



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 7/2020

Ahventen pyynti- ja syönnösalueet Merenkurkussa T-ankkurimerkinnän perusteella

Lari Veneranta, Mikko Olin ja Hannu Harjunpää

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2020

Ahventen pyynti- ja syönnösalueet Merenkurkussa T-ankkurimerkinnän perusteella

Lari Veneranta, Mikko Olin ja Hannu Harjunpää

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2020

Viittausohje:

Veneranta, L., Olin, M. & Harjunpää, H. 2020. Ahventen pyynti- ja syönnösalueet Merenkurkussa T-ankkurimerkinnän perusteella. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 20 s.

Lari Veneranta, ORCID ID <https://orcid.org/> ORCID ID 0000-0001-5074-0822



ISBN 978-952-326-909-5 (Painettu)

ISBN 978-952-326-910-1 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-910-1>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Lari Veneranta, Mikko Olin ja Hannu Harjunpää

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2019

Julkaisuvuosi: 2020

Kannen kuva: Lari Veneranta

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Lari Veneranta¹, Mikko Olin² ja Hannu Harjunpää¹

¹Luonnonvarakeskus, Wolffintie 35, 65200 Vaasa

²Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Merenkurkun ahventen syönnös- ja pyyntialueita selvitettiin merkitsemällä yhteensä 2 442 ahventa, jotka ovat peräisin viidestä erillisestä fladaan tai kluuviin kudulle nousevasta populaatiosta sekä kahdesta sisäsaariston populaatiosta. Pyynti toteutettiin katiskalla tai rysällä ja kalat vapautettiin kun niihin oli kiinnitetty T-ankkurimerkki selkäevän juureen. Merkintä kohdennettiin pyyntikoon, yli 21 cm pituuden saavuttaneeseen kannanosaan, tätä pienempiä ahvenia ei merkitty. Fladoissa ja kluuveissa merkintä toteutettiin vuonna 2017 ja sisäsaaristossa vuonna 2018. Merkkipalautuksia on vuoteen 2019 mennessä kertynyt 5,4 % merkintämäärästä. Eri kutualueilta merkittyjen ahventen vaelusetäisyyksissä Merenkurkussa ei ollut suuria eroja. Suurin osa merkintäpalautuksista saatiin alle 5 km etäisyydeltä ja 92 % alle 10 km etäisyydeltä lisääntymisalueesta. Sisäsaaristoalueella merkityillä ahvenella oli pisin merkintäpaikan ja pyyntipaikan välinen etäisyys, 26 km.

Ahvenen pyynti tapahtuu Merenkurkussa pääasiassa verkoilla, ja 72 % merkkipalautuksista kertyi verkkopyynnistä. Muut palautukset kertyivät pääosin aktiivikalastuksesta vapavälinein. Kaupallisen kalastuksen ja vapaa-ajankalastuksen osuus palautuksista oli samansuuruinen. Eri merkintäpaikkojen välillä palautusten määrässä oli selviä eroja, jotka voivat johtua palautussaktiivisuuden tai kalastuksen määrän ja tyyppin vaihteluista eri alueilla.

Paikallisuutensa vuoksi ahvenkantojen hoito tulisi järjestää kanta- tai pienaluekohtaisesti, ja huolehtia mahdollisimman usean lisääntymiseen soveltuvan alueen toimivuudesta. Vaikuttavat toimenpiteet tulisi suunnata lisääntymisalueelle ja kalastuksen tai muiden kalakantaan vaikuttavien tekijöiden osalta noin kymmenen kilometrin säteelle ympäröivälle alueelle. Merkkipalautusten perusteella ahvenet suosivat pääsääntöisesti saaristoisia ja rannanläheisiä alueita, joten erityisesti näillä alueilla tehtävillä toimepiteillä pystytään vaikuttamaan kantojen tilaan. Merkinnästä saatua yksittäisen ahvenkannan vaikutusalueetietoa tulisi hyödyntää kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmien laadinnassa erityisesti kalavesien hoitoon tarvittavan työn sekä kalastuksen mitoittamisen perustana.

Asiasanat: ahven, merkintä, syönnös, pyynti, alue

Sisällys

1. Merenkurkun ahven	5
2. Menetelmät	7
2.1. Ahventen merkintä	7
2.2. Palautusten seuranta	10
3. Tulokset	11
3.1. Merkintäpalautusten määrä ja kertyminen	11
3.2. Merkintäpalautusten sijoittuminen ja etäisyys	13
3.3. Pyyntivälineet merkintäpalautuksissa	14
4. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset	15
5. Kiitokset.....	18
6. Viitteet.....	19

1. Merenkurkun ahven

Ahven on Merenkurkun rannikkoalueella tärkeä kalalaji sekä sosiaalisesti että taloudellisesti. Se on suosittu saaliskala vapaa-ajankalastajien keskuudessa, ja pelkästään Merenkurkkuun sijoittuvan kaupallisen kalastuksen tilastointiruudulta 23 ahvensaalis vuonna 2018 oli 104 tonnia, kun koko rannikkoalueen kaupallinen ahvensaalis oli 617 tonnia (Anonyymi 2019). Aiemmin (vuosina 2015–2017) Merenkurkun pyyntiruudun 23 (kuva 1) ahvensaalis oli suhteessa vielä suurempi, yli 20 % kokonaisuudesta. Poikasaluekartoitusten perusteella erityisen suotuisaa ahvenen lisääntymisaluetta, josta tulee 80 % vastakuoriutuneista poikasista, on noin 7 % koko Merenkurkun vesialueen pinta-alasta (Kallasvuo ym. 2017). Merenkurkun saaristo on hyvä syönnös- ja lisääntymisalue ahvenelle, koska matalan, nopeasti lämpenevän vesialueen osuus on suuri (Veneranta ym. 2016).

Ahvenen kutu- ja pienpoikasalueet sijaitsevat suojaisilla saaristoalueilla, jokisuistoissa, sisäsaaristossa tai fladoissa ja kluuveissa (Kallasvuo ym. 2017). Erityisesti Merenkurkussa fladoja ja kluuveja on runsaasti ja niissä ahven voi lisääntyä ulkosaaristoalueillakin. Suhteellisen korkea lämpötila ja vakaat olosuhteet ovat tärkeitä lisääntymiselle, mädin kehittymiselle, vastakuoriutuneelle poikaselle sekä ahvenen nuoruusvaiheelle; nämä myös määrittävät kunakin vuonna kehittyvän vuosiluokan koon (Kokkonen ym. 2019). Kutu tapahtuu keväällä tai alkukesällä, ja mädin kuoriutumisen jälkeen pienpoikasilla on lyhyt levittäytymisvaihe (Urho 1996), jolloin ne liikkuvat avoimessa vedessä suojaisilla rannikkoalueilla. Poikasvaiheen ohitettuaankaan ahvenet eivät levittäydy kovin etäälle syntymäalueeltaan. Yksikesäisinä ahventen on todettu pysyttelevän ainakin kesäaikaan vain 1–2 km etäisyydellä pienpoikasalueesta (Ahlbeck Bergendahl ym. 2017). Sukukypsyyden saavuttaneiden ahventen syönnösalueita ja vaelluksia ovat Merenkurkussa selvittäneet aiemmin mm. Hudd ym. (1984) sekä Böhling ja Lehtonen (1984). Näiden kutuaikaan sisäsaaristoalueilla tapahtuneiden merkintöjen perusteella ahvenet syönnöstivät ja tulivat pyydystetyksi pääosin varsin suppealta alueelta alle 10 km etäisyydeltä merkintäpaikalta, ainoastaan Saaristomerellä merkittyjä ahvenia tavattiin myös laajemmalta alueelta. Eri ahvenpopulaatioiden välillä on havaittu olevan eroja myös morfologiassa (Hansson ym. 2019), ja siten voidaan olettaa, että kullekin lisääntymisalueelle muodostuu jossain määrin erillinen ahvenkanta. Sisävesissä erilaistuneiden ahvenkantojen muodostumista on havaittu lähinnä eri järvi-alueiden välillä (Gerlach ym. 2001), mutta rannikkoalueella populaatiot ja niiden lisääntymisalueet lienevät vahvemmin eriytyneitä toisistaan. Eri kutualueiden tai -ryhmien ahvenet eroavat toisistaan geneettisesti (Olsson ym. 2011) ja eroja voi olla jopa alle 1 km etäisyydellä toisistaan sijaitsevien kutupopulaatioiden välillä (Bergek & Björklund 2009). Siten ahvenkannat voivat ilmentää rannikkoalueen tilaa paikallisessa mittakaavassa. Ahvenkannoissa on voimakkaita vuosiluokkien kokoeroista johtuvia vuotuisia vaihteluja (Kokkonen ym. 2019), jotka johtuvat ensisijaisesti mädin ja poikasten lämpötilaolosuhteista riippuvasta selviytymisestä ensimmäisenä kasvuvuonna. Lämpiminä kesinä ahvenen vuosiluokat ovat vahvoja ja viileinä vastaavasti heikkoja. Itämeren alueella ahvenkantojen tilaa seurataan kalakantojen tilan indikaattorina sekä yksittäisissä tapaustutkimuksissa että pidempiaikaisesti paikallisten aikassarjojen avulla (Lappalainen et al., 2001; Bergström et al., 2016; Havs och Vattenmyndigheten 2019; Olin ym. 2019).

