

Asia: Merimetsojen vaikutuksesta kalakantoihin viidellä kalatalousalueella Uudellamaalla (VARELY/2686/2024, VARELY/2687/2024, VARELY/2688/2024, VARELY/2690/2024, VARELY/2771/2024)

Varsinais-Suomen ELY-keskus
kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi

Lausunto

1 Johdanto

Luonnonvarakeskus on saanut tehtäväkseen arvioida viisi poikkeuslupahakemusta merimetsojen ampumiseksi ja uusien yhdyskuntien estämiseksi viidellä kalatalousalueella Uudellamaalla. Tehtävänannossa Lukelta on pyydetty arvioita seuraaviin asiakokonaisuuksiin:

1. Onko käytettävissä olevan tutkimustiedon perusteella arvioitavissa, voiko kalatalousalueilla sekä näiden välittömässä läheisyydessä pesivien merimetsojen ja muiden alueella ruokailevien merimetsojen muodostama saalistuspaine aiheuttaa vakavaa kalataloudellista vahinkoa, kun huomioidaan näiden vaikutusta kaupalliseen kalastukseen, kalastusmatkailuun ja kalankasvatukseen (Sipoon saariston kalatalousalue) kalatalousalueilla tai tietyissä osissa näitä?

2. Onko käytettävissä olevan tutkimustiedon perusteella arvioitavissa, voivatko pesivät ja pesimättömät merimetsot muodostaa sellaisen saalistuspaineen alla luetelluilla tai muilla tärkeillä kutu- ja poikastuotantoalueilla, että näillä alueilla esiintyvien uhanalaisten kalalajien suotuisan suojelutason saavuttaminen vaarantuu?

Luke on tutustunut poikkeuslupahakemukseen ja keskittyy lausunnossaan edellä esitettyihin kysymyksiin. Pyynnön mukaisesti, keskiössä lausunnossa on olemassa oleva tutkimustieto ja arvio vakavasta vahingosta. Luke toteaa että tehtävänanto on haastava, tutkimustiedon vähyyden Suomen merialueilta ja tieteellisen tutkimuksen ristiriitaisuuden takia. Luke muistuttaa myös tehdyn tutkimuksen kontekstisuuden, eli muualla suoritettujen tutkimusten soveltaminen suoraan Suomen merialueille ei ole täysin mutkatonta. Vakavan vahingon arvioiminen on myös suhteellinen käsite eikä sitä Luken ymmärryksen mukaan ole missään määritetty. Lukelle annetussa tehtävässä Luken tulisi ottaa kantaa merimetsojen vähentämisen vaikutukseen kalastuselinkeinoon viidellä kalatalousalueella. Tällainen kannanotto alueilta, joista tarvittava taustatieto puuttuu, on vaikea (esim Hansson ym 2018). Merimetsot eivät yksin vaikuta kalapopulaatioiden tilaan, eikä kalastettavan saaliin määrään, jolloin yhden ongelman eristäminen laajemmasta yhteydestä luo epävarmuutta ja hankaloittaa arvion antamista. Lausunnossaan Luke keskittyy siksi kalastusalueita laajempaan merialueeseen ja tukeutuu taustatietoihin, joiden pienin avaruudellinen taso on Suomenlahti. Luke tukeutuu lausunnossaan tutkimustietoon. Tutkimustieto, johon tässä lausunnossa viitataan, on rajattu ensisijaisesti Suomenlahdelle ja toissijaisesti pohjoiselle Itämerelle.

