

# Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu 2022-2023



Jorma Valjus



Raportti 56/2023

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Raportti 56/2023

## Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu 2022-2023

Laatija(t): Jorma Valjus

Tarkastaja: Heidi Tantt

Hyväksyjä: Jaana Pönni

Hyväksytty: 21.12.2023

Valokuvat: LUVY

Kansikuva: Särkänalmi, Tanilanaukko ja Kotkanaukko 2023 (LUVY / Jorma Valjus)

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA	<i>Julkaisuaika</i> 12/2023
	vesi.ymparisto@luvy.fi 019 323 623 www.luvy.fi	<i>Julkaisun kieli</i> Suomi
		<i>Sivuja</i> 26+liitteet
<i>Tekijä(t)</i>	Jorma Valjus	
<i>Julkaisun nimi</i>	Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu 2022-2023	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Raportti 56/2023	
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Turun ja sen ympäristön merialueen kalataloudellinen tarkkailu toteutettiin vuosina 2022 ja 2023 Turun seudun puhdistamo Oy:n, Paraisten kaupungin, Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n, Neste Oyj:n (Naantalin terminaali), Naantalin Satama Oy:n ja Turun kaupungin yhteistarkkailuna.</p> <p>Kaupallisten kalastajien määrä tarkkailualueella on laskenut merkittävästi 1970- ja 1980 -luvuilta. Laajemmasta tiedustelusta johtuen vuonna 2022 kalastajia oli selvästi aikaisempaa enemmän (22 kpl). Myös pyyntiponnistus (17 500 vrk) ja saalis (noin 70 000 kg) kasvoivat. Runsaimmat saalisajit olivat särki, ahven ja lahna. Mikäli tiedustelun kohderyhmän laajeneminen jätetään huomioimatta, on vuoden 2022 saalis (9030 kg) hieman vuotta 2021 korkeampi ja runsaimmat saalisajit kuha ja ahven. Askaistenlahti, Airisto ja Viheriäisten aukko ovat kaupallisen kalastuksen pääalueita.</p> <p>Virkistys- ja kotitarvekalastustiedustelun mukaan tarkkailualueella kalasti vuonna 2022 335 asutokuntaa, pyyntiponnistus oli 17 130 pyyntivrk/krt ja kokonaissaalis 14 660 kg. Sekä kalastaneiden määrä, pyyntiponnistus että saalis kasvoivat vuoteen 2017 verrattuna. Eniten kalastettiin Pohjois-Airistolla ja Askaistenlahdella. Pääasialliset saalisajit olivat ahven, kuha, hauki ja siika.</p> <p>Verkkokoekalastusten yksikkösaalis oli lähellä pidemmän aikavälin keskimääräistä saalista ja yleisimmät saalisajit olivat ahven, pasuri, kuha ja särki. Aurajokisuun lähialueen kalasto oli muita alueita särkikalavaltaisempi.</p> <p>Poikasnuottausten mukaan kalojen määrä on lähes kaksinkertaistunut vuoteen 2018 verrattuna. Myös silakat esiintyvät suhteellisen runsaslukuisina edelliseen kartoituskertaan verrattuna. Runsaimmin poikaskaloja saatiin Uitamolla. Pitkällä aikajänteellä poikasmäärissä on ollut suurta vaihtelua.</p> <p>Sukellustutkimusten mukaan silakan kutu keskittyy samoille kuturannoille kuin aikaisemmin, mutta kutumäärät ovat vähentyneet ja kuoriutumisvalmiin mädin määrä on laskenut voimakkaasti 2000-luvulla. Mädin huuhtoutuminen on erittäin runsasta, mikä on yksi suurimmista silakan lisääntymistä uhkaavista tekijöistä tarkkailualueella.</p> <p>Gulf-Olympia -noutimella tehtyjen haavintojen mukaan silakan poikastiheys on laskenut kaikilla koealoilla edelliseen tarkkailukertaan verrattuna.</p> <p>Kalojen aistinvaraisessa arvioinnissa kuormitetun Viheriäistenaukon kalat arvioitiin hieman Pohjois-Airiston vertailualueen kaloja heikommiksi.</p> <p>Valtaosa tarkkailualueen kuormituksesta on hajakuormitusta, eikä pistekuormituksen vaikutusta voitu erottaa alueen kalastossa tai kalastuksessa.</p>	
<i>Asiasanat</i>	kalat, kalastus, silakka, jätevesikuormitus	
<i>Toimeksiantaja</i>	Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy	

## Presentationsblad

<i>Utgivare</i>	Västra Nylands vatten och miljö rf (LUVY) Pb 51, 08101 LOJO	<i>Publicerings-tidpunkt</i> 12/2023
	vesi.ymparisto@luvy.fi 019 323 623 www.luvy.fi	<i>Publikationens språk</i> Suomi
		<i>Sidor</i> 26+bilagor
<i>Författare</i>	Jorma Valjus	
<i>Publikationens namn</i>	Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu 2022-2023	
<i>Publikationsseriens namn och nummer</i>	Raportti 56/2023	
<i>Sammandrag</i>	<p>Den fiskeriekonomiska kontrollen av Åbos och dess intill liggande vattenområden utfördes som en samkontroll åren 2022 och 2023. I samkontrollen deltog Turun seudun puhdistamo Oy, Pargas stad, Turunseudun Energiatuotanto Oy, Neste Abp (Nådendals terminal), Naantalin satama Oy och Åbo stad.</p> <p>Antalet kommersiella fiskare i området har sjunkit betydligt från situationen på 1970- och 1980-talen. Till följd av den mera omfattande enkäten var antalet fiskare år 2022 betydligt flera än tidigare (22 st). Även fångstinsatsen (17 500 d) och fångsten (ca 70 000 kg) ökade. De rikligaste fångstarterna var mört, abborre och braxen. I fall man låter den utvidgade gruppen för enkäten vara obeaktad är fångsten år 2022 (9 030 kg), en aning större än under år 2021 och de rikligast förekommande fångstarterna var gös och abborre. Viken Askaisenlahti, Erstan och Viheriäisten aukko-området utgör huvudområdena för det kommersiella fisket.</p> <p>På basen av enkäten bland fritids- och husbehovsfiskarna, fiskade 335 matlag under år 2022, fångstinsatsen var 17 130 fångstdygn/gångar och den totala fångsten var 14 660 kg. Såväl antalet som fiskade, fångstinsatsen som fångsten ökade jämfört med år 2017. Mest fiskade man i norra Erstan och i Askaisenlahti viken. De huvudsakliga fångstarterna var abborre, gös, gädda och sik. Enhetsfångsten vid provfisket med nät låg på ungefär samma nivå som i medeltal under en längre period och de vanligaste arterna var abborre, björkna, gös, och mört. I närområdet kring Aura å:s mynning dominerades fiskbeståndet i högre grad av mörtfiskar.</p> <p>På basen av resultaten från yngelnotdragningen har antalet fiskar nästan fördubblats jämfört med år 2018. Även strömming förekom i större antal jämfört med föregående undersökningsrunda. De största mängderna yngel fick man i Uittamo. På lång sikt har variationerna varit stora då det gäller mängden yngel. På basen av undersökningen med hjälp av dykning, koncentreras strömmingsleken till samma områden som tidigare, men lekens mängd har minskat och mängden rom, som är klar för kläckning, har sjunkit kraftigt under 2000-talet. Bortspolningen av rom är mycket kraftig, vilket är en av de största faktorerna som hotar strömmingens reproduktion inom undersökningsområdet.</p> <p>På basen av de observationer, som man gjort med hjälp av en Gulf-Olympia hämtare, har strömmingens yngeltäthet sjunkit på samtliga provtytor jämfört med resultaten från senaste undersökning.</p> <p>I den organoleptiska undersökningen av fiskarna bedömde man fiskarnas kvalitet som något sämre i det belastade Viheriäistenaukko-området jämfört med fiskarna i jämförelseområdet i norra Erstan. Största delen av områdets belastning utgörs av diffus belastning, och man kunde inte särskilja effekterna från punktbelastningen i områdets fiskbestånd och fiske.</p>	
<i>Nyckelord</i>	fiskar, fiske, strömming, avloppsvattenbelastning	
<i>Uppdragsgivare</i>	Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy	

# Sisällys

1	Johdanto .....	6
2	Taustatiedot .....	6
2.1	Tarkkailualue.....	6
2.2	Sää- ja jääolot.....	7
2.3	Kuormitus.....	7
2.3.1	Jäte- jäähdytys- ja hulevesikuormitus .....	7
2.3.2	Jokien vesistöalueilta ja niiden väliin jääviltä alueilta tullut kuormitus.....	9
2.3.3	Ruoppausmassojen läjittäminen.....	9
2.3.4	Kalankasvatus.....	9
2.4	Veden laatu ja kuormituksen vaikutus veden laatuun vuonna 2022.....	10
2.4.1	Loppupalvi 2022.....	10
2.4.2	Avovesikausi 2022.....	10
2.4.3	Teollisuuslaitosten jäteveden ja lämpökuorman vaikutus.....	10
2.4.4	Turun seudun puhdistamo Oy:n kuormituksen vaikutukset.....	11
2.4.5	Yhdyskuntajätevedet Paraisilla .....	11
2.4.6	Naantalın Satama Oy:n hulevesien vaikutus meressä .....	11
2.5	Istutukset vuosina 2018-2023 .....	11
3	Kalataloudellinen tarkkailu.....	12
3.1	Kalastus.....	12
3.1.1	Kaupallinen kalastus 2018-2022.....	12
3.1.2	Virkistys- ja kotitarvekalastus 2022.....	14
3.2	Kalakannan rakenne .....	17
3.2.1	NORDIC-verkkokoekalastus 2022.....	17
3.3	Poikastuotanto.....	19
3.3.1	Poikasnuottaukset 2023 .....	19
3.3.2	Silakan kutupohjien tila, mädin esiintyminen ja kuolleisuus vuonna 2023.....	20
3.3.3	Silakan poikasten määrä Gulf-Olympia -tutkimuksissa 2023 .....	21
3.4	Kalojen aistinvarainen arviointi 2022-2023.....	22
4	Yhteenveto ja arvio kuormituksen vaikutuksista kalastoon ja kalastukseen.....	22
	Lähdeluettelo.....	25
	Liiteluettelo.....	26

# 1 Johdanto

Turun ja sen ympäristön merialueen kalataloudellista tarkkailua on toteutettu yhdyskuntien ja teollisuuden veloitteena 1970-luvulta lähtien. Tarkkailuveloitteet perustuvat vesi- ja ympäristölupalainsäädännön mukaisiin päätöksiin ja nykyään tarkkailu toteutetaan yhteistarkkailuna. Viiden vuoden välein toteutettava laaja kalataloudellinen tarkkailu jaettiin edellisen tarkkailukerran tapaan kahdelle vuodelle (2022 ja 2023), jolloin yhteistarkkailuun osallistuivat Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki, Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n (TSE Oy) Naantalin voimalaitos, Neste Oyj Naantalin terminaali, Naantalin Satama Oy ja Turun kaupunki/kaupunkiympäristön palvelukokonaisuuden hanke: Hirvensalon pohjoisrannan (Lauttaranta) esirakentaminen (taulukko 1).

Taulukko 1. Kalataloudellisen yhteistarkkailun tarkkailuvelvolliset ja lupapäätökset.

Tarkkailuvelvolliset	Lupapäätökset
Turun seudun puhdistamo Oy	Nro 47/2003/4, LSY 5.6.2008: 25/2008/1 (22.9.2003) Nro 167/2014/2, Dnro ESAVI/345/04/08/2012 (1.10.2014) Nro 9/2015/2, Dnro ESAVI/10380/2014 (30.1.2015) Nro 16/0112/3, Dnro VHO/01783/14/5110 (11.3.2016)
Paraisten kaupunki	Nr 24/2008/1, Dnr LSY-2006-Y-374 (30.5.2008) Nro 95/2014/2, Dnro ESAVI/272/04.08/2012 (16.6.2014)
Turun Seudun Energiantuotanto Oy	Nro 272/2019, Dnro ESAVI/16772/2018 (28.6.2019)
Neste Oyj, Naantalin terminaali	Nro 35/2018/1, Dnro ESAVI/4945/2016 (26.2.2018)
Turun kaupunki	Nro 440/2020, ESAVI/12955/2018 (14.12.2020)
Naantalin Satama Oy	Nro 213/2020, ESAVI/35463/2019 (3.6.2020)

Voimassa olevan kalataloudellisen tarkkailuohjelman on laatinut Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (2014) (VA-RELY/2056/5723/2017). Kalataloudellisella tarkkailulla seurataan kuormituksen vaikutuksia kalakantoihin ja kalastukseen. Tarkkailu tuottaa myös perustietoa vesialueen kalaston koostumuksesta ja kalakannan muutoksista mahdollisten normaalista poikkeavien kuormitustilanteiden varalle. Tarkkailutuloksia voidaan hyödyntää alueen kalakantojen ja kalastuksen kehittämisessä.

Tarkkailuun sisältyvät poikasnuottaukset sekä silakan kutupohjien tilan, mädin esiintymisen ja kuolleisuuden arvioinnin on tehnyt Varsinais-Suomen Vesistöaneeraus Oy. Verkkokoekalastuksesta, kalastustiedustelusta, kaupallisen kalastuksen seurannasta, kalojen aistinvaraisesta arvioinnista sekä Gulf-Olympia -poikashaavinnasta vastaa Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.

Veloitetarkkailuun osallistuvien tahojen kalastolle ja kalastukselle aiheutuvien haittojen kompensoimiseksi määrättyjen kalatalousmaksujen yhteenlaskettu summa oli vuonna 2022 noin 68 000 €. Varoja on käytetty kalatalousmaksujen käyttösuunnitelman mukaisesti kalaistutuksiin sekä Turun seudun virtavesien kunnostuksiin ja tutkimuksiin.

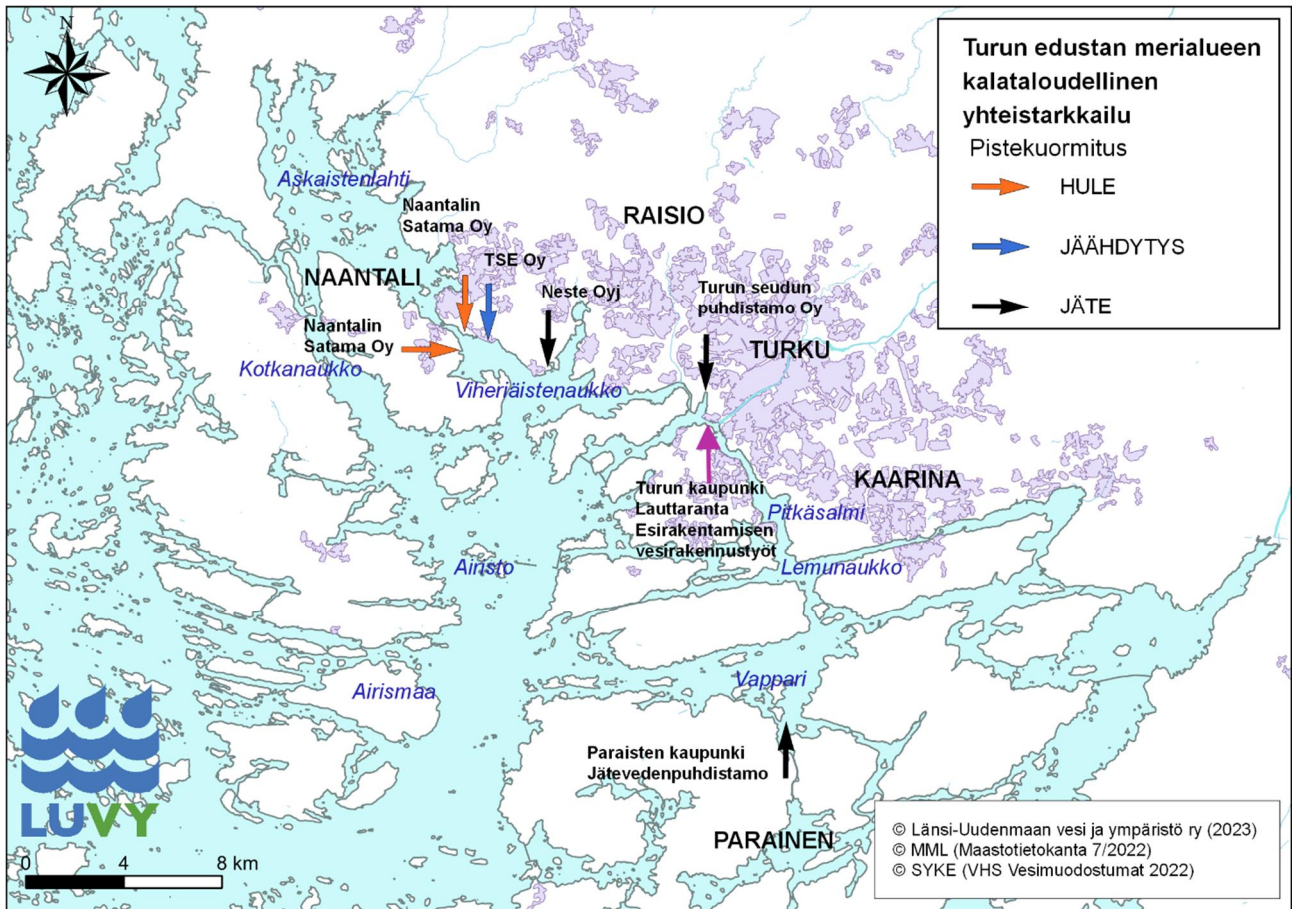
## 2 Taustatiedot

Tarkkailualueen yleiskuvausta, kuormitusta, veden laatua ja kuormituksen vaikutusta veden laatuun sekä sää- ja jääoloja koskevat tiedot perustuvat Turun ympäristön merialueen veloitetarkkailututkimukseen vuodelta 2022 (Räisänen 2023).

### 2.1 Tarkkailualue

Tarkkailualue kattaa jätevesien arvioidun vaikutusalueen ja vertailualueen mannerrannan suunnassa Askaistenlahdelta Pitkäsalmeen ja edelleen Lemunaukon kautta Paraisten pohjoisosaan Vapparille, lännessä Kotkanaukolle ja lounaassa Airismaalle Airiston eteläosaan (kuva 1). Gulf-Olympia tarkkailun vertailualue sijoittuu edellä mainitun alueen ulkopuolelle Velkuan koillispuolelle (kuva 7). Tarkkailualue sijoittuu Naantalin, Raision, Turun, Kaarinan ja Paraisten kaupunkien merialueille.

Vesialue on pinta-alaltaan 204 km<sup>2</sup> ja keskisyvyydeltään 16 metriä. Erot veden syvyydessä ja vaihtuvuudessa ovat alueellisesti suuria. Airistoa lukuun ottamatta alue on huomattavan matalaa. Tarkkailtava alue on tyypillistä Saaristomeren sisäsaaristoa, jonka muodostavat erikokoiset saaret, niiden väliset salmet sekä lahdet ja selkäalueet. Valuma-alueen pinta-ala on 1 680 km<sup>2</sup>, josta pääosa (79 %) muodostuu tutkimusalueelle laskevien Aurajoen, Raisionjoen ja Hirvijoen valuma-alueista.



Kuva 1. Tarkkailualue ja kuormittajat.

## 2.2 Sää- ja jääolot

Vuoden 2022 keskilämpötila oli Ilmatieteen laitoksen mukaan Turussa yli asteen korkeampi kuin ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvo (sekä vuodet 1991-2020 että 1981-2010). Sademäärä jäi selvästi alle vertailujaksojen sademäärän. Alkuvuonna 2022 jäätilanne oli vaihteleva ja saattoi paikallisesti vaihdella nopeasti säästä ja virtauksista riippuen. Loppuvuonna 2022 vesistöt alkoivat jäätyä marraskuun loppupuolella, mutta merivesi oli normaalitilanteeseen nähden lämmintä, ja vain sisäsaaristoon muodostui ajoittain riitettä. Loppuvuonna jäätilanne pysyi lähes ennallaan, sillä sää vaihteli lauhasta pikkupakkaseen.

## 2.3 Kuormitus

### 2.3.1 Jäte- jäähdytys- ja hulevesikuormitus

Velvoitetarkkailuun osallistuvien yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden käsitellyt jätevedet johdettiin mereen Turussa kantasataman satama-altaaseen ja Paraisilla Vapparin eteläosaan (kuva 1). Naantalinsalmeen ja Viherjäistenaukolle johdettiin Neste Oyj:n jäte- ja hulevesiä, mutta jalostamotoiminnan päätyttyä 31.3.2021 ei enää jäähdytysvesiä. TSE Oy:n monopolitoainvoimalan jäähdytysvedet johdettiin mereen Naantalin vanhemman voimalan purkuputkea pitkin. Turun

Satama Oy:n ja Naantalin Satama Oy:n hulevesiä sekä niiden ulkopuolelta tulevia hule- ja ojavesiä johdettiin satamakenttien kautta useaan purkupaikkaan. Hulevesien vaikutusten seuranta meressä satamien edustalla alkoi vuonna 2019. Turun kaupungin Hirvensalon Lauttarannan esirakentamiseen liittyvien töiden kuormitus kohdistui ko. alueelle.

Jätevesien pääasiallinen vaikutusalue on Turussa Linnanaukolta salmien kautta lähinnä Airiston laidalle, mutta myös Lemunaukolle. Vapparilla Paraisten purkupaikalle johdettavien jätevesien vaikutukset ovat vain ajoittain havaittavissa suppealla alueella. Samoin Naantalinsalmessa jätevesien vaikutusalue on ollut suppea kuormituksen vähennyttyä oleellisesti syksyllä 2016. Viheriäistenaukon laidalla kuormitus väheni vuosina 2021-2022 Neste Oyj:n toiminnan muututtua.

Merialueelle vuonna 2022 velvoitetarkkailuun osallistuvien laitosten purkupaikoille johdettujen puhdistettujen jätevesien välitön biologinen hapenkulutus oli  $BOD_{7ATU}$ :na mitattuna yhteensä noin 80 tonnia (taulukko 2). Ravinnekuormitus oli noin 3,6 tonnia fosforia ja 214 tonnia typpeä. Pääosa Turun merialueen velvoitetarkkailuun osallistuvien laitosten vesistökuormituksesta oli peräisin Turun seudun puhdistamo Oy:stä. Vuonna 2022 jätevesien merialueelle aiheuttama kuormitus oli alin Turun seudun puhdistamo Oy:n toimintavuosina. Teollisuuslaitoksilta tullut mineraaliöljykuorma oli aiempaa alempi Neste Oyj:n toiminnan muututtua.

Paraisten jätevedenpuhdistamon purkupaikalla Vapparin eteläosassa puhdistamon tuoma kuormitus oli vuonna 2022 vuosikuormitukseksi laskettuna  $BOD_{7ATU}$ :n osalta 9,1 tonnia/a sekä fosforia 0,17 tonnia/a ja typpeä 12,8 tonnia/a (taulukko 2). Neste Oyj:n jätevesikuormitus vähentyi, kun jalostamotoiminta loppui maaliskuussa 2021. TSE Oy:n kuormitus mereen oli lauhdevesissä tulevaa lämpöenergiaa ja prosessivesiä.

Taulukko 2. Turun ympäristön merialueen jätevesikuormitus vuonna 2022 (Räisänen 2023).

	Määrä 1000 m <sup>3</sup> /a	$BOD_{7(ATU)}$ t/a	Fosfori t/a	Typpi t/a	Mineraaliöljyt t/a
Turun seudun puhdistamo Oy <sup>1)</sup>	29 110	70	3,4	200	
Paraisten kaupunki, Parainen <sup>2)</sup>	1 278	9,1	0,17	12,8	
TSE Oy, Naantali <sup>3)</sup>					
Selkeytysallas	562				
Jäähdytysvesi	26 845				
Neste Oyj, Naantali <sup>3)</sup>	574	0,7	0,02	1,0	0,1
ExxonMobil Finland Oy Ab <sup>4)</sup>	32		0,001	0,033	0,022
<b>Yhteensä</b>	<b>58 402</b>	<b>80</b>	<b>3,6</b>	<b>214</b>	<b>0,12</b>

<sup>1)</sup> Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo. Tiedot: Ilmanen ja Leino (2023). Kuormitus sisältää purkupaikalle johdetut jätevedet: käsitelty vesi sekä tulevan veden ohitus Hansapuiston ylivuotokaivosta (v. 2022 vain esiselkeytettyä vettä ei ollut)

Verkosto- ja pumppaamo-ohitukset huomioon ottaen: kuormitus  $BOD_{7(ATU)}$  91 t/a, P 3,6 t/a, N 210 t/a.

<sup>2)</sup> Jätevedenpuhdistamon vuosiraportti (Jantunen ja Lehtniemi 2023).

<sup>3)</sup> Tiedot teollisuuslaitoksilta.

<sup>4)</sup> Vuosiraportti (Jantunen 2023). Vesimäärä tarkkailukertojen keskiarvon mukaan.  $BOD_{7(ATU)}$  -määritystä ei tehty. Huom! Ei kalataloudellista tarkkailuvelvoitetta.

Turun seudun puhdistamo Oy:n toiminnan aloittamisen myötä fosforikuormitus pieneni vuodesta 2009 lähtien (taulukko 3). Typpikuormitus oli vuosina 2012-2015 suurempi kuin ensimmäisinä toimintavuosina 2009-2011 johtuen poikkeuksellisista päästöistä sekä verkoston samanaikaisesta laajenemisesta. Tämän jälkeen typpikuormitus on laskenut. Myös Paraisten puhdistamon kuormitus on pienentynyt; tosin vuosina 2018, 2019 ja 2021  $BOD_{7ATU}$  -kuormitus kohosi hieman, ja vuonna 2022 nousua oli typen osalta. Teollisuuslaitosten jätevesien aiheuttama kuormitus on ollut 2000-luvulla yhdyskuntajätevesiin verrattuna pieni.



Taulukko 3. Turun merialueen yhteistarkkailun laitosten vuosikuormitus purkupaikoille mereen (tonnia/vuosi) vuosina 2005-2022. Suluissa vuosina 2005-2008 Turun jvp:n jätevesien osuus (%) ja vuodesta 2009 alkaen Tsp Oy:n osuus. \* Vuonna 2009 toimi vielä Raision kaupungin jvp syksyyn saakka (Räisänen 2023).

Vuosi	BOD <sub>7ATU</sub> , t/a	Fosfori, t/a	Typpi, t/a	Mineraaliöljyt, t/a	Huom.
2005	348 (42)	15 (45)	525 (53)	0,3	
2006	468 (50)	20 (51)	598 (53)	0,7	
2007	346 (51)	18 (41)	542 (55)	0,4	
2008	358 (46)	18 (44)	540 (56)	0,5	Turku sis. myös Tsp Oy 9 vrk.
2009 *	222 (40)	9 (56)	414 (71)	0,2	Myös Raision jvp syksyyn asti.
2010	156 (80)	6 (79)	360 (91)	0,3	
2011	194 (79)	6 (67)	341 (91)	0,3	
2012	151 (79)	6 (82)	514 (93)	0,6	
2013	166 (85)	5 (87)	420 (95)	0,6	
2014	138 (78)	6 (87)	422 (95)	0,5	
2015	129 (80)	6 (88)	399 (93)	0,7	
2016	125 (82)	5 (82)	342 (91)	0,5	
2017	144 (81)	5 (91)	334 (95)	1,1	
2018	100 (77)	3,4 (91)	309 (92)	0,3	
2019	149 (87)	3,8 (92)	287 (93)	0,8	Sis. Raisionjoen pumppaamon ylivuoto
2020	82 (89)	3,3 (94)	246 (93)	0,8	
2021	84 (74)	4,2 (95)	232 (95)	0,9	
2022	80 (88)	3,6 (94)	214 (93)	0,12	

### 2.3.2 Jokien vesistöalueilta ja niiden väliin jääviltä alueilta tullut kuormitus

Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-mallilla laskettuna vuonna 2022 Aurajoen fosforikuorma oli noin 29 t/a ja typpi-kuorma noin 352 t/a. Hirvijoessa fosforivirtaama oli noin 9 t/a ja typpivirtaama noin 153 t/a. Raisionjoen virtaamaa ja kuormitusta ei seurata, mutta suhteessa Hirvijoan pinta-alaan ja VEMALA-mallilla arvioituun kuormitukseen Raisionjoen kuormitus oli vuonna 2022 noin 4 tonnia fosforia ja 70 tonnia typpeä. Yhteensä koko merialueen valuma-alueelta jäte-, joki- ja valumavesissä tullut kuormitus oli arviolta noin 59 tonnia fosforia ja 994 tonnia typpeä. Fosforikuormituksesta Aurajoen osuus oli noin 49 % ja mereen johdettujen jätevesien osuus noin 6 %. Typpikuormituksen osalta Aurajoen osuus oli 37 % ja mereen johdettujen jätevesien osuus noin 23 %. Vuonna 2022 jokien valuma-alueiden ulkopuolelta mereen tullut kuormitus olisi ollut Hirvijoan pinta-alaan ja joen VEMALA-mallilla arvioituun kuormitukseen suhteutettuna karkeasti noin 12 tonnia fosfori ja 205 tonnia typpeä.

### 2.3.3 Ruoppausmassojen läjittäminen

Turun Satama Oy päätti vuonna 2018 luopua ruoppausmassojen läjittämisestä mereen ja käynnisti yhdessä Turun kaupungin kanssa projektin maaläjätysalueiden löytämiseksi. Nopeimmin eteni suunnittelu alueella, joka sijaitsee Turun seudun puhdistamo Oy:n jätevesien purkupaikasta noin 1,3 km lounaseen Hirvensalossa Lauttarannassa Latokarin länsipuolella. Turun kaupunki sai alueelle vesitalous- ja ympäristöluvan vuonna 2020 (päätös 14.12.2020 ESAVI, nrot 440/2020 ja 441/2020), mikä mahdollisti alueen esirakentamisvaiheen. Vesitalouslupa on voimassa toistaiseksi ja ympäristölupa 31.12.2030 saakka. Vesirakentamislupa mahdollistaa vesialueen (2,14 ha) pengertämisen, ruoppauksen ja täytön, ja täytössä saa käyttää ruoppausmassoja ja maa-aineksia, jotka täyttävät PIMA-asetuksen mukaiset alemmat ohjeavot. Ympäristöluvan mukaan Lauttarannan alueen esirakentamisessa (kokonaispinta-ala 18,8 ha) saa hyödyntää haitta-ainepitoisia ruoppausmassoja ja ylijäämämaita. Alueelle saa sijoittaa ruoppausmassoja enintään 520 000 m<sup>3</sup> ja maa-aineksia enintään 110 000 m<sup>3</sup>. Maanpintaa nostetaan riittävälle tasolle lopullista käyttötarkoitusta eli asuinrakentamista varten. Töiden suunnittelu alkoi vuonna 2021, ja ruoppausmassoille tarkoitettujen altain rakentaminen alkoi vuonna 2022, jolloin alueella tehtiin muun muassa paalutustöitä (Turun kaupunki 2022).

### 2.3.4 Kalankasvatus

Kalankasvatuslaitoksia oli tutkimusalueella toiminnassa yksi. Airstolla Iso-Tervin eteläpuolella olevan laitoksen aiheuttama kuormitus oli vuonna 2022 noin 106 kg fosforia ja 1 013 kg typpeä. Muita tarkkailualueen läheisyydessä sijaitsevia kalankasvatuslaitoksia olivat Paraisilla Hessundissa toimivan ammattiopisto Livian laitos sekä Naantalissa Naantalissa ja

Hämmärönsalmessa sekä Paraisilla Nauvon lähivesillä sijaitsevat verkkokassilaitokset. Kalankasvatustilastojen vesistövaikutuksia seurattiin velvoitetarkkailututkimuksilla.

## 2.4 Veden laatu ja kuormituksen vaikutus veden laatuun vuonna 2022

### 2.4.1 Loppupalvi 2022

Loppupalvella 2022 valumavesien vaikutukset tuntuivat merialueella veden suolaisuudessa ja sameudessa pintakerroksessa poikkeuksellisen voimakkaana vain Uittamon edustalla. Pitkäsalmen eteläosassa ja Kotkanaukolla tilanne oli talvikaudelle tyypillinen, mutta muiden intensiivipaikkojen perusteella valumavesien vaikutus oli hieman keskimääräistä lievempi. Jään alla valumavesien vaikutus tuntui kuitenkin voimakkaana Pitkäsalmessa Lemunaukolle ja Pohjoissalmessa Pansioon saakka sekä Haarlansalmessa, ja lievemmin vaikutus tuntui lähes koko jääpeitteisellä alueella. Turussa jäteveden vaikutus tuntui satama-altaassa suolaisuuden sekä kokonaisravinteiden ja ammoniumtyypen perusteella voimakkaana, ja myös hygieeninen tila heikkeni jätevesien vuoksi. Kokonais- ja ammoniumtyypen sekä bakteerimäärien perusteella jätevesien vaikutus tuntui Linnanaukolla, Ruissalon itäpäässä ja Pohjoissalmen itäosassa. Hapetta oli kaikkialla riittävästi lohikalajien viihtymistä ajatellen, mutta pohjan tuntumassa happikyllästyminen oli Lapilassa ja Haarlansalmessa hieman alempi kuin muualla.

### 2.4.2 Avovesikausi 2022

Kesällä 2022 pintaveden happitilanne oli hyvä ja hapetta oli riittävästi lohikalajien viihtymistä ajatellen (>7 mg/l), elokuun alussa Kuvannokalla ja Saaroniemessä happitilanne oli hieman heikompi. Pohjan lähellä happitilanne kuitenkin heikkeni kesän kuluessa. Kesäkuun alussa heikoin happitilanne oli Haarlansalmessa, jossa hapenvajaus oli voimakasta (happikyllästyminen <40 %), ja heinäkuun alussa happi oli käynyt vähiin. Heinäkuun aikana vesi kuitenkin sekoittui, eikä mahdollinen hapeton kausi ollut pitkä. Elokuun alussa happitilanne oli heikoin Vapparilla Loskärnäsin ja Naantalissa Kuparivuoren syvänteissä, missä happi oli loppumassa. Happitilanne oli huono myös Bläsnäsin, Kirkkoherransaaren ja Väskin syvänteissä. Airismaalla ja Paraisten purkupaikalla hapenvajaus oli voimakasta. Lokakuun alussa Bläsnäsinlahden ja Kirkkoherransaaren syvänteissä happi oli lähes loppu noin 25 metrin syvyydestä pohjaan.

Kokonaistyyppipitoisuuden kesä-syyskuun keskiarvo oli pinnassa 350–940 µg/l. Keskiarvo oli korkein Turussa jäteveden purkupaikalla. Pitkäsalmessa sekä Pukin- ja Pohjoissalmen keskiosiin saakka keskiarvo oli noin 500–700 µg/l. Muualla keskiarvo oli noin 400 µg/l. Syvänteiden pohjalla Bläsnäsinlahdella ja Kirkkoherransaaren syvänteessä kokonaistyyppipitoisuus nousi happitilanteen heikentyessä. Kokonaisfosforipitoisuuden kesä-syyskuun keskiarvo oli pinnassa 17–67 µg/l. Turussa jätevedenpurkupaikalla keskiarvo oli hieman alempi kuin Uittamon intensiiviasemalla. Pitkäsalmessa sekä Pukin- ja Pohjoissalmen keskiosiin saakka keskiarvo oli noin 40–70 µg/l ja muualla noin 20–30 µg/l. Syvänteiden pohjalla Bläsnäsinlahdella kokonaisfosforipitoisuus nousi heikon happitilanteen vuoksi erittäin korkeaksi (950 µg/l). Intensiivipaikkojen perusteella kesäkauden klorofyllikeskiarvot olivat lähellä kymmenen vuoden keskiarvoa.

Merialueella fekaalisten kolimuotoisten bakteerien yksikkömäärän perusteella hygieeninen tila oli suurimmassa osassa aluetta erinomainen tai hyvä. Pohjoissalmen itäpäässä tila oli tyydyttävä ja Pitkäsalmessa sekä Pukinsalmen keskiosiin asti välttävä. Keskiarvon mukaan tila ei ollut missään huono.

Heinäkuun lopussa 26.7.2022 Turun seudun yli kulki voimakas sadealue, joka aiheutti kaupunkitulvan Turun keskusta-alueella, ja käsittelemättömiä jätevesiä kulkeutui satama-altaaseen ja Aurajoen alajuoksulle. Jätevesi heikensi 27.7. happitilannetta, nosti ravinnepitoisuutta ja heikensi voimakkaasti hygieenistä tilaa Turussa satama-altaassa. Jätevedet kulkeutuivat Pitkäsalmen suuntaan, ja torstaina 28.7. Ispoisten rannassa uimaveden laatu heikkeni voimakkaasti. Perjantaina 29.7. Aurajoen alajuoksulla ja Ispoisten uimarannalla uimaveden laatu oli edelleen hyvin huono. Maanantaina 1.8. tilanne oli kohentunut, mutta Pitkäsalmessa saattoi tyypituloksissa vielä näkyä tulvatilanteen jätevesien vaikutusta.

### 2.4.3 Teollisuuslaitosten jäteveden ja lämpökuorman vaikutus

Lämpökuorman vaikutusta ei ollut havaittavissa Naantalinsalmessa minään vuodenaikana. Talvitutkimuksissa Viheriäistenaukolla jään alla valumavesien vaikutus tuntui enintään hyvin lievänä. Kesäkaudella Viheriäistenaukolla vesi oli sameampaa kuin Naantalinsalmessa ja vesi oli rehevämpää kuin Kotkanaukolla. Hygieeninen tila oli erinomainen niin kesäkaudella kuin lokakuun alussakin Naantalinsalmessa, Viheriäistenaukolla ja Kotkanaukolla.

## 2.4.4 Turun seudun puhdistamo Oy:n kuormituksen vaikutukset

Talvitutkimuksissa jäteveden vaikutus tuntui satama-altaassa havaintopaikalla suolaisuuden sekä kokonaisravinteiden ja ammoniumtyypen perusteella voimakkaana, ja myös hygieeninen tila heikkeni jätevesien vuoksi. Kokonais- ja ammoniumtyypen sekä bakteerimäärien perusteella jätevesien vaikutus tuntui Linnanaukolla, Ruissalon itäpäässä ja Pohjoissalmen itäosassa. Fosforimäärän perusteella rajausta ei voinut tehdä satama-altaan ulkopuolella.

Kesän laajojen tutkimusten aikaan purkupaikalla sameus oli hieman lievempää kuin Aurajokisuulla heinäkuun alkua lukuun ottamatta. Kokonaistyyppipitoisuudessa jätevesien vaikutus tuntui purkupaikalla kaikissa kesäkauden tutkimuksissa. Jätevesien vaikutus näkyi alku- ja keskikesällä typpimäärässä Linnanaukolla, mutta jätevesien ja Aurajoen vaikutusalueetta ei voinut erottaa. Elokuun alussa typpitulosten perusteella jätevesien vaikutus näytti suuntautuvan Linnanaukolta kohti Pitkäsalmee. Fosforimäärä oli jäteveden purkupaikalla kesä-elokuussa alempi kuin Aurajoessa; meressä Aurajokisuulla tai Uittamolla fosforitulos oli samaa tasoa kuin purkupaikalla, eikä jäte- ja jokivesien vaikutusta voinut erottaa. Hygieenistä laatua jätevedet heikensivät alku- ja keskikesällä purkupaikalla ja Linnanaukolla, mutta ajoittain Linnanaukon tuntumassa sekoittui jäteveden ja Aurajoen vaikutus. Heinäkuun lopun kaupunkitulvan yhteydessä tehtyjen ohjuoksutusten vaikutus erottui selvästi Turun seudun puhdistamo Oy:n teettämässä lisätutkimuksissa. Elokuun alussa jätevedet heikensivät hygieenistä tilaa Pitkäsalmessa sekä Pukinsalmen keskiosiin ja Pohjoissalmen sisäosaan saakka; alueella tuntui edelleen kaupunkitulvan vaikutuksia, mutta voimakasta likaantumista ei enää todettu.

Lokakuun alussa sameus oli jätevedenpurkupaikalla ja satama-altaan edustalla selvästi lievempi kuin Aurajokisuulla. Jätevesien vaikutus tuntui typpimäärän perusteella ilmeisesti lievänä Linnanaukolla ja Ruissalon itäpäässä, mutta Pitkäsalmen suuntaan vaikutusta ei voinut erottaa. Kokonaisfosforipitoisuus oli samaa luokkaa kuin Aurajokisuulla, eikä jäteveden vaikutusta voinut erottaa. Hygieenistä tilaa jätevedet heikensivät purkupaikalla ja Linnanaukolla, mutta alueelle tuli hygieenistä kuormitusta myös Aurajoesta.

## 2.4.5 Yhdyskuntajätevedet Paraisilla

Paraisilla purkupaikalla jäteveden vaikutus ei ollut talvikaudella erotettavissa pinnassa tai pohjan tuntumassa. Kesäkaudella purkupaikalla suolaisuudessa ei ollut havaittavissa jätevesistä johtuvia eroja, mutta sameus oli heinä- ja elokuun alussa hieman lievempää kuin vertailualueella Bläsnäsinlahdella tai Lessorin itäpuolella. Ravinne- ja klorofyllimäärissä tai hygieenisessä tilassa ei näkynyt jätevesikuormituksen vaikutusta. Lokakuun alussa purkupaikalla typpiyhdisteiden määrässä jätevesikuormituksen vaikutusta näkyi enintään lievästi, mutta fosforimäärässä sitä ei erottunut. Hygieenisessä tilassa näkyi jätevesien vaikutusta enintään lievästi. Purkupaikan lähellä Bläsnäsin syvänteessä sekä fosfori- että typpipitoisuus alkoi nousta heinäkuussa heikon happitilanteen vuoksi ja lokakuun alussa pitoisuudet olivat erittäin korkeita, sillä vesi oli edelleen kerrostunut lämpötilaerojen vuoksi.

## 2.4.6 Naantalın Satama Oy:n hulevesien vaikutus meressä

Naantalın sataman edustalla ei erottunut hulevesien vaikutusta maalıs-, kesä- ja lokakuun tuloksissa. Heinäkuussa ravinnepitoisuudet olivat hieman korkeampia satamassa kuin Ajonpäässä, mutta elokuun alussa tilanne oli päinvastainen. Heinä- ja elokuun kerroilla suolaisuudessa ei kuitenkaan ollut eroja. Hulevesien vaikutus ei tullut esiin selvästi.

## 2.5 Istutukset vuosina 2018-2023

Velvoitetarkkailuun osallistuvien tahojen kalastolle ja kalastukselle aiheutuvien haittojen kompensoimiseksi määrättyjä kalatalousmaksuja on käytetty sekä kalaistutuksiin että Turun seudun virtavesien kunnostuksiin ja tutkimuksiin. Tarkkailualue kuuluu Vapparin eteläosaa ja Airiston kaakkoista kulmaa lukuun ottamatta Airisto-Velkuan kalatalousalueeseen ja taulukossa 4 on esitetty kaikki kyseiselle vesialueelle vuosina 2018-2023 tehdyt istutukset. Viime vuosina kalatalousalueelle on istutettu enimmäkseen siikaa (vaellussiika, karisiika) ja vuosittain myös meritaimenta. Varsin säännöllisesti on istutettu myös kuaa ja vuonna 2018 istutettiin 2 000 000 vastakuoriutunutta mateenpoikasta.

Taulukko 4. Kalastutukset Airisto-Velkuan kalatalousalueelle vuosina 2018-2023 (ELY-keskus, Sähköinen istutusjärjestelmä SÄHI, 23.11.2023).

Laji	ikä	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Vaellussiika	1k	136383	102846	117833	155803	140153	155059
Karisiika	1k	40302	75088	86677	71432	67954	
Kuha	1k	16109	5555	8436	23802	13703	
Made	vk	2000000					
Meritaimen	2v	24629	17600	19243	21270	6100	6232
Meritaimen	3k	4000					

Kalatalousmaksujen käytöstä on laadittu Turun seudun kalatalousmaksujen käyttösuunnitelma (Dnro VARE-LY/4501/2021), jossa varoja käytetään vuodesta 2023 alkaen istutuksiin (meritaimen, merilohi, vaellussiika, karisiika, kuha), kalataloudellisiin kunnostuksiin ja muihin vesistöalueen kalakantoja vahvistaviin ja kalataloutta edistäviin toimiin, erilaisiin kalataloudellisiin selvityksiin sekä toimien vaikutusten seurantaan ja raportointiin.

### 3 Kalataloudellinen tarkkailu

Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu koostuu kalastusta, kalakannan koostumusta, silakan lisääntymistä ja poikastuotantoa sekä kalojen käyttökelpoisuutta kartoittavista tarkkailututkimuksista. Tarkkailu jaotettiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksynnällä (2021) vuosille 2022 ja 2023 taulukon 5 mukaisesti. Kaupallisen kalastuksen seuranta jatkuu vuosittain. Kalojen aistinvarainen arviointi jouduttiin jakamaan kahdelle vuodelle näytekalojen hankinnan osoittaututtua ennakoitua vaikeammaksi.

Taulukko 5. Kalataloudellisen tarkkailun jaksotus vuosille 2022 ja 2023.

Tarkkailumenetelmä	2022	2023
Verkkokoekalastus	x	
Kalastustiedustelu	x	
Kaupallisen kalastuksen seuranta	x	x
Poikasnuottaus		x
Silakan kutupohjien tila, mädin esiintyminen ja kuolleisuus		x
Gulf-poikaspyynti		x
Kalojen aistinvarainen arviointi	x	x
Raportointi		x

Seuraavassa esitetään lyhyet yhteenvedot kalataloudellisen tarkkailun tuloksista menetelmittäin. Yksityiskohtaiset osareportit menetelmäkuvauksineen ja tuloksineen ovat tämän raportin liitteenä.

#### 3.1 Kalastus

Tarkkailualueen kalastusta seurataan sekä kaupallisille kalastajille että virkistys- ja kotitarvekalastajille kohdistetun kalastustiedustelun avulla. Kaupallista kalastusta seurataan vuosittain ja vapaa-ajan kalastusta viiden vuoden välein. Molemmissa tiedusteluissa selvitetään kalastuksessa, saaliissa sekä kalastukseen liittyvien haittojen esiintymisessä ja kalakannoissa havaittuja muutoksia tarkkailualueella.