Merenkurkun alueella varsinaisia elinympäristön asettamia rajoja ahventen esiintymisalueille ei ole. Paikoitellen runsas rantarakentaminen tai fladojen ja kluuvien ruoppaukset ovat vaikuttaneet lisääntymisalueiden tilaan tai määrään (Kuningas ym. 2019). Vedet ovat matalat, alle 10 m syvyisen vesialueen osuus esimerkiksi Vaasan ja Raippaluodon edustan merialueesta (pyyntiruutu 23) on yli 50 % ja saaristo on rikkonainen. Suolapitoisuus koko alueella on alhainen, enimmilläänkin noin 5 ppt. Tibblin ym. (2012) osoittivat, että lisääntyminen onnistuu ahvenkannasta riippumatta, mikäli suolapitoisuus ei ole korkeampi kuin 7 ppt. Ahven on lämmintä vettä suosiva laji, ja siten sen esiintyminen painottuu jokisuihin ja saaristoalueille, jotka ovat suojaisimpia ja lämpimimpiä alueita. Näillä alueilla ahven myös löytää sopivaa ravintoa eri elinvaiheissaan. Ahvenen kasvaessa pääasiallinen ruokavalio

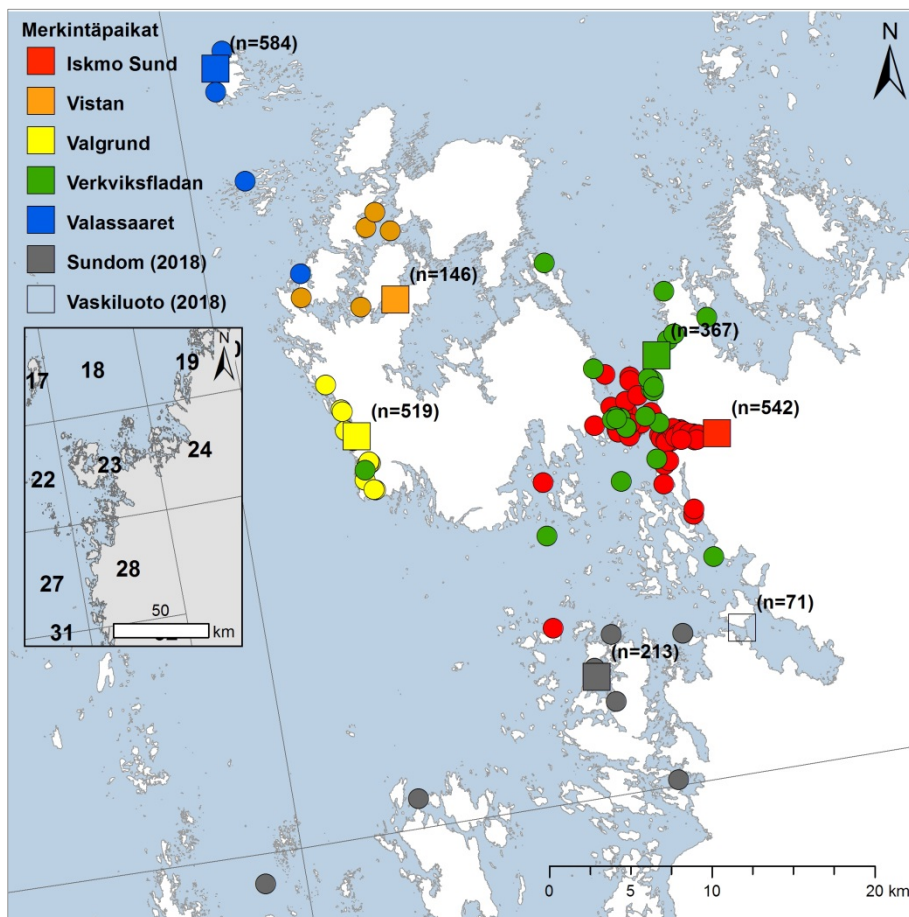
koostuu ensin eläinplanktonista, sitten äyriäisistä ja pohjaeläimistä ja lopulta eri kalalajeista (Lappalainen ym. 2001). Kalastuksen kohteena olevien (>21 cm) ahventen ravinnossa kalaravinnon osuus on suurin, ja tyypillisiä saalislajeja ovat esimerkiksi tokot, kivinilkka, silakka ja kolmipiikki (Mustamäki ym. 2013). Ahvenen kasvunopeuksien erojen voidaan arvella johtuvan lähinnä yksilöeroista, kannan tiheydestä, ja ravinnon saatavuudesta syönnösalueella (Böhling ym. 1988; Horppila ym. 2010).

Merkintätutkimuksen tavoitteena oli tuottaa kutupopulaatiokohtaista tietoa Merenkurkun alueen ahventen syönnös ja -pyyntialueista. Syönnösalueen laajuutta voidaan käyttää perustana arvioitaessa kalastonhoitotoimenpiteiden ja kalastuksen vaikutusta suhteessa lisääntymisalueiden sijaintiin. Merkintätutkimus osoittaa myös kalastuspaineen ja ahvenkantojen hyödyntämisen poikkeavan eri lisääntymisalueiden suhteen.