2 Lausunto

Merimetsojen vaikutuksia kalakantoihin on tutkittu maailmalla erittäin laajasti. Näyttää siltä että merimetsot vaikuttavat kalakantoihin on olemassa runsaasti, mutta vastavuoroisesti vastakohdalle löytyy yhtälailla runsaasti näyttöä. Suomessa on tuotettu merimetsoon liittyvää tutkimusmateriaalia ravinnonkäytöstä (Lehikoinen 2005, Lehikoinen ym 2011, Salmi ym. 2011), vaikutuksesta kalastukseen perustuen haastatteluihin (Svels ym. 2019) sekä kalakantoihin ja -saaliisiin (Heikinheimo ym. 2016, Lehikoinen ym. 2017, Veneranta ym. 2020, Heikinheimo ym. 2022). Merimetsojen vaikutus kalakantoihin ja kalastukseen riippuu hyvin monesta tekijästä, erityisesti kalakantojen koosta ja tilasta, kalastuksen ajankohdasta, lintujen määrästä sekä niiden keskittymisestä tietyille alueille, kuten kalojen lisääntymisalueille tai niiden läheisyyteen, ympäristön tilasta ja ominaisuuksista sekä ihmistoiminnasta (esim Hansson ym 2018). Merimetsot eivät jakaudu tasaisesti Suomen rannikkoalueelle, vaan paikalliset erot kolonioiden sijoittumisessa ovat huomattavia, myös kalastusalueella – siten myös niiden kalastovaikutukset vaihtelevat merialueilla ja myös kalatalousalueiden sisällä. Merimetsot eivät siis aiheuta vakavaa painetta kaikkialla ja kaiken aikaa, eikä merimetsojen määrä yksissään selitä niiden vaikutuksia kalakantoihin. Yleinen yhteisymmärrys näyttää viimeisissä tutkimuksissa olevan, että merimetsot eivät laajassa mittakaavassa vaikuta merkittävällä tavalla kalakantoihin, mutta paikallistasolla kielteisiä vaikutuksia tiettyihin lajeihin (ja erityisesti ahveneeseen) saattaa esiintyä, lähinnä siellä missä merimetsojen määrä on erityisen suuri (esim Östman ym 2013, Hansson ym 2018, Veneranta ym 2020, Ovegård ym 2021, van Eerden ym 2022). Mahdollisten toimenpiteiden merimetsopopulaation vähentämiseen pitäisi olla kohdennettuja alueille, joissa merimetsojen kalastuspaine on suuri ja joissa merimetsojen määrä suhteutetaan kalakannan ja eri kalalajien yleiseen tilaan. Pesivien merimetsojen saalistus tapahtuu pääosin kolonian lähialueella. Suomessa viime vuosina tehdyissä merimetsojen GPS-merkinnöissä (Westerbom ym 2024) merimetsot kalastivat pesimäaikaan keskimäärin 7,2 km etäisyydellä yöpymispaikastaan, joka on tyypillisesti kolonia. Täten, merimetsojen aiheuttama suurin kalastuspaine, muiden asioiden pysyessä muuttumattomina, rajoittuu noin 10 km etäisyyteen kolonioista.

Kysymys 1 – Onko käytettävissä olevan tutkimustiedon perusteella arvioitavissa, voiko kalatalousalueilla pesivien ja ruokailevien merimetsojen muodostama saalistuspaine aiheuttaa vakavaa kalataloudellista vahinkoa?

Itämerellä erityisesti petokalakannat ovat useiden tutkimusten mukaan taantuneet voimakkaasti (esim Nilsson ym 2004, Lehtonen ym 2009, Ljunggren ym 2010, Bergström ym 2016a, 2022, Olsson ym 2019, Olsson ym 2023). Ahvenen ja hauen mahdollinen taantuminen Itämerellä, ja erityisesti pohjoisella Itämerellä, ei kuitenkaan ajoitu merimetsojen saapumiseen, vaan voimakas taantuminen on alkanut vuosikymmeniä ennen merimetsojen pesinnän alkamista (esim Lehtonen ym 2009, liite kuva 1). Petokalojen määrä ei tänäkään jälkeen ole Suomen merialueilla muuttunut, vaikka merimetsojen lukumäärä on samaan aikaan kasvanut (Olsson ym 2023). Merimetsa ei siis ole pääasiallinen syy kalakantojen taantumiselle. Täten, toimenpiteet kalapopulaatioiden vahvistamiseksi pitäisi kohdentaa myös muihin muuttujiin kuin merimetsojen vähentämiseen koska kalakantojen heikkeneminen historiallisista tasoista johtuu ensisijaisesti muista syistä. Kalakantojen tilaa ei todennäköisesti saada merkittävästi paremmaksi vain vähentämällä merimetsoja, vaan kalakantojen tilaa pitäisi kohentaa kokonaisvaltaisella tavalla (Olsson ym 2023).

Luonnonvarakeskuksen vuosittaisista systemaattisista seurannoista voidaan ahvenen kohdalla todeta, että ahvenmäärät eivät Saaristomeren Brunskärissä, Hangon Tvärminnessä tai Helsingin edustalla näiden tietojen perusteella ole vähentyneet 2000-luvun alkuvuosista lähtien, vaikka merimetsopopulaation koko on samaan aikaan alueilla merkittävästi vahvistunut (liite, kuva 2). Kuhan kohdalla, tilanne näissä aineistoissa on saman suuntainen (lievää kasvua tai ei muutosta).