##### 3.1.1 Kaupallinen kalastus 2018-2022

Kaupallisten kalastajien määrä tarkkailualueella on laskenut merkittävästi 1970- ja 1980-luvuilta, jolloin alueella kalasti keskimäärin 35 kalastajaa. 1990-luvulla ja 2000-luvun alkupuolella kalastajamäärä oli laskenut noin 20 kalastajaan ja väheni edelleen niin, että vuonna 2012 kalastajia oli enää kolme. Määrä saattoi olla todellisuudessa suurempi, sillä tällöin toteutettu tiedustelu on todennäköisesti antanut vain minimiarvion alueella ammattimaisesti kalastaneiden henkilöiden määrästä (Väisänen 2014). Vuosien 2017 ja 2018 kattavammassa tiedustelussa kalastajia oli jälleen enemmän, 10-11. Vuosien 2019-2021 tiedustelu lähetettiin aikaisemmista tiedustelukerroista poiketen pyyntiruudussa 52 kalastaneille sekä sellaisille kalastajille, joiden tiedettiin aikaisemmin kalastaneen ruudun 52 ulkopuolella tarkkailualueella.

Vuonna 2019 kaupallisia kalastajia oli 13, minkä jälkeen ammatikseen kalastavien henkilöiden määrä väheni uudelleen (v. 2020 7 kalastajaa ja v. 2021 6 kalastajaa). Vuoden 2022 tiedustelua laajennettiin edelleen kalastusruudun 52 lisäksi myös ruutuun 51, jolloin myös Askaistenlahti saatiin paremmin tiedustelun piiriin. Vuonna 2022 kalastajien määrä kohosi 22:een. On todennäköistä, että vuoden 2022 kalastajamäärä tarkkailualueella on lähempänä todellista määrää kuin 2000-luvun alkupuolelta lähtien tehdyissä tiedusteluissa. Tarkkailualueella ammatikseen kalastaneiden todellista määrää ei tiedustelulla kuitenkaan pystytä tarkalleen arvioimaan, sillä pyyntiruuduissa kalastaneet kaupalliset kalastajat ovat voineet kalastaa ko. ruuduissa myös muualla kuin varsinaisella tarkkailualueella. Tulosten epävarmuutta lisää myös keskinkertaiselle tasolle jäänyt vastausprosentti (vuosina 2018-2022 39-55 %).

Askaistenlahti, Airisto ja Viheriäisten aukko ovat viime vuosina olleet kaupallisen kalastuksen pääalueita (taulukko 6). Pitkä- ja Pohjoissalmessa sekä Vapparilla kalastettiin vähän, Aurajokisuun alueella kaupallista kalastusta ei ole harjoitettu. Vuonna 2022 Askaistenlahti oli selkeästi kalastetuin alue. Osa ilmoitetusta pyynnistä jakautui useammalle osa-alueelle, eikä niitä voitu eritellä alueittain.

Vuoden 2022 kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus oli noin 17 500 pyyntivuorokautta koostuen verkko- ja rysäkalastuksesta. Pynnin kasvu edelliseen vuoteen (6270 pyyntivuorokautta) oli merkittävä ja johtui todennäköisesti tiedustelun laajentuneesta kohderyhmästä ja näkyy muun muassa Askaistenlahden rysäkalastuksen kasvuna. Verkkokalastuksen määrä (noin 14 490 pyyntivuorokautta) kohosi merkittävästi vuoteen 2021 (5140 pyyntivuorokautta) verrattuna jääden kuitenkin selvästi 2010-luvun runsaimmista pyyntimääristä (2017 noin 36 300 pyyntivrk).

Pitkällä aikavälillä kaupallinen kalastus on vähentynyt koko tarkkailualueella. Vapparilla sekä Pitkä- ja Pohjoissalmessa kalastus on ollut vuosikymmeniä vähäistä ja useina vuosina sitä ei ole tiedustelun mukaan harjoitettu kaupallisessa tarkoituksessa ollenkaan. Runsaimmin kalastetuilla Askaistenlahdella ja Airiston pohjoisosassakin verkkokalastuksen määrä on laskenut alle viiteen prosenttiin 2000-luvun alun tilanteesta. Pyyntimäärissä on kuitenkin ollut merkittävää vuosittaista vaihtelua. Tiedustelun tuloksiin liittyy vähäisen vastaajamäärän ja kohderyhmämuutosten vuoksi epävarmuustekijöitä, jotka saattavat näkyä suurina vuosittaisina vaihteluin tuloksissa.

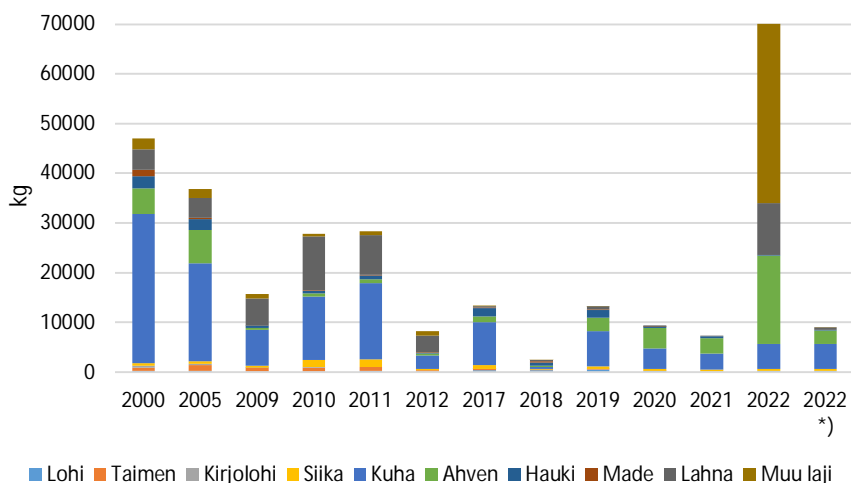
[Taulukko 6. Pyyntiponnistus \(vrk\) osa-alueittain vuosina 2018-2022. \\*\) tiedot puutteelliset, \\*\\*\) tuloksissa on mukana myös ne tiedot, joita ei voitu eritellä alueittain.](#)

Pyydys		Viheriäistenaukko	Askaistenlahti	Airiston pohjoisosa	Airiston eteläosa	Vappari	Pitkä- ja pohjoissalmi	Yhteensä
Norssiryssä	2018	0	39	0	0	0	0	39
	2019	0	80	0	0	0	0	80
	2020	0	60	0	0	0	0	84
	2021	0	80	0	0	0	0	80
	2022	0	64*	0	0	0	0	64*
Suomukalaryssä	2018	151	0	12	0	0	0	163
	2019	117*	0	608*	*	0	*	725* (816**)
	2020	65	0	0	784	0	0	849 (1331 **)
	2021	44*	0	*	856	0	0	900* (1057**)
	2022	120*	1586	70*	552	*	*	2328* (2939**)
Lohi- ja taimenverkko	2018	0	48	0	0	0	0	48
Vuodesta 2019 alkaen kaikki verkkokalastus on esitetty kohdassa Muu verkko								
Muu verkko	2018	0	731	3294	320	0	0	4345
	2019	110*	3536	60*	125*	0	*	3831* (8852**)
	2020	0	810	0	0	0	0	810 (10200**)
	2021	14*	2182	*	0	0	0	2196 (5139**)
	2022	*	2868	2720*	0	*	*	5588* (14492**)
Yhteensä	2018	151	925	3306	320	0	0	4702
Yhteensä	2019	227	3616	668	125	0	0	4636* (9748**)
Yhteensä	2020	65	870	0	784	0	0	1743 (11615**)
Yhteensä	2021	58*	2262	0*	856	0	0	3176 (6273**)
Yhteensä	2022	120*	4518*	2790*	552	*	*	7980* (17495**)

Silakka ja kilohaili olivat 2000-luvun alussa tarkkailualueen merkittävimpiä saalislajeja. Vuosina 2000-2005 silakkaa ja kilohailia kalastettiin alueelta noin 300-400 t kg. Sitten näiden lajien kaupallinen kalastus alueella on vähentynyt tai loppunut kokonaan. Vuoden 2022 tiedusteluun ilmoitettiin kuitenkin silakka- ja kilohailikalastusta troolilla. Kuha ja ahven ovat nousseet alueen tärkeimmiksi saalislajeiksi, vaikkakin erityisesti kuhasaalis on laskenut ollen vuonna 2022 vain noin 17 % vuoden 2000 saaliista (kuva 2). Ahvenen saalisosuus on viime vuosina ollut 2000-luvun alkupuolta korkeampi ja myös kokonaissaalis on hieman 2010-lukua suurempi.

Vuoden 2022 tiedustelun laajentuminen myös pyyntiruutuun 51 kasvatti pyyntiponnistuksen ohella merkittävästi myös saaliin määrää ja muutti myös sen koostumusta. Koko tarkkailualueen saalis (noin 70 000 kg) oli lähes kymmenkertainen vuoteen 2021 verrattuna (7400 kg). Muiden lajien (mm. särki ja säyne) osuus kokonaissaaliista oli yli puolet (52 %), ahvenen neljännes ja lahnan 15 prosenttia. Kuhaa saaliista oli vain 7 prosenttia. Mikäli tiedustelun kohderyhmän laajenemisen myötä lisääntynyt pyynti ja saalis kalastusruudusta 51 jätetään huomioimatta, on vuoden 2022 saalis koko tarkkailualueella noin 9030 kg, ja siten pyyntiponnistuksen tapaan hieman vuotta 2021 korkeampi ja lähellä vuoden 2020 tasoa (kuva 2). Tällöin kuhan osuus saaliista on 56 %, mikä on korkein saalisosuus vuoden 2017 jälkeen. Suurin osa (63 %) vuoden 2022 saaliista pyydettiin Airiston eteläosasta, missä rysäkalastus oli voimakkainta. Lahnaa, siikaa ja lohta saatiin vuonna 2022 muutamia satoja kiloja, ja niiden saalisosuus jää 3-6 prosenttiin. Vähäinen lohisaalis oli peräisin Viheriäistenaukolta ja Airiston pohjoisosasta.

Kokonaissaaliissa ei ole huomioitu muuhun kalansaaliiseen verrattuna varsin merkittävää norssisaalista eikä vuoden 2022 troolisaalista (silakka ja kilohaili), joita ei ole tarkoituksenmukaista esittää yksittäisten kalastajien saaliina. Norssia ei ole huomioitu saaliissa myöskään vuosina 2021, 2020, 2019 ja 2018. Tiedustelun mukaan norssia kalastettiin alueelta ammattimaisesti ensimmäisen kerran vuonna 2018. Luonnonvarakeskuksen tilastotietokannan mukaan norssia eli kuoretta on alettu kalastamaan Saaristomereltä suuremmissa mittakaavassa vuonna 2017, jolloin kuoresaalis oli noin 60 000 kg. Vuonna 2019 kuoresaalis oli kasvanut noin 240 000 kiloon ja vuonna 2021 saalis oli jo lähes 895 000 kg. Vuonna 2022 kuoretta kalastettiin Saaristomereltä vähemmän, noin 550 000 kg (www.luke.fi, 24.5.2023).



Kuva 2. Tarkkailualueen saalis (kg) lajeittain vuodesta 2000. \*) saalis vuonna 2022, kun tiedustelun laajentumisen myötä lisääntynyt saalis jätetään huomioimatta (vertailukelpoinen saalis vuosiin 2019-2021 verrattuna). Kuvasta puuttuu silakka-, kilohaili- ja kuoresaalis. Silakka- ja kilohailisaalis oli vuosina 2000 ja 2005 n. 300-400 t kg. Kuoretta on kalastettu ammattimaisesti tarkkailualueella tiedustelun mukaan vuodesta 2018 alkaen.

Kaupallisten kalastajien mielestä suurimpana häirtä kalastukselle olivat häirtäeläimet (hylkeet ja merimetsot). Huomattavaksi tai kohtalaiseksi häirtä koettiin myös pyydysten likaantuminen ja vesiliikenne. Tilanne oli pitkälti samansuuntainen useimmilla osa-alueilla. Aikaisempaa useamman vastaajan mielestä vähemmän toivottujen lajien määrä oli nyt huomattava tai kohtalainen ongelma.

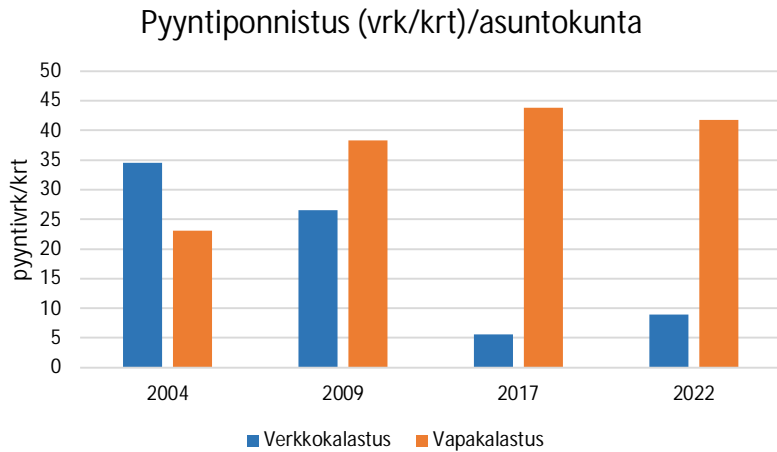
Vuoden 2022 tiedusteluvastausten mukaan useimpien kaupallisen kalastuksen kohteena olevien kalalajien oltiin havaittu pääsääntöisesti vähentyneen tai kannan pysyneen ennallaan. Mateen todettiin kadonneen lähes kokonaan. Selkeimmin lisääntyneitä lajeja olivat särkikaloista säyne ja lahna. Särjen ja ahvenen osalta mielipiteet jakautuivat. Osa vastaajista oli myös havainnut taimenen ja silakan lisääntyneen. Norssin todettiin vähentyneen vuonna 2022 myöhäisen kevään vuoksi.

### 3.1.2 Virkistys- ja kotitarvekalastus 2022

Virkistys- ja kotitarvekalastustiedustelun mukaan tarkkailualueella kalasti vuonna 2022 335 asuntokuntaa. Kalastaneiden määrä kasvoi vuoteen 2017 (285 asuntokuntaa) (Valjus 2018a) verrattuna, mutta oli lähellä vuoden 2009 (340 asuntokuntaa) (Holsti 2010) tasoa. Tarkkailualueen kokonaispyyntiponnistus (pyyntivrk/krt) kasvoi vuoden 2017 14 420:sta vuoden 2022 17 130:een, mutta jäi kuitenkin selvästi vuotta 2009 (25 635) pienemmäksi. Kalastanutta asuntokuntaa

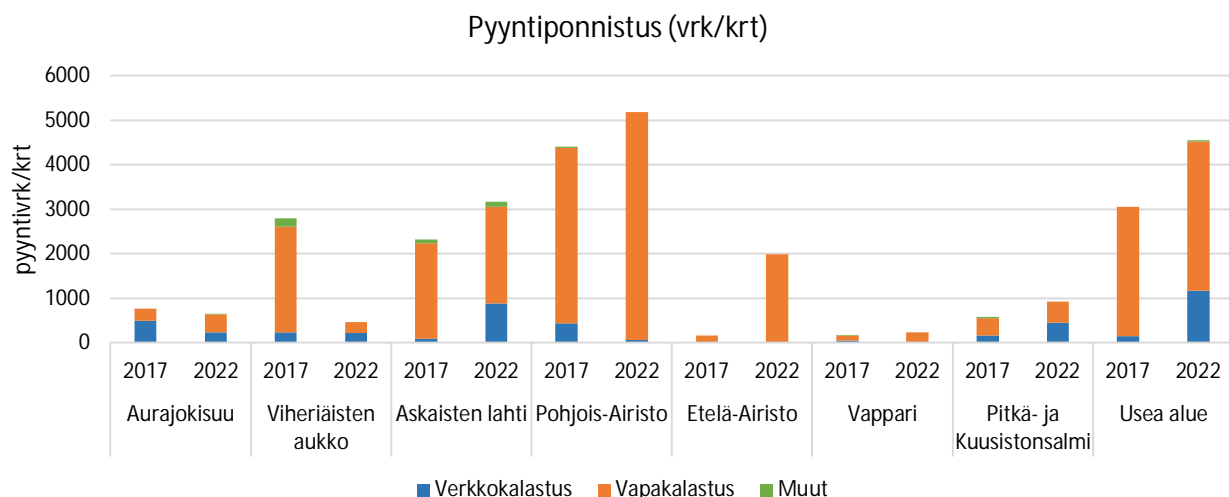
kohti laskettu keskimääräinen pyyntiponnistus (51 pyyntivrk/krt) säilyi ennallaan edelliseen tiedustelukertaan verrattuna. Vuonna 2009 keskimääräinen pyyntiponnistus oli kuitenkin vielä 75 pyyntivrk/krt. Vuoden 2017 tiedustelun kohderyhmä poikkeaa jonkin verran muista vuosista, mikä voi selittää vähäisempää kalastusta sekä saalista sinä vuonna.

Vaikka verkkokalastuksen määrä kasvoikin hieman vuoteen 2017 verrattuna, on suuntaus verkkokalastuksesta vapakalastukseen selvästi nähtävissä pidemmällä aikavälillä (kuva 3). Verkkokalastuksen väheneminen vaikuttaa välillisesti myös saaliskoostumukseen lisäten petokalajien osuutta.



Kuva 3. Asuntokuntaakohtainen pyyntiponnistus (vrk/krt) pyyntimuodoittain koko tarkkailualueella vuosina 2004, 2009, 2017 ja 2022.

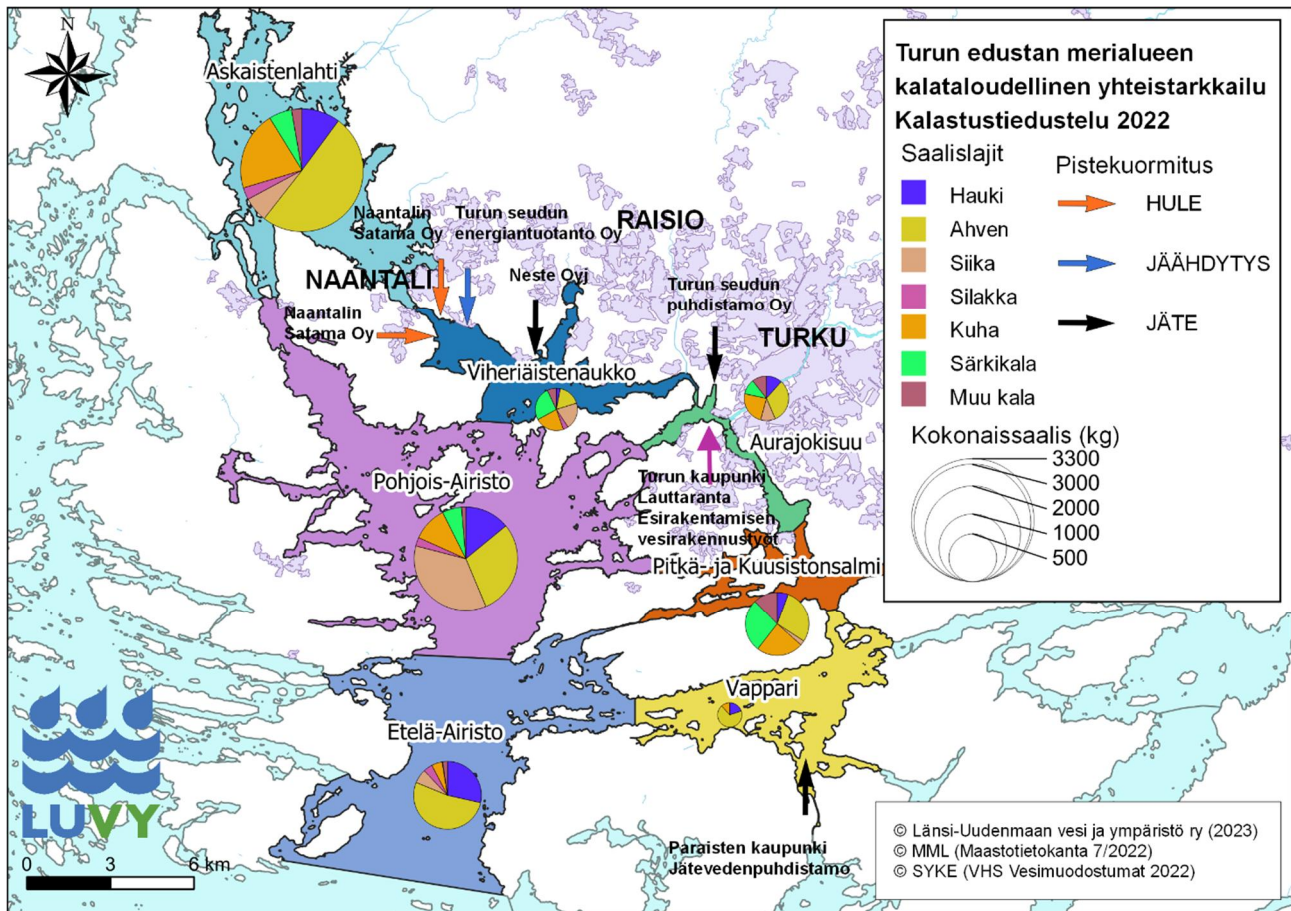
Pohjois-Airistolla (30 % kokonaispyynnistä) ja Askaistenlahdella (18 %) kalastettiin eniten (kuva 4). Viheriäistenaukon pyyntiponnistus supistui 17 prosenttiin vuoden 2017 kalastuksesta, kun taas Etelä-Airistolla kalastus kasvoi lähes 13-kertaiseksi vuoteen 2017 verrattuna. Muutos koskee molemmilla alueilla vapakalastusta, verkkokalastuksen määrä säilyi lähes ennallaan. Viheriäistenaukolla myös kalastaneiden asuntokuntien määrä laski eniten ja vain muutamien vastausten takia sekä pyynti- että saalismääriin tulee suhtautua varauksella. Etelä-Airiston pyynti lienee vuonna 2022 lähempänä todellista tilannetta, sillä vuonna 2017 alueella kalastaneiden määrä oli pieni, eikä siten antanut todellista kuvaa alueen kalastuksesta (Valjus 2018a). Useammalla kuin yhdellä osa-alueella kalastaneiden kalastusmäärä on kasvanut. Tätä pyyntiponnistusta ei voitu eritellä alueittain, mikä voi aiheuttaa vääristymää yksittäisten alueiden tuloksiin.



Kuva 4. Pyyntiponnistus osa-alueittain ja kalastusmuodoittain vuosina 2017 ja 2022.

Koko tarkkailualueen virkistys- ja kotitarvekalastuksen kokonaissaalis vuonna 2022 oli 14 660 kg eli hieman vuotta 2017 korkeampi (12 500 kg), mutta pienempi kuin vuonna 2009 (19 260 kg). Muutos vuoteen 2017 selittyy kalastajamäärän

kasvulla, sillä asuntokuntakohtainen keskisaalis (43,8 kg) pysyi ennallaan. Vuonna 2009 keskisaalis oli kuitenkin korkeampi, 56,7 kg. Myös pyyntiponnistukseen suhteutettu saalis (0,86 kg/pyyntivrk/krt) pysyi lähes ennallaan vuoteen 2017 (0,87 kg/pyyntivrk/krt) verrattuna. Alueittaisessa vertailussa suurimmat saaliit saatiin Askaistenlahdelta ja Pohjois-Airistolta (kuva 5). Vapparilla saalis oli kaikkein pienin.



Kuva 5. Saalismäärä ja lajijakauma osa-alueittain kalastustiedustelussa vuonna 2022.

Koko tarkkailualueen runsain saalislaji vuonna 2022 oli ahven 37 %:n saalisosuudella. Viheriästenaukkoa ja Pohjois-Airistoa lukuun ottamatta ahven oli yleisin saalislaji kaikilla muilla osa-alueilla ja edellä mainituilla alueillakin kolmen runsaimman lajin joukossa. Koko tarkkailualue huomioiden seuraavaksi yleisimmät saalislajit olivat kuha (22 %), hauki (15 %) ja siika (12,3 %). Lähes puolet (47,1 %) tarkkailualueen kokonaissaaliista pyydystettiin heittovavalla ja noin neljännes verkoilla. Käyttöasteen perusteella kaikkein suosituin kalastusmuoto oli siikaonki. Pitkällä aikavälillä ahven, kuha ja hauki ovat olleet koko alueen tärkeimpiä saalislajeja. Vuoden 2009 jälkeen siika on noussut varsin merkittäväksi ja tavoitelluksi saalislajiksi.

Merkittävimmät muutokset kalastuksessa ja saaliissa alueittain:

#### Aurajokisuu

- Verkkokalastuksen määrä laski alle puoleen, vapakalastus lisääntyi.
- Enemmän kalastajia, mutta pyyntiponnistus vuotta 2017 pienempi.
- Kokonaissaalis kasvoi yli 30 %, mutta asuntokuntakohtainen saalis laski ja oli alueista pienin (11,2 kg).
- Yleisimmät saalislajit ahven (32 %) ja kuha (24 %). Ahvenen kokonaissaalis kasvoi yli kolminkertaiseksi aikaisempiin vuosiin verrattuna. Kuhasaalis ennallaan.

#### Viheriästenaukko

- Heittokalastuksen määrä laski alle viidesosaan vuodesta 2017, tulokseen tulee suhtautua varauksella.
- Saaliista noin neljäsosa oli lahnaa, toinen neljännes siikaa ja 20 % ahventa.
- Kaikkien särkikalojen yhteenlaskettu saalisosuus oli alueista korkein, 32 %



### Askaistenlahti

- Saalis osa-alueista suurin (23 % kokonaissaaliista).
- Yleisin saalislaji ahven (51 %), jonka määrä hienoisessa laskussa.
- Kuhasaalis nousi takaisin lähelle vuoden 2009 tasoa, kuhan asuntokunta-kohtainen keskisaalis yksittäisistä alueista korkein, 12 kg.

### Pohjois-Airisto

- Pyyntiponnistus alueista suurin aktiivisen siianonginnan ansiosta.
- Saalis kuitenkin vain 16 % tarkkailualueen kokonaissaaliista.
- Runsain saalislaji siika (35 %), saalismäärä ennallaan vuoteen 2017 verrattuna. Hauksaalis vähentynyt.

### Etelä-Airisto

- Kalastus vuonna 2022 vain vapakalastusvälineillä.
- Saalis pääosin ahventa (53 %) ja haukea (29 %).
- Vuoteen 2009 verrattuna hauki- ja kuhasaalis ovat vähentyneet, ahvensaalis kasvanut.

### Vappari

- Vähäistä heittokalastusta
- Saalis noin 1 % tarkkailualueen kokonaissaaliista, ahventa (68 %), haukea ja kuhaa.
- Ahvensaalis noin kolminkertainen aikaisempiin vuosiin verrattuna, asuntokunta-kohtainen keskisaalis laski.

### Pitkä- ja Kuusistonsalmi

- Verkkokalastuksen osuus alueista korkein (49 %).
- Runsaimmat saalislajit ahven (39 %) ja kuha (24 %), ja saalis kasvanut hieman.
- Särkikalajien saalisosuus alueista toiseksi korkein (28 %).

### Usea alue

- Vapakalastuksen lisääntymisen myötä usealla alueella kalastaneiden määrä on kasvanut.
- Kilomääräinen saalis kasvoi yksittäisiä alueita enemmän ja oli noin 42 % koko tarkkailualueen saaliista (vuonna 2017 17 %).
- Kuhasaalis kasvoi vuoden 2017 noin 150 kilosta vuoden 2022 lähes 1900 kiloon.
- Ahvensaalis (1975 kg) kaksinkertaistui vuoteen 2017 verrattuna. Myös hauki-, siika- ja lahnsaalis kasvoivat.
- Asuntokunta-kohtainen saalislisäys 77 %.

Koko tarkkailualueen merkittävimmät kalastushaitat olivat rehevöityminen, maatalouden kuormitus, levähaitat ja kasvillisuuden lisääntyminen. Teollisuuden jätevedet haittasivat eniten Viheriäistenaukolla. Tilanne oli pitkälti vuosien 2009 ja 2017 tiedusteluja vastaava. Vastaajien mielipiteissä esille tuotiin erityisesti saalismäärän yleinen väheneminen, mutta toisaalta myös kuhan keskikoon kasvu.

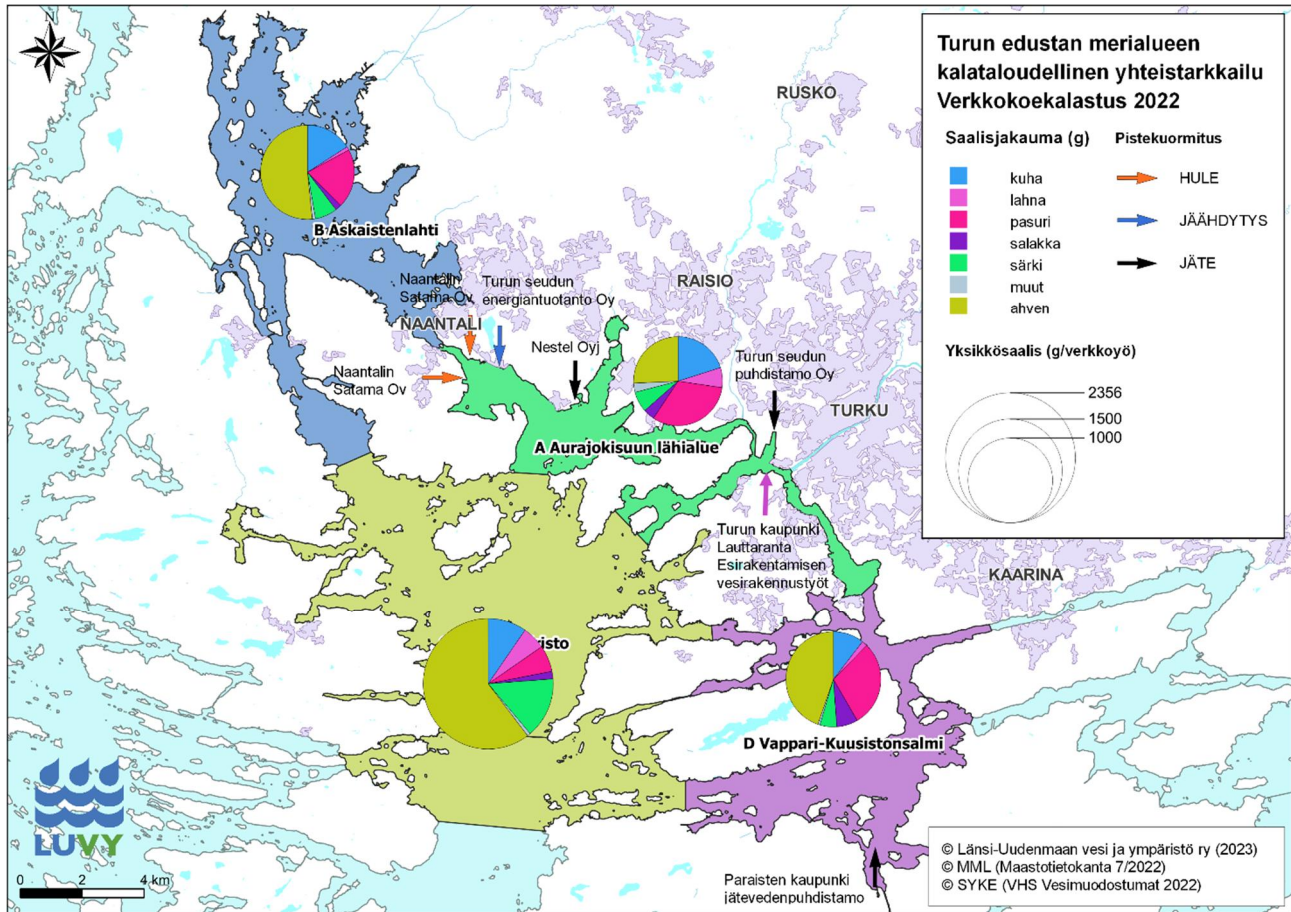
## 3.2 Kalakannan rakenne

Kalakannan rakennetta, lajien runsaussuhteita ja kalakannan suhteellista kokoa seurataan NORDIC-verkkokoekalastuksella. Erityistä huomiota kiinnitetään särkikalajien yksikkösaaliin muutoksiin kuormituksen lähialueilla.

### 3.2.1 NORDIC-verkkokoekalastus 2022

Turun ja Naantalien edustan merialueen verkkokoekalastus tehtiin vuonna 2022 kahtena ajanjaksona, 18.7.-22.7. ja 22.8.-26.8 välisenä aikana neljällä tarkkailualueella yhteensä 12:lla verkkopaikalla. Jokaisella kalastuspaikalla kalastettiin 4 verkkoyötä, joten koko tarkkailualueen pyyntiponnistus oli 48 verkkoyötä. Kalastuksissa käytettiin useimpien aikaisempien tutkimuskertojen tapaan NORDIC-yleiskatsausverkkoa. Tarkkailumenetelmä sekä yksityiskohtaiset tulokset on esitetty osaraportissa liitteessä 3.

Saalis koostui 14 kalalajista, joista yleisimpinä esiintyivät ahven, pasuri, kuha ja särki. Osa-alueittain lajimäärät ja saalisosuudet vaihtelivat varsin paljon. Aurajokisuun lähialueella (A), Askaistenlahdella (B) ja Vappari-Kuusistonsalmella (D) yksikkösaalis oli lähes samansuuruinen (1105-1257 g/verkkoyö), Pohjois-Airistolla yksikkösaalis oli korkeampi, 2356 g/verkkoyö (kuva 6). Vuoden 2017 koekalastukseen verrattuna yksikkösaalis (g/verkkoyö) kasvoi yleisesti Aurajokisuun lähialuetta lukuun ottamatta. Kokonaisuudessaan saalis oli melko pieni, ja varsin lähellä pidemmän aikavälin (1999-2017) keskimääräistä saalista. Yksilömääräinen yksikkösaalis vaihteli 55-70 kpl/verkkoyö välillä, ollen pienimmillään Aurajokisuun lähialueella ja suurimmillaan Vappari-Kuusistonsalmella.



Kuva 6. Verkkokoekalastuksen yksikkösaalis (g/verkkoyö) ja saalisjakauma alueittain vuonna 2022.

Lähes kolmasosa Aurajokisuun lähialueen saaliista oli pasuria, reilu neljäsosa ahventa ja viidesosa kuhaa. Pasurin ja kuhan saalisuus (g) oli osa-alueista suurin, sen sijaan ahven oli koekalastussaaliissa muita osa-alueita harvinaisempi. Samat lajit ovat olleet koko 2000-luvun verkkokoekalastusten runsaimmat saalislajit tällä alueella. Selkeitä suuntauksia eri lajien yksikkösaaliissa ei ole havaittavissa, vaikka saaliit ovatkin vaihdelleen eri koekalastuskertoina varsin paljon. Aurajokisuun lähialueen kalasto on ollut viime vuosina muita alueita särkikalavaltaisempi (v. 2022 53 % biomassasta ja 65 % yksilömäärästä).

Yli puolet (52 %) Askaistenlahden saaliista oli ahventa, joka on vahvistanut paikkaansa runsaimpana saalislajina alueella. Pasuria saaliissa oli viidennes ja kuhaa 16 %, jonka yksikkösaalis (g/verkkoyö) oli nyt korkeimmillaan vuodesta 1999 alkaneella tarkkailujaksolla. Rehevyyttä ilmentävien särkikalajien osuus kokonaissaaliin biomassasta oli Askaistenlahdella osa-alueista toiseksi pienin (31,5 %).

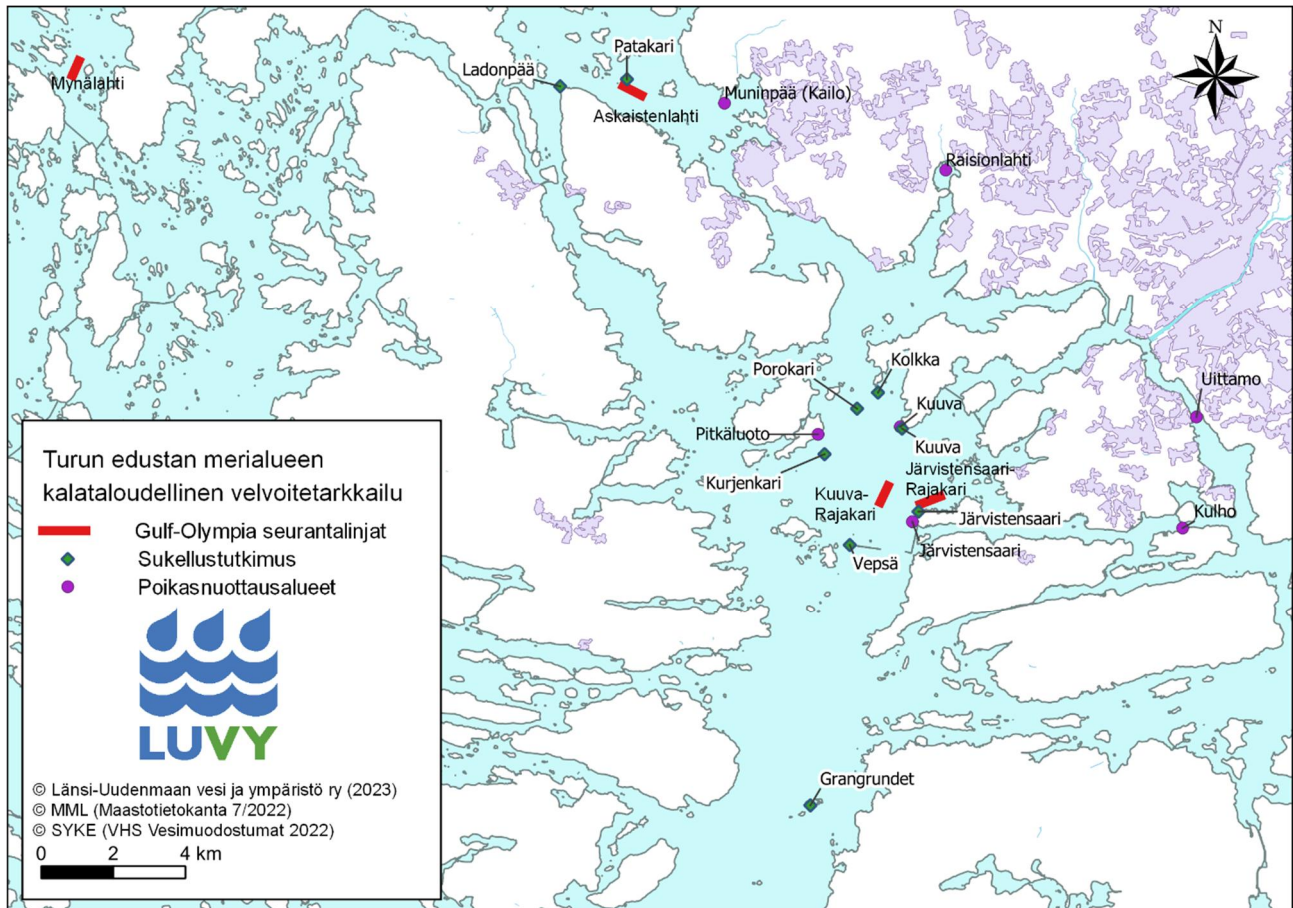
Myös Pohjois-Airistolla selkeänä valtalajina oli ahven (60 %). Ahvenet olivat myös keskipainoltaan muita alueita kookkaampia. Särkikalajien osuus kokonaissaaliista oli osa-alueista pienin (29 %) ja koekalastusten perusteella alueen kalaston koostumus vaikuttaa muita alueita paremmalta. Ahvenen yksikkösaalis (g/verkkoyö) pysyi hyvin vakaana aina vuoteen 2017 saakka, mutta kohosi vuonna 2022 ennätykseen (1421 g/verkkoyö). Myös kuhan yksikkösaalis (g/verkkoyö) kasvoi aikaisempiin vuosiin verrattuna, vaikka saalisuus olikin vain 10 %.

Vappari-Kuusistonsalmella runsaimmat lajit olivat ahven (45 %) ja pasuri (29 %). Kuhan saalisuus oli 10 % ja yksikkösaalis kaikkein pienin (132 g/verkkoyö). Salakkaa saaliissa oli 7 % ja kaikkia särkikalajia osa-alueista toiseksi eniten (44 %).

biomassasta ja 52 % yksilömäärästä). Vappari-Kuusistonsalmen alueella vuosittainen vaihtelu eri lajien yksikkösaaliissa on ollut melko suurta. Pasurikannan varsin jyrkkä kasvu 2000-luvun alkupuolella näyttäisi viime vuosina tasoittuneen.

### 3.3 Poikastuotanto

Kalojen poikastuotannon seuranta jakautuu poikas- ja nuoruusvaiheen esiintymistä ja runsaussuhteita kartoittaviin poikasnuottauksiin, silakan kutupohjien tilan, mädin esiintymisen ja kuolleisuuden kartoitukseen sukeltamalla sekä silakan vastakuoriutuneiden poikasten määrän seurantaan Gulf-poikaspyydyksellä. Kaikki poikastuotantoa koskevat tarkkailu- tutkimukset toteutettiin vuonna 2023.



Kuva 7. Gulf-Olympia -seurantalinjat, sukellustutkimuskohteet ja poikasnuottausalueet vuonna 2023.

#### 3.3.1 Poikasnuottaukset 2023

Poikasnuottauksen seurantamenetelmä ja nuotattavat pisteet (kuva 7) olivat samat kuin aikaisemmillä tutkimuskerroilla vuosina 2009 ja 2018. Raisionlahden ja Kulhon tutkimuspisteitä ei alueen ruovikoitumisen ja umpeenkasvun takia pystytty nuottaamaan. Tutkimuksen kenttätöistä ja raportoinnista vastasi Varsinais-Suomen Vesistöseura Oy. Nuottaukset suoritettiin 10.6.-15.8.2023 välisenä aikana viidellä tutkimuspisteellä. Jokaisella asemalla kalastettiin päivällä ja illalla kolme vetokertaa peräkkäin kesä-, heinä- ja elokuussa. Menetelmä ja yksityiskohtaiset tulokset on esitetty osareportissa liitteessä 4.

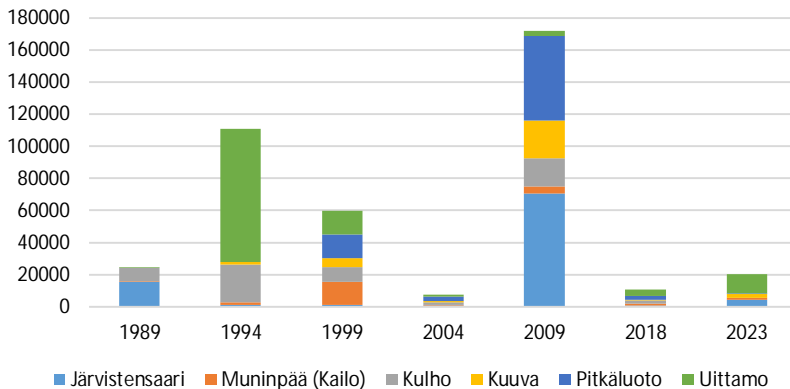
Nuottauksissa löydettiin 15 lajin 0+ poikasia, joista suurin osa oli silakoita (83 %). Seuraavaksi runsaimpina esiintyivät kuhan (6,5 %), tokkojen (5,7 %) ja särjen (2,9 %) poikaset. Muut lajit eivät esiintyneet yli prosentin osuudella. Eniten poikasia saatiin Uittamon ja Järvistensaaren nuottauspisteiltä. Vanhempia nuoruusvaiheen yksilöitä ja aikuisia kaloja löydettiin poikasnuottauksissa yhteensä 16 lajia. Salakkaa esiintyi selvästi muuta lajistoa enemmän. Runsaimmin lajeja esiintyi Pitkäluodon ja Uittamon näytteissä ja vähiten Järvistensaaren näytteessä edellisen kartoituksen mukaisesti (taulukko 7).

Taulukko 7. Poikasnuottausten lajimäärät ja runsaimmat lajit tutkimusalueittain vuonna 2023.

	Järvistensaari	Muninpää (Kailo)	Kuuva	Pitkäluoto	Uittamo
Määritettyjä lajeja					
0+	7	7	9	6	10
Runsaimmat lajit	silakka, 3813 kpl tokko, 353 kpl	särki, 581 kpl tokko, 392 kpl	silakka, 2287 kpl tokko, 214 kpl	silakka, 252 kpl tokko, 179 kpl	silakka, 10240 kpl kuha, 1300 kpl
Määritettyjä lajeja					
1+ tai vanhempi	6	10	8	11	9
Runsaimmat lajit	salakka, 9 kpl	salakka, 87 kpl	salakka, 60 kpl kolmipiikki, 34 kpl	salakka, 249 kpl	salakka, 159 kpl pasuri, 47 kpl

Poikaskalojen määrä on tämän tarkkailun perusteella lähes kaksinkertaistunut vuoteen 2018 verrattuna. Myös silakat esiintyvät suhteellisen runsaslukuisina edelliseen kartoituskertaan verrattuna. Aikaisemmin eniten poikaskaloja saatiin Pohjois-Airiston avoimilta tarkkailupisteiltä, kun nyt niitä esiintyy runsaimmin Uittamolla, missä kuhanpoikasten määrä oli nyt tutkimushistorian korkein. Pitkällä aikajänteellä tarkasteltuna tuloksissa näyttää olevan suuria, todennäköisesti myös olosuhteista johtuvia eroja. Vuoden 2009 tarkkailussa alueelta saatiin noin 174 000 kalaa, vuonna 2018 noin 12 000 kalaa ja nyt vuonna 2023 21 000 kalaa (kuva 8).

Ikäluokan 0+ poikaset



Kuva 8. Kalanpoikasten (0+) määrä (kpl) poikasnuottauksissa havaintopaikoittain vuosina 1989-2023. Kuuvan koealalla ei nuotattu vuonna 1989, Pitkäluodossa ei nuotattu vuosina 1989 ja 1994. Kulhon koealalla ei nuotattu vuonna 2023.