2. Menetelmät

2.1. Ahventen merkintä

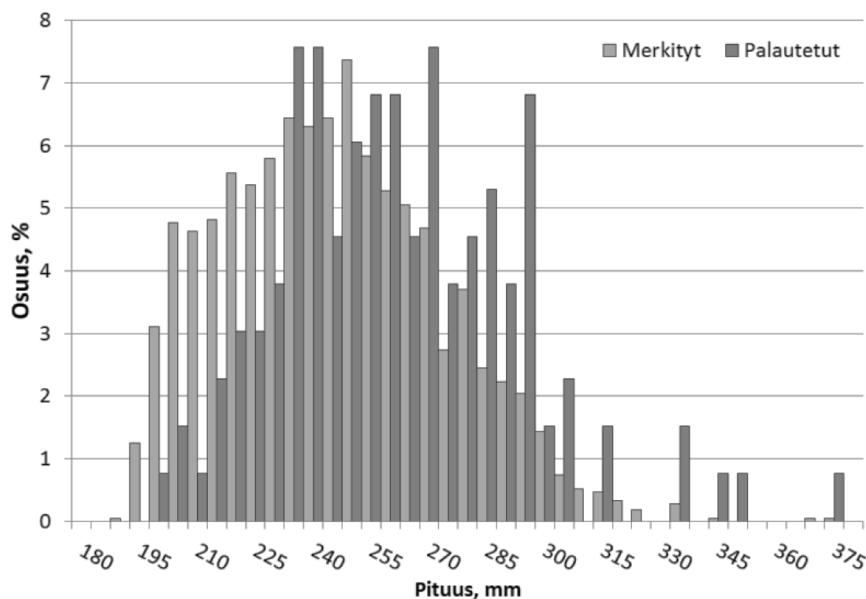
Merkinnät toteutettiin viidessä eri fladassa ja kahdella sisäsaaristoalueella Merenkurkussa (Kuva 1). Yhteensä 2 442 ahventa merkittiin vuosina 2017–2018. Kaikki merkintäpaikat sijoittuvat pyyntiruudun 23 sisäpuoliselle vesialueelle, jossa suuri osa, noin 56 % on syvyydeltään alle 10 m. Merkintäpaikoista Iskmo, Verkvikfladan, Vallgrund ja Valassaarten Käringsund ovat kluuveja, joihin ahvenet nousevat kudulle purouomaa pitkin. Iskmon merkintäpaikan yläpuolella on kalaporras, jonka yli ahvenet pääsevät nousemaan kluuvijärveen kudulle. Osittain kutua tapahtuu myös kalaportaan alapuolisessa uomassa. Vistanin merkintäpaikka sijaitsee laajan sisälahden ja fladan välisessä ruopatussa kanavassa. Valassaarilla merkintäpyynti osui ajankohtaan, jolloin ahvenet olivat jo käyneet kudulla kluuvissa ja laskeutuivat takaisin mereen. Muissa kohteissa pyynti kohdennettiin kluuviin kutemaan meneviin ahveniin. Sisäsaaristoalueella Sundomissa ja Vaskiluodossa merkityt kalat olivat joko kutemattomia tai juuri kuteneita.



Kuva 1. Merkintäpaikat (neliöt) ja palautukset (ympyrät). Kunkin ahvenkannan merkintäpaikka ja palautukset on kuvattu samalla värillä. Kalatalouden tilastoinnissa käytetyt pyyntiruudut on esitetty pienessä kartassa. Merkintäpaikat sijoittuvat kokonaan ruudun 23 alueelle.

Merkintäpyynti tehtiin fladoissa ja kluuveissa Weke -katiskoilla (silmäkoko 12 mm), Valassaarilla luokkirysällä ja Sundomissa sekä Vaskiluodossa ahvenen pyyntiin tarkoitetulla isorysällä. Katiskapyyntissä pitoaika vaihteli muutamista tunneista yön yli pyyntiin. Sundomin merkintäkalat ostettiin kalastajan rysäpyynnistä ja Vaskiluodossa rysäpyynti toteutettiin osana erilliseen PIT -merkintä -hankkeeseen liittyvää merkintää (Veneranta ym. 2020 käsikirjoitus).

Merkinnän yhteydessä ahvenet mitattiin ja määritettiin sukupuoli (kuva 2). Valassaarten merkintäerälle sukupuolta ei voitu määrittää, koska kalat olivat kuteneita ja palaamassa mereen. Samoin sisäsaaristoalueilla tehdyissä merkinnöissä ahvenista suuri osa oli kuteneita, jolloin sukupuolen määrittäminen nopeassa merkintäkäsittelyssä on epävarmaa. Merkinnässä käytettiin 52 mm mittaista yksilöllistä T-ankkurimerkkiä (Hallprint TBF Fine), joka asennettiin kalan selkäevän juureen merkintäpis- toolilla. Pyyntien yhteydessä pyrittiin valitsemaan yli 210 mm pitkiä ahvenia merkintää varten, jotta ne olisivat saman vuoden aikana kaupallisen kalastuksen suosimassa pyyntikoossa. Jos kutupyynnin saaliissa em. kokoluokan ahvenia oli niukasti, merkittiin myös hieman pienempiä ahvenia. Alle 210 mm ahventen osuus merkintäaineistossa on 9 %. Kaloja ei nukutettu merkintää varten. Ahvenet vapautettiin välittömästi merkinnän jälkeen. Merkinnän yhteydessä ei havaittu kalojen poikkeavaa käytöstä, vaan merkityt ahvenet lähtivät aktiivisesti uimaan.



Kuva 2. Merkittyjen (N=2442) ja palautettujen (n=131) ahventen pituusjakauma merkinnän yhteydessä. Pyyntien yhteydessä pyrittiin merkitsemään vain yli 210 mm pitkiä ahvenia, mikäli se oli kutupyynnin saaliista mahdollista. Eri merkintäpaikkojen merkittyjen ahventen keskipituudet on esitetty taulukossa 1.

Merkintäkuolleisuutta selvitettiin Vaskiluodon merkinnän yhteydessä. Ahvenet pyydystettiin rysällä, ne siirrettiin katiskaan kolmeksi tunniksi ja merkittiin, jonka jälkeen kaikki merkityt ahvenet (n=71) laitettiin sumppuun kahden vuorokauden ajaksi. Merkinnän ja sumputuksen jälkeen ahvenissa ei havaittu normaalista poikkeavia yksilöitä ja kaikki merkityt kalat olivat elossa. Pyyntillä tai merkinnällä ei ollut havaittavaa vaikutusta kuolleisuuteen.

Taulukko 1. Ahvenmerkintöjen paikkatyypit alueittain, pyyntiajankohdat ja pyyntien lkm, sekä merkittyjen ahventen määrät, keskipituus (mm) ja sukupuolijakauma (naaraiden osuus, %). Valassaarilla, Vaskiluodossa ja Sundomissa ei sukupuolta voitu määrittää.

<i>ALUE</i>	<i>Paikkatyyppi</i>	<i>Ajankohta</i>	<i>Pyynnejä</i>	<i>Merkitty määrä</i>	<i>Keskipituus</i>	<i>Naaraiden osuus (%)</i>
Iskmo	Kluuvi	11.-27.4.2017	7	542	242	64
Valassaaret	Kluuvi	3.-5.5.2017	3	584	249	-
Vallgrund	Kluuvi	21.4.-2.5.2017	6	519	254	38
Verkvikfladan	Kluuvi	25.4.-4.5.2017	4	367	236	56
Vistan	Flada	20.4.-4.5.2017	7	146	234	23
Vaskiluoto	Sisäsaaristo	21.5.2018	1	71	233	-
Sundom	Sisäsaaristo	11.5.2018	1	213	290	-
Yhteensä				2442	245	37

Merkintäpyyntien sivusaaliina kluuveista ja fladoista saatiin merkintäkoon allittavia ahvenia, särkiä, haukia, säyneitä ja kiiskiä. Määriä ei kirjattu tarkasti, vaan arviona, mikäli sivusaaliskalaa oli runsaasti. Pienten ahventen sivusaalismäärä oli varsin vähäinen, yhteensä arviolta 435 kalaa. Särkiä tuli noin 1580 kpl, säyneitä 17 kpl, haukia 6 kpl ja kiiskiä 25 kpl.



Kuva 3. Merkintäpyynti toteutettiin katiskalla kutuaikaan kutupaikkojen tuntumassa. Merkinnän yhteydessä ahventen pituus mitattiin ja merkki kiinnitettiin selkäevän juureen.