Aikaisempi tutkimus osoittaa että merimetsojen saalistus voi paikallisesti vaikuttaa kielteisesti kuhapopulaatioihin (Mustamäki ym. 2014, Salmi ym. 2015, Heikinheimo ym. 2016), erityisesti alueilla joissa ihmisen aiheuttama kalastuspaine on korkea (Mustamäki ym 2014). Yleisellä tasolla, kuhakannat ovat Suomessa voimistuneet, eikä Eteläsuomesta ole viitteitä kuhakannan taantumisen viimeisten 40 vuoden aikana (Olin ym 2023). Luken merialueiden tilastotietokanta antaa kaupallisten kalastajien saalistilastoista samansuuntaisia tuloksia, kun kokonaissaaliin koko on korjattu kaupallisten 1-ryhmän kalastajien määrällä (liite kuva 3). Ahventen määrä on lievästi noussut ($P < 0.05$), kuhan määrä pysynyt vakaana ($P = 0.36$). Kuhan osuus merimetson ravinnossa ei myöskään tutkimuksissa ole ollut kovin merkittävä, ei Itämeritasolla (Hansson ym 2018) eikä Suomenlahdella (van Eerden 2022: 0%, Lehtikoinen ym 2011: 1,1% lkm/3.7% biomassassa, Salmi 2011: 0,06%).

Syyt kalakantojen taantumiseen Uudellamaalla historiallisesta tasosta ovat monitahoisia. Merimetsoilla on todennäköisesti oma osuutensa siihen että kannat eivät ole palautuneet. Taantumisen suurin syy, lajista riippumatta, lienee kuitenkin muualla kuin merimetsopopulaation kasvulla, jolloin toimenpiteet pitäisi ensisijaisesti kohdentua näihin muihin syihin. Itämeren yhä huonontunut tila todennäköisesti vaikuttaa kalakantoihin kaikista muuttujista eniten (esim Olin ym 2023). On selvää, että kymmenet tuhannet merimetsot vaikuttavat myös kalakantoihin, mutta vahingon merkittävyys on hyvin vaikeata arvioida (esim Hansson ym 2018). Poikkeuslupahakemuksissa muutokset esitetään syy-seuraussuhteina, vaikka korrelaatio ei yksissään tällaista suhdetta kuvaa. Esimerkiksi korrelaatio siian vähenemisen ja merimetsopopulaation kasvun välillä, johtuu todennäköisesti Itämeren heikentyneestä tilasta (rehevöityminen), joka vaikuttaa kielteisesti siikaan (Veneranta ym 2013) ja positiivisesti merimetsoon. Näillä ei välttämättä ole suoraa syy-seuraussuhdetta niin kuin hakemuksessa asia esitetään (sivut 55, 72, 89 hakemuksessa), joskin merimetsopopulaation kasvu voi myötävaikuttaa siihen että siikapopulaatiot eivät palaudu entisille tasoilleen. Myös siikapopulaation heikkeneminen on alkanut paljon ennen merimetsojen tuloa (esim Veneranta ym 2013, 2021).

Poikkeuslupahakemuksissa on yritetty arvioida merimetsojen poistamien kalojen määriä kalatalousalueilla. Luke ei ota suuremmin kantaa näihin laskelmiin, joiden tarkoitus lienee osoittaa saalistuksen suurta kokoa (joka on totta), mutta muistuttaa hakijoita siitä, että pelkkä syötyjen kalojen lukumäärä ei yksin kerro vaikutuksista kalakantoihin (Heikinheimo ym 2016, 2022). Luke muistuttaa myös, että pesivien lintujen ja poikasten ravinnon kulutus on pienempi kuin laskuissa käytetty lähtöarvo (esim Salmi 2011). Aikuisten ja pesimättömien lintujen viipyminen Suomessa ei keskimäärin ole 210 vuorokautta. 15.4 – 15.11 on aika jolloin merimetsot tyypillisesti esiintyvät Suomessa, ajanjakso ei ole sama kuin lintujen keskimääräinen viipyminen Suomessa.