### 3.3.2 Silakan kutupohjien tila, mädin esiintyminen ja kuolleisuus vuonna 2023

Silakan kutupohjien tilaa, kudun ajoitusta sekä mädin esiintymistä, kuolleisuutta ja määrällistä vaihtelua seurattiin touko-kesäkuussa 2023 Pohjois-Airistolla seitsemässä kohteessa ja Askaistenlahdella kahdessa kohteessa (kuva 7) yhteensä 23 kertaa paineilmalaitteilla sukeltaen. Tutkimusmenetelmä ja yksityiskohtaiset tulokset on esitetty osaraportissa liitteessä 5.

Silakan mätiä löydettiin kaikilta tutkituilta kutualueilta. Ensimmäiset kutuhavainnot tehtiin Grangrundetin, Kuuvan, Järvistensaaren, Patakarin ja Ladonpään kutualueilta 3.5.2023. Kevään kutualueita esiintyi tutkimusajankohdan alusta ja ne jatkuivat 16.6. asti. Kutualueiden syvyydet vaihtelivat vuonna 2023 0,7 ja 2,5 metrin välillä, kun kutu ulottui vuonna 1994 vielä pinnasta neljän metrin syvyyteen. Pääsyy tähän on kudulle soveliaan kasvillisuuden vähentyminen kutualueilta. Suurin osa mädistä oli kiinnittynyt Pohjois-Airistolla hapsivitaan ja Askaistenlahdella rakkohauruun. Askaistenlahdella havaittiin myös sekä kallion että pehmeän pohja-aineksen päälle kudettua mätiä.

Mädin huuhtoutuminen tutkimusalueilla on erittäin runsasta, ollen yksi suurimmista silakan lisääntymistä uhkaavista tekijöistä sekä Pohjois-Airistolla että Askaistenlahdella. Useimmat mätiäallot huuhtoutuvat lähes kokonaisuudessaan ja vain reilusti alle prosentti mädistä selviää kuoriutumismämiiksi, kun se vielä 1990-luvun alussa oli yli 30 prosenttia. Huuhtoutumisen aiheuttama kuolleisuus ei näy kvalitatiivisessa silakan mädin kuolleisuusmäärityksessä, vaan sitä joudutaan arvioimaan subjektiivisesti kartoituskertojen välissä häviävän mädin perusteella. Tarkkojen huuhtoutumismäärien arvioimiseksi pitäisi tarkkailuun liittää kvantitatiivinen näytteenotto.

Silakan kutu keskittyy edelleen samoille kuturannoille kuin aikaisemmin, mutta edellisiin kartoituskertoihin verrattuna kutumäärät ovat vähentyneet merkittävästi. Kutuparviien määrä ei ole vähentynyt, mutta mätiä on huomattavasti vähemmän ja kuoriutumismääriin mädin määrä on laskenut tutkimusalueella voimakkaasti 2000-luvulla. Vuonna 2023 kuoriutumismääriä kerättiin 532 kpl, kun vuonna 2018 määrä oli 1447 kpl ja vuonna 2009 yli 3000 kpl. Kattavasti mätiä löytyi (mädin määrä 5) vain Järvistensaaren kutupaikalta yhdellä kartoituskerralla. Kuitenkin suurin määrä kuoriutumismääriä kerättiin Grangrundetin kutualueelta, jossa mätiä esiintyi runsaimmin vain heti tarkkailujakson alussa. Muutos aikaisempiin tarkkailuvuosiihin oli Grangrundetin kutualueen kutukauden pidentyminen, aikaisemmin mätiä tällä kutualueella esiintyi vasta kesäkuun puolella. Kutuajankohta oli tarkkailuvuonna alkanut jo ennen tarkkailun aloitusta ja viimeiset mätinäytteet kerättiin jo 19.6.2023. Tarkkailujaksoa tulisikin aikaistaa alkamaan jo huhtikuun puolella.

Pohjois-Airiston ja Askaistenlahden kutualueiden merkitys silakan lisääntymiselle on merkittävästi heikentynyt kutupaikkojen kunnan heikentyessä. Näille tulisi tehdä ennallistavia kunnostuksia. Airiston merkitys lisääntymisalueena silakoille ei ole vähentynyt, sillä alueelle saapuu edelleen runsaasti silakan poikasia eteläisemmiltä kutualueilta. Tämä voidaan havaita muun muassa poikaskalanuottoastusten tuloksista.

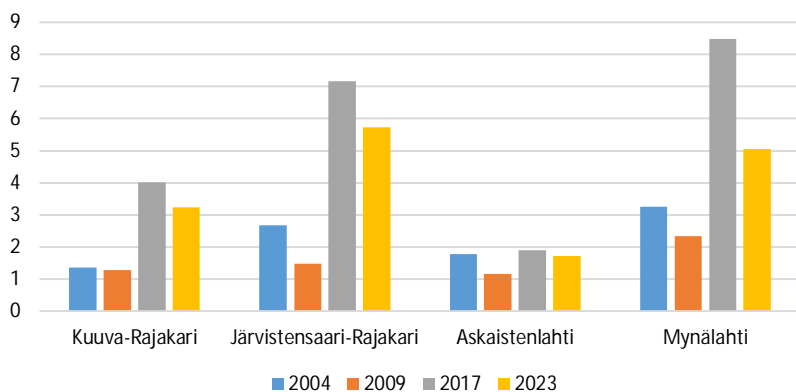
### 3.3.3 Silakan poikasten määrä Gulf-Olympia -tutkimuksissa 2023

Silakanpoikasten määrää selvitettiin Gulf-Olympia -poikaspyydyksellä tehdyillä haavinnoilla kolmella eri osa-alueella (Pohjois-Airisto, Askaistenlahti ja Mynälahti) neljällä koealalla (kuva 7) 30.5.-7.7.2023 välisenä aikana kerran viikossa yhteensä kuusi kertaa. Jokainen vetolinja oli 500 metriä pitkä ja linjat ajettiin kahteen kertaan. Gulf-pyydykset oli asetettu 0,5 metrin ja 1,0 metrin syvyyteen ja jokaiselta linjalta saatiin siten neljä erillistä näytettä jokaisella näytekerralla. Yksityiskohtaisemmin tutkimusmenetelmä ja tulokset on esitetty liitteessä 6.

Silakanpoikasia esiintyi kaikilla koealoilla. Suurimmat poikastiheydet koko tarkkailuajalle laskettuna olivat Pohjois-Airiston Järvistensaari-Rajakari linjalla (5,73 kpl/10 m<sup>3</sup>) ja Mynälahden vertailualueella (5,06 kpl/10 m<sup>3</sup>). Matalammalla ja suojaisemmalla Askaistenlahdella silakanpoikasten tiheys oli korkeimmillaan jo kesäkuun alussa, Mynälahden vertailualueella silakanpoikasten määrä alkoi lisääntyä kesäkuun puolella välissä ja huipputiheys saavutettiin viikkoa myöhemmin. Airiston pohjoisosan koealoilla (Kuuva-Rajakari ja Järvistensaari-Rajakari) silakanpoikasten korkeimmat tiheydet ajoittuivat kesäkuun loppuun ja heinäkuun alkuun.

Vuosina 2004 ja 2009 Gulf-tarkkailussa käytetyn Gulf-V -noutimen otos muodostui 1-10 metrin syvyydestä otetuista näytteistä, joten vanhemmat tulokset ole siten suoraan verrattavissa vuosien 2017 ja 2023 tuloksiin (kuva 9). Silakan poikastiheys on kuitenkin laskenut kaikilla koealoilla edelliseen tarkkailukertaan verrattuna. Lasku on ollut selkein Mynälahden vertailualueella (40 %), missä poikastiheys oli nyt ensimmäistä kertaa varsinaista tutkimusaluetta (Järvistensaari-Rajakari) pienempi. Askaistenlahden poikastiheys on selvästi alhaisin. Tällä alueella muuttuneella näytteenottomenetelmällä ei ollut selkeää vaikutusta silakan poikastiheysiin ja näyttää siltä, että Askaistenlahden poikastiheydet ovat laskeneet. Tuloksiin saattaa vaikuttaa myös alueen suojaisuus ja lämpimämpi sijainti sekä siitä johtuva näytteenottoajankohtaa aikaisempi kuoriutuminen.

Silakan poikastiheys kpl/10 m<sup>3</sup>



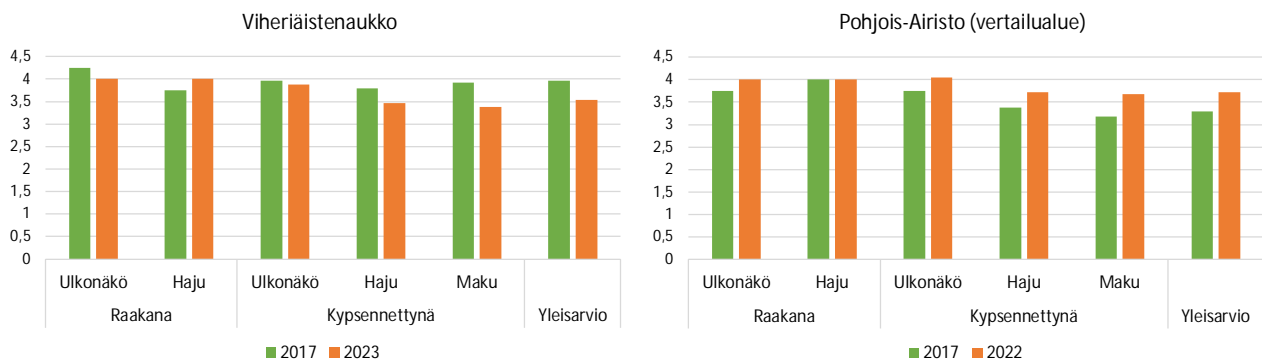
Kuva 9. Silakan poikastiheys (kpl/10 m<sup>3</sup>) vuosina 2004, 2009 (Holsti 2010), 2017 (Vahteri & Savoila 2018) ja 2023. Vuosien 2004 ja 2009 kartoituksissa käytettiin Gulf-V -noudinta, ja vuosina 2027 ja 2023 Gulf-Olympia -noudinta.

### 3.4 Kalojen aistinvarainen arviointi 2022-2023

Kalojen käyttökelpoisuuden seurannassa tarkastellaan kuormituksen vaikutusta kalan aistittavien ominaisuuksien muutokseen. Kalojen analysointi tehtiin KVVY Tutkimus Oy:n aistinvaraiseen arviointiin pätevätyyneessä laboratoriossa.

Arviointi tehtiin kuormituksen kohteena olevalta Viheriäistenaukolta ja vertailualueena toimivalta Pohjois-Airistolta pyydetyistä kaloista. Vapparilta kaloja ei toistuvista yrityksistä huolimatta saatu. Pohjois-Airiston kuhat pyydystettiin syksyllä 2022, Viheriäisten aukolla arviointi tehtiin ahvenista, koska kuhia ei näytekaloiksi saatu. Ahvenet pyydystettiin syksyllä 2023. Arviointi tehtiin alueittain kokoomanäytteistä, ja arvioinnin testausselostet on esitetty liitteessä 7.

Viheriäistenaukon kalanäyte arvioitiin kypsennettynä maultaan melko hyväksi, muutoin näyte sai sekä raakana että kypsennettynä arvosanan hyvä. Myös yleisarvosana oli hyvä 3,54. Ainoastaan raakana hajuarvosana oli vuotta 2017 parempi, muiden arvioiden osalta arvosanat olivat hieman aikaisempaa heikkomat (kuva 10). Pohjois-Airiston vertailualueen näyte sai sekä raakana (ulkonäkö ja haju) että kypsennettynä (ulkonäkö, haju, maku) arvosanan hyvä. Myös yleisarvosana oli hyvä 3,71. Vertailualueen kalat olivat kaikkien aistinvaraisen arvioinnin tekijöiden osalta vuotta 2017 parempia tai yhtä hyviä. Sekä kuormitetun Viheriäistenaukon että Pohjois-Airiston vertailualueen näytteet arvioitiin vuosina 2022/2023 raakana yhtä hyväksi. Kypsennettynä ja yleisarvioltaan Viheriäistenaukon näyte oli vertailualueetta jonkin verran heikempi. Tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia eri lajien ja näytteenottovuosien takia.



Kuva 10. Aistinvaraisen arvioinnin tulokset Viheriäistenaukolla ja Pohjois-Airistolla (vertailualue) vuosina 2017 ja 2022/2023. Vuoden 2023 Viheriäistenaukon arvio tehtiin ahvenista, muut arviot kuhista.

## 4 Yhteenveto ja arvio kuormituksen vaikutuksista kalastoon ja kalastukseen

Turun ja sen ympäristön merialueen kalataloudellinen tarkkailu toteutettiin vuosina 2022 ja 2023 Turun seudun puhdistamo Oy:n, Paraisten kaupungin, Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n, Neste Oyj:n (Naantalin terminaali), Naantalin Satama Oy:n ja Turun kaupungin (Kaupunkiympäristön palvelukokonaisuuden hanke: Hirvisalon pohjoisrannan (Lauttaranta) esirakentaminen) yhteistarkkailuna. Tarkkailu koostui kaupallisen kalastuksen seurannasta, virkistyskalastustiedustelusta, verkkokoekalastuksesta, poikasnuottauksista, silakan kutupohjien tilan, mädin esiintymisen ja kuolleisuuden arvioinnista, Gulf-poikaspyynnistä sekä kalojen aistinvaraisesta arvioinnista.

Kaupallisten kalastajien määrä tarkkailualueella on laskenut merkittävästi 1970- ja 1980 -luvuilta. Vuoden 2022 tiedustelussa kalastajia oli kuitenkin selvästi aikaisempia vuosia enemmän, mikä johtui tiedustelun laajemmasta kohderyhmästä. Askaistenlahti, Airisto ja Viheriäistenaukko ovat viime vuosina olleet kaupallisen kalastuksen pääalueita, Pitkä- ja Pohjoissalmessa sekä Vapparilla on kalastettu vähän, Aurajokisuun alueella ei ollenkaan. Vuoden 2022 kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus oli noin 17 500 pyyntivuorokautta koostuen verkko- ja rysäkalastuksesta. Laajemmasta kohderyhmästä johtuen pyynnin kasvu edelliseen vuoteen oli merkittävä jäädessä kuitenkin alle puoleen vuoden 2010-luvun runsaimmista pyyntimääristä.

Vuoden 2022 tiedustelun laajentuminen lisäsi merkittävästi myös kaupallisen kalastuksen saalista ja muutti sen koostumusta. Koko tarkkailualueen saalis (noin 70 000 kg) oli lähes kymmenkertainen vuoteen 2021 verrattuna. Särjen osuus

kokonaissaaliista oli yli 40 %, ahvenen neljännes ja lahnan 15 %. Kuhaa saaliista oli 7 %. Mikäli tiedustelun kohderyhmän laajeneminen jätetään huomioimatta, on vuoden 2022 saalis koko tarkkailualueella noin 9030 kg, eli hieman vuotta 2021 korkeampi ja lähellä vuoden 2020 tasoa. Tällöin runsaimmat saalislajit ovat kuha ja ahven. Ahvenen saalisosuus on viime vuosina ollut 2000-luvun alkupuolta korkeampi ja myös kokonaissaalis on hieman 2010-lukua suurempi. Kokonaissaaliissa ei ole huomioitu muuhun kalansaaliiseen verrattuna varsin merkittävää norrsisaalista eikä troolilla pyydettyä silakkaa ja kilohailia. Kaupallista kalastusta haittaavat hylkeet ja merimetsot.

Virkistys- ja kotitarvekalastustiedustelun mukaan tarkkailualueella kalasti vuonna 2022 335 asuntokuntaa, pyyntiponnistus oli 17 130 pyyntivrk/krt ja kokonaissaalis 14 660 kg. Sekä kalastaneiden määrä, pyyntiponnistus että saalis kasvoivat vuoteen 2017 verrattuna, mutta jäivät vuotta 2009 pienemmiksi. Vuoden 2017 tiedustelun kohderyhmä poikkeaa jonkin verran muista vuosista, mikä osaltaan selittää vähäisempää kalastusta sekä saalista sinä vuonna. Suuntaus verkkokalastuksesta vapakalastukseen on selvästi nähtävissä pidemmällä aikavälillä.

Alueellisessa vertailussa eniten kalastettiin Pohjois-Airistolla ja Askaistenlahdella ja näiltä alueilta saatiin myös suurimmat saaliit. Ahven, kuha ja hauki ovat olleet koko alueen runsaimpia saalislajeja, mutta viime aikoina myös siika on noussut tärkeäksi saalislajiksi. Särkikalajien osuus saaliista oli korkein Viheriästenaukolla ja Pitkä- ja Kuusistonsalmella. Vapakalastuksen lisääntymisen myötä usealla alueella kalastaneiden määrä on kasvanut ja heidän saalisosuutensa koko tarkkailualueen saaliista oli nyt yli 40 %. Merkittävimmiksi kalastushaitoiksi koettiin rehevöityminen, maatalouden kuormitus, levähaitat ja kasvillisuuden lisääntyminen. Vastaajien mielipiteissä esille tuotiin myös saalismäärän yleinen väheneminen, mutta toisaalta myös kuhan keskikoon kasvu.

Verkkokoekalastusten yleisimmät saalislajit koko tarkkailualueella olivat ahven, pasuri, kuha ja särki. Vuoden 2017 koekalastukseen verrattuna yksikkösaalis (g/verkkoyö) kasvoi yleisesti Aurajokisuun lähialuetta lukuun ottamatta, mutta jäi silti melko pieneksi ja oli lähellä pidemmän aikavälin (1999-2017) keskimääräistä saalista. Lähes kolmasosa Aurajokisuun lähialueen saaliista oli pasuria, reilu neljäsosa ahventa ja viidesosa kuhaa. Selkeitä suuntauksia eri lajien saalismäärissä ei ole havaittavissa, mutta Aurajokisuun lähialueen kalasto on ollut viime vuosina muita alueita särkikalavaltaisempi. Yli puolet Askaistenlahden saaliista oli ahventa, joka on vahvistanut paikkaansa runsaimpana saalislajina alueella. Kuhan yksikkösaalis oli vuonna 2022 korkeimmillaan vuodesta 1999 alkaneella tarkkailujaksolla. Rehevyyttä ilmentävien särkikalajien osuus kokonaissaaliin biomassasta oli Askaistenlahdella osa-alueista toiseksi pienin. Myös Pohjois-Airistolla selkeänä valtalajina oli ahven, jonka yksikkösaalis kohosi vuonna 2022 ennätykseen. Särkikalajien osuus kokonaissaaliista oli osa-alueista pienin ja koekalastusten perusteella alueen kalaston koostumus vaikuttaa muita alueita paremmalta. Vappari-Kuusistonsalmella runsaimmat lajit olivat ahven ja pasuri. Särkikalajien osuus saaliissa oli osa-alueista toiseksi korkein. Vappari-Kuusistonsalmen alueella vuosittainen vaihtelu eri lajien yksikkösaaliissa on ollut melko suurta. Pasurikannan varsin jyrkkä kasvu 2000-luvun alkupuolella näyttää viime vuosina tasoittuneen.

Poikasnuottauksissa löydettiin 15 lajin 0+ poikasia, joista suurin osa oli silakoita (83 %). Seuraavaksi runsaimpina esiintyivät kuhan, tokkojen ja särjen poikaset. Eniten poikasia saatiin Uittamon ja Järvistensaaren nuottauspisteiltä, Raisionlahden ja Kulhon tutkimuspisteitä ei alueen ruovikoitumisen ja umpeenkasvun takia pystytty nuottaamaan. Vanhempia nuoruusvaiheen yksilöitä ja aikuisia kaloja löydettiin poikasnuottauksissa yhteensä 16 lajia, joista salakkaa esiintyi selvästi muuta lajistoa enemmän. Poikaskalojen määrä on tämän tarkkailun perusteella lähes kaksinkertaistunut vuoteen 2018 verrattuna. Myös silakat esiintyvät suhteellisen runsaslukuisina edelliseen kartoituskertaan verrattuna. Aikaisemmin eniten poikaskaloja saatiin Pohjois-Airiston avoimilta tarkkailupisteiltä, kun nyt niitä esiintyy runsaimmin Uittamalla. Pitkällä aikajänteellä poikasmäärissä on ollut suurta vaihtelua.

Sukellustutkimuksissa silakan mätiä löydettiin kaikilta tutkituilta kutualueilta. Silakan kutu keskittyi edelleen samoille kuturannoille kuin aikaisemmin, mutta edellisiin kartoituskertoihin verrattuna kutumäärät ovat vähentyneet merkittävästi. Kutuparviien määrä ei ole vähentynyt, mutta mätiä on huomattavasti vähemmän ja kuoriutumismädiin mädin määrä on laskenut tutkimusalueella voimakkaasti 2000-luvulla. Kattavasti mätiä löytyi vain Järvistensaaren kutupaikalta yhdellä kartoituskerralla. Mädin huuhtoutuminen tutkimusalueilla on erittäin runsasta, mikä on yksi suurimmista silakan lisääntymistä uhkaavista tekijöistä sekä Pohjois-Airistolla että Askaistenlahdella. Useimmat mätiäallot huuhtoutuvat lähes kokonaisuudessaan ja vain reilusti alle prosentti mädistä selviää kuoriutumismämiiksi, kun se vielä 1990-luvun alussa oli yli 30 prosenttia. Airiston merkitys silakan lisääntymisalueena ei ole vähentynyt, sillä muun muassa poikaskalanuotusten perusteella alueelle saapuu edelleen runsaasti silakan poikasia eteläisemmiltä kutualueilta.

Gulf-Olympia -noutimella tehdyissä haavinnoissa silakanpoikasia löydettiin kaikilla koealoilla. Suurimmat poikastiheydet olivat Pohjois-Airiston Järvistensaari-Rajakari linjalla (5,73 kpl/10 m<sup>3</sup>) ja Mynälähdessä (5,06 kpl/10 m<sup>3</sup>). Matalammalla ja suojaisemmalla Askaistenlahdella silakanpoikasten tiheys oli korkeimmillaan kesäkuun alussa, Mynälähdessä huipputiheys saavutettiin kesäkuun puolen välin jälkeen ja Airiston pohjoisosan koealoilla silakanpoikasten korkeimmat tiheydet ajoittuivat kesäkuun loppuun ja heinäkuun alkuun. Silakan poikastiheys on laskenut

kaikilla koealoilla edelliseen tarkkailukertaan verrattuna. Lasku oli selkein Mynälähdän vertailualueella. Askaistenlahdella poikastiheys oli selvästi alhaisin.

Kalojen aistinvaraisessa arvioinnissa sekä kuormitetun Viheriäistenaukon että Pohjois-Airiston vertailualueen näytteet arvioitiin vuosina 2022/2023 raakana yhtä hyväksi. Kypsennettynä ja yleisarviooltaan Viheriäistenaukon näyte oli vertailualueella jonkin verran heikompi. Viheriäistenaukolla arvot enimmäkseen heikkenivät ja vertailualueella paranivat. Tulokset eivät kuitenkaan ole täysin vertailukelpoisia eri lajien ja näytteenottovuosien takia.

Kuormituksen ensisijaisena kohteena oleva Aurajokisuun lähialue on tyypiltään varsin suojaista ja matalaa merialuetta, missä kalakanta luontaisestikin eroaa syvempien ja laajempien selkävesien kalastosta. Vähäisemmässä määrin kuormitusta kohdistuu myös Viheriäistenaukolla ja Vapparille. Aurajokisuun lähialueen kalasto on osa-alueista särkikalavaltainta. Särkikalajien ohella rehevästä vedestä hyötyy myös kuha, jonka poikasia löydettiin Uittamolta vuonna 2023 ennätysmäärä. Valtaosa tarkkailualueen kuormituksesta on peräisin hajakuormituksesta, eikä pistekuormituksen vaikutusta voitu erottaa alueen kalastossa tai kalastuksessa.



## Lähdeluettelo

- Holsti, H. 2010. Turun ja Naantalın edustan merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2005-2009. Julkaisu 693. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.
- Luonnonvarakeskus, Tilastotietokanta, Kaupallinen kalastus merellä. [www.luke.fi](http://www.luke.fi), 24.5.2023.
- Räisänen, R. 2023. Turun ympäristön merialueen velvoitetarkkailututkimus. Vuosiraportti 2022. Nro 153-23-3311. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy.
- Turun kaupunki, 2022. Turun Lauttarannassa paalutetaan heinäkuussa. Tiedote. ePressi (haku 10.12.2023).
- Valjus, J. 2018a. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Virkistys- ja kotitarvekalastuksen seuranta 2017. Raportti 716/2018. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- Valjus, J. 2018. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Verkkokoekalastus 2017. Raportti 717/2018. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- Valjus, J. & Närhi, M-A. 2014. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma. Raportti a104/2014. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- Varsinais-Suomen ELY-keskus 2021. Sähköposti M. Sivil 30.11.2021.
- Väisänen, S. 2014. Turun ja Naantalın edustan merialueen ammatti- ja kirjanpitokalastus vuonna 2012. Kirjenumero 5/14. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.

## Liiteluettelo

Liite 1. Kaupallinen kalastus Turun edustan merialueella vuonna 2022.

Liite 2. Virkistys- ja kotitarvekalastus Turun edustan merialueella vuonna 2022.

Liite 3. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu – verkkokoekalastus vuonna 2022.

Liite 4. Poikasnuottaukset vuonna 2023 Turun edustan merialueen kalataloudellisessa tarkkailussa.

Liite 5. Turun edustan merialueen silakan kutualueiden tarkkailu vuonna 2023.

Liite 6. Turun edusta merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu – silakanpoikasten määrä vuonna 2023.

Liite 7. Aistinvaraisen arvioinnin testausselostet.

# Kaupallinen kalastus Turun edustan merialueella vuonna 2022

Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu



Jorma Valjus



Raportti 34/2023

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Raportti 34/2023

# Kaupallinen kalastus Turun edustan merialueella vuonna 2022

Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu

Laatija: Jorma Valjus

Tarkastaja: Tiina Asp

Hyväksyjä: Jaana Pönni

Hyväksytty: 29.5.2023

Valokuvat: LUVY

Kansikuva: Särkänsalmen hyljekarkotin (LUVY / Jorma Valjus)

# Sisällys

1	Johdanto .....	4
2	Kalastustiedustelu.....	4
2.1	Tulokset .....	5
2.1.1	Kalastajien määrä.....	5
2.1.2	Pyynti.....	6
2.1.3	Saalis.....	7
2.1.4	Haitat.....	8
2.1.5	Muutoksia kalakannoissa.....	9
3	Yhteenveto .....	9
	Lähdeluettelo.....	11
	Liiteluettelo.....	11

# 1 Johdanto

Turun ja Naantalin edustan merialueen kaupallisen kalastuksen seuranta on osa kyseisellä merialueella tehtävää kalataloudellista yhteistarkkailua. Kaupallisen kalastuksen seurannan lisäksi yhteistarkkailu koostuu verkkokoekalastuksesta, virkistyskalastustiedustelusta, poikastuotantokartoituksista sekä kalojen käyttökelpoisuuden seurannasta. Kaupallisen kalastuksen ja saaliin määrää seurataan vuosittain. Tässä raportissa esitetään vuoden 2022 kaupallista kalastusta koskeneen tiedustelun tulokset sekä havaintoja kalastuksen ja saaliin kehityksestä pidemmällä aikavälillä. Kalataloudellisessa yhteistarkkailussa ovat mukana Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki, Turun Seudun Energiantuotanto Oy ja Neste Oyj, Naantali, Naantalin Satama Oy ja Turun kaupunki/kaupunkiympäristön palvelukokonaisuuden hanke: Hirvensalon pohjoisrannan (Lauttaranta) esirakentaminen. Tarkkailuun osallistuvat Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki, Neste Oyj, Naantali, TSE Oy ja Naantalin Satama Oy.

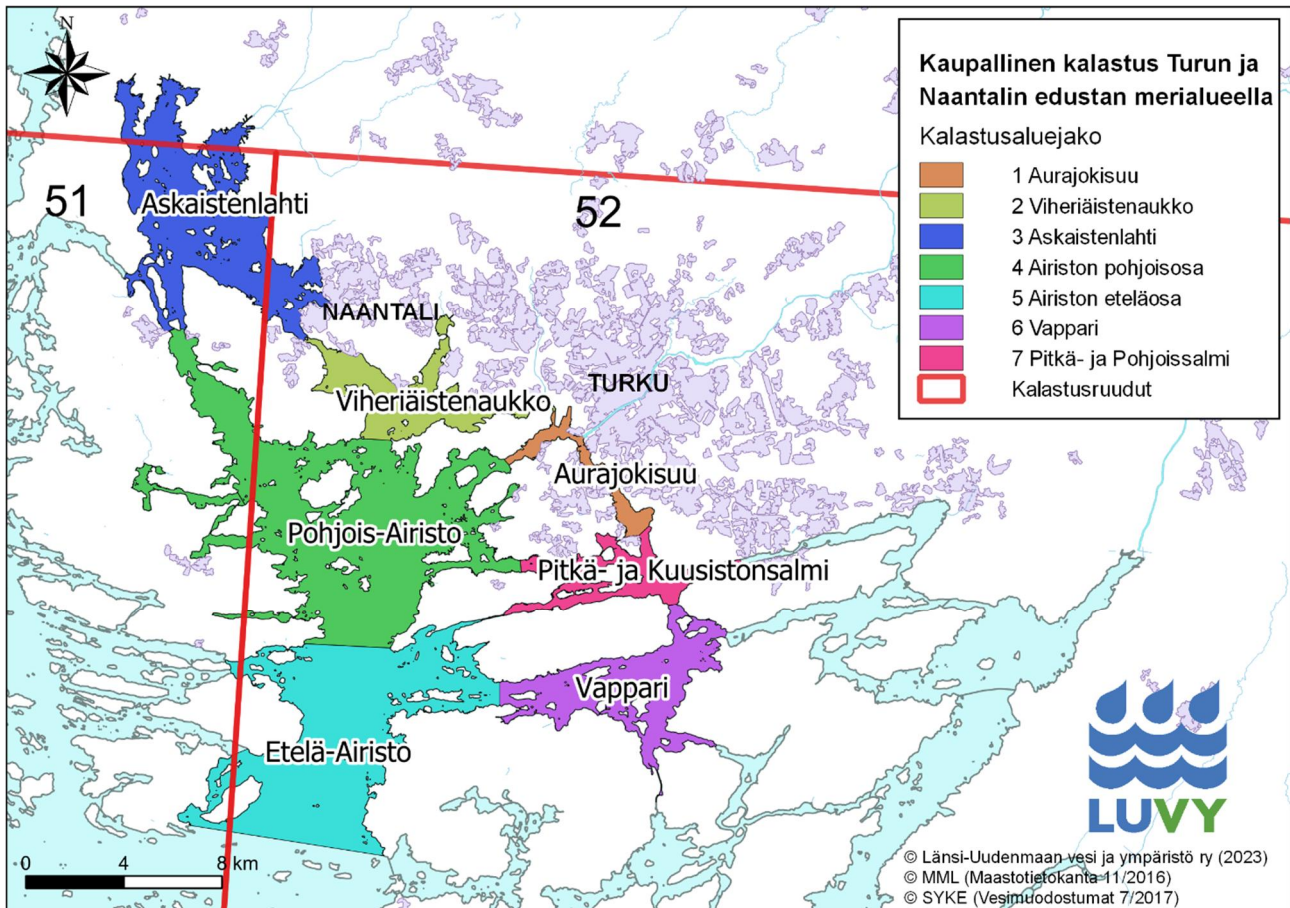
[Taulukko 1. Kalataloudellisen yhteistarkkailun tarkkailuvelvolliset sekä niitä koskevat ympäristöluvut.](#)

Tarkkailuvelvolliset	Lupapäätökset
Turun seudun puhdistamo Oy	Nro 47/2003/4, LSY 5.6.2008: 25/2008/1 (22.9.2003) Nro 167/2014/2, Dnro ESAVI/345/04/08/2012 (1.10.2014) Nro 9/2015/2, Dnro ESAVI/10380/2014 (30.1.2015) Nro 16/0112/3, Dnro VHO/01783/14/5110 (11.3.2016)
Paraisten kaupunki	Nr 24/2008/1, Dnr LSY-2006-Y-374 (30.5.2008) Nro 95/2014/2, Dnro ESAVI/272/04.08/2012 (16.6.2014)
Turun Seudun Energiantuotanto Oy	Nro 272/2019, Dnro ESAVI/16772/2018 (28.6.2019)
Neste Oil Oyj	Nro 45/2007/2, Dnro LSY-2004-Y-362 (20.11.2007)
Turun kaupunki	Nro 440/2020, ESAVI/12955/2018 (14.12.2020)
Naantalin Satama Oy	Nro 213/2020, ESAVI/35463/2019 (3.6.2020)

## 2 Kalastustiedustelu

Vuoden 2022 kaupallista kalastusta koskeva tiedustelu Turun ja Naantalin edustan merialueella toteutettiin kirjallisena tiedusteluna kaikille niille kaupallisille kalastajille, jotka olivat ilmoittaneet ELY-keskukselle saalistietoja vuodelta 2022 pyyntiruuduista 51 ja 52. Aikaisemmin tiedustelu on lähetetty vain pyyntiruudusta 52 saalistietoja raportoineille kalastajille. Tällöin tarkkailualueen ulkopuolelle jäi osa Askaistenlahtea ja Airiston pohjoisosan luoteiskulmaa. Vuoden 2022 tiedustelua laajennettiin myös tämän alueen kattamiseksi aikaisempaa paremmin. Tilastoruudut (50 x 50 km) ulottuvat pitkälle tarkkailualueen ulkopuolelle ja ruuduissa muualla kuin tarkkailualueella kalastaneiden osuus vastanneista olikin melko suuri, 42 % vastanneista. Tiedustelulomakkeessa kysyttiin pyyntimäärää, saalista, ammattimaista kalastusta haittaavia tekijöitä sekä havaintoja muutoksista kalakannoissa.

Kalastuksen määrä on ilmoitettu pyyntiponnistuksena, jolla tarkoitetaan yhden pyydyksen yhden vuorokauden pyyntiä. Verkot esitetään 30 metriä pitkinä yksikköinä. Kaupallisen kalastuksen seurannassa tarkkailualue on jaettu seitsemään osa-alueeseen, joista Aurajokisuun alueella ei ammattikalastusta vuonna 2022 harjoitettu.



Kuva 1. Kaupallisen kalastuksen tiedustelualueet ja kalastusruudut 51 ja 52.

## 2.1 Tulokset

### 2.1.1 Kalastajien määrä

Kalastustiedustelu lähetettiin 79 kaupalliselle kalastajalle, joista tiedusteluun vastasi 33 (42 %). Tarkkailualueen laajenuksesta johtuen kohdejoukon koko oli nyt kaksinkertainen vuoden 2021 tiedusteluun (38 kalastajaa) verrattuna. Vas-tausaktiivisuus säilyi lähes ennallaan. Vastanneista tarkkailualueella oli kalastanut 22 kalastajaa, joista suurin osa (20) kuului kaupallisten kalastajien ryhmään I. Ryhmään I kuuluvat luonnolliset henkilöt tai yhteisöt, joiden itse pyytämän kalan tai siitä jalostettujen kalastustuotteiden myynnistä kolmen viimeksi kuluneen tilikauden aikana kertyneen liike-vaihdon keskiarvo ylittää 10 000 euroa.

Kaupallisten kalastajien määrä tarkkailualueella on vähentynyt merkittävästi 1970- ja 1980-luvuilta, jolloin alueella työk-seen kalasti keskimäärin 35 kalastajaa. 1990-luvulla ja 2000-luvun alkupuolella kalastajamäärä laski noin 20 kalastajaan ja väheni edelleen niin, että vuonna 2012 kalastajia oli enää kolme (taulukko 2). Määrä saattoi olla todellisuudessa suu-rempi, sillä vuosien 2017 ja 2018 kattavammassa tiedustelussa kalastajia oli jälleen enemmän, 10-11. Vuoden 2019 jäl-keen ammatikseen kalastavien henkilöiden määrä väheni uudelleen, mutta kohosi vuoden 2022 laajemmassa tieduste-lussa selvästi. Syynä muutokseen on tiedustelun laajentuminen kalastusruudun 52 lisäksi myös ruutuun 51. Aikaisemmin tiedustelumakkeita lähetettiin ruudussa 52 kalastaneiden lisäksi sellaisille kalastajille, joiden tiedettiin kalastaneen ruudun 52 ulkopuolisella tarkkailualueella, mutta näyttää ilmeiseltä, että kaikkia kalastajia ei tällöin tavoitettu. Tiedus-telun mukaan vuonna 2022 koko tarkkailualueella kalasti 22 kaupallista kalastajaa, joista kalastusruudussa 52 kalasti kahdeksan (vuonna 2021 kuusi).

Taulukko 2. Kaupallisten kalastajien määrä osa-alueittain vuosina 2000, 2005, 2009 (Holsti 2010), 2010-2012 (Väisänen 2014) ja 2017-2022 (Valjus 2018, 2019, 2020, 2021, 2022). Huom! sama kalastaja on voinut kalastaa usealla osa-alueella.

	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Aurajokisuus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viheriäistenaukko	3	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2
Askaistenlahti	7	5	1	1	2	0	5	4	4	3	3	16
Airiston pohjoisosa	7	5	2	2	3	1	4	3	5	2	1	2
Airiston eteläosa	4	3	0	0	0	1	0	2	3	1	1	2
Vappari	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1
Pitkä- ja Pohjoissalmi	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>22</b>

## 2.1.2 Pyynti

Askaistenlahti oli vuoden 2022 tiedustelun mukaan selkeästi kalastetuin alue (taulukko 3). Alueen pyynti kasvoi merkittävästi aikaisempiin vuosiin verrattuna, sillä kaikki pyyntiruudusta 51 saadut vastaukset kohdistuivat tälle alueelle. Askaistenlahti ja Viheriäistenaukko ovat aikaisemminkin olleet kaupallisen kalastuksen pääalueita. Airiston pohjois- ja eteläosissa on kalastettu jonkin verran, Pitkä- ja Pohjoissalmessa vähän. Vapparilla kalastusta harjoitettiin myös hieman yli kymmenen vuoden tauon jälkeen. Aurajokisuun alueella eivät kaupalliset kalastajat kalasta.

Kalastustiedustelun mukaan vuoden 2022 kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus oli noin 17 500 pyyntivuorokautta koostuen verkko- ja rysäkalastuksesta. Tiedustelun laajentumisesta johtuen pyynnin kasvu edelliseen vuoteen (6270 pyyntivuorokautta) oli merkittävä. Verkkokalastusta harjoitettiin tyypillisesti keväällä ja syksyllä, rysäkalastuksen huippu ajoittui huhti-toukokuulle, vähemmän kalastettiin kesä-joulukuun välisenä aikana.

Taulukossa 3 on esitetty pyyntiponnistus alueittain. Osa ilmoitetusta pyynnistä jakautui useammalle osa-alueelle, eikä niitä voitu eritellä alueittain. Eri pyydysten ja kaikkien pyydysten yhteenlaskettu pyyntiponnistus koko tarkkailualueella on kuitenkin esitetty taulukon Yhteensä-sarakkeessa.

Koko tarkkailualueen rysäkalastus (n. 3000 pyyntivrkk) kasvoi noin 2,6 kertaiseksi vuoteen 2021 verrattuna. Kasvu johtui pitkälti kalastusruudussa 51 harjoitetusta kalastuksesta Askaistenlahdella, jonka osuus rysäkalastuksen kokonaispyynnistä oli yli puolet (53 %). Mikäli tiedustelun kohderyhmän laajenemisen myötä lisääntynyt pyynti kalastusruudusta 51 jätetään huomioimatta, on rysäkalastuksen määrä (1420 pyyntivrkk) hieman kasvanut vuodesta 2021 (1137 pyyntivrkk) lähelle vuoden 2020 (1415 pyyntivrkk) tasoa. Rysäkalastus lisääntyi myös Vapparin sekä Pitkä- ja Pohjoissalmen alueilla, missä pyyntiponnistuksen alueittainen erittely ei ollut mahdollista. Rysillä kalastettiin jonkin verran edellisten vuosien tapaan myös Airiston pohjois- ja eteläosissa sekä Viheriäistenaukolla.

Vain 39 % ilmoitetusta verkkokalastuksesta pystyttiin erittelemään tietylle vesialueelle. Tämä pyynti jakaantui lähes tasan Askaistenlahden ja Airiston pohjoisosan kesken. Suurin osa alueellisesti määrittelemättömästä pyynnistä sijoittui Vapparin ja Pitkä- ja Pohjoissalmen alueille, missä myös verkkokalastuksen kasvu aikaisempiin vuosiin verrattuna oli merkittävintä. Osa alueellisesti erittelemättömästä pyynnistä sijoittui myös Viheriäistenaukolle ja Airiston pohjoisosaan. Airiston eteläosassa ei tiedustelun mukaan harjoitettu verkkokalastusta. Kokonaisuudessaan verkkokalastuksen määrä (noin 14 490 pyyntivuorokautta) kohosi merkittävästi vuoteen 2021 (5140 pyyntivuorokautta) verrattuna jäaden kuitenkin selvästi 2010-luvun runsaimmista pyyntimääristä (2017 noin 36 300 pyyntivrkk).

Pitkällä aikavälillä kaupallinen kalastus on vähentynyt koko tarkkailualueella. Vapparilla sekä Pitkä- ja Pohjoissalmessa kalastus on ollut vuosikymmeniä vähäistä ja useina vuosina sitä ei ole tiedustelun mukaan harjoitettu kaupallisessa tarkoituksessa ollenkaan. Runsaimmin kalastetaan Askaistenlahdella ja Airiston pohjoisosassa, mutta sielläkin verkkokalastuksen määrä on laskenut alle viiteen prosenttiin 2000-luvun alun tilanteesta. Alueilla on kuitenkin ollut vuosittaista vaihtelua ja vuonna 2022 kalastusta raportoitiin useita edellisiä vuosia enemmän. Ammattikalastustiedustelun tuloksiin liittyy vähäisen vastaajamäärän vuoksi epävarmuustekijöitä, jotka saattavat näkyä suurina vuosittaisina vaihteluina tuloksissa.

Vuoden 2022 tiedustelussa ilmoitettiin ensimmäisen kerran myös troolikalastusta Airiston eteläosasta. Yhden vastaajan ilmoittamana pyynnin määrää ja saalista ei ole kuitenkaan tuloksissa huomioitu.



Taulukko 3. Pyyntiponnistus (vrk) osa-alueittain vuosina 2000, 2005, 2009 (Holsti 2010), 2010-2012 (Väisänen 2014), 2017-2021 (Valjus 2018, 2019, 2020, 2021, 2022) ja 2021. \*) tiedot puutteelliset, \*\*) tuloksessa on mukana myös ne tiedot, joita ei voitu eritellä alueittain.

Pyydys		Viheriäistenaukko	Askaistenlahti	Airiston pohjoisosa	Airiston eteläosa	Vappari	Pitkä- ja pohjoissalmi	Yhteensä
Silakkarysä	2000	460	572	1656	92	0	0	2780
	2005	256	436	1724	153	0	0	2569
	2009	0	0	0	0	0	0	0
	2010	0	0	0	0	0	0	0
	2011	0	90	0	0	0	0	90
Silakkarysää ei ole eritelty vuoden 2011 jälkeen								
Norssiryssä	2018	0	39	0	0	0	0	39
	2019	0	80	0	0	0	0	80
	2020	0	60	0	0	0	0	84
	2021	0	80	0	0	0	0	80
	2022	0	64*	0	0	0	0	64*
Suomukalarysä	2000	0	0	0	0	0	0	0
	2005	13	13	90	5	0	0	121
	2009	455	0	98	0	56	0	609
	2010	390	0	222	0	0	0	612
	2011	397	0	187	0	0	0	584
	2012	301	0	0	0	0	0	301
	2017	465	0	248	0	0	0	713
	2018	151	0	12	0	0	0	163
	2019	117*	0	608*	*	0	*	725* (816**)
	2020	65	0	0	784	0	0	849 (1331 **)
	2021	44*	0	*	856	0	0	900* (1057**)
	2022	120*	1586	70*	552	*	*	2328* (2939**)
	Lohi- ja taimenverkko	2000	4	1300	0	0	0	0
2005		0	420	0	0	0	0	420
2009		0	0	0	0	0	0	0
2010		0	0	364	0	0	0	364
2011		0	0	0	0	0	0	0
2012		0	0	0	0	0	0	0
2017		112	120	28	0	0	0	260
2018		0	48	0	0	0	0	48
Vuodesta 2019 alkaen kaikki verkkokalastus on esitetty kohdassa Muu verkko								
Muu verkko	2000	12764	60880	63195	5273	0	0	142112
	2005	13752	76278	47233	443	33994	0	171700
	2009	2626	0	2356	0	14330	0	19312
	2010	1444	0	1054	0	0	23082	25580
	2011	1764	24104	912	0	0	0	26780
	2012	1340	0	250	0	0	0	1690
	2017	1440	33539	1050	0	0	0	36029
	2018	0	731	3294	320	0	0	4345
	2019	110*	3536	60*	125*	0	*	3831* (8852**)
	2020	0	810	0	0	0	0	810 (10200**)
	2021	14*	2182	*	0	0	0	2196 (5139**)
2022	*	2868	2720*	0	*	*	5588* (14492**)	
Vuosi 2022 yhteensä		120*	4518*	2790*	552	*	*	7980* (17495**)

### 2.1.3 Saalis

Vuoden 2022 kaupallisen kalastuksen saalis koko tarkkailualueella oli tiedustelun mukaan noin 70 000 kg. Saalis on lähes kymmenkertainen vuoteen 2021 verrattuna (7400 kg). Mikäli tiedustelun kohderyhmän laajenemisen myötä lisääntynyt pyynti ja saalis kalastusruudusta 51 jätetään huomioimatta, on vuoden 2022 saalis koko tarkkailualueella noin 9030 kg, ja siten pyyntiponnistuksen tapaan hieman vuotta 2021 korkeampi ja lähellä vuoden 2020 tasoa (kuva 2).