2.2. Palautusten seuranta

Ahveniin kiinnitetyissä T-ankkurimerkeissä on palautusosoite ja tietoja palautusta varten. Lisäksi vuonna 2017 Merenkurkun alueella tiedotettiin osakaskuntia merkinnästä ja pyydettiin palauttamaan merkkejä. Seutukunnan lehdissä, Vasabladet ja Pohjalainen, julkaistiin merkinnästä kertovat artikkelit. Kalamerkit voi palauttaa joko verkosta löytyvällä lomakkeella (<https://lomakkeet.luke.fi/kalamerkki>) tai postitse. Merkin palauttaneille lähetetään tiedot kalan merkintäpaikasta, -ajankohdasta ja -koosta sekä 5 € korvaus. Merkkipalautusten kertymää seurattiin 2017–2019. Palautuksia kertyi sekä vapaa-ajan että kaupallisilta kalastajilta (Kuva 3). Merkityt ahvenet olivat pääosin kalastuskoossa, joten on oletettavaa, että palautusten määrä tulevina vuosina jää vielä vuotta 2019 pienemmäksi. Palautusten yhteydessä kysyttiin tiedot pyyntipaikasta, -ajankohdasta, ja pyyntivälineestä. Lisäksi palautustietojen perusteella erotettiin kaupalliset kalastajat virkistyskalastajista. Pyyntikokoa koskevan tiedon ei katsottu palautusaineiston perusteella olevan luotettava mittaukseen liittyvistä epäselvyyksistä johtuen, joten sitä ei ole huomioitu tarkastelussa. Pyyntipaikkatiedon tarkkuus vaihteli ilmoituksissa, ja sellaisissa paikkatiedoissa, joissa oli epäselvyyttä, palautuspaikka sijoitettiin lähimmälle tunnistetulle alueelle. Esimerkiksi Iskmon ja Verkvikfladanin ahventen merkkipalautuksissa sijaintitieto oli usein 5 km säteellä Raippaluodon sillasta tai sitten yksittäinen suuremman lahden nimi. Palautusetäisyydet merkintäpaikasta laskettiin lyhintä vesireittiä pitkin ArcGIS 9.4 -ohjelman Spatial Analyst -laajennoksella. Laskentapintana oli 7 m resoluutiolla oleva rasterihila, joka pohjautuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta rajattuun vesialueeseen.



Kuva 4. Merkkipalautuksia saatiin sekä vapaa-ajan että kaupallisilta kalastajilta. Kuva Niko Sederström.

3. Tulokset

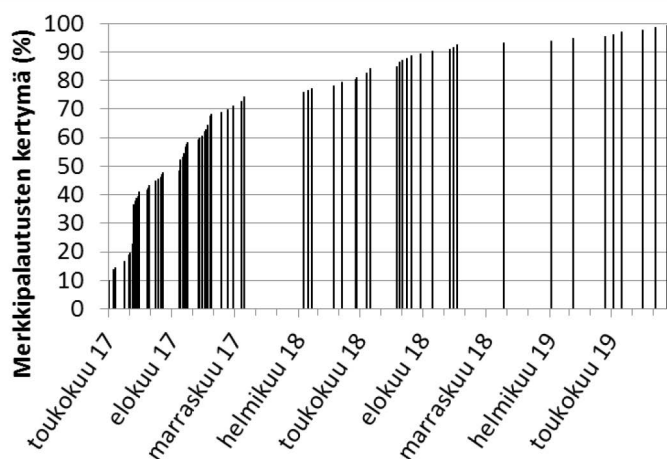
3.1. Merkintäpalautusten määrä ja kertyminen

Yhteensä palautuksia merkinnöistä tuli 131 kpl eli 5,4 % merkittyjen kokonaismäärästä. Palautusten määrä vaihteli huomattavasti merkintäalueesta riippuen. Suurin palautusprosentti oli Iskmon ja Verkviksfladanin merkinnöistä, pienin Valassaarten ja Vaskiluodon merkinnöistä. Vaskiluodon merkinnästä ei ole tullut yhtään palautusta. Ensimmäisenä merkintävuonna palautettiin 80 % merkeistä, toisena 14 % ja kolmantena 6 %. Kolmannen vuoden palautuksissa on voitu huomioida vain vuoden 2017 merkintäaineisto. Kaksi uistimella saatua merkittyä kalaa oli vapautettu ensimmäisen pyyntikerän jälkeen ja ne saatiin uudelleen saaliiksi vuotta myöhemmin, toinen verkolla ja toinen uistimella.

Taulukko 2. Merkkipalautusten kertymä vuosittain eri merkintäpaikoissa.

Alue	PALAUTUSVUOSI				
	2017	2018	2019	Palautuksia	Palautus (%)
Iskmo	58	6	1	65	12,0
Valassaaret	4	-	-	4	0,7
Vallgrund	9	6	2	17	3,3
Verkvikfladan	25	6	1	32	8,7
Vistan	1	-	4	5	3,4
Sundom	-	7	1	8	3,8
Vaskiluoto	-	0	0	0	0,0
YHTEENSÄ	97	25	9	131	5,4

Palautuksista suurin osa kertyi avovesikauden aikana, eniten (32 %) kesäkuussa. Kun palautuksia tarkastellaan kalastajaryhmittäin, kaupallisen kalastuksen palautuksista 44 % tuli kesäkuussa ja vastaavasti vapaa-ajankalastuksen palautuksista eniten, 22 % heinäkuussa. Ylipäätään vapaa-ajankalastuksen palautukset jakautuivat tasaisemmin koko vuoden ajalle kuin kaupallisen kalastuksen palautukset. Poikkeuksena yleisestä pyynnin jaksottumisesta on Vallgrund ja Vistan, josta palautuksia kertyi myös talvikuukausina vapaa-ajankalastuksesta (kuva 4 ja taulukko 3). Palautusten perusteella kaupallisen kalastuksen pyynti keskittyy pitkälti kutuvaelluksella tai kudulla olevaan ja sieltä palaavaan ahvenkannan osaan.

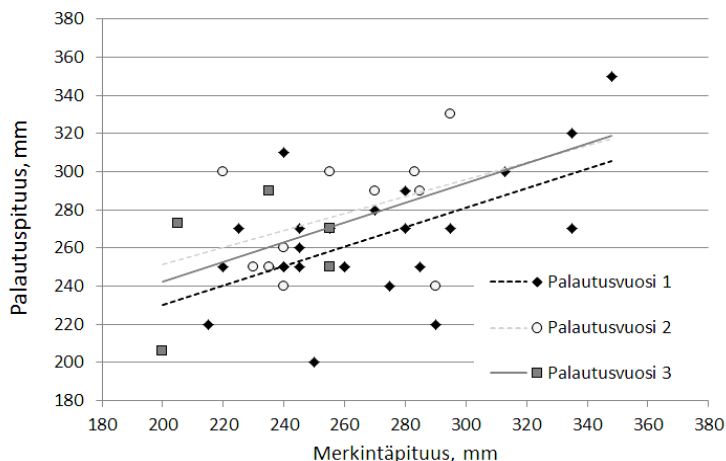


Kuva 5. Merkipalautusten kertyminen (%-osuus kaikista palautuksista) seurantajaksolla kuukausittain ja vuosittain. Vaaka-akselilla on palautusvuosi ja kuukausi.

Taulukko 3. Merkintäpalautusten prosenttiosuudet kuukausittain (1 = tammikuu, 2= helmikuu jne.) ja alueittain.