Kalastajien havaintojen mukaan merimetso aiheuttaa muutoksia myös

kalaparvien liikkeisiin ja kalojen käyttäytymiseen (Svels ym. 2019). Kalojen liikkeisiin vaikuttavista tekijöistä on niukasti tutkimustietoa (eikä ollenkaan Itämerestä), mutta on perusteltua olettaa, että merkittävä saalistuspaine vaikuttaa sekä kalojen parveutumiseen että liikkeisiin.

Kysymys 2. Onko käytettävissä olevan tutkimustiedon perusteella arvioitavissa, voivatko merimetsot muodostaa sellaisen saalistuspaineen kutu- ja poikastuotantoalueilla, että näillä alueilla esiintyvien uhanalaisten kalalajien suotuisan suojelutason saavuttaminen vaarantuu?

Näyttää siltä, että merimetsot merkittävässä määrin uhkaisivat uhanalaisia lajeja Suomenlahdella ei ole. Päinvastoin ravintoanalyysit läntiseltä Suomenlahdelta (Lehikoinen 2005, Lehikoinen ym 2011, van Eerden ym 2022), Itäiseltä Suomenlahdelta (van Eerden ym 2022) tai Saaristomereltä (Salmi 2011, van Eerden ym 2022), eivät tällaista uhkaa tunnista. Lohta tai taimenta ei ole tutkimuksissa löydetty Suomenlahdelta ollenkaan, ja siian osuus kokonaismäärästä jää hyvin vaatimattomaksi. van Eerdenin ym (2022) tutkimuksessa siikaa esiintyi Virossa merimetson ravinnossa 1 %, - Suomen merialueilta siikaa ei ravintonaytteissä ollut. Salmen (2011), koko Suomen merialueita kattavassa tutkimuksessa lohta ja taimenta löydettiin merimetson ravinnosta kutakin lajia 1 kpl (vastaa 0.015 % kaikista saaliskaloista), ja siikaa 57 kpl (0.85 %), mutta näitä lajeja ei Suomenlahden näytteissä esiintynyt. Pohjanmaan Isojoella on suoritettu kaksi tutkimusta, joissa taimenpoikasten päätymistä merimetsojen saaliiksi on pyritty selvittämään. Nyqvistin ja Lähteenmäen (2020) tutkimuksessa vähintään 2,5 % merkitystä kalanpoikasista joutui merimetsojen saaliiksi Isojoen suulla. Luken jatkotutkimus (julkaisematon aineisto) antaa hieman korkeampia lukuja, mutta kokonaisvaikutus jää edelleen hyvin maltilliseksi (Orell ym. 2021). Luken oman arvion mukaan, merimetsot ei tällä hetkellä vaaranna Isojoen taimenkantaa (Saarikoski ym 2022). Edellä mainituissa tutkimuksissa esiintyi muutamia menetelmällisiä ongelmia, joiden vaikutus on vaikeata arvioida. Tanskassa, merimetsojen on todettu aiheuttavan merkittävää haittaa vaelluskaloille, verottaen vaelluskalakantoja hyvin raskaasti (Jepsen ym. 2018, 2019, Källo ym 2020, 2022). Myös Ruotsin itärannikolla, merimetsot aiheuttavat Dalälvenissä merkittävää vahinkoa (Säterberg ym 2023). Niels Jepsenin mukaan, Suomen ja Tanskan tilanne ei kuitenkaan ole suoraan verrannollinen toisiinsa, koska Suomen rannikolla on runsaasti vaihtoehtoja kalaa tarjolla pesimäaikaan ja sen jälkeen (Saarikoski ym 2022). Olemassa olevan tutkimustiedon perusteella, ei siten ole viitteitä siitä, että merimetsot muodostaisivat tällä hetkellä merkittävää haittaa uhanalaisille vaelluskaloille Suomen meri- tai rannikkoalueilla (katso myös Saarikoski ym 2022). Luke katsoo, että kysymyksen esille nostaminen poikkeuslupahakemuksessa on oikea, mutta perusteita toimenpiteille merimetsojen suhteen ei tämän osalta tällä hetkellä löydy. Kysymys merimetsojen vaikutuksista vaelluskaloihin on tärkeä ja mahdollisia muutoksia merimetsojen käyttäytymisessä tulisi seurata.