Kokonaissaaliissa ei ole huomioitu muuhun kalansaaliiseen verrattuna varsin merkittävää norssisaalista eikä troolisaa-lista (silakka ja kilohaili), joita ei ole tarkoituksenmukaista esittää yksittäisten kalastajien saaliina. Norssia ei ole huomioitu saaliissa myöskään vuosina 2021, 2020, 2019 ja 2018 (kuva 2), jolloin sitä kalastettiin tiedustelun mukaan alueelta ammattimaisesti ensimmäisen kerran. Kun norssia on kalastettu, on se ollut selvästi runsain saalislaji, vaikka sitä pyydetään vain muutaman viikon ajan keväällä. Luonnonvarakeskuksen tilastotietokannan mukaan norssia eli kuoretta on

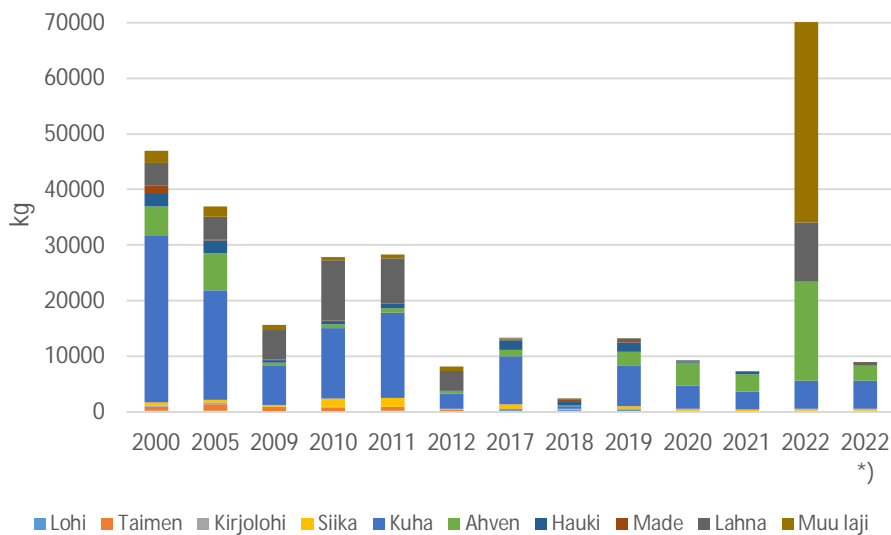
alettu kalastamaan Saaristomereltä suuremmissa mittakaavassa vuonna 2017, jolloin kuoresaalis oli noin 60 000 kg. Vuonna 2019 kuoresaalis oli kasvanut noin 240 000 kiloon ja vuonna 2021 saalis oli jo lähes 895 000 kg. Vuonna 2022 kuoretta kalastettiin Saaristomereltä vähemmän, noin 550 000 kg (www.luke.fi, 24.5.2023).

Saalistietoja tarkasteltaessa on huomioitava, että tiedustelun vastausaktiivisuus saattaa vaikuttaa merkittävästi tuloksiin, etenkin kun kalastajien määrä on pieni. Vuoden 2022 saalistuloksista puuttuvat kolmen alueella kalastaneen ja tiedusteluun vastanneen ammattikalastajan saalistiedot.

Silakka ja kilohaili olivat 2000-luvun alussa tarkkailualueen merkittävimpiä saalislajeja. Vuosina 2000-2005 silakkaa ja kilohailia kalastettiin alueelta noin 300-400 t kg. Sittemmin näiden lajien kaupallinen kalastus alueella on vähentynyt tai loppunut kokonaan. Silakka on kuitenkin sekä määrältään että arvoltaan kaupallisen kalastuksen tärkein saalislaji Suomessa, ja sitä kalastetaan pääasiassa troolaamalla avomereltä.

Jos vuoden 2022 tiedustelun laajennusta ei huomioida, ovat viime vuosien runsaimmat saalislajit silakan, kilohailin ja kuoreen ohella olleet kuha (56 % vuonna 2022) ja ahven (31 %). Lahnaa, siikaa ja lohta saatiin vuonna 2022 muutamia satoja kiloja, ja niiden saalisosuus jää 3-6 prosenttiin. Suurin osa saaliista (63 %) pyydettiin Airiston eteläosasta, missä rysäkalastus oli voimakkainta. Lohisaalis oli peräisin Viheriästenaukolta ja Airiston pohjoisosasta.

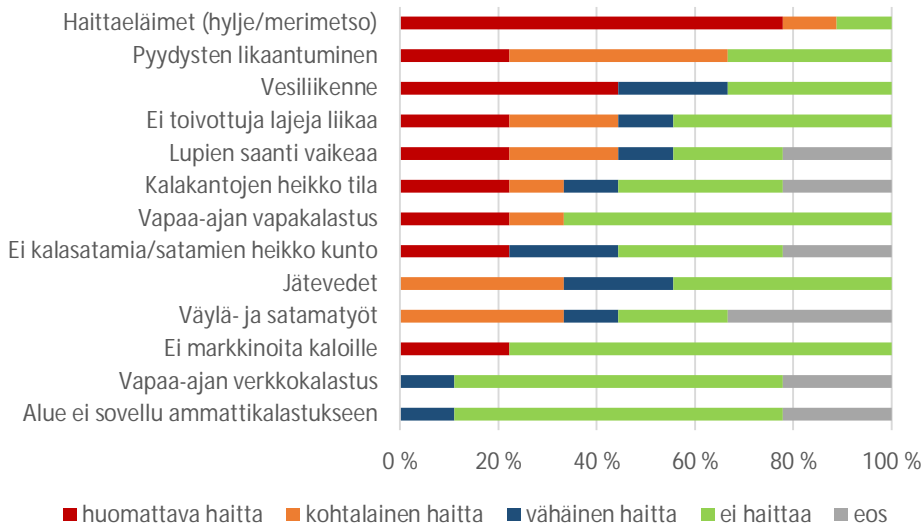
Vuoden 2022 tiedustelun laajentuminen myös pyyntiruutuun 51 kasvatti pyyntiponnistuksen ohella merkittävästi myös saaliin määrää ja muutti myös sen koostumusta. Muiden lajien (mm. särki ja säyne) osuus kokonaissaaliista oli tällöin yli puolet (52 %), ahvenen neljännes ja lahnan 15 prosenttia. Kuhaa saaliista oli 7 prosenttia. Yksityiskohtaiset saalismäärät ja niiden osuus kokonaissaaliista aikavälillä 2000-2022 on esitetty liitteessä 2.



Kuva 2. Koko tarkkailualueen saalis lajeittain. \*) saalis vuonna 2022, kun vuoden 2022 tiedustelun laajentumisen myötä lisääntynyt pyynti ja saalis jätetään huomioimatta. Kuvasta puuttuu silakka-, kilohaili- ja kuoresaalis. Silakka- ja kilohailisaalis oli vuosina 2000 ja 2005 n. 300 - 400 t kg. Kuoretta on kalastettu ammattimaisesti tarkkailualueella tiedustelun mukaan vuodesta 2018 alkaen.

## 2.1.4 Haitat

Kaupallisten kalastajien mielestä suurimpana häirtana kalastukselle olivat häirtaeläimet (hylkeet ja merimetsot). Huomattavaksi tai kohtalaiseksi häirtaksi koettiin myös pyydysten likaantuminen ja vesiliikenne. Pienen vastausmäärän vuoksi alueittaista vertailua ei voitu tehdä. Tilanne oli kuitenkin pitkälti samansuuntainen useimmilla osa-alueilla. Vähemmän toivottujen lajien määrän koki huomattavaksi tai kohtalaiseksi ongelmaksi nyt 44 % vastaajista, kun viime vuonna määrä oli 17 %.



Kuva 3. Kaupallista kalastusta haittaavien tekijöiden yleisyys Turun ja Naantalın edustan merialueella vuonna 2022.

## 2.1.5 Muutoksia kalakannoissa

Tiedusteluvastausten mukaan useimpien kaupallisen kalastuksen kohteena olevien kalalajien oltiin havaittu pääsääntöisesti vähentyneen tai kannan pysyneen ennallaan (kuva 4). Mateen todettiin kadonneen lähes kokonaan. Selkeimmin lisääntyneitä lajeja olivat särkikaloista säyne ja lahna. Särjen ja ahvenen osalta mielipiteet jakautuivat. Osa vastaajista oli myös havainnut taimenen ja silakan lisääntyneen. Norssin todettiin vähentyneen myöhäisen kevään vuoksi.



Kuva 4. Muutoksia kalakannoissa kaupallisille kalastajille kohdennetun tiedustelun mukaan vuonna 2022.

## 3 Yhteenveto

Vuoden 2022 kaupallista kalastusta koskeva tiedustelu Turun ja Naantalın edustan merialueella kohdistettiin pyyntiruuduista 51 ja 52 saalistietoja ilmoittaneille kalastajille. Aikaisemmin tiedustelu on lähetetty vain pyyntiruudusta 52 saalistietoja raportoineille ammattikalastajille. Laajemman tiedustelun avulla saadaan parempi kuva alueen kalastuksesta, mutta tulokset eivät sellaisenaan ole täysin vertailukelpoisia aikaisempiin tiedusteluihin.

Kalastustiedustelun mukaan vuonna 2022 koko tarkkailualueella kalasti 22 kaupallista kalastajaa, kun vuonna 2021 kalastajia oli vain kuusi. Syynä kasvuun on laajempi tiedustelualue. Aikaisempia vuosia vastaavassa tiedustelualaajuudessa kaupallisia kalastajia olisi ollut nyt kahdeksan. Kaupallisten kalastajien määrä on vähentynyt merkittävästi 1970- ja 1980-luvuilta, jolloin alueella kalasti ammatikseen keskimäärin 35 kalastajaa. Askaistenlahti oli vuoden 2022 tiedustelun mukaan selkeästi kalastetuin alue. Alueen pyynti kasvoi merkittävästi aikaisempiin vuosiin verrattuna, sillä kaikki laajennetun tiedustelualueen vastaukset kohdistuivat tälle alueelle. Askaistenlahti ja Viheriäistenaukko ovat tyypillisesti olleet kaupallisen kalastuksen pääalueita. Airiston pohjois- ja eteläosissa on kalastettu jonkin verran, Pitkä- ja Pohjoissalmessa vähän. Vapparilla kalastusta harjoitettiin myös hieman yli kymmenen vuoden tauon jälkeen.

Vuonna 2022 koko Turun ja Naantalin edustan merialueen kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus oli noin 17 500 pyyntivuorokautta. Tiedustelun laajentumisesta johtuen pyynnin kasvu edelliseen vuoteen (6270 pyyntivuorokautta) oli merkittävä. Laajennettu tiedustelualue nosti etenkin rysäkalastuksen määrää, mutta ei niinkään verkkokalastusta, joka sekin (noin 14 490 pyyntivuorokautta) kohosi silti merkittävästi vuoteen 2021 (5140 pyyntivuorokautta) verrattuna jääden kuitenkin selvästi 2010-luvun runsaimmista pyyntimääristä (2017 noin 36 300 pyyntivrk). Pitkällä aikavälillä kaupallinen kalastus on vähentynyt koko tarkkailualueella.

Vuoden 2022 kaupallisen kalastuksen saalis koko tarkkailualueella oli tiedustelun mukaan noin 70 000 kg. Kokonaissaaliissa ei ole huomioitu muuhun kalansaaliiseen verrattuna varsin merkittävää norssisaalista eikä troolisaalista (silakka ja kilohaili), joita ei ole tarkoituksenmukaista esittää yksittäisten kalastajien saaliina. Saalis on lähes kymmenkertainen vuoteen 2021 verrattuna (7400 kg) ja johtuu laajemmasta tiedustelujoukosta. Mikäli tiedustelun kohderyhmän laajenemisen myötä lisääntynyt pyynti ja saalis jätetään huomioimatta, on vuoden 2022 saalis koko tarkkailualueella noin 9030 kg, ja siten hieman vuotta 2021 korkeampi ja lähellä vuoden 2020 tasoa.

Vuoden 2022 tiedustelun laajentuminen muutti myös saaliin koostumusta. Muiden lajien (mm. särki ja säyne) osuus kokonaissaaliista oli tällöin yli puolet (52 %), ahvenen neljännes ja lahnan 15 prosenttia. Kuhaa saaliista oli 7 prosenttia. Jos vuoden 2022 tiedustelun laajennusta ei huomioida, ovat viime vuosien runsaimmat saalislajit silakan, kilohailin ja kuoreen ohella olleet kuha (56 % vuonna 2022) ja ahven (31 %). Vuoteen 2021 verrattuna kuhan saalisosuus kohosi 12 prosenttiyksikköä, kun taas ahventa saatiin vähemmän (2021 42 %). Lahnaa, siikaa ja lohta saatiin vuonna 2022 muutamia satoja kiloja, ja niiden saalisosuus jää 3-6 prosenttiin. Suurin osa saaliista (63 %) pyydettiin Airiston eteläosasta, missä rysäkalastus oli voimakkainta. Lohisaalis oli peräisin Viheriäistenaukolta ja Airiston pohjoisosasta.

Suurimpana haittana kaupalliselle kalastukselle olivat hylkeet ja merimetsot. Tiedusteluvastausten mukaan useimmat kaupallisen kalastuksen kohteena olevat kalalajit olivat vähentyneet tai niiden kannat pysyneet ennallaan.

## Lähdeluettelo

- Holsti, H. 2010. Turun-Naantalın edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus vuosina 2005-2009. Yhteenveto. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 639.
- Valjus, J. 2018. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Ammattikalastuksen seuranta 2017. Raportti 715/2018. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 8 s.
- Valjus, J. 2019. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Ammattikalastuksen seuranta 2018. Raportti 767/2019. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 9 s.
- Valjus, J. 2020. Turun edustan merialueen ammattikalastus 2019. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Raportti 40/2020. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 10 s.
- Valjus, J. 2021. Turun edustan merialueen kaupallinen kalastus 2020. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Raportti 8/2021. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 9 s.
- Valjus, J. 2022. Kaupallinen kalastus Turun edustan merialueella vuonna 2021. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Raportti 27/2022. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- Väisänen, A. 2014. Turun ja Naantalın edustan merialueen ammatti- ja kirjanpitokalastus vuonna 2012. Kirjenumero 5/14. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.

## Liiteluettelo

Liite 1. Kaupallisen kalastuksen tiedustelulomake 2022

Liite 2. Kaupallisen kalastuksen saalis tarkkailualueella tiedustelun mukaan vuosina 2000-2022.



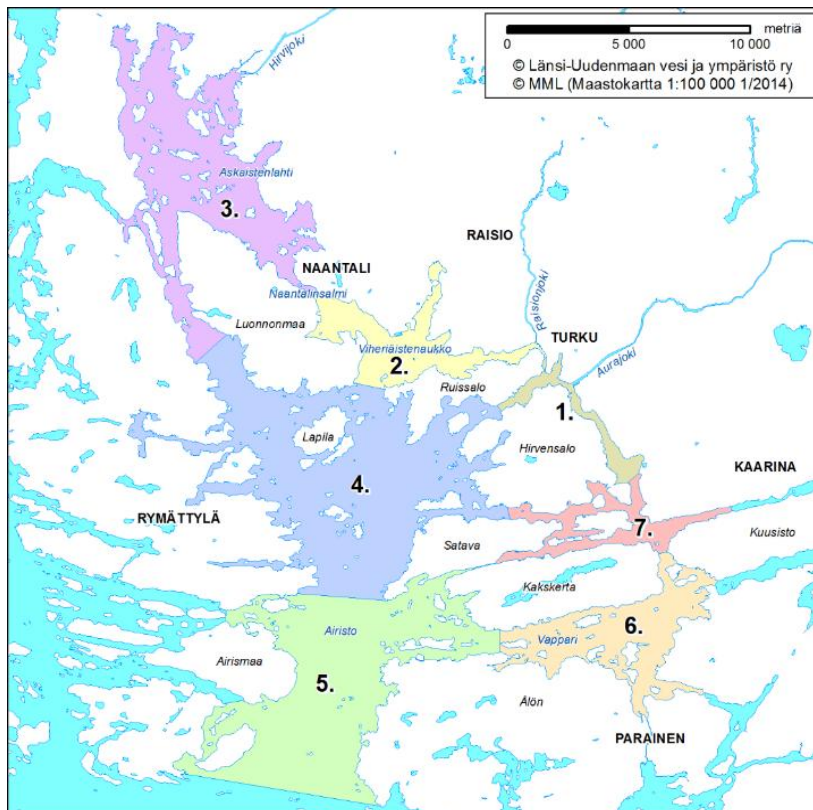
Kaupallinen kalastus Turun ja Naantalin edustan merialueella vuonna 2022  
*Kommersiellt fiske i havsområdet utanför Åbo och Nådendal år 2022*

- 1 Kalastitteko ammatiksenne (kaupallinen kalastus) Turun tai Naantalin edustan merialueella (ks. kartta) vuonna 2022?  
*Fiskade ni som yrkesfiskare i havsområdet utanför Åbo och Nådendal (se karta) år 2022?*

Kaupallisten kalastajien ryhmässä I <i>Kommersiella fiskare i grupp I</i>	
Kaupallisten kalastajien ryhmässä II <i>Kommeriella fiskare i grupp II</i>	
Ei ammattikalastusta vuonna 2022 <i>Inget yrkesfiske år 2022</i>	

- 2 Millä kalastusalueilla kalastitte vuonna 2022?  
*Inom vilka områden fiskade ni år 2022?*

1. Aurajokisuu	
2. Viheriästenaukko	
3. Askaistenlahti	
4. Airiston pohjoisosa	
5. Airiston eteläosa	
6. Vappari	
7. Pitkä- ja Pohjoissalmi	



3 Mitkä tekijät aiheuttavat haittaa kalastukselle Turun ja Naantalin edustalla?  
(0=ei haittaa, 1=vähäinen haitta, 2=kohtalainen haitta, 3=huomattava haitta)

*Vilka faktorer medförde men för fisket i området utanför Åbo och Nådendal?  
(0=inget problem, 1=litet problem, 2=måttligt problem, 3=betydande problem)*

	0	1	2	3	ei tietoa vet inte
1. Ammattikalastuslupien saannin vaikeus <i>Svårigheter att få fisketillstånd</i>					
2. Alue ei sovellu ammattimaiseen kalastukseen <i>Området lämpar sig inte för yrkesmässigt fiske</i>					
3. Vapaa-ajan verkkokalastus haittaa pyyntiä <i>Fritidsfiske med nät stör fisket</i>					
4. Vapaa-ajankalastajien vapakalastus haittaa pyyntiä <i>Fritidsfiskarnas spöfiske stör fisket</i>					
5. Ei toivottujen kalalajien suuri määrä haittaa pyyntiä <i>Den stora mängden inte önskade fiskarter stör flsket</i>					
6. Alueella ei ole markkinoita saaliille <i>Inom området finns ingen marknad för fångsten</i>					
7. Pyydysten likaantuminen <i>Nedsmutsning av fångstredskap</i>					
8. Turun ja Naantalin alueen jätevedet <i>Avloppsvattnet från Åbo och Nådendalsområdet</i>					
9. Ei kalasatamia tai niiden heikko kunto <i>Inga fiskehamnar eller deras dåliga skick</i>					
10. Tavoiteltujen kalakantojen heikko tila <i>De önskade fiskstammarnas dåliga skick</i>					
11. Vesiliikenne haittaa pyyntiä <i>Sjötrafiken stör fisket</i>					
12. Haittaeläimet (hylje/merimetso) häiritsevät pyyntiä <i>Skadedjur (säl /skarv) stör fisket</i>					
13. Väylä- ja satamatyö sekä ruoppaukset haittaavat pyyntiä <i>Farleds- och hamnarbeten samt muddringar stör fisket</i>					
14. Muu, mikä <i>Övrigt, vad</i>					

4 Käytössänne olleiden pyydysten lukumäärä (lkm) ja pyyntipäivien (pv.) määrä kuukausittain tiedustelualueella vuonna 2022? Huom! Ilmoittakaa verkkojen lukumäärä 30 metrin yksikköinä.  
*Antal bragder som varit i användning (st) och fångstdagarnas (dygn) antal per månad inom enkätområdet år 2022? Obs! Anteckna nätantalet som 30 meters enheter.*

Kuukausi <i>Månad</i>	Verkko <i>Nät</i>		Silakkaverkko <i>Strömmingsnät</i>		Rysä <i>Ryssja</i>		Silakkarysä <i>Strömmingsryssja</i>		Muu, mikä? <i>Annan, vad?</i>	
	lkm/st.	pv./dygn	lkm/st.	pv./dygn	lkm/st.	pv./dygn	lkm/st.	pv./dygn	lkm/st.	pv./dygn
Tammi/Jan										
Helmi/Febr										
Maalis/Mars										
Huhtikuu/April										
Toukokuu/Maj										
Kesäkuu/Juni										
Heinäkuu/Juli										
Elokuu/Augusti										
Syys/Sept										
Loka/Okt										
Marras/Nov										
Joulu/Dec										

5 Saalis (kg) tiedustelualueella vuonna 2022? Jos kalastitte useammalla osa-alueella arvioikaa saaliin jakautuminen alueittain prosentteina (%).  
*Fångsten (kg) på undersökningsområdet år 2022? Om ni fiskade på flera delområden, vänligen uppskatta fångstens fördelning mellan de olika områdena i procent (%).*

	Saalis kg <i>Fångst kg</i>	Saalis jaettuna osa-alueittain (alueen nro ja saalisosuus %) <i>Fångsten delad mellan de olika delområdena (områdets nr och fångstandel %)</i>
Silakka <i>Strömming</i>		
Kilohaili <i>Vassbuk</i>		
Lohi <i>Lax</i>		
Taimen <i>Öring</i>		
Kirjolohi <i>Regnbågslax</i>		
Siika <i>Sik</i>		
Kuha <i>Gös</i>		
Ahven <i>Abborre</i>		
Hauki <i>Gädda</i>		
Made <i>Lake</i>		
Kampela <i>Flundra</i>		
Turska <i>Torsk</i>		
Lahna <i>Braxen</i>		
Säyne <i>Id</i>		
Särki <i>Mört</i>		
Muu, mikä? <i>Annan, vad?</i>		



6 Oletteko havainnut muutoksia kalakannoissa?

*Har ni märkt förändringar i fiskbestånden?*

	Vähentynyt <i>Minskat</i>	Lisääntynyt <i>Ökat</i>	Ei muutosta <i>Inga förändringar</i>	Ei tietoa <i>inte</i>	Vet
Silakka <i>Strömming</i>					
Kilohaili <i>Vassbuk</i>					
Lohi <i>Lax</i>					
Taimen <i>Öring</i>					
Kirjolohi <i>Regnbågslax</i>					
Siika <i>Sik</i>					
Kuha <i>Gös</i>					
Ahven <i>Abborre</i>					
Hauki <i>Gädda</i>					
Made <i>Lake</i>					
Kampela <i>Flundra</i>					
Turska <i>Torsk</i>					
Lahna <i>Braxen</i>					
Säyne <i>Id</i>					
Särki <i>Mört</i>					
Muu, mikä? <i>Annan, vad?</i>					

Lisätietoja, kommentteja:

*Tilläggsuppgifter, kommentarer:*

Liite 2. Kaupallisen kalastuksen saalis tarkkailualueella tiedustelun mukaan vuosina 2000-2022.

Kaupallisten kalastajien ilmoittamat saalistiedot koko tarkkailualueelta vuosina 2000, 2005, 2009 (Holsti 2010). 2010-2012 (Väisänen 2014). 2017-2022 (Valjus 2018, 2019, 2020,2021). Taulukossa ei ole esitetty vuosien 2018-2022 norssisaalista eikä vuoden 2022 troolisaalista.

Laji	2000		2005		2009		2010		2011		2012		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus	kg	%-osuus
Silakka/Kilohaili	430000	90,1	308400	89,3	0	0,0	200	0,7	0	0,0	0	0,0	45	0,4	16	0,6	20	0,2	0	0,0	0	0,0	5000	7,1
Lohi	300	0,1	200	0,1	140	0,9	190	0,7	300	1,1	90	1,1	425	3,2	407	16,3	470	3,5	213	2,3	174	2,4	292	0,4
Taimen	600	0,1	1200	0,3	780	5,0	660	2,4	690	2,4	250	3,1	177	1,3	104	4,2	140	1,1	14	0,2	0	0,0	0	0,0
Kirjolohi	300	0,1	300	0,1	30	0,2	110	0,4	0	0,0	0	0,0	32	0,2	3	0,1	3	0,02	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Siika	600	0,1	500	0,1	290	1,8	1470	5,2	1590	5,6	230	2,8	780	5,8	46	1,8	506	3,8	326	3,5	340	4,6	316	0,5
Kuha	30000	6,3	19700	5,7	7200	45,9	12700	45,3	15300	54,1	2800	34,4	8636	64,5	503	20,2	7140	53,8	4206	45,1	3242	44,0	5066	7,2
Ahven	5200	1,1	6600	1,9	480	3,1	660	2,4	830	2,9	420	5,2	1123	8,4	149	6,0	2614	19,7	4156	44,6	3088	41,9	17778	25,4
Hauki	2400	0,5	2300	0,7	440	2,8	540	1,9	760	2,7	100	1,2	1719	12,8	715	28,7	1569	11,8	217	2,3	423	5,7	60	0,1
Made	1300	0,3	200	0,1	60	0,4	160	0,6	80	0,3	20	0,2	170	1,3	262	10,5	156	1,2	40	0,4	0	0,0	0	0,0
Lahna	4100	0,9	4100	1,2	5380	34,3	10770	38,4	8050	28,5	3450	42,3	192	1,4	250	10,0	605	4,6	153	1,6	100	1,4	10505	15,0
Säyne	300	0,1	400	0,1	0	0,0	30	0,1	20	0,1	0	0,0	51	0,4	27	1,1	15	0,1	0	0,0	0	0,0	1000	1,4
Särki	100	0,0	1300	0,4	280	1,8	300	1,1	30	0,1	0	0,0	14,6	0,1	8	0,3	20	0,2	0	0,0	0	0,0	30060	42,9
Muu laji	1800	0,4	100	0,0	620	3,9	230	0,8	620	2,2	790	9,7	30	0,2	2	0,1	20	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Yhteensä</b>	<b>477000</b>	<b>100,0</b>	<b>345300</b>	<b>100,0</b>	<b>15700</b>	<b>100,0</b>	<b>28020</b>	<b>100,0</b>	<b>28270</b>	<b>100,0</b>	<b>8150</b>	<b>100,0</b>	<b>13395</b>	<b>100,0</b>	<b>2492</b>	<b>100,0</b>	<b>13278</b>	<b>100,0</b>	<b>9325,0</b>	<b>100,0</b>	<b>7367</b>	<b>100,0</b>	<b>70077</b>	<b>100,0</b>



**Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry**  
**Västra Nylands vatten och miljö rf**

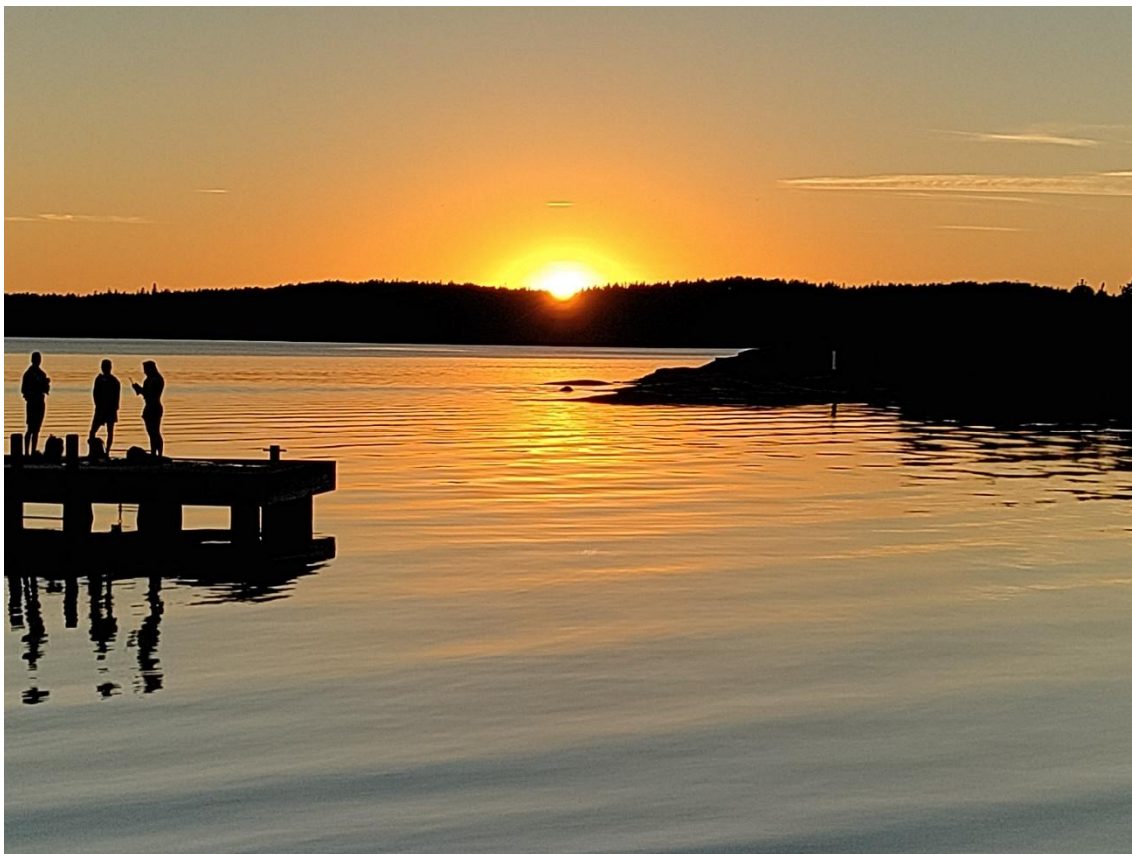
**PL 51, 08101 Lohja**

**Puh. 019 323 623**

**[vesi.ymparisto@luvy.fi](mailto:vesi.ymparisto@luvy.fi)**

**[www.luvy.fi](http://www.luvy.fi)**

## Virkistys- ja kotitarvekalastus Turun edustan merialueella vuonna 2022



Jorma Valjus



Raportti 49/2023

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Raportti 49/2023

# Virkistys- ja kotitarvekalastus Turun edustan merialueella vuonna 2022

Laatija: Jorma Valjus

Tarkastaja: Tiina Asp

Hyväksyjä: Jaana Pönni

Hyväksytty: 23.11.2023

Valokuvat: LUVY

Kansikuva: Saaronniemi kesällä 2022 (LUVY / Jorma Valjus)

# Sisällys

1	Johdanto .....	4
2	Virkistys- ja kotitarvekalastustiedustelu .....	4
2.1	Menetelmä.....	4
2.2	Tulokset .....	5
2.2.1	Vastausaktiivisuus ja kalastaneiden asuntokuntien määrä.....	5
2.2.2	Kalastuksen määrä ja ajoittuminen.....	5
2.2.3	Saalis.....	6
2.2.4	Kalastusta haittaavat tekijät .....	8
2.3	Yhteenveto ja virkistys- ja kotitarvekalastuksen kehitys.....	9
	Lähdeluettelo.....	13
	Liiteluettelo.....	14

# 1 Johdanto

Turun ja Naantalin edustan merialueen virkistys- ja kotitarvekalastustiedustelu on osa kyseisellä merialueella tehtävää kalataloudellista yhteistarkkailua. Kalastustiedustelun lisäksi yhteistarkkailu koostuu poikastuotantokartoituksista, verkkoekalastuksesta, kalojen käyttökelpoisuuden arvioinnista ja kaupallisen kalastuksen seurannasta. Kalataloudellisessa yhteistarkkailussa ovat mukana Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki, Turun Seudun Energiantuotanto Oy ja Neste Oyj, Naantalin terminaali, Naantalin Satama Oy ja Turun kaupunki/kaupunkiympäristön palvelukokonaisuuden hanke: Hirvensalon pohjoisrannan (Lauttaranta) esirakentaminen.

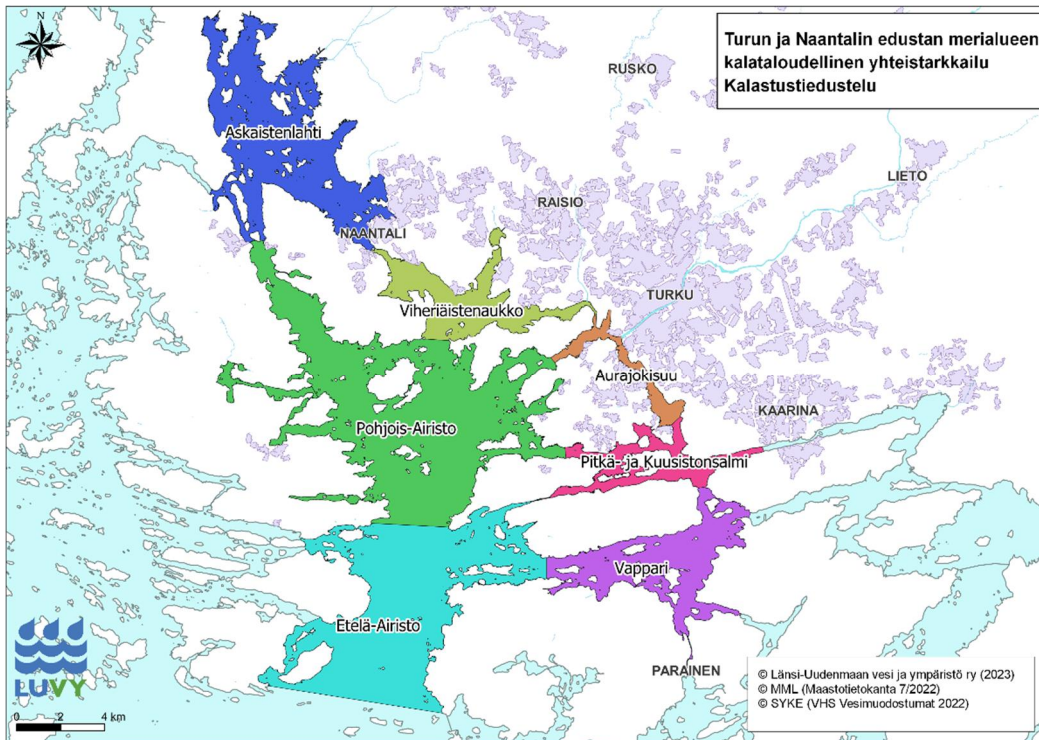
Taulukko 1. Kalataloudellisen yhteistarkkailun tarkkailuvelvolliset sekä niiden ympäristöluvut.

Tarkkailuvelvolliset	Lupapäätökset
Turun seudun puhdistamo Oy	Nro 47/2003/4, LSY 5.6.2008: 25/2008/1 (22.9.2003) Nro 167/2014/2, Dnro ESAVI/345/04/08/2012 (1.10.2014) Nro 9/2015/2, Dnro ESAVI/10380/2014 (30.1.2015) Nro 16/0112/3, Dnro VHO/01783/14/5110 (11.3.2016)
Paraisten kaupunki	Nr 24/2008/1, Dnr LSY-2006-Y-374 (30.5.2008) Nro 95/2014/2, Dnro ESAVI/272/04.08/2012 (16.6.2014)
Turun Seudun Energiantuotanto Oy	Nro 272/2019, Dnro ESAVI/16772/2018 (28.6.2019)
Neste Oyj, Naantalin terminaali	Nro 35/2018/1, Dnro ESAVI/4945/2016 (26.2.2018)
Turun kaupunki	Nro 440/2020, ESAVI/12955/2018 (14.12.2020)
Naantalin Satama Oy	Nro 213/2020, ESAVI/35463/2019 (3.6.2020)

## 2 Virkistys- ja kotitarvekalastustiedustelu

### 2.1 Menetelmä

Vuoden 2022 virkistys- ja kotitarvekalastusta koskeva tiedustelu toteutettiin alkuvuonna 2023. Tiedustelu tehtiin asuntokuntakohtaisena, kirjallisena kyselynä, jossa käytettiin kolmea kontaktikertaa. Tiedusteluun oli mahdollista vastata myös verkossa kalastustiedustelusovelluksen kautta. Kalastustiedustelun kohderyhmänä olivat Turun ja Naantalin kaupunkien vesialueille kalastusluvan vuodelle 2022 lunastaneet henkilöt.



Kuva 1. Kalastustiedustelun aluejako.

Tuloksissa esitetään kalastaneiden asutokuntien, pyynnin ja saaliin määrä. Tulokset on laajennettu koskemaan koko perusjoukkoa. Lisäksi esitetään vastanneiden arvio kalastukseen liittyvien haittojen esiintymisestä. Tulokset on esitetty kuvassa 1 esitetyn aluejaon mukaisesti ja niitä verrataan aikaisempien vuosien tuloksiin.

## 2.2 Tulokset

### 2.2.1 Vastausaktiivisuus ja kalastaneiden asutokuntien määrä

Kalastustiedustelu lähetettiin 392 asutokunnalle. Määrä oli vain hieman pienempi kuin edellisellä tiedustelukerralla vuonna 2017 (415 asutokuntaa). Edellisessä tiedustelussa kohderyhmänä olleen Naantalin Seudun Urheilukalastajat ry:n jäsenistön sijaan tiedustelu lähetettiin nyt Naantalin kaupungin vesialueille kalastusluvan lunastaneille henkilöille. Turun kaupungin vesialueiden osalta kohderyhmä säilyi entisellään. Tiedustelun vastausprosentti (44 %) jäi kohtuulliseksi ja laski edellisestä tiedustelukerrasta (52 % 2017).

Kalastaneita vastanneissa oli 85 % eli 335 asutokuntaa (taulukko 2). Runsaimmin kalastajia oli Pohjois-Airistolla (29,5 % kalastaneista), Askaisten lahdella (17,1 %) ja Aurajokisuun alueella (11,6 %). Viheriäistenaukon, Etelä-Airiston ja Pitkä- ja Kuusistonsalmen kalastajamäärä jäi 6 %:n tuntumaan ja Vapparilla kalasti vain 2 % kalastaneista asutokunnista. 21,2 % kalastaneista oli kalastanut usealla alueella, eikä heidän kalastusta ja saalista voitu eritellä alueittain. Nämä tulokset on esitetty erikseen sekä koko tarkkailualueen tuloksissa.

Taulukko 2. Kalastustiedustelun perusjoukko, vastausaktiivisuus ja kalastaneiden asutokuntien määrä vuonna 2022.

Perusjoukko	392
Vastanneet	171
Vastaus-%	43,6
Kalastaneet asutokunnat	146
Kalastaneiden asutokuntien osuus (%)	85,4
Laskennallinen kalastaneiden asutokuntien määrä	335

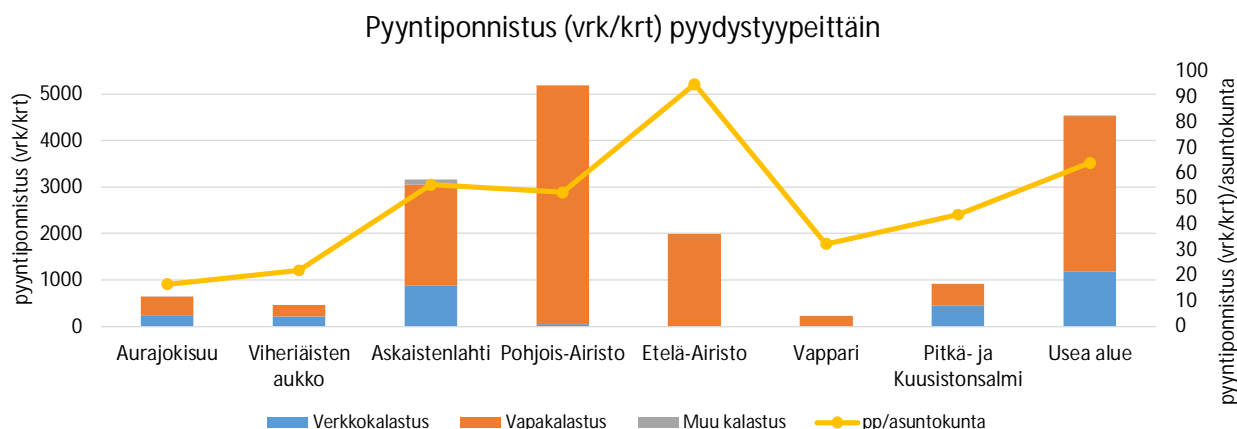
### 2.2.2 Kalastuksen määrä ja ajoittuminen

Koko tarkkailualueen kokonaispyyntiponnistus vuonna 2022 oli 17 133 pyyntivuorokautta tai pyyntikertaa. Vapakalastuksen osuus tästä oli 81,7 % ja verkkokalastuksen 17,5 %. Eniten kalastettiin heittovavalla (32 %) ja siikaongella (29 %). Silakkaverkkojen, katiskan ja pitkäsiiman käyttö oli hyvin vähäistä.

Alueittain pyyntimuodot ja -määrät vaihtelivat suuresti. Vapparilla, Etelä-Airistolla ja Pohjois-Airistolla kalastus oli tiedustelun mukaan pelkästään tai lähes pelkästään vapakalastusta (kuva 2). Viheriäistenaukolla ja Pitkä- sekä Kuusistonsalmen alueilla kalastus jakautui melko tasan vapa- ja verkkokalastuksen kesken. Aurajokisuulla vapakalastuksen osuus oli 64 % ja verkkokalastuksen 35 %. Askaistenlahdella suhde oli 69 % / 28 %. Myös usealla alueella kalastaneilla vapakalastuksen osuus (74 %) oli selvästi verkkokalastusta (26 %) suurempi. Tarkastelussa on kuitenkin syytä huomioida, etteivät vapa- ja seisovien pyydysten pyyntiponnistukset ole suoraan verrattavissa keskenään.

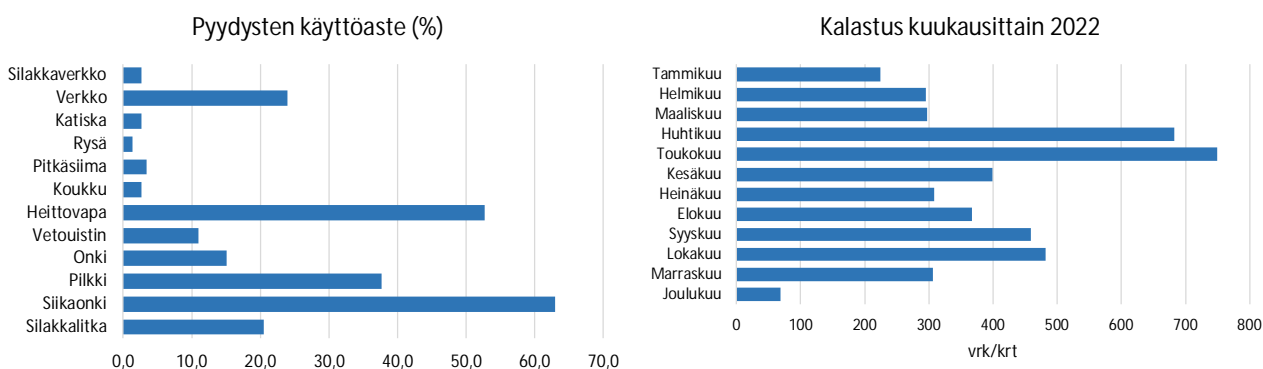
Pyyntiponnistuksella mitattuna kalastus oli aktiivisinta Pohjois-Airistolla ja Askaistenlahdella. Osa-alueiden kalastajamäärään suhteutettuna pyyntiponnistus vaihteli asutokuntaa kohti Viheriäistenaukon 22 ja Etelä-Airiston 95 pyyntivrk/krt välillä (kuva 2). Usealla alueella kalastaneiden pyyntiponnistus oli yli neljannes (27 %) koko tarkkailualueen kalastuksesta. Heidän kalastuksensa suuntautui useimmin Pohjois-Airistolle, Pitkä- ja Kuusistonsalmelle sekä Askaistenlahdelle. Jonkin verran kalastettiin myös Aurajokisuulla, Viheriäisten aukolla ja Etelä-Airistolla. Myös usealla alueella kalastaneet kalastivat vähiten Vapparilla. Pyyntiponnistuksen määrä ja osuus pyydyksittäin ja alueittain on esitetty liitteessä 1.





Kuva 2. Pyyntiponnistus (vrk/krt) pyydystyypeittäin ja kalastanutta asuntokuntaa kohti eri osa-alueilla vuonna 2022.

Pyydysten käyttöasteella mitattuna koko tarkkailualueella kalastaneista 63 % oli kalastanut siikaongella ja 53 % heittovavalla (kuva 3). Silakkaverkkoa, katiskaa, rysää, pitkäsiimaa tai koukkuja oli kalastuksessa käyttänyt alle 4 % kaikista kalastaneista. Vilkkaimmin koko tarkkailualueella kalastettiin touko- ja huhtikuussa, mihin ajoittuu myös siian onginta-aika. Varsin tasaisesti kalastettiin myös muina kuukausina joulukuuta lukuun ottamatta (kuva 3).



Kuva 3. Pyydysten käyttöaste (%) ja kalastuksen ajoittuminen kuukausittain koko tarkkailualueella vuonna 2022.