Alue	Kuukausikohtaiset palautusosuudet (%)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Iskmo	0	0	2	0	5	46	8	8	9	14	6	3
Sundom	0	0	0	0	25	25	50	0	0	0	0	0
Valassaaret	0	0	0	0	75	0	0	25	0	0	0	0
Vallgrund	0	18	0	6	12	41	12	12	0	0	0	0
Verkvikfladan	0	0	3	6	22	9	9	16	19	9	3	3
Vistan	0	0	20	0	40	0	20	20	0	0	0	0
Vaskiluoto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä (%)	0	2	2	2	15	32	11	11	9	9	4	2

Kaikkien palautettujen ahventen keskimääräinen merkintäpituus oli suurempi kuin koko merkinnän keskipituus (palautetut merkityt keskipit 262 mm, mediaani 260 mm vs. merkityt kalat keskipituus 245 mm, mediaani 245 mm). Merkintäpalautuksia ei saatu lainkaan alle 200 mm pitkistä ahvenista, tosin niiden osuus koko merkintämäärästä oli vähäinen, 1,2 %. Merkintäpalautusten pituustietojen perusteella ahvenia, joilla pituuden lisäys oli negatiivinen, oli 31 % pituusmittallisista ilmoituksista. Kun palautustiedon perusteella kutistuneet ahvenet jätetään huomioimatta, pituuden lisäys merkinnästä pyyntiin saakka 1. vuoden palautuksissa oli keskimäärin 18 mm (n=15), toisen vuoden 26 mm (n=10) ja kolmannen vuoden palautuksissa 36 mm (n=4). On tosin huomattava kuvan 5 perusteella, että palautusilmoitusten pituustieto voi olla summittainen. Aineistossa esimerkiksi tasan 250 mm pituus on ylliedustettu (kuva 5).



Kuva 6. Merkitä- ja palautuspituuden välinen suhde, kun palautuksesta on kulunut 1, 2 tai kolme vuotta. Palautusten yhteydessä oli ilmoitettu pituustieto 42 ahvenelle, kuvassa kaikki pituusmittatiedot.

3.2. Merkitäpalautusten sijoittuminen ja etäisyys

Merkitäpalautukset keskittyivät vahvasti merkitäpaikan lähialueelle. Koko aineiston perusteella 50 % palautuksista tuli 4,2 km säteellä merkitäpaikasta ja 90 % 9,0 km säteellä merkitäpaikasta. Pisin palautusetäisyys oli 26,1 km Verkvikfladanin merkinnästä. Palautuksista 64 % tuli 0–5 km säteellä ja 29 % 5–10 km säteellä merkitäpaikasta (Taulukko 4).

Taulukko 4. Palautusetäisyydet merkitä-alueittain. Palautusten lukumäärät ja %-osuus alueen palautettujen kokonaismäärästä.

Alue	Merkitä- vuosi	<5 km		5-10 km		10-15 km		15-20 km		>20 km		Palautuksia yht.
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Iskmo	2017	44	68	19	29	1	2	1	2	0	0	65
Valassaaret	2017	2	3	1	2	0	0	1	2	0	0	4
Vallgrund	2017	16	24	1	2	0	0	0	0	0	0	17
Verkvikfladan	2017	17	26	11	17	3	5	0	0	1	2	32
Vistan	2017	1	2	4	6	0	0	0	0	0	0	5
Sundom	2018	3	5	2	3	2	3	0	0	1	2	8
Vaskiluoto	2018	0		0		0		0		0		0
Yhteensä		84	64	38	29	6	5	2	2	2	2	131

Eri merkitäpaikkojen palautusten mediaanietäisyys seurantavuosina on esitetty taulukossa 5. Vistanin merkinnässä palautuksia kertyi jostain syystä vasta vuodelta 2019, kaksi vuotta merkinnän jälkeen ja Sundomissa vuosi merkinnän jälkeen. Molemmissa myös merkitäpalautusten mediaanietäisyys on suurempi kuin muissa merkinnöissä. Näiden alueiden merkitäpalautusmäärät ovat kuitenkin vähäiset (yhteensä n=13), ja Vistanin alueella saariston sokkeloisuus lisää laskennallista vesietäisyyttä. Enemmän palautuksia kertyi Iskmon, Vallgrundin ja Verkvikin merkinnöistä (yhteensä n=115) ja näissä vuosien välillä palautusetäisyyksissä ei ole systemaattista eroa. On kuitenkin huomattava, että merkinnän jälkeisinä vuosina palautukset vähenevät nopeasti ja kolmannen vuoden palautukset ovat yksittäisiä havaintoja. Lähes kaikki kaupallisen kalastuksen palautukset keskittyivät Alskatin lähialueelle ja olivat peräisin Iskmon sekä Verkvikfladanin merkinnöistä.

Taulukko 5. Merkkipalautusten mediaanietäisyys (km) merkintäpaikalta.

<i>Alue</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
Iskmo	2,5	4,1	3,9
Valassaaret	4,9	-	-
Vallgrund	4,1	3,1	4,6
Verkvikfladan	4,9	3,5	-
Vistan	-	-	8,8
Sundom (2018)	-	-	9,0

3.3. Pyyntivälineet merkintäpalautuksissa

Kaupallisilta, 1. tai 2. ryhmän kalastajilta saatiin 49,6 % merkkipalautuksista ja palautukset olivat yhtä rysästä saatua ahventa lukuun ottamatta verkkosaaliista. Ilmoitetut pyydysten silmäkoot olivat 38 mm 80 % palautuksista ja 40 mm 19 % palautuksista. Vapaa-ajan kalastuksen saaliista tuli 50,4 % palautuksista. Verkolla pyydettyjä ahvenia oli 45 % vapaa-ajankalastuksen saaliista, aktiivivälinein (vapa, onki, pilkki) 33 %. Vapaa-ajankalastuksen verkkopalautuksissa käytetty silmäkoko oli suurempi kuin kaupallisen kalastuksen pyynnissä. Vapaa-ajankalastuksen verkkosaaliissa pienin raportoitu silmäkoko oli 40 mm ja tyypillisesti käytössä olivat tätäkin suuremmat verkot, yksittäisten ilmoitusten perusteella ahvenet pyydyttiin tyypillisesti 43 tai 45 mm silmäkoolla (Taulukko 6). Koko palautusaineistosta verkolla pyydettyjä ahvenia oli 72 %. Pyyntivälineiden osuus merkkipalautuksista vaihteli merkintäalueittain. Iskmon palautuksista (n=74) 85 % palautuksista tuli verkkopyynnistä, Vistanin alueella (n=5) 60 % tuli vapapyynnistä (pilkki, uistin), Vallgrundin merkintäsaaliista (n=17) puolet tuli verkolla, muut palautukset rysällä ja aktiivivälinein kalastettuna, Verkviksfladanin palautuksista (n=32) 34 % tuli vapapyynnistä ja loput verkkopyynnistä ja Valassaarilla (n=4) pyyntimenetelmänä oli pääosin verkko.

Taulukko 6. Kaupallisen ja vapaa-ajankalastuksen merkkipalautukset pyydyksittäin.