Luonnonvarakeskus katsoo, että ratkaisussaan lupaviranomaisen tulisi tukeutua tieteelliseen näyttöön, silloin kuin sellainen on olemassa. Poikkeuslupahakemuksessa on toistuvia kohtia, joilla perustellaan merimetsopopulaation vähentämisen tarvetta ja jotka perustuvat yleisiin havaintoihin tai pelkästään oletuksiin. Kokemuspohjaiset yleiset havainnot luovat helposti illuusion joidenkin asioiden yhteisvaikutuksesta, vaikka syy-seuraussuhteita ei todellisuudessa esiinny, tai niiden vaikutus ei ole merkitsevä (esim Marzano ym 2013). Hakemuksessa on esitetty lukuisia merimetsojen

vaikutuksia, jotka todellisuudessa ovat vain oletuksia (esim sivu 10, 47, 65, 80 koskien merimetsojen aiheuttamasta uhasta meritaimenelle). Osa oletuksista on väärä, osalla vaikutus on todellinen mutta häviävän pieni. Päätöksenteossa on kyettävä huomioimaan myös ongelmien merkitsevyyttä, ei ainoastaan ongelmien esiintyvyyttä. Merimetsot vahingoittavat kaloja (kuten todetaan hakemuksen sivulla 30), mutta näiden osuus kaupallistan kalastajien saaliissa on keskimäärin häviävän pieni. Luken suorittamassa hyvin laajassa EU-Tiedonkeruuseurannassa, joka kattaa kymmeniätuhansia kalayksilöitä ja koko Suomen rannikon, lintujen aiheuttamia haavaumia (myös muut linnut kuin merimetsot) kaupallisten kalastajien pyydetyissä kaloissa esiintyy alle 1 % tutkituista kaloista. Merimetsot aiheuttavat myös kalankasvatukselle tappioita (kuten todetaan sivulla 31), mutta tappiot ovat varsin pieniä niissä tilanteissa, joissa suojaustoimenpiteistä on asiallisesti huolehdittu (Westerbom ym 2024). Valtaosassa seuratuissa kala-altaissa, suoraa vahinkoa ei tapahdu ollenkaan, tai se on määrältään hyvin vähäistä (Westerbom ym 2024). Toki, suojaustoimenpiteet ja niiden ylläpito maksaa, eli merimetsoista koituu vesiviljely-yrittäjille kustannuksia. Poikkeuslupahakemuksessa esitetään, että merimetsoja tulisi vähentää alueilla joiden etäisyys kutualueisiin on pienempi kuin 10 km (esim sivulla 26: "Kalatalousalueen mukaan merimetsokolonioita ei saisi olla 10 kilometrin säteellä lisääntymisalueista, kalastuskieltoalueista, kaupallisen kalastuksen tärkeistä kalavesistä tai muista herkistä alueista"). Poikkeuslupahakemuksissa raja on Luken mukaan liian ylimalkainen. Ahven kutee käytännössä koko Suomenlahden rannikolla, joskin tietyt alueet ovat muita alueita tärkeämpiä (Westerbom ym 2022). Laajamittainen ampuminen 10 km säteellä kutualueista, kalavesistä ja muista herkistä alueista ei Luken mielestä ole perusteltua, erityisesti mikäli muita kalakantoja vahvistavia toimenpiteitä, kuten kutuajaisen kalastuksen rajoittaminen tärkeillä kutualueilla, ei samanaikaisesti toteuteta (esim Mustamäki ym 2014 kuhan, Florin ym 2016 siian, Bergström ym 2019 ahvenen, ja Eklöf ym 2023 hauen kohdalla). Tärkeiden kutualueiden suojaaminen merimetsoilta voi olla perusteltua, mutta edellyttäisi näiden alueiden parempaa tunnistamista ja rajaamista sekä myös rinnakkaiden kutua vahvistavien toimenpiteiden täytäntöönpanoa (Mustamäki ym 2014, Nilsson ym. 2014, Sundblad ym 2014, Larsson ym. 2015, Bergström ym. 2016a, 2019, Tibblin ym 2023).