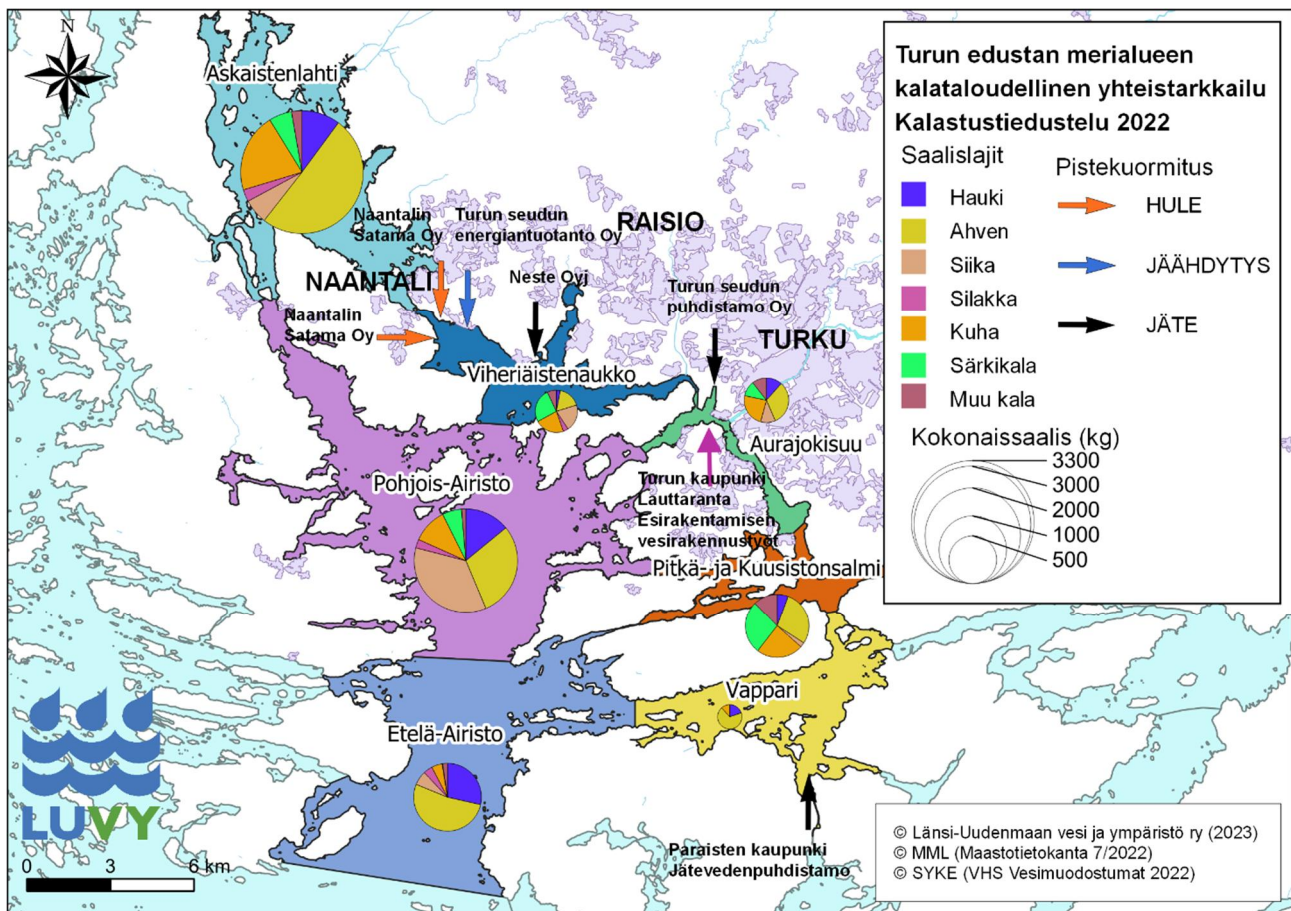
### 2.2.3 Saalis

Kalastustiedustelun perusteella arvioitu tarkkailualueen virkistys- ja kotitarvekalastuksen kokonaissaalis vuonna 2022 oli noin 14 660 kg ja asuntokuntaakohtainen keskisaalis 44 kg. Koko tarkkailualueen runsain saalislaji oli ahven 37 %:n saalisosuudella (taulukko 3). Viheriäisten aukkoa ja Pohjois-Airistoa lukuun ottamatta ahven oli yleisin saalislaji muilla osa-alueilla ja edellä mainituillakin alueilla kolmen runsaimman lajin joukossa. Viheriäisten aukolta lahnaa (26 %) sekä siikaa (25 %) ja Pohjois-Airistolta vain siikaa (35 %) saatiin ahventa enemmän. Koko tarkkailualue huomioiden seuraavaksi yleisimmät saalislajit olivat kuha (22 %), hauki (15 %) ja siika (12,3 %).

Lähes puolet (47,1 %) tarkkailualueen kokonaissaaliista pyydystettiin heittovavalla ja noin neljännes (25,1 %) verkoilla (taulukko 3). Käyttöasteen perusteella kaikkein suosituimmalla kalastusmuodolla, siikaongella, saatiin 12 % saaliista, mutta 86 % kaikista sioista. Pilkkisaaliin osuus oli noin kymmenesosa kokonaissaaliista. Liitteessä 2 on esitetty saalis (kg) lajeittain ja pyydysittäin eri osa-alueilla.

Taulukko 3. Saalis (kg) ja saalisosuudet (%) lajeittain ja pyydyksittäin kalastustiedustelun mukaan Turun edustan merialueella vuonna 2022.

Kalalaji	Saalis (kg)	Saalisuus (%)	Pyydys	Saalis (kg)	Saalisuus (%)
Hauki	2202,6	15,0	Silakkaverkko	46,5	0,3
Ahven	5423,7	37,0	Verkko	3636,4	24,8
Kuha	3218,5	22,0	Katiska	20,1	0,1
Made	157,6	1,1	Pitkäsiima	52,6	0,4
Taimen	86,5	0,6	Koukku	9,0	0,1
Siika	1805,4	12,3	Heittovapa	6899,6	47,1
Silakka/ Kilohaili	345,2	2,4	Vetouistin	147,0	1,0
Kuore	145,9	1,0	Onki	225,8	1,5
Särki	170,6	1,2	Pilkki	1520,8	10,4
Lahna	662,1	4,5	Siikaonki	1757,5	12,0
Pasuri	125,8	0,9	Silakkalitka	324,5	2,2
Säyne	178,8	1,2	Muu pyydys	23,0	0,2
Suutari	88,7	0,6	<b>Yhteensä</b>	<b>14662,8</b>	<b>100,0</b>
Muu kala	51,4	0,4			
<b>Yhteensä</b>	<b>14662,8</b>	<b>100,0</b>			



Kuva 4. Saalis ja sen jakautuminen lajeittain ja osa-alueittain kalastustiedustelun mukaan vuonna 2022.

Aurajokisuun yleisimmät saalislajit olivat ahven (32 %) ja kuha (24 %). Kujan saalisuus oli yhdessä Pitkä- ja Kuusiston-salmen kanssa alueista korkein. Pieniä määriä saatiin myös haukea ja siikaa. Pyydyksinä käytettiin yleisimmin heittovapa, yli 45 mm verkkoja sekä siikaonkea. Noin neljäsosa ahvenista pyydystettiin pilkillä. Kokonaisuudessaan Aurajokisuun pyyntiponnistus oli kuitenkin vain noin 4 % tarkkailualueen kokonaispyynnistä ja saalis 3 % kokonaissaaliista. Myös asuntokunta-kohtainen saalis oli alueista pienin (11,2 kg).

Viheriäisten aukon saaliista 26 % oli lahnaa ja 25 % siikaa. Ahventa saaliissa oli noin viidesosa. Muita osa-alueita runsaampi lahna-saalis selittyi osittain verkkokalastuksella, jolla pyydystettiin kaksi kolmasosaa Viheriäistenaukon kokonaissaaliista. Onkisaaliin osuus oli tällä alueella kaikkein korkein (12 %) ja koostui sekin lahnaasta. Lahnan ja muiden sär-

kikalojen yhteenlaskettu saalisosuus oli alueista korkein, 32 %. Heittovapakalastus oli muita alueita vähäisempää. Tiedustelun mukaan Viheriäistenaukon pyynti ja saalis vuonna 2022 oli vähäistä, alle 3 % tarkkailualueen kokonaispyynnistä ja -saaliista.

Askaistenlahden kokonaissaalis oli yksittäisistä osa-alueista suurin (23 %) (kuva 4), vaikka pyyntimäärä olikin selvästi Pohjois-Airistoa pienempi (kuva 2). Askaistenlahden saaliista puolet (51 %) oli ahventa, joista valtaosa pyydystettiin heittovavalla (64 %) ja pilkillä (29 %). Pilkkisaaliin osuus alueen kokonaissaaliista oli tällä alueella suurin. Kuhaa Askaistenlahden saaliissa oli noin viidennes (21 %).

Vaikka Pohjois-Airistolla kalastettiin pyyntiponnistuksen perusteella kaikkein aktiivisimmin, oli alueen saalis vain 16 % tarkkailualueen kokonaissaaliista. Tulos johtuu osittain verkkokalastuksen hyvin vähäisestä määrästä. Sen sijaan siianonginta oli suosittua, mikä nostaa pyyntiponnistusta ja alueelta saatiinkin yli puolet (52 %) koko alueen siikaonkisaaliista. Siian (35 % saaliista) jälkeen runsaimmat saalislajit olivat ahven (30 %) ja hauki (14 %).

Etelä-Airiston saaliista yli puolet (53 %) oli ahventa, haukea saaliissa oli 29 %. Alueella kalastettiin tiedustelun mukaan vain vapakalastusvälineillä, joista heittovavalla saatiin 88 % saaliista. Etelä-Airiston pyyntiponnistus oli noin 12 % koko tarkkailualueen pyynnistä ja saalis noin 7 % kokonaissaaliista.

Vapparilla kalastettiin vain heittovavalla ja saalis oli pyyntitavan mukaisesti ahventa (68 %), haukea (20 %) ja kuhaa (12 %). Kalastus oli vähäistä ja saaliskin vain noin 1 % tarkkailualueen kokonaissaaliista.

Pitkä- ja Kuusistonsalmella runsaimmat saalislajit olivat ahven (39 %) ja kuha (24 %). Verkkokalastuksen osuus oli lähes puolet kokonaispyynnistä ja verkoilla saatiinkin 77 % saaliista. Verkkokalastuksesta johtuen saaliissa oli myös melko paljon pasuria (13 %) ja muita särkikaloja, joiden yhteenlaskettu saalisosuus oli alueista toiseksi korkein (28 %). Tarkkailualueen kokonaissaaliista Pitkä- ja Kuusistonsalmen osuus oli vain noin 6 %.

Useilla eri osa-alueilla kalastaneiden yleisimmät saaliskalat olivat ahven (32 %), kuha (30 %) ja hauki (18 %). Lähes puolet (48 %) saaliista kalastettiin heittovavalla, verkkosaaliin osuuden ollessa 31 %. Tämän vastaajajoukon kalastus käsitti reilun neljäsosan (27 %) kokonaispyynnistä, mutta noin 42 % koko tarkkailualueen saaliista ja 58 % kuhasaaliista.

## 2.2.4 Kalastusta haittaavat tekijät

Kalastushaittoja käsittelevän kysymyksen vastaukset esitetään taulukossa 4 huomattavaksi tai kohtalaiseksi haitaksi kokeneiden vastaajien prosentuaalisena osuutena. Punaisella on merkitty ne tekijät, jotka vähintään puolet vastanneista koki huomattavaksi tai kohtalaiseksi haitaksi. Koko tarkkailualueen merkittävimmiksi kalastushaittoiksi nousivat rehevöityminen, maatalouden kuormitus, levähaitat ja kasvillisuuden lisääntyminen. Rehevöityminen ja maatalouden kuormitus olivat merkittäviä haittoja kaikilla osa-alueilla. Teollisuuden jätevedet haittasivat eniten Viheriäistenaukolla.

Vastaajien vapaamuotoisissa kommentteissa yleisimmin esille nousivat seuraavat havainnot:

- saalis yleisesti vähentynyt, erityisesti mainittiin hauki, ahven, silakka ja made
- kuhan oltiin havaittu sekä vähentyneen, että lisääntyneen, useimmissa kuahahavainnoissa todettiin keskikoon kasvaneen
- suurempi ahven oli vähentynyt
- sioissa oltiin havaittu varsin yleisesti rakkoloisiota
- silakkakanta oli pienentynyt, samoin koko
- hylkeet ja merimetsot lisääntyneet
- ilmastonmuutoksen myötä kovat tuulet lisääntyneet, mikä haittaa kalastusta
- kalastajien määrä kasvanut

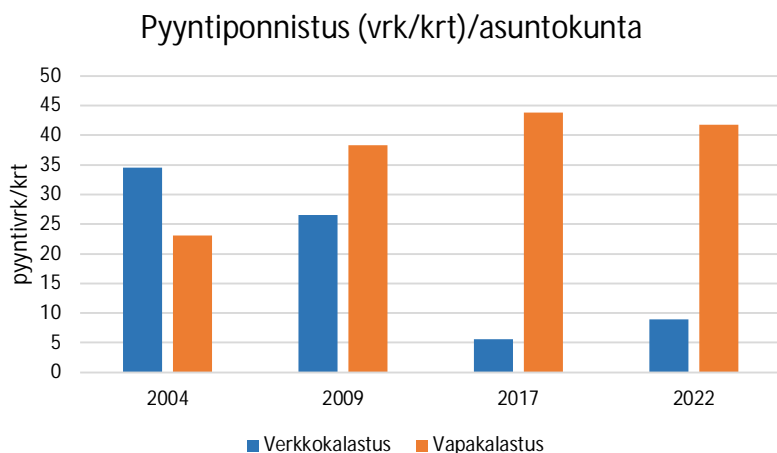
Taulukko 4. Kalastusta haittaavien tekijöiden esiintyminen. Taulukossa on esitetty huomattavaksi tai kohtalaiseksi haitaksi kokeneiden vastaajien prosentuaalinen osuus kaikista vastanneista alueittain ja koko tarkkailualueella.

	Aurajokisuu	Viheriäisten aukko	Askaistenlahti	Pohjois-Airisto	Etelä-Airisto	Vappari	Pitkä- ja Kuusistonalmi	Koko alue
	huomattava/ kohtal. haitta	huomattava/ kohtal. haitta	huomattava/ kohtal. haitta	huomattava/ kohtal. haitta	huomattava/ kohtal. haitta	huomattava/ kohtal. haitta	huomattava/ kohtal. haitta	huomattava/ kohtal. haitta
Ilkivalta	14,3	12,5	17,4	20,9	12,5	33,3	0,0	13,5
Asutusjätevedet	21,4	37,5	26,1	41,9	25,0	33,3	44,4	33,8
Kalankasvatuksen kuormitus	21,4	25,0	13,0	11,6	37,5	0,0	11,1	18,3
Maatalouden kuormitus	50,0	50,0	52,2	51,2	66,7	66,7	55,6	52,5
Teollisuuden jätevedet	64,3	75,0	43,5	44,2	57,2	66,7	44,4	47,5
Kalastuslupien hankkimisen vaikeus	7,1	12,5	8,7	18,6	12,5	33,3	22,2	12,7
Hylkeet	14,3	37,5	52,2	28,6	25,0	33,3	22,2	36,2
Kalojen mahdolliset haitta-aineet	28,6	37,5	4,4	9,3	0,0	33,3	44,4	17,6
Levähaitat	28,6	87,5	52,2	47,6	50,0	100,0	55,6	52,5
Vapakalastus	7,1	0,0	8,7	4,7	12,5	0,0	0,0	4,2
Seisovat pyydykset (verkko, rysä)	14,3	0,0	26,1	20,9	25,0	0,0	11,1	20,4
Pyydysten likaantuminen	21,4	25,0	34,8	23,3	12,5	0,0	0,0	23,2
Merimetsot	30,8	50,0	39,1	51,2	50,0	66,7	22,2	49,6
Kalojen maku- ja hajuvirheet	21,4	12,5	0,0	7,0	0,0	33,3	0,0	5,6
Rehevoityminen	57,1	62,5	65,2	58,1	77,8	66,7	66,7	65,0
Vähäarvoiset kalat	21,4	12,5	13,0	25,6	25,0	33,3	22,2	20,4
Vesiskasvillisuuden lisääntyminen	35,7	62,5	43,5	55,8	62,5	100,0	33,3	51,8
Vesiliikenne	7,1	37,5	30,4	18,6	0,0	33,3	11,1	19,0
Saalisajisto ei vastaa toiveita	28,6	25,0	8,7	20,9	11,1	66,7	22,2	20,3
Satama- ja väylätyöt	14,3	37,5	13,0	18,6	0,0	33,3	11,1	18,3
Muu vesirakentaminen	7,1	25,0	13,0	7,0	0,0	0,0	0,0	12,0

## 2.3 Yhteenveto ja virkistys- ja kotitarvekalastuksen kehitys

Kalastustiedustelun mukaan koko tarkkailualueella kalasti vuonna 2022 335 asuntokuntaa. Kalastaneiden määrä kasvoi vuoteen 2017 verrattuna, jolloin kalastaneita asuntokuntia oli 285 (Valjus 2018), mutta oli lähellä vuoden 2009 (340 asuntokuntaa) (Holsti 2010) tasoa. Vuoden 2017 tiedustelu kohdistettiin Naantalin Seudun Urheilukalastajat ry:n jäsenille aikaisemman kohderyhmän (Naantalin kaupungin vesialueelle kalastuslupan lunastaneet) sijaan, mikä voi selittää sekä kalastajamäärän, pyyntiponnistuksen että saaliin laskua sinä vuonna. Vuoden 2022 tiedustelussa Naantalin kaupungin vesialueille kalastuslupan lunastaneet henkilöt olivat jälleen mukana.

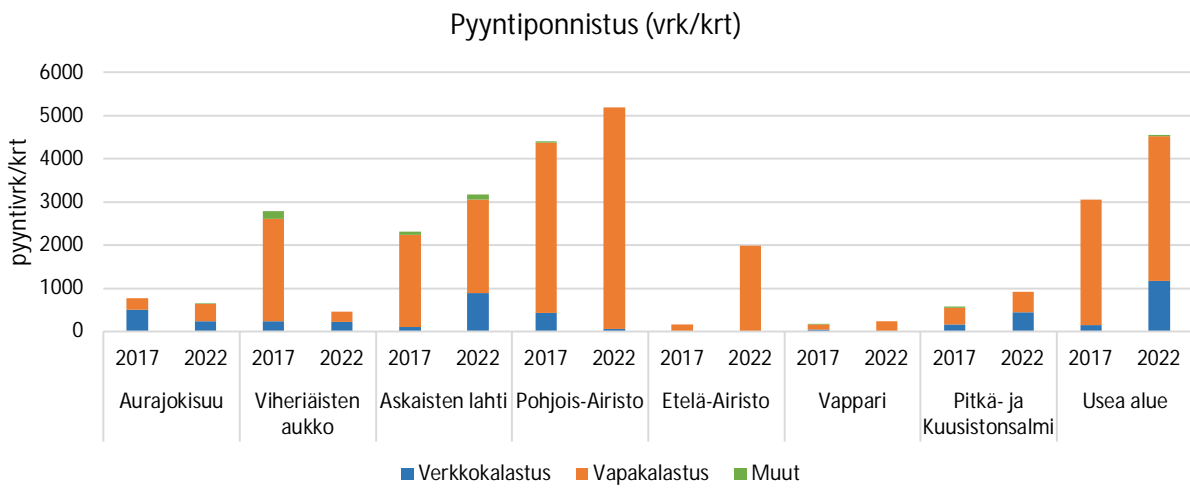
Tarkkailualueen kokonaispyyntiponnistus (pyyntivrk/krt) kasvoi vuoden 2017 14 420:sta vuoden 2022 17 130:een, mutta jäi kuitenkin selvästi vuotta 2009 (25 635) pienemmäksi. Kalastanutta asuntokuntaa kohti laskettu keskimääräinen pyyntiponnistus (51 pyyntivrk/krt) säilyi ennallaan edelliseen tiedustelukertaan verrattuna. Vuonna 2009 keskimääräinen pyyntiponnistus oli kuitenkin vielä 75 pyyntivrk/krt. Vaikka verkkokalastuksen määrä kasvoikin hieman vuoteen 2017 verrattuna, on suuntaus verkkokalastuksesta vapakalastukseen selvästi nähtävissä pidemmällä aikavälillä (kuva 5). Verkkokalastuksen väheneminen vaikuttaa välillisesti myös tiedustelun saalisajistoon vuosien välisessä vertailussa.



Kuva 5. Asuntokuntaakohtainen pyyntiponnistus (vrk/krt) pyyntimuodoittain vuosina 2004, 2009, 2017 ja 2022.

Alueittaisessa vertailussa Pohjois-Airistolla ja Askaistenlahdella kalastettiin eniten. Merkittävimmin kalastuksen määrä näyttäisi muuttuneen Viheriäistenaukolla ja Etelä-Airistolla (kuva 6). Viheriäistenaukon pyyntiponnistus supistui 17 prosenttiin vuoden 2017 kalastuksesta, kun taas Etelä-Airistolla kalastus kasvoi lähes 13-kertaiseksi vuoteen 2017 verrattuna. Muutos koskee molemmilla alueilla vapakalastusta, verkkokalastuksen määrä säilyi lähes ennallaan. Viheriäistenaukolla myös kalastaneiden asutokuntien määrä laski eniten. Vain muutamien vastausten takia tulokseen tulee suhtautua varauksella. Etelä-Airiston pyynti lienee vuonna 2022 lähempänä todellista tilannetta, sillä vuonna 2017 alueella kalastaneiden määrä oli pieni, eikä siten antanut todellista kuvaa alueen kalastuksesta (Valjus 2018).

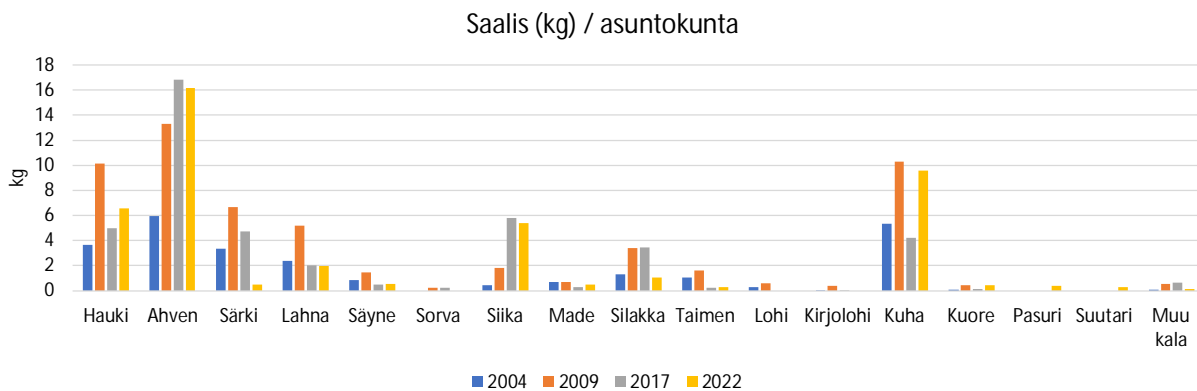
Kalastus usealla eri osa-alueelle on kasvanut. Tätä pyyntiponnistusta ei voitu eritellä alueittain, mikä voi aiheuttaa vääristymää yksittäisten alueiden tuloksiin. Vaikka usealla alueella kalastaneet kalastivatkin enimmäkseen muutoinkin kalastetuimmilla Pohjois-Airistolla ja Askaistenlahdella, kohdistui heidän pyyntinsä varsin paljon myös esimerkiksi Pitkä- ja Kuusistonsalmelle, jonka pyyntiponnistus jäi muutoin varsin pieneksi. Todennäköisesti usealla alueella kalastaneiden määrä on vieläkin suurempi, sillä tiedustelussa vastaajia pyydettiin ilmoittamaan heidän pääasiallinen kalastusalueensa.



Kuva 6. Pyyntiponnistus (vrk/krt) osa-alueittain ja kalastusmuodoittain vuosina 2017 ja 2022.

Koko tarkkailualueen virkistys- ja kotitarvekalastuksen kokonaissaalis vuonna 2022 oli 14 660 kg eli hieman vuotta 2017 korkeampi (12 500 kg), mutta pienempi kuin vuonna 2009 (19 260 kg). Muutos vuoteen 2017 selittyy lisääntyneellä kalastajamäärällä, sillä asutokuntaakohtainen keskisaalis (43,8 kg) pysyi ennallaan. Vuonna 2009 keskisaalis oli kuitenkin korkeampi, 56,7 kg. Myös pyynti-ponnistukseen suhteutettu saalis (0,86 kg/pyyntivrk/krt) pysyi lähes ennallaan vuoteen 2017 (0,87 kg/pyyntivrk/krt) verrattuna.

Tiedustelun erilaisista toteutustavoista johtuen lajikohtaisten saaliiden muutosten arviointi on haastavaa. Pitkällä aikavälillä ahven, kuha ja hauki ovat kuitenkin olleet koko alueen tärkeimpiä saalislajeja (kuva 7). Viime aikoina siika on noussut merkittävämpään asemaan saaliissa. Edelliseen tiedusteluun verrattuna kuhan asutokuntaakohtainen keskisaalis on kasvanut eniten, vaikka ei yltänytkaan aivan vuoden 2009 tasolle. Särki- ja silakkasaalis pienentyivät.



Kuva 7. Asutokuntaakohtainen keskisaalis (kg) lajeittain vuosina 2004, 2009, 2017 ja 2022.

Kuvassa 8 on esitetty kokonaissaalis runsaimpien saalislajien osalta alueittain vuosina 2009, 2017 ja 2022. Aurajokisuun yleisimmät saalislajit olivat ahven (32 %) ja kuha (24 %). Ahvenen kokonaissaalis kasvoi yli kolminkertaiseksi aikaisempiin vuosiin verrattuna. Kuhasaalis säilyi ennallaan vuoteen 2017 verrattuna, mutta jäi selvästi vuotta 2009 pienemmäksi. Kalastajia Aurajokisuulla oli vuonna 2022 tiedustelun mukaan aikaisempia tiedustelukertoja enemmän, mutta pyyntiponnistus jäi kuitenkin vuotta 2017 pienemmäksi. Kokonaissaalis kasvoi yli 30 %, mutta asuntokuntaakohtainen saalis laski kaikkien lajien osalta ja oli alueista pienin (11,2 kg). Vuonna 2017 Aurajokisuun alue oli ainoa, missä verkkokalastus oli vapakalastusta suositumpaa. Nyt verkkokalastuksen määrä laski alle puoleen ja vapakalastuksen osuus kohosi 64 prosenttiin.

Viheriäisten aukon saaliista noin neljäsosa oli lahnaa ja toinen neljännes siikaa, joka viides saaliskilo oli ahventa. Kaikkien särkikalojen yhteenlaskettu saalisosuus oli alueista korkein, 32 % ja lahnaa lukuun ottamatta kaikkien lajien kokonaissaalis sekä asuntokuntaakohtainen saalis laskivat selvästi. Tulokseen tulee suhtautua varauksella, sillä heittokalastuksen määrän romahtaminen alle viidesosaan edellisestä tiedustelukerrasta vaikuttaa epätodennäköiseltä ja vaikuttaa erityisesti aikaisemmin runsaimman lajin, ahvenen, saalismäärään.

Askaistenlahden saalis oli yksittäisistä osa-alueista suurin (23 % kokonaissaaliista) ja koostui pääosin ahvenesta (51 %), jonka saalis on kuitenkin ollut hienoisessa laskussa. Kuhasaalis nousi takaisin lähelle vuoden 2009 tasoa ja asuntokuntaakohtainen keskisaalis alueiden väliseen ennätykseen (12 kg), tarkastellulla aikajaksolla.

Vaikka Pohjois-Airiston pyyntiponnistus oli suurin, saatiin sieltä vain 16 % tarkkailualueen kokonaissaaliista. Pyyntiponnistusta nostaa aktiivinen siianonginta ja siika olikin runsain saalislaji 35 % osuudella saalismäärän pysyessä ennallaan vuoteen 2017 verrattuna. Hauksaalis näyttää vähentyneen varsin selvästi. Asuntokuntaakohtaiset muutokset myötäilevät kokonaissaaliin muutoksia.

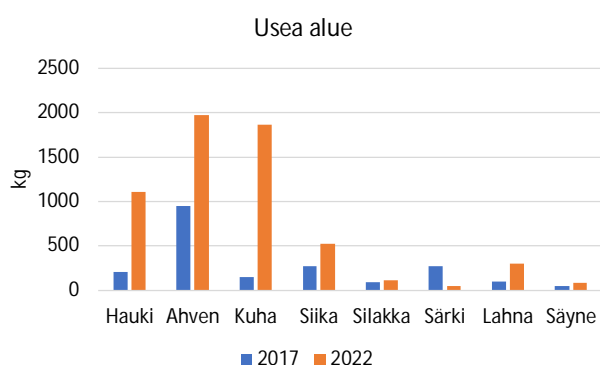
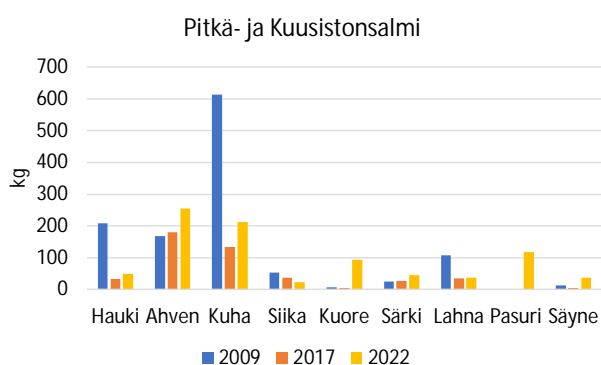
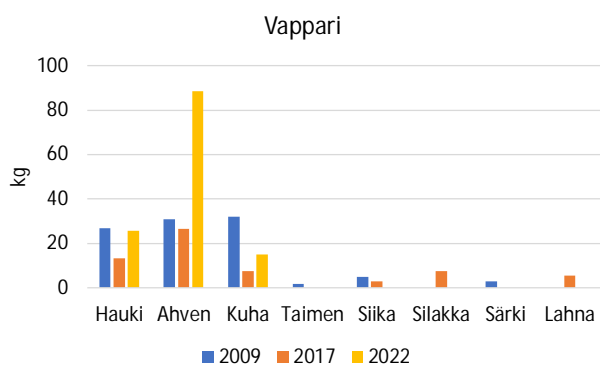
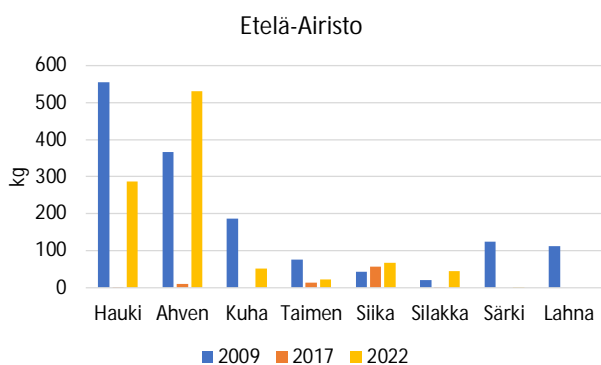
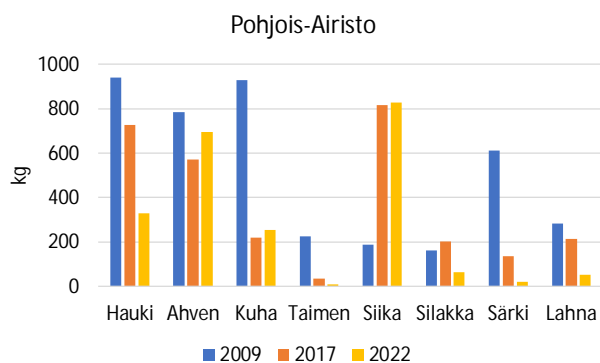
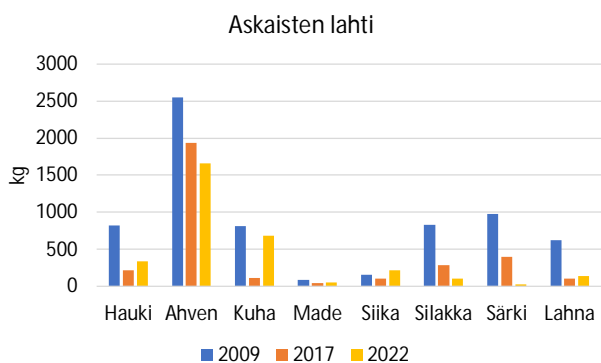
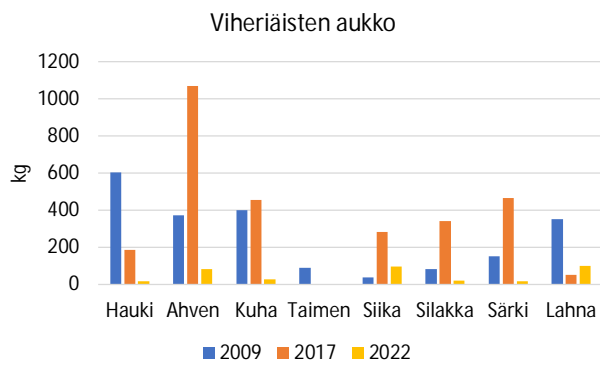
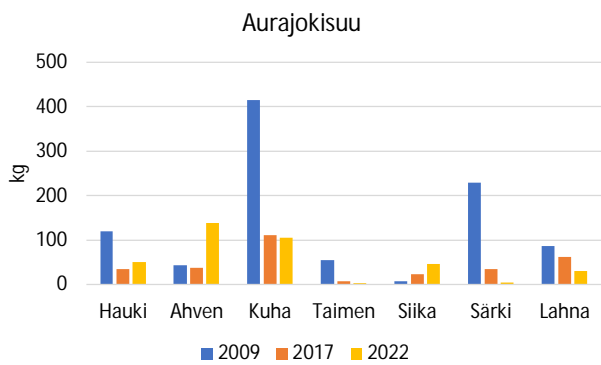
Etelä-Airistolla kalastettiin tiedustelun mukaan vain vapakalastusvälineillä. Yli puolet (53 %) saaliista oli ahventa, haukea saaliissa oli 29 %. Vuonna 2017 alueelta saatujen vastausten määrä oli pieni, eikä siten todennäköisesti antanut tselistä kuvaa alueen kalastuksesta ja saaliista. Vuoteen 2009 verrattuna hauki- ja kuhasaalis ovat vähentyneet, ahvensaalis kasvanut. Verkkokalastuksen puuttuessa särkikalaja ei saatu muutamaa särkeä lukuun ottamatta ollenkaan.

Vapparin vähäinen heittokalastussaalis oli ahventa (68 %), haukea ja kuhaa. Saalis oli vain noin 1 % tarkkailualueen kokonaissaaliista. Ahvensaalis oli nyt noin kolminkertainen aikaisempiin vuosiin verrattuna, asuntokuntaakohtainen keskisaalis laski kuitenkin vuodesta 2017.

Pitkä- ja Kuusistonsalmella runsaimmat saalislajit olivat ahven (39 %) ja kuha (24 %), joita saatiin nyt aikaisempaa tiedustelukertaa hieman enemmän. Saaliissa oli myös melko paljon pasuria ja muita särkikalaja, joiden saalisosuus oli alueista toiseksi korkein (28 %), ja johtui todennäköisesti sekä melko matalasta ja särkikalajoille soveliaasta elinympäristöstä, myös osittain muita osa-alueita suuremmasta verkkokalastuksen osuudesta. Edelliseen tiedusteluun verrattuna kaikkien runsaimpien lajien saalis on kasvanut hieman. Pasuria lukuun ottamatta asuntokuntaakohtaiset saaliit eivät kuitenkaan ole juurikaan kasvaneet.

Useilla eri osa-alueilla kalastaneiden kilomääräinen saalis kasvoi eniten ja oli noin 42 % koko tarkkailualueen saaliista, kun se vielä vuonna 2017 oli 17 %. Merkittävimmin kasvoi kuhasaalis, vuoden 2017 noin 150 kilosta vuoden 2022 lähes 1900 kiloon. Ahventa saatiin vielä hieman enemmän ja noin kaksinkertaisesti viiden vuoden takaiseen tulokseen verrattuna. Myös hauki-, siika- ja lahnaa saalis kasvoivat. Myös asuntokuntaakohtainen saalislisäys oli samansuuntainen.

Vapakalastus tarkoittaa yhä useammin liikkumista laajemmalla kalastusalueella ja usealla alueella kalastaneiden määrä tiedusteluun vastanneiden joukossa onkin kasvanut. Usealla alueella kalastavat ovat usein myös kalastuksessaan aktiivisempia kuin yksittäisellä alueella kalastavat. Aluekohtaisten pyynti- ja saalistietojen puute vaikeuttaa osa-alueiden välistä vertailua.



Kuva 8. Merkittävimpien saalislajien saalis osa-alueittain vuosina 2009, 2017 ja 2022.

Koko tarkkailualueen merkittävimmät kalastushaitat olivat vastaajien mielestä rehevöityminen, maatalouden kuormitus, levähaitat ja kasvillisuuden lisääntyminen. Teollisuuden jätevedet haittasivat eniten Viheriäistenaukolla. Tilanne oli pitkälti vuosien 2009 ja 2017 tiedusteluja vastaava. Vastaajien mielipiteissä esille tuotiin erityisesti saalismäärän yleinen väheneminen, mutta toisaalta myös kuhan keskikoon kasvu.

## Lähdeluettelo

- Holsti, H. 2010. Turun ja Naantalin edustan merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2005-2009. Julkaisu 639. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.
- Valjus, J. 2018. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Virkistys- ja kotitarvekalastuksen seuranta 2017. Raportti 716/2018. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.



## Liiteluettelo

Liite 1. Pyyntiponnistus pyydyksittäin ja alueittain vuonna 2022.

Liite 2. Saalis (kg) lajeittain ja osa-alueittain vuonna 2022.

Liite 1. Pyyntiponnistus pyydyksittäin ja alueittain vuonna 2022

	Aurajokisuu		Viheriäisten aukko		Askaisten lahti		Pohjois-Airisto		Etelä-Airisto		Vappari		Pitkä- ja Kuusistonsalmi		Usea alue		Yhteensä	
	pyyntivrk/krt	%	pyyntivrk/krt	%	pyyntivrk/krt	%	pyyntivrk/krt	%	pyyntivrk/krt	%	pyyntivrk/krt	%	pyyntivrk/krt	%	pyyntivrk/krt	%	pyyntivrk/krt	%
Silakkaverkko			12	2,6											4	0,1	16	0,1
Verkko < 35 mm															89	2,0	89	0,5
Verkko 35-45 mm	103	15,9	70	15,2	223	7,1	46	0,9							621	13,7	1063	6,2
Verkko yli 45 mm	124	19,2	137	29,7	657	20,8	5	0,1					448	48,7	459	10,1	1830	10,7
Katiska															11	0,2	11	0,1
Pitkäsiima	2	0,3			73	2,3											75	0,4
Koukku					36	1,1									7	0,2	43	0,3
Heittovapa	142	21,9	16	3,5	1327	42,0	845	16,3	1750	88,0	226	100,0	156	17,0	1052	23,16	5514	32,2
Vetouistin	18	2,8	19	4,1	14	0,4	1218	23,5					16	1,7	102	2,2	1387	8,1
Onki	9	1,4	58	12,6			67	1,3					26	2,8	198	4,4	358	2,1
Piikki	125	19,3	2	0,4	472	14,9	230	4,4	5	0,3			105	11,4	567	12,5	1506	8,8
Siikaonki	110	17,0	147	31,9	269	8,5	2717	52,4	165	8,3			168	18,3	1363	30,0	4939	28,8
Silakkalitka	7	1,1			91	2,9	60	1,2	68	3,4					69	1,5	295	1,7
Muu pyydys	7	1,1															7	0,04
<b>Yhteensä</b>	<b>647</b>	<b>100,0</b>	<b>461</b>	<b>100,0</b>	<b>3162</b>	<b>100,0</b>	<b>5188</b>	<b>100,0</b>	<b>1988</b>	<b>100,0</b>	<b>226</b>	<b>100,0</b>	<b>919</b>	<b>100,0</b>	<b>4542</b>	<b>100,0</b>	<b>17133</b>	<b>100,0</b>
Verkkokalastus	227	35,1	219	47,5	880	27,8	51	1,0					448	48,7	1173	25,8	2998	17,5
Vapakalastus	411	63,5	242	52,5	2173	68,7	5137	99,0	1988	100,0	226	100,0	471	51,3	3351	73,8	13999	81,7

Liite 2. Saalis (kg) lajeittain ja osa-alueittain

	Aurajokisuu		Viheriäisten aukko		Askaisten lahti		Pohjois-Airisto		Etelä-Airisto		Vappari		Pitkä- ja Kuusistonsalmi		Usea alue		Yhteensä	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Hauki	50,5	11,6	14,0	3,6	334,0	10,1	330,7	14,1	287,1	28,5	25,7	19,8	50,1	5,6	1110,5	18,0	2202,6	15,0
Ahven	138,8	31,9	80,5	20,6	1662,3	50,5	694,5	29,6	529,9	52,7	88,7	68,4	253,4	28,5	1975,6	32,0	5423,7	37,0
Kuha	104,6	24,0	28,0	7,2	686,2	20,8	255,6	10,9	51,4	5,1	15,2	11,7	212,0	23,9	1865,5	30,2	3218,5	22,0
Made	4,6	1,1	7,0	1,8	58,1	1,8	9,2	0,4					7,0	0,8	71,7	1,2	157,6	1,1
Taimen	2,3	0,5			22,8	0,7	9,2	0,4	23,3	2,3					28,9	0,5	86,5	0,6
Siika	46,8	10,8	95,6	24,5	216,6	6,6	829,1	35,3	67,7	6,7			22,2	2,5	527,4	8,5	1805,4	12,3
Siilakka/ Kilohaili			18,7	4,8	105,4	3,2	63,2	2,7	44,3	4,4					113,6	1,8	345,2	2,4
Kuore	27,6	6,3	16,3	4,2			2,3	0,1					94,4	10,6	5,3	0,1	145,9	1,0
Särki	4,6	1,1	16,3	4,2	29,7	0,9	22,3	1,0	2,3	0,2			44,3	5,0	51,1	0,8	170,6	1,2
Lahna	29,9	6,9	100,2	25,6	139,1	4,2	54,2	2,3					36,2	4,1	302,5	4,9	662,1	4,5
Pasuri	4,6	1,1					2,4	0,1					116,6	13,1	2,2	0,0	125,8	0,9
Säyne	9,2	2,1			14,8	0,4	35,3	1,5					37,3	4,2	82,2	1,3	178,8	1,2
Suutari			4,7	1,2	15,9	0,5	27,7	1,2					7,0	0,8	33,4	0,5	88,7	0,6
Muu kala	11,5	2,6	9,4	2,4	9,1	0,3	10,8	0,5					8,2	0,9	2,4	0,0	51,4	0,4
<b>Yhteensä</b>	<b>435,0</b>	<b>100,0</b>	<b>390,7</b>	<b>100,0</b>	<b>3294,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2346,5</b>	<b>100,0</b>	<b>1006,0</b>	<b>100,0</b>	<b>129,6</b>	<b>100,0</b>	<b>888,7</b>	<b>100,0</b>	<b>6172,3</b>	<b>100,0</b>	<b>14662,8</b>	<b>100,0</b>



**Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry**  
**Västra Nylands vatten och miljö rf**

**PL 51, 08101 Lohja**

**Puh. 019 323 623**

**[vesi.ymparisto@luvy.fi](mailto:vesi.ymparisto@luvy.fi)**

**[www.luvy.fi](http://www.luvy.fi)**

## Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu – verkkokoekalastus vuonna 2022



Jorma Valjus



Raportti 6/2023

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Raportti 6/2023

# Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu – verkkokoekalastus vuonna 2022

Laatija: Jorma Valjus

Tarkastaja: Tiina Asp

Hyväksyjä: Jaana Pönni

Hyväksytty: 3.2.2023

Valokuvat: LUVY

Kansikuva: Turun linna (LUVY / Jorma Valjus)

# Sisällys

1	Johdanto .....	4
2	Tarkkailualue .....	4
3	Menetelmä .....	5
4	Tulokset ja niiden tarkastelu .....	6
4.1	Ympäristöhavainnot ja olosuhteet .....	6
4.2	Saalis vuonna 2022 .....	6
4.3	Muutokset saaliissa vuosina 1999-2022 .....	8
4.3.1	Aurajokisuun lähialue .....	8
4.3.2	Askaistenlahti .....	9
4.3.3	Pohjois-Airisto .....	9
4.3.4	Vappari-Kuusistonsalmi .....	10
4.3.5	Särkikalojen osuus saaliista 1999-2022 .....	11
5	Yhteenveto .....	11
	Lähdeluettelo .....	13

# 1 Johdanto

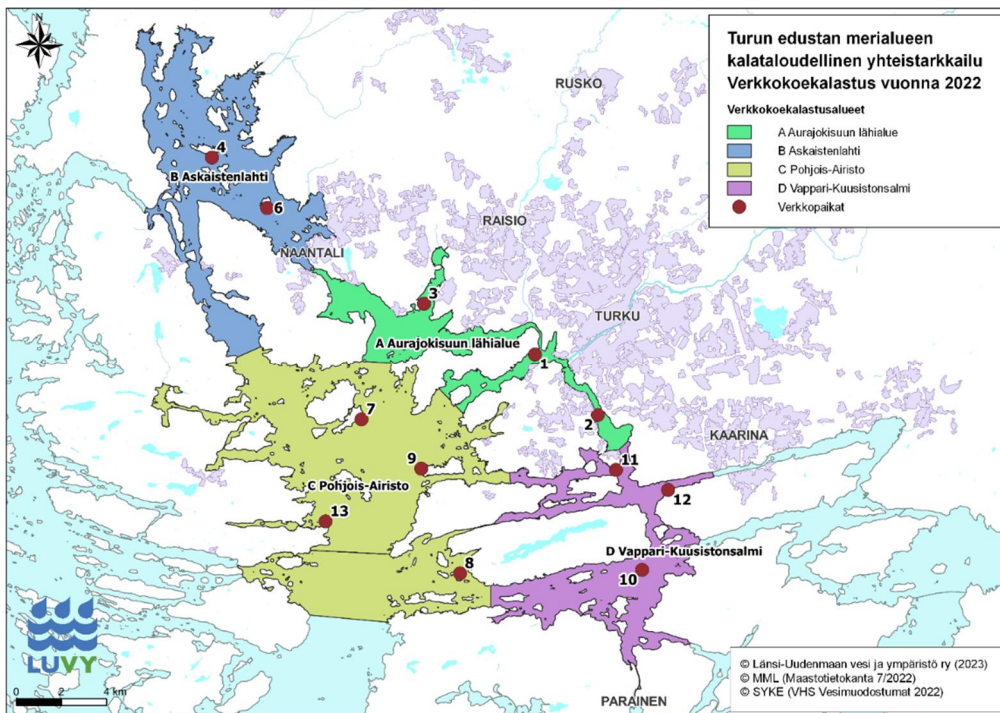
Turun edustan merialueen verkkokoekalastus on osa kyseisellä merialueella tehtävää kalataloudellista yhteistarkkailua. Verkkokoekalastuksen lisäksi yhteistarkkailu koostuu kalastustiedusteluista, poikastuotantokartoituksista sekä kalojen käyttökelpoisuuden seurannasta. Tässä raportissa esitetään vuoden 2022 verkkokoekalastuksen tulokset. Verkkokoekalastusten maastotoista vastasivat Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n tutkimusavustaja Lauri Lukka ja vesistöasian-tuntija Jorma Valjus, joka vastaa myös raportoinnista. Kalataloudellisessa yhteistarkkailussa ovat mukana Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki, Turun Seudun Energiantuotanto Oy ja Neste Oyj, Naantali, Naantalın Satama Oy ja Turun kaupunki/kaupunkiympäristön palvelukokonaisuuden hanke: Hirvensalon pohjoisrannan (Lauttaranta) esirakentaminen.

Taulukko 1. Kalataloudellisen yhteistarkkailun tarkkailuvelvolliset sekä niiden ympäristöluvut.

Tarkkailuvelvolliset	Lupapäätökset
Turun seudun puhdistamo Oy	Nro 47/2003/4, LSY 5.6.2008: 25/2008/1 (22.9.2003) Nro 167/2014/2, Dnro ESAVI/345/04/08/2012 (1.10.2014) Nro 9/2015/2, Dnro ESAVI/10380/2014 (30.1.2015) Nro 16/0112/3, Dnro VHO/01783/14/5110 (11.3.2016)
Paraisten kaupunki	Nr 24/2008/1, Dnr LSY-2006-Y-374 (30.5.2008) Nro 95/2014/2, Dnro ESAVI/272/04.08/2012 (16.6.2014)
Turun Seudun Energiantuotanto Oy	Nro 272/2019, Dnro ESAVI/16772/2018 (28.6.2019)
Neste Oil Oyj	Nro 45/2007/2, Dnro LSY-2004-Y-362 (20.11.2007)
Turun kaupunki	Nro 440/2020, ESAVI/12955/2018 (14.12.2020)
Naantalın Satama Oy	Nro 213/2020, ESAVI/35463/2019 (3.6.2020)

## 2 Tarkkailualue

Kalataloudellinen yhteistarkkailualue sijoittuu Turun, Raision, Naantalın, Maskun, Paraisten ja Kaarinan merialueille (kuva 1). Tarkkailualue on Saaristomeren sisäsaaristoa, jolle on tyypillistä pirstonainen rantaviiva lahtialueineen, salmi-neen ja monine saarineen. Alue ulottuu myös suuremmille selkävesille, kuten Airistolle ja Vapparille, joten erot veden syvyydessä ja vaihtuvuudessa ovat alueellisesti suuria. Verkkokoekalastuspaikat sijaitsevat kuitenkin rantojen läheisyydessä, enimmilläänkin vain muutaman metrin syvyydessä. Taulukossa 2 on esitetty verkkopaikkojen sijainti- ja syvyyss-tiedot sekä ympäristö- ja olosuhdekuvaus.



Kuva 1. Verkkokoekalastusalueet ja verkkojen sijainti.

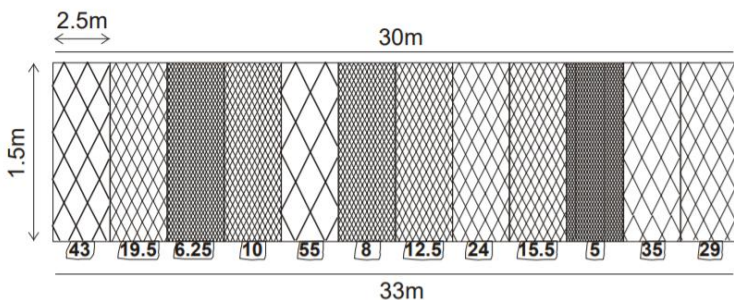


Taulukko 2. Verkkokoekalastuksen tarkkailualueet, verkkopaikat, sijainti- ja syvyystiedot sekä kalastuspaikkakuvaukset.

Tarkkailualue	Verkkopaikka	Koordinaatit ETRS-TM35FIN		Kuvaus kalastuspaikasta	Syvyys m
A. Aurajokisuun lähialue	1. Ruissalo	6709373	236109	Suojainen, tasainen, matala ruovikkoranta erittäin vilkkaan vene/laivaväylän varrella, laivojen aiheuttamien virtausten vaikutus suuri.	2
	2. Pitkäsalmi	6706655	238892	Suojainen, tasainen, matala ruovikkoranta vilkkaan veneväylän vieressä.	1,6
	3. Raisionlahti	6711614	231199	Suojainen, tasainen, matala ruovikkoranta vilkkaan veneväylän vieressä.	2,5
B. Askaistenlahti	4. Askaistenlahti	6718065	221814	Melko suojainen ruovikkoranta	3,5
	6. Naantalin aukko	6715840	224253	Avoim ruovikkoranta, suurta aaltoa ei pääse muodostumaan	4,5
C. Pohjois-Airisto	7. Lapila	6706458	228431	Avoim ruovikko/kallioranta, herkkä SW/S/E tuulille	3,3
	8. Kakskerta	6699638	232794	Melko suojainen hiekka/ruovikkoranta niemen takana, suojassa S/SW tuuilta	4,5
	9. Järvistensaari	6704276	231079	Avoim kallioranta, kuitenkin niemen takana suojassa S/SW tuuilta. Laivaliikenteen aallokko vaikuttaa paikkaan.	4,5
	13. Tervi	6701940	226842	Avoim, nopeasti syvenevä ruovikko/kallioranta, hieman suojassa S/SW tuuilta.	4-4,5
D. Vappari-Kuusistonsalmi	10. Vappari	6699792	240852	Avoim kallioranta, herkkä W/S tuulille	5
	11. Kulho	6704218	239695	Melko suojainen paikka saarien välissä. Nopeasti syvenevä ruovikkoranta.	4,5
	12. Kuusistonsalmi	6703334	242005	Suojainen, tasainen ruovikkoranta	3

### 3 Menetelmä

Turun ja Naantalin edustan merialueen verkkokoekalastus tehtiin vuonna 2022 kahtena ajanjaksona, 18.7.-22.7. ja 22.8.-26.8, ympäristötekijöiden, kuten sään, saaliiseen mahdollisesti aiheuttamien vaikutusten vähentämiseksi. Kalastuksissa käytettiin useimpien aikaisempien tutkimuskertojen tapaan NORDIC-yleiskatsausverkkoa, joka on kooltaan 1,5 m \* 30 m ja koostuu 12:sta 2,5 metrin pituisesta eri solmuvälin paneeleista (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,9; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm) (kuva 2).



Kuva 2. NORDIC-yleiskatsausverkon rakenne (muokattu Olin ym 2014).

Koekalastuksia tehtiin neljällä tarkkailualueella ja yhteensä 12:lla verkkopaikalla (kuva 1). Jokaisella verkkopaikalla kalastettiin 4 verkkoyötä, joten koko tarkkailualueen pyyntiponnistus oli 48 verkkoyötä. Verkot laskettiin illalla ja nostettiin aamulla, jolloin pyyntiajaksi tuli keskimäärin 14 tuntia. Koekalastuksessa käytettiin vain pohjaverkkoja.

Saalis käsiteltiin verkko- ja solmuvälikohtaisesti. Eri kalalajien yksilömäärät ja yhteispainot kirjattiin gramman tarkkuudella. Kalojen pituus mitattiin yhden senttimetrin tarkkuudella ja runsaiden lajien osalta otettiin kymmenen yksilön saattunaisotos. Lisäksi kirjattiin mahdolliset taudit, loiset ja vauriot. Koekalastuspaikoilta mitattiin näkösyvyys ja veden lämpötila ja kirjattiin sää- sekä mahdolliset levähavainnot. Koekalastusverkkojen likaantumistaso määritettiin silmämääräisesti asteikolla 1-5 (1 = puhdas, 5 = erittäin likainen). Myös likaantumisen syy kirjattiin.

Tuloksissa esitetään yksikkösaalis (kpl/verkko ja g/verkko) alueittain, lajikohtaiset saaliit sekä särkikalojen osuudet yksikkösaaliin painosta ja lukumäärästä. Tuloksia verrataan aikaisempien kalastusten tuloksiin.

## 4 Tulokset ja niiden tarkastelu

### 4.1 Ympäristöhavainnot ja olosuhteet

Verkkokoekalastukset saatiin tehtyä erittäin suotuisissa olosuhteissa. Heinäkuun koekalastuskerralla ilman lämpötila oli hieman 20 asteen yläpuolella, etelän ja lounaan välinen tuuli heikkoa ja sää enimmäkseen aurinkoinen. Pintaveden lämpötila vaihteli 18-21 asteen välillä. Näkösyvyys oli heikointa (0,4-0,7 m) Aurajokisuun lähialueilla verkkopaikoilla 1 ja 2. Paras näkösyvyys (2,5 m) mitattiin Vapparilta (verkkopaikka 10). Pieniä määriä sinilevää havaittiin tyyninä aamuina useilla verkkopaikoilla, Vappari-Kuusistonsalmi -aluetta lukuun ottamatta.

Elokuun loppupuolella ilman lämpötila oli 17-19 astetta, pohjoisen ja idän välinen tuuli heikkoa ja pilvisuus kohtalaista. Veden lämpötila oli 20-22 astetta. Näkösyvyys oli heikentynyt ja oli nyt muutamaa poikkeusta (verkkopaikat 13 ja 7 Pohjois-Airistolla) lukuun ottamatta alle metrin. Sinilevää havaittiin pieniä määriä vain satunnaisesti.

Verkkojen likaantumista arvioitiin silmämääräisesti asteikolla 1-5. Enimmäkseen likaantuminen oli melko vähäistä tai enintään kohtalaista (2-3) ja lika oli pääasiassa levää tai limaa. Vapparilla verkko likaantui heinäkuussa myös savesta tai muusta kiintoaineksesta, joka kuitenkin irtosi jo verkkoa nostettaessa. Satunnaisesti verkoissa oli myös vähän vesikasveja. Aurajokisuun lähialueella verkkopaikalla 1 levän ohella verkkoja likasivat todennäköisesti laivojen aiheuttamista virtaamista peräisin olleet vesikasvien palat ja risut. Liejutaskurapuja saatiin verkoista Askaistenlahdelta ja Kuusistonsalmen alueelta.



Kuva 3. Verkkopaikka 1 sijaitsee aivan väylän vieressä. Toinen kuvan verkkopaikka on Askaistenlahdelta.

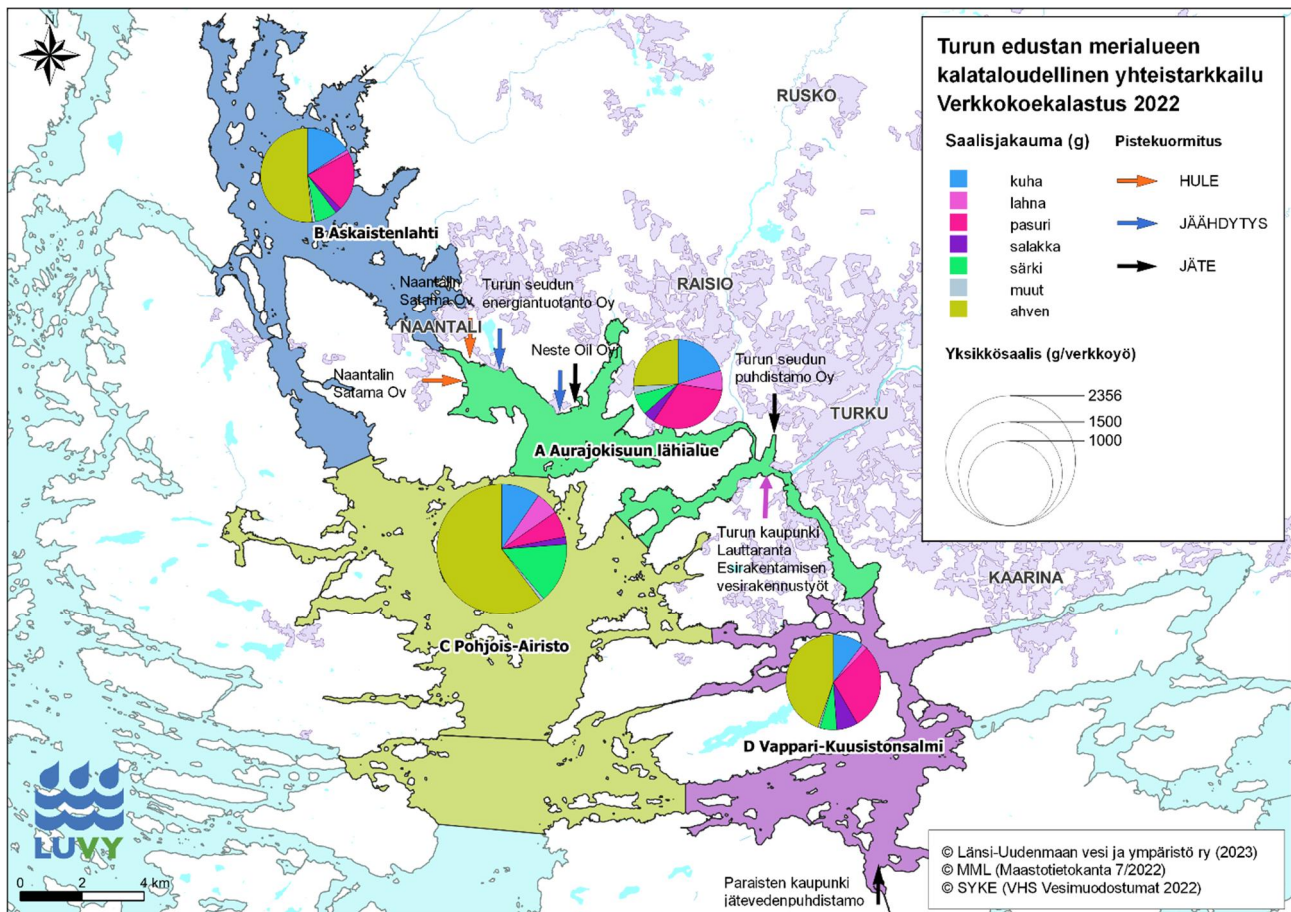
### 4.2 Saalis vuonna 2022

Saalis koostui 14 kalalajista, joista yleisimpinä esiintyivät ahven, pasuri, kuha ja särki. Osa-alueittain näiden lajien määrät ja saalisosuudet vaihtelivat varsin paljon. Mustatäplätokkoa ja isotuulenkalaa saatiin vain Pohjois-Airistolta (C), silakkaa ja suutaria vain Aurajokisuun lähialueelta (A).

Yksikkösaaliin biomassa vaihteli 1105 g/verkkoyö ja 2356 g/verkkoyö välillä. Aurajokisuun lähialueella (A), Askaistenlahdella (B) ja Vappari-Kuusistonsalmella (D) yksikkösaalis oli lähes saman suuruinen (1105-1257 g/verkkoyö), Pohjois-Airistolla yksikkösaalis oli muita alueita suurempi (2356 g/verkkoyö) (taulukko 3, kuva 4). Yksilömääräinen yksikkösaalis vaihteli 55-70 kpl/verkkoyö välillä, ollen pienimmillään Aurajokisuun lähialueella ja suurimmillaan Vappari-Kuusistonsalmella.

Taulukko 3. Koekalastusten yksikkösaalis g/verkkoyö (CPUeW) ja kpl/verkkoyö (CPUeN) vuonna 2022.

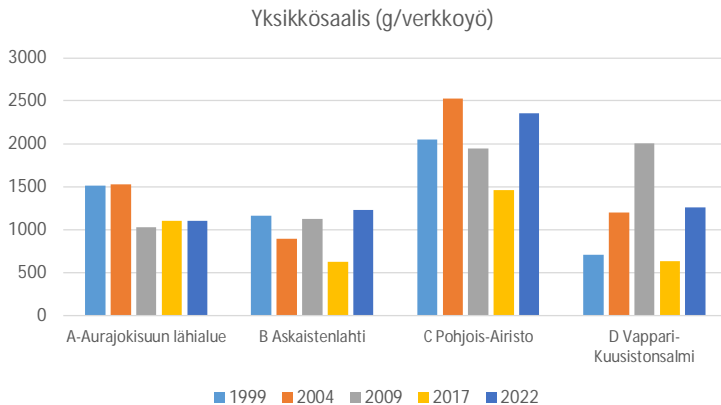
Laji	A. Aurajokisuun lähialue 12 verkkoyötä		B. Askaistenlahti 8 verkkoyötä		C. Pohjois-Airisto 16 verkkoyötä		D. Vappari-Kuusistonsalmi 12 verkkoyötä	
	CPUE <sub>N</sub>	CPUE <sub>W</sub>	CPUE <sub>N</sub>	CPUE <sub>W</sub>	CPUE <sub>N</sub>	CPUE <sub>W</sub>	CPUE <sub>N</sub>	CPUE <sub>W</sub>
Ahven	10,2	284,2	30,0	634,5	30,3	1421,4	26,3	561,5
Isotuulenkala					0,1	0,3		
Kiiski	1,8	8,2	2,1	9,6	1,8	7,4	1,7	8,3
Kilohäili	0,1	0,8	0,1	1,6				
Kuha	7,0	222,0	4,4	196,0	6,1	226,5	5,6	132,1
Kuore	0,1	0,2			0,1	0,5	0,3	0,8
Lahna	1,1	79,9	0,3	15,1	1,0	136,0	0,5	23,6
Mustatäplätokko					0,2	1,8		
Pasuri	17,1	353,8	14,9	249,4	5,2	154,6	21,3	367,9
Salakka	6,4	46,1	4,0	26,9	5,1	44,1	9,8	91,0
Silakka	0,3	10,7						
Suutari	0,1	16,6						
Särki	10,6	82,3	7,4	94,0	18,7	353,7	4,6	71,8
Vimpa			0,1	2,4	0,4	9,5		
<b>Yhteensä</b>	<b>54,7</b>	<b>1104,6</b>	<b>63,3</b>	<b>1229,5</b>	<b>69,0</b>	<b>2355,8</b>	<b>70,2</b>	<b>1256,8</b>



Kuva 4. Verkkokoekalastuksen yksikkösaalis (g/verkkoyö) ja saalisjakauma alueittain vuonna 2022.

## 4.3 Muutokset saaliissa vuosina 1999-2022

Koekalastusten saalis oli melko pieni, ja varsin lähellä pidemmän aikavälin keskimääristä saalista (kuva 5). Yksikkösaalis (g/verkkoyö) kasvoi Aurajokisuun lähialuetta (A) lukuun ottamatta edelliseen koekalastukseen (2017) verrattuna. Suurimmat saaliit saatiin aikaisempien vuosien tapaan Pohjois-Airistolta. Vuoden 2009 koekalastuksia ei tehty NORDIC-yleiskatsausverkoilla, vaan kalastuksissa käytettiin yleiskatsausverkkoa, joka muodostui 8 paneelista, joiden solmuvälit olivat 10,12, 15, 20, 30, 35, 45 ja 55 mm. Muutoksen takia vuoden 2009 tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia muiden koekalastuskertojen tuloksiin.



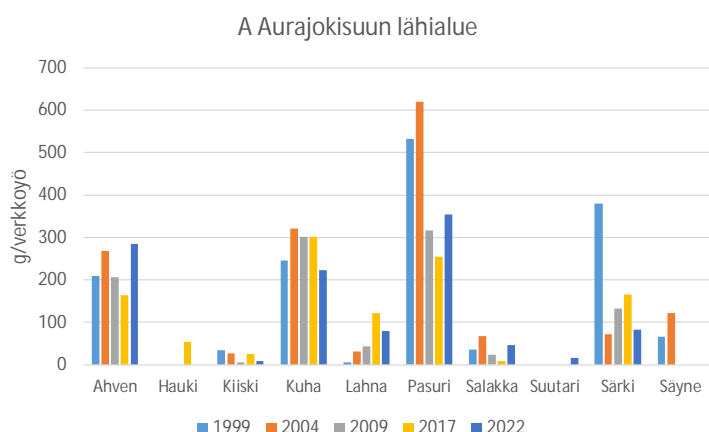
Kuva 5. Yksikkösaalis (g/verkkoyö) alueittain vuodesta 1999.

### 4.3.1 Aurajokisuun lähialue

Aurajokisuun lähialue (A) koostuu melko kapeasta ja matalasta salmialueesta (Pitkäsalmi, Pukinsalmi ja Pohjoissalmi) sekä avarammasta Viheriäisten aukosta. Valtaosa tarkkailun pistekuormituksesta kohdistuu tälle alueelle. Veden laatuun vaikuttavat myös tälle alueelle laskevat Aurajoki ja Raisionjoki.

Aurajokisuun lähialueen yksikkösaalis oli alueista pienin. Lähes kolmasosa (32 %) saaliista (g) oli pasuria, reilu neljäsosa (26 %) ahventa ja viidesosa (20 %) kuhaa. Sekä lahnaa että särkeä saaliissa oli 7 % ja alueelta saatiin myös koekalastusten ainoa suutari. Pasurin ja kuhan saalisuus (g) oli osa-alueista suurin, myös lahnaa saatiin Aurajokisuun lähialueelta muita alueita enemmän. Sen sijaan ahvenen yksikkösaalis (g) jäi muita osa-alueita pienemmäksi. Pasuri oli myös yksilömääräisesti runsain laji 31 % osuudella ennen särkeä ja ahventa (19 %). Särkikalojen osuus kokonaissaaliista oli Aurajokisuun lähialueella muita alueita suurempi (53 % biomassasta).

Pasuri, kuha ja ahven ovat olleet koko 2000-luvun koeverkkokalastusten runsaimmat saalislajit Aurajokisuun lähialueella (kuva 6). Selkeitä suuntauksia eri lajien saalismäärissä ole havaittavissa, vaikka ne ovatkin vaihdelleen eri koekalastuskertoina varsin paljon. Vuonna 2022 ahvenen yksikkösaalis oli kuitenkin niukasti korkein vuodesta 1999 alkaneella tarkkailujaksolla. Suutaria saatiin nyt koekalastuksissa ensimmäistä kertaa, sen sijaan vimpaa ei vuoden 1999 jälkeen ole koekalastuksissa tavattu.



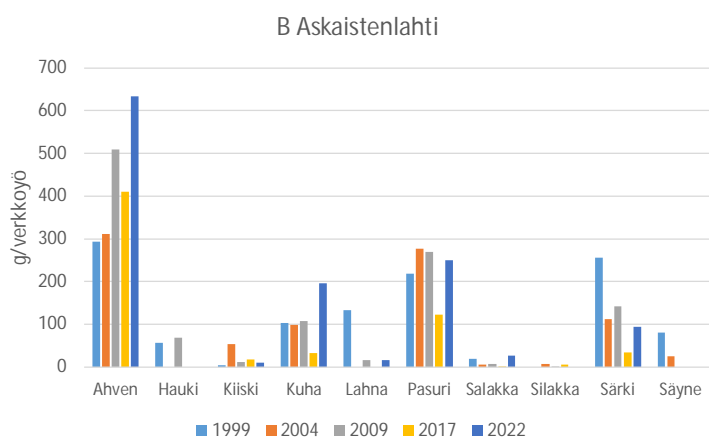
Kuva 6. Aurajokisuun lähialueen yksikkösaalis (g/verkkoyö) lajeittain vuodesta 1999. Vuonna 2022 saatiin lisäksi yksi kuore, yksi kilohaili ja neljä silakkaa.

### 4.3.2 Askaistenlahti

Askaistenlahti (B) on pääosin melko matalaa, lukuisten saarien rikkomaa aluetta. Ainoastaan Naantalinaukolla ja Petkelahdella on pienehköjä yli 20 metrin alueita. Alueen koilliskulmaan laskee Hirvijoki. Askaistenlahdella on kaksi verkko- paikkaa Väskin ja Hermankarin läheisyydessä.

Askaistenlahdella valtalajina oli ahven (52 % biomassasta), pasurin osuus oli viidennes (20 %) ja kuhan 16 %. Yksilömääräisesti särki nousi ahvenen ja pasurin jälkeen kolmannelle sijalle 12 prosentin osuudella ennen kuhaa ja salakkaa. Rehevyyttä ilmentävien särkikalajien osuus kokonaissaaliista oli Askaistenlahdella biomassan osalta osa-alueista toiseksi pienin (31,5 %).

Ahven on vahvistanut paikkaansa koekalastusten runsaimpana saalislajeina Askaistenlahdella (kuva 7). Sekä ahvenen että kuhan yksikkösaalis oli vuonna 2022 korkeimmillaan vuodesta 1999 alkaneella tarkkailujaksolla. Myös pasurisaalis kasvoi edelliseen kalastuskertaan (2017) verrattuna, mutta jäi kuitenkin tätä aikaisempien vuosien tasolle. Askaistenlahdelta saatiin nyt myös kilohailia ja vimpaa, joita ei aikaisemmin ole koekalastuksissa havaittu.



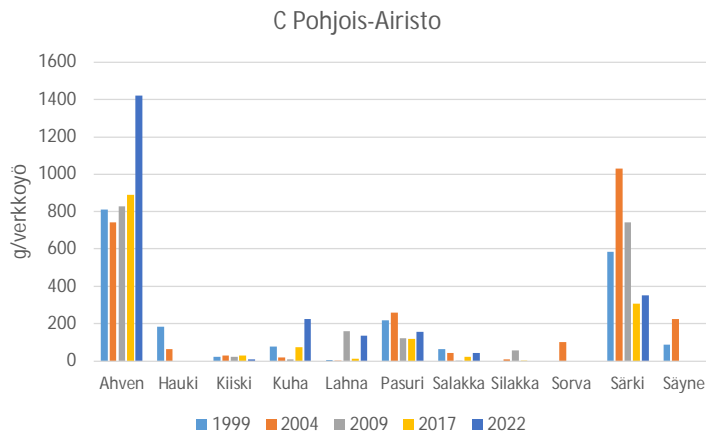
Kuva 7. Askaistenlahden yksikkösaalis (g/verkkoyö) vuodesta 1999. Vuonna 2022 saatiin lisäksi yksi kilohaili ja yksi vimpaa.

### 4.3.3 Pohjois-Airisto

Pohjois-Airisto (C) eroaa muista koekalastusalueista laajuutensa ja syvyytensä vuoksi. Monin paikoin rannat ovat jyrkkiä ja vesi syvenee nopeasti yli 20 metriin. Alueella on myös melko laaja yli 40 metrin syvänealue. Koekalastusalueet sijaitsivat kuitenkin rantojen läheisyydessä, 3,3-4,5 metrin syvyydessä. Pohjois-Airiston tarkkailualueelle sijoittuu neljä koekalastuspaikkaa.

Pohjois-Airiston yksikkösaalis (g/verkkoyö) oli aikaisempien koekalastuskertojen tapaan muita osa-alueita suurempi. Valtalajina tälläkin alueella oli ahven (60 % biomassasta), ja kalat olivat keskipainoltaan muita alueita suurempia. Särki-saalis oli osa-alueista korkein 15 prosentin osuudella. Kaikkien särkikalajien osuus kokonaissaaliista jäi kuitenkin muita alueita pienemmäksi lähinnä vähäisen pasurisaaliin ansiosta. Kuhan osuus saaliin painosta oli 10 prosenttia.

Ahvenen yksikkösaalis (g/verkkoyö) pysyi hyvin vakaana aina vuoteen 2017 saakka, mutta kohosi vuonna 2022 ennätyslukemiin (kuva 8). Myös kuhan yksikkösaalis (g/verkkoyö) kasvoi aikaisempiin vuosiin verrattuna. Vuonna 2004 runsaimpina lajina esiintyneen särjen yksikkösaalis on laskenut ja oli nyt vuoden 2017 tapaan noin kolmasosa huippuvuodesta. Vuonna 2004 alueelta saatiin myös joitakin sorvia, mutta tätä lajia ei myöhemmin ole niin Pohjois-Airistolta kuin muillakaan osa-alueilla koekalastuksissa saatu. Samana vuonna saatiin myös toistaiseksi viimeiset säyneet. Ensimmäistä kertaa alueen lajivalikoimaan tulivat nyt isotuulenkala ja vimpa. Kuvassa 8 on syytä huomioida Pohjois-Airiston muista alueista poikkeava asteikko (g/verkkoyö).



Kuva 8. Pohjois-Airiston yksikkösaalis (g/verkkoyö) vuodesta 1999 lajeittain. Huomaa muista osa-alueista poikkeava mitta-asteikko. Vuonna 2022 saatiin lisäksi muutamia mustatäplätokkoja, kuoreita, vimpoja sekä yksi isotuulenkala.

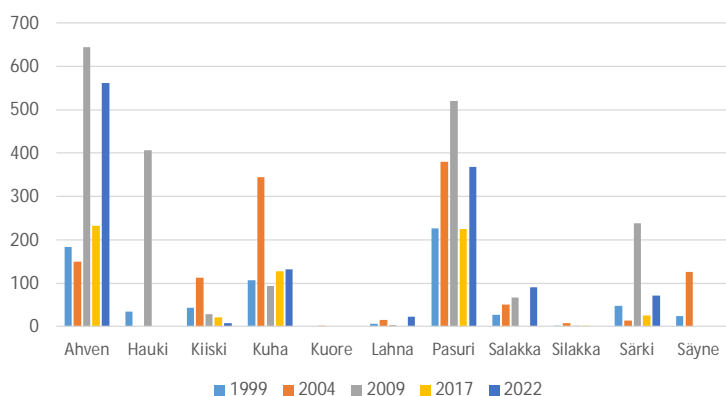
#### 4.3.4 Vappari-Kuusistonsalmi

Vappari-Kuusistonsalmi (D) on kapeiden salmien eristämä alue tarkkailualueen kaakkoiskulmassa. Alue on suurelta osin varsin matalaa, alle 10 metrin aluetta, vain Vapparilla, Tegelbruksvikenillä, Kirjalansalmessa ja Lemunaukolla on pieniä yli 20 metrin syvännealueita. Paraisten kaupungin jätevedenpuhdistamon jätevedet johdetaan Tegelbruksvikenille Svinön itäpuolelle.

Vappari-Kuusistonsalmella koekalastusten runsaimmat lajit olivat ahven (45 %) ja pasuri (29 % biomassasta). Pasuria saatiin tältä alueelta toiseksi eniten Aurajokisuun lähialueen jälkeen. Kuhan saalisosuus oli 10 % ja salakan 7 %. Salakan osuus saaliista oli alueista korkein. Rehevyyttä ilmentävien särkikalajien osuus oli Vappari-Kuusistonsalmella painosaa- liina mitattuna osa-alueista toiseksi korkein (52 %) Aurajokisuun lähialueen jälkeen. Kuhan yksikkösaalis (g/verkkoyö) oli Vappari-Kuusistonsalmen alueella alhaisin. Yksilömääräisesti pasurin (30 %) osuus kokonaissaaliista kohosi lähelle ahventa (38 %) ja salakka oli kolmanneksi runsain laji 14 prosentin osuudella ennen kuhaa (8 %).

Vappari-Kuusistonsalmen alueella vuosittainen vaihtelua eri lajien yksikkösaaliissa on ollut melko suurta (kuva 9). Verkkoekalastus kertoo varsin hyvin muun muassa ahvenkannan muutoksista ja senkin osalta vaihtelu eri vuosien välillä on ollut merkittävää. Kuhasaalis näyttäisi vakiintuneen matalalle, reilu 100 g/verkkoyö, tasolle. Pasurikannan varsin jyrkkä kasvu 2000-luvun alkupuolella näyttäisi viime vuosina tasoittuneen.

D Vappari-Kuusistonsalmi

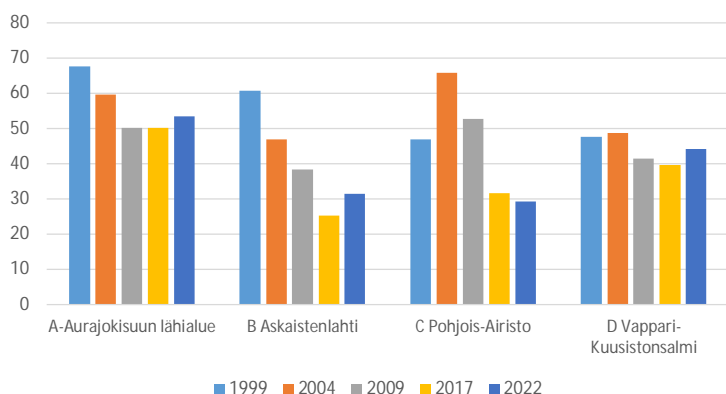


Kuva 9. Vappari-Kuusistonsalmen yksikkösaalis (g/verkkoyö) vuodesta 1999 alkaen.

### 4.3.5 Särkikalajien osuus saaliista 1999-2022

Särkikalajien osuus biomassasta on ollut suurin Aurajokisuun lähialueella. Pitkällä aikavälillä särkikalajien osuus kokonaissaaliista (g) on laskenut selkeimmin Pohjois-Airistolla ja Askaistenlahdella (kuva 10), vaikka kääntyiikin Askaistenlahdella vuonna 2022 uudelleen hienoiseen kasvuun. Aurajokisuun lähialueella ja Vappari-Kuusistonsalmella muutokset särkikalajien osuuksissa ovat pienempiä. Molemmilla alueilla särkikalajien osuudet kasvoivat hieman edelliseen koekalastuskertaan (2017) verrattuna. Rehevyyttä ilmentävistä särkikalajoista pasuri oli runsain, ainoastaan Pohjois-Airistolla särjen osuus kaikista särkikalajoista oli pasuria suurempi.

Särkikalajien osuus (%) kokonaissaaliista (g)



Kuva 10. Särkikalajien osuus (%) kokonaissaaliista (g) Turun ja Naantalien edustan merialueen verkkokoekalastuksissa vuosina 1999, 2004, 2009 (Holsti 2010), 2017 (Valjus 2018) ja 2022.

## 5 Yhteenveto

Turun ja Naantalien edustan merialueen verkkokoekalastus tehtiin vuonna 2022 neljällä tutkimusalueella yhteensä 12:lla verkko paikalla. Jokaisella verkko paikalla kalastettiin 4 verkkoyötä, joten koko tarkkailualueen pyyntiponnistus oli 48 verkkoyötä. Kalastuksessa käytettiin NORDIC-yleiskatsausverkkoja.

Saalis koostui 14 kalalajista, joista yleisimpinä esiintyivät ahven, pasuri, kuha ja särki. Tarkkailualueen yksikkösaalis vaihteli Aurajokisuun lähialueen 1105 g/verkkoyö ja Pohjois-Airiston 2356 g/verkkoyö välillä. Vuoden 2017 koekalastukseen verrattuna yksikkösaalis (g/verkkoyö) kasvoi yleisesti Aurajokisuun lähialuetta lukuun ottamatta. Kokonaisuudessaan

saalis oli melko pieni, ja varsin lähellä pidemmän aikavälin (1999-2017) keskimääristä saalista. Vaikka kuhan yksikkösaalis kasvoikin useimmilla osa-alueilla, olivat kalat melko pieniä. Yhtään alamitan (42 cm) täyttävää kalaa ei saatu ja valtaosa kuhista oli saman vuoden poikasia tai 1-vuotiaita kaloja.

Aurajokisuun lähialueen kalasto on muita alueita särkikalavaltaisempi (65 % saaliista). Lähes kolmasosa saaliista oli pasuria, reilu neljäsosa ahventa ja viidesosa kuhaa. Pasurin ja kuhan saalisosuus (g) oli osa-alueista suurin, sen sijaan ahven oli koekalastussaaliissa muita osa-alueita harvinaisempi. Pasuri, kuha ja ahven ovat olleet koko 2000-luvun verkkokoekalastusten runsaimmat saalislajit Aurajokisuun lähialueella. Selkeitä suuntauksia eri lajien yksikkösaaliissa ole havaittavissa, vaikka saaliit ovatkin vaihdelleen eri koekalastuskertoina varsin paljon.

Yli puolet (52 %) Askaistenlahden saaliista oli ahventa, joka on vahvistanut paikkaansa runsaimpana saalislajina alueella. Pasuria saaliissa oli viidennes ja kuhaa 16 %, jonka yksikkösaalis oli nyt korkeimmillaan vuodesta 1999 alkaneella tarkkailujaksolla. Rehevyyttä ilmentävien särkikalojen osuus kokonaissaaliista oli Askaistenlahdella osa-alueista toiseksi pienin (31,5 %).

Myös Pohjois-Airistolla selkeänä valtalajina oli ahven (60 %). Ahvenet olivat myös keskipainoltaan muita alueita kookkaampia. Särkikalojen osuus kokonaissaaliista oli osa-alueista pienin (29 %) ja koekalastusten perusteella alueen kalasto vaikuttaa muita alueita paremmalta. Ahvenen yksikkösaalis (g/verkkoyö) pysyi hyvin vakaana aina vuoteen 2017 saakka, mutta kohosi vuonna 2022 ennätykseen (1421 g/verkkoyö) Myös kuhan yksikkösaalis (g/verkkoyö) kasvoi aikaisempiin vuosiin verrattuna, vaikka saalisosuus olikin vain 10 %.

Vappari-Kuusistonsalmella runsaimmat lajit olivat ahven (45 %) ja pasuri (29 %). Kuhan saalisosuus oli 10 % ja yksikkösaalis kaikkein pienin (132 g/verkkoyö). Salakkaa saaliissa oli 7 % ja kaikkia särkikaloja osa-alueista toiseksi eniten (52 %). Vappari-Kuusistonsalmen alueella vuosittainen vaihtelu eri lajien yksikkösaaliissa on ollut melko suurta. Pasurikannan varsin jyrkkä kasvu 2000-luvun alkupuolella näyttäisi viime vuosina tasoittuneen.



## Lähdeluettelo

- Holsti, H. 2010. Turun ja Naantalin edustan merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2005-2009. Julkaisu 693. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.
- Valjus, J. 2018. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Verkkokoekalastus 2017. Raportti 717/2018. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.



**Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry**  
**Västra Nylands vatten och miljö rf**

**PL 51, 08101 Lohja**

**Puh. 019 323 623**

**[vesi.ymparisto@luvy.fi](mailto:vesi.ymparisto@luvy.fi)**

**[www.luvy.fi](http://www.luvy.fi)**

Liite 4. Poikasnuottaukset vuonna 2023 Turun edustan merialueen kalataloudellisessa tarkkailussa.

***Poikasnuottaukset vuonna 2023 Turun edustan merialueen  
kalataloudellisessa tarkkailussa.***

Petri Vahteri ja Matti Savoila

Varsinais-Suomen vesistöaneeraus Oy  
2023

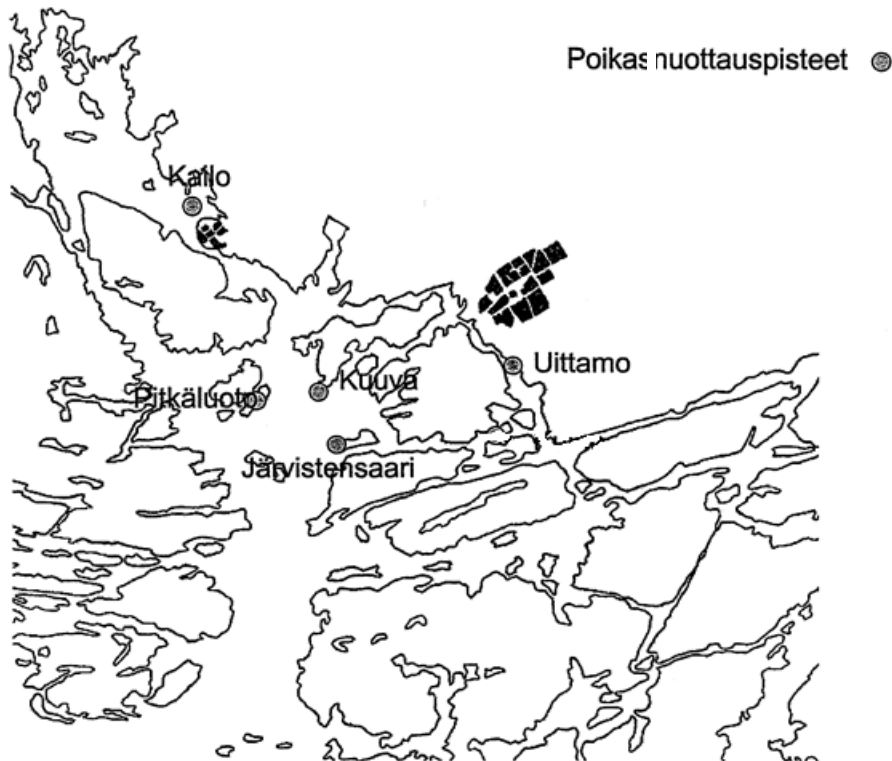
Turun edustan merialueen kalataloudellisen tarkkailun poikasnuottaus tehdään alueen kalaston poikas- ja nuoruusvaiheiden esiintymisen selvittämiseksi. Seurantamenetelmä ja nuotattavat pisteet olivat samat kuin edellisellä tutkimuskerralla 2018. Raisionlahden ja Kulhon tutkimuspisteitä ei alueen ruovikoitumisen ja umpeenkasvun takia pystytty nuottaamaan vuonna 2023. Tutkimuksen kenttätöistä ja raportoinnista vastaa V-S Vesistöaneeraus Oy Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry:n tilauksesta.

## **Näytteenotto ja käsittely**

Nuotaukset suoritettiin 10.6. – 15.8.2023 välisenä aikana viidellä tutkimuspisteellä (Kuva 1). Jokaisella asemalla kalastettiin päivällä ja illalla kolme vetokertaa peräkkäin kesä-, heinä- ja elokuussa.

Kalastuksissa käytettiin samanlaista rantanuottaa kuin edellisillä kerroilla vuosina 2004, 2009 ja 2018. Nuotan perän kokonaispituus oli 6 metriä ja reisien 2 metriä. Havaksen solmuväli reisissä oli 5 mm ja perässä 2 mm. Perän loppuosa metrin matkalta oli 0,45 mm nailonverkkoa ja se päättyi kierteellä kiinnitettyyn keräilypurkkiin, jonka yksi seinämä oli korvattu 0,5 mm muoviverkkoon. Nuotan vetoköydet olivat 30 metriä pitkiä ja kalastettaessa vedon pituus oli 30 metriä.

Saalis käsiteltiin vetokerroittain ja jokainen yksilö pyrittiin määrittämään lajilleen mikäli mahdollista. Isommat yli 1-vuotiaat yksilöt määritettiin kentällä, pienemmät yksilöt ja saman kesän poikaset sekä muut vaikeasti määritettävät yksilöt säilöttiin 70% etanoliin myöhempää laboratoriomääritystä varten. Nuottausten yhteydessä mitattiin lisäksi pintaveden lämpötila 1 metrin syvyydestä, näkösyvyys ja säätiedot (liite 1).



Kuva 1. Poikasnuottauspisteet.

## Tulokset

Nuottauksissa löydettiin yhteensä 15 lajin 0+ poikasia (taulukko 1). Runsain määrä yksilöitä löytyy silakoiden poikasista, joita on yli 83 prosenttia poikasista. Seuraavaksi runsaimpina esiintyivät kuhan ja tokkojen poikaset, 6,5 ja 5,7 prosenttia poikasista. Näiden kolmen lajin lisäksi löytyi myös särjen poikasia 2,9 prosentin osuudella. Muut lajit eivät esiintyneet yli prosentin osuudella tuloksissa. Eniten poikasia saatiin Uittamon, ja Järvistensaaren nuottauspisteiltä. Nuottausten ympäristömuuttujat on esitetty liitteessä 1. Nuottasaaliit vetokerroittain ovat esitettynä liitteessä 2.

Vanhempia nuoruusvaiheen yksilöitä ja aikuisia kaloja löydettiin poikasnuottauksissa yhteensä 16 lajia (taulukko 2). Salakkaa esiintyi selvästi muuta lajistoa enemmän. Runsaimmin lajeja esiintyi Pitkäludon ja Uittamon näytteissä ja vähiten Järvistensaaren näytteessä edellisen kartoituksen mukaisesti.

Taulukko 1. Turun edustan poikasnuottausten saman kesän poikasten (0+) saalis (kpl) asemakohtaiset tarkastelut vuonna 2023.

Laji	Järvistensaari	Kailo	Kuuva	Pitkäluoto	Uittamo
silakka (0+)	3813	184	2287	252	10240
siika (0+)			1		
hauki (0+)					1
särki (0+)	2	581	4		
särki un id (0+)					1
salakka (0+)	3	29	30	4	118
pasuri (0+)					1
särmäneula (0+)	1	16	7		
kolmipiikki (0+)			2		26
nokkahauki (0+)			1	1	
ahven (0+)	2	27	9	1	20
kuha (0+)		2		2	1300
kiiski (0+)					44
pikkutuulenkala (0 v)	2				
tokko (0 v)	353	392	214	179	9

Taulukko 2. Turun edustan poikasuottausten 1+ ja sitä vanhempien kalojen saalis (kpl) asemakohtaiset tarkastelut vuonna 2023.

Laji	Järvistensaari	Kailo	Kuuva	Pitkäluoto	Uittamo
hauki			1		1
särki			1	22	12
sorva					1
salakka	9	87	60	249	159
pasuri				1	47
lahna			1	2	1
säynävä			1		2
siloneula			2	2	
särmäneula			23	6	4
kolmipiikki	5	3	34	2	
nokkahauki	1				
ahven	2	15	6	12	9
kiiski					16
pikkutuulenkala	6			11	
liejutokko				7	
mustatäplätokko	3	2	4	2	4

Järvisten saaren asemalta tavattiin 0+ poikasia 7 ja sitä vanhempia 6 eri lajia. Runsaimpana 0+ poikasista esiintyi silakka ja tokkojen poikaset. Kalojen määrä asemalla on kuitenkin matala aikaisempiin vuosiin verrattuna.

Taulukko 3. Järvisten saaren tutkimuspisteen saman kesän poikassaaliit vuosina 1989-2023.

Laji	Vuosi						
	1989	1994	1999	2004	2009	2018	2023

Ankerias					3		
Ahven	357	59	84	32			21
Hietatokko	871	970	546	17	51550	58	
Kolmipiikki				2			
Kuha			1	108			
Kuore	4						
Kymmenpiikki			1	3	1		
Liejutokko			2				
Mustatokko		5	18				
Tokkon poikaset							353
Pikkutuulenkala							2
Salakka		14	6	1			3
Siika			110				
Silakka	13757	129	179	396	18477	809	3813
Särki	651	5	82	40			2
Särmäneula				7			1
Vimpa				1			
Tunnistamaton särkikala		1			382		
Tunnistamaton piikkikala		4					
Yhteensä	15680	1187	1019	607	70413	867	4176
Määritettyjä lajeja	5	6	10	10	5	2	7

Kailon asemalta löydettiin 0+ poikasia 7 lajia ja yli vuoden ikäisiä kaloja 10 lajia. Runsaimpina 0+ poikasista esiintyivät särjen ja tokkojen poikaset ja vanhemmista kaloista salakka.

Taulukko 4. Kailon tutkimuspisteen saman kesän poikassaaliit vuosina 1989-2023.

Laji	Vuosi						
	1989	1994	1999	2004	2009	2018	2023
Ahven	26	143	662	355	18	602	27
Hietatokko	10	302	137	1	3493	53	
Kiiski		1					
Kivisimppu			2				
Kuha		19		6			2
Kuore		1	25				
Kymmenpiikki	3	4			9		
Lahna		7					
Liejutokko			3				
Mustatokko		13	1				

Pasuri		6		3			
Salakka	228	590	975	152	687	31	29
Silakka		63	7	5	175	245	184
Siloneula			1				
Särki	31	17	12449	2			581
Särmäneula			2				16
Tokko							392
Turpa							
Tunnistamaton särkikala		234			61		
Yhteensä	298	1400	14264	524	4443	931	1231
Määritettyjä lajeja	5	12	11	7	6	4	7

Kuuvan asemalta tavattiin 0+ poikasia 9 ja yli vuoden ikäisiä kaloja 8 eri lajia. Runsaimpina lajeina 0+ ikäluokassa esiintyivät silakan poikaset ja niitä vanhemmissa yksilöissä salakka.

Taulukko 6. Kuuvan tutkimuspisteen saman kesän poikassaaliit vuosina 1994-2023.

Laji	Vuosi					
	1994	1999	2004	2009	2018	2023
Ahven	74	65	231	285	2	9
Hietatokko	149	1743	498	5225	27	
Kolmipiikki	2		14	3	10	2
Kuha	3		11			
Kuore	1	87				
Kymmenpiikki	3		10			
Mustatokko	8					
Nokkahauki						1
Pasuri	28					
Salakka	71	445	74	9		30
Silakka	1190	3313	42	18210	378	2287
Siika						1
Särki	15	28	6			4
Särmäneula		8	2	1		7
Tokko						214
Tuulenkala			10			
Tunnistamaton särkikala	9			2		
Yhteensä	1553	5689	898	23735	417	2555
Määritettyjä lajeja	11	7	10	7	4	9



Pitkälüodon asemalta tavattiin 0+ poikasia 6 ja yli vuoden ikäisiä yksilöitä 11 eri lajia. Runsaimpina 0+ ikäluokassa esiintyivät silakan ja tokon poikaset. Vanhemmissa kaloissa runsaimpana esiintyi salakka. Saalismäärät ovat pienentyneet asemalla aikaisempiin kartoituskertoihin verrattuna.

Taulukko 7. Pitkälüodon tutkimuspisteen saman kesän poikassaaliit vuosina 1999-2023.

Laji	1999	2004	2009	2018	2023
Ahven	244	169	1836	24	1
Hauki				1	
Hietatokko	14374	186	46215	2027	
Kuha		150	1	8	2
Kuore	179			14	
Kolmipiikki		12		1	
Kymmenpiikki		5			
Lahna	3				
Liejutokko	27				
Mustatokko	6				
Mustatäplätokko				2	
Nokkahauki					1
Salakka	37	1		117	4
Silakka	17	2204	3835	21	252
Sorva	30				
Särki	9	3		365	
Särmäneula	2	12	7	3	
Tokko					179
Tuulenkala	1				
Tunnistamaton särkikala			487		
Yhteensä	14929	2742	52381	2583	439
Määritettyjä lajeja	12	9	6	11	6

Uittamon tutkimusasemalta löydettiin 0+ ikäluokan poikasia 10 ja vanhempia kalanpoikasia 9 eri lajia. Runsaimpina 0+ ikäluokassa olivat silakan poikaset. Vanhemmissa kaloissa runsaslukuisimpana esiintyi salakka.

Taulukko 8. Uittamon tutkimuspisteen saman kesän poikassaaliit vuosina 1989-2023.

Laji	Vuosi						
	1989	1994	1999	2004	2009	2018	2023
Ahven	5	14239	7737	50	542	10	20
Hauki					1		1
Hietatokko	7	12150	52	11	612	2137	
Kiiski		43	44	5	23	13	44
Kivisimppu				3			
Kolmipiikki					1		26
Kuha	4	415	409	138	49	114	1300
Kuore		26337	4528	422		475	
Kymmenpiikki		1				3	
Lahna		2	2				
Mustatokko			9				
Mustatäplätokko						1	
Pasuri		2	6	2		9	1
Salakka	199	125	51	200	719	453	118
Seipi		1					
Silakka		29537	435	344	1213	641	10240
Sorva			2				
Särki	121	15	1617		6	11	
Säyne		1					
Särmäneula							
Tokko							9
Turpa							
Tunnistamaton särkikala		9			104		1
Tunnistamaton ahvenkala							
Tunnistamaton piikkikala		8					
Vimpa						1	
Yhteensä	336	82885	14892	1175	3270	3868	11760
Määritettyjä lajeja	5	13	12	9	10	12	10

Kalojen määrä tarkkailualueella on hieman noussut edellisestä tarkkailukerrasta. Aikaisemmin eniten poikaskaloja saatiin Pohjois-Airiston avoimilta tarkkailupisteiltä, kun nyt runsaimmin niitä esiintyy Uittamalla. Vuoden 2009 tarkkailussa samoilta tarkkailualueista saatiin noin 174000 kalaa, vuonna 2018 12000 kalaa ja nyt vuonna 2023 21000 kalaa. Poikaskalojen määrä on tämän tarkkailun perusteella lähes tuplaantunut vuoteen 2018 verrattuna, myös silakat esiintyivät suhteellisen runsaslukuisina edelliseen kartoituskertaan verrattuna. Edellisiin kartoituskertoihin verrattuna poikasmäärät ovat kuitenkin erittäin alhaisella tasolla.

## Nuottausten olosuhteet vuonna 2018.

PVM	Paikka	pv/ilta	klo	vesi C	NS	pohja	kasvillisuus	tuuli m/s	lämp.	Pilv. (1-6)
10.6.2023	Järvistensaari	pv	11:00-12:00	12,1	2,1	kallio	rihmaleviä	tyyni	23	1
10.6.2023	Kailo	pv	15:00-16:00	15,0	1,6	kivikko	rihma- ja rakkolevä	5 NW	16	1
10.6.2023	Kuuva	pv	9:00-10:40	12,0	1,6	kivikko/hiekka	rihmaleviä ja putkilokasveja	1 NW	23	1
10.6.2023	Pitkäluoto	pv	12:30-14:00	13,2	1,1	hiekkapohja	putkilokasveja	4 SW	15	1
13.6.2023	Uittamo	pv	14:00-15:30	17,0	0,8	hiekkapohja	rihmaleviä	3 S	20	1
12.6.2023	Järvistensaari	ilta	18:15-19:15	13,0	3,1	kallio	rihmaleviä	5 SW	16	1
12.6.2023	Kailo	ilta	20:00-21:00	16,2	1,0	kivikko	rihma- ja rakkolevä	3 SW	18	1
10.6.2023	Kuuva	ilta	20:00-21:00	12,2	1,6	kivikko/hiekka	rihmaleviä	4 SW	15	1
10.6.2023	Pitkäluoto	ilta	18:15-19:30	13,2	1,1	hiekkapohja	putkilokasveja	4 SW	15	1
13.6.2023	Uittamo	ilta	18:00-20:00	16,0	0,8	hiekkapohja	rihmaleviä	2 W	22	1
19.7.2023	Järvistensaari	pv	15:30-16:30	19,1	1,6	kallio	rihmaleviä	6 SW	20	5
19.7.2023	Kailo	pv	12:00-13:00	19,5	1,5	kivikko	rihma- ja rakkolevä	6 SW	20	5
19.7.2023	Kuuva	pv	13:40-14:30	19,0	1,6	kivikko/hiekka	rihmaleviä	6 SW	20	5
18.7.2023	Pitkäluoto	pv	15:30-17:00	19,2	1,1	hiekkapohja	putkilokasveja	6 SW	20	6(sade)
16.7.2023	Uittamo	pv	15:30-16:30	21,2	0,5	hiekkapohja	rihmaleviä	8 SW	20	6(sade)
19.7.2023	Järvistensaari	ilta	18:00-19:00	19,1	1,6	kallio	rihmaleviä	6 SW	20	5
19.7.2023	Kailo	ilta	20:20-21:00	19,5	1,5	kivikko	rihma- ja rakkolevä	5 SW	20	4
19.7.2023	Kuuva	ilta	19:10-20:20	19,1	1,6	kivikko/hiekka	rihmaleviä	6 SW	20	5
18.7.2023	Pitkäluoto	ilta	18:00-19:30	19,1	1,1	hiekkapohja	putkilokasveja	6 SW	20	2
16.7.2023	Uittamo	ilta	18:15-20:00	21,2	0,5	hiekkapohja	rihmaleviä	8 SW	20	6(sade)
14.8.2023	Järvistensaari	pv	11:30-12:30	18,3	1,8	kallio	rihmaleviä	5 SW	20	1
15.8.2023	Kailo	pv	15:30-16:30	20,0	0,9	kivikko	rihma- ja rakkolevä	4 SE	22	1
14.8.2023	Kuuva	pv	16:00-17:00	19,0	1,0	kivikko/hiekka	rihmaleviä	5 SW	22	1
14.8.2023	Pitkäluoto	pv	13:00-15:30	18,5	1,2	hiekkapohja	putkilokasveja	5 SW	22	1
14.8.2023	Uittamo	pv	09:00-10:30	18,7	0,4	hiekkapohja	rihmaleviä	5 SW	17	1
15.8.2023	Järvistensaari	ilta	18:00-19:00	19,3	1,8	kallio	rihmaleviä	5 SE	21	5
15.8.2023	Kailo	ilta	20:15-21:00	19,5	0,9	kivikko	rihma- ja rakkolevä	3 SE	20	5
15.8.2023	Kuuva	ilta	19:00-19:45	19,3	1,8	kivikko/hiekka	rihmaleviä	5 SE	20	5
14.8.2023	Pitkäluoto	ilta	18:00-19:00	18,5	1,0	hiekkapohja	putkilokasveja	5 SW	21	1
14.8.2023	Uittamo	ilta	19:30-21:00	19,0	0,4	hiekkapohja	rihmaleviä	6 SW	20	1

Järvistensaari	10.6.2023			12.6.2023			19.7.2023			19.7.2023			14.8.2023			15.8.2023		
	Veto 1	Veto 2 tyhjä	Veto 3 tyhjä	Ilta veto 1 tyhjä	Ilta veto 2 tyhjä	Ilta veto 3 tyhjä	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3
laji																		
silakka (0+)		7						65	248	19	3007	456	3			6	2	
särki (0+)																	2	
salakka														1	1		4	
salakka (0+)														3				3
särmäneula (0+)																		
kolmipiikki															5			1
nokkahauki																		
ahven											1						1	
ahven (0+)													1				1	
pikkutuulenkala															3	3		
pikkutuulenkala (0 v)																	2	
mustatäplätokko																1		
tokko (0 v)							18	46	44	69	82	32	2	17	26	7	10	2
Kailo	10.6.2023			12.6.2023			19.7.2023			19.7.2023			15.8.2023			15.8.2023		
	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3
laji																		
silakka (0+)		1	3	3	15	29	11		1	10	2	3	1				103	2
hauki														1				
särki						1												
särki (0+)															24	549	6	2
salakka		11			7	10	23			1	1			29			4	1
salakka (0+)										1			1		26			1
lahna																	1	
säynävä														1				
siloneula										1		1						
särmäneula			1	1	1	1					1		1	2	2		9	3
särmäneula (0+)								2	1	4		3			2	2		1
kolmipiikki						2		1										2
ahven		2				7		1		1		2	1			1		
ahven (0+)		1								1					2	23		
kuha (0+)																		2
mustatäplätokko					1												1	
tokko (0+)			1		1	6		91	20	29	85	75	40	23	8		8	4
Kuuva	10.6.2023			10.6.2023			19.7.2023			19.7.2023			14.8.2023			15.8.2023		
	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3	Veto 1	Veto 2	Veto 3 tyhjä	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3
laji																		
silakka (0+)		3	2				1	147	17	725	612	301	405	6	12	36	7	6
siika (0+)							1											
särki											21	1						
särki (0+)																		4
salakka					9	4	16	8		6		1					14	1
salakka (0+)										2				2		24	2	1
lahna						1	1											
siloneula													2					
särmäneula																	3	3
särmäneula (0+)													2			3	1	1
nokkahauki (0+)										1								
kolmipiikki																34		
kolmipiikki (0+)													1				1	
ahven										1	3		1				1	
ahven (0+)																1		7
mustatäplätokko				1	1	1							1					1
tokko (0+)								49	12	32	14	9	4	5	14	14		54

Pitkälauto	10.6.2023			10.6.2023			18.7.2023			18.7.2023			14.8.2023			14.8.2023		
	Veto 1	Veto 2	Veto 3	ilta veto 1	ilta veto 2	ilta veto 3	Veto 1	Veto 2	Veto 3	ilta veto 1	ilta veto 2	ilta veto 3	Veto 1	Veto 2	Veto 3	ilta veto 1	ilta veto 2	ilta veto 3
laji																		
silakka (0 v)	52	17	1	1	2		37	55	19	38	4	10	4	10	1			1
särki	1						3	1		1		5			1			
salakka	102	34	87		14	3	1			1			1	6				
salakka (0 v)														4				
pasuri				1														
lahna	1																	
säynävä					2													
särmäneula	2						1			1								
kolmipiikki	2																	
nokkahauki (0 v)																1		
ahven				1	1	1	1	1		3		2		1	1			
ahven (0 v)																		1
kuha (0 v)							2											
pikkutuulenkala				1												5	5	
liejutokko				2	3	2												
mustatäplätokko							2											
tokko (0 v)							15	15	4	16	8	4	31	11	17	53	3	2
Uittamo	13.6.2023			13.6.2023			16.7.2023			16.7.2023			14.8.2023			14.8.2023		
	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3	Veto 1	Veto 2	Veto 3	Ilta veto 1	Ilta veto 2	Ilta veto 3
laji																		
silakka (0+)	551	1876	1448	1626	1744	2298	147	317	166				20	7	24	3	9	4
hauki																		1
hauki (0+)					1													
särki																1		
särki un id (0+)													1					
sorva																1		
salakka	15	14	3	7	1	2	14			2	3		47	19	17	5	2	8
salakka (0+)							6	8	12		4	4	33	7	8	15	18	3
pasuri	3	10	7	4	5	2	1	1		1	2	6		1		1	2	1
Pasuri (0+)																		1
lahna				1			3	2	2		1	3	1				1	
kolmipiikki (0+)					26													
ahven		1		1			1			1		1		2	1	1		
ahven (0+)																		
kuha (0+)	135	363	326	139	137	158	13	14	12	5	1	5	2	2	1	5		1
kiiski				16						2								
kiiski (0+)							10	14	4				1	2	2	6	1	4
mustatäplätokko								1	1							2		
tokko (0+)								4	1					1		1		2

## **Turun edustan merialueen silakan kutualueiden tarkkailu vuonna 2023**

Petri Vahteri  
Matti Savoila

## Sisällysluettelo:

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Tutkimusalue ja menetelmät .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Tulokset.....</b>	<b>6</b>
<b>4 Tulosten tarkastelu.....</b>	<b>13</b>
<b>Yhteenveto.....</b>	<b>13</b>
<b>Kirjallisuus:.....</b>	<b>14</b>

## **1. Johdanto**

Tässä raportissa arvioidaan teollisuus- ja yhdyskuntajätevesien päästöjen vaikutuksia silakan lisääntymiselle Turun edustan merialueella. Tutkimus on osa Turun edustan merialueen kalataloudellista velvoitetarkkailua, jota on toteutettu vuodesta 1973 lähtien. Silakan lisääntymisalueiden laajennettu seuranta on edellisen kerran tehty vuonna 2018. Tutkimuksissa on keskitytty silakan kudun ajoitukseen, mädin kuolleisuuteen ja mädin määrällisiin vaihteluihin. Silakoiden kudun ajoitusta sekä mädin kuolleisuutta seurattiin Pohjois-Airistolla seitsemässä kohteessa ja kahdessa kohteessa Askaistenlahdella. Tutkimuksen kenttätöistä ja raportoinnista vastaa V-S Vesistöasaneeraus Oy Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry:n tilauksesta.

### **Silakan lisääntymismenestys**

Silakka nousee kudulle ja lisääntyy useina ajallisesti erillisinä kutuaaltoina (Hahtonen ja Joensuu 1984, Kääriä 1990). Turun edustan merialueella kutuaaltojen määrä on vaihdellut lisääntymiskauden aikana yhdestä neljään, paikasta riippuen. Yksi kutuaalto voi sisältää useita kutuparvia, minkä vuoksi kudun kesto voi vaihdella muutamasta päivästä viikkoihin (Kääriä 1990). Valtaosa silakoista on kevätkutuisia ja lajin lisääntymisen kannalta tärkeimpiä ovat kevään ensimmäiset suuret kutuaallot. Silakka käyttää vuodesta toiseen samoja katurantoja, eikä lisäännä kaikilla soveliailla rannoilla.

Silakan mädin kuolleisuuteen vaikuttavat kutualusta, mädin kehitysaste sekä veden happipitoisuus ja lämpötila (Rajasilta & Kääriä 1986, Aneer & Nellbring 1982, Oulasvirta ym. 1985). Haegele ym:n (1981) mukaan myös rannan profiilin jyrkkyys vaikuttaa mädin esiintymiseen. Mikäli ranta on hyvin jyrkkä, mäti kudetaan syvemmälle, missä kasvillisuuden laatu voi olla mädin kannalta epäedullista. Silakka kutee vain kasvillisuuden peittämille kovalle hiekka- tai kivikkopohjille. Kutu hienojakoiselle ja herkkäliikkeiselle pohjamateriaalille onnistuu huonosti, koska veden virtaukset ja aallokko siirtävät mätiä pohjamateriaalin mukana. Aiemmissa tutkimuksissa on todettu, että mädin tulisi kehittyänsä ajan pysyä paikoillaan ja puhtaana kiintoaineesta. (Burd & Wallace 1971, Tibbo ym. 1963.) Aneerin (1985, 1987) mukaan mädin kuolleisuus on merkittävästi suurempi rihmamaisilla ruskolevilla (*Pilayella littoralis* ja *Ectocarpus siliculosus*) kuin karkearakenteisilla levillä. Aneer esittää mädin kuolleisuuden pääasialliseksi syyksi levistä erittyviä myrkkypitoisia aineita. Syynä voi olla myös levämassojen sisältä, yöllä mitatut alhaiset happipitoisuudet. Silakan mädin kehitys hedelmöitymisestä kuoriutumiseen on riippuvainen veden lämpötilasta. Ojaveerin (1981) mukaan mädin kehittymisaika on 1475–3000 tuntiaastetta. Esimerkiksi 5<sup>o</sup>C:n lämpötilassa mädin kehitys kestää siten 12–25 vuorokautta ja 15<sup>o</sup>C:ssa 4-8 vuorokautta. Alkioiden kehittyessä niiden kuolleisuus kasvaa, varsinkin myöhemmin kesällä, jolloin veden lämpötila on korkeampi.

## **2. Tutkimusalue ja menetelmät**

Silakan mädin kehitystä seurattiin 3.5.2023-30.6.2023 välisenä aikana sekä Pohjois-Airistolla että Askaistenlahdella. Seuratut kutualueet on esitetty kuvissa 1 ja 2.



Silakan kutua etsittiin paineilmalaitteilla sukeltaen. Mätiä löydettyä sukeltaja kartoitti mädin esiintymisalueen laajuuden ja syvyysvyöhykkeet, sekä teki havaintoja mädin kiinnittymisalustasta. Mädin määrää arvioitiin subjektiivisella asteikolla 1 – 5. Mädin määrä sai arvokseen 5, kun mätiä oli vaakapinnoilla useita kerroksia, 4 kun mätiä oli useita kerroksia yli 50 % kutualueen pinta-alasta, 3 kun mätiä oli rykelminä kiinni toisissaan muodostamatta kerroksia, 2 kun mäti esiintyi useina yksittäisinä mätimunina ja 1 kun mätiä oli vain muutamia yksittäisiä mätimunia. Mätiä löydettyä, kerättiin viisi rinnakkaista näytettä jokaiselta metrin syvyysvyöhykkeeltä, jolla mätiä esiintyi. Näytteet säilöttiin välittömästi jäihin, ja laboratoriossa mädin kuolleisuus ja kehitysaste määritettiin jokaisesta näytteestä sadan mätimununan satunnaisotoksella mahdollisimman nopeasti. Mädin kehitysaste arvioitiin asteikolla 1-17, jolloin 1 tarkoittaa vastakudettua mätiä ja 17 kuoriutumisvalmista mätiä (Klinkhard & Biester 1984).

Mätinäytteiden etsinnän yhteydessä mitattiin jokaisella kutualueella Ruttner-vedennoutimella nostetusta vesinäytteestä lämpötila mädin esiintymissyvyyksistä ja määritettiin näkösyvyys.



Kuva 1. Airiston tutkimusalue. Silakan kutualueet on esitetty kartalla mustina pisteinä.



Kuva 2. Askaistenlahden seurattut kutualueet. Silakan kutualueet on esitetty kartalla mustina pisteinä.

### 3. Tulokset

#### 3.1 Silakan mädin esiintyminen ja kuolleisuus

Silakan mätää etsittiin tutkimusalueilta yhteensä 23 tutkimuskertana. Kaikilta tutkituilta kutualueilta löydettiin mätää. Ensimmäiset kutuhavainnot tehtiin Grangrundetin, Kuuvan, Järvistensaaren, Patakarin ja Ladonpään kutualueilta 3.5.2023. Kevään kutuaaltoja esiintyi tutkimusajankohdan alusta ja ne jatkuivat aina 16.6. asti. Viimeiset mätinäytteet kerättiin 19.6.2023 Grangrundetin ja Porokarin kutualueilta. Kutualueiden syvyydet vaihtelivat 0,7 ja 2,5 metrin välillä. Suurin osa mädistä oli kiinnittynyt Pohjois-Airistolla hapsivitaan ja Askaistenlahdella rakkohauruun. Askaistenlahdella havaittiin myös sekä kallion että pehmeän pohja-aineksen päälle kudettua mätää. Huuhtoutuminen Patakarin kutualueelta on todella nopeaa, ja sieltä löydettiin silakan mätää ainoastaan ensimmäisellä kartoituskerralla. Hapsividan lisäksi tutkimusalueilla toimi kutualustana kasvatavaltaan erilaiset rihmamaiset levät ja haarukkalevä. Suurin osa mädistä huuhtoutuu pois kutualueilta ennen mädin kuoriutumista. Pois huuhtoutunutta mätää ei löydetty kutualueiden läheisyydestä alle 8 metrin syvyyksistä, joten on todennäköistä, että huuhtoutuneesta mädistä ei alueella kuoriudu poikasia. Kerättyjen mätinäytteiden kuolleisuudet ja esiintymissyvyydet yhdessä lämpötilojen ja näkösyvyyksien kanssa on esitetty taulukoissa 1 – 9 kutualueittain.

Taulukko 1. Järvistensaari.

Järvistensaaren rannalta kerättyjen silakan mätinäytteiden kuolleisuudet. Määrä = subjektiivinen arvio mädin määrästä (suluissa laikkujen peittävyys), kuol. = näytteen keskimääräinen kuolleisuusprosentti, s.d. = hajonta, N = näytteiden lukumäärä (suluissa laskettu mätimäärä), T = veden lämpötila, NS = näkösyvyys ja KA = mädin kehitysaste (suluissa kehitysasteet, joita löydetty alle 5 mätijyvää ja kuoriutumismalmiiden lukumäärä).

PVM	syvyys (m)	määrä	kuol. (x%)	s.d.	N	T (C°)	NS (m)	KA
3.5.2023	1,2-1,3	1	3	1,0	325	7,0	1,8	4,13,16(97)
5.5.2023	1,3-2,0	3	1,8	1,5	500	5,9	1,8	4,9,17(8)
8.5.2023	0,7-1,7	5	3,6	2,4	500	6,6	2,0	4,10
8.5.2023	1,7-2,5	4	1,4	1,1	500	6,6	2,0	4
10.5.2023	1,0-2,0	2 (4)	3	1,2	500	7,1	3,7	10,15
12.5.2023	1,2-2,0	2	23,2	19,0	500	8,4	2,0	12,16(6)
15.5.2023	1,5-2,0	1	41,2		17	11,0	2,3	17(10)
19.5.2023	1,1-2,0	1	1,5	2,1	93	9,8	1,0	4, (10)
22.5.2023	1,5-2,0	1	6	7,1	112	10,7	1,4	4,11,17(5)
24.5.2023	1,8	1	100		1	13,2	2,0	
29.5.2023	1,4-1,9	1	1	1,0	500	11,8	0,8	4
5.6.2023	1,1-2,0	1	100		18	9,9	2,2	
7.6.2023	1,4-2,2	1	45,5		22	11,3	3,0	4,10
12.6.2023	1,2-2,2	1	98,5		203	13,5	3,0	15

Taulukko 2. Kuuva.

Kuuvan rannalta kerättyjen silakan mätinäytteiden kuolleisuudet. Määrä = subjektiivinen arvio mädin määrästä (suluissa laikkujen peittävyys), kuol. = näytteen keskimääräinen kuolleisuusprosentti, s.d. = hajonta, N = näytteiden lukumäärä (suluissa laskettu mätimäärä), T = veden lämpötila, NS = näkösyvyys ja KA = mädin kehitysaste (suluissa kehitysasteet, joita löydetty alle 5 mätijyvää ja kuoriutumisvalmiiden lukumäärä).

PVM	syvyys (m)	määrä	kuol. (x%)	s.d.	N	T (C°)	NS (m)	KA
3.5.2023	1,4-1,8	1	1,6	1,3	500	6,8	2,0	3,4
5.5.2023	1,7	1	2	0,7	500	5,6	1,8	4,10,14
8.5.2023	1,0-2,0	3	4	0,7	500	6,3	2,8	12,15
10.5.2023	1,5	1	2	2,0	114	7,0	2,0	15-16(114)
15.5.2023	1,3-1,7	1(4)	2,8	1,5	500	12,1	1,2	4
19.5.2023	1,3-2,3	4	1,6	1,8	500	9,7	1,3	4, 17(4)
31.5.2023	1,5	1	33		30	10,8	1,5	10,16-17(18)
5.6.2023	1,0-1,9	1	65,2	13,2	500	9,9	1,5	4,10,12, 16(2)
9.6.2023	0,8-2,0	3	16,8	3,1	500	10,8	2,8	4
9.6.2023	2,0-3,0	2	18	8,5	500	10,6	2,8	4
12.6.2023	0,3-1,2	2	34	5,1	500	13,0	3,7	4
12.6.2023	1,2-2,2	2	70,8	5,1	500	13,3	3,7	4,11

Taulukko 3. Kolkka.

Kolkan rannalta kerättyjen silakan mätinäytteiden kuolleisuudet. Määrä = subjektiivinen arvio mädin määrästä (suluissa laikkujen peittävyys), kuol. = näytteen keskimääräinen kuolleisuusprosentti, s.d. = hajonta, N = näytteiden lukumäärä (suluissa laskettu mätimäärä), T = veden lämpötila, NS = näkösyvyys ja KA = mädin kehitysaste (suluissa kehitysasteet, joita löydetty alle 5 mätijyvää ja kuoriutumisvalmiiden lukumäärä).

PVM	syvyys (m)	määrä	kuol. (x%)	s.d.	N	T (C°)	NS (m)	KA
26.5.2023	1,6	1	0,6	0,5	500	11,5	0,9	4,9
29.5.2023	1,4-1,6	1	2,8	2,4	500	10,6	1,9	10
31.5.2023	1,3-1,7	1	4,5	3,2	360	10,6	1,1	15,16(20)
5.6.2023	1,1-1,8	1	12,9		93	9,6	2,7	10
7.6.2023	1,2-1,7	1	9,7		24	10,9	2,0	16(21)
12.6.2023	0,9-1,7	1	53,9		128	13,3	2,2	10
14.6.2023	1,0-1,7	1	10,8	1,0	322	13,9	1,7	4,11

Taulukko 4. Porokari.

Porokarin rannalta kerättyjen silakan mätinäytteiden kuolleisuudet. Määrä = subjektiivinen arvio mädin määrästä (suluissa laikkujen peittävyys), kuol. = näytteen keskimääräinen kuolleisuusprosentti, s.d. = hajonta, N = näytteiden lukumäärä (suluissa laskettu mätimäärä), T = veden lämpötila, NS = näkösyvyys ja KA = mädin kehitysaste (suluissa kehitysasteet, joita löydetty alle 5 mätijyvää ja kuoriutumisvalmiiden lukumäärä).

PVM	syvyys (m)	määrä	kuol. (x%)	s.d.	N	T (C°)	NS (m)	KA
19.5.2023	1,3-1,8	1	1,6	1,3	245	9,8	2,5	10-11
29.5.2023	0,9-1,9	3	4,6	3,5	500	10,7	2,0	11,12
29.5.2023	1,9-2,5	1	7,2	5,2	500	10,7	2,0	10,11,12, (15)
31.5.2023	1,7-2,1	1	6,0	2,1	500	10,9	0,9	12,15
5.6.2023	1,4 ja 2,1	1	40,0		15	9,6	2,7	16(9)
12.6.2023	1,0-2,0	1	27,0	15,6	198	12,9	3,2	4,10,16(1)
16.6.2023	1,3-1,7	1	7,6	1,9	500	16,8	1,8	4
19.6.2023	1,5-1,7	1	90,6		64	18,3	2,0	9

Taulukko 5. Kurjenkari.

Kurjenkarin rannalta kerättyjen silakan mätinäytteiden kuolleisuudet. Määrä = subjektiivinen arvio mädin määrästä (suluissa laikkujen peittävyys), kuol. = näytteen keskimääräinen kuolleisuusprosentti, s.d. = hajonta, N = näytteiden lukumäärä (suluissa laskettu mätimäärä), T = veden lämpötila, NS = näkösyvyys ja KA = mädin kehitysaste (suluissa kehitysasteet, joita löydetty alle 5 mätijyvää ja kuoriutumisvalmiiden lukumäärä).

PVM	syvyys (m)	määrä	kuol. (x%)	s.d.	N	T (C°)	NS (m)	KA
8.5.2023	1,0-1,2	1			20	9,8	2,5	16(20)
12.5.2023	1,0 ja 1,3	1			11	10,7	2,0	14,17(1)
29.5.2023	1,1-1,7	1	5,2	3,0	500	10,7	2,0	4,11
31.5.2023	1,4-2,0	1			17	10,9	0,9	15
16.6.2023	1,4-2,1	1	9,3		82	9,6	2,7	4

Taulukko 6. Vepsä.

Vepsän edustan matalikolta kerättyjen silakan mätinäytteiden kuolleisuudet. Määrä = subjektiivinen arvio mädin määrästä (suluissa laikkujen peittävyys), kuol. = näytteen keskimääräinen kuolleisuusprosentti, s.d. = hajonta, N = näytteiden lukumäärä (suluissa laskettu mätimäärä), T = veden lämpötila, NS = näkösyvyys ja KA = mädin kehitysaste (suluissa kehitysasteet, joita löydetty alle 5 mätijyvää ja kuoriutumisvalmiiden lukumäärä).

PVM	syvyys (m)	määrä	kuol. (x%)	s.d.	N	T (C°)	NS (m)	KA
5.5.2023	2,0	1			24	7,6	1,8	15-16(21)
8.5.2023	1,4-2,0	2	1	1,0	500	8,5	1,9	4,(12),(14)
10.5.2023	1,0-2,0	2	1,2	0,8	500	9,4	1,7	4,16(8)
15.5.2023	1,6-2,2	1	3	1,9	500	12,3	2,0	4, (13),17(3)
29.5.2023	1,4-1,7	1	0,8	0,8	500	14,4	1,6	4
31.5.2023	1,5-2,0	1			26	10,3	1,8	15
5.6.2023	2,0	1			4	9,8	3,6	13
12.6.2023	1,8-2,0	1			54	12,1	3,1	4,10
14.6.2023	1,0-1,3	1	18,0		128	13,8	1,1	4,10
16.6.2023	1,4-1,7	1			13	7,5	2,0	4

Taulukko 7. Grangrundet.

Grangrundetin rannalta kerättyjen silakan mätinäytteiden kuolleisuudet. Määrä = subjektiivinen arvio mädin määrästä (suluissa laikkujen peittävyys), kuol. = näytteen keskimääräinen kuolleisuusprosentti, s.d. = hajonta, N = näytteiden lukumäärä (suluissa laskettu mätimäärä), T = veden lämpötila, NS = näkösyvyys ja KA = mädin kehitysaste (suluissa kehitysasteet, joita löydetty alle 5 mätijyvää ja kuoriutumisoluiden lukumäärä).

PVM	syvyys (m)	määrä	kuol. (x%)	s.d.	N	T (C°)	NS (m)	KA
3.5.2023	0,7-1,7	4	0,4	0,5	500	6,1	2,0	5-6
5.5.2023	0,7-1,7	2	1,2	1,3	500	5,6	2,6	4,9,10
8.5.2023	1-1,8	2	5,4	2,7	500	6,3	3,8	11
10.5.2023	1-1,7	2	4,4	1,1	500	7,2	4,6	11-12
12.5.2023	1,0-1,5	1	2,8	3,3	500	7,7	5,0	14,16-17(139)
15.5.2023	1,0-2,0	1			12	10,3	5,6	17(10)
22.5.2023	1,3-1,5	1			12	11,8	3,1	11,16(1)
24.5.2023	0,8-1,5	1	4,2	2,7	191	12,0	4,5	15
24.5.2023	1,5-2,5	1	4,8	2,2	500	11,6	4,5	11-12, 15
29.5.2023	1,0-1,5	1			12	10,4	3,8	17(5)
14.6.2023	0,7-1,2	1			51	15,1	3,8	14
16.6.2023	1,0-1,5	1			26	16,6	3,1	11
19.6.2023	1,5	1			17	16,8	3,0	17(2)

Taulukko 8. Ladonpää.

Ladonpään rannalta kerättyjen silakan mätinäytteiden kuolleisuudet. Määrä = subjektiivinen arvio mädin määrästä (suluissa laikkujen peittävyys), kuol. = näytteen keskimääräinen kuolleisuusprosentti, s.d. = hajonta, N = näytteiden lukumäärä (suluissa laskettu mätimäärä), T = veden lämpötila, NS = näkösyvyys ja KA = mädin kehitysaste (suluissa kehitysasteet, joita löydetty alle 5 mätijyvää ja kuoriutumisoluiden lukumäärä).

PVM	syvyys (m)	määrä	kuol. (x%)	s.d.	N	T (C°)	NS (m)	KA
3.5.2023	0,8	1	3,4	2,2	500	7,1	1,7	13,15-16(37)
5.5.2023	1,0	1			0	6,5	0,8	-
19.5.2023	0,6	1			59	11,3	1,5	4

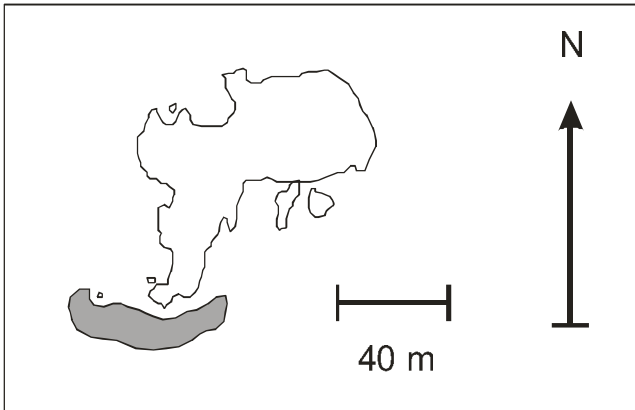
Taulukko 8. Patakari.

Patakarin rannalta kerättyjen silakan mätinäytteiden kuolleisuudet. Määrä = subjektiivinen arvio mädin määrästä (suluissa laikkujen peittävyys), kuol. = näytteen keskimääräinen kuolleisuusprosentti, s.d. = hajonta, N = näytteiden lukumäärä (suluissa laskettu mätimäärä), T = veden lämpötila, NS = näkösyvyys ja KA = mädin kehitysaste (suluissa kehitysasteet, joita löydetty alle 5 mätijyvää ja kuoriutumisoluiden lukumäärä).

PVM	syvyys (m)	määrä	kuol. (x%)	s.d.	N	T (C°)	NS (m)	KA
3.5.2023	0,9	2	2,4	0,9	500	7,1	0,9	11-12,13

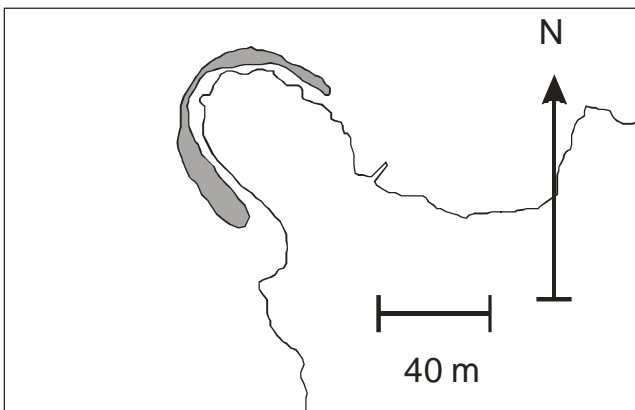
### 3.2 Mädin esiintyminen kutualueittain

Vepsän kutualueelta pystyttiin mälinäytteistä erottelamaan yhdeksän erillistä kutuparvea, ensimmäinen 5.5. ja viimeinen 16.6.2023, kutuaaltoja oli kolme. Kutualueen mädin ja kutuaaltojen määrät ovat vähentyneet huomattavasti edelliseen kartoitukseen verrattuna. Kuoriutumisvalmiita munia kutualueen näytteistä löydettiin yhteensä vain 11 kappaletta. Valtaosa mädistä huuhtoutui pois kutualueelta ennen sen kehittymistä kuoriutumisvalmiiksi. Kutualue säilyi muodoltaan ja kooltaan edellisten vuosien kaltaisena (kuva 3).



Kuva 3. Vepsän ulkopuolisen matalikon kutualue.

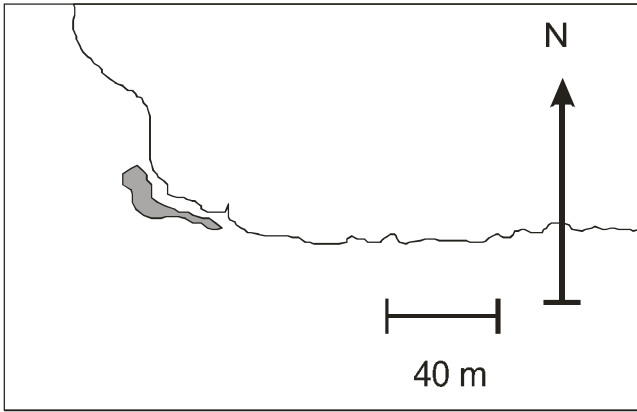
Järvistensaaren kutualueelta löytyi yksitoista eri kutuparvea neljässä kutuaallossa. Mädin huuhtoutuminen kutupaikalla on runsasta. Vaikka kutualueelta löydettiin runsaimmat mädin esiintymismäärät tutkimisalueella, niin kuoriutumisvalmiita mätimunua kutupaikalta löydettiin ainoastaan 121 kappaletta kevään ensimmäisestä havaitusta kutuaallossa. Viimeiset kuoriutumisvalmiit mätimunat löytyivät kutualueelta 12.6.2023. Kutualueen koko ja muoto ovat kuitenkin säilyneet edellisten vuosien kaltaisena.



Kuva 4. Järvistensaaren kutualue.

Kuuvan saaren kutualueelta (kuva 5) löydettiin kymmenen erillistä kutuparvea. Mädin runsas huuhtoutuminen kutualueelta aiheuttaa kutuaaltojen eriytymisen, kutualueelta löydettiin yhteensä 134 kuoriutumisvalmista mätimunaa tarkkailun aikana. Kutualue on säilynyt kooltaan ja muodoltaan edellisen vuoden kaltaisena.

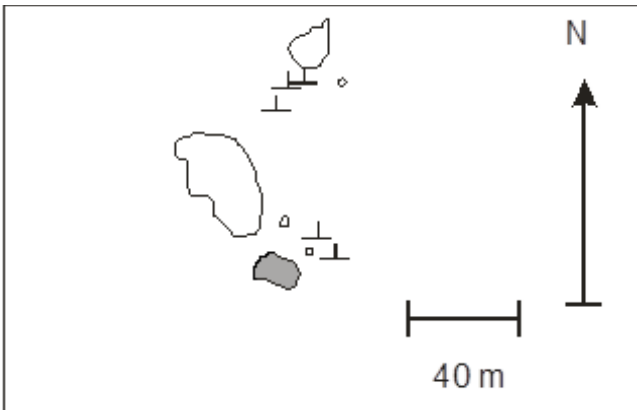




Kuva 5. Kuuvan kutualue.

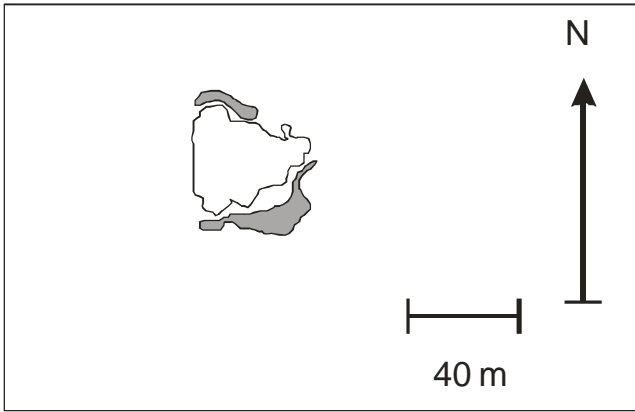
Kolkan kutualueelta (kuva 6) mätiä löydettiin kuudelta kutuparvelta. Kutupaikalla oli kolme erillistä kutuaaltoa, joissa esiintyi pääosin aina yhden kutuparven mätiä kerrallaan johtuen mädin runsaasta huuhtoutumisesta.

Kuoriutumisvalmiita mätimunia löydettiin 41 kappaletta. Kolkan kutualueen kunto on heikko ja sinne kerääntyy suuria määriä irtonaista kiintoainesta, kutualueen koko oli pienentynyt edellisestä kartoituskerrasta. Suurin osa mädistä huuhtoutui erittäin nopeasti pois kutualueelta.



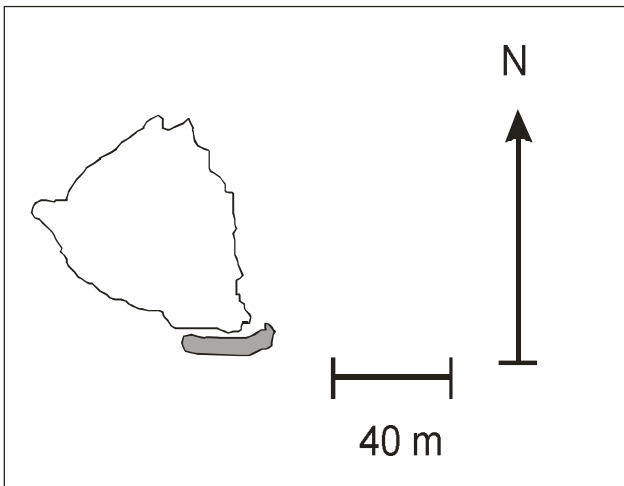
Kuva 6. Kolkan kutualue.

Porokarin kutualueelta (kuva 7) havaittiin viisi erillistä kutuparvea. Kuoriutumisvalmiita mätimunia löytyi yhteensä 10 kappaletta. Mätimunien huuhtoutuminen ennen niiden kuoriutumista oli kutualueella runsasta. Kutualueen koko ja muoto olivat säilyneet edellisvuosien kaltaisena.



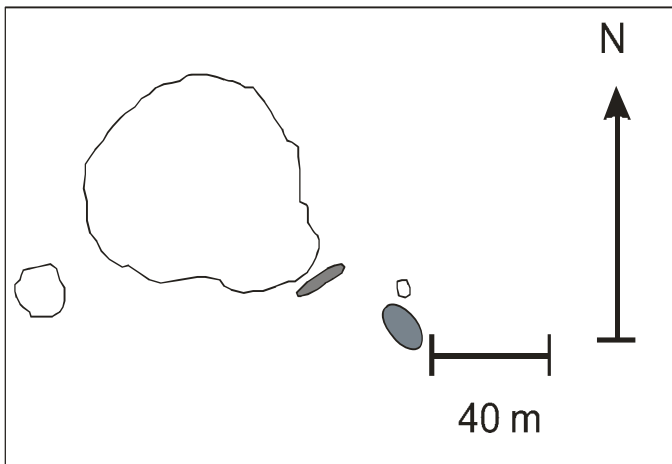
Kuva 7. Porokarin kutualue.

Kurjenkarin kutualueelta (kuva 8) löydettiin neljä kutuaaltoa, jotka pääosin sisälsivät vain yhden tai kahden kutuparven mätiä. Mädin huuhtoutuminen kutupaikalta oli runsasta ja erittäin nopeaa, seurantakäynneillä löydettiin ainoastaan yksi kuoriutumisvalmis mätimuna. Kutualueen muoto ja koko ovat säilyneet edellisten vuosien kaltaisena.



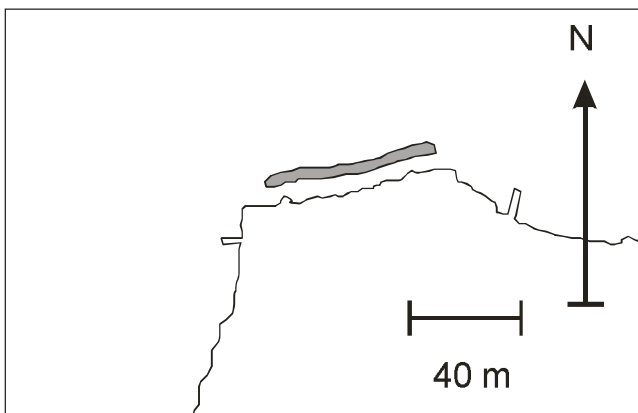
Kuva 8. Kurjenkarin kutualue.

Grangrundetin kutualueelta (kuva 9) löydettiin kolme kutuaaltoa ja kahdeksan kutuparvea. Mädin määrä kutualueella oli huomattavasti korkeampi kuin aikaisempina tarkkailuvuosina. Kuoriutumisvalmista mätiä alueelta löydettiin yhteensä 157 kappaletta. Kutualueen kutu on aikaisempina tarkkailuvuosina alkanut myöhempään kuin muilla tarkkailuilla kutualueilla. Nyt kutu alkoi kuitenkin alueella heti tarkkailujakson alussa. Kutualue on säilynyt edellisen vuoden kaltaisena (kuva 9).



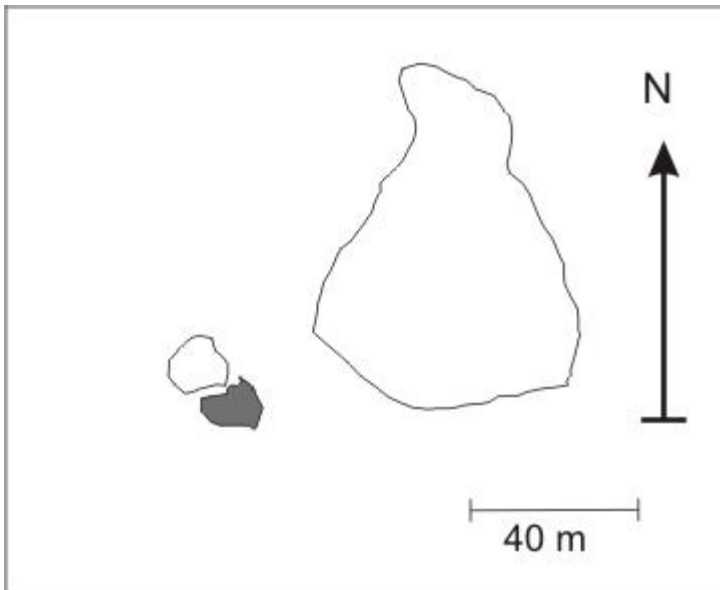
Kuva 9. Grangrundetin kutualue.

Ladonpään kutualueelta (kuva 10) löydettiin mätiä kahdella tutkimuskäynnillä kolmesta eri kutuparvesta. Kutuaaltoja oli kaksi heti toukokuun alussa. Kutu tapahtuu matalassa rantavedessä ja mäti kehittyy nopeammin kuin Pohjois-Airiston alueella kutualueen suojaisen ja lämpimän sijainnin takia. Myös Askaistenlahden alueella mädin huuhtoutuminen on runsasta ja kuoriutumismalmista mätiä kutualueelta löydettiin 37 kappaletta. Kutualue on säilynyt kooltaan ja sijainniltaan edellisten vuosien kaltaisena.



Kuva 10. Ladonpään kutualue.

Patakarin kutualueelta mätiä löydettiin vain yhdellä tutkimuskäynnillä. Kutualue sijaitsee muita kutualueita matalamman vesialueen ympäröimänä ja tarkkailuvuoden veden lämpeneminen tapahtui hyvin nopeasti, mikä todennäköisesti vähentää kutuparvienvousua matalammille kutualueille. Havaittu kutu oli yhden kutuparven mätiä, ja sitä havaittiin kasvillisuuden lisäksi myös kallio- ja pehmeillä sedimenttipohjilla. Kuoriutumismalmista mätiä ei kutualueelta löydetty.



Kuva 11. Patakarin kutualue.

### ***Tulosten tarkastelu***

Mädin huuhtoutuminen tutkimusalueilla on erittäin runsasta, ollen yksi suurimmista silakan lisääntymistä uhkaavista tekijöistä sekä Pohjois-Airistolla että Askaistenlahdella. Edellisiin kartoituskertoihin verrattuna silakan kutumäärät ovat tarkkailun kutualueilla vähentyneet merkittävästi. Mätiä on huomattavasti vähemmän ja silakkaparvien mukanaan tuomat muut kalat ja eläimet puuttuvat kutualueilta. Myös kuoriutumisvalmista mätiä (532 kpl) kerättiin määrällisesti vähemmän kuin aikaisempina vuosina (1447 kpl vuonna 2018). Kuoriutumisvalmiin mädin määrä tutkimusalueella on laskenut voimakkaasti 2000-luvulla. Kutuparvien määrä ei ollut vähentynyt, mutta kudetun mädin määrä kutualueilla on vähentynyt. Kattavasti pinnoilta mätiä löytyi (mädin määrä 5) vain Järvistensaaren kutupaikalta yhdellä kartoituskerralla. Kuitenkin suurin määrä kuoriutumisvalmista mätiä kerättiin Grangrundetin kutualueelta, jossa mätiä esiintyi runsaammin vain heti tarkkailujakson alussa. Muutos aikaisempiin tarkkailuvuosiin oli Grangrundetin kutualueen kutukauden pidentyminen; aikaisemmin mätiä tällä kutualueella esiintyi vasta kesäkuun puolella. Kutuajankohta oli tarkkailuvuonna alkanut jo ennen tarkkailun aloitusta ja viimeiset mätinäytteet kerättiin jo 19.6.2023. Tarkkailujaksoa tulisikin aikaistaa alkamaan jo huhtikuun puolella. Pohjois-Airiston ja Askaisten lahden kutualueiden merkitys silakan lisääntymiselle on merkittävästi heikentynyt kutupaikkojen kunnan heikentyessä. Näille tulisi tehdä ennallistavia kunnostuksia. Airiston merkitys lisääntymisalueena silakoille ei ole vähentynyt, alueelle saapuu edelleen runsaasti silakan poikasia eteläisemmiltä kutualueilta. Tämä voidaan havaita muun muassa poikaskalanuottoauksien tuloksista. Suurin osa mädistä huuhtoutuu edelleen pois kutupaikoilta ennen sen kehittymistä kuoriutumisvalmiiksi.

### ***Yhteenveto***

Silakan kutu keskittyy edelleen samoille kuturannoille kuin aikaisemmin. Mädin määrä on kuitenkin vähentynyt entisestään ja mädin huuhtoutuminen on edelleen suurin uhka silakan lisääntymiselle Pohjois-Airistolla. Suurin osa mädistä huuhtoutuu pois kutualueelta ennen sen kehittymistä kuoriutumisvalmiiksi. Huuhtoutumisen aiheuttama

kuolleisuus ei näy kvalitatiivisissa silakan mädin kuolleisuusmäärittelyissä, vaan sitä joudutaan arvioimaan subjektiivisesti kartoituskertojen välissä häviävän mädin määrän perusteella. Tarkkojen huuhtoutumismäärien arvioimiseksi pitäisi tarkkailuun liittää kvantitatiivinen näytteenotto. Useimmat mätiäallot tutkimusalueella huuhtoutuvat lähes kokonaisuudessaan ennen mädin kehittymistä kuoriutumisvalmiiksi, reilusti alle prosentti mädistä selviää kuoriutumisvalmiiksi, kun se vielä 1990 luvun alussa oli yli 30 prosenttia. Silakan kutu tapahtuu pääosin 1-2 metrin syvyydessä, kun se vielä vuonna 1994 ulottui pinnasta neljän metrin syvyyteen. Pääsyy tähän on kudulle soveliaan kasvillisuuden vähentyminen kutualueilla.

## Kirjallisuus:

- Aneer, G. 1985. Some speculations about the Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) in connection with the eutrophication of the Baltic sea. Can. J. Fish. Aquat. Sci. (Suppl. 1):83-90.
- Aneer G. 1987. High mortality of the Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) eggs caused algal exudates? Marine Biology 94:163-169.
- Aneer, G. & Nellbring, S. 1982. Scuba-diving investigation of Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) spawning in the Askö-Landsort area, northern Baltic proper. J. Fish. Biol. 21:433-442.
- Haegle, C. W. & Schweigert, J.F. 1990. Egg Loss in Herring Spawns in Georgia Strait, British Columbia. Proc. Int. Herring Symposium, Anchorage, Alaska.
- Hahtonen L. & Joensuu, O. 1984. Spawning shoal structure and spawning time of the herring (*Clupea harengus membras*) in the northeastern part of Bothnia bay. Bothnian Reports 3:3-12.
- Itkonen, A., Vahteri P., & Wright J. 1998: Ruoppausmassojen läjittämisen vaikutukset vesistöön ja kalatalouteen Pohjois-Airistolla. Raportti v. 1997 tehdyistä tutkimuksista, Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitos 1998.
- Kangas, P., Autio, H., Hällfors, G., Luther, H., Niemi, A. & Salemaa, H. 1982. A general model of the decline of *Fucus vesiculosus* at Tvärminne, south coast of Finland in 1977-81. Acta Bot. Fenn. 118:1-27.
- Klinkhard, M. & Biester, E. 1984. A simple method for estimating the age of herring eggs. ICES C. M. 1984/J:35
- Kohonen, T., Vahteri, P., Suominen, T., Helminen, U., & Vuorinen, I. 1999. Ruoppausmassojen läjittämisen vaikutukset vesistöön ja kalatalouteen Pohjois-Airistolla. Raportti v. 1998 tehdyistä tutkimuksista, Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitos. 120 s. + liitteet
- Kohonen, T., Vahteri, P., Virtasalo, J., Vuorinen, I. & Helminen, U. 2001. Kalojen kutu- ja poikastuotantoalueiden suojele- ja kunnostustutkimus Turun saaristossa. Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitos. 82 s. + liitteet
- Kääriä, J. 1990. Silakan (*Clupea harengus membras* L.) kutuparvien rakenteesta, lisääntymisen ajoittumisesta ja intensiteetistä Turun edustan merialueella. Julkaisematon pro gradu -tutkielma eläintieteessä, 51 s. Turun yliopiston biologian laitos.
- Kääriä, J., Eklund, J., Hallikainen, S., Kääriä, R., Rajasilta, M., Ranta-aho, K. & Soikkeli, M. 1988. Effects of coastal eutrofication on the spawning grounds of the Baltic herring in the SW-Archipelago of Finland. Kieler Meeresforsch. Sonderh. 6:348-356.
- Mäkinen, A., Haahtela, I., Ilvessalo, H., Lehto, J. & Rönnerberg, O. 1984. Changes in the littoral rocky shore vegetation in the Seili area, SW-archipelago of Finland. Ophelia Suppl. 3:157-166.
- Mäkinen, A. & Friman, H. 1990. Ruoppausmassojen läjittämisen vaikutukset vesistöön ja kalatalouteen Pohjois-Airistolla. Raportti vuonna 1989 tehdyistä tutkimuksista, 85 s. Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitos 1990. 85 s., 8
- Niinimäki, J. & Leinikki, J. 2000. Turun Sataman ruoppausmassojen läjityksen kalatalousvaikutusten tarkkailu vuonna 1999. Kala- ja Vesitutkimus Oy 2000. Tutkimusraportti 26s.
- Niinimäki, J., Perander, N. & Oulasvirta, P. Turun Sataman ruoppausmassojen läjityksen kalatalousvaikutusten tarkkailu vuonna 2002. Kala- ja Vesitutkimus Oy 2003. Tutkimusraportti 25 s.
- Niinimäki, J., Perander, N. & Oulasvirta, P. Turun Sataman ruoppausmassojen läjityksen kalatalousvaikutusten tarkkailu vuonna 2003. Kala- ja Vesitutkimus Oy 2004. Tutkimusraportti 24 s.
- Ojaveer, E. 1981. Influence of temperature, salinity and reproductive mixing of the Baltic herring groups or its embryonal development. Rapp. P. S. Reun. Cons. Inst. Explor. Mer., 178:409-415
- Oulasvirta P., Rissanen, J. & Parmanne, R. 1985. Spawning of Baltic herring (*Clupea harengus* L.) in the western part of Gulf of Finland. Finnish Fish. Res. 5:41-54.
- Rajasilta, M. 1982. Laivaliikenteen vaikutukset kaloihin ja kalastukseen Saaristomerellä. (Fartygstrafikens inverkan på fiskbeståndet och fiske i Skärgårdshavet). Turun yliopiston Biologian laitoksen Julkaisuja no. 4:1-73.
- Rajasilta, M. & Kääriä, J. 1986. Silakan lisääntymisalueet Turun edustan merialueella: mädin esiintyminen ja kuolleisuus sekä kutupohjien laatu vuosina 1984 ja 1985. Turun edustan merialueen kalatalous vuosina 1984-85. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys r.y. Julkaisu 63:83-107.
- Rajasilta, M., Kääriä, J., Eklund, J. & Ranta-aho, K. 1986. Reproduction of the Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) in the sea area of Turku SW-Finland. Ophelia, Suppl. 4:339-343.
- Rajasilta, M., Eklund, J., Hänninen, J., Kurkilahti, M., Kääriä, J. Rannikko, P. & Soikkeli, M. 1993. Spawning of herring (*Clupea harengus membras* L.) in the Archipelago Sea. ICES J. Mar. Sci., 50:233-246.
- Vahteri, P. & Oulasvirta, P. 2000. Turun edustan merialueen silakan kutualueiden tarkkailu vuonna 1999. Alleco ky, raportti 7 sivua.
- Vahteri, Petri. 2000. Ruoppausmassojen läjittämisen vaikutukset silakan kutuun ja haitta-aineiden kertymiseen silakan mätiin. Saaristomeren tutkimuslaitos, raportti 11 sivua.
- Vahteri, P. & Oulasvirta, P. 2000. Turun edustan merialueen silakan kutualueiden tarkkailu vuonna 1999. Alleco ky. Raportti 10 s.
- Vahteri, Petri, O'Brien, K., & Rannikko, P. 2005. Turun edustan merialueen silakan kutualueiden tarkkailu vuonna 2004. Varsinais-Suomen Kalavesien Hoito Oy, raportti 13 sivua.
- Vahteri, P., O'Brien, K., & Rannikko, P. 2006. Turun Sataman kalatalousvaikutusten tarkkailututkimukset vuonna 2005. Varsinais-Suomen Kalavesien Hoito Oy, raportti 13 sivua.
- Vahteri, P., O'Brien, K., & Rannikko, P. 2007. Turun Sataman kalatalousvaikutusten tarkkailututkimukset vuonna 2006. Varsinais-Suomen Kalavesien Hoito Oy, raportti 22 sivua + liitteet.
- Vahteri, P., O'Brien, K., & Rannikko, P. 2008. Turun Sataman kalatalousvaikutusten tarkkailututkimukset vuonna 2007. Varsinais-Suomen Kalavesien Hoito Oy, raportti 22 sivua + liitteet.
- Vahteri, P., O'Brien, K., & Rannikko, P. 2009. Turun Sataman kalatalousvaikutusten tarkkailututkimukset vuonna 2008. Varsinais-Suomen Kalavesien Hoito Oy, raportti 22 sivua + liitteet.
- Vahteri, P. & Korpela S. 2010. Turun edustan merialueen silakan kutualueiden tarkkailu vuonna 2009. Varsinais-Suomen vesistösaneraus Oy.
- Vahteri, P. & Savoila, M. 2018. Turun edustan merialueen silakan kutualueiden tarkkailu vuonna 2018. Varsinais-Suomen vesistösaneraus Oy.

## Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu – silakanpoikasten määrä vuonna 2023



Jorma Valjus



Raportti 48/2023

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Raportti 48/2023

# Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu – silakanpoikasten määrä vuonna 2023

Laatija: Jorma Valjus

Tarkastaja: Tiina Asp

Hyväksyjä: Jaana Pönni

Hyväksytty: 10.10.2023

Valokuvat: LUVY

Kansikuva: Gulf-Olympia poikaspyydys (LUVY / Jorma Valjus)



# Sisällys

1	Johdanto .....	4
2	Tarkkailualue .....	4
3	Silakanpoikaskartoitus Gulf-Olympia menetelmällä .....	5
3.1	Menetelmä.....	5
3.2	Näytteenotto ja käsittely .....	5
3.3	Tulokset ja niiden tarkastelu .....	5
	Lähdeluettelo.....	7
	Liiteluettelo.....	7

# 1 Johdanto

Silakanpoikasten määrän seuranta on osa Turun edustan merialueella tehtävää kalataloudellista yhteistarkkailua. Poikastuotantokartoitusten lisäksi yhteistarkkailu koostuu kalastustiedusteluista, verkkokoekalastuksesta sekä kalojen käyttökelpoisuuden seurannasta. Tässä raportissa esitetään silakanpoikasten määrän seurannan tulokset Gulf-Olympia pyydyksellä vuodelta 2023. Tarkkailun maastotöistä, poikasten määrittämisestä ja raportoinnista vastasi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n vesistö- ja kala-asiantuntija Jorma Valjus. Maastotöihin osallistuivat myös vesistöasiantuntija Heidi Tantt, projektityöntekijä Salla Heikkinen ja tutkimusavustaja Lauri Lukka. Kalataloudellisessa yhteistarkkailussa ovat mukana Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki, Turun Seudun Energiantuotanto Oy ja Neste Oyj, Naantali, Naantalın Satama Oy ja Turun kaupunki/kaupunkiympäristön palvelukokonaisuuden hanke: Hirven-salon pohjoisrannan (Lauttaranta) esirakentaminen.

Taulukko 1. Kalataloudellisen yhteistarkkailun tarkkailuvelvolliset sekä niiden ympäristöluvut.

Tarkkailuvelvolliset	Lupapäätökset
Turun seudun puhdistamo Oy	Nro 47/2003/4, LSY 5.6.2008: 25/2008/1 (22.9.2003) Nro 167/2014/2, Dnro ESAVI/345/04/08/2012 (1.10.2014) Nro 9/2015/2, Dnro ESAVI/10380/2014 (30.1.2015) Nro 16/0112/3, Dnro VHO/01783/14/5110 (11.3.2016)
Paraisten kaupunki	Nr 24/2008/1, Dnr LSY-2006-Y-374 (30.5.2008) Nro 95/2014/2, Dnro ESAVI/272/04.08/2012 (16.6.2014)
Turun Seudun Energiantuotanto Oy	Nro 272/2019, Dnro ESAVI/16772/2018 (28.6.2019)
Neste Oil Oyj	Nro 45/2007/2, Dnro LSY-2004-Y-362 (20.11.2007)
Turun kaupunki	Nro 440/2020, ESAVI/12955/2018 (14.12.2020)
Naantalın Satama Oy	Nro 213/2020, ESAVI/35463/2019 (3.6.2020)

## 2 Tarkkailualue

Kalataloudellinen yhteistarkkailualue sijoittuu Turun, Raision, Naantalın, Maskun, Paraisten ja Kaarinan merialueille. Tarkkailualue on Saaristomeren sisäsaaristoa, jolle on tyypillistä pirstonainen rantaviiva lahtialueineen, salmineen ja monine saarineen. Alue ulottuu Airstolle ja Vapparille, joten erot veden syvyydessä ja vaihtuvuudessa ovat suuria. Silakanpoikaskartoituksen tutkimuslinjat sijaitsevat Askaistenlahdella, Airston pohjoisosassa sekä vertailualue Mynälähdellä (kuva 1).



Kuva 1. Turun edustan merialueen kalataloudellisen yhteistarkkailun tarkkailualue ja Gulf-Olympia seurantalinjat.

## 3 Silakanpoikaskartoitus Gulf-Olympia menetelmällä

### 3.1 Menetelmä

Gulf Olympia -poikaspyydys (jälj. Gulf) on parillinen, veneen sivuille kiinnitettävä haavipyydys (Hudd ym. 1984, Aneer ym. 1992). Veden alla kulkevien alumiinikartioiden suuaukkojen halkaisija on noin 19 cm ja kartioihin kiinnitettyjen haavipussien silmäkoko 300 µm. Haavipussien perässä on sihti-ikkunalla (300 µm) varustetut keräyspurkit, joihin kalanpoikaset kerätään. Koelinjan ajon jälkeen haavit huuhdellaan ja keräyspurkkien sisältö siirretään säilöntäpurkkiin 70 % etanoliiin tai formaliiniin. Tässä tarkkailussa käytettiin etanolia. Sopiva ajonopeus on noin 2 m/s, jolloin saadaan kvantitatiivinen näyte alle 24 mm:n pituisista poikasista. Tätä suuremmat poikaset ovat alttiita näytteenoton yhteydessä syntyvien virtauksien vaikutukselle, jonka vuoksi niistä ei saa edustavaa näytettä (Borg ym. 2012). Gulf-menetelmää käytetään pelagisten, eli vesipatsaassa poikasena uivien lajien, kuten mm. ahvenen, silakan, kuhan, mateen ja kuoreen kartoittamiseen.

### 3.2 Näytteenotto ja käsittely

Silakanpoikaskartoituksissa Gulf-pyyntejä tehtiin kolmella eri osa-alueella (Pohjois-Airisto, Askaistenlahti ja Mynälahti) neljällä koealalla (kuva 1) ja pyynnit toteutettiin 30.5.-7.7.2023 välisenä aikana kerran viikossa yhteensä kuusi kertaa. Jokainen vetolinja oli 500 metriä pitkä ja linjat ajettiin kahteen kertaan. Gulf-pyydykset oli asetettu 0,5 metrin ja 1,0 metrin syvyyteen ja veneen ajonopeus oli noin 5 km/h. Jokaiselta linjalta saatiin siten neljä erillistä näytettä jokaisella näytekerralla. Kaikki näytteet käsiteltiin erillään. Jokaisen pyyntikerran yhteydessä kirjattiin jokaisen koealueen veden lämpötila pinnasta pohjaan 5 metrin välein ja mitattiin näkösyvyys. Poikaset määritettiin mikroskoopin avulla ja jokainen yksilö mitattiin 0,1 mm tarkkuudella.

### 3.3 Tulokset ja niiden tarkastelu

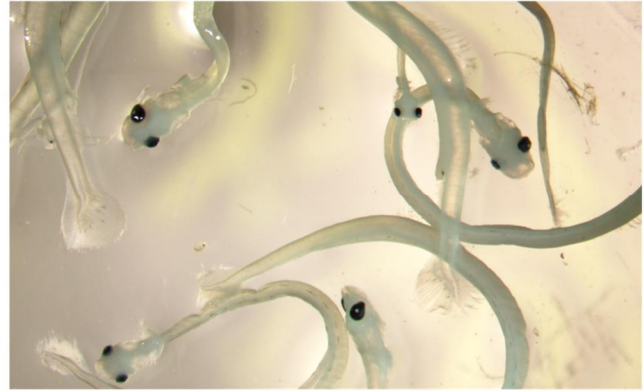
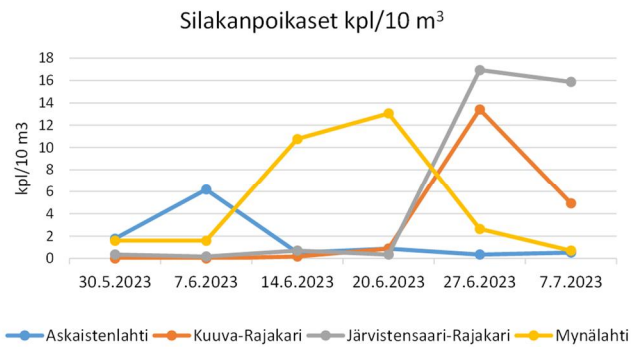
Gulf-poikaspyynneillä saatiin yhteensä 662 kalanpoikasta, joista silakoita oli 81 %. Silakoiden lisäksi saaliiksi jäi mm. ahvenia, tokkoja, kuoreita, särmäneuloja ja joitakin tunnistamattomia kaloja. Osa näytteistä sisälsi myös varsin runsaasti hankajalkaisia (*Copepoda*) ja petovesikirppuja (*Cercopagis pengo*).

Silakanpoikasia esiintyi kaikilla koealoilla. Suurimmat poikastiheydet koko tarkkailuajalle laskettuna olivat Järvistensaari-Rajakari linjalla (5,73 kpl/10 m<sup>3</sup>) ja Mynälähden vertailualueella (5,06 kpl/10 m<sup>3</sup>) (taulukko 2). Yksittäisissä näytteissä poikastiheyden olivat korkeimmillaan Järvistensaari-Rajakari koealalla 7.7.2023 0,5 metrin syvyydessä (26,11 kpl/10 m<sup>3</sup>).

Taulukko 2. Silakanpoikastiheydet koealoittain (linjoittain) koko tarkkailuajalle laskettuna.

Koealat	Poikastiheys (kpl/10 m <sup>3</sup> )
Askaistenlahti	1,71
P-Airisto, Kuuva-Rajakari	3,23
P-Airisto, Järvistensaari-Rajakari	5,73
Mynälahti, vertailualue	5,06

Toukokuun lopulla silakoita saatiin pieniä määriä kaikilta muilta paitsi Kuuva-Rajakarin koealalta (kuva 2). Matalammalla ja suojaisemmalla Askaistenlahdella silakanpoikasten tiheys oli korkeimmillaan jo kesäkuun alussa, sen sijaan Kuuva-Rajakarin linjalta ei edelleenkään saatu vielä yhtään silakkaa. Mynälähden vertailualueella silakanpoikasten määrä alkoi lisääntyä kesäkuun puolessa välissä ja huipputiheys saavutettiin viikkoa myöhemmin. Airiston pohjoisosan koealoilla (Kuuva-Rajakari ja Järvistensaari-Rajakari) silakanpoikasten korkeimmat tiheydet ajoittuivat kesäkuun loppuun ja heinäkuun alkuun.

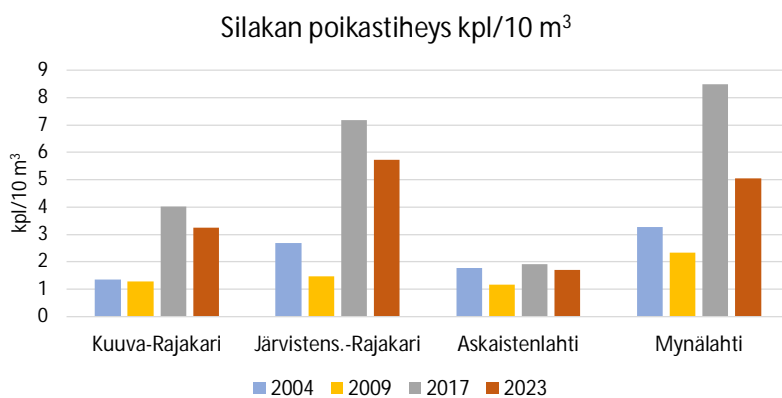


Kuva 2. Silakanpoikasten tiheys (kpl/10 m<sup>3</sup>) neljän Gulf-Olympia näytteen keskiarvoina koaloittain eri näytekertoilla vuonna 2023. Oikealla silakanpoikasia.

Silakanpoikasten keskipituus koko tarkkailuajalla vaihteli Kuuva-Rajakarin 16,8 mm ja Järvistensaari-Rajakarin linjan 19,4 mm välillä. Alkukesällä pituudet vaihtelivat poikasten kuoriutumisen mukaan, mutta heinäkuun alkuun mennessä pituudet olivat tasoittuneet 20 mm tuntumaan kaikilla koaloilla.

Vuosina 2004 ja 2009 Gulf-tarkkailussa käytetyn Gulf-V noutimen otos muodostui 1-10 metrin syvyydestä otetuista näytteistä. Gulf-Olympia noutimella näytteet otetaan 0,5 ja 1,0 metristä, eivätkä vanhemmat tulokset ole siten suoraan verrattavissa vuosien 2017 ja 2023 tuloksiin (kuva 3). Silakan poikasia ei esiinny syvemmissä vesikerroksissa enää yhtä tiheässä, kuin valoisassa, tuottavassa kerroksessa.

Silakan poikastiheys on laskenut kaikilla koaloilla edelliseen tarkkailukertaan (2017) verrattuna. Lasku on ollut selkein Mynälähdessä (40 %), missä poikastiheys oli nyt ensimmäistä kertaa varsinaista tutkimusaluetta (Järvistensaari-Rajakari) pienempi. Askaistenlahden poikastiheys on selvästi alhaisin. Tällä alueella muuttuneella näytteenotomenetelmällä ei ollut selkeää vaikutusta silakan poikastiheyksiin ja näyttää siltä, että Askaistenlahden poikastiheydet ovat laskeneet. Tuloksiin saattaa vaikuttaa myös alueen suojaisuus ja lämpimämpi sijainti sekä siitä johtuva näytteenottoajankohtaa aikaisempi kuoriutuminen. Vetokohtaiset saalismäärät ja pituudet sekä ympäristöhavainnot on esitetty liitteissä 1 ja 2.



Kuva 3. Silakan poikastiheydet (kpl/10 m<sup>3</sup>) vuosina 2004, 2009 (Gulf-V) (Holsti 2010) ja vuosina 2017 (Vahteri & Savoila 2018) ja 2023 (Gulf-Olympia).

## Lähdeluettelo

- Aneer, G., Blomqvist, M., Hallbäck, H., Mattila, J., Nellbring, S., Skóra, K. & Urho, L. 1992. Methods for sampling of shallow water fish. The Baltic Marine Biologist Publication 13. 20 s.
- Borg, J. Mitikka V. & Kallasvuo, M. 2012: Menetelmäohjeisto rannikon taloudellisesti hyödyntämättömien kalalajien lisääntymis- ja esiintymisalueiden kartoittamiseen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Tutkimuksia ja selvityksiä 4/2012, 36 s.
- Holsti, H. 2010. Turun-Naantalin edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus vuosina 2005-2009. Yhteenveto. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 639.
- Hudd, R., Hildén, M., Urho, L., Axell, M.-B. & Jäfs, L.-A. 1984. Kyröjoen suisto- ja vaikutusalueen kalatalousselvitys 1980–1982. Vesihallituksen tiedotus 242 A. 277 s
- Vahteri, P. & Savoila M. 2018. Silakanpoikasten määrä Turun edustan merialueella vuonna 2018. Varsinais-Suomen vesistöaneeraus Oy. Moniste 4 s.

## Liiteluettelo

Liite 1. Silakkasaalis ja kalojen pituudet koealoittain vuonna 2023.

Liite 2. Gulf-poikaskartoituksen ympäristöhavainnot 2023.

# Liite 1. Silakkasaalis ja kalojen pituudet koaloittain vuonna 2023

## Askaistenlahti

	Silakat (kpl)				Pituus (mm)			
	Veto 1		Veto 2		Veto 1		Veto 2	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
30.5.2023	2	6	1	1	9,8 18,0	18,5 7,3 19,1 17,9 19,9 17,4	9,2	16,4
7.6.2023	2	17	1	15	17,9 15,3	24,6 16,3 19,8 20,7 23,2 16,7 20,3 21,7 21,0 22,7 15,9 14,7 20,2 19,0 22,9 16,9 11,8	18,7	22,7 20,6 19,7 18,2 18,5 22,8 24,0 24,0 17,3 18,7 19,5 21,0 22,3 16,2 14,2
14.6.2023	0	1	1	1			5,5	8,6 9,1
20.6.2023	0	0	0	5				14,5 14,6 18,5 11,0 26,4
27.6.2023	1	1	0	0	16,3	7,0		
7.7.2023	0	1	0	2		21,0		25,9 25,0

## Järvistensaari-Rajakari

	Silakat (kpl)				Pituus (mm)			
	Veto 1		Veto 2		Veto 1		Veto 2	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
30.5.2023	0	0	0	2				10,6 9,8
7.6.2023	1	0	0	0			7,4	
14.6.2023	0	3	0	1				7,6 8,7 9,3 8,0
20.6.2023	1	1	0	0	10,5	18,7		
27.6.2023	28	28	16	24	20,7 18,5 19,8 19,4 19,4 19,7 16,7 18,7 19,7 16,9 18,7 19,6 18,9 15,7 23,3 21,2 17,6 15,1 18,8 21,4 21,6 17,3 21,4 16,7 18,0 19,6 17,1 5,7	12,6 23,9 16,5 24,1 19,5 24,8 26,2 22,2 20,1 18,1 21,8 19,0 18,6 19,1 21,6 18,3 6,3 18,4 24,2 19,8 24,2 19,5 24,9 20,2 15,7 22,0 7,0	19,4 19,7 18,4 7,5 16,5 18,0 17,5 16,4 18,0 15,3 15,5 16,8 12,9 18,5 16,7 7,6 20,8 22,9 20,5 14,4 11,6 14,8 20,5 17,0	18,9 21,7 22,4 20,6 19,5 23,7 19,4 20,6 17,4 14,2 21,1 17,8 24,8 15,4 23,6 15,6 20,8 22,9 20,5 14,4 11,6 14,8 20,5 17,0
7.7.2023	37	4	31	18	15,0 24,8 17,5 18,9 19,4 22,4 19,8 22,1 16,5 17,4 16,9 21,9 23,5 26,2 23,4 19,1 26,4 26,2 21,4 23,2 22,4 19,6 20,2 24,7 20,0 22,6 19,6 26,3 21,3 22,6 18,8 21,9 18,2 23,6 25,3 24,2 19,0	24,1 21,5 21,4 16,1 24,1 24,3 26,3 19,7 24,0 20,5 25,6 25,0 20,4 19,8 22,3 22,0 24,9 19,0 23,4 20,6 24,2 20,0 20,8 21,3 21,6 17,4 18,3 16,9 11,0 19,0 11,9	21,3 19,6 24,3 25,7 20,6 21,1 18,3 19,0 22,9 23,6 23,5 17,3 21,1 21,1 22,6 18,5 26,0 20,4 23,4 20,6 24,2 20,0 20,8 21,3 21,6 17,4 18,3 16,9 11,0 19,0 11,9	27,2 19,6 24,3 25,7 20,6 21,1 18,3 19,0 22,9 23,6 23,5 17,3 21,1 21,1 22,6 18,5 26,0 20,4 23,4 20,6 24,2 20,0 20,8 21,3 21,6 17,4 18,3 16,9 11,0 19,0 11,9

Kuuva-Rajakari

	Silakat (kpl)				Pituus (mm)			
	Veto 1		Veto 2		Veto 1		Veto 2	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
30.5.2023	0	0	0	0				
7.6.2023	0	0	0	0				
14.6.2023	0	0	0	1				19,7
20.6.2023	1	2	1	1	7,8	9,9	9,3	6,7
27.6.2023	9	25	15	27	19,6	14,8	14,0	12,2
					19,0	20,1	17,6	17,8
					17,3	21,9	13,2	8,9
					15,9	17,0	17,4	17,6
					17,4	10,0	14,1	19,1
					18,3	18,6	16,0	18,0
					10,6	18,8	14,4	15,7
					17,3	20,3	15,9	16,0
					7,5	16,9	14,9	20,4
					16,6	23,0	15,4	
					12,4	9,2	15,9	
					24,2	10,1	19,3	
					11,7	14,0	19,3	
					14,8	7,3	7,2	
					18,6	7,5	6,5	
					12,4		18,6	
					13,4		18,2	
					15,4		16,7	
					19,8		16,9	
					15,9		18,3	
					17,1		20,2	
					19,6		18,7	
					16,8		21,0	
					18,5		6,7	
					7,6		6,0	
							10,3	
							9,1	
7.7.2023	11	10	2	5	24,5	21,1	16,1	21,6
					24,6	20,6	18,9	22,1
					20,1	21,7	20,7	20,9
					25,9	23,2		18,4
					24,5	24,1		7,4
					23,0	20,4		
					24,8	25,3		
					24,8	24,6		
					21,4	24,8		
					19,2	18,5		
					20,9			

Mynälahti

	Silakat (kpl)				Pituus (mm)			
	Veto 1		Veto 2		Veto 1		Veto 2	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
30.5.2023	3	4	1	1	16,8	8,0	13,5	12,5
					16,9	14,1		
					15,0	16,9		
						18,5		
7.6.2023	4	1	1	3	17,4	21,1	13,0	19,2
					21,2	15,4		20,1
					20,4	19,9		20,6
					20,1	19,6		
						20,1		
						21,5		
						19,5		
						17,6		
						20,0		
						24,0		
						20,2		
						13,2		
						20,1		
						19,8		
						17,6		
14.6.2023	12	23	4	22	15,6	24,0	21,4	9,2
					13,7	12,7	9,4	23,3
					14,4	23,3	13,1	12,5
					18,8	19,7	17,0	16,7
					10,4	5,6		19,4
					20,1	9,2		22,3
					10,5	24,4		19,0
					18,7	19,0		14,7
					16,3	23,6		19,3
					19,1	17,4		8,0
					18,4	20,9		21,9
					16,3	22,2		19,2
						14,9		17,6
						23,0		13,5
						21,4		15,9
						21,2		23,7
						18,0		9,1
						15,5		12,5
						16,3		8,1
						23,0		19,0
						8,1		23,2
						10,6		9,8
						5,4		
20.6.2023	15	18	21	20	16,1	18,2	19,0	11,9
					27,1	14,7	20,1	14,3
					23,5	16,6	22,6	21,0
					16,4	21,4	26,2	22,1
					18,4	24,8	23,0	18,7
					27,7	18,9	10,8	18,3
					18,3	21,9	26,5	17,4
					24,4	15,5	19,7	21,0
					16,1	13,5	15,5	18,7
					13,7	15,5	21,6	22,4
					24,9	19,1	23,1	24,4
					9,8	14,2	22,7	17,6
					15,1	16,6	17,9	18,6
					19,7	14,9	24,8	28,2
					17,0	20,2	18,1	14,1
						26,5	19,2	13,3
						11,1	19,0	23,1
						12,3	20,2	24,7
							23,1	18,6
							24,1	19,8
							25,7	
27.6.2023	0	3	2	10	18,8	17,5	17,8	
					18,2	16,5	15,6	
					19,8		18,4	
							17,8	
							17,4	
							17,3	
							17,8	
							16,5	
							16,9	
							18,2	
7.7.2023	0	2	2	0	23,5	18,9		
					15,5	18,5		

## Liite 2. Ympäristöhavainnot

### Kuuva-Rajakari

	Linjan pituus (m)	Nopeus km/h	Ilman lämpötila C°	Tuuli m/s	Pilvisyys x/8	Näkösyyvyys	Veden lämpötila C°						
							Pinta	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m
30.5.2023	500	5	15	7 luode	1	2,0	11,2	11,2	10,7	8,5	6,4	5,7	5,8
7.6.2023	500	5	15	7 luode	2	2,5	11,4	11,2	10,8	10,3	9,7	7,5	6,0
14.6.2023	500	5	20	2 lounas	1	2,8	16,3	14,4	11,8	10,3	9,0	6,9	5,4
20.6.2023	500	5	24	1 etelä	2	1,9	20,1	17,0	12,0	9,9	7,7	6,3	5,6
27.6.2023	500	5	22	3, kaakko	4	1,6	20,3	18,7	15,9	12,3	9,7	7,5	6,6
7.7.2023	500	5	18	5, lounas	7	1,7	19,2	19,2	19,2	19,1	13,9	11,0	8,3

### Järvistensaari-Rajakari

	Linjan pituus (m)	Nopeus km/h	Ilman lämpötila C°	Tuuli m/s	Pilvisyys x/8	Näkösyyvyys	Veden lämpötila C°			
							Pinta	5 m	10 m	15 m
30.5.2023	500	5	16	7 luode	1	1,3	11,8	11,7	11,2	9,6
7.6.2023	500	5	15	7 luode	2	1,9	12,2	11,0	10,6	10,0
14.6.2023	500	5	20	2 lounas	1	2,5	16,7	13,9	11,8	10,4
20.6.2023	500	5	24	1 etelä	2	2,0	20,2	17,6	12,0	9,6
27.6.2023	500	5	22	2, kaakko	3	1,0	20,3	18,1	15,4	11,8
7.7.2023	500	5	18	5, lounas	7	1,5	19,3	19,4	19,3	19,1

### Askaistenlahti

	Linjan pituus (m)	Nopeus km/h	Ilman lämpötila C°	Tuuli m/s	Pilvisyys x/8	Näkösyyvyys	Veden lämpötila C°		
							Pinta	5 m	10 m
30.5.2023	500	5	15	6 luode	1	1,2	13,6	13,5	6,7
7.6.2023	500	5	15	3 luode	3	1,5	13,9	13,1	8,7
14.6.2023	500	5	20	1 lounas	1	1,6	18,6	15,4	8,1
20.6.2023	500	5	24	1 etelä	2	1,0	22,3	16,2	9,3
27.6.2023	500	5	22	3, kaakko	4	1,1	22,2	18,0	11,7
7.7.2023	500	5	18	3, lounas	7	1,1	19,2	19,2	18,6

### Mynälahti

	Linjan pituus (m)	Nopeus km/h	Ilman lämpötila C°	Tuuli m/s	Pilvisyys x/8	Näkösyyvyys	Veden lämpötila C°		
							Pinta	5 m	10 m
30.5.2023	500	5	15	8 luode	1	0,8	14,6	13,4	10,5
7.6.2023	500	5	16	4 luode	0	1,6	13,9	12,7	8,7
14.6.2023	500	5	20	3 lounas	1	1,0	16,2	15,2	11,2
20.6.2023	500	5	24	1 etelä	3	1,1	20,6	18,4	11,9
27.6.2023	500	5	20	3, kaakko	6	1,1	21,4	17,1	11,6
7.7.2023	500	5	18	4, lounas	7	1,1	19,1	19,0	18,7





**Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry**  
**Västra Nylands vatten och miljö rf**

**PL 51, 08101 Lohja**

**Puh. 019 323 623**

**[vesi.ymparisto@luvy.fi](mailto:vesi.ymparisto@luvy.fi)**

**[www.luvy.fi](http://www.luvy.fi)**

Liite 7. Aistinvaraisen arvioinnin testausselostet.

21.12.2022

**Lapilansalmi****Kuha**

Kuha 4555	Paino	Pyynti	Raakana		Kypsennettynä			Yleisarvio
	(g)	pvm.	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Maku (0-5)	
	1000	29.9.2022	4,00	4,00	4,04	3,71	3,67	3,71

Pyyntipaikka: Lapilansalmi,

Raakana haju:

ulkonäkö:

Kypsennettynä

ulkonäkö:

haju: epämääräisiä virheitä (metallinen, kumi)

maku: epämääräisiä virheitä (suolainen, vesikasvillisuus)

Yleisarvio: hyvä 0/6

**KALANÄYTTEIDEN LAADUN AISTINVARAISESSA ARVIOINNISSA KÄYTETTÄVÄT  
ARVOSANA-ASTEIKOT**

Arviointi raakana	Arviointi kypsennetystä näytteestä	Arvosanat
Ulkonäkö 0-5	Ulkonäkö 0-5	5 = erittäin hyvä
Haju 0-5	Haju 0-5	4 = hyvä
	Maku 0-5	3 = melko hyvä
	Yleisarvio 0-5	2 = melko huono
		1 = huono

Jos kalanäyte saa arvostelussa yleisarvion  $\leq 1,5$  tai saa sen vähintään kahdelta raadin arvioijalta, katsotaan se ihmisravinnoksi kelpaamattomaksi.

Raakana näytteen arvostelevaan raatiin kuuluu 2-3 henkilöä. Kypsennetyn kalan arvioi kuusi henkilöä. Tarkemman sanallisen arvion (esim. muta, jätelipeä/imelä, karvas) näyte saa vähintään kahden raadin jäsenen samasta aistimuksesta. Saman aistimuksen antaneiden lukumäärä on ilmaistu sulkeissa. Yksittäiset kommentit todetaan epämääräisiksi haju- ja makuvirheiksi ja ilmaistaan sulkeiden sisällä. Sanallisten arvioiden jälkeen on ilmoitettu sanallinen yleisarvio sekä hylättyjen arvioiden määrä/raadin koko, esim. 1/6.

19.12.2023

**Viheriäisten aukko****Ahven**

Ahven 4749	Paino	Pyynti	Raakana		Kypsennettynä			Yleisarvio
	(g)	pvm.	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Ulkonäkö (0-5)	Haju (0-5)	Maku (0-5)	
	1000	14.11.2023	4,00	4,00	3,88	3,46	3,38	3,54

Pyyntipaikka: Viheriäisten aukko,

Raakana haju:

ulkonäkö:

Kypsennettynä

ulkonäkö: epämääräinen virhe (tumma)

haju: epämääräisiä virheitä (paahtunut, vesikasvillisuus, maksalaatikko)

maku: epämääräisiä virheitä (puiseva, jauheliha, outo, maamainen; rakenne kuiva)

Yleisarvio: hyvä 0/6

**KALANÄYTTEIDEN LAADUN AISTINVARAISESSA ARVIOINNISSA KÄYTETTÄVÄT  
ARVOSANA-ASTEIKOT**

Arviointi raakana	Arviointi kypsennetystä näytteestä	Arvosanat
Ulkonäkö 0-5	Ulkonäkö 0-5	5 = erittäin hyvä
Haju 0-5	Haju 0-5	4 = hyvä
	Maku 0-5	3 = melko hyvä
	Yleisarvio 0-5	2 = melko huono
		1 = huono

Jos kalanäyte saa arvostelussa yleisarvion  $\leq 1,5$  tai saa sen vähintään kahdelta raadin arvioijalta, katsotaan se ihmisravinnoksi kelpaamattomaksi.

Raakana näytteen arvostelemaan raatiin kuuluu 2-3 henkilöä. Kypsennetyn kalan arvioi kuusi henkilöä. Tarkemman sanallisen arvion (esim. muta, jätelipeä/imelä), karvas) näyte saa vähintään kahden raadin jäsenen samasta aistimuksesta. Saman aistimuksen antaneiden lukumäärä on ilmaistu sulkeissa. Yksittäiset kommentit todetaan epämääräisiksi haju- ja makuvirheiksi ja ilmaistaan sulkeiden sisällä. Sanallisten arvioiden jälkeen on ilmoitettu sanallinen yleisarvio sekä hylättyjen arvioiden määrä/raadin koko, esim. 1/6.



**Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry**  
**Västra Nylands vatten och miljö rf**

**PL 51, 08101 Lohja**

**Puh. 019 323 623**

**[vesi.ymparisto@luvy.fi](mailto:vesi.ymparisto@luvy.fi)**

**[www.luvy.fi](http://www.luvy.fi)**