	<i>Palautusprosentti</i>		
	Vapaa-ajankalastus (n=66)	Kaupallinen kalastus (n=65)	Koko aineisto (n=131)
Pyydys			
Tuntematon	16,4	-	8,3
Silakkalitka	1,5	-	0,8
Heittouistin	13,4	-	6,8
Onki	11,9	-	6,1
Pilkki	7,5	-	3,8
Rysä	4,5	-	2,3
Verkko 27-40mm	13,4	98,5	55,3
Verkko >40mm	28,4	1,5	15,2
Verkko, ei raportoitu	3,0	-	1,5

4. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Merkkipalautuksista pääosa saatiin rannanläheisiltä alueilta suurten saariryhmien tai saarten läheisyydestä. Ahvenelle soveltuva ahvenen tai siikaan kohdennettua verkkopyyntiä on 1. ryhmän kaupallisille kalastajille suunnatun kalastusalue tiedustelun perusteella kuitenkin lähes koko tilastorudun 23 alueella (Anonyymi 2020). Siian pyyntialueet sijaitsevat usein avoimemmilla rannoilla tai kivi-koilla, joten palautusten perusteella voidaan olettaa, että ahventen merkkipalautusaineisto kuvaa varsinaisia syönnösalueita ja ahventen käyttämiä elinalueita. Yhteensä merkkipalautuksia kertyi 5,4 % koko merkintämäärästä. Aiemmassa Böhlingin ja Lehtosen (1984) tutkimuksessa kokonaispalautusprosentti oli Merenkurkun alueelle tehdyissä merkinnöissä 5,9 %, eli samaa luokkaa kuin tässä työssä. Verrattuna nykyisiin meritaimenistutusten merkkipalautusmääriin (<1 %, Kallio-Nyberg ym. 2017), ahvenmerkinnän palautusosuus oli korkea. Merkintäalueiden välillä oli huomattavaa vaihtelua palautusten määrässä. Eniten palautuksia tuli Ismon ja Verkviksfladanin merkinnöistä. Näissä palautusprosentti oli 12,2 ja 8,7 % merkitystä määrästä. Korkea palautusprosentti kertoo sekä hyvästä merkkien palautusasteesta että toisaalta myös huomattavasta kalastuksen määrästä. Iskmon ja Verkviksfladan lisääntymisalueiden lähistöllä on Fjärdsjärvin kalasatama, josta käsin toimii useita kaupallisia kalastajia. Myös vapaa-ajan pyynti sekä verkoilla että vapapyödyksin on erittäin suosittua näiden lisääntymisalueiden vaikutusalueella. Sekä Iskmosta että Verkviksfladanin merkinnöistä suurin osa palautuksista kertyikin verkkopyyntistä.

Pyyntikokoisista ahvenista osa jää saaliiksi heti kudun jälkeen siirtyessään syönnösalueille. Merkintävuonna saatiin 80 % palautuksista. Toisen tai kolmannen vuoden aikana huomattavasti pienemmäksi jäänyt merkkipalautusmäärä voi indikoida joko kalastuksen suurta vaikutusta ahvenkantaan niiden saavuttaessa pyyntikoon tai toisaalta ahventen korkeaa luonnollista kuolevuutta. Sukukypsyyksiän saavuttaneelle ahvenelle on keskimäärin aiemmissa tutkimuksissa arvioitu luonnollisen kuolevuuden tasoksi 20–45 % vuosittain (Heibo ym. 2005). Merkintäpyyntien yhteydessä saaliiksi jääneiden pienten, merkintäkoon alittavien ahventen osuus oli varsin vähäinen, noin 15 %. Sundomin sisäsaaristoalueen merkinnässä ahvenet pyydettiin rysällä ja niiden keskikoko oli huomattavasti suurempi kuin kluuvi- ja fladamerkinnöissä. Rysän kokovalikoivuus voi vaikuttaa merkintäkokoon tai toisaalta myös sattuma. Yksittäinen näyte ei ole yhtä kattava kokojakauman suhteen kuin usealla toistopyynnillä kerätty kutukantanäyte.

Kuukausikohtaisten palautusten perusteella Iskmon kutualueen kalojen pyynti kohdentui erityisesti kesäkuuhun ja vähemmissä määrin lokakuulle, kun taas Verkviksfladanin palautukset jakautuivat tasaisemmin kesä- ja syyskaudelle. Palautusten jakautuminen liittyy pyyntiin ja saariston rakenteeseen; Iskmon kluuvissa kudulla käyvät ahvenet joutuvat uimaan Grönvikfladan -nimisen sisälahden läpi ennen kuin niillä on levittäytymismahdollisuus laajemmalle vesialueelle. Suojainen sisäalue on helpommin kalastettavissa eri olosuhteissa ja myös tuulisina päivinä. Verkviksfladanin laskupuro puolestaan laskee pohjoisen suuntaan aukeavalle laajemmalle selälle, josta ahventen levittäytyminen voi tapahtua useaan suuntaan. Myös Vallgrundin merkinnässä ahvenet saatiin saaliiksi pääasiassa kutukauden jälkeen kesäkuussa. Vistanin ja Valassaarten merkinnöissä palautusten määrä jäi vähäiseksi, ja niiden perusteella saaliiden jakautumista eri vuoden jaksoihin ei voida arvioida. Palautusten vähäinen määrä osoittaa myös, että kalastuspaine on näiden kutualueiden vaikutuspiirissä vähäisempi kuin esimerkiksi Iskmon ja Verkviksfladan alueella. Tarkempaa tietoa näiden osa-alueiden vapaa-ajan tai kaupallisen kalastuksen kokonaispyyntiponnistuksesta ei kuitenkaan ole. Vistanin merkinnässä on poikkeavaa muihin merkintöihin nähden palautusten jaksottuminen vasta toiselle merkinnän jälkeiselle vuodelle. Vaasan kaupungin edustalla Vaskiluodossa toteutetusta merkinnästä ei tullut yhtään palautusta. Merkintämäärä oli muihin alueisiin nähden vähäinen, mutta siitä huolimatta palautuksia olisi pitänyt kertyä 2–4 kappaletta, varsinkin kun alueella on voimakas kaupallinen kalastus. On mahdollista, että merkkejä ei ole palautettu alueella toimivien vapaa-ajan tai kaupallisten kalastajien toi-

mesta. Toisaalta samassa yhteydessä toteutetussa ahventen PIT-merkinnässä selvitettiin merimetsan ahveneen kohdentamaa saalistusta, ja PIT -merkkipalautusten tulosten (Veneranta ym. 2020 julkaisemat) perusteella voidaan arvioida, että merimetsot ovat voineet vähentää T-ankkurimerkittyjen ahventen määrää alueella. Vastaavasti Vallgrundin merkinnästä kaikki palautukset tulivat Raippaluodon saaren lähialueen suojaisilta reunoilta ja hajontaa palautusten sijoittumisessa on vähemmän kuin muilla merkintäalueilla. Vallgrundin merkintäalueen läheisyydessä on ollut vuosina 2017–2019 suuri merimetsokolonia, jossa on pesinyt yli 1000 paria lintuja, mikä on voinut vaikuttaa ahvenen käyttäytymiseen. Merimetsojen vaikutuksesta kalojen syönnösalueisiin ei ole tutkimustietoa saatavissa, mutta kalastajien kokemusten mukaan saalista saadaan merimetsojen vaikutusalueelta lähinnä matalista, rannanläheisistä vesistä.

Merkityt ahvenet olivat kaikilla merkintäalueilla pääosin kokoluokkaa, joka oli jo merkinnän aikana pyyntikoossa. Palautusten määrän kasvattamiseksi merkintää ei tehty pienemmille ahvenille, koska luonnollinen kuolevuus vähentäisi siten mahdollisten merkkipalautusten määrää siihen asti kunnes ahvenet saavuttavat pyyntikoon. Merkittyjen ahventen pituustietojen ja palautuspituustietojen perusteella ahventen kasvu on ollut noin 10–20 mm vuodessa. Böhlingin (1988) raportissa ahventen kasvua on vertailtu Merenkurkussa eri alueiden välillä, ja kasvunopeudessa on eroja eri kutupopulaatioiden välillä. Ulkosaaristoalueilla kasvu on aiemmin ollut nopeampaa kuin jokisuissa tai muilla rannikkoalueilla. Valassaarten, Sundomin ja Vaskiluodon merkintöjä lukuun ottamatta merkintä tehtiin ahvenille, jotka olivat menossa kudulle fladaan tai kluuviin. Kudun aikaiseen rasitukseen kuolee osa ahvenista, mutta kirjallisuuden tai muiden tietojen perusteella sen vaikutuksen arviointi yksittäisen kannan ahvenmääriin on hankalaa. Merkittyjen ahventen palaamista uudelleen kudulle vuosina 2018 tai 2019 ei erikseen seurattu. Muiden hankkeiden yhteydessä tehtiin kuitenkin havaintoja Verkvikfladanissa kudulle nousevista merkityistä ahvenista joita nähtiin useita yksilöitä odottamassa puroon nousua fladan ulkopuolella (suullinen kommentti, Riku Palo).

Merkintätulosten perusteella ahven osoittautui paikalliseksi lajiksi. Suurin osa merkkipalautuksista tuli alle 5 km säteellä merkintäpaikasta ja lähes kaikki alle 10 km säteellä merkintäpaikasta. Vain yksittäisiä palautuksia saatiin etäämpää merkintäpaikasta. Siten havainnot vastaavat aiempaa, Böhlingin ja Lehtosen (1984) tutkimusta. Osittain ahventen syönnös- ja talvehtimisalueet ovat päällekkäisiä, varsinkin mikäli kutualueet sijaitsevat lähellä toisiaan, kuten Iskmon ja Verkviksfladanin merkintäpalautuksista näkyy. Etäällä toisistaan olevien kutualueiden ahvenet sekoittuvat vain vähäisessä määrässä keskenään, merkkipalautusten perusteella esimerkiksi Valassaarten ja Vallgrundin merkintöjen ahvenet eivät juuri jää saaliiksi tai syönnöstä samoilla alueilla. Sen sijaan vaikuttaisi loogiselta, että Valassaarten ahvenet talvehtisivat Raippaluodon pääsaarten alueella, koska Valassaarten alue on tuuli- ja aallokko-olosuhteiltaan huomattavasti avoimempi kuin Raippaluodon luoteisreuna ja sen sisäsaaristoalueet. Merkkipalautusten määrä on kuitenkin siksi vähäinen, että liikkumisalueita ei niiden perusteella voi luotettavasti arvioida.

Suurin osa ahvenista kalastettiin verkolla. Merkintäpalautusten perusteella aktiivivälinein, ongella, vavalla ja pilkillä, kalastettujen ahventen osuus oli alle viidesosa. Alueiden välillä oli kuitenkin eroa pyyntivälineiden palautusosuuksissa, mitä osin selittää kaupallisen ja vapaa-ajankalastuksen keskityminen tietyille alueille. Eri kalastajaryhmien merkkipalautusaktiivisuudesta ei ole tutkimustietoa, mutta esimerkiksi lohen ja taimenen osalta merkkipalautusten vähenemisen syyksi on aikoinaan arveltu mm. kaupallisten kalastajien merkkipalautusinnokkuuden vähenemistä (MMM 2004). Merkintätöiden yhteydessä ahvenmerkinnästä tiedotettiin alueen kalastajia yhteistyössä Österbottens fiskarförbundin kanssa sekä aiheesta julkaistiin jutut alueen pääsanomalehdissä, Vasabladetissa ja Pohjalaisessa. Tiedottamisella pyrittiin lisäämään merkkipalautusaktiivisuutta. Ahventen palautusaineistossa sekä kaupallisten kalastajien että vapaa-ajankalastajien palautusmäärät olivat keskenään samansuuruiset, mikä poikkeaa kaupallisen ja vapaa-ajankalastuksen tilastojen perusteella lasketusta saalissuhteesta pyyntiruudulla 23. Rannikkoalueen vapaa-ajankalastusta tilastoidaan joka toinen vuosi toteu-

tettavalla kyselytutkimuksella, jossa pienin tilastointialue on Pohjanmaan maakunta (Anonyymi 2019). Vuonna 2018 ruudun 23 kaupallisen kalastuksen tilastoitu ahvensaalis oli 104 tonnia, joka perustuu kaupallisten kalastajien kuukausittaisiin saalisilmoituksiin. Vastaavasti pienimmän verrattavissa olevan vapaa-ajankalastuksen tilastointialueen, Pohjanmaan rannikon vapaa-ajankalastuksen ahvensaalis 335 tonnia ja vastaavalta alueelta kaupallisen kalastuksen saalis 190 tonnia. Siten kaupallisen kalastuksen saalis muodostaa 36 % koko Pohjanmaan rannikkoalueen ahvensaaliista. Pohjanmaan rannikkoalueella oli vuonna 2018 yhteensä 764 rekisteröitynyttä kalastajaa, joista vastaavasti ruudulla 23 toimii 87 kalastajaa. Tällöin yleistetty kalastajakohtainen ahvenen kaupallinen keskisaalis on 0,25 tonnia ahventa vuonna 2018. Vastaavasti kaupallisten kalastajien määrän ja keskisaaliin perusteella laskettu kaupallisen kalastuksen ahvensaalis ruudulla 23 olisi vain 22 tonnia, vaikka tilastoitu määrä on 104 tonnia. Siten ruudun 23 merkitys ahvenenkalastuksessa koko Pohjanmaan rannikolla on huomattava ja vuonna 2018 alueelta saatiin 53 % kaupallisen kalastuksen ahvensaaliista. Jos vapaa-ajankalastuksen ja kaupallisen kalastuksen saalissuhde (335 t / 190 t) olisi sama ruudulla 23 kuin koko Pohjanmaan rannikkoalueella, pitäisi ruudulta 23 saadun vapaa-ajankalastuksen ahvensaaliin olla 178 tonnia vuoden 2018 luvuilla. Merkinnän vapaa-ajankalastuksen ja kaupallisen kalastuksen palautusosuuksien perusteella arvioituna kuitenkin kaupallisen kalastuksen osuus ahvensaaliista on noin puolet eli 106 tonnia. Vapaa-ajan kalastuksen tilastoinnin perusteella merkintäalueen pyyntiruudulle yleistetty saalis olisi siten huomattavasti suurempi kuin merkintäpalautuksiin pohjautuva arvo. Ahvenen kaupallinen kalastus lienee voimakkaampaa pyyntiruudun 23 alueella kuin muualla Pohjanmaan rannikolla, mutta toisaalta vapaa-ajankalastuksen ahvensaalis jakautunee tasaisemmin muille rannikkoalueille. Eri kalastajaryhmien välistä palautusosuutta ei pystytä arvioimaan merkintätutkimuksen osalta, joten sikäli tulos on vain suuntaa-antava.

Pyyntiruudun 23 ahvenkannat ovat Suomen rannikkoalueenkin mittakaavassa tärkeä resurssi niin kalakaupalle kuin vapaa-ajankalastajille. Merkintätutkimuksen perusteella tarkempaa lisätietoa ahvensaaliin jakautumisesta niin kaupallisen kuin vapaa-ajankalastuksen kesken tarvittaisiin, jotta ahvenkantojen kalastus ja hoito voitaisiin järjestää tietoon perustuen. Rannikkoalue- tai tilastoruutu-kohtainen kalastuksen saalistieto ei riitä yksittäisen ahvenkannan syönnösalueella kannan kehityksen tai siihen vaikuttavien tekijöiden arviointiin. Paikallisuutensa vuoksi ahvenkantojen hoito tulisi järjestää kanta- tai pienaluekohtaisesti, ja huolehtia mahdollisimman usean lisääntymiseen soveltuvan alueen toimivuudesta. Vaikuttavat toimenpiteet tulisi suunnata lisääntymisalueelle ja kalastuksen tai muiden kalakantaan vaikuttavien tekijöiden osalta noin kymmenen kilometrin säteelle ympäröivälle alueelle. Merkkipalautusten perusteella ahvenet suosivat pääsääntöisesti saaristoisia ja rannanläheisiä alueita, joten erityisesti näillä alueilla tehtävillä toimenpiteillä pystytään vaikuttamaan kantojen tilaan. Merkinnästä saatua yksittäisen ahvenkannan vaikutusalueetietoa tulisi hyödyntää kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmien laadinnassa erityisesti kalavesien hoitoon tarvittavan työn sekä kalastuksen mitoittamisen perustana.