3 Lausunnon tiivistelmä

Itämerellä tehty tutkimus puoltaa näkemystä siitä, että merimetsot todennäköisesti voivat vaikuttaa paikallisen kalakannan kokoon ja pienentää kalastajien saalismääriä (Östman ym 2013, Salmi ym 2015, Hansson ym 2018, Heikinheimo ym 2022), erityisesti ahvenen kohdalla (Veneranta ym 2020), ja erityisesti alueilla, joissa ihmisestä johtuva kalastuspaine on korkea (esim Mustamäki ym 2014). Merimetsojen aiheuttamat vaikutukset ovat kuitenkin alueellisesti varsin rajattuja, eikä laajassa mittakaavassa merkitsevää vahinkoa todennäköisesti synny. Merimetsan saalistuksen merkitsevyys koko kalakantaa säätelevänä tekijänä laimenee, kun huomioidaan muiden taustamuuttujien vaikutuksia. Siten, vain säätelemällä merimetsopopulaation kokoa, tuskin parannetaan merkitsevästi kalakantojen tilaa. Rajatuilla alueilla missä merimetsojen määrä on poikkeuksellinen suuri ja joissa harjoitetaan ammattikalastusta, merimetsojen vähentäminen saattaa kuitenkin kohentaa

kalastettavan kalan määrää, erityisesti ahvenen kohdalla (esim Hansson ym 2018). Alueella läpimuuttavien merimetsojen kertyminen tietyille alueille muuttoaikana voi haitata tai estää pyyntiä, vaikutus on kuitenkin lyhytkestoista. Merimetsojen vaikutus suojeltuihin vaelluskaloihin Suomenlahdella on vaikeata arvioida tutkimustiedon puuttuessa. Olemassa oleva tieto ei kuitenkaan tällä hetkellä tällaista uhkaa tunnista.

Luonnonvarakeskuksen tehtävä ei ole ottaa kantaa siihen tulisiko Uudenmaan merimetsopopulaatiota pienentää ampumalla. Mikäli ELY keskus puoltaa poikkeuslupahakemusta, osittain tai kokonaan, katsoo Luke että ampuminen tulisi kohdentaa ja rajata koskemaan kalastusalueiden suurimpia yhdyskuntia, joiden läheisyydessä kalastovaikutus on suurin. Olisi myös suotavaa, että ampumisen vaikutuksesta kalakantoihin laadittaisiin puolueeton seuranta, joka täyttää tieteellisen tutkimuksen kriteerit. Vain näin menetellen saadaan tietoa, joka jatkossa on hyödynnettävissä vastaavissa hakemuksissa, Suotavaa olisi, että ammutuista linnuista tehtäisiin ravintoanalyysyjä (yhteistyö tutkimuslaitoksen kanssa) joista saataisiin tietoa merimetsojen ravinnonkäytöstä kyseisiltä alueilta ja jonka perusteella voidaan jälkiarvioida mahdollisten poikkeuslupien perusteiden pitävyyttä ja toimenpiteiden vaikuttavuutta.

Kirjallisuus

Bergström L., Heikinheimo O., Svirgsden R., ym. 2016a. Long term changes in the status of coastal fish in the Baltic Sea. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 169, 74–84.

Bergström, L., Karlsson, M., Bergström, U. ym. 2019. Relative impacts of fishing and eutrophication on coastal fish assessed by comparing a no-take area with an environmental gradient. *Ambio* 48, 565–579.

Bergström, U., M. Sköld, H. Wennhage, A. Wikström. 2016b. Ekologiska effekter av fiskefria områden i Sveriges kust-och havsområden. *Aqua Reports* 2016: 20.

Bergström, U., Larsson, S., Erlandsson, M. ym. 2022. Long-term decline in northern pike (*Esox lucius* L.) populations in the Baltic Sea revealed by recreational angling data. *Fisheries Research*, 251 106307.

Eklöf, J., Eriksson, B., K., Östman, Ö. ym. 2023. Effects of seasonal spawning closures on pike (*Esox lucius* L.) and perch (*Perca fluviatilis* L.) catches and coastal food webs in the western Baltic Sea. *Fisheries Research* 263: 106674.

Florin A.-B., Fredriksson R., Lundström K., Bergström U. 2016. Ett fiskefritt område för skydd av sik i Bottenhavet. 20. 45–66.
<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/aqua/externwebb/radgivning/fiskefria-omraden/delrapporter/ett-fiskefritt-omrade-for-skydd-av-sik-i-bottenhavet--delrapport-1.pdf>

Hansson, S., Bergström, U., Bonsdorff, E. ym 2018. Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds, *ICES Journal of Marine Science*. 75: 999–1008.

Heikinheimo, O., Rusanen, P., Korhonen, K., 2016. Estimating the mortality caused by great cormorant predation on fish stocks: pikeperch in the Archipelago Sea, northern Baltic Sea, as an example. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 73: 84-93

- Heikinheimo, O., Marjomäki, T. J., Olin, M., Rusanen, P. 2022. Cormorant predation mortality of perch (*Perca fluviatilis*) in coastal and archipelago areas, northern Baltic Sea, ICES Journal of Marine Science. 79: 337–349.
- Jepsen, N., Ravn, H. D. Pedersen, S. 2018. Change of foraging behavior of cormorants and the effect on river fish. *Hydrobiologia* 820: 189–199.
- Jepsen N, Flávio H, Koed A. 2019. The impact of cormorant predation on Atlantic salmon and sea trout smolt survival. *Fisheries Management and Ecology* 2018: 1-4.
- Källo, K., Baktoft, H., Jepsen, N., Aarestrup, K. 2020. Great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) predation on juvenile down-migrating trout (*Salmo trutta*) in a lowland stream. *ICES Journal of Marine Science*, 77(2), 721–729.
- Källo, K., Birnie-Gauvin, K., Jepsen, N., Aarestrup, K. 2023. Great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) predation on adult anadromous brown trout (*Salmo trutta*). *Ecology of Freshwater Fish*, 32, 488–495.
- Larsson, P., Tibblin, P., Koch-Schmidt, P. ym. 2015. Ecology, evolution, and management strategies of northern pike populations in the Baltic Sea. *Ambio* 44:451–461.
- Lehtonen, H., Leskinen, E., Selen, R., Reinikainen, M. 2009. Potential reasons for the changes in the abundance of pike, *Esox lucius*, in the western Gulf of Finland, 1939–2007. *Fisheries Management and Ecology* 16: 484–491.
- Lehikoinen A. 2005. Prey-switching and Diet of the Great Cormorants During the breeding season in the Gulf of Finland. *Waterbirds* 28, 511–515.
- Lehikoinen, A., Heikinheimo, O., Lappalainen, A. 2011. Temporal changes in the diet of great cormorant on the southern coast of Finland and comparison to available fish data. *Boreal Env. Res.* 16: 61–70.
- Lehikoinen, A., Heikinheimo, O., Lehtonen, H., Rusanen, P., 2017. The role of cormorants, fishing effort and temperature on the catches per unit effort of fisheries in Finnish coastal areas. *Fisheries Research*. 190: 175-182 .
- Ljunggren L., Sandström A., Bergström U. ym 2010. Recruitment failure of coastal predatory fish in the Baltic Sea coincident with an offshore ecosystem regime shift. *ICES J. Mar. Sci.* 67, 1587–1595.
- Marzano, M., Carss, D.N., Cheyne, I. 2013. Managing European cormorant-fisheries conflicts: problems, practicalities and policy. *Fisheries Management and Ecology*, 20: 401–413.
- Nilsson J., Andersson J., Karas P., Sandstrom O. 2004. Recruitment failure and decreasing catches of perch (*Perca fluviatilis* L.) and pike (*Esox lucius* L.) in the coastal waters of southeast Sweden. *Boreal Environment Research* 9(4), 295–306.
- Nilsson, J., Engstedt, O., Larsson, P. 2014. Wetlands for northern pike (*Esox lucius* L.) recruitment in the Baltic Sea. *Hydrobiologia* 721: 145–154.

Nyqvist, M., Lähteenmäki, L. (2021). Utredning av skarvens predation på havsöringsmolt i Lappfjärds å.
<https://www.fishpoint.net/assets/Projekt/Projektrapport%20skarov%20smolt.pdf>

Olin, M., Heikinheimo, O., Lehtonen, T. K., Raitaniemi, J. 2023. Long-term monitoring of pikeperch (*Sander lucioperca*) populations under increasing temperatures and predator abundances in the Finnish coastal waters of the Baltic Sea. *Ecology of Freshwater Fish*, 32, 750–764.

Olsson J., Jakubavičiūtė E., Kaljuste O., Larsson N., ym. 2019). The first large-scale assessment of three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) biomass and spatial distribution in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 76(6) 1653–1665.

Olsson, J., Andersson, M. L., Bergström, U., ym 2023. A pan-Baltic assessment of temporal trends in coastal pike populations. *Fisheries Research*, 260, 106594.

Orell, P., Saura, A., Huovinen, T., Lähteenmäki, L. 2021. Isojoen taimenseurannat: yhteenveto v. 2019 2020. Esitelmä, Freshabit hanke.