5. Kiitokset

Ahventen merkinnän suorittivat Hannu Harjunpää ja Annica Långnabba Luonnonvarakeskuksesta. Lupa ahventen merkintään kutuaikaan saatiin tutkimusalueiden osakaskunnilta. Erityiskiitos merkkejä palauttaneille kaupallisille ja vapaa-ajankalastajille tutkimustulosten kerryttämisestä.

Tutkimus toteutettiin Merenkurkun mallialueen ahven (Mermalli I) -hankkeessa, jota rahoittaa EMKR Euroopan meri- ja kalatalousrahasto. Rahoituksen myönsi Kustaktionsgrupp KAG.



EUROOPAN MERI- JA KALATALOUSRAHASTO
SUOMEN TOIMINTAOHJELMA
2014-2020



6. Viitteet

- Anonyymi (2019). Kaupallisen kalastuksen tilastot. [<http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/>], ladattu 20.12.2019
- Anonyymi (2020). Tärkeitä kaupalliset kalastusalueet rannikolla: rysäpyydyspaikat ja verkkokalastusalueet. Luonnonvarakeskuksen verkkosivu [<https://opendata.luke.fi/dataset/pyydyspaikat-rysapisteet-ja-verkkoalueet>], ladattu 20.1.2020.
- Ahlbeck Bergendahl, I., Holliland, P. B., Hansson, S., & Karlöf, O. (2017). Feeding range of age 1+ year Eurasian perch *Perca fluviatilis* in the Baltic Sea. *Journal of fish biology*, 90(5), 2060–2072.
- Bergek, S., & Björklund, M. (2009). Genetic and morphological divergence reveals local subdivision of perch (*Perca fluviatilis* L.). *Biological Journal of the Linnean Society*, 96(4), 746–758.
- Bergström, L., Bergström, U., Olsson, J., & Carstensen, J. (2016). Coastal fish indicators response to natural and anthropogenic drivers—variability at temporal and different spatial scales. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 183, 62–72.
- Böhling, P. 1988. Ahvenen (*Perca fluviatilis* L.) kasvu ja kasvuun vaikuttavat tekijät Suomen rannikkoalueella. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto Monistettuja julkaisuja No 79, Helsinki 1988.
- Böhling, P., & Lehtonen, H. (1984). Effect of environmental factors on migrations of perch (*Perca fluviatilis* L.) tagged in the coastal waters of Finland. *Finnish Fisheries Research*, 5, 31–40.
- Hansson, S., Larsson, U., & Walve, J. (2019). Site fidelity in perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) in two Baltic Sea coastal areas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 226: 106261.
- Havs- och vattenmyndigheten (2019). Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2018. Resursöversikt. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2019:4. Göteborg, 305 s. [https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/aqua/externwebb/sidan-publikationer/resursoversikten/resursoversikt_2018_mindre.pdf]
- Heibo, E., Magnhagen, C., & Vøllestad, L. A. (2005). Latitudinal variation in life-history traits in Eurasian perch. *Ecology*, 86(12), 3377–3386.
- Horppila, J., Olin, M., Vinni, M., Estlander, S., Nurminen, L., Rask, M., ... & Lehtonen, H. (2010). Perch production in forest lakes: the contribution of abiotic and biotic factors. *Ecology of Freshwater Fish*, 19(2), 257–266.
- Hudd, R., Hilden, M., Urho, L., Axell, M.-B. & Jåfs, L.-A. (1984). Kyrönjoen suisto- ja vaikutusalueen kalatalousselvitys 1980–1982. Fishery investigations (in 1980–1982) of the Kyrönjoki River estuary and its influence are in the Northern Quark of the Baltic Sea. Vesihallitus – National Board of Waters, Finland. Tiedotus Report 242 A. Helsinki 1984.
- Gerlach, G., Schardt, U., Eckmann, R., & Meyer, A. (2001). Kin-structured subpopulations in Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.). *Heredity*, 86(2), 213.
- Kallasvuo, M., Vanhatalo, J., & Veneranta, L. (2017). Modeling the spatial distribution of larval fish abundance provides essential information for management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 74(5), 636–649.
- Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Saloniemi, I., Jutila, E., & Pakarinen, T. (2017). Spatial distribution of migratory *Salmo trutta* in the northern Baltic Sea. *Boreal Environ Res*, 22, 431–444.
- Kokkonen, E., Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z., & Vainikka, A. (2019). Effects of water temperature and pikeperch (*Sander lucioperca*) abundance on the stock–recruitment relationship of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) in the northern Baltic Sea. *Hydrobiologia*, 841(1), 79–94.
- Kuningas, S., Veneranta, L., Ojanen, H., Kallasvuo, M. & Lappalainen, A. (2019). Ihmistoiminnan vaikutukset rannikon kalojen lisääntymisalueisiin ja mahdollisuudet kunnostuksiin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 60 s.
- Lappalainen, A., Rask, M., Koponen, H., & Vesala, S. (2001). Relative abundance, diet and growth of perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) at Tvaerminne, northern Baltic Sea, in 1975 and 1997: responses to eutrophication? *Boreal Environment Research*, 6(2), 107–118.

- MMM (2004). Kalaistutusten kehittämistyöryhmä. Työryhmämuistio MMM 2004:6. Helsinki 2004.
http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160477/trm%202004_6_Kalaistutusten%20kehitt%C3%A4misty%C3%B6ryhm%C3%A4.pdf, ladattu 19.12.2019.
- Mustamäki, N., Cederberg, T., & Mattila, J. (2014). Diet, stable isotopes and morphology of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) in littoral and pelagic habitats in the northern Baltic Proper. *Environmental biology of fishes*, 97(6), 675–689.
- Olin, M., Heikinheimo, O. & Raitaniemi, J. (2019). Merialueen ahven. Julkaisussa: Sairanen, S. & Raitaniemi, J. (toim.). Kalakantojen tila vuonna 2018 sekä ennuste vuosille 2019 ja 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 6–16.
[https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/544377/luke-luobio_48_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y]
- Olsson, J., Mo, K., Florin, A. B., Aho, T., & Ryman, N. (2011). Genetic population structure of perch *Perca fluviatilis* along the Swedish coast of the Baltic Sea. *Journal of Fish Biology*, 79(1), 122–137.
- Tibblin, P., Koch-Schmidt, P., Larsson, P., & Stenroth, P. (2012). Effects of salinity on growth and mortality of migratory and resident forms of Eurasian perch in the Baltic Sea. *Ecology of Freshwater Fish*, 21(2), 200–206.
- Veneranta, L., Vanhatalo, J., & Urho, L. (2016). Detailed temperature mapping—Warming characterizes archipelago zones. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 182, 123–135.
- Veneranta, L., Heikinheimo, O., & Marjomäki, T. (2020). Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) predation on coastal perch (*Perca fluviatilis*) population based on PIT tag mark-recapture experiment. *Käsikirjoitus*.
- Urho, L. (1996). Habitat shifts of perch larvae as survival strategy. In *Annales Zoologici Fennici* (pp. 329–340). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000