Ovegård, M., Jepsen, N., Nord, M., Petersson, E. 2021. Cormorant predation effects on fish populations: A global meta-analysis. *Fish & Fisheries* 22(3): 1–18.

Saarikoski, H, Vikström, S., Peltonen, L. 2022. Merimetsot ja kalastus — Yhteenveto tiedon yhteistuotantoprosessista Merimetso-OHKE – ja CORE-hankkeiden merimetsotiedon yhteistuotantoprosessin loppuraportti 11.3.2022.

Salmi, J. 2011. Merimetson (*Phalacrocorax carbo* (L.)) ravinto Suomen rannikkovesissä. Pro-gradu tutkielma, Jyväskylän yliopisto. 34 s.

Säterberg, T., Jacobson, P., Ovegård, M., Rask, J., Östergren, J., Jepsen, N., Florin A-B. 2023. Species- and origin-specific susceptibility to bird predation among juvenile salmonids.” *Ecosphere* 14(12): e4724.

Suomen ympäristökeskus 2023. Suomen merimetsokanta kasvoi neljän taantumavuoden jälkeen yli kymmenen prosenttia.
<https://www.sttinfo.fi/tiedote/70005404/suomen-merimetsokanta-kasvoi-neljan-taantumavuoden-jalkeen-yli-kymmenen-prosenttia?publisherId=69819243&ang=fi> (Viitattu 8.8.2024)

Sundblad, G., Bergström, U., Sandström, A., Eklöv, P. 2014. Nursery habitat availability limits adult stock sizes of predatory coastal fish, *ICES Journal of Marine Science*. 71: 672–680.

Svels, K., Salmi, P., Mellanoura, J., Niukko, J. 2019. The impacts of seals and cormorants experienced by Baltic Sea commercial fishers. *Natural resources and bioeconomy studies* 77/2019. 48 s.

Tibblin, P., Bergström, K., Flink, H. ym 2023. Higher abundance of adult pike in Baltic Sea coastal areas adjacent to restored wetlands compared to reference bays. *Hydrobiologia* 850, 2049–2060.

van Eerden M.R., van Rijn S., Kilpi M., Lehikoinen A., ym. 2021. Expanding

East: Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* thriving in the eastern Baltic and Gulf of Finland. *Ardea* 109: 313–326.

Veneranta L., Heikinheimo O., Marjomäki T. J. 2020. Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) predation on a coastal perch (*Perca fluviatilis*) population: estimated effects based on PIT tag mark-recapture experiment. *ICES Journal of Marine Science* 77(7-8), 2611–2622. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa124>

Veneranta, L., Hudd, R., Vanhatalo, J. 2013. Reproduction areas of sea-spawning coregonids reflect the environment in shallow coastal waters. *Marine Ecology Progress Series*. 477, 231–250.

Veneranta, L., Kallio-Nyberg, I., Saloniemi, I. & Jokikokko, E. 2021. Changes in age and maturity of anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus*) in the northern Baltic Sea from 1998 to 2014. *Aquatic Living Resources*, 34, 9.

Westerbom, M., Kuningas, S., Lappalainen, A., Veneranta, L. 2023. Lagoon morphology as an overarching driver for perch breeding success. *Front. Mar. Sci.* 10:1167038.

Westerbom, M., Airaksinen, S., Arkko, V. ym. 2024. Merimetson ja harmaahaikaran suorat kalatalousvahingot: Määrän ja laadun arviointi Suomen merialueilla. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 56/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 177 s.

Östman Ö, Boström MK, Bergström U, Andersson J, Lunneryd S-G. 2013. Estimating Competition between Wildlife and Humans—A Case of Cormorants and Coastal Fisheries in the Baltic Sea. *PLoS ONE* 8(12): e83763.

Östman, Ö., Bergenius, M., Boström, M. K., Lunneryd, S-G. 2012. Do cormorant colonies affect local fish communities in the Baltic Sea?. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 69(6): 1047-1055. <https://doi.org/10.1139/f20>

Sirpa Thessler

Johtaja, Luonnonvarat

Hyväksytty Luken prosessinhallintajärjestelmässä 14.08.2024 klo 15:25:21.

Lausunnon valmistelija(t):
Mats Westerborn

Liitteet: Lausunnon kuvat

Tiedoksi: