

LUONNOS KOMMENTEILLE

Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelma vuosille 2026–2032

Meri Back, Titta Lahtinen, Samuli Korpinen, Leena Laamanen-Nicolas, Pekka Paavilainen, Janne Suomela, Wiljam Eklund, Jan Ekobom, Henna Rinne



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Suomen ympäristökeskuksen raportteja XX | 2026

Suomen ympäristökeskus
Meri- ja vesiratkaisut

Toimittajat: Meri Back¹, Titta Lahtinen², Samuli Korpinen¹, Leena Laamanen-Nicolas¹, Pekka Paavilainen³, Janne Suomela¹⁴, Wiljam Eklund², Jan Ekebom⁴, Henna Rinne⁴
Kirjoittajat: Jenni Attila¹, Penina Blankett⁴, Tony Cederberg⁵, Heli Haapasaari⁶, Kim Jaatinen¹, Ville Junntila¹, Harri Kankaanpää¹, Pertti Koivisto⁷, Ari Laine⁸, Antti Lappalainen⁹, Sirpa Lehtinen¹, Maiju Lehtiniemi¹, Anne-Mari Lehto¹, Jouni Lehtoranta¹, Jukka Mehtonen¹, Markku Mikkola-Roos¹, Aleksi Nummelin¹⁰, Henrik Nygård¹, Okko Outinen¹, Pekka Rusanen¹¹, Antti Räike¹, Torsti Schulz¹, Outi Setälä¹, Sanna Suikkanen¹, Vesa-Pekka Vartti¹², Outi Zacheus¹³

¹⁾ Suomen ympäristökeskus, ²⁾ Lupa- ja valvontavirasto, ³⁾ Lounais-Suomen elinvoimakeskus, ⁴⁾ Ympäristöministeriö, ⁵⁾ Åbo Akademi, ⁶⁾ Rajavartiolaitos, ⁷⁾ Ruokavirasto, ⁸⁾ Metsähallitus, ⁹⁾ Luonnonvarakeskus, ¹⁰⁾ Ilmatieteen laitos, ¹¹⁾ Sääksisäätiö, ¹²⁾ Säteilyturvakeskus, ¹³⁾ Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, ¹⁴⁾ Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Vastaava erikoistoimittaja: Riitta Autio

Rahoittaja/toimeksiantaja: ympäristöministeriö
Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (Syke)
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Pirkko Väänänen
Kannen kuva: Ilkka Lastumäki

Julkaisu on saatavana veloitusetta internetistä: syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke

ISBN 978-952-11-XXXX-X (PDF)
ISBN 978-952-11-XXXX-X (nid.)
ISSN 1796-1726 (verkoj.)
ISSN 1796-1718 (pain.)

Julkaisuvuosi: 2026

Tiivistelmä

Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelma vuosille 2026–2032

Täydentyy kuulemisen jälkeen.

Asiasanat:

Itämeri, seurantaohjelma, meristrategiapuitedirektiivi, merenhoitosuunnitelma

Sammandrag

Övervakningsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan 2026–2032

Nyckelord:

Östersjön, övervakningsprogram, ramdirektiv om en marin strategi, havsförvaltningsplan

Abstract

Keywords:

Baltic Sea, monitoring programme, marine strategy framework directive, marine strategy

Suomen ympäristökeskuksen raportteja XX | 2026

Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelma vuosille 2026–2032

Meri Back, Titta Lahtinen, Samuli Korpinen, Leena Laamanen-Nicolas,
Pekka Paavilainen, Janne Suomela, Wiljam Eklund, Jan Ekebom,
Henna Rinne

Tämän raportin ydinviestit:

Esipuhe

Suomessa on pitkäjänteisesti kerätty tietoa Itämeren biologiasta, kemiasta, fysiikasta ja geologiasta vuosikymmenten ajan. Menetelmät ovat osin muuttuneet, standardit kehittyneet, aineisto monipuolistunut ja sen saatavuus tullut helpommaksi. Kaikki tämä työ on vaatinut ponnisteluja kentällä, laboratoriossa ja hallinnossa, mutta tätä kirjoitettaessa sen arvo on moninkertaistunut. Suomen meriseurantaohjelmien tuottamaa tietoa käytetään yhä uusien lakisääteisten velvoitteiden täyttämiseen, tukemaan toimialojen luvittamista ja ymmärtämään meriekosysteemin toimintaa.

Vuonna 2024 hyväksytty Euroopan Unionin luonnon ennallistamisasetus on nostanut meritiedon arvoa. Asetus edellyttää biologista paikkatietoa luontotyyppien laajuudesta ja kunnosta. Tässä Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmassa voidaan vastata kysymykseen luontotyyppien kunnosta, sillä ohjelmassa tuotetaan monipuolista tietoa meriympäristöstä. Vaikka tällä seurantaohjelmalla ei tuoteta meriluonnon kartoitustietoa, niin yhdistettynä Vedenlaisen luonnon monimuotoisuuden inventointiohjelmaan (VELMU) voidaan tuottaa myös ennallistamisasetuksen vaatimat tiedot luontotyyppien voinnista meressä. Kansainvälisellä areenalla suomalainen meritieto-osaaminen on arvostettua ja saamme näyttää mallia, miten tiedolla tuetaan päätöksentekoa.

Vuosien 2026–2032 merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmassa on vahvistettu menetelmällistä osaamista mm. roskien, vedenalaisen melun ja vesikasvien seurantaan ja tiedon käyttöön. Seuranta-asemien paikkoja on muutettu vain vähän ja aineistojen määrä on melko sama kuin edellisellä kaudella. Pääpaino on ollut laadun parantamisessa. Ohjelmaa on ollut kokoamassa laaja joukko virastoja ja tutkimuslaitoksia ja tällä yhteistyöllä kokoamme tietoa sekä vahvistamme yhteistyötä merisektorilla. Yhä hankalimmat ympäristökysymykset hyötyvät monipuolisesta osaamisesta.

Helsingissä 14.11.2025

Samuli Korpinen, Suomen ympäristökeskus

Sisällys

Suomen ympäristökeskuksen raportteja XX 2026.....	1
LUONNOS KOMMENTEILLE	1
Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelma vuosille 2026–2032.....	1
Tiivistelmä.....	3
Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelma vuosille 2026–2032.....	3
Sammandrag.....	4
Övervakningsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan 2026–2032	4
Abstract	5
Esipuhe	7
1. Osa.....	10
1.1 Johdanto.....	10
1.1.1 Tämän tausta-asiakirjan tarkoitus ja päätös seurantaohjelmasta	10
1.1.2 Merenhoidon seurantaohjelman perusteet	10
1.1.3 Koordinaatio ja yhteistyöelimet Itämeren ja EU:n tasoilla	12
1.1.4 Seurantaohjelman laatiminen.....	12
1.2 Seurantaohjelman tarkoitus.....	12
1.2.1 Meriympäristön nykytilan arviointi.....	13
1.2.2 Hyvän meriympäristön tila ja tilaindikaattorit	13
1.2.3 Yleiset ympäristötavoitteet ja niihin liittyvät indikaattorit	14
1.3 Seurantaohjelman maantieteellinen kattavuus	14
1.4 Seurantaohjelman yleisistä ominaisuuksista	18
1.4.1 Merenhoidon seurantaohjelma kokoa yhteen kaikki seurannat	18
1.4.2 Vastuulliset viranomaiset.....	20
1.4.3 Kansainvälinen seurantaohjelmien koordinointi Itämerellä.....	20
1.4.4 Ekosysteemilähestymistavan soveltaminen seurantaohjelmassa	21
1.4.5 Seurannan painotukset ja muodot	22
1.4.6 Seurantatiedon riittävyys, luotettavuus ja seurannan laadunvarmistus	22
1.4.7 Tehokkuus ja kustannukset.....	23
1.5 Seurantaohjelman rakenne.....	23
2. Osa.....	27
2.1 Ohjelmat ja alaohjelmat.....	27
2.1.1 Luonnon monimuotoisuus: merinisäkkäät (BALFI-D01,04,06mam)	27
2.1.2 Luonnon monimuotoisuus: Linnut (BALFI-D01,04,06bir)	38
2.1.3 Luonnon monimuotoisuus: Kalat (BALFI-D01,04,06fis)	49
2.1.4 Luonnon monimuotoisuus: Merenpohjan elinympäristöt (BALFI-D01,04,06ben)	55

2.1.5 Luonnon monimuotoisuus: Vesipatsaan elinympäristöt (BALFI-D01,04,06pel)	78
2.1.6 Luonnon monimuotoisuus: Luonnonsuojelu (BALFI-D01,04,06nat)	110
2.1.7 Vieraslajit (BALFI-D02)	113
2.1.8 Kaupalliset kalakannat (BALFI-D03)	117
2.1.9 Rehevöityminen (BALFI-D05)	126
2.1.10 Hydrografian muutokset (BALFI-D07)	149
2.1.11 Epäpuhtaudet ympäristössä (BALFI-D08)	153
2.1.12 Epäpuhtaudet ihmisravinnossa (BALFI-D09)	182
2.1.13 Roskaantuminen (BALFI-D10)	186
2.1.14 Energia, mukaan lukien melu (BALFI-D11)	196
3. Osa	201
3.1 Seurantaohjelman kustannusten arviointi	201
3.2 Yleiset kehitystarpeet	202
3.2.1 Seurantaohjelma muuttuvassa meriympäristössä	202
3.2.2 Menetelmien kehittämistarpeet	202
3.2.3 Indikaattoreiden kehittämistarpeet	203
3.3 Seurantaohjelman päivittäminen	203
3.4 Tiedonhallinta ja raportointi	203
3.5 Seurantaohjelman riittävyys	204
3.6 Lopuksi	206
Liitteet	207
Liite 1. Yhteenvedotaulukot	207
Taulukko A: Hyvän tilan laadulliset kuvaajat ja niiden vertailuperusteet	207
Taulukko B: Suomen MHS:ssa vuonna 2024 asetetut yleiset ympäristötavoitteet	208
Taulukko C: Merenhoidon asetuksen liitteen 1 ja MSD:n liitteen III meren olennaiset piirteet ja ominaisuudet	209
Taulukko D: Merenhoidon asetuksen liitteen 2 ja MSD:n liitteen III paineet, jotka syntyvät ihmistoiminnoista	210
Taulukko E: Merenhoidon indikaattorit seurantaohjelmassa	211
Sanasto	212
Lähteet	212

1. Osa

1.1 Johdanto

Tässä esitettävä seurantaohjelma on osa merenhoidon suunnittelua, jota tehdään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (272/2011) ja merenhoidon järjestämisestä annetun valtioneuvoston asetuksen (980/2011) toteuttamiseksi. Tämä laki ja asetus on annettu meristrategiadirektiivin (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/56/EY yhteisön meriympäristöpolitiikan puitteista, jäljempänä MSD) kansallista toimeenpanoa silmällä pitäen.

Suomessa MSD:n mukaista meristrategiaa kutsutaan merenhoitosuunnitelmaksi (jäljempänä MHS). Suomi tekee yhden MHS:n, joka kattaa kaikki Suomen merialueet. MHS muodostuu kolmesta osasta:

1. Meren nykytilan alustava arvio, meriympäristön hyvän tilan määrittäminen sekä ympäristöta-voitteiden ja niihin liittyvien indikaattoreiden asettaminen,
2. Seurantaohjelma ja
3. Toimenpideohjelma.

MHS:n ensimmäisen ja toisen kauden seurantaohjelmat koskivat vuosia 2014–2020 ja 2020–2026. Kolmannen kauden seurantaohjelma kattaa vuodet 2026–2032. Seurantaohjelma kattaa Suomen merialueet rantaviivasta Suomen talousvyöhykkeen ulkorajaan saakka.

1.1.1 Tämän raportin tarkoitus ja päätös seurantaohjelmasta

Vesien ja merenhoitoa koskevan lain mukaan MHS:n osista ja niiden päivityksistä on julkaistava yhteenvedot sekä varmistettava, että kansalaisilla ja yhteisöillä on mahdollisuus esittää niistä huomionsa. Ympäristöministeriön on varattava merenhoidon suunnittelun eri vaiheissa yhteistyössä Lupa- ja valvontaviraston kanssa kaikille tahoille, joita asia koskee, mahdollisuus osallistua MHS:n valmisteluun sekä tutustua valmisteluasiakirjoihin ja niiden tausta-aineistoon. Tahoille on varattava myös tilaisuus esittää mielipiteensä valmisteluasiakirjoista.

- Tämä raportti kuvaa päivitetyn seurantaohjelman sekä esittelee sen yksityiskohtaisen sisällön.
- Seurantaohjelma astuu voimaan heinäkuussa 2026. Valtioneuvosto hyväksyy MHS:n toisen toimeenpanokauden kaikki osiot vuonna 2027.
- Seurannan käytännön työtä palvelee verkkosivusto ymparisto.fi

1.1.2 Merenhoidon seurantaohjelman perusteet

Ehdotus merenhoidon seurantaohjelmaksi on laadittu vastaamaan vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetussa laissa edellytettyä MHS:n seurantaohjelmaa.

Lain 26 h pykälän mukaan ”Meriympäristön tilan jatkuvaa arvioimista varten on laadittava ja pantava täytäntöön seurantaohjelmia. Seurantaohjelmat on yhteensovitettava asianmukaisesti muiden

merialueen valtioiden meriympäristön tilan seurannan sekä vesienhoitoalueiden rannikkoalueita koskevien seurantaohjelmien kanssa.” Edelleen asetus merenhoidosta edellyttää, että ”Seurantaohjelmassa esitetään ympäristötavoitteiden toteutumisen seuraamiseksi tarvittavat seurattavat tekijät, seuranta-alueet sekä seurantatiheys. Seurantatiheys ja -ajoitus valitaan siten, että saavutetaan hyväksyttävä luotettavuus- ja tarkkuustaso. Seurantaohjelmassa tulee olla riittävästi seurattavia tekijöitä sekä seurantapaikkoja tai -alueita, jotta meriympäristön tilaa voidaan arvioida kokonaisuudessaan”.

Asetuksen liite 4, joka perustuu MSD:n liitteeseen V edellyttää, että seurantaohjelmassa:

1. tuotetaan tietoa, jonka avulla voidaan arvioida meriympäristön vallitseva tila, sen suhde hyvään tilaan sekä edistyminen hyvän tilan saavuttamisessa ottaen huomioon edellä liitteissä 1 ja 2 osoitetut tekijät mukaan lukien niiden luonnollinen vaihtelu,
2. varmistetaan ympäristötavoitteisiin liittyvien indikaattoreiden määrittämiseen tarvittavien tietojen tuottaminen,
3. varmistetaan toimenpideohjelman toimenpiteiden vaikutusten arviointiin tarvittavien tietojen tuottaminen,
4. määritetään meriympäristön tilan muutoksen syy ja mahdolliset korjaavat toimenpiteet, joita olisi toteutettava ympäristön hyvän tilan palauttamiseksi,
5. kootaan tietoa kemiallisista epäpuhtauksista, joita havaitaan ihmisten ravintona käytettävissä, kaupallisen kalastuksen alueilta saatavissa lajeissa,
6. osoitetaan, että valituilla toimenpiteillä saavutetaan toivotut muutokset eikä niillä ole ei-toivottuja sivuvaikutuksia; sekä arvioidaan osana meriympäristön tilan alustavaa arviointia ympäristöolosuhteiden tärkeimpiä muutoksia.

MSD liite V määrittää tämän lisäksi, että:

7. Tiedot on yhdistettävä merialueittain tai osa-alueittain 4 artiklan mukaisesti.
8. On varmistettava arviointikäytäntöjen ja -menetelmien vertailukelpoisuus merialueiden ja/tai osa-alueiden sisällä ja niiden kesken.
9. On laadittava yhteisön tason seurannassa käytettävät tekniset eritelmät ja standardoidut menetelmät, joilla varmistetaan tietojen vertailtavuus.
10. On varmistettava siinä määrin kuin mahdollista yhdenmukaisuus alueellisella ja kansainvälisellä tasolla laadittujen voimassa olevien ohjelmien kanssa, jotta voidaan edistää johdonmukaisuutta näiden ohjelmien välillä ja välttää toimien päällekkäisyys, käyttämällä hyväksi niitä seurantaa koskevia ohjeita, joilla on kyseisten merialueiden tai osa-alueiden kannalta eniten merkitystä.
11. On käsiteltävä direktiivin 8 artiklassa säädetyn alustavan arvioinnin osana liitteessä III lueteltuja asioita koskevia tekijöitä, mukaan lukien niiden luonnollinen vaihtelu, sekä arvioitava edistymistä 10 artiklan 1 kohdan mukaisesti asetettujen ympäristötavoitteiden saavuttamisessa käyttäen tarvittaessa niitä varten määritettyjä indikaattoreita sekä niiden raja- tai tavoitearvoja.

1.1.3 Koordinaatio ja yhteistyöelimet Itämeren ja EU:n ta-soilla

Keskenään vertailukelpoisten ja tasalaatuisten merellisten seurantaohjelmien saaminen Euroopan eri merialueille on yksi MSD:n lähtökohdista. Euroopan komissio on perustanut työryhmiä edistämään maiden välistä yhteistyötä ja koordinaatiota MSD:n toteuttamisessa. Seurantaohjelmien laatimiseen liittyvää keskustelua on käyty ja ohjeistusta tuotettu kahden eri työryhmän puitteissa: Hyvän meriympäristön tilan työryhmän (engl. *Working Group on Good Environmental Status*, WG GES) ja Data, tieto ja informaatio -työryhmän (engl. *Working Group on Data, Information and Knowledge*, WG DIKE). Työryhmätyötä ovat ohjanneet edelleen Meristrategian koordinaatioryhmä (engl. *Marine Strategy Coordination Group*, MSCG) ja Euroopan merijohtajat (engl. *Marine Directors*). Myös yllä mainitut ohjeistusasiakirjat ovat syntyneet näiden työryhmien puitteissa.

Merialueiden sisällä seurantaohjelmien tulee olla koordinoituja, yhteensopivia ja toisiaan täydentäviä. Sellaisten ohjelmien laatiminen edellyttää tiivistä maiden välistä yhteistyötä. Itämerellä yhteistyö toteutuu Itämeren suojelukomissiossa HELCOMissa. HELCOMin työryhmistä seurantaohjelmiin liittyviä kysymyksiä käsittelevät eri työryhmät WG BioDiv, WG Source to Sea, WG Sea-based Pressures ja WG FISH asiantuntijaryhmineen sekä HELCOM GEAR eli ekosysteemilähestymistavan toimeenpanoa koordinoiva ryhmä.

Koko Itämeren laajuisen HELCOM-yhteistyön lisäksi seurantaohjelmien kehittämiseen liittyvää yhteistyötä ja koordinoitua on tehty suomalaisten, ruotsalaisten ja virolaisten kesken.

Manner-Suomen ja Ahvenanmaan välinen seurantaan liittyvä koordinaatio on hoidettu asiantuntijatyöryhmässä sekä Sykestä ja ympäristöministeriöstä käsin. Ahvenanmaan maakunnan rannikkovesien seurantaohjelma on sisällytetty tähän käsikirjaan, mutta Ahvenanmaa järjestää seurantaohjelmastaan itsenäisesti kuulemisen.

1.1.4 Seurantaohjelman laatiminen

Seurantaohjelman laatimiseen osallistuneiden asiantuntijoiden nimet on lueteltu tämän käsikirjan etulehdillä. Asiantuntijatyöskentely on tapahtunut meren ja rannikkovesien koordinaatiotyöryhmän puitteissa.

Seurantaohjelma päivitettiin edellisen ohjelman pohjalta asiantuntijoiden ja alaohjelmien vastuukäyttäjien toimesta, huomioiden vuoden 2024 Suomen meriympäristön tila -raportin havaitsemat tietopuutteet ja vuonna 2024 laaditut yleiset ympäristötavoitteet. Asiantuntijoiden ehdottamat muutokset käsiteltiin meren ja rannikkovesien koordinaatioryhmässä.

1.2 Seurantaohjelman tarkoitus

Seurantaohjelman keskeisin tavoite on tuottaa tietoa, jonka avulla voidaan arvioida meriympäristön vallitsevaa tilaa, sen suhdetta hyvään tilaan sekä edistymistä hyvän tilan saavuttamisessa. Tieto meren tilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä luo myös perustan merenhoidon toimenpideohjelman suunnittelulle sekä yleisten ympäristötavoitteiden ja toimenpiteiden vaikutusten seuraamiselle.

1.2.1 Meriympäristön nykytilan arviointi

Meriympäristön tilalla tarkoitetaan ympäristön yleistä tilaa merivesissä, kun otetaan huomioon meriympäristön muodostavien ekosysteemien rakenne, toiminta ja prosessit, luonnolliset fysiografiset, maantieteelliset, biologiset, geologiset ja ilmastolliset tekijät sekä fyysiset, akustiset ja kemialliset olosuhteet, mukaan luettuina ne, jotka johtuvat ihmisten toiminnasta kyseisellä alueella tai sen ulkopuolella. Merivesien ominaisuudet, jotka tulee ottaa huomioon seurantaohjelmaa laadittaessa, on lueteltu merenhoidon asetuksen liitteissä 1 ja 2 sekä MSD:n liitteessä III. Seurantaohjelman liitteen 1 taulukot C ja D kuvaavat, kuinka seurantaohjelma kattaa meriympäristön erilaiset ominaisuudet (TÄYDENNETÄÄN KUULEMISEN JÄLKEEN).

Meriympäristön vallitseva tila ja nykytila suhteessa hyvään tilaan arvioitiin [Suomen meriympäristön tila 2024 -raportissa](#). Samassa raportissa esitettiin yleiset ympäristötavoitteet, jotka edistävät hyvän tilan saavuttamista ja jotka ohjaavat toimenpiteiden suunnittelua.

1.2.2 Hyvän meriympäristön tila ja tilaindikaattorit

Valtioneuvoston asetus merenhoidon järjestämisestä, liite 1 (MSD:n liite I) käsittää yksitoista ympäristön hyvän tilan laadullista kuvaajaa, jotka on huomioitava meriympäristön hyvää tilaa määritettäessä ja arvioitaessa:

- Kuvaaja 1: Pidetään yllä biologista monimuotoisuutta. Luontotyyppien laatu ja esiintyminen ja lajien levinneisyys ja runsaus vastaavat vallitsevia fysiografisia, maantieteellisiä ja ilmastollisia oloja.
- Kuvaaja 2: Ihmisen toiminnan välityksellä leviävien tulokaslajien määrät ovat tasoilla, jotka eivät haitallisesti muuta ekosysteemejä.
- Kuvaaja 3: Kaikkien kaupallisesti hyödynnettävien kalojen sekä äyriäisten ja nilviäisten populaatiot ovat turvallisten biologisten rajojen sisällä siten, että populaation ikä- ja kokojakauma kuvastaa kannan olevan hyvässä kunnossa.
- Kuvaaja 4: Meren ravintoverkkojen kaikki tekijät, siltä osin kuin ne tunnetaan, esiintyvät tavanomaisessa runsaudessaan ja monimuotoisuudessaan ja tasolla, joka varmistaa lajien pitkän aikavälin runsauden ja niiden lisääntymiskapasiteetin täydellisen säilymisen.
- Kuvaaja 5: Ihmisen aiheuttama rehevöityminen, erityisesti sen haitalliset vaikutukset, kuten biologisen monimuotoisuuden häviäminen, ekosysteemien tilan huononeminen, haitalliset leväkukinnot ja merenpohjan hapenpuute, on minimoitu.
- Kuvaaja 6: Merenpohjan koskemattomuus on sellaisella tasolla, että ekosysteemien rakenne ja toiminnot on turvattu ja että etenkin pohjaekosysteemeihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.
- Kuvaaja 7: Hydrografisten olosuhteiden pysyvät muutokset eivät vaikuta haitallisesti meren ekosysteemeihin.
- Kuvaaja 8: Epäpuhtauksien pitoisuudet ovat tasoilla, jotka eivät johda pilaantumis- vaikutuksiin.

- Kuvaaja 9: Kalojen ja ihmisravintona käytettävien muiden meren antimien epäpuhtaustasot eivät ylitä yhteisön lainsäädännössä tai muissa asioita koskevissa normeissa asetettuja tasoja.
- Kuvaaja 10: Roskaantuminen ei ominaisuuksiltaan eikä määrältään aiheuta haittaa rannikko- ja meriympäristölle.
- Kuvaaja 11: Energian mereen johtaminen, myös vedenalainen melu, ei ole tasoltaan sellaista, että se vaikuttaisi haitallisesti meriympäristöön.

Yllä oleviin laadullisiin kuvaajiin perustuen Euroopan komission päätös EU/2017/848 asettaa vertailuperusteet, niiden osatekijät sekä menetelmästandardit, joiden avulla seurantaohjelma suunnitellaan ja hyvä tila määritellään. Liitteen 1 taulukko A kuvaa, kuinka seurantaohjelma kattaa kuvaajat ja vertailuperusteet (TÄYDENNETÄÄN KUULEMISEN JÄLKEEN).

[Suomen meriympäristön tila 2024 -raportti](#) sisältää lisäksi ympäristön indikaattoreita, jotka täsmenävät yllä mainittuja hyvän meriympäristön tilan määritelmiä. Tilaa kuvaaville indikaattoreille asetettiin mahdollisuuksien mukaan määrälliset hyvän tilan raja-arvot. Tilatavoitteet ja indikaattorit on lueteltu seurannan alaohjelmien kuvauksissa. Lisäksi liitteen 1 taulukko E kuvaa, kuinka seurantaohjelma kattaa indikaattorit (TÄYDENNETÄÄN KUULEMISEN JÄLKEEN).

1.2.3 Yleiset ympäristötavoitteet ja niihin liittyvät indikaattorit

MHS sisältää yleiset ympäristötavoitteet, joiden tarkoitus on ohjata kehitystä kohti meriympäristön hyvää tilaa. Kullekin ympäristötavoitteelle on määritetty indikaattorit, joiden avulla tavoitteen toteutumista voi seurata. Ympäristötavoitteet ja indikaattorit asetettiin vuosina 2012 ja 2018 ja päivitettiin vuonna 2024. Ne on esitetty [Suomen meriympäristön tila 2024 -raportissa](#) sekä siihen liittyvissä taustaraporteissa.

Koska seurantaohjelman tulee asetuksen mukaan sisältää ympäristötavoitteiden toteutumisen seuraamiseksi tarvittavat seurattavat tekijät, yleisten ympäristötavoitteiden indikaattorit on sisällytetty tähän seurantaohjelmaan. Indikaattorien edellyttämät aineistot ovat usein tietoa, jota ei saada perinteisesti ymmärretystä ympäristöseurannasta. Siksi tässä seurantaohjelmassa on myös kuvattu tiedon kokoamista viranomaislähteistä. Liitteen 1 taulukko B kuvaa, kuinka seurantaohjelma kattaa yleiset ympäristötavoitteet (TÄYDENNETÄÄN KUULEMISEN JÄLKEEN).

1.3 Seurantaohjelman maantieteellinen kattavuus

Suomen MHS ja tässä esitelty seurantaohjelma kattaa koko Suomen merialueen talousvyöhykkeen ulkorajasta rantaviivaan.

Laissa vesien- ja merenhoidon järjestämisestä merivesillä tarkoitetaan vesiä, merenpohjaa ja tämän sisustaa Suomen talousvyöhykkeellä, sekä rannikkovesiä, niiden merenpohjaa ja tämän sisustaa niiltä osin kuin meriympäristön tilaa koskevista erityisnäkökohdista ei määrätä vesienhoidon järjestämisessä. Rannikkovesillä tarkoitetaan merialueen pintavesiä, jotka ulottuvat rannikolta yhden meripeninkulman etäisyydelle uloimmista maastokohdista (manner, saari, luoto, kari) avomeren suuntaan.

Suomen merialue on seurannan tarpeiden mukaan jaettavissa ala-alueisiin ja alueille on käytettävä yhteistä nimitystä. Merialueiden erilaiset luonnontieteelliset ominaispiirteet tulee ottaa huomioon

meren tilaa arvioitaessa ja seurattavista muuttujista riippuen myös seuranta järjestettäessä. HELCOMin seuranta- ja tilanarviointistrategiassa on sovittu Itämeren jakamisesta osa-alueisiin siten, että käytävissä on neljä eri mittakaavaista jakotasoa. Yhteisesti sovitussa jakoperusteissa on se etu, että jako ala-altaisiin on tehty yhteistyössä naapurimaiden kanssa ja alueiden nimistö on yhdenmukaisesti.

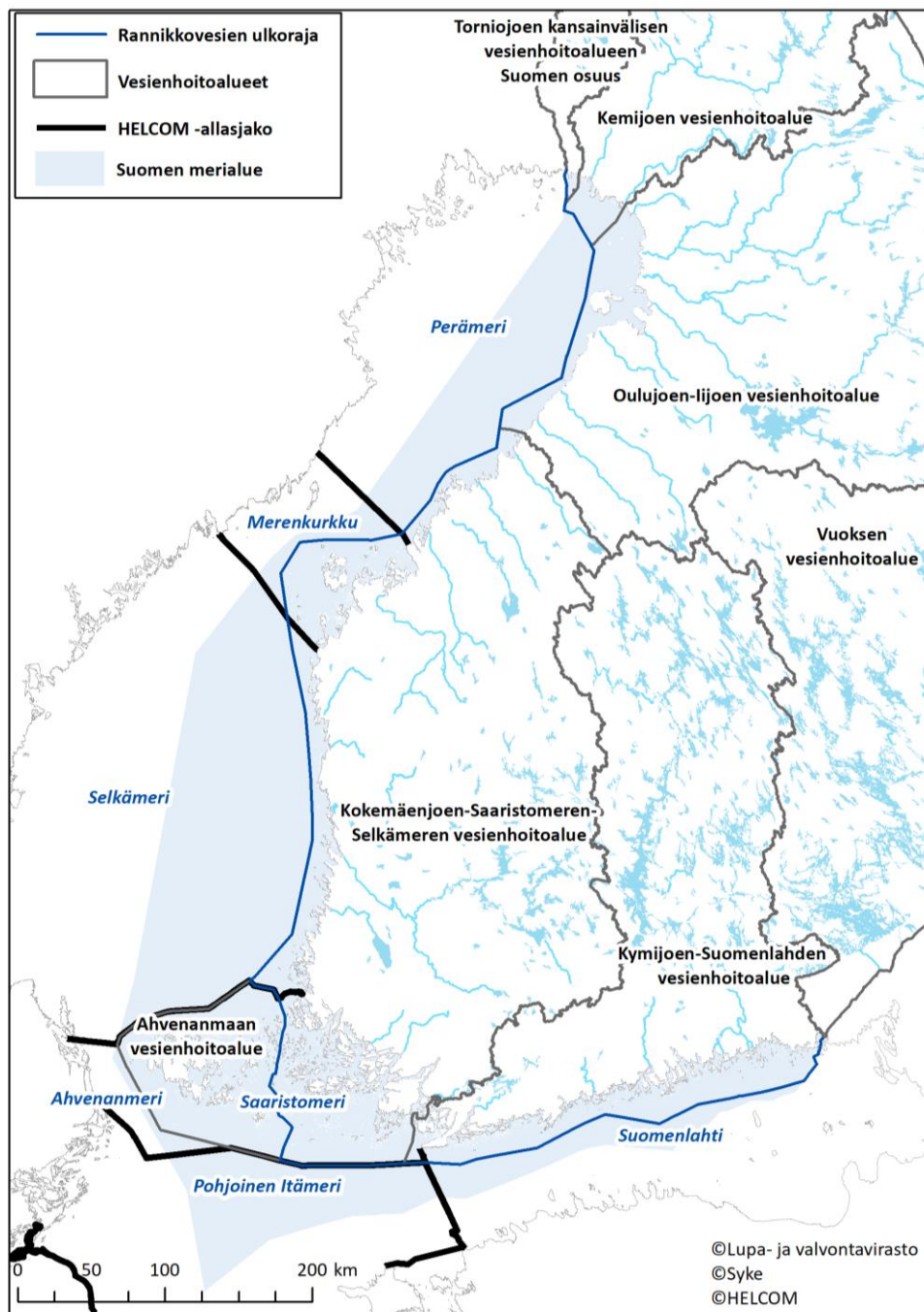
HELCOMin jaottelua mukaillen Suomen merialueiden alueellisina alayksiköinä käytetään tässä seurantaohjelmassa rannikkovesien ulkopuolisella avomerialueella ala-altaita ja rannikkovesillä EU-jäsenvaltioiden vesipuitelidirektiivin (jäljempänä VPD) mukaisesti määrittämiä vesityyppejä, joita Suomen rannikolla on 14 kappaletta, tai näitä hienojakoisempia vesimuodostumia. Kuvassa 1 on esitetty Suomen merialueiden jako.

Seuranta järjestettäessä voidaan käyttötarkoituksesta riippuen soveltaa viittä eri jakotasoa, jotka ovat (kuvat 1 ja 2):

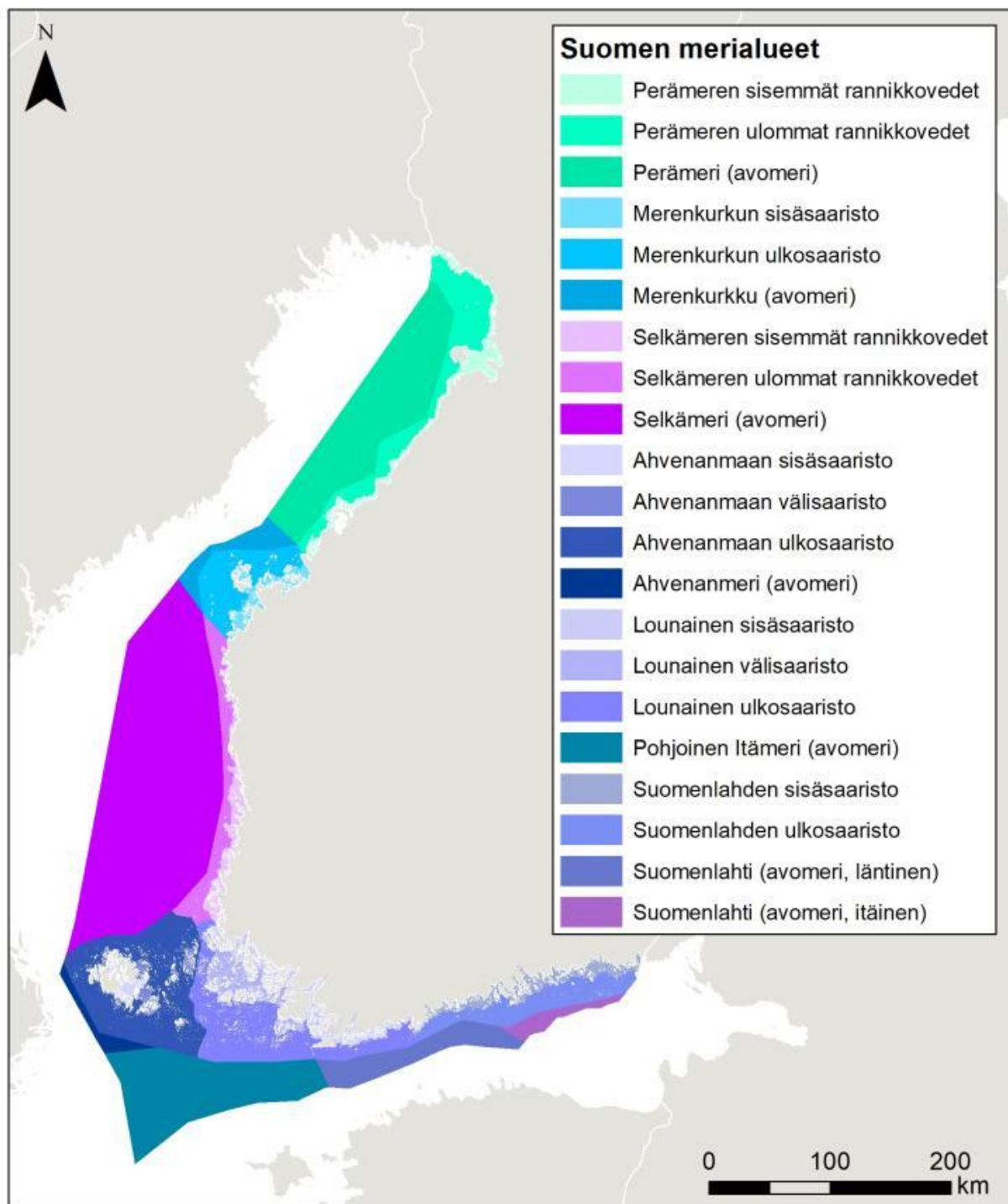
1. Suomen merialue kokonaisuudessaan talousvyöhykkeen ulkorajasta rantaviivaan,
2. Suomen merialue jaettuna ala-altaisiin (Perämeri, Merenkurkku, Selkämeri, Ahvenanmeri ja Saaristomeri, Pohjois-Itämeri ja Suomenlahti), siten että jakoviiva kulkee rantaviivasta rantaviivaan,
3. jako ala-altaisiin kuten edellä ja lisäksi jako rannikkovesiin ja niiden ulkopuoliseen avomereen,
4. jako kuten edellä, mutta rannikkovedet lisäksi jaettu vesienhoidon suunnittelun mukaisiin rannikkovesityyppeihin (14 aluetta), ja
5. jako kuten edellä, mutta rannikkovesityypit jaettu lisäksi vesienhoitosuunnitelman mukaisiin vesimuodostumiin (n. 245 aluetta).

Seurantaohjelma- tai alaohjelmakohtaisesti käytetään parhaiten soveltuvaa jakotasoa. Alaohjelmien alueellinen kattavuus kuvataan seuraavien merialueiden mukaan (kuva 1):

1. Perämeri: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
2. Merenkurkku: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
3. Selkämeri: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
4. Ahvenanmeri: vain avomerialue, koska rannikkovedet kuuluvat Ahvenmaan maakuntaan,
5. Saaristomeri: vain rannikkovedet Manner-Suomen puolelta,
6. Pohjois-Itämeri: vain avomerialuetta, ei sisällä Ahvenmaan maakunnan rannikkovesiä,
7. Suomenlahti: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
8. Ahvenanmaan maakunta: vain maakunnan rannikkovedet.



Kuva 1. Suomen merialueet Itämeren eri altailla. Merialueiden laajempi jako perustuu HELCOMissa sovittuun aluejaotteluun. Suomen merenhoitoalue koostuu rannikkovesistä, jotka kuuluvat vesienhoitoalueisiin, ja rannikkovesien ulkopuolella avomerialueesta, joka käsittää aluemerén ja Suomen talousvyöhykkeen. Ahvenanmaa rannikkovesineen on osoitettu kartassa erikseen.



Kuva 2. Suomen merialueen tarkempi jako, jossa kuusi merialuetta on lisäksi jaettu avomerialueisiin ja vesienhoidon rannikkovesityyppeihin.

1.4 Seurantaohjelman yleisistä ominaisuuksista

1.4.1 Merenhoidon seurantaohjelma kokoaa yhteen kaikki seurannat

Merenhoidon seuranta toteutetaan yhdennettynä seurantana siten, että seurantaohjelma muodostetaan yhdeksi kokonaisuudeksi useista seurantaohjelmista. Tätä tarkoitusta varten merenhoidon seurantaohjelma kokoaa yhteen kansainvälisten ja kansallisten seuranta- ja raportointivelvoitteiden perusteella tehtävää viranomaisten järjestämää tai koordinoimaa pitkäjänteistä seurantaa ja tiedonkeruuta, ja tarpeen mukaan täydentää sitä. Kaikki meriympäristön tilaan ja siihen kohdistuviin ihmisestä johtuviin paineisiin ja vaikutuksiin kohdistuva seurantatyypinen tiedon keruu on otettu täysimääräisesti mukaan ja koordinoitu osaksi kokonaisuutta.

Ympäristönsuojelu- ja vesilain pohjalta tehdystä ympäristölupiin liittyvästä meri- ja rannikkovesiin kohdistuvasta tarkkailutoiminnasta (ns. velvoitetarkkailutoiminnasta) saatavaa tietoa hyödynnetään tilanarvioissa ja se on tässä seurantaohjelmassa otettu huomioon. Velvoitetarkkailun kohdalla on kuitenkin huomioitava, että se on lupiin sidottua ja tietyille luvanvaraisen toiminnan vaikutusten alaisille alueille ja ajanjaksoille määriteltyä ja poikkeaa siinä mielessä pitkäjänteisestä seurannasta.

Merenhoidon seurantaohjelmakokonaisuus on koottu siten, että tavoitteena on kattaa vesien ja merenhoidosta annetussa laissa ja merenhoidosta annetusta asetuksesta ja näiden kautta MSD:stä juontuvat tarpeet. Tavoitteena on myös vastata Itämeren alueella kansainvälisesti sovittuihin seuran nan tavoitteisiin, kuten HELCOMin seuranta- ja tilanarviointistrategiaan ja yhteisten indikaattoreiden tietotarpeisiin.

Rannikkovesillä seuranta rakentuu vesienhoidon järjestämisestä annetussa asetuksessa (30.11.2006/1040) määritellyn ekologisen tilan seurannan perustalle, joka tuottaa tietoa erityisesti rehevöitymistilan (kuvaaja 5), pohjan häiriintymisen (kuvaaja 6) ja haitallisia ja vaarallisia aineita koskevan tilan (kuvaajat 8 ja 9) arviointiin. Ympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita tarkkaillaan myös ympäristölupiin liittyen, perustuen ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja vesilakiin (587/2011), ja tehdään seurantaa ottaen huomioon valtioneuvoston asetukseen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (23.11.2006/1022). Näiden aineiden osalta edellä mainittu asetus määrittelee, että seuranta kattaa aluemerен lisäksi talousvyöhykkeen.

Ihmispaineisiin liittyvä seurantatieto kootaan pitkäjänteisestä seurannasta (esim. jokien mereen tuoman ravinnekuormituksen seuranta ja typen laskeuman mittaaminen ja mallintaminen), toiminnanharjoittajien lupiin liittyvästä tarkkailutiedosta sekä muusta viranomaisille toimitettavasta asiaankuuluvasta tiedosta (mm. kalastus, merenkulku, ruoppaus ja läjitys).

Kansainvälisen säätelyn kohteena olevien kaupallisten kalakantojen seuranta on pääosin sisällytetty kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaan ja vuosittaiset arviot kantojen tilasta tehdään kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) työryhmissä. Kaupallisten kalakantojen seurannassa hyödynnetään myös kaupallisen kalastuksen saalistilastoja.

MSD:n edellyttämästä ekosysteemilähestymistavasta johtuen merenhoito vaatii vesienhoitoa ja luonnonsuojelun seurantavaatimuksia monipuolisempaa ja alueellisesti kattavampaa seurantaa. Vesienhoidon ja luonnonsuojelun lakien nojalla järjestettyjen seurantojen tulee kuitenkin olla ristiriidattomia ja keskenään johdonmukaisia ja sen vuoksi tässä ohjelmassa hyödynnetään näiden toisten lakien nojalla järjestettyä seurantaa kuitenkin sitä tarpeen mukaan täydentäen niin, että merenhoidon edellytykset täyttyvät. Vanha nyrkkisääntö, jota tässäkin ohjelmassa pyritään noudattamaan, on: ”Tuota tietoa vain kerran, mutta käytä sitä monesti.”

Taulukko 1. Merenhoidon hyvän tilan kuvaajat lainsäädännössä

Merivöhyke	Merenhoidon hyvän tilan kuvaajat, joita vastaava seuranta tehdään myös osittain lainsäädännön nojalla	Merenhoidon hyvän tilan kuvaaja, joita vastaava seuranta tehdään muun lainsäädännön nojalla	Merenhoidon hyvän tilan kuvaajat, joita vastaava seuranta ei tehdä muun lainsäädännön nojalla
Rannikkovedet (uloimpien maastokohtien perusviivasta 1 mpk ulospäin)	Kuvaajat 3, 5, 8 ja 9 (kalastuslainsäädäntö, vesienhoito, elintarvikelainsäädäntö)	Kuvaajat 1, 2, 4, 6 ja 7 (kalastuslainsäädäntö, vesienhoito, luonnonsuojelulainsäädäntö)	Kuvaajat 10 ja 11
Aluemerä (uloimpien maastokohtien perusviivasta 12 mpk ulospäin)	Kuvaajat 3, 8 ja 9 (vesienhoito, kalastuslainsäädäntö)	Kuvaajat 1, 4 ja 6 (kalastuslainsäädäntö, luonnonsuojelulainsäädäntö)	Kuvaajat 2, 5, 7, 10 ja 11
Talousvyöhyke (alue-meren ulkopuolinen avomerialue)	Kuvaajat 3 (kalastuslainsäädäntö) ja 8 (vesienhoito)	Kuvaajat 1, 4 ja 6	Kuvaajat 2, 5, 7, 9, 10 ja 11

Merialueen seuranta sovitetaan yhteen sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Seurantaverkot, näytteiden ottaminen, analysointi ja tulosten ja aineistojen käsittely sekä tiedonhallinta koordinoidaan ja jaetaan eri toimijoiden kesken parhaalla mahdollisella resursseja säästävällä tavalla. Tätä koordinaatiota ja synergiaetujen hyödyntämistä tehdään paitsi kotimaisten toimijoiden kesken, myös maiden välillä, kuten HELCOMin seuranta- ja tilanarviostrategiassa on sovittu.

Kansainvälisestä seurannan yhteen sovittamista, menetelmien yhdenmukaisuudesta ja yhteistyöstä avomeren seurannassa sovitaan ensisijaisesti HELCOMin puitteissa. Lisäksi hyödynnetään myös ICESin puitteissa tehtävää yhteistyötä esimerkiksi menetelmien kehittämisessä ja analyysien yhdenmukaistamisessa. Sen lisäksi hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan myös Copernicus (ent. GMES – Global Monitoring for Environment and Security Programme) – ja BOOS (Baltic Operational Oceanographic System) -yhteistyötä. Ilman kautta tulevan epäpuhtauksien ja typen laskeuman seuranta vaatii kiinteää kansainvälistä yhteistyötä ja sitä tehdään EMEP:n puitteissa. European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP) on Euroopan talouskomission kaukokulkeutumissopimuksen (CLRTAP) alainen ohjelma.

Seurannan kansainvälisten synergiaetujen täysimääräinen hyödyntäminen edellyttää paitsi vertailukelpoista aineistoa tuottavien, yhtenäisten menetelmien käyttämistä, myös sopimista yhteistyöstä tutkimusalueiden ja muiden havaintoalustojen käyttämisessä ja yhteisten tietojärjestelmien luomisessa ja mallien käyttämisessä.

Kansallisia tietoaaineistoja raportoidaan jo yhteisiin, usein ICESin ylläpitämiin tietojärjestelmiin HELCOMin puitteissa. Euroopan komissio edellyttää merenhoidon tietovirtojen parantamista entisestään niin, että kansallisesti kerätyt tietoaaineistot kootaan ja sovituin osin kanavoidaan aluemerikonventioiden ja sitä kautta myös mm. Euroopan ympäristöviraston EEAan käyttöön.

Euroopan komissio on perustanut European Marine Observation and Data Network, EMODnet-verkoston, joka kokoaa merihavaintoja, havaintotuotteita ja metatietoa eri lähteistä yhtenäiseen muotoon. EMODnet:ssä käytetään myös SeaDataNet- infrastruktuuria tiedon välittämiseen ja käsitteiden yhtenäistämiseen.

1.4.2 Vastuulliset viranomaiset

Valtioneuvoston asetuksessa merenhoidon järjestämisestä (980/2011) todetaan, että ympäristöministeriö yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen (Syke) ja Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto) kanssa vastaa MHS:n edellyttämän seurantaohjelman laatimisesta ja tarvittavista seurannoista. Suomen ympäristökeskus puolestaan vastaa merenhoidon suunnittelun edellyttämien tietojärjestelmien kehittämisestä ja ylläpitämisestä sekä raportoinnista.

Lupa- ja valvontavirasto vastaa MHS:n laadintaa ja toimeenpanoa varten tarvittavan tiedon tuottamisesta, kokoamisesta ja toimittamisesta sekä valmistelee seurantaohjelmaa ja vastaa seurannan järjestämisestä vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain 2 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaisille rannikkovesille. LVV koordinoi merenhoidon suunnittelua ja toimeenpanoa ympäristöministeriön sekä tarvittaessa muiden viranomaisten ja laitosten kanssa.

Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain 26 a §:n 1 momentissa tarkoitettujen ministeriöiden alaiset tai ohjaamat viranomaiset, laitokset ja yksiköt vastaavat omalla toimialallaan MHS:aa varten tarvittavan tiedon tuottamisesta, kokoamisesta ja toimittamisesta sekä MHS:n toimeenpanosta. Näitä ovat Suomen ympäristökeskus (Syke), Lupa – ja valvontavirasto, Ilmatieteen laitos (IL), Luonnonvarakeskus (Luke), Metsähallituksen luontopalvelut (MH LP), Rajavartiolaitos (RVL), Ruokavirasto, Säteilyturvakeskus (STUK) ja Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL). Lisäksi Geologian tutkimuskeskus (GTK), puolustusvoimat (PV) sekä muut vesien- ja merenhoidon järjestämiseen osallistuvat viranomaiset ja laitokset vastaavat toimialallaan seurantaan tarvittavan tiedon tuottamisesta ja kokoamisesta.

Seurannassa viranomaisia avustavat Luonnontieteellinen keskusmuseo (LUOMUS), Sääksisäätiö ja Pidä Saaristo Siistinä ry (PSSRY). Nämä yhteistyötahot koordinoivat muun muassa kansalaisten tekemää havainnointia.

Kustakin tämän seurantaohjelman osasta vastuussa oleva laitos mainitaan niiden kuvauksissa.

1.4.3 Kansainvälinen seurantaohjelmien koordinointi Itämerellä

Tätä seurantaohjelmaa laadittaessa Itämeren yhteistyön alustana on ollut Itämeren suojelukomissio HELCOM. Itämeren maat ovat tehneet seurantayhteistyötä 1970-luvulta saakka ja koko Itämeren kattava yhteinen seurantaohjelma ”Cooperative Monitoring in the Baltic Marine Environment – COMBINE” on toiminut vuodesta 1992.

Ohjelmaan liittyy myös yksityiskohtainen maiden kesken sovittu näytteenoton ja analyysien ohjeistus nk. COMBINE Monitoring Manual. Lisäksi on sovittu myös eräistä muista tämän ohjelman ulkopuolisista yhteisen seurannan osa-alueista, kuten radioaktiivisten aineiden seurannasta, rannikkovesien kalaston seurannasta sekä saastuttavien aineiden kuormituksen seurannasta, joille kaikille on laadittu menetelmäohjeistus.

Yhteisen COMBINE-ohjelman käytännön seurauksena HELCOM-maiden näytteenotto- ja analysointistandardit sekä laadunvarmistus ovat pitkälti yhteensopivia ja kansainvälistä laadunvarmistusta ylläpidetään säännöllisesti yhteisillä testeillä ja asiantuntijaryhmissä. Koordinoitu seurantaohjelma on tuottanut säännöllisiä julkaisuja meren tilasta ja on maailmanlaajuisesti ainutlaatuinen, kansainvälinen seurantaohjelma.

HELCOM on toiminut yhteistyöalustana myös kansallisia MSD:n mukaisia seurantaohjelmia laadittaessa. HELCOM hyväksyi ministeritasolla vuonna 2013 seuranta- ja tila-arvioinnin strategian, joka

laajentaa edellisen seurantaohjelman pohjaa MSD:n mukaisesti. Strategia perustuu Itämeren toimintasuunnitelman strategiaan ja ekologiin tavoitteisiin sekä visioon Itämeren hyvästä tilasta ja se painottaa jäsenvaltioiden yhteistyötä näyttöiden ja tiedon keräämisessä, käsittelemisessä, varastoisissa, jakamisessa ja käyttämisessä. Tällä seurantaohjelmalla toteutetaan kansallista osaa tuossa strategiassa kuvatussa Itämeren seurantasysteemistä.

HELCOMin seuranta- ja tila-arvioinnin strategia ovat Suomen merenhoidon seurannan pohjana. Strategia sisältää mallin tiedon kokoamisen tarpeista, käyttämisestä ja seurannan ja tila-arvioinnin maantieteellisestä jaottelusta ja nimistöstä. Mallin mukaan seurantaohjelma tuottaa tietoa yhteisesti sovittuihin indikaattoreihin (*engl. core indicators*), joiden tulokset tuotetaan yhdessä ja asetetaan kaikkien käyttöön internetiin. Indikaattoreiden valinta perustui yhteisesti sovittuihin kriteereihin ja kullekin indikaattorille asetettiin alustava meren hyvää tilaa osoittava raja-arvo. Kehitettävät indikaattorit ovat yhteinen pohja Itämeren tilan arvioille, joita HELCOMissa tullaan tuottamaan EU:n MSD:n tila-arvioiden tueksi.

Kaupallisiin kalalajeihin liittyvää kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaa on koordinoitu Itämeren alueellisissa koordinaatiokokouksissa (RCM Baltic) ja tulevaisuudessa koordinaatio tapahtuu Itämeren alueellisissa koordinaatioryhmässä (RCG Baltic). Tiedonkeruuohjelman sisältö on suunniteltu EU-komission ja ICESin yhteistyönä ja taustalla on mm. ICESin työryhmien tietotarpeet. ICES tuottaa kansainvälisen säätelyn kohteena oleville Itämeren kalakannoille merenhoidon edellyttämiä tila-arvioita ja yhteenvetoja. Lisäksi ICESin lohi- ja meritaimentyöryhmä koordinoi Itämeren rantavaltioissa tehtävien meritaimenen jokiseurantojen aineistojen kokoamista ja tulosten yhteenvetoa.

1.4.4 Ekosysteemilähestymistavan soveltaminen seurantaohjelmassa

Suomen merenhoidossa sovelletaan ekosysteemilähestymistapaa, jonka lähtökohtana on ympäristön kestävä käyttö ja suojelu. Tämä edellyttää ympäristön ja ihmistoiminnan kokonaisvaltaista huomioonottamista. Ekosysteemilähestymistavan mukaan terve, monimuotoinen ja hyvin toimiva meriekosysteemi tuottaa ihmiselle keskeisiä palveluja kuten ravintoa, puhdasta vettä ja ilmaa sekä mahdollisuuksia virkistytymiseen. Ekosysteemien rakenteet ja toiminnot on turvattava, koska ihmiskunnan ja muiden eliöiden hyvinvointi ja selviytyminen ovat täysin riippuvaisia näistä luonnon tuottamista ekosysteemipalveluista.

Ekosysteemilähestymistapa tarkoittaa ihmistoiminnan säätelyä ekosysteemin toiminnan kannalta kestäväksi. Ekosysteemilähestymistavan mukainen toiminta perustuu monitieteisen asiantuntemuksen hyödyntämiseen siten, että ympäristöön kohdistuvat toimenpiteet perustuvat parhaaseen käytettävissä olevaan tieteelliseen tietoon. Tämä edellyttää paitsi laaja-alaista tiedon tuottamista, ja sen kohdentamista merenhoidon kannalta keskeisiin kysymyksiin, myös tuotetun (seuranta)tiedon tehokasta jakamista ja yhdistämistä.

Tietoa kerätään meren tilaan vaikuttavista ihmistoiminnoista ja ihmisperäisistä paineista, niiden vaikutuksista meren tilaan sekä meren tilassa tapahtuvista muutoksista ja näiden vaikutuksista ekosysteemipalveluihin. Tämä tieto on pohjana päätettäessä tarvittavista toimenpiteistä, joilla ylläpidetään meren hyvää tilaa tai pyritään saavuttamaan se.

Varovaisuusperiaatteen noudattaminen on merenhoidossa tärkeää. Monimutkaisen ja jatkuvassa muutostilassa olevan meriekosysteemin toiminnasta ja syy-seuraussuhteista on harvoin täydellistä tietoa, jolloin toimenpiteitä tarvitaan jo ennen niiden lopullista tieteellistä todentamista.

Ekosysteemilähestymistavan soveltamisen ja toteutuksen tuleekin olla joustavaa: toimenpiteiden vaikutuksia seurataan ja kokemukset hyödynnetään.

1.4.5 Seurannan painotukset ja muodot

Sekä meriympäristön tilan että siihen kohdistuvien paineiden seuranta kohdennetaan meriekosysteemiin kohdistuvien uhkien perusteella. Siksi havaintoverkon ja näytteenoton tiheys, sekä seurantaparametrit ja tila-arvioinneissa käytettävät indikaattorit voivat vaihdella alueittain ja meriympäristön tilkehityksen mukaan. Havaintojärjestelmä suunnitellaan sellaiseksi, että sen tuottama tieto on riittävää ja ajantasaista, jotta sillä voidaan tuottaa meriympäristön ominaisuuksia, laatutekijöitä ja niihin kohdistuvia paineita kuvaavat indikaattorit, seurata meriympäristössä ja siihen kohdistuvissa paineissa tapahtuvia muutoksia ja arvioida meren senhetkinen tila suhteessa tavoiteltavaan hyvään tilaan.

Havaintojärjestelmän tulee kattaa kaikki Suomen merialueet ja se tulee sovittaa yhteen Itämeren muiden rantavaltioiden havaintojärjestelmien kanssa.

Havaintoja kerätään seurannasta riippuen esimerkiksi:

- toistettavilla näytteenotoilla,
- kartoituksina,
- jatkuvana automaattisena *in situ* -havainnointina,
- kaukokartoitusmenetelmillä sekä
- yleisöhavaintoina.

Lisäksi voidaan käyttää mallinnusta havainnoinnin apuna ja havaintoaineistoja täydentämään ja yhden-tämään.

Merenhoidon seurantaohjelma on yhteensopiva vesienhoitosuunnitelman (VHS) seurantaohjelman kanssa. VHS-seuranta on jaettu perusseurantaan ja toiminnalliseen seurantaan. Perusseuranta pyrkii tuottamaan tietoa pintavesien yleisestä tilasta ja toiminnallinen seuranta erityisten ihmistoimintojen aiheuttamista muutoksia pintavesien tilassa. Toisin kuin vesienhoidossa merenhoidon seuranta ei määrittele ”toiminnallista seurantaa” vaan sisällyttää monenlaista seurantatietoa, joka voi sisältää myös tietojen keruuta ja tutkinnallista tai kartoittavaa seurantaa.

1.4.6 Seurantatiedon riittävyys, luotettavuus ja seurannan laadunvarmistus

Seurantaohjelman on vastattava merenhoidon tietovaatimuksia, jotka nousevat mm. MSD:stä, komission päätöksestä EU/2017/848, merenhoidon yleisistä ympäristötavoitteista ja meren tilan arvioista. Lisäksi seurantaohjelmassa etsitään synergiaetuja muihin merentilan seurantoihin kuten luontodirektiivin laji- ja luontotyyppiseurantoihin sekä ennallistamisasetuksen toimeenpanoon. Tämä seurantaohjelma on arvioitu kaikkia näitä tietotarpeita vasten.

Seurannan tulee tuottaa ajallisesti ja paikallisesti riittävän kattavaa, luotettavaa ja vertailukelpoista tietoa ja sen tulee perustua käytettävissä olevaan parhaaseen tieteelliseen tietoon. Havainnointi järjestetään siten, että se huomioi meressä ja siihen kohdistuvissa paineissa tapahtuvan aika- ja

paikkavaihtelun. Tavoitteena on sellainen havainnointitaajuus, joka mahdollistaa myös luontaisen vaihtelun ja ihmisestä johtuvan muutoksen erottamisen toisistaan.

Seurantajärjestelmä perustuu laatuvarmennettuihin menetelmiin. Laadunvarmennus kattaa koko järjestelmän, ml. havaintoverkko, näytteenotto, analyysimenetelmät, näytteenottajien ja analysoijien pätevyyden varmistaminen, tilastolliset menetelmät ja mallinnukset sekä virhe-, luotettavuus- ja tarkkuusmarginaalit. Havaintojen ja tila-arvioiden kokonaisluotettavuus myös arvioidaan. Seurannassa käytetään akkreditoituja ja standardoituja tai kansainvälisesti hyväksytyjä menetelmiä aina kun se on mahdollista, ja eri seurannoissa käytetyt menetelmät harmonisoidaan niin hyvin kuin mahdollista.

Käytettävien indikaattoreiden kehittämisen ja testauksen julkaiseminen vertaisarvioituissa tieteellisissä sarjoissa edistää laadunvarmistusta.

Meriympäristön yhdenmukainen seuranta on sisällytettävä vastuulaitosten laatu- ja/ tai johtamisjärjestelmiin.

1.4.7 Tehokkuus ja kustannukset

Merenhoidon seuranta suunnitellaan ja toteutetaan kokonaisuudessaan mahdollisimman kustannustehokkaaksi.

Seurannan alueellisen ja ajallisen kattavuuden sekä kustannustehokkuuden vuoksi perinteisten seurantamenetelmien lisäksi on entistä enemmän kehitettävä ja otettava käyttöön automaattisia *in situ*- ja kaukokartoitusmenetelmiä ja pystyttävä soveltamaan uutta, kehittyvää teknologiaa ja mallinnusta. Kansalaisten tekemä havainnointi on potentiaali, jota oikein järjestettynä hyödynnetään havaintotietojen keruussa.

Yhteensovittamalla erillisiä seurantoja, joista osaa on perinteisesti toteutettu sektorikohtaisesti, voidaan kustannustehokkuutta lisätä mm. näytteenotossa, analyysissä, tilaluokittelussa ja raportoinnissa. Myös kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaan ja meripolitiikkaan liittyvää EU-rahoitusta voidaan hyödyntää seurantakokonaisuudessa. Seurannan yhteensovittaminen kansainvälisesti HELCOMin seuranta- ja tila-arviostrategian mukaisesti lisää etenkin avomeriseurannan kustannustehokkuutta. Tämän seurantaohjelman kustannukset on esitetty kohdassa 3.1.

1.5 Seurantaohjelman rakenne

Seurantaohjelman rakenne ja alaohjelmien vastuuviranomaiset on esitetty alla olevassa taulukossa. Ensin mainittu taho on ensisijainen viranomainen (pois lukien Ahvenanmaan maakuntahallitus, joka on aina Ahvenanmaan vastuuviranomainen). Ohjelmien keskeinen sisältö selostetaan tarkemmin päätöksen luvussa 2.1.

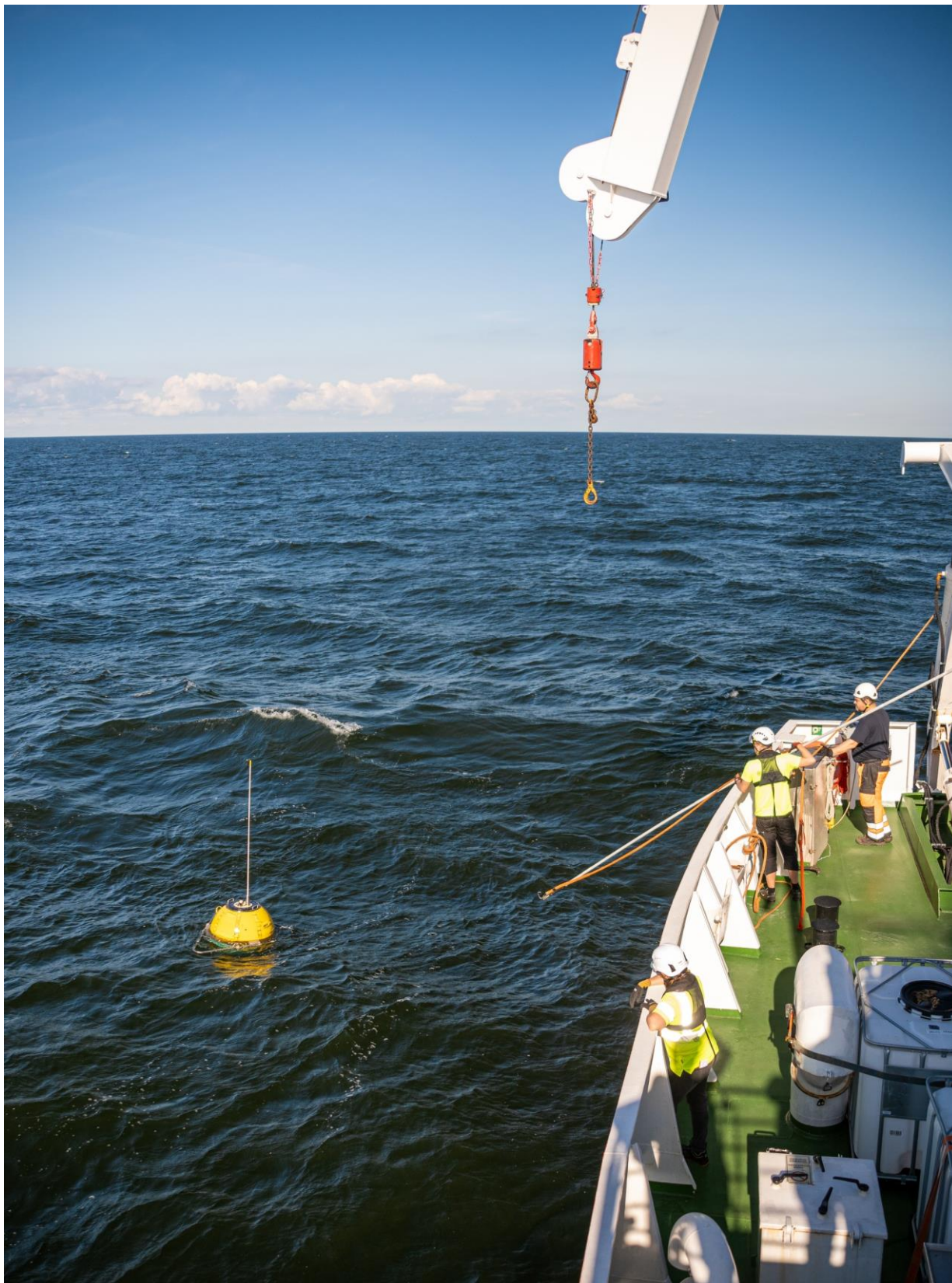
Kauden 2026–2032 seurantaohjelmaan tehtiin muutoksia. Lintuseurannoissa Syken rooli vastuuviranomaisena vahvistui ja merellä tapahtuvien lintujen joukkokuolemien seurantaa ei enää pidetä alaohjelmana, vaikka tietoa kootaan Sykessä. Meritaimenen seuranta siirtyi osaksi kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaa. Roskaantumisen seurannassa jätteiden keruun tiedon kokoamisesta luovuttiin tiedon hajanaisuuden takia. Muutokset edelliseen kauteen on mainittu taulukossa alaviitteiden kautta.

Taulukko 2. Seurantaohjelmat ja niiden alaohjelmat

Ohjelman nimi	Alaohjelmien nimet ja vastuuviranomaiset ¹
Luonnon monimuotoisuus: merinisäkkäät	- Hylkeiden runsaus (Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Hylkeiden terveydentila (Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus (YM)
Luonnon monimuotoisuus: linnut²	- Saariston pesimälinnut (Syke, Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)³ - Talvehtivat vesilinnut (Syke) - Merikotkan pesimämenestys (Syke ja MH LP/Sääksisäätiö) - Metsästyssaalis (Luke, Suomen riistakeskus ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)
Luonnon monimuotoisuus: kalat⁴	- Vaellussiika (Luke) - Verkkokalastusseurannat (Ahvenanmaan maakuntahallitus)
Luonnon monimuotoisuus: merenpohjan elinympäristöt	- Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (Syke) - Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (Lupa- ja valvontavirasto, Syke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Rannikkovesien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt (Lupa- ja valvontavirasto, Syke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat (MH LP) - Rannikkovesien putkilokasviseuranta (MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko (Lupa- ja valvontavirasto, Syke, MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)
Luonnon monimuotoisuus: vesipatsaan elinympäristöt	- Eläinplanktonin koostumus ja määrä (Syke ja Lupa- ja valvontavirasto) - Kasviplanktonin koostumus ja määrä ja leväkukintojen lajisto (Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Uimavesien mikrobiseuranta (rannikon terveydensuojeluviranomaiset, Lupa- ja valvontavirasto, THL ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Vesipatsaan fyysinen seuranta (IL, Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Aallokko, vedenkorkeus ja jää (IL)
Luonnon monimuotoisuus: luonnonsuojelu	Luonnonsuojelun tiedonkeruu (Syke, Lupa- ja valvontavirasto, MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)
Vieraslajit	Vieraslajit (Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)
Kaupalliset kalakan-	- Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma (Luke)⁴ - Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi (Luke)
Rehevöityminen	- Vesipatsaan kemiallinen seuranta (Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus (Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) - Kasviplanktonin pigmentit (Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)
Hydrografiset muutokset	- Merkittävät muutokset lämpötilaoloissa (Lupa- ja valvontavirasto ja STUK) - Merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa (Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)

Ohjelman nimi	Alaohjelmien nimet ja vastuuviranomaiset ¹
Epäpuhtaudet ympäristössä	• Avomeren haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (Syke) • Rannikkovesien haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (Syke, Lupa- ja valvontavirasto, Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) • Luvitetun toiminnan haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt rannikkovesiin (Lupa- ja valvontavirasto, Syke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)⁵ • Jokien kautta mereen päätyvä haitallisten ja vaarallisten aineiden kuormitus (Syke ja Lupa- ja valvontavirasto) • Haitallisten ja vaarallisten aineiden ilmaperäinen laskeuma mereen (Syke) • Valvontalennoilla havaitut alusöljypäästöt (RVL) • Radioaktiivisuus Itämeressä (STUK) • Radioaktiivisten aineiden päästöt mereen (STUK)
Epäpuhtaudet ihmisravinnossa	• Epäpuhtaudet ihmisravinnoksi käytettävässä kalassa (Ruokavirasto, THL ja Syke)
Roskaantuminen⁶	• Makroroskan määrä ja laatu (Syke)⁷ • Mikroskooppisen roskan määrä ja laatu (Syke)
Energia, mukaan lukien melu	• Itämeren vedenalainen melu (Syke ja Lupa- ja valvontavirasto)

¹ Vastuuviranomaisista käytetyt lyhenteet: Ruokavirasto, Ilmatieteen laitos (IL), Metsähallituksen luontopalvelut (MH LP), Rajavartiolaitos (RVL), Luonnonvarakeskus (Luke), Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto (Valvira), Säteilyturvakeskus (STUK), Suomen ympäristökeskus (Syke), Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL), ympäristöministeriö (YM). ² Alaohjelma merilintujen joukkokuolemat poistettiin. ³ Alaohjelman koordinaatio siirtyi Metsähallitukselta Sykelle. ⁴ Meritaimenen seuranta siirrettiin osaksi EU-tiedonkeruuohjelmaa. ⁵ Alaohjelmaan lisättiin antifouling-valmisteiden myyntimäärien seuranta kuparina. ⁶ Jätteiden määrän tiedonkoonti poistettiin. ⁷ Alaohjelmaan lisättiin pohjaroskaseuranta välivesitroolauksella.



Kuva 3. Aaltopoijuilla mitataan merialueiden aallokkoa avovesikausina. Ilkka Lastumäki

2. Osa

2.1 Ohjelmat ja alaohjelmat

Seurantaohjelman rakenne ja alaohjelmien vastuuviranomaiset on esitetty taulukossa luvussa [1.5 Seurantaohjelman rakenne](#).

Merivesien hyvän ekologisen tilan vertailuperusteet on esitetty [Euroopan komission päätöksessä EU/2017/848](#).

Seurantaohjelman asemien lukumäärät ilmoitetaan erikseen ympäristöhallinnon asemille ja muille asemille. Muiden asemien lukumäärä on suuntaa antava, koska velvoitetarkkailua toteuttavia tahoja on useita.

Taulukko 3. Taulukkoselitteet

Taulukkomerkintä tai merialue	Tulkinta
X	Alaohjelma kattaa merialueen
-	Alaohjelma ei kata merialuetta
Ahvenanmeri	Vain avomerta *
Saaristomeri	Vain rannikkovettä **
Ahvenanmaan maakunta ***	Vain rannikkovettä

* Avomerellä tarkoitetaan rannikkovesien ulkopuolisia merivesiä talousvyöhykkeen ulkorajaan saakka. ** Rannikkovedellä tarkoitetaan merialueen pintavettä, joka sijoittuu rantaviivasta yhden meripeninkulman sisälle, vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisesti. ***Ahvenanmaan maakunta vastaa seurannasta omalla vesialueellaan.

2.1.1 Luonnon monimuotoisuus: merinisäkkäät (BALFI-D01,04,06mam)

Tämä ohjelma koostuu kolmesta alaohjelmasta ja tuottaa tietoa Itämeren harmaahylkeestä eli hallista, norpasta ja pyöriäisestä. Kahdella alaohjelmalla kerätään tietoa harmaahylkeen ja norpan levinneisyydestä, runsaudesta ja lisääntymisterveydentilasta; kolmannella alaohjelmalla tuotetaan tietoa pyöriäisen levinneisyydestä ja runsaudesta.

Ohjelma tuottaa tietoa kuvaajiin 1 (vertailuperusteet D1C1, D1C2 ja D1C3), 4 (vertailuperusteet D4C1, D4C2 ja D4C3) ja 8 (vertailuperuste D8C2). Lisäksi tuotetaan tietoa hylkeiden menehtymisestä pyydyksiin.

2.1.1.1 Hylkeiden runsaus (BALFI-D01,04,06mam-1)

Vastuullinen viranomainen: Luke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperusteet D1C1, D1C2 ja D1C3) ja ravintoverkko (kuvaaja 4, vertailuperusteet D4C1, D4C2). Paineet: Luonnonvaraisten lajien pyytäminen tai kuolleisuus.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Harmaahylkeen eli hallin ja norppien esiintyvyyttä ja runsautta arvioidaan lentolaskennoilla. Tavoitteena on seurata merihyljekannoissa tapahtuvia muutoksia. Lisäksi kerätään tietoa kalanpyydyksiin menehtyneiden hylkeiden määristä. Tämä osaltaan kuvaa ihmisen vaikutusta hylkeiden kuolleisuuteen. Lisätietoja: [Merihylkeet | Luonnonvarakeskus](#).

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Karvanvaihdon aikaisista laskentakannoista pyritään tuottamaan luotettava arvio hallin ja norpan kokonaiskannoista Itämerellä selvittämällä mm. laskentaolosuhteiden ja muiden tekijöiden vaikutusta hylkeiden havaittavuuteen.

Indikaattorit:

- Hallin karvanvaihtoaikaiset levinneisyysalueet. Hyvän tilan määritelmä on ”Hallin levinneisyys kattaa koko Suomen merialueen, mikä vastaa sen luonnollista levinneisyysaluetta ennen kannan supistumista”.
- Norpan karvanvaihtoaikaiset levinneisyysalueet. Hyvän tilan määritelmä on ”Itämerennorpan levinneisyys kattaa koko Suomen merialueen, mikä vastaa sen luonnollista levinneisyysaluetta ennen kannan supistumista”.
- Hallin laskentakantojen koko ja kehitys pitkällä aikavälillä kannanhoitoyksiköittäin. Hyvän tilan määritelmä on ”Hallin Itämeren populaatiokoko on vähintään 10 000 yksilöä ja sen lisäksi populaation kasvuvaiheessa sen kasvunopeus on $>7\%$ tai saavutettaessa ympäristön kantokyvyn populaatiokoko ei laske $>10\%$ 10 vuoden keskiarvolla”.
- Norpan laskentakantojen koko ja kehitys pitkällä aikavälillä kannanhoitoyksiköittäin. Hyvän tilan määritelmä on ”Itämerennorpan populaatiokoko on vähintään 10 000 yksilöä kussakin sen kolmessa alapopulaatiossa ja sen lisäksi populaation kasvuvaiheessa sen kasvunopeus on $>7\%$ tai saavutettaessa ympäristön kantokyvyn populaatiokoko ei laske $>10\%$ 10 vuoden keskiarvolla”.

Sivusaaliskuolleisuudelle ei ole vielä indikaattoria tai kynnysarvoa, mutta hyvän tilan määritelmänä ovat:

- Hallin kuolleisuus kalastuksen sivusaaliina ei vaaranna populaation elinvoimaisuutta.
- Itämerennorpan kuolleisuus kalastuksen sivusaaliina ei vaaranna populaation elinvoimaisuutta tai kasvunopeutta kohti elinvoimaista populaatiota. Saaristomeren ja Suomenlahden populaation sivusaaliskuolleisuus on lähellä nollaa.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Hallien karvanvaihtoaikaiset laskennat toteutetaan touko-kesäkuun vaihteessa koko rannikon ulkovoimaisuudella. Hallien karvanvaihtoluodot sijaitsevat pääasiassa rannikon ja saariston ulkovoimaisuuden luodoilla. Lennoilla kierretään kaikki tiedossa olevat paikat ja lennoilla havaitut uudet luodot, eli käytännössä koko alue, jolla karvanvaihtopaikkoja on. Kaikki nähdyt hallilaumat kuvataan ja yksilömäärät lasketaan myöhemmin kuvista.

Laskentalennot suoritetaan noin kahden viikon aikana – lounaissaaristossa kolmesti, Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikolla kahdesti. Kaikki Itämeren maat suorittavat laskennat koordinoidusti saman jakson aikana ja samoin menetelmin. Kunkin merialueen laskentakertoista suurin nähtyjen

eläinten määrä huomioidaan summattaessa laskentakantaa. Tulokseksi saadaan harmaahylkeiden laskentakanta (minimiarvio), jota käytetään kannankehityksen mittarina.

Norppalaskennat toteutetaan huhtikuussa

Ruotsalaiset suorittavat norppalaskennat Perämerellä, Luke Saaristomerellä ja Suomenlahdella jäätilanteen salliessa. Perämeren laskennoissa lennetään koko jääalueen kattava laskentalinjasto, joka tyyppillisesti kattaa noin 13 % jääpinta-alasta. Kaikki nähdyt norpat lasketaan, suuremmat laumat valokuvista. Linjalaskennassa havainnoidun jääalan osuuden ja nähdyn yksilömäärän perusteella lasketaan norppien määrä koko jääalueella. Tulokseksi saadaan norppien laskentakanta, jota käytetään kannankehityksen mittarina. Saaristomerellä ja Suomenlahdella sovelletaan osin linjalaskentaa, mutta myös survey-tyyppistä lentolaskentaa ja myös venelaskentoja.

Lisätietoja menetelmistä löytyy julkaisuista Härkönen ja Lunneryd 1992, Härkönen et al. 1998 ja osoitteesta [Merihylkeiden laskenta ja rakenteen seuranta | Luonnonvarakeskus](#).

Hylkeiden menehtyminen kalanpyydyksiin

Kaupalliset kalastajat raportoivat hylkeiden menehtymisestä kalanpyydyksiin saalisilmoituslomakkeilla. Kalastuslaki (62 §) velvoittaa pyydyksen haltijan ilmoittamaan kaikkien hylkeiden pyydykseen jäämisestä viipymättä Lukelle ([Hyljehavainnot ja sivusaaliit](#)). Tahattoman sivusaaliin osalta ilmoitettuja kokonaismääriä voidaan pitää kuitenkin ainoastaan suuntaa antavina vähimmäisarvioina.

Alaohjelman alkamisvuosi ja toteutuneet laskennat:

Nykymuotoiset säännölliset hallin karvanvaihtoaikaiset Suomen rannikolla lentolaskennat alkoivat vuonna 2000 ja norppalaskennat Perämerellä (Ruotsi ja Suomi) alkoivat vuonna 1998.

Suomenlahdella ja Lounaissaaristossa hallilaskennat on tehty vuosittain, lukuun ottamatta vuotta 2018. Merenkurkku ja Perämeri on laskettu kokonaan viimeksi vuonna 2022. Vuodesta 2016 lähtien hallilaskennat ovat Pohjanlahdella keskittyneet Merenkurkun hylkeidensuojelualueille, ja rajavartiolaitos on tehnyt ne virka-aputyönä. Eteläisten norppakantojen laskennat, Saaristomerellä ja Suomenlahdella, on tehty niinä vuosina, jolloin jäätilanne on sen mahdollistanut ja laskentoja on tehostettu Life-hankkeen yhteydessä (2021–2025).

Alueellinen kattavuus:

Kansainvälisesti koordinoitu hallin lentolaskenta kattaa lajin koko elinpiirin karvanvaihtoaikana Itämerellä. Suomen merialueilla seuranta on kaikilla merialueilla. Hallin laskenta kattaa kaikki karvanvaihtopaikat koko esiintymisalueella. Norpan laskentalinjasto tehdään jääalueella, joka voi vaihdella vuosittain.

Taulukko 4. Seurannan kattavuus merialueilla

Merialue	Kattavuus
Perämeri	X
Merenkurkku	X
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	X
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	X

Merialue	Kattavuus
Suomenlahti	X
Ahvenanmaan maakunta	X

Ajallinen kattavuus:

Seuranta toteutetaan keväällä ajankohtana, jolloin seurantakohteet ovat jäällä tai maalla näkyvissä (= karvanvaihto aika) ja siten helposti havaittavissa lentokoneesta.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Kaikki Itämeren maat suorittavat laskennat koordinoitusti saman jakson aikana ja samoin menetelmin. Koordinaatio tapahtuu [HELCOM:in Marine Mammals \(EG MaMa\)](#) ryhmässä.

Taulukko 5. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Luontodirektiivi	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruuohjelma
Hylkeiden runsaus	X	X	X	

Alaohjelman riittävyys:

Seurannalla saavutetaan riittävä luotettavuus- ja tarkkuustaso arvioitaessa meri- ympäristön vallitsevaa tilaa, sen suhdetta hyvään tilaan, ja edistymistä hyvän tilan saavuttamisessa. Seuranta on alueellisesti ja ajallisesti riittävän kattavaa.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Laskentamenetelmät tulevat todennäköisesti pysymään vakioina. Kun hylkeiden näkyvyyteen vaikuttavat tekijät pystytään huomioimaan, saadaan myös kokonaiskannanarviot luotettaviksi. Sama menetelmä on käytössä kaikissa Itämeren maissa. Kanta-arviot kuvastavat hylkeiden alueellisia määriä vain laskenta-ajankohtana, mutta muina vuodenaikoina hylkeiden alueellinen sijoittuminen voi poiketa merkittävästikin karvanvaihtoajan tilanteesta. Itämerellä hallin esiintyminen kattaa lähes koko meri-alueen, mutta norpalla on neljä erillistä esiintymisen ydinaluetta: Perämeri, Saaristomeri, Suomenlahden pohjukka ja Riianlahti.

Tiedonhallinta:

Raakadata on ainoastaan tutkijoiden käytössä. Hyljeaineisto on Luken relaatiotietokannassa ja julkisesti nähtävänä [Luonnonvaratieto](#)-sivulla sekä avoimena klusteroituna lukumäärätietona 50 km ICES-ruutujen tarkkuudella. Kustakin ruudusta ilmoitetaan laskentakertainen maksimitieto havaituista hylkeistä. Norppien (Perämeri) osalta alkuperäisdata on ruotsalaisilla.

Yhteenveto tuloksista HELCOM-indikaattorissa: Population trends and abundance of seals [Indicator Home - HELCOM indicators](#).

Kehitystarpeet:

Välittömiä kehitystarpeita ei ole, mutta laskentakertojen lisääminen ja koko alueen säännöllinen laskenta parantaisivat kanta-arvion luotettavuutta. Perämeren norpan laskentaolosuhteiden vaihtelu ja sen vaikutus kannanarviointiin edellyttäisi tarkempaa tutkimusta.

Viitteet

Härkönen, T., Lunneryd, S. G. 1992. Estimating abundance of ringed seals in the Bothnian Bay. *Ambio* 21:497–510.

Härkönen, T., O. Stenman, M. Jüssi, I. Jüssi, R. Sagitov, Verevkin M. 1998. Population size and distribution of the Baltic ringed seal (*Phoca hispida botnica*). In: Ringed Seals (*Phoca hispida*) in the North Atlantic. Edited by Lydersen, C., Heide-Jørgensen, M.P. NAMMCO Scientific Publications, Vol. 1, 167–180.

2.1.1.2 Hylkeiden terveydentila (BALFI-D01,04,06mam-2)

Vastuullinen viranomainen: Luke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C3), Ravintoverkko (kuvaaja 4, vertailuperuste D4C4), Haitalliset aineet (kuvaaja 8, vertailuperuste D8C2). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan vuosittain hyljekantojen ikä- ja sukupuolirakennetta, lisääntymistehoa ja terveydentilaa, erityisesti ravitsemustilaa. Näytteet kerätään metsästäjien ja kalastajien saaliiksi saamista/sivusaaliiksi jääneistä hylkeistä. Pääosa näytteistä saadaan metsästetyistä hylkeistä.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Hallin lisääntymisteho (engl. pregnancy rate) eli tiinehtyvyys (engl. gestation rate) tai synnyttäneiden naaraiden osuus (engl. postpartum pregnancy signs rate). Hyvän tilan määritelmä on, että hallin tiinehtyvyyden/synnyttäneiden naaraiden osuuden tavoitearvo on kasvavassa kannassa 0,90 (90 % naaraista tiinehtyy/synnyttää vuosittain; HELCOM 2018a). Tiheässä kannassa, joka on lähellä ympäristön kantokykyä, pienempi osa naaraista tiinehtyy, joten tiinehtyneiden/synnyttäneiden osuus voi terveessä kannassa olla 0,5–0,9 (Boyd ym. 1999).
- Norpan lisääntymisteho eli tiinehtyvyys tai synnyttäneiden naaraiden osuus. Hyvän tilan määritelmä on sama kuin hallilla.
- Hallin ravitsemustila eli traanin paksuus (engl. blubber thickness). Hyvän tilan määritelmä on, että traanin paksuuden tavoitearvo esiaikuisille halleille syksyllä on 40 mm kasvavassa kannassa ja 25 mm vakaassa kannassa (HELCOM 2018b). Aikuisten hallinaaraiden traanin paksuuden tavoitearvo on 49,5 mm (95 % luottamusväli: 46,5–52,5 mm; Kauhala ym. 2019). (Tavoitearvo on vuosikeskiarvo, joka ottaa vuodenaikaisvaihtelun huomioon.)
- Norpan ravitsemustila eli traanin paksuus. Norpan traanin paksuus vaihtelee ravintokohteiden kunnon ja runsauden mukaan ja on ollut parhaina vuosina nuorilla 40 mm. Aikuisten norppien traaninpaksuus on parhaina vuosina 49 mm. Tarkan kynnsarvon määrittäminen norpalle ei ole tällä hetkellä mahdollista.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Synnyttäneiden naaraiden osuus lasketaan kevätaineistosta 7–25-vuotialle hallinaaraille ja 5–20-vuotiaille norppanaaraille. Se määritetään ns. valkorauhasista (*corpus albicans*) ja istukan arvista synnytyksen jälkeen, mutta ennen implaatiota (eli huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana). Valkorauhanen on synnytyksen jälkeen surkastunut keltarauhanen. Valkorauhanen näkyy munarauhasessa ainakin keski-kesään (implantaatioon) saakka (Boyd 1984, Kauhala ym. 2014).

Tiinehtyvyys lasketaan alkioista/sikiöistä elo-helmikuun välisenä aikana 6–24-vuotiaille naaraille. Suomesta syysaineistoa saadaan niin vähän, että tiinehtyvyyttä ei voida luotettavasti laskea.

Halli- ja norppakannan ikä- ja sukupuolirakennetta voidaan arvioida metsästyssaaliin rakenteen perusteella (Kauhala ja Kunnasranta 2012, Kauhala ym. 2012).

Ihonalaisen traanikerroksen paksuus (mm) mitataan esiakuisista elo-helmikuussa saaduista yksilöistä rintalastan takaosasta (HELCOM 2018b). Mittauskuukausi täytyy ottaa huomioon, koska hylkeet lihovat syksyn kuluessa. Aikuisten naaraiden traanin paksuus lasketaan koko metsästyskauden aineistosta huhtikuulta joulukuulle käyttäen pyyntikuukautta kovariaattina.

Alaohjelman alkamisvuosi:

1998, jolloin hallien metsästys alkoi Suomessa ja näytteitä alettiin kerätä.

Alueellinen kattavuus:

Hyljenäytteitä kerätään kaikilta merialueilta, mutta vuosittain niiden määrä vaihtelee mm. jäätilanteen mukaan. Vuosittain saadaan eri tasoisia näytteitä 150–250 hylkeestä. Hallia metsästetään kaikilla merialueilla, mutta norppaa vain Merenkurkun ja Perämeren alueella. Muilla merialueilla norppapopulaatiot ovat pieniä, eikä metsästys ole sallittua.

Taulukko 6. Seurannan kattavuus merialueilla

Merialue	Kattavuus*
Perämeri	X
Merenkurkku	X
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	X
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	X
Suomenlahti	X
Ahvenanmaan maakunta	X**

*Kattavuus koskee vain hallia; Pohjanlahdella (Perämeri ja Merenkurkku) myös norppia. **Ahvenanmaalta saadaan joinain vuosina näytteitä.

Ajallinen kattavuus:

Näytteitä kerätään metsästysaikana (16.4.–31.12., Ahvenanmaa 16.4.–31.1.). Lisäksi satunnaisesti saadaan rannikkokalastuksen sivusaaliiksi jääneitä hylkeitä ympäri vuoden.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Vastaavanlaista seurantaan tehdään Ruotsissa ja näytteet yhdistetään, jotta saadaan luotettavampi arvio hylkeiden lisääntymisterveydentilasta ja kunnosta. Koordinaatio tapahtuu [HELCOM:in Marine Mammal \(EG MaMa\)](#) -ryhmässä.

Taulukko 7. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	HELCOM
Tiinehtivyyys	X	X
Syntyvyys	X	X
Traanin paksuus	X	X (osin)

Alaohjelman riittävyys:

Metsästetyistä ja pyydyksiin kuolleista hylkeistä saadut näytteet eivät ole täysin riittäviä kaikkiin terveysseurantatarpeisiin. Kuitenkin yhdistämällä Suomen ja Ruotsin aineistoja saadaan kohtuullinen kuva hylkeiden kunnosta ja lisääntymistehosta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Menetelmiä on osin harmonisoitu HELCOM:in Marine mammals (EG MaMa) -ryhmän kokouksissa.

Tiedonhallinta:

Raakadata on vain tutkijoiden käytettävissä ja aineistot ovat Excel-tiedostoissa.

Yhteenvedot tuloksista löytyvät HELCOM-indikaattoreista: [Nutritional status of seals - HELCOM indicators](#) ja [Seal reproduction - HELCOM indicators](#).

Kehitystarpeet:

Ei akuutteja kehitystarpeita.

Viitteet

- Boyd, I. L. 1984. Development and regression of the corpus luteum in grey seal (*Halichoerus grypus*) ovaries and its use in determining fertility rates. – Canadian Journal of Zoology 62: 1095–1100.
- Boyd, I. L., Lockyer, C., Marsh, H. D. 1999. Reproduction in marine mammals. – In: Reynolds, J. E., Rommel, S. A. (eds.), Biology of marine mammals: 218–286. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Kauhala, K., Ahola, M. P., Kunasranta, M. 2012. Demographic structure and mortality rate of a Baltic grey seal population at different stages of population change, judged on the basis of the hunting bag in Finland. – Annales Zoologici Fennici 49: 287–305.
- Kauhala, K., Kunasranta, M. 2012. Hallisaaliin määrä ja rakenne Suomen merialueilla. – Suomen Riista 58: 7–15.
- Kauhala, K., Kunasranta, M., Valtonen, M. 2011. Hallien ravinto Suomen merialueilla 2001–2007 – alustava selvitys. – Suomen Riista 57: 73–83.
- Kauhala, K., Ahola, M. P., Kunasranta, M. 2014: Decline in the pregnancy rate of Baltic grey seal females during the 2000s. – Annales Zoologici Fennici 51: 313–324.
- Kauhala, K., Bäcklin, B-M., Harding, K., Raitaniemi, J. 2017: The effect of prey quality and ice conditions on the nutritional status of Baltic grey seals of different age groups. – Mammal Research 62: 351–362.

Kauhala, K., Korpinen, S., Lehtiniemi, M., Raitaniemi, J. 2019: Reproductive rate of a top predator, the grey seal, as an indicator of the changes in the Baltic food web. – *Ecological Indicators* 102: 693–703.

Kauhala, K., Kurkilahti, M. 2019: Delayed effects of pup environment on adult size and reproductive rate of Baltic grey seals. – *Mammal Research* <https://doi.org/10.1007/s13364-019-00454-1>.

2.1.1.3 Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus (BALFI-D01,04,06mam-3)

Vastuullinen viranomainen: YM, seurantatoimet toteuttaa Turun ammattikorkeakoulu

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperusteet D1C1, D1C2 ja D1C3). Paineet: luonnonvaraisien lajien pyytäminen tai kuolleisuus.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan pyöriäisen esiintymistä Suomen aluevesillä akustisilla menetelmillä Pohjoisen Itämeren ja Ahvenanmeren alueella, missä laji esiintyy säännöllisesti. Tietoja täydennetään yleisöhavainnoilla. Lisäksi kerätään tietoa pyyntivälineisiin menehtyneiden pyöriäisten määristä, mikä kuvaa ihmisen vaikutusta pyöriäisten kuolleisuuteen. Tavoitteena on kerätä tietoa Itämeren pyöriäispopulaatiosta osana kansainvälistä yhteistyötä, jolla pyritään säilyttämään pääaltaan äärimmäisen uhanalaiseksi luokiteltu pyöriäispopulaatio.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

HELCOM:n lajia suoraan koskevia indikaattoreita (Pre-Core) on käytössä kaksi, pyöriäisen runsaus ja pyöriäisen levinneisyys. Suomessa esiintyvän Itämeren pääaltaan populaation osalta molemmat indikaattorit eivät täytä hyvän tilan määritelmää. Kansalliset merenhoidon hyvän tilan määritelmät ovat:

- Pyöriäisen levinneisyysalue en reunat ulottuvat Suomen merialueille, pl. Perä-meri, ja se havaitaan vuosittain kullakin merialueella (Suomenlahti, Pohjois-Itämeri, Selkämeri, Merenkurkku, Saaristomeri ja Ahvenanmeri).
- Pyöriäisen populaation tulisi kasvaa Itämeren pääaltaalla kohti elinvoimaista populaatiokokoa.

Sivusaaliskuolleisuuden indikaattori tulee kehittää. Hyvän tilan määritelmänä on ”Pyöriäisen kuolleisuus kalastuksen sivusaaliina on lähellä nollaa”.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Akustinen seuranta toteutetaan Pohjoisen Itämeren ja Ahvenanmeren ulappa-alueilla. Pyöriäisen esiintymistä Suomen aluevesillä seurataan käyttäen passiivista akustista monitorointia. Meren pohjaan sijoitetut hydrofonit tallentavat jatkuvatoimisesti pyöriäisen lähettämiä kaikuluotausääniä ja tuottavat tietoa ajallisesta ja alueellisesta esiintymisestä ja suhteellisesta runsaudesta. Populaatiokoon arviointi tehdään noin kymmenen vuoden välein kansainvälisenä yhteistyönä: ajankohta, laitteiden sijoitus ja tiheysarviomenetelmä ovat yhtenäisiä koko Itämeren pääaltaan pyöriäispopulaation säännöllisellä esiintymisalueella.

Tietoa esiintymisestä täydennetään keräämällä havaintoja yleisöltä. Asiantuntijaryhmä arvioi ja luokittelee saadut havaintoilmoitukset ja hyväksytyt havainnot tallennetaan ympäristöhallinnon ja HELCOM/ASCOBANS tietokantoihin.

Kaupalliset kalastajat raportoivat saalisilmoituslomakkeilla pyöriäisen menehtymisestä kalanpyydykseen. Kalastuslaki (62 §) velvoittaa pyydyksen haltijan ilmoittamaan pyöriäisen pyydykseen jäämisestä viipymättä Luonnonvarakeskukselle ([Hyljehavainnot ja sivusaaliit](#)). Tahattoman sivusaaliin osalta ilmoitettu kokonaismääriä voidaan pitää kuitenkin ainoastaan suuntaa antavina vähimmäisarvioina.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Ympäristöministeriö on kerännyt yleisöhavaintoja vuodesta 2001 alkaen. Koko Itämeren pääaltaan pyöriäiskannan ensimmäinen kartoitus toteutettiin 2011–2013. Kansallinen seuranta käynnistettiin 2016. Itämeren pyöriäiskannan toinen kartoitus toteutettiin 2024–2025.

Alueellinen kattavuus:

Akustinen seuranta (13 vakioseurantapistettä) kattaa pyöriäisen Suomen aluevesien säännöllisen esiintymisalueen Pohjoisen Itämeren ja Ahvenanmeren ulappa-alueella. Yleisöhavainnot kerätään koko rannikkoalueelta.

Ajallinen kattavuus:

Seuranta on ympärivuotista ja jatkuvatoimista (passiivinen akustinen monitorointi).

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Seuranta toteutetaan vertailukelpoisilla menetelmillä myös Ruotsissa, Tanskassa, Puolassa ja Saksassa. Koko Itämeren EU-valtioiden alue kartoitettiin vuosina 2011–2013 (Carlen ym. 2018) ja viimeisin kartoitus toteutettiin vuosina 2024–2025.

Taulukko 8.Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	HELCOM	ASCOBANS
Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus	X	X	X

Nykymuotoinen seuranta on yhteensopiva ja tarkoituksenmukainen MSD:n ja kansainvälisten sopimusten (esim. ASCOBANS ja HELCOM) seurantavelvoitteiden täyttämiseksi.

Alaohjelman riittävyys:

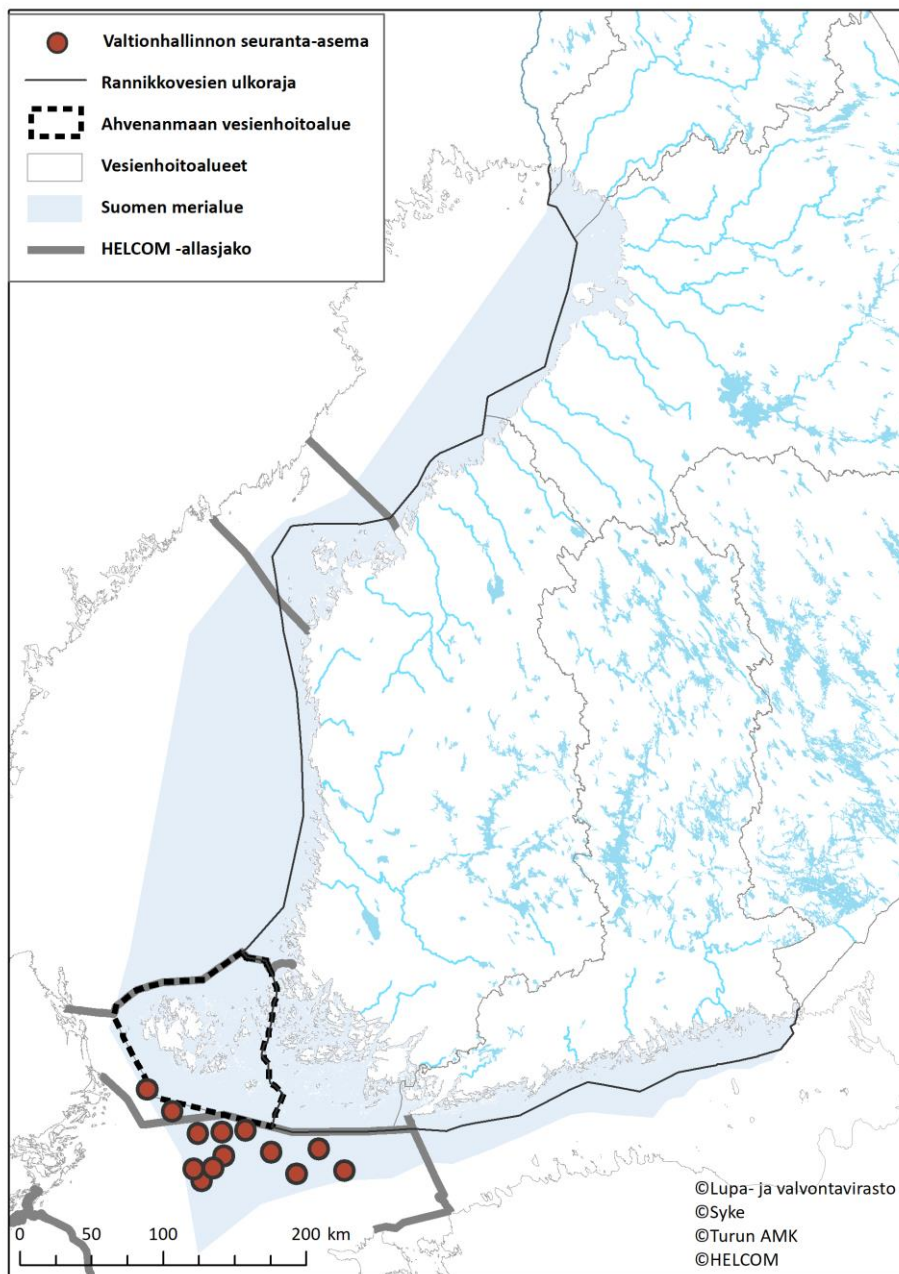
Nykymuotoisella seurannalla saavutetaan riittävä tarkkuustaso pyöriäisen esiintymisestä Suomessa. Matalasta eläintiheydestä johtuen visuaaliset menetelmät, kuten linjalaskennat tai sivusaalistarkkailu kalastusaluksilla eivät toimi Suomen alueella.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Käytetty akustinen seurantamenetelmä on todettu luotettavaksi ja on yleisesti käytössä myös muualla maailmassa, ja tulokset ovat vertailukelpoisia muissa Itämeren maissa tehtävien seurantojen kanssa. Kaikki akustiset havainnot varmistetaan manuaalisesti. Näköhavaintojen tekijät haastatellaan ja havaintojen luotettavuus arvioidaan asiantuntijaryhmässä ennen niiden tallentamista tietokantoihin.

Tiedonhallinta:

Akustinen raakadata on ainoastaan tutkijoiden käytössä. Varmistetut havainnot tallennetaan Suomen Lajitietokeskuksen tietokantaan laji.fi. HELCOM-tietokantaan tallennetut havainnot löytyvät sivulta [Helcom Species Database](https://helicom-species-database.eu).



Kuva 4. Pyöriäisen akustisen seurannan havaintoasemat Itämeren alueella.

Kehitystarpeet:

Rahoituksen ja jatkuvuuden turvaaminen: 1) kansallinen akustinen seuranta pyöriäisen säännöllisellä esiintymisalueella ja 2) noin kymmenen vuoden välein toteutettavaksi suunniteltu kansainvälinen kartoitustoimitus koko Itämeren pääaltaan populaatiosta. Sivusaalisuolleisuuden indikaattori tulee kehittää.

Viitteet

Carlén, et al. (2018). Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. *Biological Conservation* 226: 42–53.

Loisa, O. (toim.) ja Pyöriäistyöryhmä 2016. Pyöriäinen Suomessa - Päivitetty ehdotus toimenpiteistä pyöriäisen suojelemiseksi Suomessa. Ympäristöministeriö. 56 s.

2.1.2 Luonnon monimuotoisuus: Linnut (BALFI-D01,04,06bir)

Alaohjelmat tuottavat tietoa merilintujen pesimäpopulaatioiden koosta ja levinneisyydestä, talvehtivien vesilintujen määristä ja esiintymisestä, merikotkan poikastuotannosta sekä metsästettyjen merilintujen määristä. Metsästysaaliin alaohjelmassa kerätään tieto myös metsästetyistä hylkeistä.

Itämeren merilintupopulaatioiden tilaan ovat pitkällä aikaperspektiivillä tarkasteltuna vaikuttaneet mm. öljypäästöt, ympäristömyrkkujen kertyminen, minkin ja supikoiran levittäytyminen saaristoon, merikotkan runsastuminen, aikaisemmin harjoitettu munienkeruu, lintujen kuoleminen kalanpyydyksiin ja metsästys. Myös Itämeren ulkopuolella sijaitsevien pesimä- tai talvehtimisalueiden olosuhteet vaikuttavat lintujen määrään Itämerellä. Ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Itämeren jäätilanteeseen, joka osaltaan vaikuttaa mm. talvehtivien vesilintujen levinneisyyteen.

Ohjelma tuottaa tietoa kuvaajiin 1 (vertailuperusteet D1C1, D1C2 ja D1C3), 4 (vertailuperusteet D4C1 ja D4C3) ja 8 (vertailuperuste D8C2). Kalanpyydyksiin kuolevien merilintujen määristä tietoja ei ole aiemmin Suomessa järjestelmällisesti kerätty, mutta vuodesta 2013 lähtien kaupallisen kalastuksen saalisilmoituslomakkeisiin on pyydetty täyttämään myös tiedot pyydyksiin kuolleista linnuista (ks. alaohjelma Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi). Käytännössä Itämerellä esiintyvät saman lajin merilintuysilöt kuuluivat samaan populaation, joten eri rantavaltioiden tuloksia olisi perusteltua yhdistellä luotettavien ja kattavien tila-arvioiden tuottamiseksi.

2.1.2.1 Saariston pesimälinnut (BALFI-D01,04,06bir-1)

Vastuulliset viranomaiset: Syke, Luke, Ahvenanmaan maakuntahallitus

Muut seurantaan toteuttavat tahot:

Luonnontieteellinen keskusmuseo (LUOMUS)

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1: vertailuperusteet D1C1, D1C2 ja D1C3). Ei paineseuranta.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla kerätään tietoa rannikko- ja saaristoalueen linnuston runsaudesta ja pitkäaikaismuutoksista. Kantojen seurantatietoa käytetään mm. EU:n lintudirektiivin raportointiin, lajien uhanalaisuuden

arviointiin, kunnallisen maankäytön suunnittelun tarpeisiin ja riistahallinnon tarpeisiin. Seuranta perustuu viranomaisten ja vapaaehtoisten toteuttamiin laskentoihin.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Merilintujen pesimäkannan koko. Hyvän tilan määritelmä on, että >75 % pesivien merilintujen lajeista populaatiokoko ei laske >30 % vuosien 1991–2000 keskiarvosta. Arvioidaan koko Itämerelle.
- Merilintujen pesimäkannan levinneisyys. Hyvän tilan määritelmää ei ole.
- Lintudirektiivin lajeista suotuisan suojelun tasolla olevien lajien lukumäärä. Hyvän tilan määritelmää ei ole.
- Uhanalaisten merilintulajien ja kantojen määrä. Hyvän tilan määritelmää ei ole.

Lintujen menehtymistä pyyntivälineisiin (sivusaalis) seurataan alaohjelmassa Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi.

Seurannassa seurataan 31 vesi- ja saaristolintulajin pesimäkantojen kokoa ja tilaa. Indikaattori on kehitetty HELCOM-työryhmässä.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Merialueittemme linnuston runsautta seurataan pääosin laskemalla pesivien parien määriä pysyvillä näytealueilla. Rutiiniseurannan yhteyteen voidaan liittää erillisseurantaa mm. lentopoikasten lukumääristä sekä mahdollisesti minkin ja muiden vieraspetojen vaikutuksista lintukantoihin (ks. Nordström 2003). Vesilintuja voidaan laskea myös kiertämällä veneellä vakiona pysyvät reitit. Menetelmistä löytyy lisätietoja mm. julkaisusta Hario ja Rintala (2011).

Ohjelman alkamisvuosi:

Saaristolintuseuranta alkoi kuudella ydinalueella vuonna 1948 ja laajeni vähitellen niin, että vuonna 1986 valtakunnallinen seuranta aloitettiin 30 alueella. Lisäksi merimetsojen pesivät parit on pyritty laskemaan kattavasti koko rannikolla.

Alueellinen kattavuus:

Havaintoverkon nykyinen laajuus on 45 aluetta, joista 20–30 lasketaan vuosittain ja kaikki vähintään kolmen vuoden välein (esim. Hario ja Rintala 2011). Alueet koostuvat erillisistä saariryhmistä. Verkosto kattaa koko rannikkoalueen. Alueet eivät ole satunnaisesti valittuja vaan alkuperäinen tarkoitus oli seurata linnustoltaan arvokkaiden alueiden tilaa. Alueellinen kattavuus on tärkeimmille merilinnuille riittävä merkittävien parimäärämuutosten havaitsemiseksi vähintäänkin koko valtakunnan tasolla. Havaintoverkko kattaa myös Ahvenanmaan.

Taulukko 9. Laskenta-alueiden kattavuus merialueilla

Merialue	Laskenta-alueet
Perämeri	7
Merenkurkku	6
Selkämeri	5
Ahvenanmeri	4
Saaristomeri	9
Pohjois-Itämeri	-

Merialue	Laskenta-alueet
Suomenlahti	12
Ahvenanmaan maakunta	3

Ajallinen kattavuus:

Koko maan kattava laskenta järjestetään 3 vuoden välein. Monet näytealueet lasketaan useammin riippuen paikallisen yhdistyksen tai lintujen rengastajien aktiivisuudesta. Laskennat tehdään keväisin lintujen pesimäaikaan. Monet merilinnut ovat pitkäikäisiä, joten ajallinen kattavuus on riittävä merenhoidossa tarkasteltavien ajanjaksojen aikaisten muutosten havaitsemiseksi.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Seurantojen suunnittelussa tulisi tehdä Itämeren valtioiden välistä yhteistyötä, jota toistaiseksi on ollut melko vähän. Suomella on Ruotsin kanssa samankaltainen saaristo sekä pesivä merilinnusto. Ruotsissa on käynnistynyt vastaavanlaisia tuloksia tuottava seuranta, vaikkakin laskentamenetelmä on täysin erilainen. Etelämpänä Itämerellä rannikko poikkeaa pesimälinnustoltaan huomattavasti Suomen rannikosta, mutta myös yhteisiä pesiviä merilintulajeja löytyy. Aineistot kerätään yhteen HELCOM-tasolla indikaattoria varten ([HELCOM indicators](#)).

Taulukko 10. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Ramsar	Merenhoito MSD	Lintudirektiivi	HEL-COM	Bern	AEWA
Kannan runsaus	X	X	X	X	X	
Muuttuva lajisto			X		X	X

Alaohjelman riittävyys:

Seurantaohjelman arvioidaan olevan luotettavuudeltaan ja tarkkuudeltaan riittävä arvioimaan merilintujen runsautta. Ajallinen ja alueellinen kattavuus on riittävä merkittävien muutosten havaitsemiseksi. Muutosten syiden selvittäminen ja mahdollinen yhdistäminen ihmistoiminnasta aiheutuviin paineisiin edes karkealla tasolla edellyttäisi kuitenkin, että ainakin muutamien merilintulajien populaatioista olisi seurantatietoa mm. poikastuotannosta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Laskenta perustuu pesälöytöihin tai pesinnän muuhun varmistamiseen, jolloin laskentatapahtuman yhteydessä ei synny tulkinnanvaraisia tilanteita. Lisätietoja löytyy esim. julkaisusta Hario ja Rintala (2011).

Tiedonhallinta:

Raakadata on ainoastaan tutkijoiden käytettävissä. HELCOM-tietokantaan tallennettu aineisto löytyy [Helcom Species Database](#) -sivulta. Yhteenvedo tuloksista löytyy HELCOM-indikaattorista [Waterbirds breeding season - HELCOM indicators](#).

Kehitystarpeet:

Tulevaisuudessa olisi syytä kerätä järjestelmällisesti tietoa myös lajien poikastuotannosta. Silloin voitaisiin ymmärtää paremmin mahdollisten pesimäkantojen koon muutosten mittakaavaa ja syytä. Se auttaisi myös ymmärtämään esimerkiksi silakan ja kilohailin kalastuksen vaikutusta niitä pääravintonaan käyttävien lajien ravintotilanteeseen ja siten poikastuotantoon ja kantoihin. Poikastuotantoon liittyviä seurantoja ja mahdollista työnjakoa Itämerellä tulisi suunnitella kansainvälisenä yhteistyönä. Suomessa Selkämeri on tärkein silakan kalastusalue. Suomen Selkämerellä ei ole ruokkilintuyhdyskuntia, mutta seurannassa voisi käyttää Saaristomeren pohjoisosan ja Merenkurkun ruokkiyhdyskuntia.

Linnustoseurannat potevat pahenevaa osallistujapulaa. Kolmen vuoden välein tapahtuvaa vapaaehtoistyönä tehtävää yhteislaskentaa varten tarvitaan jatkossa rahoitusta (lähinnä matkakulujen kattamiseen) vähintään 10 000 €/laskentavuosi. Mikäli nykyistä jo valmiiksi harvaa laskentaverkostoa ei pystytä ylläpitämään pitkällä tähtäimellä, joudutaan arvioimaan edellytyksiä tuottaa tila-arvioihin tarvittavaa tietoa.

Viitteet

- Hario, M., Rintala J. 2011. Saaristolintukantojen kehitys Suomessa 1986–2010. – Linnut vuosikirja 2010: 40–51.
- Nordström, M. 2003. Introduced predator in Baltic Sea archipelagos: variable effects of feral mink on bird and small mammal populations. – Turun yliopiston julkaisu, sarja AII, osa 158 (väitöskirja).

2.1.2.2 Talvehtivat vesilinnut (BALFI-D01,04,06bir-2)

Vastuullinen viranomainen: Syke

Muut seurantaa toteuttavat tahot: Luonnontieteellinen keskusmuseo ja BirdLife Suomi

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperusteet D1C1 ja D1C2) ja ravintoverkko (kuvaaja 4, vertailuperuste D4C2, D4C3). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan Suomen merialueilla talvehtivien vesilintujen runsautta osana Itämeren ja Euroopan yhteistä vesilintuseurantaa. Euroopan laajuisena koordinoijana toimii Wetlands International ja Itämerellä koordinoijana toimii HELCOM. Seuranta perustuu Luonnontieteellisen keskusmuseon koordinoimiin vapaaehtoisten suorittamiin lähinnä rannikkoalueita kattaviin talvilintulaskentoihin (Koskimies ja Väisänen 1991, Lehtikoinen ym. 2017), ja Syken koordinoimiin vene- ja lentolaskentoihin.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Talvehtivien vesilintujen runsaus. Hyvän tilan määritelmä on, että >75 % talvehtivien merilintujen lajeista populaatiokoko ei laske >30 % vuosien 1991–2000 keskiarvosta. Arvioidaan koko Itämerelle.
- Talvehtivien vesilintujen levinneisyys. Hyvän tilan määritelmää ei ole.

Vesilintujen talvehtimisalueet ovat siirtyneet viimeisen 30 vuoden aikana kohti koillista lämmenneen ilmaston myötä (Lehtikoinen ym. 2013, Pavon-Jordan ym. 2017), siksi vesilintumäärien voidaan olettaa

kasvavan Suomessa tulevaisuudessa, kun taas eteläisellä Itämerellä määrät voivat vähentyä. Runsautteen liittyvä indikaattori on kuvattu HELCOMissa, mutta sen yksityiskohtia työstetään vielä. Levinneisyyteen liittyvää indikaattoria kehitetään Suomessa ja HELCOMissa.

Tavoite on, että Suomessa talvehtivien vesilintujen lukumäärän tulisi pysyä vähintään vakaana, ja kansainvälisesti Itämeren talvehtijamäärien tulisi pysyä vakaana, vaikka esiintymisalueiden painopiste voikin siirtyä kohti pohjoista.

Aineistoa voidaan myös tarkastella erikseen rannikon ja avomerien lajien osalta. Rannikkolajeihin kuuluvat: kyhmyjoutsen, merimetso, sinisorsa, tukkasotka, telkkä, uivelo, tukkakoskelo ja isokoskelo. Avomerilajeihin kuuluvat puolestaan alli, pilkkasiipi ja riskilä. Indikaattoreihin otetaan lisäksi mukaan sekä rannikko- että avomerialueella esiintyvä kalalokki. Aineistoa on tällä hetkellä kattavammin vain rannikkoalueiden lajeista ja avomerilajien laskentatietoja tulisi täydentää lentolaskennoilla.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Laskentayksikkö on lajikohtaiset vesilintujen lukumäärät reiteittäin. Lentolaskentojen avulla saadaan lajikohtaisia tiheystietoja, joiden avulla voidaan mallintaa merialuekohtaisia kokonaisyksilömääriä.

Rannalta suoritettavien talvilintulaskentojen menetelmät on kuvattu julkaisussa Koskimies ja Väisänen (1991) ja venelaskennan menetelmät on puolestaan kuvattu julkaisussa Hario ym. (1993, 1995). Laskentojen tiedot yhdistetään lajikohtaisiksi indekseiksi TRIM-ohjelmalla, joka on yleisesti käytetty open access -ohjelma eurooppalaisessa linnustonseurannasta (Pannekoek ja van Strien 2004). Lajikohtaiset indeksit yhdistetään puolestaan indikaattoriksi geometrisen keskiarvon avulla, jolle voidaan laskea myös keskivirhe ja 95 % luottamusväli (Gregory ym. 2005). Lentolaskentojen menetelmä on sovittu HELCOM-tasolla ja laskennat edellyttävät yhteistyötä Itämeren maiden kesken (HELCOM 2015).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Luonnontieteellisen keskusmuseon koordinoimat Suomen talvilintulaskennat ovat käynnistyneet talvella 1956/1957, mutta nykyisessä laajuudessaan laskennat ovat olleet 1960-luvun alkupuolelta lähtien. Merilaskentojen aikasarjat ovat luotettavampia vuodesta 1975 alkaen kaukoputkien yleistytessä. Syken koordinoimia Ahvenanmaan venelaskentoja on tehty 1970-luvulta lähtien; indikaattorit ovat laskettavissa vuodesta 1975 lähtien. Avomerien lentolaskennat on aloitettu vuonna 2016.

Alueellinen kattavuus

Nykyinen talvilintulaskentojen alueellinen kattavuus ja volyyymi on 102 reittiä per vuosi, jossa on merialueen lintulaskenta mukana. Syke laskee talvisin neljä reittiä Saaristomerien ja Ahvenanmeren alueella ja muut reitit ovat lintuharrastajien laskemia ja Luonnontieteellisen keskusmuseon koordinoimia. Museon ja Syken reitit ovat nähtävillä [Linnustonseuranta ja rengastus | Luonnontieteellinen keskusmuseo](#) -sivulla.

Avomerialue on tällä hetkellä huonosti katettuna etenkin lounaisilla ja eteläisillä merialueilla. Pohjoiset ja itäiset alueet ovat normaalisti jään peitossa. Ilmastomuutoksen myötä jääpeite kuitenkin vähenee Itämerellä ja vesilintujen määrä pohjoisilla alueilla kasvaa (Lehikoinen ym. 2013, 2017). Tämän takia laskentojen toteuttaminen avomerialueilla on nykyään ajankohtaista myös Suomessa ja näin alkuvaiheessa laskennat keskittyisivät läntisiin ja eteläisiin merialueisiin.

Taulukko 11. Seuranta-asemien määrä rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri
Perämeri	12	-
Merenkurkku	2	-
Selkämeri	11	X
Ahvenanmeri	-	X
Saaristomeri	39	-
Pohjois-Itämeri	-	X
Suomenlahti	30	X
Ahvenanmaan maakunta	12	-

Ajallinen kattavuus:

Rannalta käsin laskennat toteutetaan kerran talvessa vuodenvaihteessa tai viimeistään tammikuun aikana. Ajankohta on sama kuin kansainvälisissä vesilintulaskennoissa. Avomeren lentolaskennat toteutetaan kolmen vuoden välein.

Taulukko 12. Seurannan frekvenssit ja aikasarjat

Merialue	Rannikon frekvenssi	Avomeren frekvenssi	Aikasarjan aloitusvuosi, rannikko	Aikasarjan aloitusvuosi, avomeri
Perämeri	joka talvi	-	1975	-
Merenkurkku	joka talvi	-	1975	-
Selkämeri	joka talvi	joka 3. talvi	1975	2016
Ahvenanmeri	joka talvi	joka 3. talvi	1975	2016
Saaristomeri	joka talvi	joka 3. talvi	1975	2016
Pohjois-Itämeri	-	-	-	-
Suomenlahti	joka talvi	joka 3. talvi	1975	2016
Ahvenanmaan maakunta	joka talvi	-	1975	-

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Talvehtivat vesilinnut liikkuvat Itämeren alueella jäätilanteen mukaisesti ja siksi seuranta pitää toteuttaa koordinoitusti HELCOM-maiden kesken. Tämä koordinaatio on tehty rannikko seurannan kohdalla, mutta avomeren laskentojen koordinaatio on kesken. HELCOM-indikaattori esittelee koordinaation tuloksia: [Waterbirds wintering season - HELCOM indicators](#).

Taulukko 13. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Lintudirektiivi	HELCOM
Vesilinnut	X	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Talvilintujen seuranta perustuu populaatioiden ajalliseen muutokseen aikasarjoissa. Reitteihin perustavalla rannikkoseurannalla voidaan arvioida luotettavasti rannikolla talvehtivien lajien runsauden ja

levinneisyyden muutosta. Näiden lajien kohdalla kerran vuodessa tapahtuva rannikon seuranta on riittävää ajallisesti, alueellisesti ja seurattavien parametrien kannalta.

Avomeren seuranta edellyttää kattavampaa merialueen seurantaa lentokoneesta käsin. Suomen eteläisillä merialueilla tehtiin ensimmäiset lentolaskennat tammi–helmikuussa 2016. Laskenta oli osa koko Itämeren kattavaa lentolaskentaa. Laskenta toistettiin tammi–helmikuussa 2020 ja 2024. Samalla laskenta-aluetta laajennettiin Selkämeren eteläosaan Porin korkeudelle asti. Laskenta on tarkoitus toistaa säännöllisin väliajoin HELCOM-maiden kesken sovittavina ajankohtina, noin kolmen vuoden välein.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Talvilintulaskentojen menetelmät on kuvattu julkaisussa Koskimies ja Väisänen (1991) ja venelaskennan menetelmät on puolestaan kuvattu julkaisussa Hario ym. (1993, 1995). Menetelmät ovat kansainvälisesti sovittuja Wetlands International -järjestön standardeja. Talvehtivien lintujen laskentamenetelmät ja -suositukset on kuvattu yksityiskohtaisesti HELCOMin ohjeissa (HELCOM 2015).

Tiedonhallinta:

Luonnontieteellisen keskusmuseon ja Syken Ahvenanmaan merireittien aineistot löytyvät lajitietokeskuksesta [Talvilintulaskenta | Suomen Lajitietokeskus](#). Aineisto raportoidaan vuosittain Wetlands Internationalin tietokantaan. Yhteenvedo aineistosta löytyy HELCOM-indikaattorista [Waterbirds wintering season - HELCOM indicators](#).

Kehitystarpeet:

Talvilintuseurantaa tulisi kehittää sisällyttämällä siihen avomeren lajien (alli, pilkkasiipi, riskilä) lento-seurantaa. Lentoseurannan menetelmät tulisi sopia yhteistyössä Itämeren maiden kesken, esimerkiksi HELCOM-tasolla. Allin kohdalla tulisi selvittää mahdollisuudet hyödyntää muuttoaikoina kerättyjä aineistoja Itämerellä talvehtivan kannan koon ja lisääntymismenestyksen seurannassa.

Viitteet

- Gregory R.D., van Strien A.J., Voříšek P., Gmelig Meyling A.W., Noble D.G., Foppen R.P.B. and Gibbons D.W. 2005. Developing indicators for European birds. – *Philos. Trans. R. Soc. B-Biol. Sci.* 360: 269–288.
- Hario, M., Lammi, E., Mikkola, M., Södersved, J. 1993. Ovatko Ahvenanmaan vesilinnut ”talvenkärkkyjiä” – kansainvälisten vesilintulaskentojen tuloksia vuosilta 1968–92. – *Suomen Riista* 39: 21–32.
- Hario, M., Lammi, E., Mikkola, M., Södersved, J. 1995. January counts of waterfowl in SW Finland: the dependence on ice situation. – *Ring* 15 (1–2): 216–222.
- HELCOM 2015. HELCOM guidelines for coordinated monitoring of wintering birds. 13 s. Koskimies, P., Väisänen, R.A. 1991. *Monitoring Bird Populations – A Manual of Methods Applied in Finland*. – Zoological Museum, Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki.
- Lehikoinen, A., Jaatinen, K., Vähätalo, A., Clausen, P., Crowe, O., Deceuninck, B., Hearn, R., Holt, C. A., Hornman, M., Keller, V., Nilsson, L., Langendoen, T., Tománková, I., Wahl, J., Fox, A. D. 2013. Rapid climate driven shifts in wintering distribution of waterfowl. – *Global Change Biology*: 19:2071–2081.
- Lehikoinen, A., Kuntze, K., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M., Toivanen, T. 2017 Suomen keskitalven vesilintukantojen kannanarviot vuonna 2016 – muuttuva Suomi osana kansainvälistä seurantaa. - *Linnut vuosikirja* 2016:6–15.
- Pannekoek, J., van Strien A. 2004. TRIM 3 Manual (Trends and Indices for Monitoring data). – Statistics Netherlands, Amsterdam, Netherlands. Available at <http://www.ebcc.info/trim.html>.

Pavón-Jordán, D., Clausen, P., Dagys, M., Devos, K., Encarnação, V., Fox, A. D., Frost, T., Gaudard, C., Hornman, M., Keller, V., Langendoen, T., Ławicki, Ł., Lewis, L. J., Lorentsen, S.-H., Luigujoe, L., Meissner, W., Molina, B., Musil, P., Musilova, Z., Nilsson, L., Paquet, J.-Y., Ridzon, J., Stipniece, A., Teufelbauer, N., Wahl, J., Zenatello, M., Lehtikainen, A. 2019. Habitat- and species-mediated short- and long-term distributional changes in waterbird abundance linked to variation in European winter weather. — Diversity and Distribution 25: 225–239.

2.1.2.3 Merikotkan pesimämenestys (BALFI-D01,04,06bir-3)

Vastuulliset viranomaiset: Syke, MH LP

Muut seurantaan toteuttavat tahot: Sääksisäätiö, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Turun yliopisto

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperusteet 1.1, 1.2 ja 1.3), ravintoverkko (kuvaaja 4, vertailuperuste 4.1) ja haitalliset aineet (kuvaaja 8, vertailuperuste 8.2). Ei paineseuranta.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan merikotkan pesimämenestystä. Seuranta perustuu pitkälti vapaaehtoistyöhön, jonka kenttätöitä koordinoi Sääksisäätiö. Merikotka on ravintoverkon huippupeto ja haitalliset ympäristömyrkyt kertyvät siten siihen herkemmin kuin alemman trofiatason lajeihin. Merikotkan pesimämenestystä ja kannan kokoa on seurattu 1970-luvulta lähtien, jolloin kanta oli DDT- ja PCB-ympäristömyrkkien takia alimmillaan. Seurannassa on pyritty löytämään kaikki reviirit ja pesät sekä rengastamaan poikaset. Seuranta-aineiston tietokanta sijaitsee fyysisesti Luonnontieteellisessä keskusmuseossa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Merikotkan pesimämenestys (poikasta/asuttu reviiri). Merikotkan populaation kunto on hyvä, jos poikastuotanto on 0,97; pesimämenestys on 59 % ja poikuekoko 1,64.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Lasketaan merikotkareviirien määrä ja pesissä olevien rengastusikäisten poikasten lukumäärä reviiriä kohden. Tuorein aihetta koskeva julkaisu on Lokki ym. 2024. Myös HELCOMin indikaattoriraportti sisältää menetelmäkuvauksen: [White-tailed-sea-eagle-productivity Final April 2023-2.pdf](#) (pdf).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Merikotkaseuranta alkoi vuonna 1972 ja valtakunnallista seuranta-aineistoa poikastuotosta on vuodesta 1980.

Alueellinen kattavuus:

Valtaosa kannasta pesii rannikolla tai saaristossa ja ulkosaariston luodoilla pesii vain marginaalinen osa kannasta.

Taulukko 14. Seurannan kattavuus rannikkovesillä

Merialue	Rannikkovesi
Perämeri	X
Merenkurkku	X
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	X
Ahvenanmaan maakunta	X

Ajallinen kattavuus:

Seuranta toteutetaan kerran kesässä pesävierailulla, jolloin tarkistetaan pesinnän tilanne ja rengasteetaan mahdolliset poikaset. Seuranta on toistaiseksi ollut varsin kattavaa, joskin kaikkia reviirejä ei voimakkaan kannankasvun myötä enää pystytäkään seuraamaan. Seuranta perustuu myös pitkälti vapaaehtoiisiin avustajiin, joiden ikääntyminen on tulevaisuudessa varteenotettava uhka seurannan jatkuvuudelle. On mahdollista, että seurannan laajuudesta joudutaan jatkossa tinkimään ja perustamaan poikastuoton seuranta enemmän tietyiltä alueilta kerättäviin otoksiin.

Taulukko 15. Seurannan frekvenssi rannikkovesissä ja aikasarjat

Merialue	Frekvenssi	Vuodenaika	Aikasarjan aloitusvuosi
Perämeri	1	kesä	1980
Merenkurkku	1	kesä	1970
Selkämeri	1	kesä	1980
Ahvenanmeri	1	kesä	-
Saaristomeri	1	kesä	1972
Pohjois-Itämeri	-	-	-
Suomenlahti	1	kesä	1980
Ahvenanmaan maakunta	1	kesä	1979

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Merikotkien pesimämenestyksen seuranta on tehty HELCOM-yhteistyössä. Kansallisissa menetelmissä on eroja, mutta tuloksien yhteensovittamista on tutkittu. HELCOM-indikaattori esittelee kansainvälistä yhteistyötä: [White-tailed sea eagle - HELCOM indicators](#).

Taulukko 16. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Lintudirektiivi	HELCOM
Merikotkan pesimämenestys	X	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Merikotkaseuranta kattaa koko Suomen rannikkoalueen luotettavalla ajallisella tarkkuudella ja tutkittavien muuttujien määrä on riittävä. Ohjelma ei sisällä haitta-ainetutkimuksia, mutta näihin pitäisi varautua, jos indikaattori osoittaa pesimämenestyksen laskua.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Menetelmää on kehitetty yhdessä ruotsalaisten ja saksalaisten kanssa.

Tiedonhallinta:

Aineisto kerätään Luonnontieteelliseen keskusmuseon tietokantaan [Suomen Lajitietokeskus](#). Aineisto julkaistaan Itämeren tasolla HELCOM-indikaattorissa [White-tailed sea eagle - HELCOM indicators](#).

Kehittämistarpeet:

Merikotkien seurantaohjelma tuottaa luotettavaa tietoa merikotkien pesimämenestyksestä. Vuonna 2020 merikotkatyöryhmä siirtyi toimimaan Sääksisäätiön alaisuudessa. Toimintaa on tarkoitus jatkaa suurin piirtein entisessä laajuudessaan edellyttäen, että Sääksisäätiö pystyy hankkimaan toiminnalle tarpeellisen rahoituksen.

Viitteet

Lokki, H., Ekblad, C., Högmänder, J., Laaksonen, T., Penttinen, I. & Stjernberg, T. 2024: Runsastuva merikotkanta leviää hitaasti. – Linnut-vuosikirja 2023: 36–45.

Nuuja, I., Ruokolainen, K. (toim.) 2016. Merikotkien puolesta – WWF:n merikotkatyöryhmän vuosikymmenten taival. – WWF:n raportti 2016. WWF Suomi. 128 s.

2.1.2.4 Metsästyssaalis (BALFI-D01,04,06bir-4)

Vastuulliset viranomaiset: Luke, Suomen riistakeskus ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Seuraa riistalajeihin kohdistuvaa metsästystä ja luvanvaraista pyyntiä. Liittyy paineeseen Luonnonvaraisten lajien pyytäminen tai kuolleisuus ja epäsuorasti kuvaajaan 1 (D1C2).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla kerätään pienriistan – mukaan lukien vesilinnut – metsästyssaalista koskevat tiedot. Useimpien vesilintulajien kaikki metsästyssaaliit tulee ilmoittaa Suomen riistakeskukseen.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Metsästettävien riistalajien saalismäärät. Hyvän tilan määritelmää ei ole.
- Metsästettyjen hallien ja norppien määrät. Hyvän tilan määritelmää ei ole.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Useimpien vesilintulajien (merihanhi, metsähanhi, haapana, jouhisorsa, heinätavi, lapasorsa, puna-sotka, tukkasotka, haahka, alli, tukkakoskelo, isokoskelo sekä nokikana) metsästyssaaliista tulee tehdä saalisilmoitus Suomen riistakeskukseen. Saalismäärän lisäksi ilmoitetaan saaliinsaantipäivämäärä sekä pyyntipaikkatietona kunta tai Suomen talousvyöhyke. Ilmoitettavista lajeista ei tarvitse ilmoittaa kuntaa tarkempaa saaliin saantialuetta. Merihanhen metsästyks on rajattu rannikon maakuntiin.

Muiden lajien tiedot kerätään otantatutkimuksella, jossa edellisen kalenterivuoden metsästyksistä ja saaliista koskeva kysely on lähetetty metsästäjille alkuvuodesta. Kanadanhanhen lisäksi muista vesilinnuista otantapohjaisen tutkimuksen piiriin jäävät ainoastaan sinisorsa, telkkä ja tavi. Otoskoko on 2020-luvulla ollut 7500–9475 metsästäjää. Oros on poimittu Suomen riistakeskuksen ylläpitämästä metsästäjärekisteristä niiden metsästäjien joukosta, jotka olivat maksaneet riistanhoitomaksun edelliselle vuodelle. Otantatutkimuksessa metsästyssaalistiedot kerätään riistakeskusalueittain. Kyselyssä ei ole eroteltu mereltä saatua saalista sisämaa-alueilta saadusta saaliista. Menetelmää on tarkemmin kuvattu tilaston verkkosivuilla: [Metsästyksen tilaston dokumentaatio | Luonnonvarakeskus](#).

Manner-Suomessa hylkeitä metsästetään maa- ja metsätalousministeriön asettamien alueellisten kiintiöiden rajoissa. Lakisääteiset saalisilmoitukset tehdään Suomen riistakeskukselle, joka seuraa kiintiön täyttymistä.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Otantaan perustuvat saaliskyselyt on aloitettu 1971 ja nykyisessä muodossaan tietoa on kerätty vuodesta 1996 lähtien. Hylkeiden metsästyssaaliista on kerätty tietoa metsästyksen aloittamisesta eli vuodesta 1998 lähtien.

Alueellinen kattavuus:

Pienriistan metsästyksen ja hylkeiden osalta seuranta kattaa karkeasti ottaen koko Manner-Suomen rannikkoalueen ja erikseen Ahvenanmaan, jolla on oma seuranta.

Ajallinen kattavuus:

Tiedot kerätään ajallisesti kattavasti kunkin lajin metsästysajalta vuosittain.

Rajat ylittävien vaikutusten ja seurannan kohteiden huomiointi:

Hylkeiden metsästyksen tiedot vaihdetaan maiden kesken [EG MaMa – HELCOM](#) -ryhmässä.

Taulukko 17. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luontodirektiivi	Lintudirektiivi	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruujärjestelmä
Hyljesaalis		X	X		X	X
Merilintusaalis		X		X	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Alaohjelma tuottaa vain saalisilmoitusvelvollisuuden piiriin kuuluvien lajien metsästyssaalistiedot nimienomaan merellä tapahtuneesta metsästyksestä. Otantatutkimukseen perustuvien lajien

metsästyssaalistiedot ovat luotettavia valtakunnan tasolla, alueellisella tasolla luotettavuus on heikompi. Metsästettävät merisorsat kuuluvat Itämeren alueella samoihin populaatioihin, joita metsästetään myös Suomen ulkopuolella. Tästä syystä erillisille alueellisen tason metsästyssaalistiedoille ei välttämättä ole merenhoidon yhteydessä tarvetta.

Hylkeiden osalta seuranta kattaa kaiken luvallisen metsästyksen ja on riittävää.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Otannasta johtuva epävarmuus vaihtelee lajeittain ja alueittain riippuen mm. siitä, miten paljon metsästäjäkohtaiset saaliit vaihtelevat. Saalisarvioiden luotettavuus on yleensä parempi runsaimmin metsästettävillä lajeilla. Viitevuodesta 2024 alkaen otantaan perustuvien saalisarvioiden lisäksi Luonnonvarakeskus julkaisee myös niiden suhteelliset keskivirheet. Saalisilmoitusvelvollisuuden piiriin kuuluvien vesilintujen osalta seuranta kattaa kaiken ilmoitetun saaliin. Laadunvarmistuksesta tarkemmin: [Metsästys -tilaston dokumentaatio | Luonnonvarakeskus](#). Hylkeiden osalta saadaan kattavasti tiedot luvallisen pyynnin metsästyssaaliista.

Tiedonhallinta:

Raakadata on vain tutkijoiden käytössä. Luken metsästyskyselyn raakadata on tallennettu PostgreSQL-tietokantaan ja tulokset ovat avoimesti saatavilla PXWeb -tietokannasta: [Metsästys | Luonnonvarakeskus](#).

Kehitystarpeet:

Saalisilmoitusvelvollisuuden piiriin kuuluvien lajien saalisseuranta tulee jatkaa lähitulevaisuudessa myös otantatutkimuksella, jotta voidaan varmistua saalisilmoitusten kattavuudesta. Toistaiseksi erot tuloksissa kahden eri menetelmän välillä ovat olleet huomattavan suuria.

2.1.3 Luonnon monimuotoisuus: Kalat (BALFI-D01,04,06fis)

Ohjelma koostuu kahdesta alaohjelmasta, jotka tuottavat tietoa Perämeren jokien vaellussiiasta ja Itämereen laskevien jokien meritaimenesta. Kolmatta alaohjelmaa, joka tuottaa tietoa saaristoalueiden kalastosta, toteuttaa vain Ahvenanmaan maakuntahallitus.

2.1.3.1 Vaellussiika (BALFI-D01,04,06fis-1)

Vastuullinen viranomainen: Luke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperusteet D1C2 ja D1C3).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan jokiin kudulle nousevien vaellussiikakantojen ikäryhmärakennetta. Ainoat merkittävät jäljellä olevat vaellussiian kutujoet laskevat Perämereen. Tavoitteena on seurata mahdollisia vaellussiian runsauden ja kasvun muutoksia ja selittää niiden syitä.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Kutujokiin nousevien vaellussiikanaaraiden ikäjakauma ja ikäryhmäkohtainen keskipituus. Hyvän tilan määritelmä Perämeren vaellussiialle on se, että kudulle nousevien emokalojen keskimääräinen kasvu nopeutuu ja pienikokoisten yksilöiden osuus kudulle nousevista kaloista vähenee nykyisestä.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Kudulle nousevista vaellussiiioista määritetään paino, pituus, sukupuoli, kehitysaste, ikä ja siivilähampaiden lukumäärä. Kudulle nousevat vaellussiiat kerätään vuosittain syys-lokakuussa jokisuusta pääosin paikallisten kalastajien saaliista. Siiat pyydetään verkolla, lipolla tai rysällä, ja tavoitteena on saada noin 200 kalaa jokea kohden. Kaloja kerätään kultakin joelta pariin kolmeen otteeseen kutunousun aikana ajallisen kattavuuden varmistamiseksi. Näytekalasta otetaan otoliitti eli kuuloluu sekä suomuja talteen ikämääritystä varten.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Näytteitä on kerätty säännöllisesti 1980-luvulta lähtien.

Alueellinen kattavuus:

Näytteitä on kerätty vuosittain säännöllisesti Perämereen laskevista joista (7): Kala-, Oulu-, Ii- ja Kemi-joesta ja satunnaisemmin Pyhä-, Kiiminki- ja Tornionjoesta. Tämän hetken arvion mukaan näytteenoton alueellinen kattavuus on riittävä Perämeren siikakantojen seurantaan. Muutaman joen kohdalla saalisnäytteiden saaminen on viime vuosina osoittautunut haastavaksi. Toisaalta näytteenottoa on laajennettu Selkämerelle (Kokemäenjoki) ja Suomenlahdelle (Kymijoki) Biodiversea LIFE-IP -hankkeessa.

Ajallinen kattavuus:

Näytesiiikoja on kerätty vuosittain syksyn kutunousun aikana. Kaloja otetaan mahdollisuuksien mukaan useammassa erässä, jolloin ajallinen kattavuus on riittävä.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Vastaavaa seurantaa ei Ruotsin puolelle ole käynnissä, vaikka Ruotsissa on kuitenkin kiinnostusta vaellussiikaa kohtaan.

Taulukko 18. Yhteensopivuus kansallisen EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruuhjelma
Vaellussiika		X		X

Merenhoidon lisäksi vaellussiiian seurannan tuloksia hyödynnetään laajemmin osana siikaseurantoja, joita tehdään myös EU:n kalatalouden tiedonkeruuhjelmassa (yhteinen kalastuspolitiikka).

Alaohjelman riittävyys:

Alaohjelmalla saadaan todennäköisesti riittävä kuva mitattavien ominaisuuksien muutoksista useimmissa Perämeren jokien vaellussiikakannoissa. Kokonaisuudessaan vaellussiikakantojen tilasta

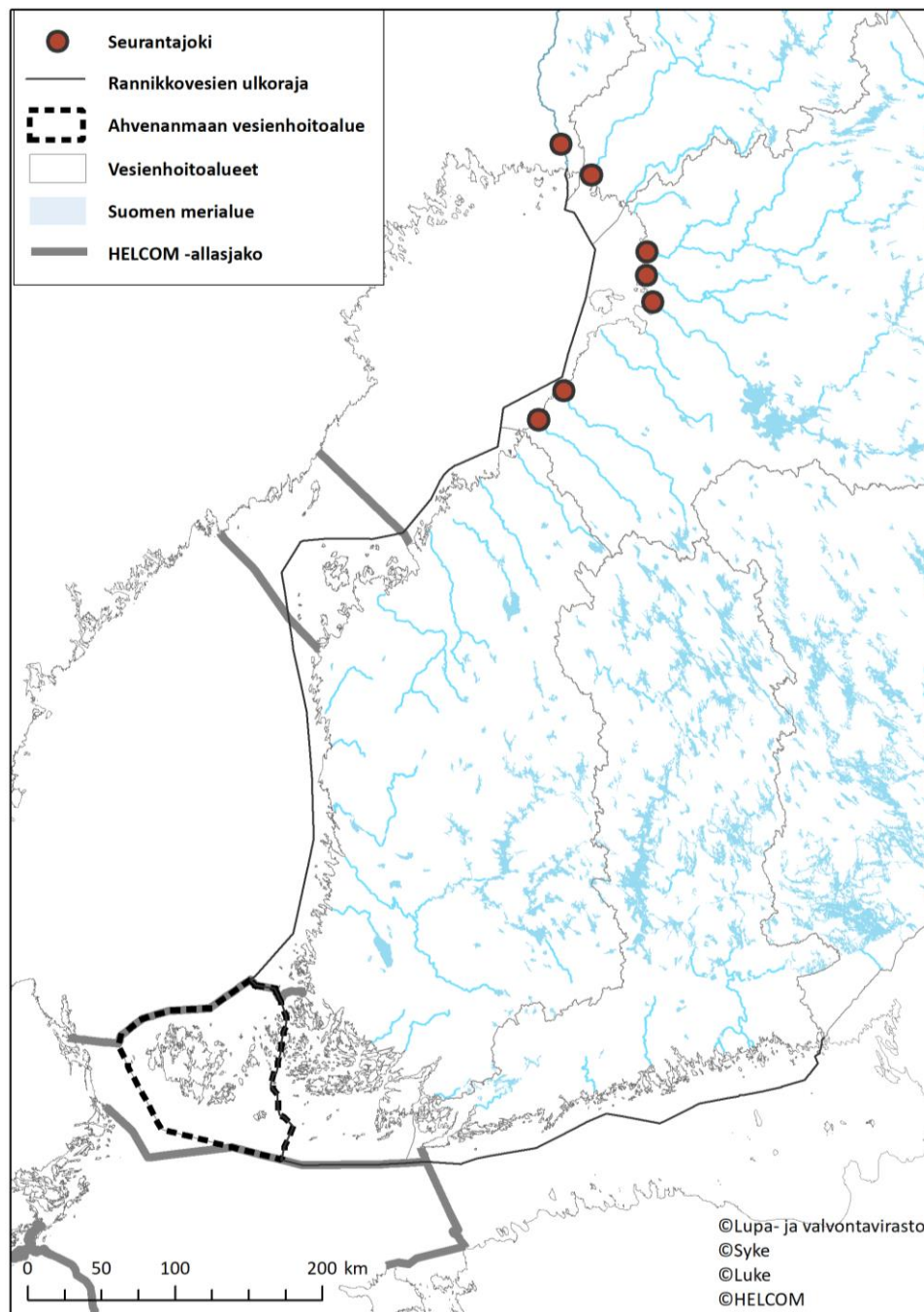
tarvittaisiin kuitenkin monipuolisempaa tietoa. Näytteenottoa on tehty muutaman vuoden ajan myös Kokemäenjoella ja Kymijoella osana Biodiversea LIFE-IP -hanketta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Ei erillisiä laadunvarmistamismenetelmiä.

Tiedonhallinta:

Aineisto on Lukessa Excel-tiedostoina tutkijoiden käytössä.



Kuva 5. Kutujokiin nousevien siikojen seurantajoet.

Kehitystarpeet:

Seuranta-aineistojen keruuta pyritään optimoimaan Biodiversea LIFE-IP -hankkeessa. Kerättyjen joki-kohtaisten aineistojen ”voimakkuutta” eli kykyä luotettavasti havaita todellisia muutoksia tulee arvioida tilastotieteellisin menetelmin. Samalla arvioidaan mm. sitä, onko tarvetta kerätä näytteitä kaikista nykyisin mukana olevista Perämeren joista, ja onko näytteitä tarpeen ottaa vuosittain. Näytteenotto-suunnitelmia tarkistetaan tulosten ja käytettävissä olevien resurssien perusteella myöhemmin.

2.1.3.2 Verkkokalastusseurannat (BALFI-D01,04,06fis2)

Vastuuviranomainen: Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C2) ja ravintoverkko (kuvaaja 4, vertailuperusteet D4C2, D4C3). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan verkkokalastuksilla saaristoalueiden kalastoa, lähinnä makeanveden lajeja. Tavoitteena on ensisijaisesti seurata muutoksia ahvenen ja särkikalajien runsaudessa. Menetelmän toimivuutta ja käyttökelpoisuutta arvioidaan. Selvitetään mahdollisuuksia tuottaa jatkossa seurantatietoa saaristoalueiden kalastosta myös muilla vaihtoehtoisilla tai rinnakkaisilla menetelmillä.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Lajikohtaiset yksikkösaaliit (CPUE) pituusluokittain eli runsaus koekalastussaaliissa painona ja kappalemäärinä pyyntiponnistukseen suhteutettuna. Verkkokoekalastuksissa käytetään yleiskatsausverkkoja. Yhden verkon pituus on 45 metriä ja korkeus 1,8 metriä. Verkossa on yhdeksää eri silmäkokoa (solmuväli 10–60 mm) viiden metrin pituisissa pätkissä. Yhdellä koekalastusalueella on kalastettu vuosittain (alueesta riippuen) 30–40 vakioidulla paikalla siten, että jokaisella paikalla on kalastettu vuosittain yhdellä verkolla yhden pyyntipäivän aikana. Verkkopaikat on sijoitettu kolmeen eri syvyysvyöhykkeeseen (< 3 m, 3–6 m ja 6–10 m).

Koekalastukset tehdään heinä-elokuun aikana. Vesi on tällöin lämmintä ja saalis koostuu pääosin lämmintä vettä suosivista makeanveden lajeista – tyypillisimmin ahvenesta, kiiskestä ja särkikalajoista. Lisätietoja menetelmistä: [BSEP 131](#) (pdf). HELCOMin päivitetty menetelmäkuvaus koekalastuksista ilmestyy vuoden 2019 aikana. Ahvenanmaan koekalastus on osa HELCOM-seurantaa ja kuvataan maakuntahallituksen verkkosivulla [Provfisken | Ålands landskapsregering](#).

Alueellinen kattavuus:

Ahvenanmaalla seurantoja tehdään Kumlingen, Lumparnin ja Marsund/Bovikin alueella. Nykyinen havaintoalueverkosto ei ole alueellisesti riittävän kattava, jotta niiden perusteella voitaisiin tehdä merialuekohtaisia tila-arvioita.

Taulukko 19. Seurannan kattavuus rannikkoalueilla

Merialue	Rannikkovesi
Perämeri	-
Merenkurkku	-

Merialue	Rannikkovesi
Selkämeri	-
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	-
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	-
Ahvenanmaan maakunta	3

Ajallinen kattavuus:

Useat tekijät kuten lämpötila ja sääolosuhteet vaikuttavat kalojen liikkeisiin ja aktiivisuuteen. Yhdellä koekalastusalueella kalastukset tehdään viiden arkipäivän aikana, joten kalastusten aikaiset olosuhteet vaikuttavat tuntuvasti saaliisiin ja peräkkäisten vuosien väliset erot yhden koekalastusalueen ja lajin yksikkösaaliissa voivat olla moninkertaisia. Pitkäaikaisissa aineistoissa vuosien välisen satunnaisvaihtelun merkitys kuitenkin vähenee.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Saaristoalueiden kalastoa seurataan tällä hetkellä vastaavilla menetelmillä Ahvenanmaalla kolmella seuranta-alueella ja Ruotsin itärannikolla runsaalla kymmenellä seuranta-alueella. Verkkokalastusseuranta tehdään myös muutamalla alueella Virossa, Latviassa ja Liettuassa, mutta tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia, sillä käytössä on erilaisia verkkoja. Tanskassa seuranta tehdään rysillä, joita kehitettiin myös Tvärminnessä vuonna 2018. HELCOM julkaisee kahta rannikkokalaindikaattoria, jotka seuraavat avainlajien runsauden vaihteluita ([Coastal fish key species - HELCOM indicators](#)) ja funktionaalisten ryhmien runsauden vaihteluita ([Coastal fish key groups - HELCOM indicators](#)). Suomen osalta nämä indikaattorit perustuvat kaupallisen kalastuksen yksikkösaaliisiin.

Taulukko 20. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruuohjelma
Ahvenen ja särkikalojen runsaus	X	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Menetelmänä yleiskatsausverkot pyytävät tehokkaasti vain muutamia lajeja kuten ahventa, kiiskeä ja särkeä. Esimerkiksi lahnakalojen pyydystettävyys on niiden korkean muodon takia huomompi lukuun ottamatta pienikokoisia yksilöitä. Havainto-verkon alueellinen kattavuus ei ole riittävä ja ajallinen kattavuus – lyhyt vuosittainen pyyntiaika yhdellä alueella – aiheuttaa tuloksiin huomattavaa satunnaisvaihtelua. Seuranta tuo kuitenkin tärkeää tietoa ja edustaa kalastuksesta riippumatonta aineistoa indikaattoreihin käytettävien kaupallisen kalastuksen yksikkösaaliiden rinnalla.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Ei erillisiä laadunvarmistamismenetelmiä.

Tiedonhallinta:

Aineisto on ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmässä: [Avoimet ympäristötietojärjestelmät](#).

Kehitystarpeet:

Menetelmän toimivuutta ja käyttökelpoisuutta arvioidaan ja selvitetään mahdollisuuksia tuottaa seurantatietoa saaristoalueiden kalastosta myös muilla vaihtoehtoisilla/rinnakkaisilla menetelmillä.

Kerättyjen aineistojen ”voimakkuus” eli kyky luotettavasti havaita todellisia seuranta-alueilla tapahtuvia muutoksia – tässä tapauksessa ahvenen tai särkikalajien runsaudessa – arvioidaan tilastotieteellisin menetelmin. Seurantatietoa saaristoalueiden kalastosta saadaan myös kaupallisen kalastuksen saalistilastointiaineistoista ja EU-tiedonkeruuohjelman kalanäyteaineistoista.

2.1.4 Luonnon monimuotoisuus: Merenpohjan elinympäristöt (BALFI-D01,04,06ben)

Itämeren rehevöitymisen aiheuttama lisääntynyt orgaanisen aineksen määrä ja siitä johtuva lyhytkestoinen tai jatkuva hapettomuus näkyvät heikentyneenä pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuutena, yksilörunsautena ja yksilöiden kokojakaumassa. Pohjaeläinyhteisöt ylläpitävät monia ekosysteemitasollakin merkittäviä toimintoja liittyen mm. ravinteiden kiertoon. Pohjaeläimet ovat useiden kala- ja lintulajien pääasiallinen ravinnonlähde ja tärkeää ravintoa Itämeren norpalle. Rantavyöhykkeessä rehevöityminen ilmenee kasviyhteisöjen muutoksina, esimerkiksi rehevöitymisestä hyötyvien lajien määrän lisääntymisenä sekä valoisan vyöhykkeen kaventumisena, mikä rajoittaa kasvillisuuden syvyyssuuntaista esiintymistä. Nämä muutokset heijastuvat edelleen kasvillisuudesta elinympäristönä riippuvaan eläimistöön.

Pohjien seurantaohjelma kattaa hiekka- ja sorapohjien, kovan ja pehmeän pohjan elinympäristöt sekä näihin kohdistuvien paineiden vaikutusten seurannan. Kasvit ja pohjaeläimet ja niiden yhteisöt yhdessä lajien suosiman elottoman ympäristön kanssa muodostavat luontotyyppisiä, jotka ovat luotettavia ympäristön tilan indikaattoreita ja reagoivat vedenlaadun ja pohjamateriaalin muutoksiin tunnetuilla tavoilla. Seurantaohjelma jakautuu kuuteen alaohjelmaan: pehmeiden pohjien (kattaen savi-, muta- ja liejupohjat) eläinyhteisön seuranta (1) avomerellä ja (2) rannikkovesissä, (3) kovien pohjien levien ja eläinten seuranta rannikkovesissä, (4) hiekka- ja sorapohjien seuranta rannikkovesissä, (5) putkilokasvien seuranta matalissa merenlahdissa ja (6) merenpohjan fyysiseen menetyksen ja häiriintymisen seuranta.

Seurantaohjelma kattaa lisäksi seuraavat meriympäristön ominaisuudet (MSD, liite III):

- meren pohjan sedimentin kuvaus (raekoko, pohjanlaatu, hapettuneen kerroksen paksuus, rikkivety),
- syvyystieto, pohjanläheinen happi- ja suolapitoisuus sekä lämpötila.

Pohjien seurantaohjelma kattaa MSD:n kuvaajat 1 (luonnon monimuotoisuus), 2 (vieraslajit), 4 (ravintoverkot), 5 (rehevöityminen) ja 6 (pohjan koskemattomuus).

2.1.4.1 Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (BALFI-D01,04,06ben-1)

Vastuullinen viranomainen: Syke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C5), vieraslajit (kuvaaja 2, vertailuperuste D2C1, D2C2), ravintoverkot (kuvaaja 4, vertailuperusteet D4C1-C3), rehevöityminen (kuvaaja 5, vertailuperuste D5C8) ja pohjan koskemattomuus (kuvaaja 6, vertailuperuste D6C5). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan avomeren syvien pehmeiden ja hiekkapohjien eläinyhteisöjä. Tavoitteena on seurata pohjaeläinyhteisöjen muutoksia, samalla saada tietoa vieraslajien määrän ja runsauden muutoksista.

Näytteenotto tapahtuu vuosittain touko-kesäkuun vaihteessa. Seurantaohjelmakaudella 2026–2032, alaohjelma sisältää myös hiekkapohjien näytepisteitä. Avomerelle on kehitetty kansainvälisesti yhteensopiva pohjaeläinindeksi.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Avomeren pehmeiden pohjien makroskooppisen pohjaeläinyhteisön monimuotoisuusindeksi (BQI). Hyvän tilan raja-arvot asetettu merialueittain. Tarkoitettu vertailuperusteisiin D1C5, D4C1, D4C2, D5C8 ja D6C5.
- Merialueiden makroskooppisen pohjaeläimistön alueellinen diversiteetti (beta-diversiteetti). Hyvän tilan raja-arvot asetettu alueittain. Tarkoitettu vertailuperusteisiin D1C5 ja D6C5.
- Pitkäikäisten pohjaeläinlajien kokojakaumat (esimerkiksi liejusimpukka *Limecola balthica*, kilkki *Saduria entomon*). Alustavat hyvän tilan raja-arvot asetettu. Tarkoitettu vertailuperusteeseen D4C3.
- Kehitettävä indikaattori hiekkapohjien makroskooppisen pohjaeläinyhteisön monimuotoisuusindeksiksi (BQI). Ei vielä hyvän tilan raja-arvoja. Tarkoitettu vertailuperusteisiin D1C5, D4C1, D4C2, D5C8 ja D6C5.
- Kehitettävä indikaattori pohjaeläinyhteisön biomassasta. Tarkoitettu vertailuperusteisiin D4C1 ja D4C2.

Seuranta tukee vieraslajien seurantaa (Kuvaaja 2).

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

1. Lajisto, yksilömäärät, biomassa sekä valittujen lajien pituusjakauma
 - a. Pohjaeläimet kerätään van Veen -noutimella hiekka-, lieju- ja savipohjilta. Hiekkapohjilla van Veen -noudin painotetaan tarvittaessa lisäpainoilla luotettavan näytteen saamiseksi. Näytteet seulotaan 1 ja 0,5 mm seulan läpi. Seulafraktiot käsitellään erikseen. Avomerellä seurataan HELCOMin antamia suosituksia: [Manual-for-Marine-Monitoring-in-the-COMBINE-Programme-of-HELCOM PartC AnnexC8](#) (pdf).
 - b. Lajinmäärittämisessä pyritään lajitasolle. Näytteistä lasketaan kaikilta asemilta yksilötiheydet lajeittain. Biomassamäärittäminen tehdään lajeittain märkäpainopohjaisena kaikille

asemille ja kuivapainopohjaisena ja tuhkapainopohjaisena valituille asemille (ks. Syke-ohjeistus). Lisäksi mitataan liejusimpukoiden (*Limecola balthica*), valkokatkojen (*Monoporeia affinis* ja *Pontoporeia femorata*), liejusukasmatojen (*Bylgides sarsi*) ja makka-ramadon (*Halicryptus spinulosus*) kokojakaumat.

2. Suola- ja happipitoisuus ja lämpötila

- a. Avomeriseurannan näytteenotossa suola- ja happipitoisuus ja lämpötila mitataan jokaisella asemalla vesipatsaasta CTD:n automaattisensoreilla (pinta 5 m pohjasta). Samat muuttujat mitataan myös pohjanläheisestä vesinäytteestä (1 m pohjasta). Rikkivetypitoisuus mitataan, mikäli pohjanläheinen vesi on hapeton.

3. Rikkivedyn haju, sedimentin väri ja raekoko

- a. Nämä muuttujat arvioidaan pohjaeläinnoutimen näytteestä kannella aistinvaraisesti (ks. Syke-ohjeistus).

4. Orgaanisen aineen määrä

- a. Orgaanisen aineen määrittämiseen otetaan erillinen sedimenttinäyte noutimella tai sedimenttiputkella. Sedimentin pintakerroksesta otetaan näyte (ylin 3 cm) (Lax ja Perus 2008). Näyte otetaan kerran kuudessa vuodessa. Orgaaninen aines määritetään hehkuttamalla. Näyte voidaan pakastaa, jos määrittystä ei tehdä heti näytteenoton jälkeen. Tiedot tallennetaan POHJE-tietokantaan pohjaeläintulosten yhteyteen.

5. Pohjan laatu

- a. Pohjan laatu arvioidaan seuraaviin luokkiin (jos 90 % materiaalista täyttää kuvauksen): savi, muta, hiesu, hiekka ja sora ja lisäksi mainitaan, jos pohjalla on simpukka- murskaa tai rautamanganisaostumia. Pohjan laatu arvioidaan pohjaeläinnoutimen näytteestä laivan kannella.

Menetelmäohjeiden viitteet on esitetty alaohjelman lopun viiteluettelosta.

Alaohjelman alkamisvuosi:

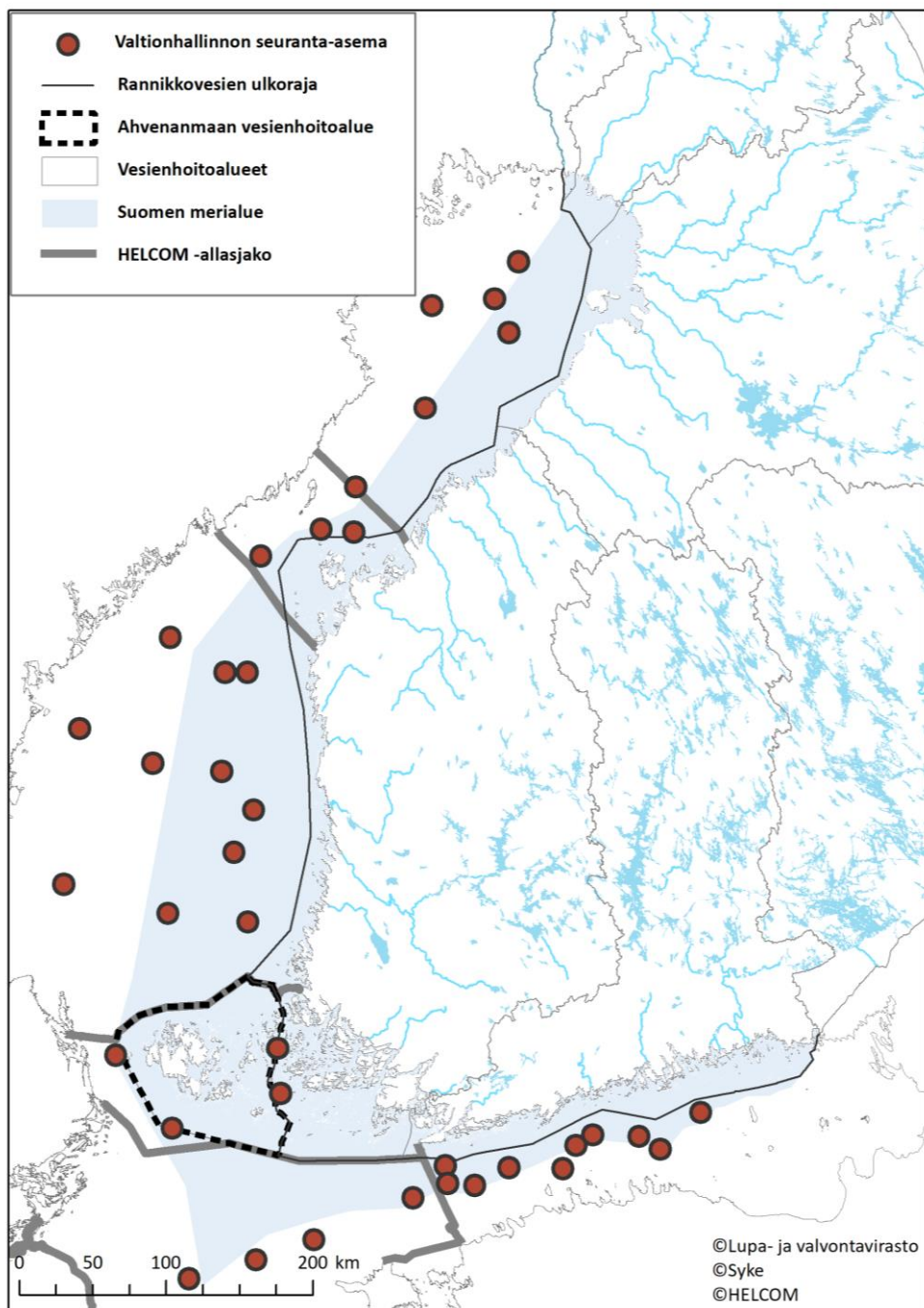
Avomeren pehmeiden pohjaeläinten säännöllinen seuranta alkoi 1964.

Alueellinen kattavuus:

Avomeren seuranta-asemat kattavat kaikki Suomen merialueet MSD:n mukaisesti. Asemien määrä voi vaihdella jossain määrin vuosittain, koska näytteenotto riippuu pohjan happitilanteesta.

Taulukko 21. Seurannan kattavuus avomerialueilla

Merialue	Avomeri
Perämeri	6
Merenkurkku	3
Selkämeri	11
Ahvenanmeri	2
Saaristomeri	2
Pohjois-Itämeri	4
Suomenlahti	10
Ahvenanmaan maakunta	-



Kuva 6. Avomeren pehmeiden pohjen eläinyhteisöjen seuranta-asemat.

Ajallinen kattavuus:

Näytteet otetaan kaikilta asemilta vuosittain tutkimusalue Arandalla ja aikasarjat saadaan joka asemalta. Näytteenoton aika on kesäkuun alussa; joillakin asemilla vierailu voi riippua vuosittaisesta matkasuunnitelmasta.

Taulukko 22. Seurannan frekvenssit ja aikasarjat

Merialue	Frekvenssi	Vuodenaika	Aikasarjan aloitus-vuosi
Perämeri	1	kesä	1964
Merenkurkku	1	kesä	1964
Selkämeri	1	kesä	1964
Ahvenanmeri	1	kesä	1964
Saaristomeri	1	kesä	2017
Pohjois-Itämeri	1	kesä	1964
Suomenlahti	1	kesä	1964
Ahvenanmaan maakunta	-	-	-

Avomeren pehmeiden pohjien eläinseurannassa useilla asemilla on aikasarjoja vuodesta 1964 asti. Aikasarja-aineistoja löytyy kaikilta Suomen merialueilta. Suomen merialueella on 20 asemaa, joista on yli 35 vuoden aikasarja (vähintään 1/ merialue); pisimmät aikasarjat ovat 45 vuotta. Ainoastaan Pohjanlahden seuranta-asetilla yhteisöt ovat tarpeeksi vakaita luotettavaan aikasarja-analyysiin noin 15 vuoden aineistolla (ks. taulukko alla).

Taulukko 23. Aikasarja-analyysiin tarvittavan aikasarjan pituus*

Merialue	Aikasarjan pituus vuosina
Perämeri	17–32
Merenkurkku	12–15
Selkämeri	13–74
Ahvenanmeri	> 44
Saaristomeri	-
Pohjois-Itämeri	**
Suomenlahti	> 44

*) 10 % kasvu pohjaeläinten kokonaistiheydessä havaitaan 80 % todennäköisyydellä. Perustuen 2000–2011 aineistoon. **) Merialueen asemilla ei happea 2000-luvulla.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Avomeren pehmeiden pohjien eläinseuranta on koordinoitu HELCOMin COMBINE-ohjelmassa (ks. menetelmät). HELCOM-maiden menetelmät ovat pääpiirteissään samat ja yhteinen indikaattori julkaistiin HELCOMissa vuonna 2016: [Soft-bottom macrofauna - HELCOM indicators](#).

Taulukko 24. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	HELCOM	Luontodirektiivi
Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt	X	X	X

Merenpohjien seurantaohjelma yhdistää useita velvoitteita ja tavoittelee synergiaetuja usean vastuulaitoksen yhteistyöllä. Erityisesti ohjelma yhdentää merenhoidon, luontodirektiivin ja HELCOM-työn.

Alaohjelman riittävyys:

Seuranta on avomerellä kattavaa indikaattorien näkökulmasta. Asemaverkko kattaa Suomen merialueet ja pitkät aikasarjat tukevat indikaattorin tuloksia. Niitä tukevat lisäksi muut havainnot niillä merialueilla, joilla on YVA-prosessia vaativia toimia (mm. kaasuputki, kaapeli, tuulipuisto). Seuranta on riittävää ajallisen muutoksen ja merialueen tilan selvittämiseksi. Aineistosta voidaan erottaa hypoksian aiheuttamat yhteisömuutokset luonnollisesta vaihtelusta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Syken ylläpitämät seurantaohjelmat pyrkivät luotettavaan aineistoon, jonka laatu tarvittaessa varmistetaan akkreditoinnilla. Avomeren pehmeiden pohjien näytteenotto ja analyysit on FINAS-akkreditoitu (SFS-EN ISO/IEC 17025) ja ne seuraavat HELCOM COMBINE -ohjeistusta ([Manual-for-Marine-Monitoring-in-the-COMBINE-Programme-of-HELCOM PartC AnnexC8](#), pdf).

Tiedonhallinta:

Ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: [Tietoa tulevaisuutta varten](#) > POHJE- tietokanta (pohjaeläintulokset).

Kehitystarpeet:

Pohjien tilan seurannassa tulisi selvittää molekulaaribiologisten menetelmien ja muiden eliöryhmien, esimerkiksi meiiofaunayhteisöjen, hyödyntämistä täydentämään nykyistä seurantaa. Lisäksi seuranta-asemien edustavuutta tulisi selvittää, esimerkiksi monikeilakaikuluotauksilla.

Viitteet

SFS-EN ISO 16665:2005. Water quality. Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna (ISO 16665:2003) HELCOM Combine manual. Annex C-8 Soft bottom macrozoobenthos (pdf).

Kvantitatiivinen pohjaeläinnäytteenotto. SYKE/MK Sisäinen menetelmä SA301, modifioitu HELCOM-ohjeistuksesta.

Pohjaeläinten lajiston, lukumäärän ja biomassan määrittäminen. SYKE/MK Sisäinen menetelmä TA201, modifioitu HELCOM-ohjeistuksesta.

2.1.4.2 Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (BALFI-D01,04,06ben-2)

Vastuulliset viranomaiset: Lupa- ja valvontavirasto, Syke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C5), vieraslajit (kuvaaja 2, vertailuperuste D2C1, D2C2), ravintoverkot (kuvaaja 4, vertailuperusteet D4C1-C3) rehevöityminen (kuvaaja 5, vertailuperuste D5C8) ja pohjan koskemattomuus (kuvaaja 6, vertailuperuste D6C5). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan rannikkovesien pehmeiden pohjien – hiekka-, lieju- ja savi – eläinyhteisöjä. Tavoitteena on seurata eläinyhteisön muutoksia, samalla saadaan tietoa vieraslajien määrän ja runsauden muutoksista.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Rannikkoalueiden pehmeillä pohjilla vesienhoitosuunnitelmissa käytössä oleva BBI (Brackish water benthic index, murtoveden pohjaeläinindeksi). Hyvän tilan raja-arvot asetettu VHS:n mukaisesti. Tarkoitettu vertailuperusteisiin D1C5, D4C1, D4C2, D5C8 ja D6C5.
- Liejusimpukan *Limecola balthica* kokojakauma. Alustavat hyvän tilan raja- arvot asetettu. Tarkoitettu vertailuperusteeseen D4C3.
- Kehitettävä indikaattori pohjaeläinyhteisön biomassassa. Tarkoitettu vertailuperusteisiin D4C1 ja D4C2. Hyvä tila ei ole määritetty.

Seuranta tukee vieraslajien seurantaa (Kuvaaja 2).

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Pohjaeläimet kerätään pehmeiltä hiekka-, lieju- ja savipohjilta. Suositus näytteenotoille on van Veen -noudin ja matalilla alueilla Ekman-, Ponar- tai pieni van Veen -noudin.

1. Lajisto, yksilömäärä ja biomassa
 - a. Lajisto ja yksilömäärät kerätään kaikilla asemilla ja biomassa intensiiviasemilla. Seuranassa rannikolla käytetään ensisijaisesti van Veen -noudinta ja matalilla alueilla Ekman-, Ponar- tai pieni van Veen -noudin. Näytteet seulotaan 1 ja 0,5 mm seulan läpi. Seulafraktiot käsitellään erikseen. Rannikolla toimitaan Nygård (2018) ja Vuori ym. (2008) liite 4. mukaan. Tutkimusalue Arandalta käsin otetaan näytteitä touko-kesäkuun vaihteessa 3–4 ulkosaariston rannikkoasemalta. Lajinmäärittämisessä pyritään lajitasolle. Näytteistä lasketaan kaikilta asemilta yksilötiheydet ja biomassa lajeittain.
2. Suola- ja happipitoisuus sekä lämpötila
 - a. Näytteenotossa suolapitoisuus ja lämpötila mitataan CTD-luotauksella tai muulla laitteella jokaisella asemalla ja happipitoisuus mitataan valitulla menetelmällä pohjanläheisestä vesinäytteestä (1 m pohjasta).
3. Rikkivedyn haju, sedimentin väri ja raekoko
 - a. Nämä muuttujat arvioidaan pohjaeläinnoutimella otetusta näytteestä kannella aistinvaraisesti.
4. Orgaanisen aineen määrä

- a. Orgaanisen aineen määrittämiseen otetaan erillinen sedimenttinäyte noutimella tai sedimenttiputkella sedimentin pintakerroksesta (ylin 3 cm) (Lax ja Perus 2008). Näyte otetaan kerran kuudessa vuodessa. Orgaaninen aines määritetään hehkuttamalla. Näyte voidaan pakastaa, jos määrittystä ei tehdä heti näytteenoton jälkeen. Tiedot tallennetaan POHJE-tietokantaan pohjaeläintulosten yhteyteen.

5. Pohjan laatu

- a. Pohjan laatu arvioidaan seuraaviin luokkiin (jos 90 % materiaalista täyttää kuvauksen): savi, muta, hiesu, hiekka ja sora ja lisäksi mainitaan, jos pohjalla on simpukka- murskaa tai rautamanganisaostumia. Pohjan laatu arvioidaan pohjaeläinnoutimen näytteestä aluksen kannella.

Menetelmäohjeiden viitteet on esitetty alaohjelman lopun viiteluettelossa.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Pehmeiden pohjien eläinyhteisöjen säännöllinen seuranta alkoi rannikkovesien muutamilla asemilla (Storfjärden, Suomenlahti; Loviisa, Suomenlahti; ja Olkiluoto, Selkämeri) vuonna 1964.

Alueellinen kattavuus:

Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinseurannat kattavat VPD:n mukaiset vesimuodostumat kohtalaisen hyvin. Tulisi kuitenkin varmistaa, että seurannassa olevissa vesimuodostumissa on vähintään 5 näytteenottoasemaa luotettavan indikaattorituloksen saamiseksi. Seurantaohjelma sisältää noin 320 seurantasemaa ja lisäksi seurantaohjelmaa tukee noin 350 velvoitetarkkailuasemaa. Seurattavat muutujat mitataan samoilla menetelmillä eri merialueilla, mutta velvoitetarkkailut on tarkoitettu luvanvaraisen toiminnan vaikutusten seuraamiseen (kts. kartta).

Taulukko 25. Seuranta-asemien määrä rannikkoalueilla

Merialue	Rannikkovesi	Velvoitetarkkailuasemat
Perämeri	53	43
Merenkurkku	81	12
Selkämeri	38	84
Ahvenanmeri	-	-
Saaristomeri	30	57
Pohjois-Itämeri	-	-
Suomenlahti	91	161
Ahvenanmaan maakunta	31	-

Ajallinen kattavuus:

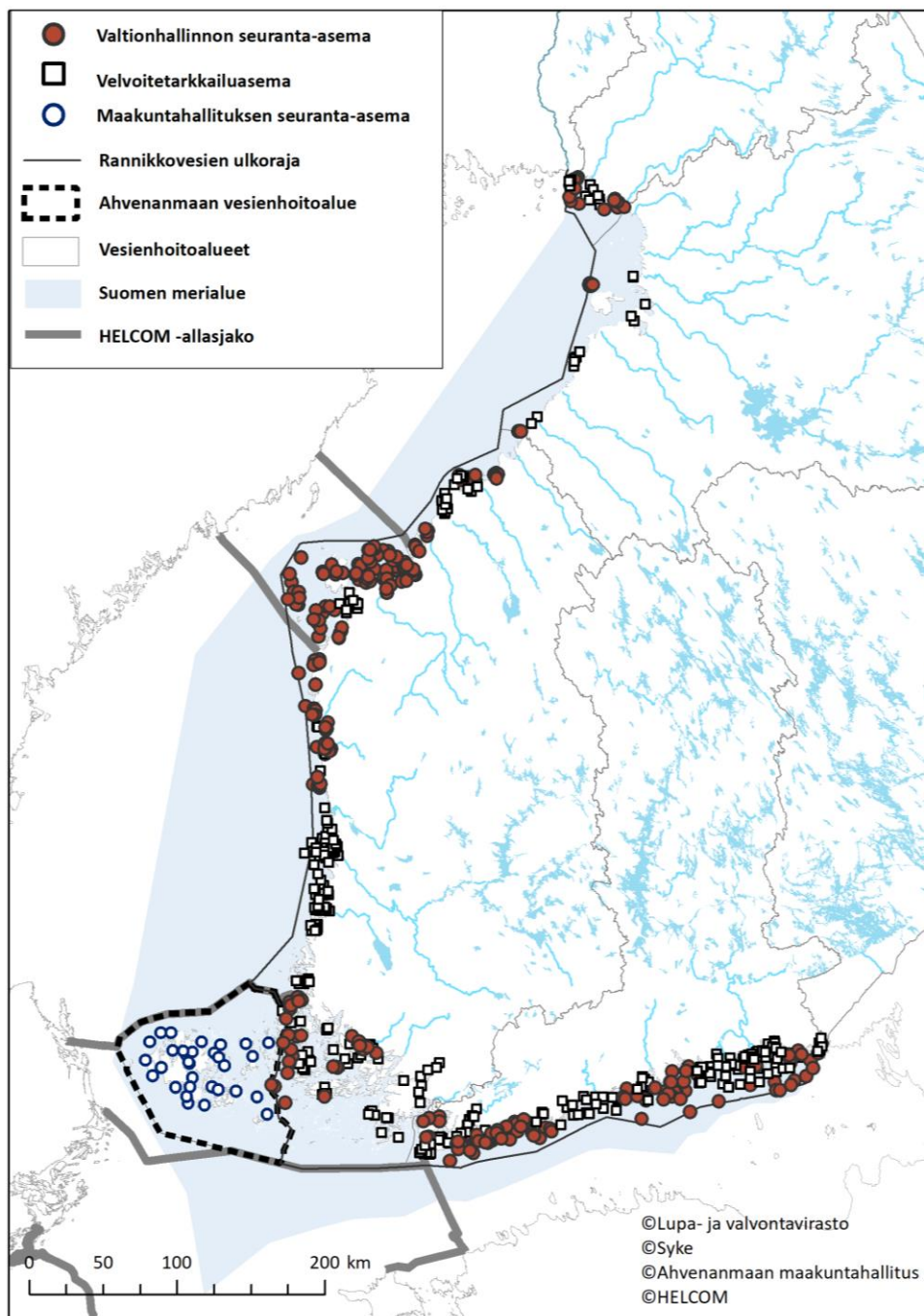
Näytteitä otetaan 1–6 vuoden välein, kerran vuodessa, alkukesällä tai syksyllä. Storfjärdenin asemalta Hankoniemen itäpuolelta pohjaeläinnäytteet otetaan puolivuositain. Näytteitä otetaan merialueilla noin 320 asemalta, kattaen noin 40 vesimuodostumaa.

Taulukko 26. Seurannan aikasarjojen aloitusvuodet

Merialue	Aikasarjan aloitusvuosi
Perämeri	1985
Merenkurkku	1990
Selkämeri	1973
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	1990
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	1964
Ahvenanmaan maakunta	-

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinseuranta on interkalibroitu onnistuneesti Ruotsin ja Viron vastaavien pintavesityyppien mukaan VPD:n mukaisesti. Menetelmät ovat pääpiirteissään samat. Mahdollisuudet menetelmien parempaan yhdenmukaistamiseen tulisi selvittää ainakin Ruotsin ja Viron kanssa, mutta HELCOM-tason yhteistyö on oltava tavoitteena.



Kuva 7. Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöjen seurantaohjelma.

Taulukko 27.Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luontodirektiivi	HELCOM
Rannikon pehmeiden pohjien eläinyhteisöt	X	X	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Rannikon pehmeiden pohjien eläinseuranta kattaa riittävästi liejupohjaiset alueet. Rannikkovesien intensiiviasemat, joita on useimmiten yksi per pintavesityyppi, tuottavat myös aikasarjatietoa. Alaohjelma mittaa kaikki tarvittavat muuttujat, mutta lajintunnistus on riittämätöntä vähäsuolaisilla lahdilla, joissa BBI:n luotettava toiminta edellyttäisi tarkempaa hyönteistoukkien tunnistusta ja niille sopivia BBI-herkkyyssarvoja.

Seuranta on riittävää ajallisen muutoksen ja merialueiden tilan selvittämiseksi. Kuormitettujen alueiden havaintopisteet tuottavat tietoa ihmisperäisten paineiden vaikutuksesta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Rannikkovesien pehmeiden pohjien näytteenotto ja analyysit seuraavat Syke-ohjeistusta (ks. menetelmätaulukko). Ohjeistuksen tarkoituksena on varmistaa aineiston yhdenmukaisuus ja laatu. Pohjaeläintunnistajien välisiä tunnistustestejä on järjestetty ja koetaan tärkeänä, että tämä toiminta jatkuu.

Tiedonhallinta:

Ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: [Tietoa tulevaisuutta varten](#) > POHJE- tietokanta (pohjaeläintulokset).

Kehitystarpeet:

Näytteenottoa tulisi lisätä hiekkapohjilla; hiekkapohjille laskettavan BBI-indeksin lajikohtaisia 'herkkyyssarvoja' tulee säätää luontotyyppiä vastaavaksi. Jokaisen mitattavan ominaisuuden menetelmäohjeistusta tulee tarkistaa. Menetelmäohjeistuksen tulisi seurata HELCOM-ohjeistusta, mutta sen puuttuessa ohjeistuksen pitäisi huomioida soveltuvin osin naapurimaiden olemassa olevia ohjeistuksia. Erityisesti mahdollisuudet menetelmien yhdenmukaistamiseen tulisi selvittää ainakin Ruotsin ja Viron kanssa.

Vesimuodostumien luotettava tila-arvio BBI indikaattorille edellyttää vähintään viisi näytteenottoasemaa per vesimuodostuma. Näytteenotto asemien verkosto tulisi tarkistaa tämän osalta ja tarvittaessa tehdä muutoksia seurantaverkoston.

Rannikkovesien pohjaeläinyhteisöjen arviointimenetelmiä tulisi kehittää. Nykyisin käytettävä BBI toimii huonosti vähäsuolaisilla alueilla kuten Perämerellä ja jokisuistojen vaihtumisyöhykkeillä, ja vaihtoehtoisten menetelmien selvittämiseen ja testaamiseen tulisi perustaa kehittämishanke.

DNA-koodaus (DNA barcoding) on menetelmä, jolla on hyvät edellytykset nousta merkittäväksi merieliöstön seurantamenetelmäksi, erityisesti vähäsuolaisilla lahdilla, joissa on vaikeasti tunnistettavia hyönteistoukkia. Näillä alueilla BBI:n toiminta ei ole tällä hetkellä luotettavaa. Myös hyönteistoukkien mikroskoopilla tapahtuvaa lajintunnistusta tulisi kehittää. Barcoding -menetelmän sopivuutta tulisi selvittää kehityshankkeessa joko – koko Itämeren kattavasti, kaikkien rantavaltioiden kesken – tai vähintäänkin Suomen naapurivaltioiden kesken. Menetelmän käynnistyskustannukset ovat huomattavat,

mutta myös edut ovat huomattavat; lajiston vaihtelujen selvittämiseen ei tällä hetkellä ole muuta yhtä lajistollisesti kattavaa ja kustannustehokasta menetelmää.

Pohjan seurantaohjelman analytiikassa on kehitetty puoliautomaattinen menetelmä simpukoiden koon mittaamiseen. Ohjeistus tulisi kehittää. Hahmontunnistusmenetelmiä kehitetään tunnistamaan eläin- ja kasvilajeja.

Viitteet

SFS-EN ISO 16665:2005. Water quality. Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna (ISO 16665:2003).

SFS 5076:1989. Water quality. Sampling of the bottom fauna on soft bottoms with an Ekman grab. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta.

SFS-EN ISO 10870:2012. Water quality. Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters (ISO 10870:2012).

SFS 5077:1989. Water quality. Handnet sampling of the bottom fauna in running waters. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä.

HELCOM Combine manual 2008. Annex C-8 Soft bottom macrozoobenthos.

Pehmeiden pohjien pohjaeläinten ja sedimentin näytteenotto rannikkovesien VPD-seurannassa. Teoksessa Vuori et al. (toim.) Vesienhoitoalueiden biologisten seurantojen järjestäminen ja määrittysten hankinta. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35/2008, liite 4 Nygård H, 2018. Pohjaeläinnäytteenotto rannikkovesialueilla.

Pohjaeläinten lajiston, lukumäärän ja biomassan määrittäminen. SYKE/MK Sisäinen menetelmä TA201, modifioitu HELCOM-ohjeistuksesta.

2.1.4.3 Rannikkovesien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt (BALFI-D01,04,06ben-3)

Vastuulliset viranomaiset: Lupa- ja valvontavirasto, Syke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C5), vieraslajit (kuvaaja 2, vertailuperuste D2C1-C2), ravintoverkot (kuvaaja 4, vertailuperusteet D4C1-C3), rehevöityminen (kuvaaja 5, vertailuperuste D5C6-C7) ja pohjan koskemattomuus (kuvaaja 6, vertailuperuste D6C5). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan rannikkovesien kovien pohjien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöjä sekä makrolevien seassa eläviä selkärangattomia eläimiä. Tavoitteena on seurata eliöyhteisöjen muutoksia, joihin vaikuttaa erityisesti rehevöityminen.

Muutokset leväyhteisön kasvi- ja eläinlajistossa sekä lajien peittävydessä ja alakasvurajoissa osoittavat rehevöitymisen ja sameuden vaikutuksia ja ennakoivat muutoksia leväyhteisössä asuvien selkärangattomien eläinten runsauksissa. Sinisimpukan peittävyden, optimisyvyyden, tiheyden ja kokojakauden muutokset indikoivat kovien pohjien liettymistä, joka estää simpukoiden rekrytoinnin (Westerbom 2006, Koivisto 2011, Norling ja Kautsky 2011, Koivisto ja Westerbom 2012). Sinisimpukat ovat monien merilintujen pääasiallinen ravintokohde ja näiden lintujen kannanvaihtelut ovat sidoksissa sinisimpukan määrien muutoksiin. Indikaattorit kuvaavat erityisesti rehevöitymisen ja pohjan häirinnän vaikutuksia kovien pohjien elinympäristöissä. Seurannan yhteydessä on myös

vieraslajiseurannan kiinnittymisalustoja ja mertoja, joilla seurataan kovien pohjien vieraslajeja (ks. alaohjelma [Vieraslajit BALFI-D02](#)).

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

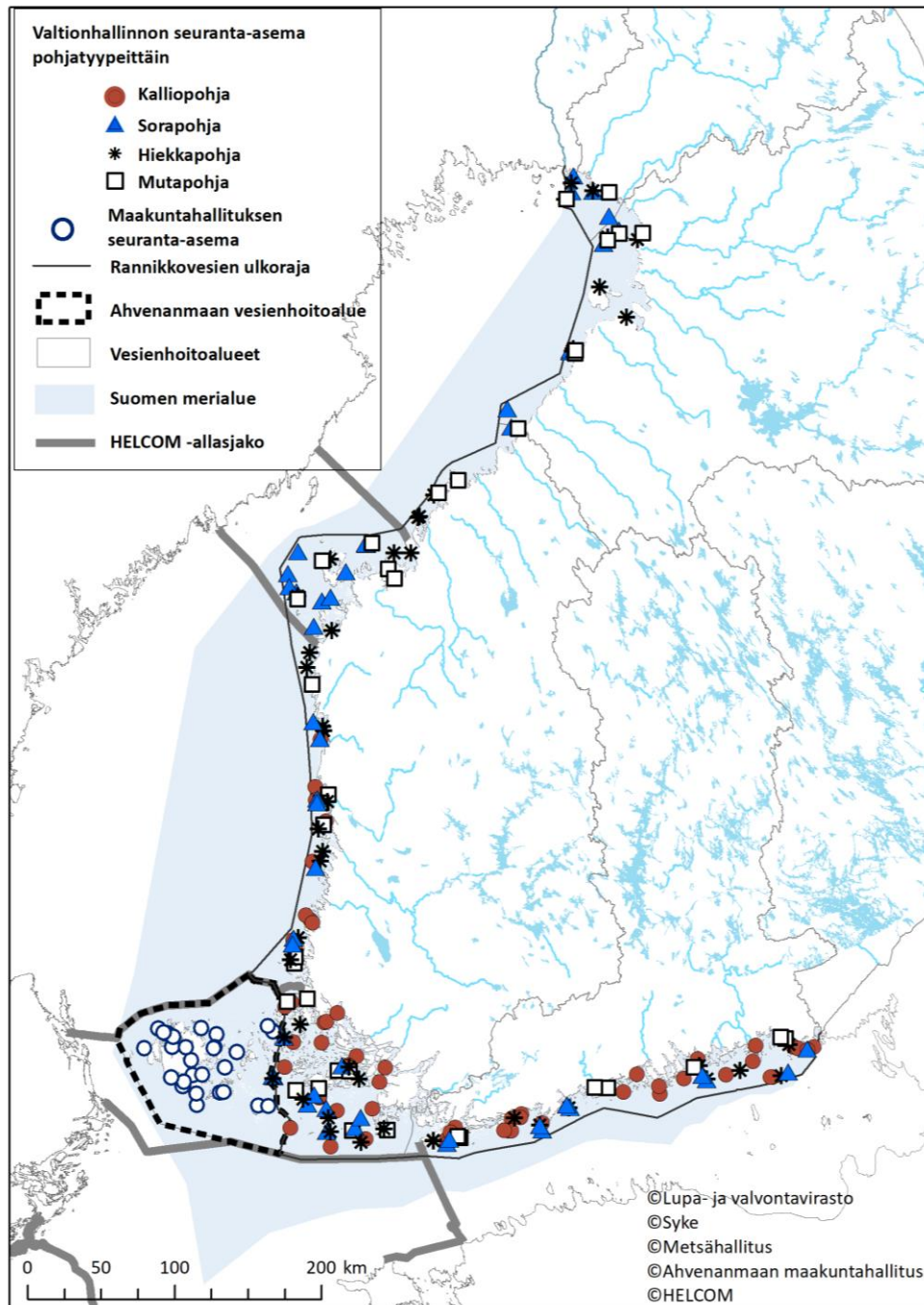
- Rakkohauruvyöhykkeen ja punaleväyhteisöjen esiintymissyvyys. Hyvän tilan raja-arvot on asetettu rakkohaurulle ja neljälle punalevälajille VHS-alueille. Tarkoitettu kuvaajaan 5 (D5C7 makrolevät) ja kuvaajaan 6 (D6C5 haitalliset vaikutukset).
- Kehitteillä: Sinisimpukan kokojakauma. Hyvän tilan raja-arvot ovat kehitteillä. Tarkoitettu kuvaajaan 4 (trofiakillan kokojakauma).
- Kehitteillä: Rakkohaurun eläinyhteisön lajikoostumus. Ei ole kehitetty raja-arvoja. Tarkoitettu kuvaajaan 4 (trofiakillan monimuotoisuus), mutta tukee myös vieraslajien levinneisyyden ja runsauden arviointia (vertailuperuste D2C1, D2C2).

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Kovien pohjien levä- ja sinisimpukkaseuranta perustuu linjasukelluksiin rannikon vesimuodostumissa. Manner-Suomen ja Ahvenanmaan makroleväseurannat eroavat menetelmiltään (Holgersson 2013, Ruuskanen 2014, Saarinen 2015).

1. Makroleväyhteisön lajisto ja lajien peittävyys (kokonaispeittävyys ja kumulatiivinen peittävyys) ja lajien alakasvurajat
 - a. Mitataan kallioisilta tai lohkareisilta rannoilta sukelluslinjoilla. Menetelmä on kuvattu HELCOM COMBINE -käsikirjassa ja Syken menetelmäohjeistuksessa (Ruuskanen 2014).
2. Rakkohaurun eläinlajiston runsaus
 - a. Näyte otetaan Fucus -pussilla edustavan kokoisesta rakkolevästä sukelluslinjan viereltä (tuhoava menetelmä). Lasketaan eläimet lajeittain ja mitataan lajien ja rakkolevän tuorepaino (biomassa). Suhteutetaan eläinten runsaus ja biomassa rakkohaurun tuorepainoon. Syken ohjeistusta kehitetään.
3. Sinisimpukan peittävyys ja suurimman peittävyyden syvyys
 - a. Mitataan sukelluslinjoilla peittävyys-% viideltä syvyydeltä sinisimpukan kasvuvyöhykkeeltä. Menetelmä on kuvattu Syken menetelmäohjeistuksessa.

Menetelmäohjeiden viitteet on esitetty alaohjelman lopun viiteluettelossa.



Kuva 8. Makrolevien ja sinisimpukoiden seurantapisteen kovilla pohjilla sekä muut seurattavat pohjatyyppit.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Makrolevälinjojen säännöllinen seuranta on alkanut 1993 ja rakkohaurun alarajan seuranta 2000-luvulla. Punalevien ja sinisimpukoiden seuranta aloitettiin 2014 ja rakkohaurun eläimistö aloitettiin 2022.

Alueellinen kattavuus:

Seuranta kattaa Suomen rannikkoalueet, lukuun ottamatta Perämeriä, jossa ei seurannan kohteina olevia lajeja esiinny.

Rakkohaurujen alarajaseurantaa on Manner-Suomessa 75 paikassa, jotka osuvat 37 vesimuodostumaan. Näistä vesimuodostumista 19 on sisäsaaristossa, 5 välisaaristossa ja 13 ulkosaaristossa. Suomessa on lisäksi 31 makrofyyttilinjaa vuosittaisessa seurannassa, joista 15 on seurattu vuodesta 1993 asti. Linjat sijaitsevat yhdeksässä vesimuodostumassa, joista 6 on sisäsaaristossa, 1 välisaaristossa ja 10 ulkosaaristossa.

Ahvenanmaalla rakkohaurun ja punalevien seurantaa on 28 paikassa.

Taulukko 28. Seurannan kattavuus rannikkoalueilla

Merialue	Rakkohauru, punalevät ja sinisimpukat *
Perämeri	**
Merenkurkku	3
Selkämeri	7
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	42
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	23
Ahvenanmaan maakunta	28

Taulukossa seurantaohjelman paikat merialueittain. Osalla paikoista seurataan kaikkia muuttujia. *Punaleviä ja sinisimpukoita seurataan vain osassa rakkohaurupaikkoja; osa paikoista on nk. makrolevälinjoja, joissa seurataan kaikkia levälajeja. **Perämerellä ei ole seurantaohjelman kuuluvia makroleviä tai sinisimpukoita.

Ajallinen kattavuus:

Sinisimpukka ja rakkohauru ovat suhteellisen hitaasti ympäristön muutokseen reagoivia ja siksi niiden seuraamiseen on pääasiallisesti ehdotettu 3 vuoden sykliä. Makrofyyttilinjat sukellaan edelleen joka vuosi. Rakkohaurun eläinlajiston näyte kehoitetaan ottamaan ainakin aluksi joka vuosi valituilta linjoilta, jotta tulosten vaihteluväli selviää.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Makrofyyttiseurannan VPD:n mukainen interkalibraatio on tehty Viron kanssa; Ruotsin kanssa interkalibraatiota ei ole tarvinnut tehdä menetelmien erilaisuuden takia. Seurantaohjelman näytteenottoa tai menetelmiä ei ole koordinoitu naapurimaiden kesken tai HELCOMissa. HELCOMilla on menetelmäohjeistus, jota ei kuitenkaan ole kaikissa maissa noudatettu.

Taulukko 29. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luontodirektiivi	HELCOM
Makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt	X	X	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Seuranta tuottaa luotettavaa tietoa rehevöitymisen ja liettymisen vaikutuksista. Uuteen ohjelmaan lisätyt muuttujat parantavat seurannan luotettavuutta ja vähentävät luonnollisen vaihtelun tuomaa virhettä. Ohjelmassa on katveita erityisesti Selkämerellä. Perämerellä seurantaa ei ole, koska siellä ei esiinny seurantaan kuuluvia mereisiä lajeja.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Rakkohaurun, punalevien ja muiden makrolevien seurantaan sukelluslinjoilla on Syken menetelmäohjeistus, joka seuraa HELCOM COMBINE -ohjeistusta ([Manual-for-Marine-Monitoring-in-the-COMBINE-Programme-of-HELCOM PartC AnnexC9](#), pdf). Sinisimpukoiden seurannan ohjeistus seuraa rakkohauruohjeistusta.

Tiedonhallinta:

Makrofyyttien, selkärangattomien eläinten ja sinisimpukan tiedot voidaan sisällyttää Metsähallituksen LAJIGIS-tietokantaan. Rakkohaurun eläinyhteisöjen aineistot tallennetaan Hertan Pohje-tietokantaan.

Kehitystarpeet:

Videon käyttöä makrolevien ja sinisimpukan seurannassa selvitetään. Rakkohaurun eläinyhteisöjen seurantaohjetta tulisi tarkentaa sen mukaan, kun käytännön kokemusta seurannasta lisääntyy.

Viitteet

HELCOM Combine manual. Annex C-9 Guidelines for monitoring of phytobenthic plant and animal communities in the Baltic Sea (pdf).

Holgersson, E. 2013. Kartering av makrofyter, framtagandet av en klassificeringsmetod för att kunna beräkna ekologisk status för Ålands skärgård och skapandet av ett miljöövervakningsprogram. Rapporter från Husö biologiska station, nr 75.

Metsähallitus (Finland), & Finnish Environment Institute. (2025). The Finnish Inventory Programme for the Underwater Marine Environment (VELMU) Methodology guide (2025 FIN b). Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15147679>

Ruuskanen, A., 2014. Rannikkovesien vesipuitedirektiivin mukainen makrofyyttiseuranta.

Saarinen, A. 2015. Beräkning av ekologisk status för Ålands ytvattenförekomster utgående från kartering av makrofyter: ett förslag till övervakningsprogram och harmonisering av metoder mellan Åland och Finland. Rapporter från Husö biologiska station, nr 75.

SFS-EN ISO 19493:2007. Water quality. Guidance on marine biological surveys of hard-substrate communities (ISO 19493:2007)

SFS-EN 16260:2012. Water quality – Visual seabed surveys ROV using remotely operated and/or towed observation gear for collection of environmental data

2.1.4.4 Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat (BALFI-D01,04,06ben-4)

Vastuullinen viranomainen: MH LP

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelma liittyy luontotyyppien ja elinympäristöjen tilaan (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C5), rehevöityminen (kuvaaja 5, vertailuperuste D5C6-C7) ja pohjan koskemattomuuteen (kuvaaja 6, vertailuperuste D6C5).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan rehevöitymisen vaikutuksia sekä monimuotoisuuden muutoksia matalilla hiekka- ja sorapohjilla linjasukellusmenetelmällä infra- ja circalitoraalin vyöhykkeissä. Seurannan kohteena ovat lajiston, määrän ja levinneisyyden muutokset.

Merkkejä rehevöitymisen haitallisista vaikutuksista ovat ajelehtivat irtonaiset levämassat sekä makroskooppisten päällyslievien runsaus. Lisäksi arvioidaan putkilokasvilajien runsaussuhteita ([kts. Rannikkovesien pehmeiden pohjien putkilokasviseuranta](#)). Hiekka- ja sorapohjien seuranta on uusi seuranta-muoto, joka perustuu VELMU-ohjelman kokemukseen ja paikkatietoon. Seuranta toteutetaan samoista kohteista sukeltamalla paikkaan vakioitu arviointilinja. Kasvillisuuden (levät ja putkilokasvit) lisäksi havainnoidaan pohjaan kiinnittyneet selkärangattomat, erityisesti sorapohjilla.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Hiekka- ja sorapohjien kunnolle kehitetään indikaattori ja kynnysarvo, joka perustuu rehevöitymisvaikutusten havaintoihin, kuten kasvien runsaussuhteisiin, irtonaisiin leviin ja päällyslieviin. Sorapohjien osalta tarkastellaan myös pohjaan kiinnittyneitä selkärangattomia (simpukat, siimajalkaiset, sienet ja sammaleläimet, polyypit). Hyvän tilan määritelmä on, että merenpohjan luontotyyppien kasvi- ja eläinyhteisöt sisältävät luontotyyppille tyypillisiä, rehevöitymiselle ja samentumiselle herkkiä lajeja ja/tai rehevöitymistä ilmentävät lajit eivät ole vallitsevia. Arvioidaan merialueittain.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Hiekka- ja sorapohjilla:

- irtonaisten ajelehtivien makroskooppisten levien runsaus (peittävyys % ja paksuus).
- vesikasvien makroskooppiset päällyslievät (peittävyys % vesikasviesiintymissä). Ei kirjata kiinnittyneitä eläimiä.
- kasvilajin peittävyys-% arviointilinjalla ja keskimääräiset korkeudet.
- sorapohjilla myös kiinnittyneiden selkärangattomien peittävyys-%.

Lisämuuttujina havainnoidaan:

- pohjatyypin linjalla (silmämääräisesti, ks. VELMU-ohjeistus).
- linjan syvyys.
- silmin nähtävät roskat.

- arviointilinjalla havaitut kalalajit

Menetelmät:

Hiekka- ja sorapohjien kuntoa seurataan sukeltamalla paikkaan vakioituja 100 m pituisia arviointilinjajoja, joissa havainnot tehdään kymmenen metrin tasavälein (mukailtu VELMU-menetelmä), ja tulkitsemalla seurantamuuttujia. Kehitetään ohjeistus, jonka mukaan videolinjat arvioidaan kunkin muuttujan osalta. Jos paikka on kasviton, niin päällykslevien arviota ei tehdä.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Seuranta alkoi vuonna 2021.

Alueellinen kattavuus:

Seuranta kattaa kaikki Suomen merialueet, joilta on valittu 3 vuoden välein seurattavat kohdealueet. Kultakin merialueelta (Perämeri, Merenkurkku, Selkämeri, Saaristomeri, Suomenlahti) seurataan 10 hiekkapohjaista kohdealuetta ja 10 sorapohjaista kohdealuetta, joilla kullakin tehdään yksi sukelluslinja (kts. alaohjelman [2.1.4.3 Rannikkovesien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt](#) kuva 8).

Taulukko 30. Seurannan kattavuus merialueilla

Merialue	Kattavuus
Perämeri	X
Merenkurkku	X
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	X
Ahvenanmaan maakunta	-

Ajallinen kattavuus:

Sukelluslinjat tehdään elo-syyskuun aikana. Vakiolinjat vaihtuvat kolmen vuoden rotaatiolla siten, että ensimmäisenä vuonna tehdään Suomenlahti, toisena Saaristomeri ja Selkämeri ja kolmantena Merenkurkku ja Perämeri.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Selvitetään, onko naapurimaissa vastaavaa seurantamenetelmää.

Taulukko 31. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Luontodirektiivi
Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat	X	X

Hiekka- ja sorapohjat edustavat luontotyyppejä, jotka voidaan kytkeä EU:n MSD:n laajoihin elinympäristöihin ja EU luontodirektiivin luontotyyppeihin (hiekkasärkät ja harjusaarten vedenalaiset osat).

Alaohjelman riittävyys:

Hiekka- ja sorapohjia ei ole seurattu Suomessa aiemmin ja kokemusta seurannan riittävydestä saadaan aineiston kertyessä.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Laadunvarmistus suoritetaan VELMU-menetelmän käytäntöjen mukaisesti.

Tiedonhallinta:

Aineisto saatetaan muotoon, joka on yhteensopiva VELMU-aineistojen kanssa ja tallennetaan LajiGIS – tietokantaan.

Kehitystarpeet:

Seuranta voidaan kehittää biologisen näytteenoton suuntaan, jos se katsotaan laadun kannalta tarpeelliseksi. Tämä voidaan aloittaa mm. vertaamalla alaohjelman aineistoja samoilta paikoilta kerättyihin VELMU-aineistoihin. Kehitetään menetelmäohjeistus seurantaparametrien tulkintaan. Kehitetään indikaattori vuoden 2026 loppuun mennessä.

2.1.4.5 Rannikkovesien pehmeiden pohjien putkilokasviseuranta (BALFI-D01,04,06ben-5)

Vastuulliset viranomaiset: MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelma liittyy luontotyyppien ja elinympäristöjen tilaan (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C5), rehevöitymisen vaikutuksiin (kuvaaja 5, vertailuperuste D5C7) ja pohjan koskemattomuuteen (kuvaaja 6, vertailuperuste D6C5).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan matalien lahtien ja rannikkovesien putkilokasvilajiston yleistä kehitystä ja monimuotoisuutta linjasukellusmenetelmällä. Tavoitteena on seurata muutoksia lajistossa ja lajiston peittävydessä, joihin vaikuttaa muun muassa rehevöityminen.

Putkilokasvilajisto heijastelee merenlahtien rehevöitymistä, pohjan häiriöitä ja muuta kuormitusta. Seurannassa lasketaan lajiston peittävyksiä matalissa lahdissa ja rannikkoalueilla. Elinympäristön muutokset näkyvät herkempien lajien vähenemisenä tai häviämisenä. Seuranta toteutetaan soveltaen VELMU-ohjelman menetelmiä valituilla kohdealueilla.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Indikaattori on kehitteillä: Putkilokasviyhteisöjen herkkyyssindeksi on osa vesienhoidon järvien vesikasviarviointia. Merenlahdissa indeksiä on testattu Saaristomerellä, Ahvenanmaalla ja Ruotsin rannikolla

(Hansen ja Snickars 2014) sekä Suomenlahdella (Ruuskanen 2016). Aikaisempien tuloksien mukaan indeksi soveltuu erityisesti suojaisten ja matalien lahtien tilan arvioimiseksi. Hyvän tilan määritelmä on, että merenpohjan luontotyyppien kasvi- ja eläinyhteisöt sisältävät luontotyyppille tyypillisiä, rehevöitymiselle ja samentumiselle herkkiä lajeja ja/tai rehevöitymistä ilmentävät lajit eivät ole vallitsevia. Arvioidaan merialueittain. Kyseiseen seurantaan eivät kuulu kasvien alakasvurajat.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Sukelluslinjalla:

- kasvilajin peittävyys-% vesikasvinlinjalla, sekä näiden kokonaispeittävyys ja keskimääräiset korkeudet.

Lisämuuttujina havainnoidaan:

- pohjatyypin linjalla (silmämääräisesti, ks. VELMU-ohjeistus);
- linjan syvyys;
- irtonaisten makrolevien runsaus (peittävyys %);
- vesikasvien makroskooppiset päällyksyvät (peittävyys-% vesikasviesiintymissä);
- linjalla esiintyvät kalalajit.

Menetelmät:

Matalien pehmeiden putkilokasvivaltaisten pohjien tilaa arvioidaan sukeltamalla paikkaan vakioituja 100 m pituisia arviointilinjoja, joissa havainnot tehdään kymmenen metrin tasavälein (mukailtu VELMU-menetelmä), ja tulkitsemalla seurantamuuttujia

Ahvenanmaan menetelmäkuvaukset löytyvät täältä: [Rapport nr 134](#) ja [Rapport nr 141](#).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Seuranta alkoi vuonna 2021.

Alueellinen kattavuus:

Seuranta toteutetaan mahdollisimman samanlaisilta ja vertailukelpoisilta (mm. pohjanlaatu) vakio-paikoilta yhdellä sukelluslinjalla, mikä mahdollistaa aikasarjat. Seuranta kattaa kaikki Suomen merialueet (Perämeri, Merenkurkku, Selkämeri, Saaristomeri ja Suomenlahti), joilta valitaan 3 vuoden välein seurattavat vakioalueet (8 per merialue). Ahvenanmaalla on 28 kohdealuetta osana VPD-seurantaa. Alueet edustavat matalia ja osin suojaisia merenlahtia tai rannikkoalueita.

Taulukko 32. Sukelluslinjojen määrä ja frekvenssi rannikkovesillä

Merialue	Frekvenssi*	Sukelluslinjat
Perämeri	1/3	8
Merenkurkku	1/3	8
Selkämeri	1/3	8
Ahvenanmeri	-	-
Saaristomeri	1/3	8

Merialue	Frekvenssi*	Sukelluslinjat
Pohjois-Itämeri	-	-
Suomenlahti	1/3	8
Ahvenanmaan maakunta	1/3	28

*) 1/3 = kolmen vuoden välein.

Ajallinen kattavuus:

Sukelluslinjat tehdään elo-syyskuun aikana. Vakiolinjat vaihtuvat kolmen vuoden rotaatiolla siten, että ensimmäisenä vuonna tehdään Suomenlahti, toisena Saaristomeri ja Selkämeri ja kolmantena Merenkurkku ja Perämeri.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Selvitetään, onko naapurimaissa vastaavaa seurantamenetelmää.

Taulukko 33. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luontodirektiivi
Rannikkovesien putkilokasvit	X	X	X

Matalat, kasvipohjaiset merenlahdet ja rannikkoalueet edustavat luontotyypppejä, jotka voidaan kytkeä EU MSD:n laajoihin elinympäristöihin (infralitoraalin muta- tai hiekkapohjat) ja EU:n luontodirektiivin luontotyypppeihin (laajat matalat lahdet, rannikon laguunit). Seurantamenetelmä on lähes sama kuin VPD:n järvien putkilokasvi-indeksi ja voi siten tulevaisuudessa tukea VPD:n luokittelua rannikkoalueilla.

Alaohjelman riittävyys:

Rannikkovesien putkilokasveja on seurattu aiemmin velvoiteseurantojen yhteydessä mutta erilaisilla menetelmillä. Kokemus tämän seurannan riittävydestä kertyy aineiston kertyessä. Putkilokasvien tilanne vaihtelee alueellisesti paljon ja siksi seuranta tavoittelee yleiskuvan muodostamista eikä paikallisia olosuhteita.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Seuranta pohjautuu VELMU-menetelmiin ja laadunvarmistus tapahtuu tämän ohjelman käytäntöjen mukaisesti.

Tiedonhallinta:

Aineisto saatetaan muotoon, joka on yhteensopiva VELMU-aineistojen kanssa ja tallennetaan Metsähallituksen LajiGIS -tietokantaan.

Kehitystarpeet:

Havaintopaikkojen valintaan joudutaan kiinnittämään huomiota, jotta indikaattori toimii luotettavasti. Kehitetään indikaattori vuoden 2026 loppuun mennessä. Indikaattorin raja-arvojen asettaminen.

2.1.4.6 Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko (BALFI-D01,04,06ben-6)

Vastuulliset viranomaiset: Lupa- ja valvontavirasto, Syke, MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelma kuvaa merenpohjan paineita fyysinen menetys ja fyysinen häiriö. Alaohjelma liittyy pohjan koskemattomuuteen (kuvaaja 6, vertailuperusteet D6C1-C5).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan joitain fyysisiä merenpohjaan vaikuttavia painetekijöitä kuten ruoppauksia, ruoppausmassojen aiheuttamaa tukahtumista ja liettymistä ja merenpohjan aineiden valikoivaa hyödyntämistä sekä toimintojen sivuvaikutuksia. Tavoitteena on saada tietoa painemuuttujien määristä ja vaikutusalueista.

Alaohjelmassa on mukana merenpohjaan vaikuttavia painetekijöitä (tukahduttaminen, muutokset liettymisessä, merenpohjan valikoiva hyödyntäminen). Kyse on joko luvanvaraisesta toiminnasta, tai toiminnasta, joka ei tarvitse lupaa (mm. pienruoppaukset), ja toiminnan sivuvaikutuksista (mm. merenkulku, veneily). Alaohjelmassa kootaan tiedot paineiden määristä ja osin niiden vaikutusalueista. Varsinaista vaikutusten seuranta (esim. veden samenemiseen, pohjaeläimiin, makrofyytteihin, ym.) ei sisällytetä tähän alaohjelmaan, vaan se toteutuu velvoitetarkkailun kautta. Kyseiset paineet aiheutuvat luvanvaraisesta toiminnasta, jonka vaikutusten seuranta määrätään ympäristöluvassa.

Ruoppauksia, läjityksiä, penkereitä, maantäyttöä, patoamisia, kalanviljelylaitoksia ja rakennuksia (ml. ranta-asutus, tuulivoimalat, rantarakenteet) koskevat tiedot kerätään yhdessä Lupa- ja valvontaviraston, MH LP:n ja Syken toimesta.

Merenkulku- ja veneilyväylien sekä satamien sijainnit kerätään EMODnet-portaalista (laivaliikenne) ja muista rekistereistä (muut). Jätevedenpuhdistamoista, teollisuuslaitoksista ja jokivesien mukana mereen tulevan potentiaalisesti liettyvän aineen määrä on esitetty alaohjelmassa ”Ravinteiden, kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitus”. Tätä tietoa käytetään liettymisen arvioinnissa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Luvanvaraisissa ruoppauksissa ruopattujen ja mereen läjitettyjen massojen määrä ja läjitysalueiden pinta-ala.
- Merenpohjan häiriön pinta-ala merialueilla (sis. kaikki häiriötä aiheuttavat toiminnot).
- Merenpohjan menetyksien pinta-ala merialueilla (sis. kaiken menetystä aiheuttavan toiminnan).
- Ihmistoiminnan kumulatiivinen paine ja vaikutus.

Hyvän tilan määritelmä on, että merenpohjan menetystä tai häiriötä aiheuttavat ihmistoiminnot eivät vaaranna luontotyyppin esiintymistä tai laatua ja häiriön määrä on suhteutettava luontotyyppin ekologiseen merkitykseen sekä uhanalaisuuteen.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

- Ruoppausalueiden sijainti, pinta-ala, ruopatun massan volyymi ja aineksen tyyppi.

- Mereen takaisin läjitettävien ruoppausmassojen määrä, sijainti, läjitysalueiden pinta-ala ja massojen haitta-ainepitoisuudet.
- Jätevedenpuhdistamoilta ja teollisuudesta mereen päätyvän kiintoaineen määrä, lähteen sijainti, sekä maalta mereen päätyvän kiintoaineen määrä (kuvataan alaohjelmassa [Ravinteiden, kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitus](#)).
- Maa-aineksen nostoalueiden sijainti, hyödynnetty määrä, hyödynnettävien aineiden tyyppi (sora, hiekka, ym.) ja hyödynnetty pinta-ala.
- Rakenteiden (mm. asutus, tuulivoimalat, satamat, laiturit, padot, penkeret, laitokset) sijainti, rakennusvuosi ja pinta-ala.
- Rakennetun ja muokatun rantaviivan pituus ja osuus vesimuodostumissa.
- Kalanviljelylaitoksien sijainti, ravinnekuormitus, tuotantovolyyymi ja aloitusvuosi.
- Merenkulun intensiteetti paikkatietona alustyypeittäin.
- Pienveneilyn intensiteetti paikkatietona.

Menetelmät:

Ruopattavien ja läjitettävien massojen määrät kerätään lupavelvollisten toimittamien tietojen perusteella. Laiva- ja veneliikenteen tiedot kerätään HELCOM-tietokannoista tai EU EMODnetista.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Ruoppaus- ja läjitysmäärien tiedot on kerätty VESTYyn osana HELCOM ja Lontoon sopimuksen raportointia. Raportointi tapahtuu vuosittain tai joka toinen vuosi. Järjestelmällisesti raportointia on tehty vuodesta 2005 lähtien.

Alueellinen kattavuus:

Tiedot toiminnasta kerätään rekistereistä mm. lupamenettelyn kautta koko merialueelta.

Ajallinen kattavuus:

Tietoa kerätään/tallennetaan rekisteriin jatkuvasti.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Rajat ylittävät vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä. Tiedot merihiekan nostosta kerätään ICESin työryhmässä WGEXT, ja suurten ruoppausten ja läjitysten tiedot HELCOM Source to Sea -ryhmässä. Merenkulun aineisto on AIS-järjestelmästä, joka saadaan HELCOMista ja/tai EMODnet-portaalista.

Taulukko 34. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luontodi- rektiivi	Lintudi- rektiivi	Uhanalai- suusarvio	HELCOM Lontoon sopimus
Merenpohjan fyysinen mene- tys ja vahinko	X	X	X	X	X	X

Tiedot palvelevat HELCOM- ja Lontoon sopimusta, MSD:tä, VPD:tä, luonto- ja lintudirektiiviä sekä uhanalaisuusarvioita.

Alaohjelman riittävyys:

Tässä alaohjelmassa kuvatulla seurannalla voidaan saavuttaa välttävä luotettavuus- ja tarkkuustaso, kun arvioidaan merenpohjaan kohdistuvien paineiden kumulatiivista määrää ja vaikutuksia ja tämän alaohjelman kannalta oleellisten indikaattoreiden tietotarpeita. Riittävyyttä voidaan parantaa satelliittiseurannalla (ks. kehitystarpeet).

Laadunvarmistusmenetelmät:

Tietojen keruu pyritään toteuttamaan yhdenmukaisesti Lupa- ja valvontavirastossa, elinvoimakeskuk-
sissa, Sykessä ja Metsähallituksen Luontopalveluissa.

Tiedonhallinta:

Valikoivaa hyödyntämistä ja luvanvaraisia toimintoja sisältävät tiedot tallennetaan ympäristöhallinnon VESTY-tietokantaan.

Ruoppaus- ja läjitystiedot kerätään yhteen ympäristöhallinnon VESTY-tietokantaan [Vesistötyöt VESTY](#) ja toimitetaan edelleen HELCOMiin.

Paikkatietoa ihmisen toiminnasta merellä ja rannikolla MH:n ULJAS-tietokanta

Maa-aineslupien tietojärjestelmä NOTTO: [ArcGIS](#)

Kiintoaineen määrä ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: [Avoimet ympäristötietojärjestelmät](#)

VESLA-tietokanta ja YLVA-tietokanta: [Ympäristöluvan valvonta](#)

Rakennetun ympäristön tiedot ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: [Avoimet ympäristötietojärjestelmät](#) > LIITERI-tietokanta.

Kehitystarpeet:

Alaohjelmaa voi kehittää pyrkimällä parantamaan ihmistoiminnan jälkien, veden samentumisen ja ihmisten tekemien rakenteiden tulkintaa satelliittikuvista. Tiedon keruuta varten tulisi valmistella yhteinen ohje.

2.1.5 Luonnon monimuotoisuus: Vesipatsaan elinympäristöt (BALFI-D01,04,06pel)

Ohjelma koostuu viidestä alaohjelmasta, joista kolme tuottaa tietoa vesipatsaan biologisista tekijöistä: rannikon ja avomeren eläin- ja kasviplanktonista sekä rannikon yleisten uimarantojen mikrobien määrästä. Kaksi alaohjelmaa tuottaa tietoa meren fysikaalisten perusominaisuuksien muutoksista, aallokosta, vedenkorkeudesta ja jäätilanteesta.

2.1.5.1 Eläinplanktonin koostumus ja määrä (BALFI-D01,04,06pel-1)

Vastuulliset viranomaiset: Syke ja Lupa- ja valvontavirasto

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C6), vieraslajit (kuvaaja 2, vertailuperusteet D2C1, D2C2) ja ravintoverkko (kuvaaja 4, vertailuperusteet D1C1, D4C2 ja D4C3). Ei paineseurainta.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan eläinplanktonlajistoa, lajien ja niiden kehitysvaiheiden yksilömääriä ja biomassoja sekä kerätään tietoa ravintoverkon toiminnasta ja planktonyhteisöjen monimuotoisuudesta. Tavoitteena on seurata eläinplanktonyhteisön ja koko ravintoverkon muutoksia, mukaan lukien eläinplanktonyhteisöihin kuuluvien vieraslajien määrän ja runsauden muutokset.

Eläinplanktonlajiston seurantatieto kertoo planktisen elinympäristön ja sekundaarituotannon tilasta meressä. Planktonyhteisöt muodostavat perustan ulapan ravinto- verkkojen toiminnalle. Syyt muutokseen ylempillä ravintoverkon tasoilla selittyvät usein näkyvillä muutoksilla planktonyhteisöissä, erityisesti eläinplanktonlajistossa. Eläinplanktonlajiston seurannalla saadaan ravintoverkon toiminnan lisäksi oleellista tietoa planktonyhteisöjen monimuotoisuudesta, joka ylläpitää tervettä ravintoverkkoa. Alaohjelmassa tuotetaan tietoa eläinplanktonlajistosta, lajien ja niiden kehitysvaiheiden yksilömääristä haavinäytteenoton ja kvantitatiivisen mikroskooppianalyysin avulla.

Kevään ja loppukesän näytteenotolla ja tarkoilla lajistoanalyysillä saadaan lisäksi tarvittava tieto eläinplankton-yhteisöihin kuuluvien vieraslajien määrän ja runsauden muutosten seurantaan.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Eläinplanktonin keskikoko vs. kokonaismäärä: Hyvän tilan määritelmä on, että eläinplanktonyhteisön yksilöiden keskikoko ja kokonaisbiomassa osoittavat molemmat hyvin voivaa ravintoverkkoa. Keski-koon ($\mu\text{g/yksilö}$) / kokonaisbiomassan (mg/m^3) kynnysarvot ovat Suomenlahdella $8,6 \mu\text{g/yksilö} / 125 \text{ mg}/\text{m}^3$, Pohjois-Itämerellä $5,19,8 \mu\text{g/yksilö} / 220 \text{ mg}/\text{m}^3$, Ahvenanmerellä $10,3 \mu\text{g/yksilö} / 55 \text{ mg}/\text{m}^3$, Selkämerellä $8,4 \mu\text{g/yksilö} / 23,784 \text{ mg}/\text{m}^3$ ja Perämerellä $23,7 \mu\text{g/yksilö} / 161 \text{ mg}/\text{m}^3$. Indikaattorin tavoitearvot on määritetty sekä rehevöitymisen tavoitearvojen perusteella (a-klorofylli) että planktoninsyöjäkalojen hyvien kasvuolosuhteiden perusteella. Parhaassa tilassa suurikokoista eläinplanktonia on runsaasti, mikä antaa hyvät kasvuolosuhteet planktoninsyöjäkaloille. Heikoimmassa tilanteessa yhteisö muodostuu pienikokoisesta eläinplanktonlajistosta, joka ei tarjoa riittävää perustaa kalojen hyvälle kasvulle ja indikoi meren rehevää tilaa.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

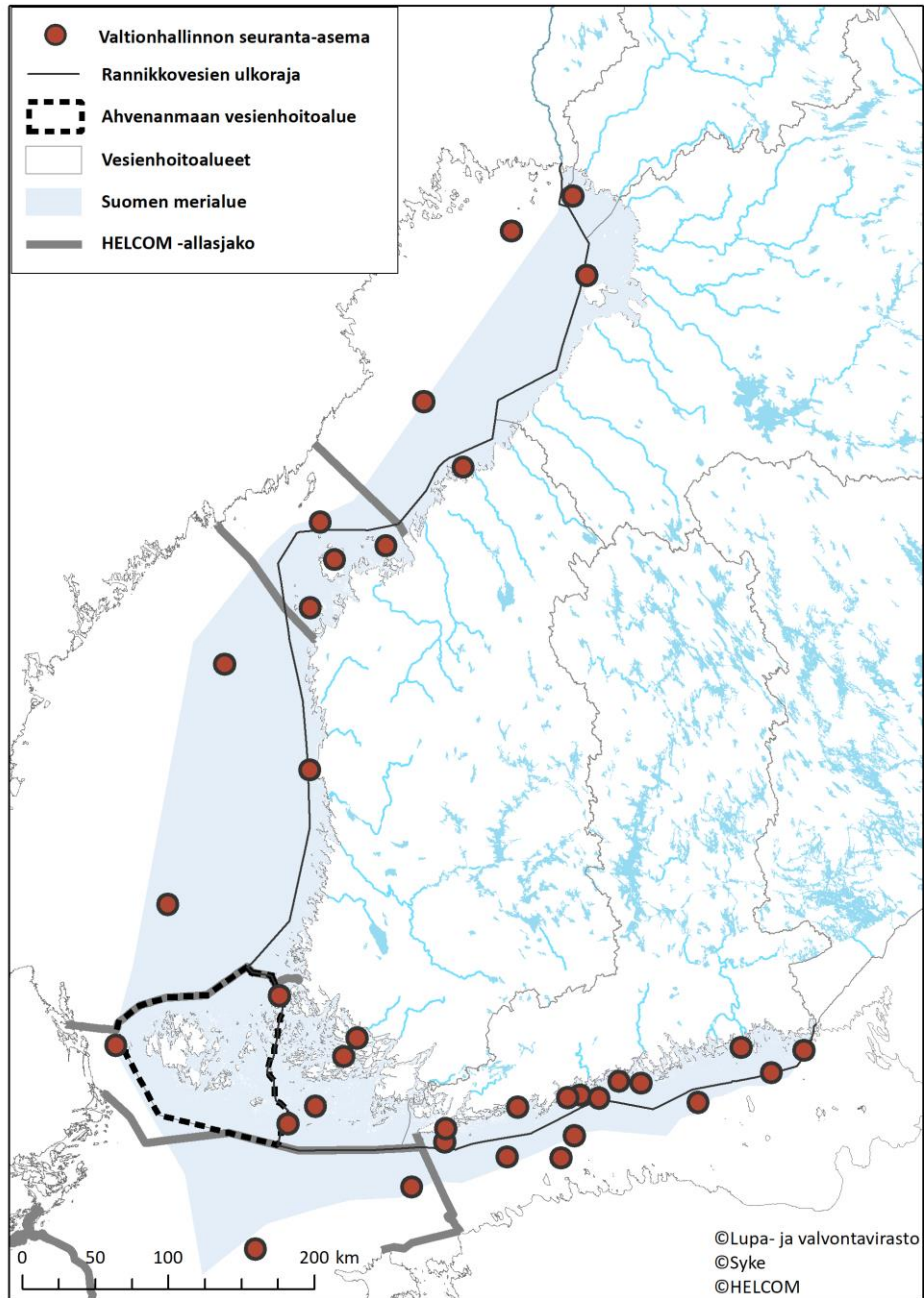
Kasvukauden aikaiset eläinplanktonlajiston näytteet otetaan avomerellä suljettavalla WP-2-planktonhaavilla (silmäkoko $100 \mu\text{m}$) HELCOMin suositusten mukaan. Näytteet otetaan osittamalla vesipatsas seuraavasti: 1) pohjasta suolaisuuden harppauskerroksen ylärajaan, 2) suolaisuuden harppauskerroksesta lämpötilan harppauskerroksen ylärajaan ja 3) lämpötilan harppauskerroksesta pintaan. Rannikolla näytteet otetaan pohjasta pintaan planktonhaavilla (silmäkoko $100 \mu\text{m}$).

Eläinplanktonlajiston lajimäärittelyssä noudatetaan HELCOMin antamia suosituksia (Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM ([Guidelines-for-monitoring-of-mesozooplankton](#), pdf)). Kvantitatiivisissa eläinplanktonin määrittelyissä käytetään

käänteismikroskooppia. Laskentaohjelma sisältää eläinplanktonilajit ja –kehitysvaiheet ja tuottaa aineistoon yksilöiden ja kehitysasteiden lukumäärän kuutiometriä kohti.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Eläinplanktonin säännöllinen seuranta on alkanut avomerellä vuonna 1979. Rannikkovesissä seuranta alkoi kahdella asemalla 1960-luvulla ja laajennetulla asemaverkolla seurantaa on tehty vuodesta 2014.



Kuva 9. Eläinplanktonin määrän ja lajiston seuranta-asemat.

Alueellinen kattavuus:

Eläinplanktonin runsautta ja lajistoa seurataan tässä seurantaohjelmassa avomerellä 12 asemalla ja rannikolla 18 asemalla. Seurantaohjelmaa tukee lisäksi viisi rannikkovesien intensiiviseurantapistettä, joita ylläpitävät Helsingin kaupunki, Helsingin yliopiston Tvärminnen eläintieteellinen asema sekä Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitos.

Taulukko 35. Seuranta-asemien määrä rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri
Perämeri	3	2
Merenkurkku	3	1
Selkämeri	1	2
Ahvenanmeri	-	1
Saaristomeri	5	-
Pohjois-Itämeri	-	2
Suomenlahti	11	4
Ahvenanmaan maakunta	-	-

Taulukko 36. Ajallinen kattavuus

Merialue	Rannikon frekvenssi*	Avomeren frekvenssi*	Vuoden-aika, rannikko	Vuoden-aika, avomeri	Aikasarjan aloitusvuosi, rannikko	Aikasarjan aloitusvuosi, avomeri
Perämeri	2/1	2/1	kevät, kesä	kevät, kesä	2014	1979
Merenkurkku	2/1	2/1	kevät, kesä	kevät, kesä	2014	1979
Selkämeri	2/1	2/1	kevät, kesä	kevät, kesä	2014	1979
Ahvenanmeri	-	2/1	-	kevät, kesä	-	1979
Saaristomeri	3/1 12/1 (Seili)	-	kevät, kesä	-	1966 (Seili)	-
Pohjois-Itämeri	-	2/1	-	kevät, kesä	-	1979
Suomenlahti	2/1 12/1 (Tvärminne, Helsingin kaupunki)	2/1	kevät, kesä	kevät, kesä	1966 (Tvärminne) 2010 (2 as.) 2014 (3 as.)	1979
Ahvenanmaan maakunta	-	-	-	-	-	-

*) Esimerkiksi 2/1 = kaksi kertaa vuodessa.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Eläinplanktonseurantaa on perinteisesti avomerellä koordinoitu HELCOM COMBINE -ohjelman puitteissa. Menetelmiä, seurantaa ja tuloksia käsitellään HELCOMin ZENEG Zoo -ryhmässä ([EG Zoo – HELCOM](#)). Eläinplanktonindikaattorin tulokset esitetään HELCOM-indikaattorissa [Zooplankton - HELCOM indicators](#).

Enemmän keskustelua pitäisi käydä yhteisten asemien ja näyteanalyysien käytöstä avomerellä Ruotsin ja Viron kanssa.

Taulukko 37. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Luontodirektiivi
Eläinplanktonlajisto	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Havaintoverkon edustavuus on alueellisesti eläinplanktonindikaattorin kannalta hyvä. Ajallista kattavuutta on parannettu aiemmasta (avomeriseuranta kattoi ennen vain loppukesän) eli kattaa nyt kevään ja loppukesän, mutta tilastollisia menetelmiä ei ole käytetty indikaattorin luotettavuuden arvioinnissa. Seurannan tuottaman aineiston hajonta on suhteellisen pientä ja siksi pitkäaikaismuutokset voidaan erottaa mm. luonnollisesta hajonnasta. Jos halutaan nähdä muutokset yhteisödynamiikassa, tulisi eläinplanktonnäytteet ottaa kahden viikon välein.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Eläinplanktonin näytteenotossa, säilönnässä, säilytyksessä ja näytteiden analysoinnissa noudatetaan rannikolla Sykessä laadittua ympäristöhallinnon ohjeistusta ja avomerellä HELCOMin Combine -ohjetta. Eläinplanktonnäytteiden mikroskopoinnin suorittavan henkilön tulee olla pätevä Itämeren eläinplanktonin laskija.

Tiedonhallinta:

Aineisto talletetaan Syken ylläpitämään HERTTA-järjestelmään ZPLANK-tietokantaan, mistä aineisto on avoimesti saatavilla. Laskentatulokset tallentuvat Herttaan suoraan laskentaohjelmasta. Aineisto talletetaan myös EMODnettiin sekä Yhdysvaltojen kansallisen meri- ja ilmakehäviranomaisen (National Oceanographic and Atmospheric Administration) maailmanlaajuiseen planktonitietokantaan ([COPEPOD - the global plankton database project](#)). Lisäksi eläinplanktonitulokset raportoidaan HELCOMille Eläinplanktonin keskikoko vs. kokonaismäärä indikaattorin laskentaa varten.

Kehitystarpeet:

Ohjelmaa tulisi täydentää rataseläinten näytteenotolla, joka toteutettaisiin keväällä rataseläinten esiintymishuipun aikaan, jotta saataisiin tarvittava aineisto indikaattorin ”Vapaan veden ensimmäisen laiduntajaportaan tila” kehitystä varten. Rataseläin- näytteiden keräämisessä käytettäisiin 50 µm haa- via. Näyte otettaisiin vertikaalises- ti lämpötilan harppauskerroksesta pintaan. Määrät ilmoitettaisiin biotilavuuksina. Lisäksi ripsieläinten kasvukauden aikaisen lajiston määrittäminen tulisi saattaa osaksi seurantaohjelmaa. Vapaan veden ensimmäinen laiduntajaportas on tärkeä osa ravintoverkkoa, joten sen saamiselle mukaan seurantaohjemaan olisi tarvetta, mutta ei tällä hetkellä resursseja.

Eläinplanktonnäytteiden analysointiin on testattu ZooSCAN eläinplanktonskanneria, mutta saatujen kuvien tarkkuus ei ole riittävä seurantanäytteiden tarpeisiin. Alustavasti on myös testattu näytteiden rataseläinten kuvannusta FlowCam:lla (a flow imaging microscope) ja tämä vaikuttaa lupaavalta. FlowCamin avulla voitaisiin saada rataseläinten tiheys runsaasti rataseläimiä sisältävästä näytteestä, jolloin niitä ei tarvitsisi laskea mikroskooppilla. Tämä menetelmä vaatii kuitenkin vielä testaamista ja vertailuja mikroskooppilaskennan kanssa ennen käyttöönottoa. FlowCamia voisi hyödyntää myös ”Vapaan veden ensimmäisen laiduntajaportaan tila” -indikaattorissa.

2.1.5.2 Kasviplanktonin koostumus ja määrä ja leväkukintojen lajisto (BALFI-D01,04,06pel-2)

Vastuulliset viranomaiset: Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C6), vieraslajit (kuvaaja 2, vertailuperusteet D2C1, D2C2), ravintoverkko (kuvaaja 4, vertailuperuste D4C1, D4C2) ja rehevöityminen (kuvaaja 5, vertailuperuste D5C2*, D5C3*).

* Vertailuperusteiden D5C2 ja D5C3 osalta jäsenvaltiot voivat lisäksi käyttää kasviplanktonlajien koostumusta ja runsautta (Komission päätös 2017).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan avomeren ja rannikkovesien vesipatsaan perustuottajatasoa eli kasviplanktonlajistoa ja sen määrää sekä kasviplanktonyhteisöjen monimuotoisuutta. Tavoitteena on seurata kasviplanktonyhteisön tilaa ja muutoksia, mukaan lukien kasviplanktoniin kuuluvien vieraslajien ja haitallisten lajien määrän ja runsauden muutokset. Tuloksia käytetään rehevöitymis- ja ravintoverkkoindikaattorien sekä vesistön ekologista tilaa kuvaavien indikaattorien aineistona.

Kasviplankton vastaa vesipatsaan planktisen ravintoverkon perustuotannosta. Seurantaan vaadittava tieto perustuu kasviplanktonnäytteiden kvantitatiivisiin mikroskopointituloksiin. Vesipatsaan ylempien ravintoverkon tasojen muutokset selittyvät usein jo varhaisemmassa vaiheessa havaittavissa olevilla muutoksilla kasviplanktonyhteisöissä (Chassot ym. 2007). Kasviplanktonlajiston koostumuksella on suoria vaikutuksia mm. eri eliöiden ravinnonsaantiin, kasvuun, lisääntymiseen ja eloonjääntiin (Koski ja Klein Breteler 2003, Vehmaa ym. 2012) ja myös Itämeren biogeokemialliseen kiertoon (Spilling ja Lindström 2008). Kasviplanktonlajiston seurannalla saadaan ravintoverkon toiminnan lisäksi oleellista tietoa meren rehevöitymisen ja ilmastomuutoksen seurauksista (Hällfors ym. 2013, Suikkanen ym. 2013, Kuosa ym. 2016, Lehtinen ym. 2021) ja kasviplanktonyhteisöjen monimuotoisuudesta (Uusitalo ym. 2013). Seurannan avulla on pystytty määrittämään Itämeren kasviplanktonin vuodenaikaisvaihtelun normaalitilanne ja kyetään havaitsemaan tavanomaisesta poikkeavat ilmiöt (esim. vieraslajit ja haitalliset lajit) ja niiden kehityskulku kasviplanktonyhteisöissä (Majaneva ym. 2012).

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Operatiiviset indikaattorit

- Kasviplanktonin kokonaisbiomassa -indikaattori (Aroviita ym. 2019);
- Kasviplanktonyhteisön koostumus -ravintoverkkoindikaattori (Lehtinen ym. 2016);
- Kasviplanktonin valtalajien vuodenaikaisvaihtelu -indikaattori (HELCOM 2023);
- Pii- ja panssarisiimalevien suhde -indeksi (HELCOM 2018a);
- Sinileväkukinta-indeksi (HELCOM 2018b) (sinilevien biomassa-aineisto ja kaukokartoitus).

Kasviplanktonyhteisön ollessa hyvässä tilassa ylemmille ravintoverkon tasoille hyvälaatuiset ravintolevät ovat vallitsevia ja heikkolaatuiset ravintolevät tai muille ravintoverkon eliöille haitalliset tai

myrkylliset lajit tai sellaiset lajit, jotka ilmentävät ravintoverkon heikkoa toimintaa eivät ole vallitsevia, arvioituna käyttäen kasviplanktonyhteisön koostumus -ravintoverkkoindikaattoria. Hyvässä tilassa myös kasviplanktonin valtaryhmien biomassan vuodenaikaiskehitys on alueille tyypillistä, arvioituna kasviplanktonin valtalajien vuodenaikaisvaihtelu -indikaattorilla, sillä muutokset valtaryhmien vuodenaikaisvaihtelussa voivat osoittaa epäsuotuisaa muutosta yhteisörakenteessa. Lisäksi kasviplanktonyhteisön ollessa hyvässä tilassa kasviplanktonin kokonaisbiomassa tai sinileväkukintojen määrä tai laajuus eivät ilmennä rehevöitymistä.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Kasvukauden aikaisen kasviplanktonlajiston ja -biomassan seurantanäytteet otetaan vesinäytteinä. Rannikkovesissä kasviplanktonnäytteet otetaan Limnos-tyyppisellä putkinoutimella vesinäytteenoton yhteydessä kokoomanäytteenä, joka koostuu alla olevan taulukon mukaisesti 4–6 osanäytteestä. Jokaisesta osanäytesyvyydestä mitataan sama vesimäärä kokoomanäytteeseen. Kokoomanäytteen osasyvyydet ja alasyvyys määräytyvät näkösyvyyden (Secchi-syvyys, ks. alaohjelma [6.5.4. Vesipatsaan fysikaalinen seuranta](#)) perusteella alla olevan taulukon mukaisesti siten, että näytteenoton alaraja on maksimissaan 10 m.

Taulukko 38. Näkösyvyydet ja osanäytesyvyydet

Näkösyvyys (m)	Osanäytesyvyydet (m)
≤ 1,0	0; 0,5; 1; 1,5; 2
1,1–2,0	0; 1; 2; 3; 4
2,1–3,0	0; 2; 4; 6
3,1–4,0	0; 2; 4; 6; 8
≥ 4,1	0; 2; 4; 6; 8; 10

Avomerinäytteet ja avomerinäytteenoton yhteydessä kerättävät rannikkoasemien näytteet otetaan kokoomanäytteinä Hydrobios- tai Rosette-tyyppisellä putkinoutimella pinnasta 10 metrin syvyyteen. Osasyvyydet ovat 1 m, 2,5 m, 5 m, 7,5 m ja 10 m.

Näytteet säilötään välittömästi happamalla Lugolin liuoksella (1 ml Lugolin liuosta / 300 ml näytettä) ja säilytetään pimeässä jääkaappilämpötilassa.

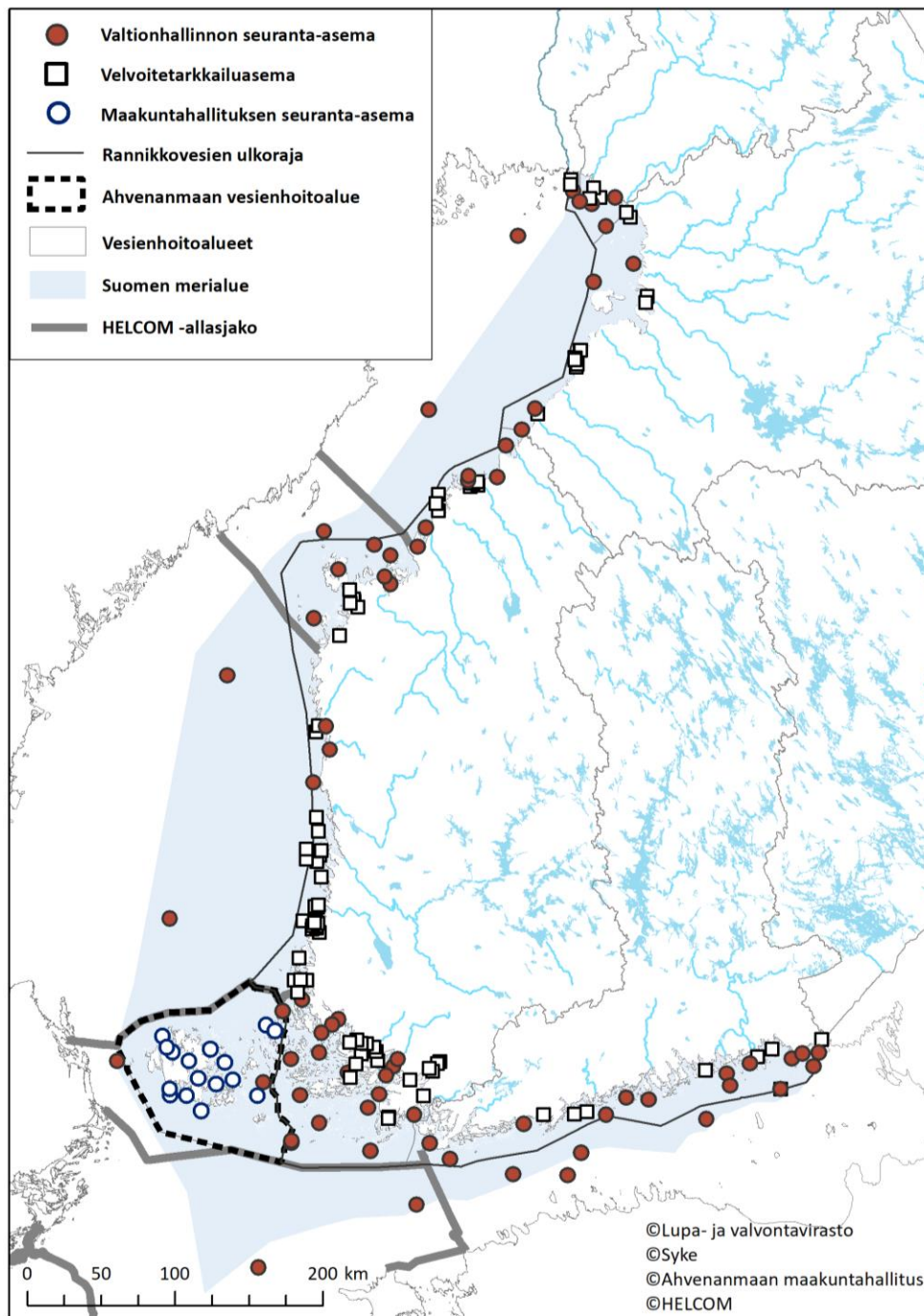
Vesinäytteistä määritetään kvantitatiivisella valomikroskopointimenetelmällä yli 2 µm kokoisen kasviplanktonin lajisto, lajien runsaus ja biomassa mahdollisimman tarkasti seuraten Merenhoidon kasviplanktonseurannan ohjetta (tuorein versio saatavana Sykestä), joka tarkoittaa HELCOM COMBINE -menetelmäohjeen ja SFS-EN 15204 -standardin kansallista toteutusta.

Lajiston määrittämisessä käytetään Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmässä olevaa kasviplanktonin merilajilistaa. Tulokset tallennetaan Hertta-tietojärjestelmään. Mikroskopioija tarkistaa tuloksen oikeellisuuden välittömästi näytteen mikroskopoinnin jälkeen, ja tallentaa vasta tarkistuksen jälkeen tulokset Hertta-tietojärjestelmään.

Mikäli näytteestä ei tehdä yllä kuvattua kvantitatiivista analyysiä vaan halutaan selvittää ainoastaan leväkukinnan aiheuttanut lajisto, massaesiintymästä otettu vesinäyte analysoidaan mahdollisimman nopeasti säilömittämänä (mieluiten 1 vrk sisällä näytteenotosta) tai happamalla Lugolin liuoksella säilöttynä. Menetelmällä ei tuoteta täydellistä lajilistaa eikä tietoa lajien välisistä runsaussuhteista.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Kasviplanktonin säännöllinen seuranta on alkanut avomerellä vuonna 1979 ja rannikkovesillä paikoin jo 1960–1970-luvulla, mutta useimmilla paikoilla kuitenkin vasta 1980- tai 1990-luvulla. Seuranta-asemiin sekä näytteenottofrekvensseihin ja -ajankohtiin on tullut muutoksia vuosikymmenten kuluessa.



Kuva 10. Kasviplanktonin määrän ja lajiston seuranta-asemat.

Alueellinen kattavuus:

Kasviplanktonin seurantaohjelmassa ovat mukana kaikki asemat, joilla suoritettu seuranta täyttää seuraavat edellytykset:

1. pätevä analysoija.
2. merenhoidon kasviplanktonseurannan ohjeessa kuvattu menetelmä.
3. Hertta-järjestelmän merilajilistan käyttö.
4. tulosten tallentaminen Hertta-järjestelmään.

Taulukko 39. Seuranta-asemien määrä rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri	Velvoitetarkkailu- asemat
Perämeri	15	2	25
Merenkurkku	6	1	6
Selkämeri	3	2	26
Ahvenanmeri	2	1	
Saaristomeri	20	-	20
Pohjois-Itämeri	-	2	-
Suomenlahti	11	4	7
Ahvenanmaan maakunta	16	-	-

Ajallinen kattavuus:

Taulukko 40. Seurannan frekvenssit ja aikasarjat

Merialue	Rannikon frekvenssi*	Avome- ren frekvenssi*	Vuoden- aika, ran- nikko	Vuoden- aika, avo- meri	Aikasarjan aloitusvuosi, rannikko	Aikasarjan aloitusvuosi, avomeri
Perämeri	1/1 (17 %), 2/1 (14 %), 3/1 (7 %), 6/1 (3 %), 7/1 (3 %), 10/1 (3 %), 2/3 (45 %), 3/3 (7 %)	1/1	keväät, kesä, syksy	kesä	pääosin 1980–1990 -luku	1979
Merenkurkku	1/1 (17 %), 2/1 (17 %), 4/1 (17 %), 3/3 (50 %)	1/1	keväät, kesä, syksy	kesä	pääosin 1980–1990 -luku	1979/2019
Selkämeri	1/1 (4 %), 2/1 (28 %), 3/1 (5 %), 6/1 (12 %)	2/1	keväät, kesä, syksy	keväät, kesä	pääosin 1980–1990 -luku	1979/2019

Merialue	Rannikon frekvenssi*	Avome- ren frekvenssi*	Vuoden- aika, ran- nikko	Vuoden- aika, avo- meri	Aikasarjan aloitusvuosi, rannikko	Aikasarjan aloitusvuosi, avomeri
	2/3 (40 %), 3/3 (8 %), 2/6 (4 %)					
Ahvenanmeri	1/1	2/1	kesä	kevät, kesä	2003	1979/2019
Saaristomeri	1/1 (4 %), 2/1 (88 %), 3/1 (4 %), 6/1 (4 %)	2/1	kevät, kesä, syksy	kevät, kesä	pääosin 1980–1990 -luku	2019
Pohjois-Itämeri	-	2/1	-	kevät, kesä	-	1979/2019
Suomenlahti	1/1 (10 %), 2/1 (10 %), 3/1 (24 %), 5/1 (14 %), 6/1 (14 %), 8/1 (10 %), 15/1 (5 %), 4/3 (5 %), 3/4 (5 %), 2/4 (5 %)	2/1	kevät, kesä, syksy	kevät, kesä	pääosin 1980–1990 -luku	1979/2019
Ahvenanmaan maakunta	-	-	-	-	-	-

*) Esimerkiksi 1/3 = kerran vuodessa, kolmen vuoden välein. Prosenttiluvut ilmaisevat kuinka suurella osuudella merialueen asemista käydään milläkin frekvenssillä.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Kasviplanktonseuranta avomerellä koordinoidaan HELCOM COMBINE -ohjelman puitteissa ja kasviplanktonseurannan menetelmiä HELCOM EG Phyto -ryhmässä. Indikaattorianalyseissä käytetään mahdollisuuksien mukaan myös muiden maiden keräämää dataa. Syke huolehtii kasviplanktonseurannan pätevyys- ja laatuvaatimusten eteenpäinviemisestä Lupa- ja valvontaviraston ja konsulttien tietoon Suomessa.

Taulukko 41. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Nitraattidirektiivi
Kasviplanktonlajisto			X	X
Kasviplanktonin biomassa	X		X	(X)

Alaohjelman riittävyys:

Alaohjelma tuottaa aineistoa viiteen eri indikaattoriin: kasviplanktonin kokonaisbiomassa -indikaattoriin, kasviplanktoniyhteisön koostumus -ravintoverkkoindikaattoriin, kasviplanktonin valtalajien vuodenaikaisvaihtelu -indikaattoriin ja pii- ja panssarisiimalevien suhde -indikaattoriin arviointiin, sekä sinilevien biomassatuloksia käytettäväksi sinileväkukinta -indeksiin aineistona. Kaikkiin käytössä oleviin indikaattoreihin ei saada aineistoa kaikilta seuranta-asemilta. Suomen omat aineistot eivät riitä tällä

hetkellä pii- ja panssarisiimalevien suhde -indikaattorianalyysien kansalliseen toteutukseen lähivesisämme, mutta Suomen dataa voidaan käyttää lisänä Itämeren laajuisissa HELCOM-indikaattorianalyysissä. Aineistoa pystytään käyttämään myös pitkäaikaismuutosten havainnointiin, ja rannikkovesien intensiivisimpien seuranta- asemien (näyte vähintään kuukausittain avovesikaudella) osalta myös kasviplanktonin vuodenaikaisvaihtelun yleispiirteiden pitkäaikaisseurantaan.

Havaintoverkon alueellinen edustavuus Suomen avomerialueiden osalta on hyvä (Jaanus ym. 2016), mutta ajallinen kattavuus on alhainen. Ajallista kattavuutta on parannettu aiemmasta siten, että avomerinäytteet otetaan nyt kerran keväällä ja kerran loppukesällä, kun ennen avomerinäytteet otettiin vain loppukesällä. Rannikkovesissä alueellinen vaihtelu kasviplanktonyhteisön koostumuksessa on huomattavasti suurempaa kuin avomerellä. Vähintään kuukausittainen näytteenotto lisäisi kaikkien käytössä olevien indikaattorien tulosten luotettavuutta. Seurantaverkoston alueellinen ja ajallinen kattavuus sekä avomerellä että rannikkovesissä on kuitenkin pyritty optimoimaan käytettävissä olevien seurantaresurssien rajoissa (näytteenotto ja analysointi).

Kevätkukinnan aikainen tiheä näytteenotto mahdollistaisi pii- ja panssarisiimalevien suhde -indikaattorin kansallisen käytön.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Kasviplanktonin vesinäytteiden näytteenotossa, säilönnässä, säilytyksessä ja analysoinnissa noudatetaan Sykessä laadittua yksityiskohtaista merenhoidon kasviplanktonseurannan ohjetta, joka tarkoittaa HELCOMin COMBINE-ohjeen ja SFS-EN 15204 -standardin kansallista toteutusta. Kasviplanktonnäytteiden mikroskoopoinnin suorittavan henkilön tulee osoittaa pätevyytensä esimerkiksi suorittamalla hyväksytysti kasviplanktonin pätevyyskoe (esim. ProfTest Syke) sekä murtovesilajiston että laskentamenetelmän osalta.

Tiedonhallinta:

Aineisto talletetaan Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmään ([Avoimet ympäristötietojärjestelmät](#)).

Kehitystarpeet:

Kasviplanktonille luontaisen ajallisen dynaamisuuden ja rannikkovesien osalta myös huomattavan alueellisen vaihtelun vuoksi näytteenotto- ja analysointiresurssien salliessa ohjelmaa olisi suositeltavaa täydentää laajentamalla sitä ajallisesti (avomeri ja rannikkovedet) sekä alueellisesti (rannikko) kuten optimaalisessa seurantaohjelmaehdotuksessa esitettiin (optimaalisessa ohjelmassa ehdotettiin n. 400 näytettä/ vuosi). Resurssien salliessa uusia analysointimenetelmiä (mm. kuvantunnistus, geneettiset menetelmät) kehitetään seurannan ajallisen ja alueellisen kattavuuden lisäämiseksi sekä lajintunnistuksen tueksi/täydentämiseksi. Laiteresurssien lisäksi uusien seurantamenetelmien saattaminen operatiiviseen seurantakäyttöön edellyttää henkilöresursseja paitsi kehitystyöhön, myös kyseisillä menetelmillä kerättyjä aineistoja hyödyntämään pystyvien indikaattorien kehittämiseen.

Viitteet

Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Chassot, E., Mélin, F., Le Pape, O., Gascuel, D. 2007. Bottom-up control regulates fisheries production at the scale of eco-regions in European seas. – Marine Ecology Progress Series 343:45–55.

- HELCOM 2018a. Diatom/Dinoflagellate index. HELCOM pre-core indicator report (pdf). Online. 19.9.2019. ISSN 2343-2543.
- HELCOM 2018b. Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report (pdf). Online. 20.5.2019. ISSN 2343-2543.
- HELCOM 2018c. Seasonal succession of functional phytoplankton groups. HELCOM core indicator report (pdf). Online. 12.9.2019. ISSN: 2343-2543.
- HELCOM (2023). Seasonal succession of functional phytoplankton groups. HELCOM pre-core indicator report. Online. 27.2.2025. <https://indicators.helcom.fi/indicator/phytoplankton/>
- Hällfors, H., Backer, H., Leppänen, J.-M., Hällfors, S., Hällfors, G., Kuosa, H. 2013. The northern Baltic Sea phytoplankton communities in 1903–1911 and 1993–2005: a comparison of historical and modern species data. – *Hydrobiologia* 707:109–133.
- Jaanus, A., Kuprijanov, I., Kaljurand, K., Lehtinen, S., Enke, A. 2016: Optimization of phytoplankton monitoring in the Baltic Sea. *Journal of Marine Systems*, 171.
- Komission päätös 2017: Komission päätös (EU) 2017/848, annettu 17 päivänä toukokuuta 2017 Koski, M., Klein Breteler, W.C.M. 2003. Influence of diet on copepod survival in the laboratory. – *Marine Ecology Progress Series* 264:73–82.
- Kuosa, H., Fleming-Lehtinen, V., Lehtinen S., Lehtiniemi, M., Nygård, H., Raateoja, M., Raitaniemi, J., Tuimala, J., Uusitalo, L., Suikkanen, S. 2016. A retrospective view of the development of the Gulf of Bothnia ecosystem. *Journal of Marine Systems* 167: 78–92.
- Lehtinen, S., Suikkanen, S., Hällfors, H., Kauppila, P., Lehtiniemi, M., Tuimala, J., Uusitalo, L., Kuosa, H. 2016. Approach for supporting food web assessments with multi-decadal phytoplankton community analyses – case Baltic Sea. *Frontiers in Marine Science*. 3: 220. doi: 10.3389/fmars.2016.00220.
- Lehtinen S, Suikkanen S, Hällfors H, Tuimala J, Kuosa H (2021) Phytoplankton Morpho-Functional Trait Variability along Coastal Environmental Gradients. *Microorganisms* 2021, 9, 2477. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9122477>
- Majaneva, M., Rintala, J.-M., Hajdu, S., Hällfors, S., Hällfors, G., Skjevik, A.-T., Gromisz, S., Kownacka, J., Busch, S., Blomster, J. 2012. The extensive bloom of alternate-stage *Prymnesium polylepis* (Haptophyta) in the Baltic Sea during autumn–spring 2007–2008. – *European Journal of Phycology* 47:310–320.
- Spilling, K., Lindström, M. 2008. Phytoplankton life cycle transformations lead to species-specific effects on sediment processes in the Baltic Sea. – *Continental Shelf Research* 28:2488–2495.
- Suikkanen, S., Pulina, S., Engström-Öst, J., Lehtiniemi, M., Lehtinen, S., Brutemark, A. 2013. Climate change and eutrophication induced shifts in northern summer plankton communities. *PLOS ONE* 8 (6): 1–10.
- Uusitalo, L., Fleming-Lehtinen, V., Hällfors, H., Jaanus, A., Hällfors, S., London, L. 2013. A novel approach for estimating phytoplankton biodiversity. – *ICES Journal of Marine Science* 70:408–417.
- Vehmaa, A., Kremp, A., Tamminen, T., Hogfors, H., Spilling, K., Engström-Öst, J. 2012. Copepod reproductive success in spring-bloom communities with modified diatom and dinoflagellate dominance. – *ICES Journal of Marine Science* 69:351–357.

2.1.5.3 Uimavesien mikrobiseuranta (BALFI-D01,04,06pel-3)

Vastuulliset viranomaiset: Rannikkokuntien terveydensuojeluviranomaiset, Lupa- ja valvontavirasto, THL ja Ahvenanmaa

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Seuranta tuottaa tietoa MSD:n mainitsemasta biologisesta häiriöstä (mikrobit). Se vastaa myös kuvaajaan 1 (vertailuperuste D1C6).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan mereen päätyvien suolistoperäisten indikaattoribakteerien määrää rannikkoalueen yleisillä uimarannoilla. Seuranta perustuu uimarannoilta otettujen vesinäytteiden viljely- tai MPN-menetelmiin. Tavoitteena on toteuttaa seuranta uimavesidirektiivin edellyttämällä tavalla sekä saada tietoa meristrategiapuitedirektiivissä mainituista biologisista häiriöistä ja niiden muutoksista.

Bakteereita seurataan ja tiedot kerätään yleisiltä uimarannoilta (110 kpl; sisältää myös Ahvenanmaan rannikkovedet) (sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008) sekä suuremman joukon ns. pieniä yleisiä uimarantoja (sosiaali- ja terveysministeriön asetus 354/2008). Indikaattoribakteereita seurataan jonkin verran myös yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen purkuvesistä, mutta tietoja ei kerätä rekisteriin. Bakteerien muita lähteitä ovat eläimet, kotieläinten lanta, laivojen jätevedet ja paino-lastivedet, mutta näiden määriä ei seurata erikseen. STM:n uimavesiasetuksen (177/2008) edellyttämä seuranta pohjautuu uimavesidirektiivin (2006/7/EY) vaatimuksiin.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Yleisten uimarantojen vedenlaatu: Suuret uimarannat luokitellaan vuosittain uimaveden suolistoperäistä saastumista kuvaavien bakteerien määrien perusteella joko erinomaisiksi, hyviksi, tyydyttäväiksi tai huonoiksi. Arvio perustuu neljä uimakautta kestäneeseen uimaveden laadun seurantaan ([Uimavesi | Valvira](#)).

Uimaveden luokka määräytyy niin, että suolistoperäisten enterokokkien ja *Escherichia coli* -bakteerien valvontatutkimustuloksista laskettuja 95. ja 90. prosenttipisteitä vastaavia bakteeritiheyksiä verrataan määritelyihin raja-arvoihin. Raja-arvot ja prosenttipisteet on määritettyleisten uimarantojen laatuvaatimuksista ja valvonnasta annetun asetuksen 177/2008 liitteissä I ja II. Jos suolistoperäisten enterokokkien ja *Escherichia coli* -bakteerin perusteella määritetyt uimavesiluokat eroavat toisistaan, lopulliseksi uimaveden luokaksi valitaan näistä kahdesta huonompi.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Uimavedestä mitataan suolistoperäisten saastumista kuvaavien bakteerien määrä uimavedessä, sinilevien esiintyminen ja uimaveden yleinen tila.

Uimavedestä seurataan suolistoperäistä saastumista kuvaavien suolistoperäisten enterokokkien ja *Escherichia coli* -bakteerin määriä, jotka analysoidaan uimavesinäytteistä asetuksessa 177/2008 määritettyjen menetelmästandardien mukaisesti. Lisäksi uimavedestä seurataan säännöllisesti syanobakteerien (sinilevät) esiintymistä ja tarkkaillaan uimaveden yleistä tilaa. Jokaiselle yleiselle uimarannalle on laadittu uimavesiprofiili. Profiilissa kuvataan kyseisen uimaveden ominaisuudet ja uimaveden laatua heikentävät tekijät. Uimavesiprofiili löytyy uimarannan ylläpitäjän verkkosivuilta. Profiiliin perustuva yleiskuvaus löytyy myös uimarannalta.

Kunnan terveydensuojeluviranomainen raportoi uimakauden jälkeen uimakauden valvontatutkimusten tulokset, lasketut prosenttipisteet ja niiden perusteella määritetyn uimaveden luokan sekä uimakauden aikana toteutetut merkittävät hallintatoimenpiteet ympäristöterveydenhuollon keskitettyyn toiminnanohjaus- ja tiedonhallintajärjestelmään (Vati). Lupa- ja valvontavirasto tarkastaa tiedot. THL hakee tiedot Vati-järjestelmästä ja raportoi tiedot komissiolle.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Uimavesidirektiivin (2006/7/EY) edellyttämä yleisten uimarantojen uimaveden laadun seuranta on aloitettu vuonna 2008.

Alueellinen kattavuus:

Uimavesien seuranta kattaa 110 yleistä uimarantaa Suomen rannikkoalueilla ja siitä raportoidaan Euroopan Unionille. Lisäksi paikallinen terveydensuojeluviranomainen valvoo ns. pieniä yleisiä uimarantoja (sosiaali- ja terveysministeriön asetus 354/2008). Yleisten uimarantojen bakteerimääriä seurataan uimavesiasetuksen mukaisesti koko maassa (asetus 177/2008) yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta sekä asetus 354/2008 pienten yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta).

Taulukko 42. Yleisten uimarantojen määrä

Merialue	Uimarannat
Perämeri	17
Merenkurkku	11
Selkämeri	9
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	20
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	29
Ahvenanmaan maakunta	24

Ajallinen kattavuus:

Yleisten uimarantojen tarkkailuohjelma ajoittuu vuosittain kesän uimakautteen. Uimaveden luokan määrittämiseen vaaditaan vähintään 16 ja Lapissa sekä Kuusamon ja Taivalkosken kunnissa vähintään 12 valvontatutkimustulosta neljältä viimeiseltä uimakaudelta. Kunkin uimakauden valvontatutkimustuloksiin lasketaan kaikki seurantakalenterien mukaan otettujen näytteiden valvontatutkimustulokset, eli sekä ennen uimakauden alkua otettavan yhden näytteen että uimakauden aikana otettujen näytteidenvalvontatutkimustulokset.

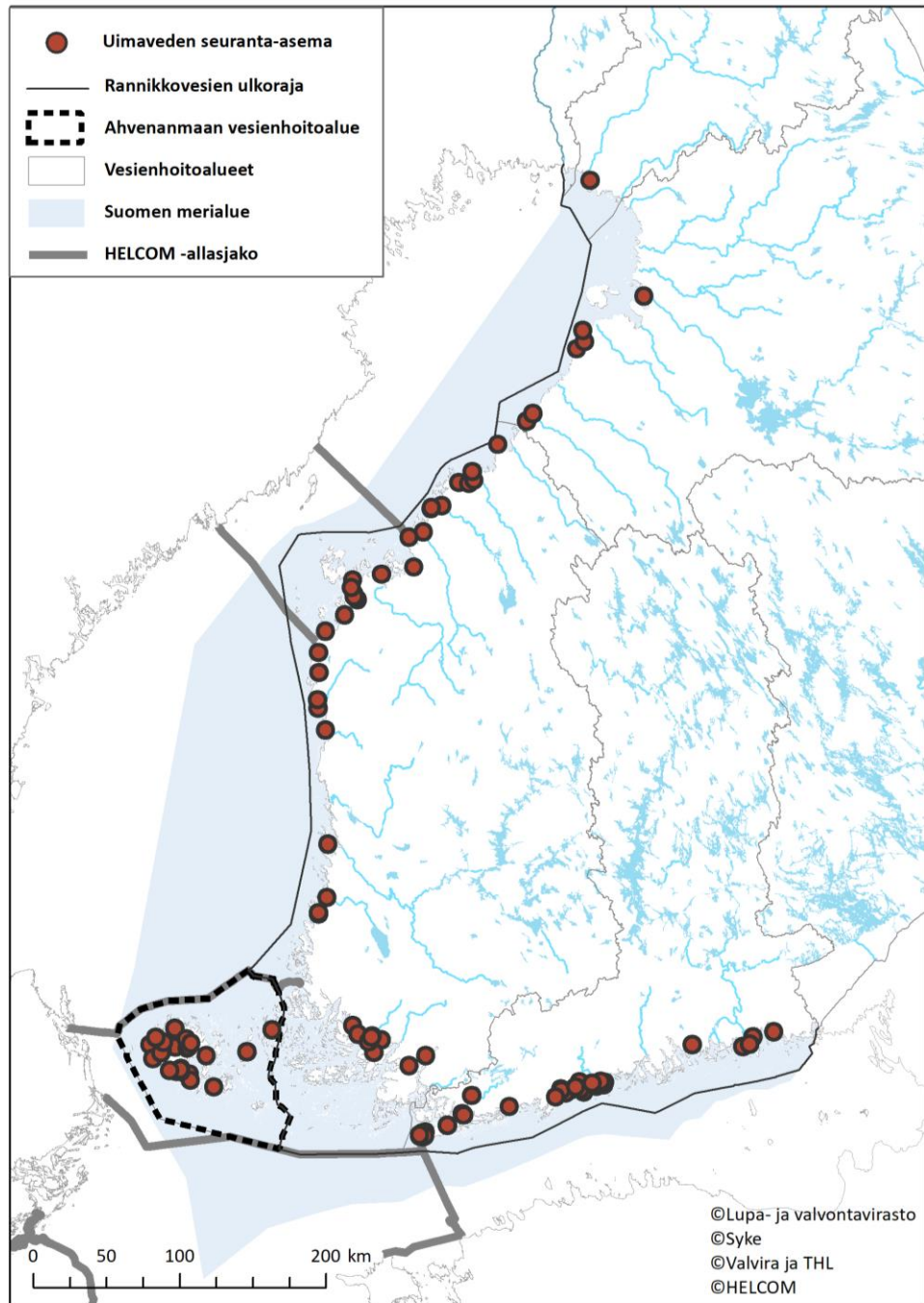
Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Seuranta on yhteensovitettu EEA:n toimesta. Jäsenmaat raportoivat uimarantojen paikkatietoaineiston ja uimaveden laadun tiedot sähköisen raportointialustan avulla (Reportnet) EEAlle, joka julkaisee vuosittaisen uimavesien tilraportin.

Taulukko 43. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Luontodirektiivi	Uimavesidirektiivi
Hygienian indikaattori-bakteerien määrä	X	X	X

THL raportoi joka vuosi yleisten uimarantojen luettelon paikkatietoaineistona ja uimaveden laatuun ja hallintaan liittyvät tiedot Euroopan komissiolle osana uimavesidirektiivin raportointia: [Uimarantojen vesi - THL](#).



Kuva 11. Rannikon EU:lle raportoitavien yleisten uimarantojen seuranta-asemat.

Seurannan riittävyys:

Yleisten uimarantojen bakteerimääriä seurataan riittävästi. Muita mikrobilähteitä ei seurata riittävästi.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Uimaveden laadun tutkimukset on tehtävä Ruokaviraston hyväksymässä laboratoriossa. Ennen kuin laboratorio hyväksytään, Ruokavirasto pyytää THL:ltä lausunnon siitä, ovatko laboratorion käyttämät tutkimusmenetelmät soveltuvia lainsäädännön mukaiseen viranomaisvalvontaan.

Tiedonhallinta:

Ajankohtaista tietoa yleisistä uimarannoista ja uimaveden laadusta: [Uimavesi | Valvira](#), [Uimarantojen vesi - THL](#) sekä [State of bathing waters | European Environment Agency's home page](#).

Kehitystarpeet:

Jätevedenpuhdistamoiden bakteeriseuranta kehitetään ja sitä lisätään puhdistamojen päästötarkkailuohjelmiin; järjestetään tulosten tallennus rekisteriin, esim. Ylva-tietokantaan. Bakteeriseuranta otetaan uudelleen mukaan ympäristöhallinnon seurantaohjelmaan ”jokien mereen kuljettamien ainemäärien seuranta”. Lämpimät kesät ovat lisänneet *Vibrio*-bakteerien lukumääriä. Näiden runsauden selvittäminen olisi hyvä tehdä hanke pohjaisesti, sillä ilmastonmuutoksen voimistuessa tämä voidaan joutua lisäämään seurantaan.

2.1.5.4 Vesipatsaan fysikaalinen seuranta (BALFI-D01,04,06pel-4)

Vastuulliset viranomaiset: IL, Syke, Lupa- ja valvontavirasto, Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Fysikaalinen seuranta tukee vesipatsaan elinympäristöjen (kuvaaja 1) arvioita vertailuperusteissa D1C6. Näkösyvyyden seuranta vastaa kuvaajan 5 (rehevöityminen) vertailuperusteeseen D5C4. Yleisesti fysikaalisten muuttujien seuranta liittyy suoraan tai epäsuorasti kaikkiin meren hyvän tilan kuvaajiin ja sen muuttujat ovat useimmiten indikaattorien tukimuuttujia. Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan Itämeren fysikaalisten perusominaisuuksien tilaa ja niiden muutoksia luotaimilla, vesinäytteillä, näkösyvyyksimittauksin ja kaukokartoitushavainnoin. Seuranta tehdään tutkimusalueasemilla, poijuilla, rannikkovesiasemilla, kiinteillä meriasemilla ja Alg@line -laivoilla.

Seurattavat ominaisuudet ovat lämpötila, suolaisuus ja näkösyvyys. Lämpötilasta ja suolaisuudesta voidaan meren tilanyhtälön avulla laskea muita meren fysikaalista tilaa kuvaavia suureita kuten tiheys.

Kaukokartoitusmenetelmillä saadaan alueellisesti laajin kattavuus meren pinnan tilasta (lämpötilan osalta). Säännöllisessä reittiliikenteessä olevilta kauppalaivoilta (Alg@line) saadaan erittäin tiheästi reitin varrelta kerättyjä havaintoja veden pintakerroksen lämpötilasta ja suolaisuudesta.

Tutkimusalueiden seurantamatkoilla ja rannikkovesien intensiiviasemilla seurataan koko vesirungon tilaa pinnalta pohjaan. Rannikkovesien intensiiviasemilla käydään parhaimmillaan lähes parikymmentä kertaa vuodessa, joten niiden ajallinen kattavuus on tutkimusalueiden avomeriseuranta parempi. Automaattisilla kiinteillä mittausasemilla ja vapaasti ajelehtivilla luotaavilla poijuilla tehdään reaaliaikaisesti välitettäviä havaintoja, joilla saadaan tarkka kuva meren prosessien kulloisestakin vaiheesta.

Miehittämättömillä vedenalaisilla ”liukureilla” saadaan tarkka kuva meren tilasta, mutta ne ovat vasta tutkimuskäytössä.

Fysikaalista seurantaan tehdään myös kemiallisen seurannan yhteydessä. Erityisesti kaukokartoituksen ja Alg@line -seurannan yhteydessä jako fysikaaliseen ja kemialliseen seurantaan on keinotekoinen.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Ohjelmassa seurataan meren fysikaalista tilaa seuraavilla indikaattoreilla:

- näkösyvyys: hyvän tilan määritelmä on, että HELCOMissa asetetut avomerialtaiden näkösyvyyden kynnsarvot ylitetään: Suomenlahdella 5,5 m, Pohjois-Itämerellä 7,1 m, Ahvenanmerellä 6,9 m, Selkämerellä 6,8 m, Merenkurkussa 6,0 m ja Perämerellä 5,8 m;
- veden suolapitoisuus ja sen muutokset;
- veden lämpötila ja sen muutokset;
- veden kerrostuneisuus ja sen muutokset.

Tavoitetilassa ihmistoiminnan aiheuttamat muutokset hydrografisessa tilassa (lämpötila, suolaisuus, pH) eivät haittaa lajien, populaatioiden tai ekosysteemin toimintaa. Tavoitteena on, että Itämeren ja sen altain luonnollinen vedenvaihto on turvattu, suolapitoisuus pysyy luonnollisen vakaana, vuotuisen täyskierto toteutuu keväisin ja syksyisin ja lisäksi vedenvaihto on riittävää ja virtausolot säilyvät mahdollisimman luonnonmukaisina myös paikallisesti eikä lämpökuorma paikallisestikaan aiheuta vakavaa haittaa meriympäristölle.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

1. Lämpötila

Mittaukset tehdään lämpötilaa, johtokykyä ja painetta mittaavalla CTD-luotaimella, jonka havainnoista lasketaan desibaarikeskiarvot, joita käytetään seurannan perus- tietoina. CTD-luotaimen kuuluu ainakin kolme eri anturityyppiä: johtokyky-, lämpötila- ja paineanturi. Laitteessa voi olla muitakin antureita; esimerkiksi happianturi, fluorometri ja transmissometri.

Tutkimusaluksilla CTD-luotain lasketaan ja nostetaan vaijerin avulla mereen, automaattisesti luotavissa poijuissa tai liitimissä CTD on taas integroitu laitteeseen.

Tutkimusaluksen (MTA Aranda) CTD-laitteisto koostuu vedenalaisesta osasta, jossa sijaitsevat mitta-anturit ja niiden elektroniikka; tietoa siirtävästä lasku- ja nostovaijerista ja sen vinssistä; kansiyksiköstä, joka sijaitsee laivassa sekä tietokoneesta, jolla luotausta ohjataan ja johon mittaustiedot kerätään. Kannettavat CTD -laitteet ovat pieniä yksiköitä, jotka tallettavat tiedot muistiinsa, josta ne puretaan luotauksen jälkeen tietokoneelle.

Mikäli CTD -luotainta ei ole käytettävissä, voidaan mittaukset tehdä muulla lämpötila-anturilla tai lämpömittarilla standardisyvyyksiltä 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 125, 150, 200 metriä.

Satelliittihavainnoista määritettävä pintalämpötila lasketaan päivittäin 1 km ja 100m havaintotarkkuuksilla, jonka avulla lämpötila voidaan määrittää veden pintakerroksesta pilvettömiltä alueilta. Havainnot vastaavat hyvin 1 m syvyydeltä tehtyjä havaintoasemahavaintoja ($r^2 = 0.96$).

2. Suolapitoisuus

Avomerensuolaisuusmittauksissa käytetään painetta, lämpötilaa ja veden sähkönjohtokykyä mittaavaa CTD-luotainta. Suolaisuus lasketaan UNESCO:n alaisen IOC:n hyväksymillä meriveden tilanyhtälöön perustuvilla kaavoilla ([Thermodynamic Equation of SeaWater 2010 \(TEOS-10\)](#)). Mittaustuloksista lasketaan kansainvälisten standardien mukaisesti desibaarikeskiarvot.

Suolaisuus voidaan mitata myös vesinäytteestä salinometrillä. Mikäli vesinäytettä käytetään suolaisuuden määrittämiseen, tulee näytteenoton yhteydessä mitata veden lämpötila näytteenottosyvyydessä.

Kansainvälisen käytännön mukaan tietokeskukset tallentavat käytännöllisen suolaisuuden (practical salinity), mutta tieteellisissä julkaisuissa tulee käyttää absoluuttista suolaisuutta, joka lasketaan TEOS-10:n yhtälöiden avulla.

3. Veden kerrostuneisuus

Vuosittaiset ja vuodenaikaiset kerrostuneisuuden muutokset määritetään lämpötilan ja suolaisuuden perusteella lasketun tiheysprofiilin ominaisuuksia tarkastelemalla. Tiheysprofiilista lasketaan ennen kaikkea sekoittuneen kerroksen paksuus, sekä kerrostuneisuuden voimakkuus (vesipatsaan sekoittumiseen vaadittavana energiana).

4. Näkösyvyys (Secchi -syvyys)

Avomerellä näkösyvyys mitataan standardisoidulla 30 cm läpimittaisella valkealla kiekolla, joka laskeaan veteen niin syvälle, että se häviää näkyvistä. Mittaustulos luetaan laskuköyteen metrin välein tehdyistä merkeistä. Mittaus tehdään päivänvalossa ja oloissa, joissa muut tekijät, kuten voimakas aallokko tai jää, eivät häiritse mittauskiekon näkyvyyttä. Rannikkovesillä näkösyvyys mitataan useimmiten vesinoutimen valkoisen kannen avulla, jonka halkaisija on noin 10 cm.

Näkösyvyyden voi mitata myös Secchi3000-laitteella, joka käyttää matkapuhelimien kameraa ja tietoliikenneverkkoa. Näkösyvyys tulkitaan kamerakuvasta automaattisesti kuvatulkintamenetelmin. Mittaus tehdään päivänvalossa.

Näkösyvyys voidaan määrittää myös kaukokartoituksen avulla. Menetelmä on rannikon vesimuodostumien osalta ympäristöhallinnossa käytössä ja aineistoa on saatavilla vuodesta 2013 lähtien. Havainnot ovat saatavilla STATUS-palvelussa intra.vyh.fi/STATUS/ ja kuva-aineistoina Tarkka-palvelussa [Etusivu - Tarkka](#). STATUS-palvelun tietokantaa päivitetään automaattisesti vuodesta 2020 lähtien, havaintoja saatavilla 2013 lähtien. Tarkka-palvelussa on asemakohtaisia aikasarjavertailuja vastaavuuksista asemadatan kanssa

Alaohjelman alkamisvuosi:

Meren fysikaalisten ominaisuuksien säännöllinen seuranta on alkanut avomerellä ja osin rannikoiden lähellä 1899 ja rannikkovesien tiheällä seurantaverkolla yleensä 1979. Fysikaalisten suureiden mittaukset katsotaan keskenään vertailukelpoisiksi koko seurannan ajalta.

Satelliittiaineistojen osalta ks. ajallisen kattavuuden yhteydessä esitetty taulukko.

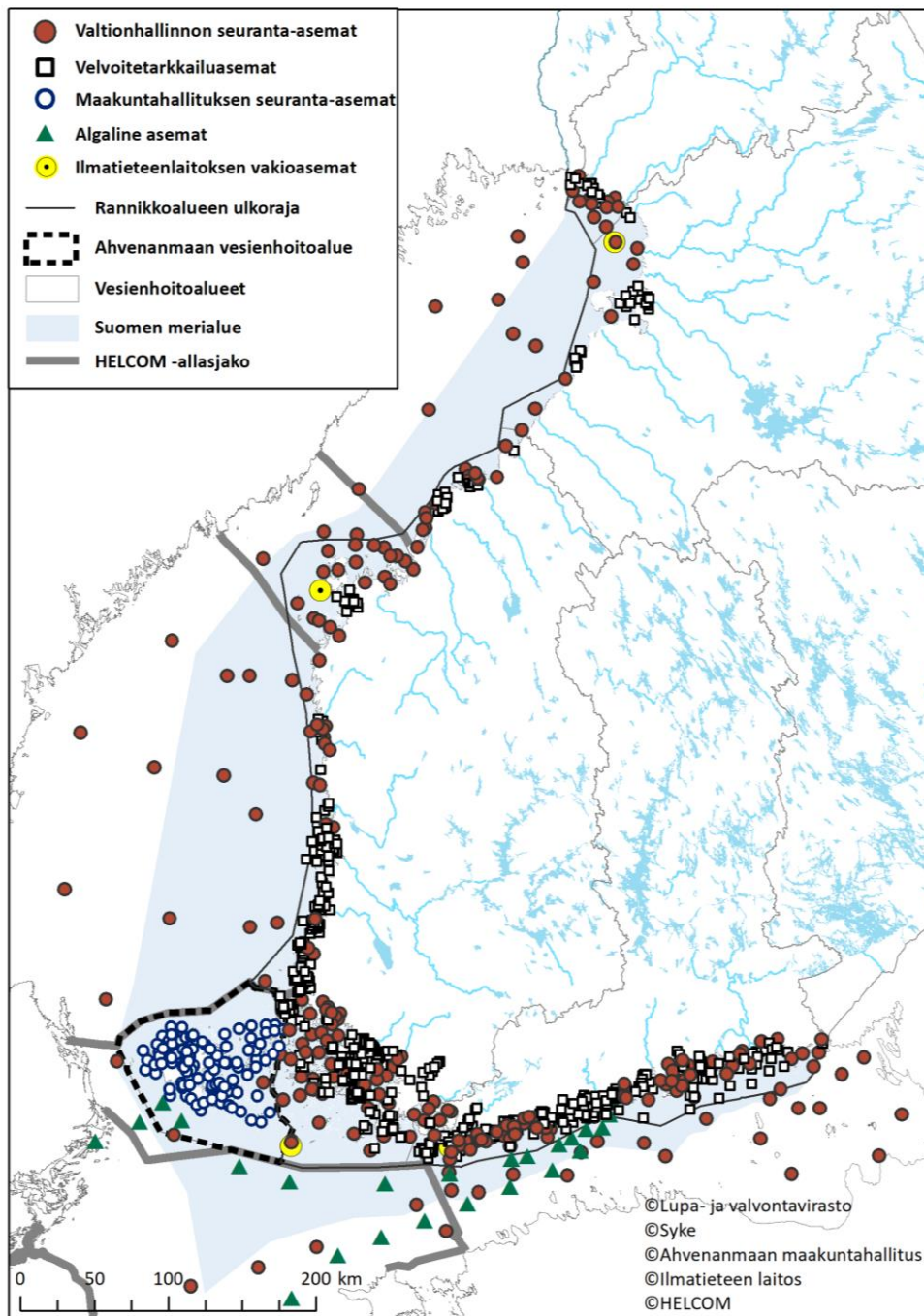
Alueellinen kattavuus:

Havaintoverkko muodostuu erilaisista osista. Ympäristöhallinnon seurantahavainnot tehdään noin 70 avomerensuolaisuusmittauksella ja noin 320 rannikkovesien seurantapisteellä. Rannikkovesien pisteistä 19 on intensiiviasemia. Verkkoa täydentää pitkäaikaisten havaintoasemien harva verkosto, jossa viime vuosina kenttäasemia on ollut neljä: Krunnit, Valassaaret, Seili ja Tvärminne. Utön pitkäaikaisasemalla on tehty

havaintoja yli 100 vuotta, mutta havaintotoiminta oli välillä keskeytyksissä. Utön toiminta alkoi uudelleen vuonna 2013, jolloin perustettiin myös automaattinen mittausasema Utön lähelle.

Taulukko 44. Seuranta-asemien määrä rannikko- ja avomerialuilla

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri	Velvoitetarkkailu- asemat
Perämeri	35	7	52
Merenkurkku	19	4	8
Selkämeri	19	13	95
Ahvenanmeri	-	2	-
Saaristomeri	58	-	156
Pohjois-Itämeri	-	12	-
Suomenlahti	76	29	208
Ahvenanmaan maakunta	117	-	-



Kuva 12. Fysikaalisten muuttujien seuranta-asemat.

Seurannan ajallinen kattavuus:

Lämpöolot ja suolapitoisuus avomerellä: Koko vesipatsaan lämpötilaa ja suolapitoisuutta mitataan tutkimusalue Arandan viisi kertaa vuodessa tehtävillä seurantamatkoilla. Seurantamatkoja tehdään tammi-helmikuussa, huhtikuussa, touko-kesäkuussa, elo- kuussa ja loka-marraskuussa. Kiinteillä meri-tieteellisillä pitkäaikaisasemilla mitataan lämpötilaprofiilit ja suolapitoisuus mahdollisuuksien mukaan joka kuukauden 1., 11. ja 21. päivänä. Operatiivisessa kauppalaivoilta tapahtuvassa seurannassa (Alg@line) pintaveden lämpötila ja suolapitoisuus mitataan noin 200 m:n välein laivareitillä. Näitä reittejä ajetaan 10–30 kertaa vuodessa. Ajelehtivat poijut mittaavat lämpötila- ja suolaisuusprofiilin noin viiden vuorokauden välein.

Lämpöolot ja suolapitoisuus rannikolla: Rannikkoalueiden intensiiviasemilla mitataan 16–20 kertaa vuodessa. Kartoitusluonteinen seuranta tehdään vähintään kolme kertaa vuodessa: maaliskuussa ker-ran ja keskikesällä (heinä-elokuu) vähintään kaksi kertaa. Pinnan (1 m) ja pohjanläheisen vesikerroksen (1 m pohjasta) lisäksi vertikaalisia mittauksia tehdään 5–10 metrin välein.

Näkösyyvyys (Secchi-syvyys): Avomerellä näkösyyvyys mitataan tutkimusalue Arandan matkojen yhteydessä valoisuuden ja sääolojen salliessa. Rannikkoalueiden intensiiviasemilla mitataan 16–20 kertaa vuodessa. Kartoitusluonteinen seuranta tehdään vähintään kolme kertaa vuodessa: maaliskuussa ker-ran ja keskikesällä (heinä-elokuu) vähintään kaksi kertaa.

Kaukokartoitustiedot: Seurantoihin soveltuvat satelliitit ylittävät Suomen päivittäin, joten tietoa saadaan tiheästi. Tutkasatelliittien ansiosta jääpeitteen havaintojen ajallinen kattavuus on hyvä. Pilvisyys kuitenkin estää ajoittain muiden seurantasuureiden tulkin. Havaintoja saadaan ajoittaisesta pilvisyydestä huolimatta moninkertaisesti asemanäytteenottoon nähden. Varsinkin merialueilta alueellisesti kattava havainto (tai havaintojen kokooma) saadaan vähintään 1–2 viikon välein. Vuodesta 2015 lähtien hyödynnetyn EUn Copernicus-ohjelman Sentinel-sarjan satelliitteja on kuitenkin ajoitettu sarjaan neljä peräkkäistä, joista kahden on suunniteltu havainnoivan samanaikaisesti. Siten taataan havaintojen jatkuvuus (2015-> nykysovitukset vuoteen 2030 asti, jatko siitä eteenpäin uudistetuilla satelliittisarjoilla).

Kaukokartoitustiedon alueellinen ja ajallinen kattavuus: Näkösyyvyyden nykyseurantojen kattavuus on hyvä sekä avomerellä ja rannikolla. Satelliitteihin perustuvalla kaukokartoituksella voidaan tuottaa pintaveden a-klorofyllipitoisuuteen, sameuteen, humukseen (liuennut orgaaninen aines) ja näkösyyvyyteen perustuvaa indikaattoritietoa.

Kaukokartoituksen alueellinen kattavuus riippuu käytetyn satelliitti-instrumentin ja seuranta-alueen ominaisuuksista maastoerotuskykyyn. Satelliittikuvista tulkittujen eri mittalaitteiden tuottamien pinta-lämpötila-, sameus- ja näkösyyvyshavaintojen ajallinen ja alueellinen kattavuus on kuvattu oheisessa taulukossa. Kaukokartoitustuotteiden hyödynnettävyyttä VPD:n ja MSD:n tila-arvioihin on selvitetty viime vuosien hankkeissa. Ne rannikkovesien seuranta-alueet, joille kaukokartoituksella voidaan ylipäätään tuottaa tietoa, on määritetty 1 km:n, 300 m:n ja 60 m:n tulkinta-alueiden instrumenteille. Esimerkiksi pintalämpötiloja havainnoidaan 1 km ja 100 m maastoerotuskyvyllä, joten aineistot soveltuvat parhaiten avomerelle ja avonaisille osille rannikkovesiä. A-klorofylli-, näkösyyvyys-, humus- ja sameustulkintoja voidaan tehdä huomattavasti enemmän nykyinstrumenteilla (60 m tarkkuuden rajoissa).

Taulukko 45. Satelliitti-instrumenttien ominaisuudet ja kattavuus

Satelliitti	Tarkkuus maastossa (m)	Alueelli- nen kat- tavuus	Ajallinen katta- vuus	Saatavilla vuonna	Pinta- lämpö- tila	Sa- meus	Nä- kösyvyys
MERIS/ ENVISAT	300	Itämeri	päivittäin*	2002–2011	-	V	-
NOAA/ AVHRR	1000	Itämeri	useita päi- vittain	2003– 2015**	V	-	-
SLSTR/Sen- tinel 3A&B	1000	Itämeri	päivittäin*	2016 →	V	-	-
MSI/Senti- nel 2A&B&C	60	radan le- veys 270 km	n. 3pv vä- lein*	2015 → (loppu- vuosi)	-		
Landsat OLI	60	radan le- veys 185 km	n. 15 pv välein	2013 →	–	K	K
Landsat OLI	100	radan le- veys 185 km	n. 15 pv välein	2013 →	T	–	–
OLCI / Sen- tinel 3A&B	300	Itämeri	päivittäin*	2016 → lä- hes päivit- tään 2018 → päivittäin	-	K	K

Seurantaan soveltuvien satelliitti-instrumenttien ominaisuudet, alueellinen ja ajallinen kattavuus: (V = valmis tuote; K = kehitteillä eli ne ovat jo käytössä, mutta menetelmäkehitystä lähivuosien aikana; T = tutkimusvaiheessa, siirtymässä tuotantoon lähivuosina; – = ei suoraa hyötyä). *) pilvettöminä aikoina, **) muiltakin vuosilta, mutta ei Sykessä valmiina.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Seuranta on koordinoitu HELCOMissa ja se seuraa COMBINE-ohjeistusta. Seuranta toteutetaan yhteistyössä naapurimaiden kanssa. HELCOM tuottaa Itämeren-laajuisia yhteenvetoja fysikaalisista muut-
tujista: [Hydrography – HELCOM](#).

Taulukko 46. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuk- sen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Nitraattidi- rektiivi	Luontodi- rektiivi
Lämpötila	X	X	X		
Suolaisuus	X	X	X		
Sekoittuminen	X		X	(X)	
Näkösyvyys	X	X	X	(X)	(X)

Tämä ohjelma on yhteensopiva kansallisen lainsäädännön edellyttämien seurantatavoitteiden ja EU:n MSD:n tavoitteiden kanssa. (X) Sisältyy välillisesti raportointiin eli otetaan huomioon seurantatulosten arvioinneissa.

Seurannan riittävyys:

Fysikaalisia muuttujia seurataan useilla menetelmillä ja kokonaisuudessaan saadaan suhteellisen luotettava kuva meren hydrografiasta. Aineisto antaa yleiskuvan fysikaalisten muuttujien

pitkäaikaismuutoksista, mikäli säännöllisiä havaintoja tehdään ainakin paikoittain vähintään 10 päivän välein. Kiinteät mittausasemat, satelliittimittaukset, Argo-pojut, Alg@line-mittaukset ja aaltopojut yltävät ajallisesti näin tiheisiin mittaussväleihin.

Avomeren lämpötilaa ja suolaisuutta mitataan Arandan seurantamatkoilla, joiden alueellinen kattavuus on hyvä, mutta ajallinen kattavuus harvako. Havainnot kattavat koko vesipatsaan. Rannikkovesien seuranta täydentää kuvaa merentilan alueellisista muutoksista. Rannikkovesien lämpötilaa ja suolaisuutta mittaavien kiinteiden asemien kattavuus ei ole nykyisellään riittävä, mm. Selkämereltä ja itäiseltä Suomenlahdelta puuttuu toiminnassa oleva asema.

Seurantaohjelma painottuu pitkäaikaisten aineistojen jatkuvuuden turvaamiseen, mutta aineiston tulkinta edellyttää ajallisesti kattavampien vertailuaineistojen olemassaoloa. Seurannan tulisi mahdollistaa lämpötilan ja suolaisuuden pitkäaikaisten vuodenaikaismuutosten havainnointi.

Operatiivisen kauppalaivoilta tehtävän seurannan kattavuus reitillä on erittäin hyvä ja aineistolla on suuri merkitys myös kaukokartoitustuotteiden laadunvarmennuksessa. Nämä havainnot rajoittuvat veden pintakerrokseen.

Laadunvarmistusmenetelmät:

CTD-havainnot tuotetaan sertifioitun ISO9001:2008-laatujärjestelmän mukaisesti. Kaikki CTD-laitteet kalibroidaan keskenään kerran vuodessa käyttäen myös muita mittauksia apuna. Joka kolmas vuosi Arandan CTD-anturit lähetetään valmistajalle kalibroitavaksi ja paineanturi kalibroidaan joka neljäs vuosi. Tarpeen vaatiessa laitteet kalibroidaan useamminkin. CTD-luotausten havaintojen laaduntarkistus tehdään erikseen maissa.

Avomeren ja operatiivisen kauppalaivoilta tapahtuvan seurannan hydrografinen näytteenotto ja kemiallinen analytiikka tehdään FINAS-akkreditoidussa ympäristöalan testauslaboratoriossa (T003), joka täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 vaatimukset (Syke). Ravinteiden, pH:n, hapen, a-klorofyllin ja näkösyvyyden näytteenotto ja määrittäminen tehdään akkreditoituilla menetelmillä. Akkreditointitilasto takaa riittävän laadunvarmistuksen tason menetelmien, tilojen, mittalaitteiden ja henkilöstön suhteen kaikissa analyttisen prosessin vaiheissa, joihin kuuluvat näytteenotto, esikäsittely, määrittäminen, laskenta ja tiedon talletus ja laadullisuuden määrittäminen. Rannikkovesien hydrografinen ja kemiallinen seuranta (VH-seuranta) perustuu pääosin Lupa- ja valvontaviraston ja velvoitetarkkailun tuottamiin tietoihin. Ympäristösuojelulain säädöksen (108§) mukaan viranomaisille toimitettavat mittaukset, testaukset ja tutkimukset on tehtävä pätevästi, luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin. Pätevyys osoitetaan analyysi- tai näytteenottomenetelmien akkreditoinnin ja/tai näytteenottajien sertifioinnin avulla. Akkreditointi on tosin Suomessa vapaaehtoista, joskin laajasti käytettyä (Niemi 2009).

Syke laatii menetelmästandardeja toimimalla kansallisena vertailulaboratoriona. Syken ja Suomen Standardisoimisliiton, SFS ry:n, yhteistyösopimuksen mukaan Syke vastaa SFS-standardien valmistelusta ja huolehtii Suomen osuudesta standardisointityössä eurooppalaisen (CEN) ja kansainvälisten (ISO) standardisointijärjestön teknisissä komiteoissa liittyen mm. veden laatuun ja vesianalyysihin. Euroopan Unioni kehottaa kaikkia osapuolia osallistumaan aktiivisesti standardisointiin vapaaehtoisesti, avoimesti ja julkisesti sekä pyrkimällä tarvittaessa sovitteluratkaisuun (Niemi 2009).

Valtioneuvoston asetus (1040/2006) vesienhoidon järjestämisestä (21§) edellyttää jäsenmaita käyttämään pintavesien seurannoissa SFS-, EN- ja ISO-standardien mukaisia menetelmiä tai muita yhtä tarkkoja menetelmiä.

Toteuttaakseen SFS:n kanssa solmimaansa sopimusta Syke on asettanut kuusi standardisointityöryhmää, joiden tehtävinä on vastata toimialansa kaikista standardisointiin liittyvistä tehtävistä (Niemi

2009). Näistä kaksi liittyy hydrografian ja kemian seurantaan: (i) vesinäytteenoton standardisointityöryhmä ja (ii) vesikemian standardisointityöryhmä.

Kaukokartoitustieto yhdenmetyssä seurannassa, sen tarkkuus ja laadunvarmistus: Satelliitteihin perustuvan kaukokartoituksen hyödyntäminen ekosysteemin tilan määrittämisessä riippuu käytetystä indikaattorista ja seuranta-alueen ominaisuuksista. Joissakin tapauksissa se voi toimia pääasiallisena tietolähteenä (esimerkkinä a-klorofylli, sameus ja pintalämpötila riittävän suurilta vesialueilta) tai osana erilaisia tietolähteitä yhdistävää käyttöä (esimerkiksi erilaisten asemahavaintojen ja kaukokartoitustiedon yhteiskäyttö tai näkysyvyyden määrittäminen bio-optisella mallinnuksella).

Kaukokartoitustiedon laadun varmistaminen edellyttää riittävästi vertailutietoa muista tietolähteistä. Tähän soveltuvat asemahavainnot sekä automaattiset mittalaitteet, joilta saadaan samanaikaista tietoa satelliittihavaintojen kanssa. Automaattisen mittatiedon laadunvarmistus ja kalibrointi ovat edellytyksenä tiedon käytölle kaukokartoitustiedon tarkkuusanalyseissä. Satelliittiaineistoista määritetty sameus ja näkösyvyys perustuvat tulkinta-algoritmeihin (esim. Attila ym. 2013, Attila ym. 2018). Havaintojen laatu tarkistetaan ja korjataan tarvittaessa ennen niiden jakelua. Korjauksen yhteydessä aineistoilta poistetaan kuvakohtaisesti esimerkiksi pilvien ja rannikon läheisyyden aiheuttamat virheet.

Tiedonhallinta:

Ilmatieteenlaitoksen tietokanta: [Avoin data - Ilmatieteen laitos](#)

Ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: [Tietoa tulevaisuutta varten](#)

TARKKA-palvelu: [Etusivu - Tarkka](#)

Hydrografian indikaattorien aineistot: [Itämeren tila-aineistojen lataus](#)

Kehitystarpeet:

Pintakerroksen lämpötilaa ja johtokykyä mittaavia antureita ehdotetaan lisättäväksi niille merisääseimille, joista niille löytyy edustava ja kohtuullisen helposti huollettava paikka ja jotka täydentävät mitausverkostoa. Perinteisten kiinteiden asemien lisäksi jatkuvasti reaaliaikaisia havaintoja tuottavien automaattiasemien määrää ehdotetaan lisättäväksi. Automaattisen mittausmenetelmän valinta riippuu paikan ympäristöolosuhteista ja mahdollisuuksista ylläpitää asemaa. Tekniikan kehittyessä automaattiasemilla mitattavien suureiden määrää voidaan todennäköisesti lisätä, mutta esimerkiksi bio-optiset mittaukset vaativat enemmän ylläpitoa kuin perinteinen lämpötilan mittaus. Myös automaattisten virtausmittausten lisäämistä seurantaohjelmaan tulee edistää. Jää asettaa rajoitukset automaattiasemien toimintakaudelle. Joillakin alueilla kuten Suomenlahdella, jossa pohjanläheiset olosuhteet vaihtelevat paljon, voitaisiin harkita pohjanläheisen ympärivuotisen automaattiaseman perustamista. Reaaliaikainen tiedonsiirto ei tosin ole niissä toteutettavissa, mutta datan säännöllinen noutaminen ilman laitteiden nostoa olisi mahdollista. CTD-luotauksia voidaan tehdä jäätymiseen asti ja joillakin paikoilla myös jään päältä, joten automaattiasemat eivät voi täysin korvata niitä.

Ilmatieteen laitos ylläpitää vapaasti ajelehtivia luotaavia poijuja Selkämerellä, Gotlannin altaalla ja Perämerellä osana eurooppalaista Euro-Argo infrastruktuuria (Haavisto ym. 2018). Itämerellä ajelehtiin poijuihin on mahdollista laittaa muitakin antureita ja vuodesta 2024 lähtien uusissa IL:n käyttämissä poijuissa onkin mukana happianturi. Tekninen kehitys (mm. akkuteknologian kehitys ja uudenlaiset pohjaanlaskeutumisominaisuudet) lisää poijujen käyttökelpoisuutta. On huomattava, että olemassa olevien poijujen luotaus ulottuu turvallisen matkan päähän pohjasta. Lisäksi, koska poijut ajelehtivat vapaasti, yhtenäistä aikasarjaa ei samalta paikalta voida saada. Poijut vaativat myös valvomista. Poijujen tiedonhallintaa on tarpeen kehittää ja siihen on jo olemassa kehityshanke.

Miehittämättömiä vedenalaisia liitimiä käytetään eri puolilla maailmaa säännölliseen meren tilan seurantaan vakioireiteillä (endurance lines). Ilmatieteen laitoksella on tutkimuskäytössä 3 liidintä, mutta Ruotsalainen Voice of the Ocean järjestö operoi useampaa vakioireittiä Ruotsin aluevesillä ([Observations Portal • VOTO](#)). Koska liidin liikkuu ohjelmoitua reittiä, soveltuu se hyvin esimerkiksi Itämeren syvänteiden vesimassojen leviämisen seurantaan. Seurannassa tulisi suunnitella sellaiset reitit, jotka tarkoituksenmukaisimmin kuvaisivat Itämeren tilaa. Tällainen reitti voisi suuntautua esimerkiksi Pohjois-Itämeren altaalta Suomenlahden ja Ahvenanmeren suulle. Liitimien käyttö seurantaan edellyttää jonkin verran henkilöstöä liitimen ajamiseen. Toiminnan haasteena ovat Itämeren tiheä laivaliikenne ja liitimien laillisen aseman määritelmä. Liitimen tulee välttää laivoihin ja veneisiin törmäämistä eikä liitimellä voi ilman lupaa ylittää valtioiden välisten talousvyöhykkeiden rajoja.

Ilmatieteen laitos osallistuu Barcelonan satelliittihavaintojen käsittelyn huippuyksikön, BEC, kanssa ESA:n rahoittamaan hankkeeseen, jossa kehitetään Itämeren pintasuolaisuuden määrittämismenetelmiä satelliittihavainnoista. Hankkeen tavoitteena on tuottaa suolaisuuden säännölliseen havainnointiin sopiva kaukokartoitustuote, joka palvelisi myös seurantaa.

Mittausten alueellista kattavuutta, edustavuutta ja kustannustehokkuutta voidaan edelleen parantaa numeeristen mallien avulla tekemällä tila-arvioita meren tilasta ja kohdentamalla mittauksia tärkeille alueille.

Viitteet

- Attila, J., Kauppila, P., Kallio, K., Alasalmi, H., Keto, V., Bruun, E., Koponen, S. 2018. Applicability of Earth Observation chlorophyll-a data in assessment of water status via MERIS — With implications for the use of OLCI sensors, Remote Sensing of Environment, Volume 212:2018, Pages 273–287.
- Attila J., Koponen S., Kallio K., Lindfors A., Kaitala, S., Ylöstalo, P. 2013. MERIS Case II water processor comparison on coastal sites of the northern Baltic Sea, Remote Sensing of Environment 128, 138–149.
- Haavisto, N., Tuomi, L., Roiha, P., Siiria, S. M., Alenius, P., Purokoski, T. 2018. Argo floats as a novel part of the monitoring the hydrography of the Bothnian Sea. Frontiers in Marine Science.
- Niemi, J. (toim.) 2009. Ympäristön seuranta Suomessa 2009–2012. Suomen ympäristö 11/2009. Suomen ympäristökeskus, 152 s.

2.1.5.5 Aallokko, vedenkorkeus ja jää (BALFI-D01,04,06pel-5)

Vastuullinen viranomainen: Ilmatieteen laitos

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperusteet D1C6). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan Suomen merialueiden aallokkoa, vedenkorkeutta ja jäätilannetta merellä tehtävin mittauksin ja satelliittihavainnoilla. Aallokkoa, meriveden korkeutta ja jäätilannetta ennustetaan myös operatiivisesti. Tavoitteena on tuottaa tietoa merenkulun turvallisuuden ja tehokkuuden parantamiseksi sekä rannikkorakentamisen ja merialuesuunnittelun tarpeisiin. Tuotettu tieto palvelee myös muuta seurantaa tausta-aineistona tulkittaessa meren muita ilmiöitä.

Aallokko, meriveden korkeus ja jää ovat Ilmatieteen laitoksen merellisen palvelutoiminnan, meren tutkimuksen ja -seurannan perussuureita. Niitä myös ennustetaan operatiivisesti numeerisilla malleilla.

Aallokkohavainnot tehdään mereen ankkuroiduilla aaltopoijuilla, vedenkorkeushavainnot jatkuvatoimisilla rannikolla sijaitsevilla mareografeilla ja jäähavainnot satelliiteilla ja havaitsijoiden havainnoilla.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Jääpeitteen laajuus: voidaan käyttää indikaattorina jäähabitaatille.

Alaohjelma tuottaa lähinnä tietoa meriympäristön ominaisuuksista, joille ei ole määritetty indikaattoreita tai ympäristötavoitteita.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

1. Aallokko

Aallokosta mitataan merkitsevä aallokon korkeus, hallitseva (modaalinen) periodi ja tätä periodia vastaava keskiuunta. Mittauksiin käytetään merelle ankkuroitavia aaltopoijuja, jotka mittaavat myös veden pintalämpötilan.

2. Veden korkeus

Meriveden korkeutta mitataan rekisteröimällä mareografin mittauskaivossa kelluvan uimurin liikkeit. Mittauskaivo on yhdistetty mereen putkella, joka poistaa aallokon aiheuttamaa vedenpinnan vaihtelua. Mareografin välittömästä läheisyydestä mitataan myös meriveden pintalämpötila.

3. Jää

Jäästä mitataan jään laajuus, liike ja paksuus. Mittaus perustuu satelliittihavaintoihin, jääpöijujen liikehavaintoihin ja jäähavaitsijan tekemiin mittauksiin. Lumiaro / YHA Kuvapankki

Alaohjelman alkamisvuosi:

Aaltopoijuja on ollut käytössä vuodesta 1973. Mareografeihin perustuvat vedenkorkeusmittaukset on aloitettu vuonna 1887. Mareografiverkko (13 kpl) valmistui 1933 ja sitä täydennettiin 2014 Porvoon mareografilla. Operatiivinen jääpalvelutoiminta on alkanut vuonna 1915.

Alueellinen kattavuus:

Nykyisin aaltopoijuja on avovesikaudella operatiivisessa käytössä viisi, Perämerellä, Selkämerellä, ja Pohjoisella Itämerellä yksi, sekä Suomenlahdella kaksi (Suomenlahden aaltopoiju sekä Helsingin aaltopoiju). Mareografit (14 kpl; vedenkorkeuden mittaus) sijaitsevat sopivin välimatkoin pitkin Suomen rannikkoa ja yksi Ahvenanmaalla Saaristomerellä. Jääkartat kattavat koko Itämeren alueen. Jäähavainnot tekee kukin maa omilta merialueiltaan, Suomella jäähavaitsijoita on 16 kpl (kts. kartta).

Taulukko 47. Seurantaohjelman mittauslaitteiden/asemien tiheys merialueittain

Merialue	Rannikko, vedenkorkeus	Rannikko, jää	Avomeri, aallokko
Perämeri	4	6	1
Merenkurkku	1	2	-
Selkämeri	3	2	1
Ahvenanmeri	-	-	-

Merialue	Rannikko, vedenkorkeus	Rannikko, jää	Avomeri, aallokko
Saaristomeri	2	1	-
Pohjois-Itämeri	-	1	1
Suomenlahti	4	4	2
Ahvenanmaan maakunta	-	-	-

Ajallinen kattavuus:

Aaltopoijut mittaavat aallokkoa avovesikautena jääriskiajan ulkopuolella jatkuvasti. Mareografit mittaavat vedenkorkeutta jatkuvasti, aikaisemmin paperille ja nykyisin digitaalisesti yhden minuutin havaintovälein.

Jäähavainnoista tuotetaan jääkartta talvikaudella kerran vuorokaudessa. Jäähavainnot tehdään kerran viikossa jääpeitteisenä aikana.

Taulukko 48. Seurannan frekvenssit ja aikasarjat

Merialue	Vedenkorkeus, frekvenssi* (rannikko)	Aallokko, frekvenssi* (avomeri)	Vuodenaika, vedenkorkeus (rannikko)	Vuodenaika, aallokko (avomeri)	Aikasarjan aloitusvuosi, vedenkorkeus (rannikko)	Aikasarjan aloitusvuosi, aallokko (avomeri)
Perämeri	1 min	0,5 h	kevät, kesä, syksy, talvi	kevät, syksy	1922	2012
Merenkurkku	1 min	–	kevät, kesä, syksy, talvi	–	1922	–
Selkämeri	1 min	0,5 h	kevät, kesä, syksy, talvi	(kevät), kesä, syksy	1925–1933	2011
Ahvenanmeri	-	-	-	-	-	-
Saaristomeri	1 min	-	kevät, kesä, syksy, talvi	–	1922–1923	–
Pohjois-Itämeri	–	0,5 h	–	kevät, kesä, syksy, (talvi)	–	1996
Suomenlahti	1 min	0,5 h	kevät, kesä, syksy, talvi	kevät, kesä, syksy	1887–1928	2001

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Aallokko- ja vedenkorkeusmittaukset ovat Ilmatieteen laitoksen avoimessa datassa ja ovat myös mukana Itämeren operatiivisen oseanografian yhteistyössä BOOS:ssa, jossa näitä tietoja vaihdetaan jatkuvasti eri maiden kesken. Vedenkorkeustilastoja toimitetaan kansainväliseen ”Permanent Service of Mean Sea Level” -palveluun. Aallokkotilastoja julkaistaan Ruotsin SMHI:n ja Saksan BSH:n kanssa HELCOMin vuosittaisissa Environment Fact Sheet:ssa. Havainnot kuuluvat aineistoon, joka on saatavilla Ilmatieteen laitoksen avoimen datan palvelusta sekä Itämeren tila-aineistojen latauspalvelusta.

Jäähavainnot kuuluvat osana jääpalvelutoimintaa, jossa on vakiintunut kansainvälinen yhteistyökäytäntö eri maiden jääpalvelujen välillä: BSIM (Baltic Sea Ice Meeting), IICWG (International Ice Charting Work Group), ETSI (Expert Team of Sea Ice). Jäätilanne julkaistaan vuosittain HELCOMin Environment Fact Sheet:ssa. Jäähavainnot ovat mukana Ilmatieteen laitoksen avoimessa datassa.

Taulukko 49. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM
Aallokko, vedenkorkeus ja jää	X	X	

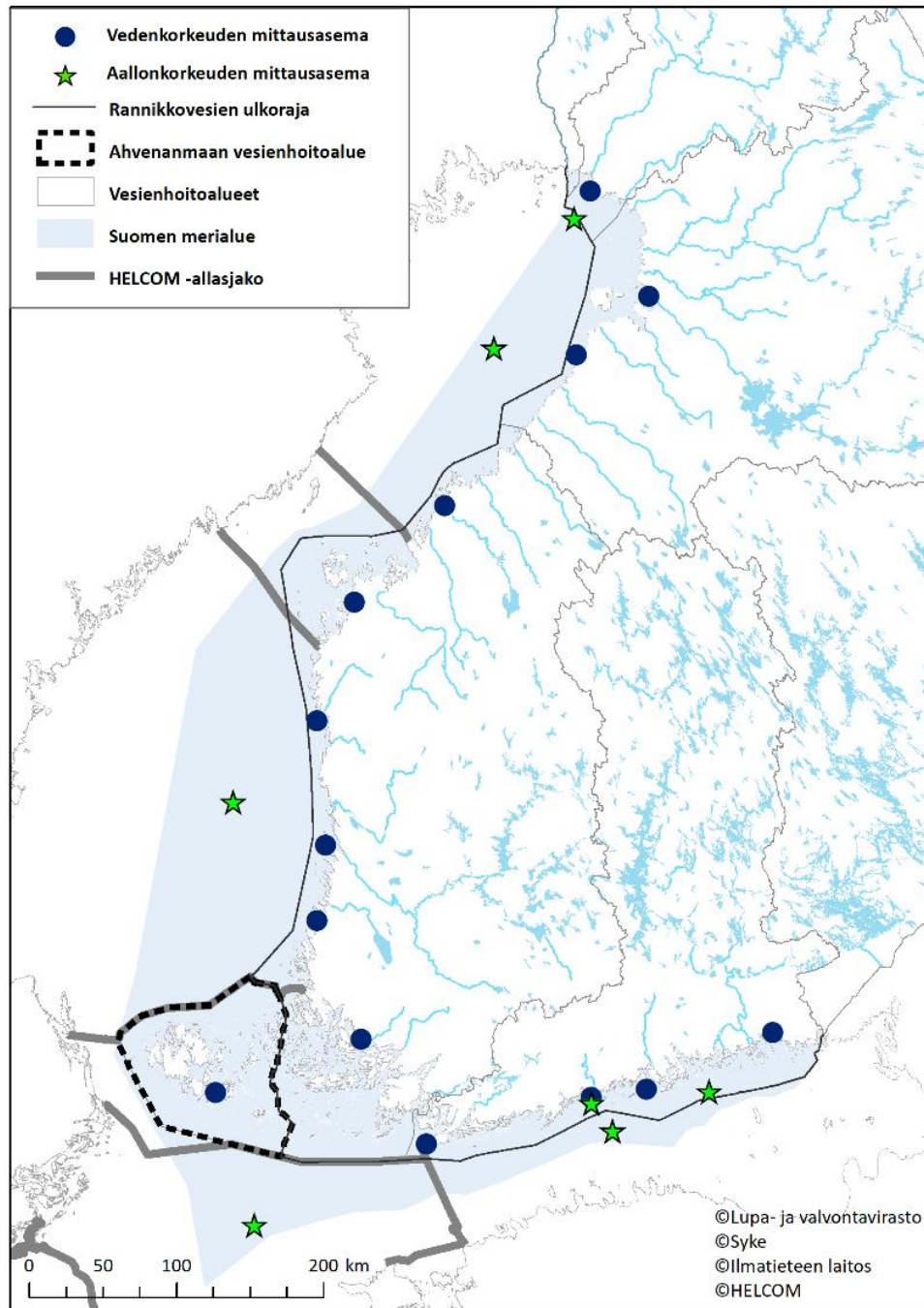
Alaohjelman riittävyys:

Alaohjelman seuranta palvelee operatiivisesti mm. merenkulkua. Sillä saavutetaan hyväksyttävä luotettavuus- ja tarkkuustaso meriympäristön vallitsevan tilan ja sen muutosten arvioimiseksi. Alaohjelman paikallinen ja ajallinen kattavuus on hyvä MHS:n tila- ja ympäristötavoitteiden kannalta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Aallokkohavaintojen laatu varmistetaan operatiivisessa toiminnassa automaattisen tarkastuksen avulla sekä jälkikäteen tehdyllä manuaalisella laaduntarkastuksella. Poijut huolletaan ja kalibroidaan valmistajalla säännöllisin väliajoin tai ilmenneiden vikojen niin vaatiessa.

Vedenkorkeushavaintojen laatu varmistetaan operatiivisessa toiminnassa automaattisella tarkastuksella sekä jälkikäteen manuaalisella laaduntarkastuksella. Mittalaitteiston toimintaa seurataan säännöllisin kontrollimittauksin. Mareografit vaaitaan valtakunnan korkeusverkkoon säännöllisesti kerran vuodessa Ilmatieteen laitoksen toimesta ja kolmen vuoden välein Geodeettisen laitoksen toimesta.



Kuva 13. Aallokon ja vedenkorkeuden seuranta-asemat.

Jääpalvelu toimii osana Ilmatieteen laitoksen sää- ja turvallisuuskeskusta, joka noudattaa ISO 9001:2008 -johtamisjärjestelmästandardia kattaen sää- ja luonnonolosuhdepalvelut. Jäähavainnot tarkistetaan automaattisesti ja manuaalisesti. Jääkarttoja verrataan muiden rantavaltioiden jääkarttoihin.

Tiedonhallinta:

Alaohjelman havainnot talletetaan Ilmatieteen laitoksen tietokantaan: [Avoin data - Ilmatieteen laitos](#).

Kehitystarpeet:

Alaohjelmalla ei ole erityisiä välittömiä kehittämistarpeita. Pitkántähtäimen suunnitelmiin kuuluu ma-reografiverkon laajentaminen, ensimmäiseksi Suomenlahdella sekä Perämerellä. Ohjelman osia kehitetään yleisen teknologiatehityksen mukana. Jääpalvelun kehittämistarpeisiin kuuluu automaattinen jäänpaksuuden mittalaite. Aallokkoseurannassa kehitetään satelliittidatan käyttöä.

2.1.6 Luonnon monimuotoisuus: Luonnonsuojelu (BALFI-D01,04,06nat)

Ohjelmassa kootaan luonnonsuojeluun liittyvää tietoa, joka tukee luonnonsuojelun ja sitä edistävien toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointia.

2.1.6.1 Luonnonsuojelun tiedonkeruu (BALFI-D01,04,06nat-1)

Vastuulliset viranomaiset: Syke, Lupa- ja valvontavirasto, MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelma tuottaa tietoa kuvaajaan 1 (luonnon monimuotoisuus). Seuraa painetta ”Vieraslajien vaikutus tai leviäminen”.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmassa kootaan yhteen tietoja suojelualueista, minkin ja supikoiran vähentämisestä sekä meritaimenen, lohen ja muiden vaelluskalojen vaellusesteistä. Alaohjelman tarkoituksena on koota olemassa olevaa tietoa useista eri lähteistä erityisesti yleisten ympäristötavoitteiden edistymisen ja toimenpiteiden vaikuttavuuden seuraamiseksi.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

LUONTO1: Lisäsuojelun keskittäminen merellisen monimuotoisuuden kannalta arvokkaimmille/ keskeisimmille alueille, tavoitteena siirtyä kohti 30 % kattavuutta Suomen merialueesta (ml. kriteerit täyttävät OECM alueet).

- Merellisten suojelualueiden pinta-alat ja prosenttiosuudet merialueittain ja koko Suomen merialueella.

LUONTO2: Merellisten suojelualueiden hoidon tehokkuus parane.

- Hyväksyttyjen ja toimeenpantujen hoito- ja käyttösuunnitelmien ja Vedenalaiset lajit ja luontotyypit huomioivien Natura-alueiden tila-arvioiden lukumäärät merialueilla.
- Niiden HELCOM MPA-alueiden lukumäärä, joiden hoito- ja käyttösuunnitelmat on hyväksytty viiden vuoden sisällä perustamisesta.

LUONTO 3: Saariston pesimäluodot vapaiksi vieraspedoista.

- Metsähallituksen vieraspetojen poistoalueiden saalismäärät ja pyyntiponnistus suhteessa samoilla alueilla sijaitsevien pesimälinnustonseurantojen laskentatuloksiin.
- Metsähallituksen vieraspetojen poistoalueiden määrä. Poistoalueiden saalis- määrät ja pyyntiponnistus suhteessa samoilla alueilla sijaitsevien pesimälinnustonseurantojen laskentatuloksiin.

LUONTO4: Itämerennorpan Saaristomeren ja Itäisen Suomenlahden kantojen tila /suotuisan suojelun taso paranee suojelutoimenpiteillä.

LUONTO5: Tiukan suojelun alueet sisältävät arvokkaimmat/ herkimvät meriluonnon monimuotoisuuden alueet, tavoitteena siirtyä kohti 10 % kattavuutta merialueesta.

- Rantautumishavainnot ja –rikkomukset.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

- suojelualueiden sijainnit ja pinta-alat,
- suojelualueiden hoito- ja käyttösuunnitelmat,
- suojelualueiden tila-arviot,
- luvaton rantautuminen tai liikkuminen suojelualueilla,
- vieraspetojen metsästykseen saalismäärät ja pyyntiponnistus.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Luonnonsuojelualueetietoa on kerätty yli 100 vuoden ajan. Muiden tietojen kerääminen on hajanaista.

Havainnoinnin alueellinen ja ajallinen kattavuus:

Seuranta on luonteeltaan toteutettujen toimenpiteiden kirjaamista tietokantoihin. Ahvenanmaan maakunta ei kerää tietoa suojelualueilla liikkumisesta.

Taulukko 50. Seurantafiedon keruu eri merialueilla

Merialue	Suojelu- aluetiedot	Luvaton liikku- minen suojelu- alueilla	Minkki ja su- pikoira
Perämeri	X	X	X
Merenkurkku	X	X	X

Merialue	Suojelu- aluetiedot	Luvaton liikku- minen suojelu- alueilla	Minkki ja su- pikoira
Selkämeri	X	X	X
Ahvenanmeri	X	-	-
Saaristomeri	X	X	X
Pohjois-Itämeri	-	-	-
Suomenlahti	X	X	X
Ahvenanmaan maakunta	X	-	X

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Luonnonsuojelualuetieto jaetaan HELCOMin MPA-tietokantaan.

Taulukko 51. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Luontodirektiivi
Suojelutieto			X	X
Vieraspedot			X	X

Alaohjelman riittävyys:

Tiedonkeruu suojelualueiden perustiedoista on riittävää, mutta alueiden tilatieto on puutteellista. Luvattomien maihinnousujen ja liikkumisen tiedoissa on suuria puutteita. Vieraspetojen saalismäärät perustuvat Luken kyselytutkimukseen ja oma-riistapalvelun tietoihin. Vieraspetojen poistotyön vaikuttavuuden seuraamiseksi saalistiedon laatua pitäisi parantaa.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Ei ole laadunvarmistusta.

Tiedonhallinta:

Suojelualueiden pinta-ala ja sijaintitieto MH:n ULJAS-paikkatietojärjestelmän Suojelualuetietojärjestelmä (SATJ) → Ladattavat aineistot [Ladattavat paikkatietoaineistot](#) (koottuna HELCOM-tietokannassa [HELCOM Marine Protected Areas database](#)).

MH kerää tietoa luvattomasta liikkumisesta suojelualueilla.

Suomen Riistakeskus kerää tietoja minkin ja supikoiran saalismääristä ja kannan koosta rannikolla ja saaristossa.

Metsähallitus Luontopalvelut ylläpitää luonnonsuojelualueiden rekisteriä, joka esitetään Syken karttapalveluissa ([Kartta- ja tietopalvelut](#)). Metsähallitus kehittää rekisteriä luvattomasta liikkumisesta suojelualueilla. Virtavesien vaellusesteet ovat Syken karttapalvelussa ([Kartta- ja tietopalvelut](#)).

Kehitystarpeet:

Rekistereitä tulee kehittää ja hajallaan olevaa tietoa keskittää yhteisiin palveluihin.

2.1.7 Vieraslajit (BALFI-D02)

Ohjelma seuraa Suomen merialueelle saapuvia ja jo saapuneita vieraslajeja ja pyrkii selvittämään vieraslajien alkuperän ja niiden saapumistavan. Ohjelmaan kuuluu vain yksi alaohjelma, jossa kerätään vieraslajitietoa kaikista muista seurantaohjelmista.

2.1.7.1 Vieraslajit (BALFI-D02-1)

Vastuulliset viranomaiset: Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelma tuottaa tietoa kuvaajaan 2 (vieraslajit, vertailuperusteet D2C1, D2C2). Seuraa painetta ”Vieraslajien vaikutus tai leviäminen”.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla tuotetaan tietoa merialueiden – rannikkoveden ja avomeren – vieraslajien lajistosta, yksilömääristä ja levinneisyydestä. Seuranta kattaa ne eliöryhmät, joihin saadaan lajistotietoa muista alaohjelmista. Tietoa tuottavat satamaseuranta, vesipatsaan, merenpohjan ja rannikkokalajien seurantaohjelmat sekä vedenalaisen luonnon kartoitusohjelma VELMU. Kansalaishavainnot tukevat vieraslajien levinneisyyden arviointia. Tavoitteena on seurata vieraslajien määrän ja runsauden muutoksia.

Seuranta kattaa ne eliöryhmät niin vesipatsaassa kuin pehmeillä ja kovilla pohjillakin joihin saadaan lajistotietoa satamaseurannasta sekä vesipatsaan elinympäristön seurantaohjelmasta (eläinplanktonin koostumus ja määrä -alaohjelma, kasviplanktonin koostumus, määrä ja kukintojen lajisto -alaohjelma), merenpohjan elinympäristöjen seurantaohjelmasta (avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt -alaohjelma, rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt -alaohjelma, makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt -alaohjelma) sekä rannikkokalajien seurannasta. Lisäksi vieraslajiesiintymisiä saadaan vedenalaisen luonnon kartoitusohjelmasta (VELMU).

Vieraslajiseuranta vaatii tarkat lajistoanalyysit, muuten harvalukuiset, vasta saapuneet tai asettumassa olevat lajit voivat jäädä huomaamatta. Seurantaohjelma kattaa luonnollisia elinympäristöjä, joihin vieraslajit leviävät saavuttuaan esim. satamiin. Tiedonvaihto HELCOMin ja ICESin työryhmissä on olennainen osa vieraslajiseurantaa ja sen kehittämistä.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Operatiiviset indikaattorit

- uusien vieraslajien ilmestyminen: hyvän tilan määritelmä on, että uusia vieraslajeja ei saavu Suomen merialueille Itämerelle;
- vakiintuneiden vieraslajien määrän muutos: tavoitteena on, että vakiintuneiden vieraslajien määrä ei kasva;
- vieraslajien ja alkuperäisten lajien suhde tietyissä hyvin tunnetuissa eliöryhmissä sekä

- vieraslajien levinneisyys.

Ympäristötavoitteet

- VIERAS1: Alusliikenteen mukana leviävien lajien määrä vähenee.
- VIERAS2: Ihmisen tahallisesti luontoon vapauttamien vieraslajien määrä vähenee.
- VIERAS3: Vieraslajit eivät leviä edelleen uusille Suomen merialueille ihmistoiminnan seurauksena.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Vieraslajien seuranta perustuu satamaseurantaan, olemassa oleviin biologisiin lajistoseurantoihin sekä kovien pohjien merta- ja kiinnittymislevyseurantaan. Biologisia seurantoja on täydennetty ajallisesti ja alueellisesti kattavamiksi, jolloin uudet vieraslajit voidaan havaita niiden runsauden suhteen parhaana vuodenaikana ja kaikissa elinympäristöissä, mihin ne voivat levitä.

1. Satamien vieraslajit:

Satamiin sijoitetut seurannat mahdollistavat EU:n vieraslajiasetuksen ja IMO:n Painolastivesiyleissopimuksen mukaisen seurannan sekä takaavat suuremmalla varmuudella uusien vieraslajien havaitsemisen merenhoidon indikaattoria varten. Luonnollisten elinympäristöjen seurannan lisäksi vieraslajiseurannan olisi oleellista kattaa tärkeimmät kansainvälisen liikenteen satamat kaikkien eliöryhmien osalta, koska satamat ovat usein ensimmäisiä paikkoja, joihin vieraslajit saapuvat, ja siksi ne on valittu tärkeiksi erityisseurantakohteiksi uusien lajien havaitsemisessa.

Alla on kuvattu tarkemmin, miten satamaseuranta tulee suorittaa.

- Kasviplanktonnäytteet otetaan vesinäytteestä ja haavilla (10-20 µm) ja eläin- planktonnäytteet haavilla (100 ja 500 µm).
- Pehmeiden pohjien eläinnäyte otetaan Ekman-, tai Ponar/Petit-Ponar -noutimella tai muulla vastaavalla käsikäyttöisellä kauhanoutimella.
- Pohjakalojen ja äyriäisten pyyntiin käytetään pienikokoisia mertoja. Merrat laitetaan pyytämään vähintään kahdeksi yöksi ja ne kiinnitetään narulla laituriin tai muuhun kiinteään rakenteeseen.
- Kiinnittyviä eliöitä kerätään raaputusnäytteen avulla kovilta pinnoilta varsihaavilla, johon on kiinnitetty terä sekä kiinnittymislevyillä, jotka laitetaan veteen alkukesästä ja nostetaan ylös loppukesällä. Eri syvyyksille asetetut levyt ovat kiinni narussa, joka kiinnitetään sataman rakenteisiin.

Tarkat satamaseurannan menetelmäohjeet löytyvät HELCOMin sivuilta: [Joint-HELCOM OSPAR-Guidelines.pdf](#)

2. Kovien pohjien vieraslajiseuranta:

Kovien pohjien liikkuvia ja kiinni-istuvia eliöitä ei havaita muilla seurannoilla. Tämä seuranta on merkittävää, koska Suomen rantaviiva on kallioinen ja rikkonainen ja elinympäristöt ovat monimuotoisia ja

vaihtelevia. Seuranta toteutetaan osana makrolevä- ja sinisimpukkaseuranta (alaohjelma [6.4.3 Rannikon makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt](#)).

Kovien pohjien vieraslajeja seurataan kiinnittymislevyjen ja habitaattimertojen avulla. Merta (kuva A sivulla 121) asetetaan pohjalle 1–2 m syvyyteen. Mertalaatikko (19 x 22 x 16 cm) on täytetty rikotuilla ja karhennetuilla kukkaruukun palasilla sekä koristekivillä, ja laatikonpohjalle on lisäksi asetettu puutarhaletkun pätkiä lisäsuojapaikoiksi. Merran avulla seurataan kovilla pohjilla liikkuvien äyriäisten ja pienten kalojen esiintymistä. Habitaattimerrat toimivat siis passiivisinä näytteenottimina, joihin eliöt voivat vapaasti kulkea sisään ja ulos. Merran annetaan olla meressä kesän yli (lasketaan pohjalle loppukeväällä/alkukesästä), jolloin eliöt ehtivät asettua mertahabitaattiin asumaan ja ne voidaan nostaa ylös analysointia varten syksyn alussa. Merta on kiinnitetty naruun, joka sidotaan kiinni laituriin tai muuhun pohjaan tukevasti ankkuroituun rakenteeseen esim. poijuun.

Muut biologiset seurannat vieraslajiseurannan tukena:

- Kalalajisto: kts. alaohjelmat 6.3.2 ja 6.8.2,
- Pohjaeläinlajistot eri pohjatyypeillä: kts. alaohjelmat 6.4.1 ja 6.4.2,
- Kasvilajisto eri pohjatyypeillä: kts. alaohjelmat 6.4.3 ja 6.4.4,
- Eläinplanktonyhteisöt: kts. alaohjelma 6.5.1,
- Kasviplanktonlajisto ja –biomassa: kts. alaohjelma 6.5.2

Kansalaishavainnot vieraslajiseurannan tukena:

Kansalaisten havainnot vieraslajeista voidaan ilmoittaa kansalliseen vieraslajiportaaliin ([Vieraslajit.fi](#)). Havaintotiedoista kootaan levinneisyyskarttoja. Tällä hetkellä levinneisyyskartat ovat saatavilla seuraaville lajeille: harmaanieriä, hopearuutana, karppi, kirjoviuhkamato, kaspianmassiainen, kaspianpolyyppi, kirjolohi, koukkuvesikirppu, liejutaskurapu, merirokko, mustatäplätokko, pikkuliejumato, saksisiira, sirokatkarapu, tiikerikatka, vaeltajakotilo, vaeltajasimpukka, valesinisimpukka, valkoevätörö ja villasaksirapu.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Biologiset seurantaohjelmat ovat alkaneet vaihtelevasti 1960- ja -70-luvuilla. Tällä ohjelmakaudella on aloitettu hiekka-sora- ja kovien pohjien tehostetumpi seuranta. Satamaseuranta on tehty projektivoin vuosina 2012, 2013, 2018. Yhteensä seitsemässä Suomen satamassa, jokaisessa vain kerran. Tämän jälkeen jokavuotinen satamaseuranta aloitettiin vuonna 2022, ja siinä monitoroidaan kaksi satamaa vuodessa. Kovien pohjien liikkuvien ja kiinnittyvien eliöiden seuranta alkoi 2020.

Alueellinen kattavuus:

Satamaseurannan tulisi kattaa suurimman laivaliikenteen satamat. Kuusi tärkeintä satamaa valitaan seurantaan. Kovien pohjien merta- ja kiinnittymislevyseuranta tulisi lisätä kahdelle paikalle per merialue (esim. osana makrolevä- ja sinisimpukkaseuranta). Muiden biologisten alaohjelmien kattavuus ja havaintoverkko kunkin alaohjelman mukaan.

Ahvenanmaan maakuntahallitus on seurannut mustatäplätokkopopulaatiota koekalastuksilla kolmella alueella vuodesta 2015: [Fiskar | Ålands landskapsregering](#).

Ajallinen kattavuus:

Vuonna 2022 aloitettu jokavuotinen satamaseuranta toteutetaan kolmen vuoden rotaatiolla. Joka vuosi otetaan kaksi satamaa, näin kolmessa vuodessa saadaan seurattua kaikkien kuuden tärkeimmän sataman lajisto. Kovien pohjien merta- ja kiinnittymislevy seuranta kerran kuudessa vuodessa siten, että kaksi kohdetta per merialue seurataan kerralla. Muiden biologisten alaohjelmien ajallinen kattavuus kunkin alaohjelman mukaan.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Satamaseurannan ohjeistus on kehitetty HELCOMin ja OSPAR:n yhteistyössä ja sovittu käytettäväksi Itämerellä ja Pohjois-Atlantilla. Vieraslajien seuranta on suunniteltu yhdessä virolaisten kanssa ja laajemmin ICES-yhteistyössä. Enemmän keskustelua pitäisi käydä yhteisten asemien ja näyteanalyyysien käytöstä avomerellä Ruotsin ja Venäjän kanssa.

Avomeren kasviplankton, eläinplankton ja pehmeiden pohjien seuranta on perinteisesti avomerellä koordinoitu HELCOM COMBINE -ohjelman puitteissa.

Taulukko 52. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	IMO:n painolas- tiyleissopimus	HELCOM	EU:n vieraslaji- asetus
Vieraslajien lajimäärä	X	X	X	X
Vieraslajien runsaus	X	X	X	
Vieraslajien levinneisyys	X		X	X

Alaohjelman riittävyys:

Alaohjelma on riittävä, mutta ilman satamaseuranta vieraslajien seurantaohjelma ei tuota kattavasti tietoa uusien vieraslajien määrän arviointiin. Vieraslaji-rekisteriä täydennetään tutkijoiden ja kansalaisten havainnoilla.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Seurataan HELCOM-ohjeistuksen laadunvarmistusta ja Syken omien seurantojen laadunvarmistusta.

Tiedonhallinta:

Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomus ylläpitää rekisteriä saapuneista vieraslajeista: [Vieraslajit.fi](https://vieraslajit.fi)

Itämerellä on yhteinen vieraslajirekisteri AquaNIS, jonne myös Suomen tiedot viedään: <https://aquanisresearch.com/>.

HELCOM ylläpitää yhteenvetoa vieraslajeista Itämerellä: [Non-indigenous-species Final April 2023-1.pdf](#)

Kehitystarpeet:

Ihmisen luomat habitaatit ja ihmistoiminnan vaikutuksen alla olevat elinympäristöt voivat toimia uusien lajien ensimmäisinä asettumisalueina ja kuuluisivat siksi seurannan piiriin. Tällaisia ovat mm. tuulimyllyjen jalustat, ponttonit, laiturit, vesiviljelyalueet ja ydinvoimaloiden lauhdevesialueiden ympäristöt. Vielä harvalukuisten vieraslajien ja paikallisen yksilörunsauden muutoksen arviointiin täytyisi kehittää seuranta runsaasti merivettä käyttävien laitosten kanssa, näiden putkistoihin. Näytteenotto

voitaisiin tehdä otannalla sisääntulovedestä. Näytteenottoa ei ole vielä toiminnassa, mutta on kokeiltu ja havaittu toimivaksi. Tätä voitaisiin kehittää, jolloin näytteenoton ajoitus (esim. viikoittain biomassan poiston yhteydessä) ja näytemäärät olisi selvitettävä tarkemmin. Myös näytteiden analysointimenetelmiä tulisi testata ja kehittää siten, että analyysimenetelmät soveltuisivat erityisesti potentiaalisten vieraslajien tai ns. kohdelajien havainnointiin.

Vieraslajien levinneisyyttä seurataan myös kansalaishavaintojen avulla. Levinneisyyden indikaattoria tulisikin kehittää yhdistäen kansalais- ja viranomaishavaintoja.

2.1.8 Kaupalliset kalakannat (BALFI-D03)

Valtaosa tärkeimpiä kaupallisia lajeja koskevasta seurantatiedosta kerätään EU:n kalatalouden tiedonkeruuohjelmassa. Tietoa kerätään EU:n yhteisen kalastuspolitiikan tueksi tehtäviä analyysejä ja neuvonantoa varten. Tiedonkeruuohjelmassa kerätään tietoa mm. silakka-, kilohaili-, turska- ja lohikantojen tilasta. Näitä lajeja koskevat aineistot analysoidaan ja raportoidaan kansainvälisenä yhteistyönä Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) työryhmissä. EU:n tiedonkeruuohjelman lisäksi tietoa tuotetaan myös kaupallisen kalastuksen saalistilastoinnissa. Kansainvälisenä yhteistyönä arvioitavien kalakantojen lisäksi myös osa ns. rannikkolajeista on tärkeitä saalislajeja kaupalliselle kalastukselle. Etenkin rannikkovesien kuha- ja siikakantojen tilasta tarvittaisiin nykyistä enemmän järjestelmällisesti kerättyä seurantatietoa. Kalastus on merkittävin kaupallisten lajien tilaan vaikuttava tekijä. Kaupallisen kalastuksen ohella myös vapaa-ajankalastuksella on huomattavaa merkitystä rannikkolajien kantoihin.

Ohjelma tuottaa tietoa MSFD kuvaajaan 1 (D1C1, D1C2 ja D1C3), kuvaajaan 3 (D3C1, D3C2 ja D3C3) ja kuvaajaan 4 (D4C1, D4C2). Ohjelmassa kerätään tietoa myös kalastuksesta paineena.

2.1.8.1 Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma (BALFI-D03-1)

Vastuullinen viranomainen: Luke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Kaupalliset lajit (D3C1, D3C2 ja D3C3), lohen osalta myös luonnon monimuotoisuus (D1C2 ja D1C3). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla tuotetaan biologisia, tilastollisia ja taloudellisia tietoja EU:n yhteisen kalastuspolitiikan mukaisesti. Suomessa maa- ja metsätalousministeriö on velvoittanut Luonnonvarakeskuksen toteuttamaan ohjelman tiedonkeruut, tietovarantojen ylläpidon ja tietojen jakelun. Puitteet tiedonkeruulle ja tiedon käytölle on säädetty yksityiskohtaisesti EU-lainsäädännössä (ks. viitteet 1–5).

Tiedonkeruuohjelmassa kerätään tietoa kiintiölajeista (silakka, kilohaili ja lohi), sekä uhanalaisista meritaimenesta ja ankeriaasta. Näitä lajeja koskevat aineistot toimitetaan tietopyynnöissä kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) työryhmiin, jossa ne analysoidaan ja raportoidaan kansainvälisenä yhteistyönä. Euroopan unioni päättää saaliskiintiöt ICESin tuottaman tieteellisen neuvonannon pohjalta.

Kansainvälisenä yhteistyönä arvioitavien kalakantojen lisäksi myös tiedonkeruu muista kaupallisten kalastuksen tärkeimmistä kalalajeista (ns. rannikkolajit kuha, ahven ja siika sekä pelagisista lajeista

muikku), sisältyy kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaan. Kaupallisen kalastuksen ohella myös vapaa-ajankalastuksella on huomattavaa merkitystä rannikkolajien kantoihin. Tietoa kerätään myös kalastuksen vaikutuksista meriekosysteemiin (mm. kaupallisen kalastuksen sivusaaliit), sekä vapaa-ajan kalastuksen saaliista.

Seurannoissa toteutetaan Suomen vuosien 2021–2027 Euroopan meri-, kalatalous- ja vesiviljelyraston (EMKVR) toimenpideohjelman Erityistavoitteen 1.4: Toimenpidettä 1: Tiedonkeruu. Tiedonkeruun perusta on Euroopan yhteisen kalastuspolitiikan 25 artikla. Toiminnan sisältö määräytyy EU:n tiedonkeruuta ohjaavan EU-lainsäädännön perusteella (ks. viitteet 1–5). Toiminta suunnitellaan yksityiskohtaisesti komission ohjeistuksen mukaisesti laadituissa kansallisissa työsuunnitelmissa, jotka komissio hyväksyy. Suomen vuosien 2025–2027 työsuunnitelma on hyväksytty komission täytäntöönpanopäätöksellä Bryssel 17.12.2024 C (2024) 9234 final.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma tuottaa laajasti sekä taloudellisyhteiskunnallista että biologista tietoa. Alla mainitut indikaattorit perustuvat joko osittain tai kokonaan tiedonkeruuohjelman tuottamaan tietoon. Indikaattoreihin tarvittavat tiedot ja yhteenvedot tuotetaan kansainvälisenä yhteistyönä kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) työryhmissä. Tiedot tuotetaan kalakantakohtaisesti. Esimerkiksi kaikki Itämeren kilohailit kuuluvat samaan kantaan, jolle tuotetaan vain yksi yhteinen arvio. Suomenlahden ja Saaristomeren silakat kuuluivat ”pääaltaan kantaan”, kun taas Pohjanlahden silakat käsitellään erillisenä kantana. Ankeriaan osalta arvio tehdään koko Eurooppaa koskien.

- Silakka ja kilohaili
 - kantakohtainen kalastuskuolevuus. Hyvän tilan määritelmä on, että kantoihin kohdistuva kaupallinen kalastus on järjestetty niin, että kantakohtainen kalastuskuolevuus ei ylitä kestäväää enimmäistuottoa vastaavaa F_{MSY} -tasoa.
 - Silakan ja kilohailin kantojen kutukannan koko. Hyvän tilan määritelmä on, että silakan ja kilohailin kutukantojen koko pysyy riittävänä ($MSY B_{trigger}$ -tasoa suurempana), jotta kannan uusiutuminen on turvattu.
- Lohi
 - toteutunut vaelluspoikastuotanto suhteutettuna olemassa olevaan poikastuotantopotentiaaliin. Hyvän tilan määritelmä on, että lohien kalastus Itämerellä on järjestetty niin, että kutujokiin pääsee nousemaan niin paljon emokaloja, että jokikohtainen luonnonpoikastuotanto on vähintään 75 % jokikohtaisesta potentiaalisesta poikastuotannon kapasiteetista.
 - Tornionjokeen ja Simojokeen nousevien lohien määrä. Hyvän tilan määritelmä on, että emokaloja nousee jokiin niin runsaasti, että niiden määrät riittävät laskennallisesti tuottamaan luonnonpoikasia vähintään 75 % jokikohtaisesta potentiaalisesta poikastuotannon kapasiteetista.
- Meritaimen ja ankerias

- Tavoitteena meritaimen- ja ankeriaskantojen elpyminen. Ankeriaasta tuotetaan tietoa kaikista elinkierron vaiheista EU-lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Meritaimenesta tuotetaan tietoa jokien poikastiheyksistä.

Tiedonkeruuohjelmassa kerätään saalisnäytteitä myös tärkeimmistä rannikkolajeista (kuha, ahven, siika ja muikku). Tavoitteena on seurata kalakannan kokoa ja rakennetta, sekä seurata kalastuksen vaikutuksia kalakantoihin.

Yleisenä ympäristötavoitteena on, että luonnonvarojen käyttö on kestävää eikä vaaranna meriympäristön hyvän tilan saavuttamista tai ylläpitämistä. Kalakantoihin liittyvät tarkemmat alatavoitteet ovat:

- LUVA1: Kalastuksen ohjauksella ja säätelyllä turvataan tärkeimpien rannikkolajien kalastuksen kestävyys ja biologinen monimuotoisuus sekä edistetään hyvän tilan saavuttamista.
- LUVA2: Meritaimenkantojen tila paranee osaltaan merellisen kalastuksen säätelyn myötä.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

- Näytteenotto kaupallisen kalastuksen seurantalajeista → mm. ikä, sukukypsyys ja kasvu
 - Seurannan kohteena olevista lajeista (ahven, kuha, lohi, meritaimen, siika, silakka, kilohaili, muikku) otetaan säännöllisesti saalisnäytteitä kaupallisen kalastuksen saaliista. Näytteenotto suunnitellaan ICES osaa-alueittain ja vuosineljänneksittäin, kunkin kalakannan esiintyvyys ja muut erityispiirteet huomioiden. Näytteistä määritetään mm. kalojen ikää ja kasvua.
- Silakan ja kilohailin esiintyminen ja runsaus
 - Silakan ja kilohailin esiintymistä ja runsautta arvioidaan ICES-BIAS kaikuluotaus- ja koe-troolaustutkimuksen (MTA Aranda), kaupallisesta kalastuksesta kerättävän saalis- ja pyyntiponnistustiedon sekä yksilönäytteiden avulla.
- Lohen ja meritaimenen joki- ja vaelluspoikasten lukumäärä
 - Jokipoikasten määrää arvioidaan sähkökalastuksilla. Vaelluspoikasten määrää arvioidaan pyydystämällä mereen vaeltavia poikasia smolttirysillä ja smolttiruuveilla. Lohi-seurantaa toteutetaan Tornionjoella ja Simojoella. Meritaimenseurantaa (vain jokipoikasten määrät) toteutetaan Isojoella, Ingarskilajoella ja Mustajoella.
- Kudulle nousevien emolohien määrä
 - Kudulle nousevien emolohien määriä arvioidaan ARIS-luotaimilla Tornionjoella ja Simojoella.
- Kutuvaellukselle lähtevien ankerioiden määrä
 - Alas vaeltavien ankerioiden määriä arvioidaan ARIS-luotaimilla Kokemäenjoella.
- Jokeen vaeltavien ankerioiden määrä

- Jokeen nousevien nuorien ankerioiden ("elver") määriä arvioidaan nahkiaisten pyynnissä sivusaaliina saatujen ankerioiden avulla Kokemäenjoella.
- Kaupallisten kalastuksen lintu- ja nisäkässivusaaliit
 - Sivusaaliita arvioidaan silakan rysäkalastuksessa onboard-tarkkailijaohjelman avulla. Lisäksi vuosina 2025–2027 pilotoidaan kameralaitteiston käyttöä troolialuksilla.

Menetelmät on kuvattu tarkemmin kansallisessa tiedonkeruuohjelmassa (ks. kohta "Alaohjelman lyhyt kuvaus").

Alaohjelman alkamisvuosi:

Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma on käynnistetty vuonna 2002. Tietoja Itämeren silakka-, kilohaili-, turska- ja lohikannoista on kerätty useiden vuosikymmenten ajan aikaisemminkin. Lohen vaelluspoikasseurannat aloitettiin Simojoessa 1977 ja Tornionjoessa 1987. Jokiin nousevien emolohien seurannat aloitettiin Simojoessa 2003 ja Tornionjoessa 2009. Muikun seuranta Perämerellä alkoi vuonna 2019. Alas vaeltavien ankerioiden jokiseuranta Kokemäenjoella aloitettiin vuonna 2019. Pienimuotoista ankeriasnäytteenottoa on toteutettu jo vuosikymmeniä.

Alueellinen kattavuus:

Havaintoverkko on hyvin erilainen eri lajeille ja menetelmille. Kunkin lajin ja kalakannan kohdalla näytteenotto kattaa tärkeimmät esiintymis- ja kalastusalueet. Havaintoverkon kuvaukset löytyvät teksti- ja taulukkomuodossa kansallisesta tiedonkeruuohjelmasta (ks. kohta "Alaohjelman lyhyt kuvaus").

Taulukko 53. Seurannan kattavuus rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikko	Avomeri
Perämeri	X	X
Merenkurkku	X	X
Selkämeri	X	X
Ahvenanmeri	-	X
Saaristomeri	X	-
Pohjois-Itämeri	-	X
Suomenlahti	X	X
Ahvenanmaan maakunta	X	-

Ajallinen kattavuus:

Havainnoinnin ajallinen kattavuus on hyvin erilainen eri lajeille ja menetelmille. Kunkin lajin ja kalakannan kohdalla näytteenotto painottuu tärkeimmille kalastuskeskeisille. Kuvaukset löytyvät teksti- ja taulukkomuodossa kansallisesta tiedonkeruuohjelmasta (ks. kohta "Alaohjelman lyhyt kuvaus").

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Aineistojen keruu ja käsittely toteutetaan kansainvälisenä yhteistyönä, jota koordinoidaan tiedonkeruuta ohjeistavan lainsäädännön edellyttämässä RCG Baltic –ryhmässä sekä ICESin työryhmissä kuten WGBFAS, WGBIFS, ja WGBAST, WGEEL ja WGBYC.

Taulukko 54. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruuohjelma
Kaupallisten lajien kalastuskuolevuus		X	X	X
Kutukannan koko		X	X	X
Lohen vaelluspoikasten määrä	X	X	X	X
Jokiin nousevien lohien määrä	X	X	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Alaohjelma tuottaa kokonaisuudessaan riittävät aineistot kansainvälisen säätelyn kohteena olevien lajien kannoista, sekä tärkeimpien rannikkolajien kannoista. Aineisto tuottaa luotettavaa tietoa luonnollisista ja kalastuksen aiheuttamista kannanvaihteluista. Myös vähälukuisista ankeriaista pystytään toimittamaan tietoja ICESille.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Laadunvarmistus on sisällytetty kansalliseen tiedonkeruuohjelmaan (ks. kohta ”Alaohjelman lyhyt kuvaus”).

Tiedonhallinta:

Saalisnäytteenottoon liittyvät aineistot tallennetaan Luken SUOMU-tietokantaan, josta tiedot ovat siirrettävissä ICES:in tietokantoihin (Intercatch, RDBES). Kaikuluotausaineistot tallennetaan EU-laajuiseen yhteiseen tietokantaan. Lohi- ja meritaimenaineistot kootaan kansalliseen tietokantaan, ja toimitetaan WGBASTille kanta-arviota varten. Ankeriasaineistot toimitetaan ICES:in DBEEL-tietokantaan.

Kehitystarpeet:

Erityisiä tiedonkeruuohjelman kehitystarpeita ovat kalastuksen ekosysteemitason vaikutuksen huomioiminen kanta-arviotyössä, mm. monilajisen mallinnuksen avulla. Kehitystarpeita on myös erityisesti ankerias- ja sivusaalistiedonkeruussa, sekä vapaa-ajan kalastuksen tiedonkeruussa.

Viitteet

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 508/2014, annettu 15 päivänä toukokuuta 2014, Euroopan meri- ja kalatalousrahastosta ja neuvoston asetusten (EY) N:o 2328/2003, (EY) N:o 861/2006, (EY) N:o 1198/2006 ja (EY) N:o 791/2007 sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 1255/2011 kumoamisesta

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2017/1004, annettu 17 päivänä toukokuuta 2017, kalatalousalan tietojen keruuta, hallintaa ja käyttöä koskevista unionin puitteista sekä yhteistä kalastuspolitiikkaa koskevien tieteellisten lausuntojen tukemisesta ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 199/2008 kumoamisesta

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 1380/2013, annettu 11 päivänä joulukuuta 2013, yhteisestä kalastuspolitiikasta, neuvoston asetusten (EY) N:o 1954/2003 ja (EY) N:o 1224/2009 muuttamisesta sekä neuvoston asetusten (EY) N:o 2371/2002 ja (EY) N:o 639/2004 ja neuvoston päätöksen 2004/585/EY kumoamisesta

Komission täytäntöönpanopäätös (EU) 2021/1168, annettu 27 päivänä huhtikuuta 2021, pakollisten merellä tehtävien tieteellisten tutkimusten luettelosta sekä kynnyksistä osana unionin monivuotisessa ohjelmassa toteutettavaa kalastus- ja vesiviljelyalan tietojen keruuta ja hallintaa vuodesta 2022 alkaen

Komission delegoitu päätös (EU) 2021/1167, annettu 27 päivänä huhtikuuta 2021, unionin monivuotisesta ohjelmasta kalastus- ja vesiviljelyalan biologisten, ympäristöä koskevien, teknisten ja sosioekonomisten tietojen keruuta ja hallintaa varten vuodesta 2022 alkaen

2.1.8.2 Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi (BALFI-D03-2)

Vastuullinen viranomainen: Luke, perustuu elinvoimakeskusten ja Ahvenanmaan maakuntahallituksen lakisääteisesti keräämään aineistoon

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Kaupalliset kalakannat (D3C1, D3C2 ja D3C3) sekä sivusaaliiden osalta luonnon monimuotoisuus (D1C2). Petokalojen ja särkikalojen osalta ravintoverkot (D4C1). Seuranta tuottaa myös tietoa kalastuspaineesta.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan kaupallisten kalastajien saamia saaliita sekä muita kalastukseen liittyviä muutujia. Seuranta perustuu kaupallisten kalastajien viranomaisille määrääjain tekemiin saalisilmoituksiin.

Tietoa kerätään merialueen kaupallisten kalastajien määrästä, saaliin määrästä ja sen arvosta sekä pyynnin määrästä ja yksikkösaaliista. Kaikki merialueella kaupallista kalastusta harjoittavat toimijat ovat velvoitettuja saalisilmoitusten antamiseen joko pyyntikerta- tai kuukausikohtaisesti aluksen pituudesta sekä saalislajista riippuen. Lisäksi saalisilmoituslomakkeilla kysytään tiedot lintusivusaaliista sekä hylkeiden tai merimetsojen vaurioittamasta tai muusta syystä poisheitetystä saaliista. Merialueen kaupallisen kalastuksen saalistilastointi on erillinen osa kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Kaupallisen kalastuksen saalistietoja käytetään keskeisenä tietolähteenä kansainvälisesti säädeltävien kalakantojen tilan arvioinneissa. Indikaattorit ja ympäristötavoitteet ovat siksi samat kuin edellisessä kohdassa ([2.1.8.1 Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma](#)). Kaupallisen kalastuksen saalistiedoista saadaan lisäksi aineistoa (lähinnä yksikkösaalistietoja) rannikkolajeja koskeviin indikaattoreihin, joita on tarkoitus kehittää nykyistä paremmin toimiviksi. Lisäksi saalisilmoituksista saadaan sivusaaliita koskevaa tietoa:

- Sivusaaliiksi ilmoitettujen merilintujen määriä voidaan käyttää arvioitaessa sivusaalista johtuvaa kuolevuutta.
- Sivusaaliiksi ilmoitettujen hylkeiden ja pyöriäisten määriä voidaan käyttää arvioitaessa sivusaalista johtuvaa kuolevuutta.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

- Saaliit
 - Kaupallisen kalastuksen saaliit ilmoitetaan lajeittain kiloina (lohisaalis myös kappa-leina) pyydyksittäin, kuukausittain ja tilastoruuduittain. Lomakkeessa pyydetään ilmoittamaan myös kalastuksen sivusaaliina saadut linnut ja merinisäkkäät sekä poisheitetyn kalan määrä.
- Pyyntiponnistus
 - Pyyntiponnistus ilmoitetaan verkko-, rysä- tai troolausepäivinä. Vähintään 10 metrin pituisilta aluksilta kerätään tiedot myös troolivetoihin käytetystä ajasta.
- Yksikkösaalis
 - Yksikkösaalis (CPUE) esitetään lajikohtaisesti saaliin määränä (kg) yhtä pyydystä ja yhtä pyyntivuorokautta kohden. Poikkeuksena troolause isoilla aluksilla. Yksikkösaalis lasketaan nolasta poikkeavista saalishavainnoista.
- Sivusaalis
 - Kalastajien saalisraportit sisältävät myös tiedot sivusaaliista eli menehtyneiden lintujen, hylkeiden ja pyöriäisten määristä pyyntivälineissä.

Kaupalliset kalastajat ovat velvollisia raportoimaan kalastusta ja saalista koskevat tiedot viranomaisille määrääjakoina tehtävillä saalisilmoituksilla. Vähintään 10 metriä pitkien alusten kalastustiedot ilmoitetaan EU-kalastuspäiväkirjalla. Päiväkirjalla ilmoitetaan pyyntikertakohtaisesti kalastuspäivämäärä, saaliin määrä kalalajeittain, pyyntialue eli tilastoruutu, kalastuksessa käytetty pyydys ja pyydysten määrä sekä troolin vetoaika tunteina. Alle 10 metriä pitkien alusten kalastustiedot kiintiöityjen kalalajien saalista lukuun ottamatta (silakkaa korkeintaan 50 kg/päivä) ilmoitetaan kuukausikohtaisella rannikkokalastuslomakkeella. Rannikkokalastuslomakkeella ilmoitetaan saaliin määrä kalalajeittain, tilastoruutu, kalastuksessa käytetty pyydys sekä pyydysten ja pyyntipäivien määrä. Alle 10 metriä pitkien alusten kiintiöityjen kalalajien saalis sekä yli 50 kilon päiväkohtainen silakkasaalis ilmoitetaan pyyntikertakohtaisella erillisellä rannikkoalusten purkamisilmoituksella. Purkamisilmoituksessa ilmoitetaan saaliin määrä kalalajeittain, tilastoruutu, kalastuksessa käytetty pyydys sekä pyydysten ja pyyntipäivien lukumäärä.

Tarkemmat tiedot menetelmistä ja tuloksista löytyvät Luonnonvarakeskuksen sivuilta: [Kaupallinen kalastus merellä | Luonnonvarakeskus](#).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Aineisto on elektronisessa muodossa vuodesta 1980 alkaen.

Alueellinen kattavuus:

Tiedot kerätään tilastoruuduittain, kts. alla oleva kartta aluejaosta kuvassa 14.

Taulukko 55. Seurannan kattavuus rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikko	Avomeri
Perämeri	X	X
Merenkurkku	X	X

Merialue	Rannikko	Avomeri
Selkämeri	X	X
Ahvenanmeri	-	X
Saaristomeri	X	-
Pohjois-Itämeri	-	X
Suomenlahti	X	X
Ahvenanmaan maakunta	X	-

Ajallinen kattavuus:

Tietojenkeruu on jatkuvaa. Rannikkokalastuksesta tiedot kerätään kuukausikohtaisesti, isommilla aluksilla tapahtuvasta kalastuksesta sekä kiintiöityjen lajien kalastuksesta kalastuskertakohtaisesti (poikkeuksena < 50 kilon päivakohtainen silakkasaalis).

Rajat ylittävät seurantakohteet ja vaikutukset:

Kaupallisen kalastuksen saaliista ja kalastuksesta kerätään vastaavat tiedot myös muissa Itämeren rannavaltioissa.

Taulukko 56. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

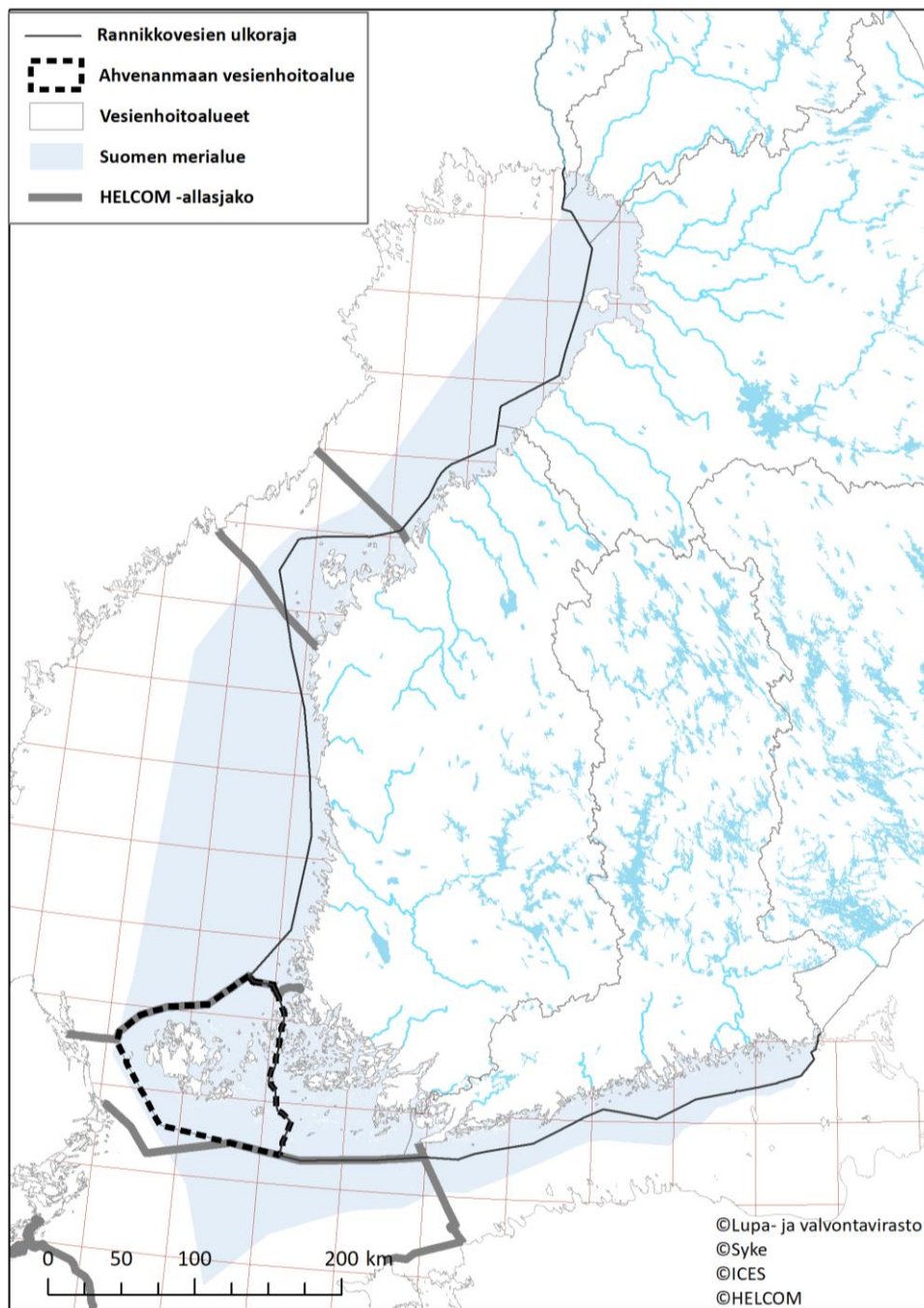
Ominaisuus	Merenhoito MSD	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruuohjelma
Kaupallisten lajien kalastus	X	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Alaohjelma tuottaa luotettavat tilastotiedot kaupallisen kalastuksen saaliista ja pyyntiponnistuksesta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Kaupallinen kalastus merellä -tilasto perustuu viranomaisrekistereistä saataviin tietoihin. Kaikki kaupalliset kalastajat ovat velvoitettuja ilmoittamaan saaliinsa. Tilasto on siten periaatteessa kokonaistutkimus. Laadunvarmistuksesta tarkemmin: [Kaupallinen kalastus merellä | Luonnonvarakeskus](#).



Kuva 14. ICES-tilastoruudut.

Tiedonhallinta:

Luke saa perusaineiston kaupallisen kalastuksen saalistilastoon Elinkeinokalatalouden keskusrekisteristä (KAKE): [Kaupallisen kalastuksen saalis seuranta - ELY-keskus](#). Koostettuja tietoja on nähtävillä Luken julkisessa tilastopalvelussa: [Tilastot | Luonnonvarakeskus](#); [Tilastotietokanta](#).

Kehittämistarpeet:

Tiedonkeruussa ei välittömiä kehittämistarpeita. Sivusaalisilmoitusten luotettavuutta olisi syytä myöhemmin arvioida.

Viitteet

ICES 2014. Report of the Workshop to draft recommendations for the assessment of Descriptor D3 (WKD3R), 13–17 January 2014, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:50. 153pp.

2.1.9 Rehevöityminen (BALFI-D05)

Ohjelma koostuu kolmesta alaohjelmasta, jotka tuottavat tietoa meren rehevöitymiseen vaikuttavista tekijöistä: rannikon ja avomeren vesipatsaan kemiallisten perusominaisuuksien muutoksista sekä mereen päätyvien ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormituksesta ja typpilaskeumasta. Kolmas alaohjelma, rannikon ja avomeren kasviplanktonin pigmenttiseuranta, tuottaa puolestaan tietoa rehevöitymisen vaikutuksista.

2.1.9.1 Vesipatsaan kemiallinen seuranta (BALFI-D05-1)

Vastuulliset viranomaiset: Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelma tuottaa tietoa rehevöitymisestä (kuvaaja 5, vertailuperusteet D5C1 ja D5C5). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan Itämeren vesipatsaan kemiallisten perusominaisuuksien tilaa ja niiden muutoksia. Seuranta tehdään Suomen talousvyöhykkeellä, sekä avomerellä että rannikkoalueilla. Seurantaan kuuluu myös asemia Ruotsin, Viron ja Venäjän vesialueilla.

Seurattavia kemiallisia ominaisuuksia ovat meriveden ravinnetila (typen ja fosforin jakeet sekä siliikaatti), hapetus-pelkistystila (happi- tai rikkivetypitoisuus) sekä asiditeetti/alkaliniteetti (pH/veden puskurikyky).

Vesipatsaan kemialliset ominaisuudet kuvaavat ilmastonmuutoksen vaikutuksia meren fysiikkaan, perustuotantoon ja hiilen sitoutumiseen. Esimerkiksi alkaliniteetin eli veden puskurikyvyn heikkeneminen edistää meren happamoitumista ja heikentää vesipatsaan kykyä toimia hiilinieluna. Lämpenevän ilmaston myötä lämpenevät vedet myös hidastavat hiilidioksidin liukenemista meriveteen, mikä heikentää sen hiilen varastointikykyä.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Operatiiviset indikaattorit

- Liuennot epäorgaaninen typpi: Hyvän tilan kynnysarvot annetaan alueittain;
- Liuennot epäorgaaninen fosfori: Hyvän tilan kynnysarvot annetaan alueittain;
- Silikaatti: Hyvän tilan määritelmää ei ole;
- Kokonaistyyppi: Hyvän tilan kynnysarvot annetaan alueittain;
- Kokonaisfosfori: Hyvän tilan kynnysarvot annetaan alueittain;
- Happivelka: Hyvän tilan kynnysarvot annetaan alueittain.

Kehitteillä olevat indikaattorit

- Avomeren kevätklorofylli-indikaattori;
- Rannikon klorofylli-indikaattori: kaukokartoitus mukaan;
- Avomeren ja rannikon näkösyvyysindikaattori: kaukokartoitus mukaan.

Yleinen ympäristötavoite:

- RAVyleinen: Fosfori- ja typpikuormituksen sekä kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitus vähenee.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Indikaattoreihin tuotettava tieto: talviaikainen ravinnetila, rannikkovesissä kesäaikainen kokonaisravinteiden tila.

Avomeren kenttäasemilla ravinteet ja happipitoisuus määritetään tutkimusalueilla erillisnäytteistä HELCOM-syvyyksistä. Rannikkovesissä pinnan (1 m) ja pohjanläheisen vesikerroksen (1 m pohjasta) lisäksi vertikaalisia mittauksia tehdään 5–10 metrin välein. Alg@linen vesinäytteet otetaan pintakerroksesta. Kemiallisten suureiden (pl. CTD-anturilla mitattu liuennot happi) mittaaminen tässä ohjelmassa perustuu pitkälti ns. märkäkemiaan.

Avomeren vesipatsaan ravinteiden, hapen, happamuuden ja hiilen pitoisuudet määritetään tutkimusalue Arandan seurantamatkoilla. Alg@line-seurannassa pitoisuudet määritetään pintakerroksesta siten, että automaattisesti kauppalaivojen matkojen aikana kerätyt näytteet analysoidaan maissa. Ympäristöhallinnon rannikkovesistä otettujen vesipatsaan näytteet analysoidaan ostopalveluna kaupallisissa laboratorioissa.

1. Typpi

Avomeren nitriitti (NO₂) ja nitraatti (NO₃) analysoidaan FIA-menetelmällä suodattamattomasta vesinäytteestä happamassa liuoksessa spektrometrisesti (muunneltu SFS-EN ISO 13395). Ammonium (NH₃) -pitoisuus määritetään käsin alkaalisesta liuoksesta spektrometrisesti (muunneltu SFS 3032). Kokonaistyyppi (TN) määritetään peroksidisulfaattihapetuksen jälkeen alkaalisesta liuoksesta spektrometrisesti FIA-menetelmällä (Grasshoff ym. 1999).

Rannikkovesissä NO₂ ja NO₃ (ei eroteltuna) määritetään suodattamattomasta näytteestä happamassa liuoksessa spektrometrisesti (SFS 3029, SFS-EN ISO 13395). NH₃-pitoisuus määritetään käsin alkaalisesta liuoksesta spektrometrisesti (muunneltu SFS 3032). Kokonaistypen (TN) näytteet hapetetaan peroksidisulfaatin avulla ja määritetään spektrometrisesti ja kalorimetrisesti (ISO 11905-1).

2. Fosfori

Avomeren fosforijakeen fosfaatti (PO₄) –pitoisuus määritetään FIA-menetelmällä suodattamattomasta vesinäytteestä happamassa liuoksesta spektrometrisesti perustuen laitevalmistajan menetelmään, joka mukaillee menetelmää Koroleff (1983). Kokonaisfosfori (TP) määritetään peroksidisulfaattihapetuksen jälkeen alkalista liuoksesta spektrometrisesti FIA-menetelmällä (Grasshoff ym. 1999).

Rannikkoalueilla TP ja PO₄ määritetään suodattamattomasta näytteestä happamassa liuoksesta spektrometrisesti ja kalorimetrisesti, TP näytteet hajotetaan ensin peroksidisulfaatin avulla (muunneltu kumottu standardi SFS 3026, SFS-EN ISO 6878 tai laitevalmistajan menetelmä).

3. Silikaatti

SiO₄ määritetään suodattamattomasta vesinäytteestä happamassa liuoksesta spektrometrisesti FIA-menetelmällä (laitevalmistajan menetelmä).

Rannikkovesissä vesipatsaan SiO₄ mitataan spektrometrisesti ja kolorimetrisesti molybdaattimenetelmällä (esim. Motomizu ym. 1989).

4. Liuennut happi

Avomerialueilla liuenneen hapen pitoisuuden mittaaminen tehdään CTD-luotaimen happianturilla ja vesinäytteistä titrimetrisesti perustuen kumottuun standardiin SFS 3040 (ns. Winkler -menetelmä). Visuaalisen värinmuutoksen sijasta määrittäminen perustuu potentiaaliin. Titrausta käytetään myös CTD:n happianturimittauksen laadunvarmennukseen ja pohjanläheisen vesikerroksen happipitoisuuden määrittämiseen.

Rannikkovesissä liukoisen hapen pitoisuus määritetään titrimetrisesti (SFS-EN 25813 tai muunneltu kumottu standardi SFS 3040, ns. Winkler-menetelmä).

5. Rikkivety (H₂S)

Rikkivetypitoisuus (totaalisulfidi) määritetään vesinäytteistä fotometrisesti (Koroleff 1979, muunneltu SFS 3038 standardi).

6. pH

Sekä avomeri- että rannikkonäytteistä pH määritetään potentiometrisesti yhdistelmäelektrodilla (SFS 3021).

Avomerialueilla hiilidioksidin osapaine pCO₂ määritetään Alg@line-seurannassa M/S Finnmaid-laitteella Helsinki-Travemünde reitillä (ks. yllä). Rannikkovesistä se määritetään Utössä.

7. Orgaaninen kokonaishiili (TOC)

Rannikkovesissä TOC mitataan ympäristöhallinnon rannikkoasemaverkon asemilta. TOC:ia ei määritetä avomerialueilla rutiininomaisesti.

TOC määritetään hapettamalla orgaaninen hiili happamassa ympäristössä CO₂:ksi, joka määritetään TIC:nä (total inorganic carbon, SFS-EN 1484).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Meren kemiallisten ominaisuuksien säännöllinen seuranta on alkanut avomerellä muutamaa asemaa lukuun ottamatta 1965–75 ja rannikkovesillä yleensä 1979. Alg@line-seuranta alkoi kauppalaivoilla 1992.

Alueellinen kattavuus:

Havaintoverkko muodostuu avomerialueen ja rannikkoalueen asemista. Avomerialueella on 42 asemaa Suomen talousvyöhykkeellä (yht. 67 asemaa Suomenlahdella, Pohjanlahdella ja pääaltaan pohjoisosassa) ja noin kymmenen Alg@line-asemaa Suomen talousvyöhykkeellä Helsinki-Travemünde ja Helsinki-Tukholma reiteillä. Rannikkovesillä on 201 asemaa, joista 14 on intensiiviasemia ja loput kartoitustuonteisia asemia.

Seurantaa tukee myös muu tarkkailu, joka muodostuu pääasiassa velvoitetarkkailuista.

Taulukko 57. Seuranta-asemien määrä rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikko	Avomeri	Velvoitetarkkailu- asema
Perämeri	34	7	55
Merenkurkku	17	4	8
Selkämeri	20	12	97
Ahvenanmeri	-	3	-
Saaristomeri	52	4	156
Pohjois-Itämeri	-	12	-
Suomenlahti	70	20	204
Ahvenanmaan maakunta	132*	-	-

*) 3–15 näytteenottoa/v; 6 asemalta myös vertikaalinäytteenotto lukuun ottamatta ominaisuuksia: silikaatti, rikkivety, pCO₂ ja TOC.

Ajallinen kattavuus:

Avomerialueiden seurantamatkoja on vuodessa neljä: tammi-helmikuussa, jolloin vesipatsaan ravinnepitoisuudet ovat korkeimmillaan, huhtikuussa kasviplanktonin kevätukinnan aikaan sekä touko-kesäkuussa ja elokuussa vesipatsaan kerrostuneisuuskaudella. Kaikilla seurantamatkoilla käydään läpi kaikki avomeriseurannan asemat.

Taulukko 58. Rannikon ja avomeren kemiallisen seurannan frekvenssit ja aikasarjan aloitusajan kohdat

Merialue	Frekvenssi, rannikkove- sien intensiivi- asemat	Frekvenssi, rannikkove- sien kartoi- tusasemat	Frekvenssi, avomeri	Aikasarjan aloi- tusvuosi, ranni- kon intensiivias- emat	Aikasarjan aloitusvuosi, avomeri
Perämeri	10–15	3–5	4	1983–1987	1979
Merenkurkku	10	2–5	4	1983–1987	1979
Selkämeri	14	2–4	4	1983–1987	1979
Ahvenanmeri	-	-	4,	-	1979

Merialue	Frekvenssi, rannikkove- sien intensiivi- asemat	Frekvenssi, rannikkove- sien kartoit- tusasemat	Frekvenssi, avomeri	Aikasarjan aloi- tusvuosi, ranni- kon intensiivias- emat	Aikasarjan aloitusvuosi, avomeri
Alg@line					
Saaristomeri	12–18	2–4, Alg@line		1983–1987	-
Pohjois- Itämeri	-	-	4, Alg@line n. 20	-	1979
Suomenlahti	10–16	1–6	4, Alg@line n. 20	1983–1987	1979

Alg@line -seurannassa saadaan 12–24 näytteenottopisteeltä tietoa pintakerroksen ravinnepitoisuuksista 1–2 kertaa kuukaudessa avovesikauden ajan reiteillä Helsinki- Travemünde ja Helsinki-Tukholma.

Rannikkovesien intensiiviasemilta näytteitä otetaan 9–18 kertaa vuodessa ja kartoitusasemilta 1–6 kertaa vuodessa.

Rajat ylittävät seurantakohteet ja vaikutukset:

Seuranta on koordinoitu HELCOMissa ja se noudattaa COMBINE-ohjeistusta. Lisäksi Itämeren pohjoisosan seurantaa koordinoidaan Ruotsin kanssa ja Suomi-Venäjä-Viro Suomenlahden kolmikantayhteistyön puitteissa.

Taulukko 59. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM COMBINE	Nitraattidirektiivi
O ₂	X	X	X	
pH	X	X	X	
H ₂ S			X	
pCO ₂			X	
TOC	X	X		
TP	X	X	X	
DIP	X	X	X	
TN	X	X	X	
DIN	X	X	X	x (nitraatti)
SiO ₄	X	X	X	

Seurantaohjelman riittävyys:

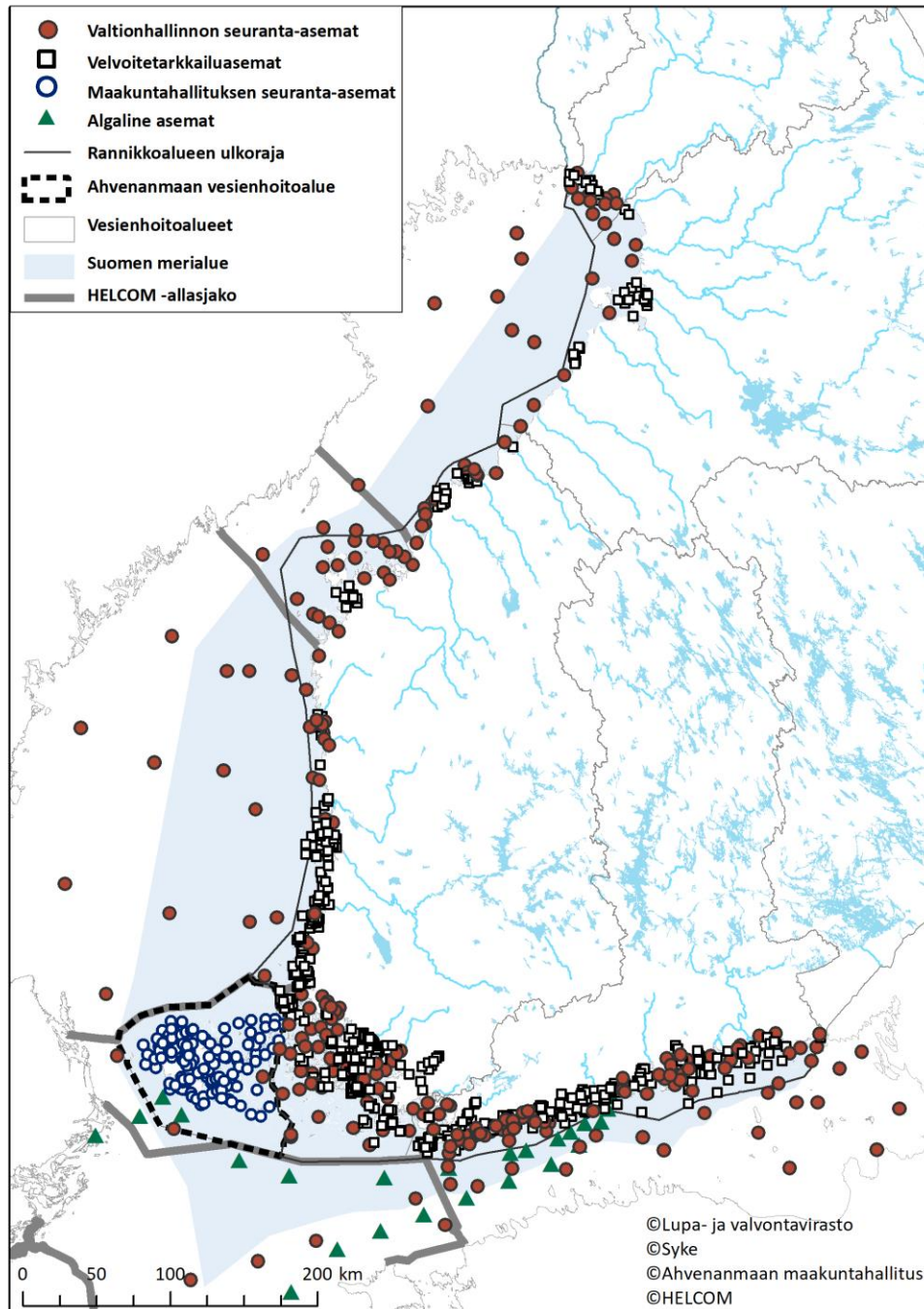
Seurantaohjelma tuottaa luotettavan kokonaiskuvan mitattavien muuttujien alueellisesta tilasta ja pitkäaikaismuutoksista.

Avomerialueilla ei ole intensiiviasemia, joten saatavan tiedon määrä ei ole riittävä ajallisesti Alg@line -reittien ulkopuolella. Kuitenkin osa rannikkovesien intensiiviasemista (Haapasaari, Länsi-Tonttu, Längden, Utö, Hailuoto) sijaitsee avomeren tuntumassa ja asemia voidaan käyttää myös

avomeren tilan muutosten arviointiin. Ravinneanalytiikka on ns. märkäänalytiikkaa, joka tuo haasteita autonomisille poijutuksille / mitta-asemille. Märkäänalytiikkaa hyödyntäviä poijutuksissa käytettäviä ravinneanalysaattoreita on olemassa, mutta lähinnä valtamerillä, eikä niitä ole testattu Itämeren oloissa.

Rannikkoalueilta saatavan happitiedon määrä ei ole riittävä. Asemaverkko painottuu perustellusti paikallisiin syvänteisiin, joiden pohjien happitilanne on heikoin, mutta seuranta ei kuvaa rannikkoalueen pohjien yleistä tilannetta. Suomenlahden ja Saaristomeren osalta tilanne parani, kun tilan seuranta käynnistyi jälleen kesällä 2019 (ent. Muikku-seuranta) ja jatkuu uudistettuna vuodesta 2023.

Seurantaohjelma tuottaa hiilidioksidin osapainetietoa vesipatsaasta vain yksittäiseltä asemalta (Utö) ja pintavedestä Alg@linen Helsinki-Travemünde reitillä.



Kuva 15. Kemiallisten muuttujien seuranta-asemat.

Taulukko 60. Yhteenveto alaohjelman riittävydestä

Mittausasemat	Alueellinen	Ajallinen	Syvyys-suuntainen
Tutkimusalue / avomeri	laaja / harvako	huono / painottuu pitkiin aikasarjoihin	hyvä
Tutkimusalue / rannikkovesi	hyvä / ei kata kaikkia rannikkoalueita	huono / painottuu pitkiin aikasarjoihin	hyvä
Alg@line	hyvä reitin varrella / kokonaisuus riippuu linjojen määrästä	hyvä	huono
Rannikkovesien intensiiviasemat	kohtalainen	kohtalainen / hyvä	hyvä
Rannikkovesien kartoittavat asemat	hyvä ravinteiden osalta / huono hapen osalta (eteläisten rannikkovesien osalta tilanne parani vuodesta 2019)	-	kohtalainen (pinta ja pohjanläheinen kerros)

Laadunvarmistusmenetelmät:

Avomerialueen seurantaparametrit, paitsi pCO₂, noudattavat testauslaboratorioille kohdistettua standardia (SFS-EN ISO/IEC 17025) ja määritetään FINAS-akkreditoidussa ympäristöalan testauslaboratoriossa (FIN-T003). Akkreditointitilastus takaa riittävän laadunvarmistuksen tason menetelmien, tilojen, mittalaitteiden ja henkilöstön suhteen kaikissa analyttisen prosessin vaiheissa, joihin kuuluvat näytteenotto, esikäsittely, määrittäminen, laskenta ja tiedon talletus ja laadullisuuden määrittäminen. Syke seuraa sallitun mittausepävarmuuden rajoissa tapahtuvia muutoksia seurantamuuttujien pitoisuustasoissa mm. menetelmämuutosten yhteydessä.

Valtioneuvoston asetuksessa vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) 21. pykälä edellyttää jäsenmaita käyttämään pintavesien seurannoissa SFS-EN ja ISO-standardien mukaisia menetelmiä tai muita yhtä tarkkoja menetelmiä. Rannikkovesien seuranta (VHA-seuranta) perustuu pääosin Lupa- ja valvontaviraston ja veloitettavien tuottamiin tietoihin. Ympäristösuojelulain (86/2000) säädöksen 108. pykälän mukaan viranomaisille toimitettavat mittaukset, testaukset ja tutkimukset on tehtävä pätevästi, luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin. Pätevyys osoitetaan analyysi- tai näytteenottomenetelmien akkreditoinnin ja/tai näytteenottajien sertifiointin avulla. Ympäristöhallinnon tietokantoihin talletettavien tulosten luotettavuuden varmistamiseksi on perustettu YM:n ja Lupa- ja valvontaviraston vesien tilan seurannan koordinaatioryhmä, joka valvoo ympäristöhallinnon näytteenotosta ja analytiikasta vastaavien konsulttien työn laadullisuutta. Syke (2013) on tuottanut ohjeistuksen koskien ympäristöhallinnon vedenlaaturekistereihin vietävää tietoa. Ohjeistus sisältää vesistä tehtävien analyysien määritysrajat, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat.

Syke toimii kansallisena vesikemian vertailulaboratoriona. Lisäksi Syke toimii Suomen Standardisointiliiton, SFS ry:n, yhteistyösopimuksen mukaan SFS-standardien valmistelussa ja huolehtii Suomen osuudesta standardisointityössä eurooppalaisen (CEN) ja kansainvälisen (ISO) standardisointijärjestön teknisissä komiteoissa liittyen mm. veden laatuun ja vesianalyysiin. Syke asettamista standardisointi- työryhmistä kaksi liittyy vesikemian seurantaan; (i) vesinäytteenoton standardisointityöryhmä ja (ii) vesikemian standardisointityöryhmä.

Syken laboratorio tarkkailee analyttistä laatuaan muiden Itämeren maiden kanssa suoritettavilla kenttäinterkalibroinneilla.

Tiedonhallinta:

Tutkimus- ja seuranta-asemilla kerätty aineisto säilytetään Syken tietokannoissa ja on saatavilla HERTTA-järjestelmässä: [Tietoa tulevaisuutta varten](#).

Aineisto raportoidaan avomerien osalta myös ICESin tietokantoihin. Tuotettu tieto kootaan koordinoitusti HELCOM-indikaattoreihin: Oxygen debt, Dissolved inorganic nitrogen (DIN), Dissolved inorganic phosphorus (DIP), Total nitrogen ja Total phosphorus ([Indicator Home - HELCOM indicators](#)).

Alg@linen läpivirtauslaitteistojen tallentamat tiedot tallennetaan Syken Alg@ base -tietokantaan ja vesikemialliset tiedot navicula.env.fi -palvelimelle. Läpivirtaus- aineistot ovat saatavilla EU:n Copernicus Marine -palvelusta ja vesikemialliset tiedot HELCOMin ja EU/ EMODnet -tietojärjestelmistä.

Kehitystarpeet:

Vesipatsaan kemiallisen seurannan mittauksia ja indikaattoreita on kytkettävä toisiinsa tiiviimmin, että rehevöitymisestä, ilmastomuutoksesta sekä happamoitumisesta (alkaliniteetti) aiheutuvia muutoksia voidaan erottaa toisistaan. Rehevöitymiseen liittyy oleellisesti hiilen ja ravinteiden sitoutuminen perustuotannossa, ja hiilen sekä ravinteiden palautuminen takaisin kiertoon mineralisaatiossa eli hengityksessä. Jokien lisääntynyt orgaanisen hiilen kuorma voi kiihdyttää heterotrofista tuotantoa ja samalla bakteerien sekä levien välistä kilpailua ravinteista merialueilla.

Rehevöitymisen ja ilmastomuutoksen aiheuttamat muutokset seurantaindikaattoreissa pitäisi pystyä erottamaan toisistaan, jotta merensuojelutoimenpiteet voidaan kohdistaa oikein ja, että toimenpiteet olisivat tehokkaita.

Ulkomeren vesipatsaan kemiallisessa seurannassa on puutteita erityisesti hiilen jakeiden seuraamisessa. Tilanteen korjaamiseksi avomeren COMBINE- seurantaohjelmaan on liitettävä liukoinen epäorgaaninen ja orgaaninen hiili (DIC ja DOC), kokonaisorgaaninen hiili (TOC) ja hiilidioksidin osapaine pCO₂ sekä alkaliniteetti. Rannikkoseurannoissa on näistä mukana vain TOC ja alkaliniteetti.

Ammoniumin määrä pääaltaan halokliinin alapuolisissa vesikerroksissa on noussut merkittävästi rikkivedyn ohella. Ammoniumin hapettaminen nitraatiksi vaatii runsaasti happea, mikä aiheuttaa happivelkaa. Tämän vuoksi ammonium voitaisiin liittää rikkivedyn rinnalle happivelkaindikaattorissa. Erona näiden kahden pelkistyneen yhdisteen välillä on se, että rikkivedyn hapettuminen voi tapahtua kemiallisesti ja biologisesti kun taas ammoniumin hapettuminen on käytännössä täysin biologinen reaktio. Arandalla tehtävän analytiikan automatisointimahdollisuudet selvitetään mm. pH:n ja rikkivedyn osalta.

Maatalous aiheuttaa ravinnekuormituksen ohella vettä samentavaa kiintoaineen kuormitusta. Kiintoainemittausten liittämistä seurantaohjelmaan peltovaltaisilla lahtialueilla tulisi siten jatkossa harkita. Viralliseen seurantaohjelmaan voitaisiin liittää velvoitetarkkailuasemia, joilla mitataan kiintoainetta.

Viitteet

Grasshoff, K., Kremling, K., Ehrhardt, M. 1999. Methods of Seawater Analysis. 3rd ed. Wiley-VCH. ISO 11905-1 (1997) Tyypin määrittäminen. Osa 1. Peroksidisulfaattihapetus.

Koroleff, F. 1979. Rikkivedyn määrittäminen. Meri 7:12–14. Helsinki.

Koroleff, F. 1983. Determination of phosphorus. Kirjassa: Grasshoff, K., Ehrhardt, M. ja Kremling, K. (toim.), Methods of seawater analysis. Sec. rev. ed. Weinheim, 419.

Motomizu, S., Oshima, M., Ojima, Y. 1989. Spectrophotometric Determination of silicate in water with molybdate and malachite Green. Anal. Sci. 5:85–88

- Niemi, J. (toim.) 2009. Ympäristön seuranta Suomessa 2009–2012. Suomen ympäristö 11/2009. Suomen ympäristökeskus.
- Näykki, T., Kyröläinen, H., Witick, A., Mäkinen, I., Pehkonen, R., Väisänen, T., Sainio, P., Luotola, M. 2013. Laatusuosituksien ympäristöhallinnon vedenlaaturekistereihin viettävälle tiedolle: vesistä tehtävien analyttien määrittämissuorat, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja -tavat. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2013.
- SFS 3021, 1979. Veden pH-arvon määrittäminen. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS 3026, 1986. Veden kokonaisfosforin määrittäminen: kumottu. Hajotus peroksidisulfaattilla. Suomen Standardisoimisliitto, Helsinki.
- SFS 3029, 1976. Veden nitriittityypin määrittäminen. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki 1976. SFS 3032, 1976. Veden ammoniumtyypin määrittäminen. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki.
- SFS 3038, 1977. Luonnonvesien sulfidin määrittäminen. Kolorimetrinen menetelmä. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS 3040, 1990. Veteen liuenneen hapen määrittäminen: kumottu. Titrimetrinen menetelmä. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS-EN 1484, 1997. Ohjeita orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) ja liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) määrittämiseen. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS-EN 25813, 1993. Liuenneen hapen määrittäminen. Jodometrinen menetelmä. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS-EN ISO 6878, 2004. Determination of phosphorus. Ammonium molybdate spectrometric method.
- SFS-EN ISO 13395, 1997. Water quality Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 13395:1996).
- SFS-EN ISO/IEC 17025, 2005. Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki.

2.1.9.2 Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus (BALFI-D05-2)

Vastuulliset viranomaiset: Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Seuranta tuottaa tietoa ravinteiden, kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormituksesta. Kiintoainemittauksia käytetään myös alaohjelmaan: Fyysinen menetys ja vahinko. Liittyy kuvaajaan 5 (rehevöityminen, vertailuperuste D5C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan valuma-alueelta mereen päätyvää ravinteiden, kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitusta, ja typpilaskeumaa. Niitä päätyy mereen laskeumana, jokien mukana, sekä suorana pistekuormituksena yhdyskuntajätevedenpuhdistamoista, teollisuuslaitoksista, kalankasvatustiloista, turvetuotannosta ja turkistarhauksesta sekä hulevesien mukana. Seurannan tavoitteena on arvioida kuormituksen määrää ja pitkäaikaismuutoksia.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Alaohjelman yleisenä ympäristötavoitteena on, että fosfori- ja typpikuormituksen sekä kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitus vähenee.

Operatiiviset indikaattorit:

- Ravinnekuormituksen kehitystä mittaava HELCOMin indikaattori ja sen kanssa yhteensopiva kansallinen indikaattori, joka ilmentää kunkin Suomen merialtaan P- ja N-kuormituksen kehitystä (jokien ainevirtaamien ja suoran pistekuormituksen summa) suhteessa kuormituksen vähennystavoitteisiin. Yleinen tavoite RAVyleinen: Fosfori- ja typpikuormituksen sekä kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitus mereen vähenee.
- Jätevesipuhdistamoista Itämereen päätyvän P- ja N-kuormituksen trendi. Alatavoite RAV4: Jätevesien aiheuttama kuormitus mereen vähenee.
- Teollisuudesta Itämereen päätyvän P- ja N-kuormituksen trendi. Alatavoite RAV4: Jätevesien aiheuttama kuormitus mereen vähenee.
- Vesiviljelyn aiheuttaman kuormituksen aikasarjat merialueittain. Niiden vesimuodostumien lukumäärä, tila ja tilan muutos, joissa vesiviljely on merkittävä paine. Alatavoite RAV2: Vesiviljelystä aiheutuva ravinnekuormitus ei uhkaa hyvän tilan saavuttamista tai jo saavutettua hyvää tilaa ja vesiviljelyssä otetaan käyttöön kuormitusta vähentäviä menetelmiä.
- AIS-järjestelmän ja STEAM-mallin tuottama tieto laivojen pakokaasujen typpipäästöistä ilmaan. Alatavoite RAV3: Merenkulun aiheuttama ilmaperäinen typpikuormitus vähenee.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

1. Jokien tuoma kuormitus

Seurattavat muuttujat: kokonaistyyppi (TN), kokonaisfosfori (TP), nitraatti- + nitriittityppi, ammoniumtyppi, fosfaattifosfori, orgaaninen aine, kiintoaine ja virtaama. Menetelminä ovat virtaamamittaukset ja vesianalytiikka. Tietolähteenä ovat VESLA- ja HYDRO-tietokannat. Jokien ainevirtaamat ositetaan kuormituslähteisiin VEMALA-mallin avulla.

2. Pistekuormitus

Seurattavat muuttujat: TN, TP, orgaaninen aine ja kiintoaines. Tietolähteenä ovat kuormitus- ja päästö-tarkkailut, jotka löytyvät YLVA-tietokannasta. Pistekuormituksen päälähteet ovat teollisuus (mukaan lukien turvetuotanto), yhdyskunnat ja kalanviljely.

3. Ravinteiden ilmalaskeuma

Seurattava muuttuja on TN. Typpilaskeuma-arviot perustuvat EMEP:in suorittamaan päästöihin pohjautuvaan mallinnukseen ([EMEP Home](#)) Mallinnuksen tuloksia kalibroidaan laskeuma-asemien mitauksilla. Alusten pakokaasujen typpilaskeuma-arvio perustuu AIS-järjestelmän ja STEAM-mallin tuottamaan tietoon.

Laivoista tuleva ravinnekuorma sekä kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitus ei ole mukana alaohjelmassa, koska luotettavien tietojen kerääminen on vaikeaa. MARPOL-yleissopimuksen uudistetun liitteen IV mukaan matkustaja-alusten on puhdistettava jätevetensä Itämerellä vuodesta 2018 alkaen

ravinteiden osalta. Sopimuksen voimaantulo edellyttää kuitenkin, että Itämeren matkustaja-alussatamissa on riittävä jäteveden vastaanottokapasiteetti.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Jokikuormituksen seuranta käynnistettiin vuonna 1970. Laskeuman mallintamistuloksia on vuodesta 1980 lähtien. Pistekuormitusta on seurattu vuodesta 1970 lähtien.

Alueellinen kattavuus:

Mereen laskevien jokien alajuoksun seurantapaikkoja on 38. Sen lisäksi dataa kerätään velvoitetarkkailussa olevilta pistekuormittajilta sekä ilmanlaatuasemilta, joiden dataa käytetään typpilaskeuman mallintamistulosten validointiin.

Taulukko 61. Jokien kautta mereen päätyvän kuormituksen seurantapaikkojen määrä rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri*	Velvoitetarkkailuasemat
Perämeri	12	X	21
Merenkurkku	1	4	3
Selkämeri	5	13	26
Ahvenanmeri	-	-	-
Saaristomeri	11	-	85
Pohjois-Itämeri	-	X	-
Suomenlahti	9	X	34
Ahvenanmaan maakunta	X**	-	-

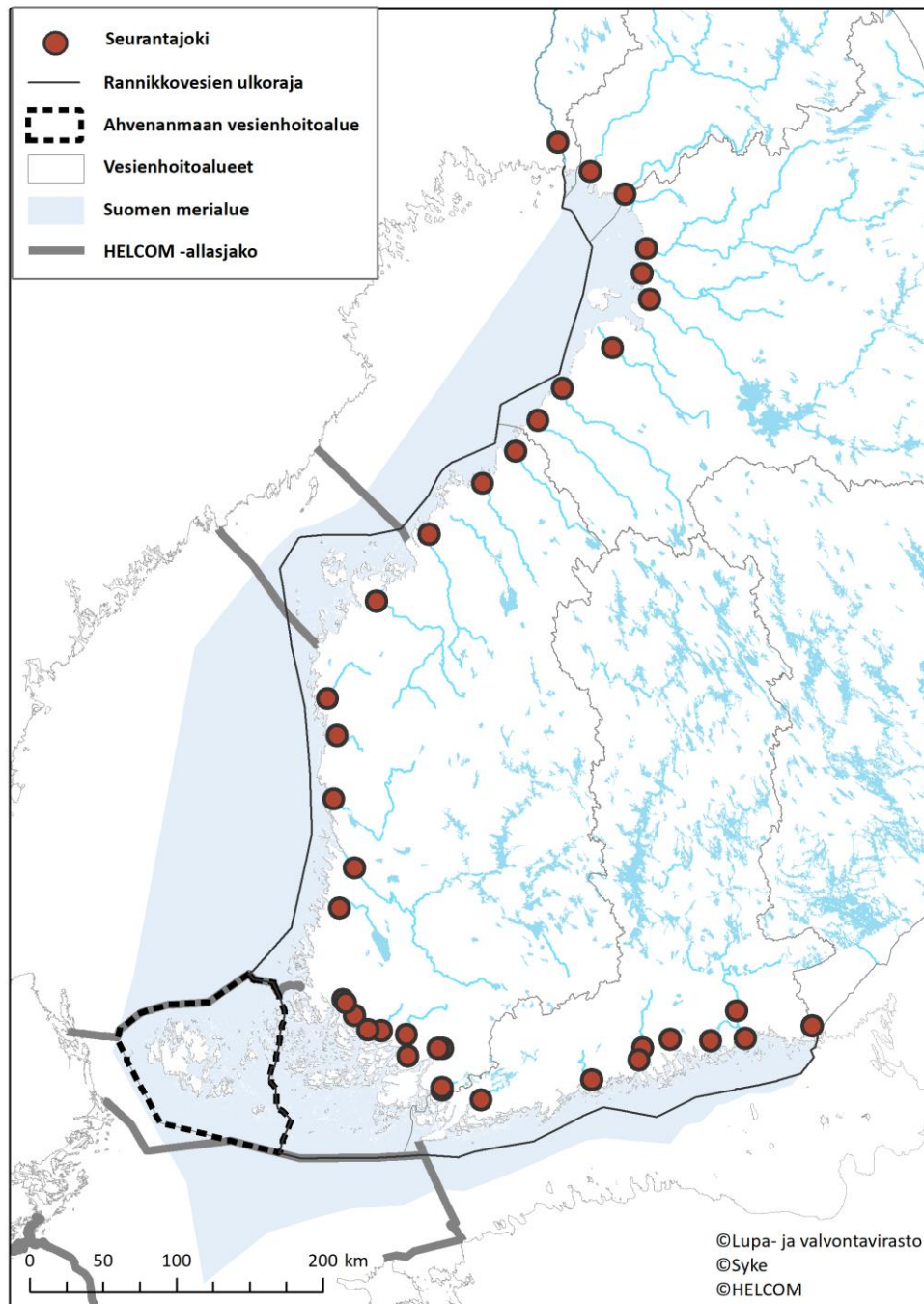
*) Vain ilmakehän kuormitusmallit. **) Ahvenanmaan alueelta tuleva jokikuorma on ekstrapoloitu ja perustuu Manner-Suomesta Saaristomereen laskevien jokien ainevirtaamiin. Ahvenanmaalla ei ole seurantajokia. Velvoitetarkkailuasemat sisältävät yhdyskuntajätevedenpuhdistamot, teollisuuslaitokset, turvetuotantoalueet ja kalankasvattamot.

Ajallinen kattavuus:

Taulukko 62. Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormituksen seurannan frekvenssit ja aikasarjat mereen laskevien jokien alajuoksulla

Merialue (jokien alajuoksulla)	Frekvenssi näytteitä/vuosi; ajankohta (1–2 krt/kk)	Aikasarjan aloitus- vuosi
Perämeri	13	1970
Merenkurkku	13	1970
Selkämeri	13	1970
Ahvenanmeri	-	-
Saaristomeri	20–22	1970
Pohjois-Itämeri	-	-
Suomenlahti	13–19	1970
Ahvenanmaan maakunta	-	-

Jätevedenpuhdistamoista ja teollisuuslaitoksista mereen päätyvän kiintoaineen seurannan frekvenssit määräytyvät lupaehtojen mukaan. Ne on tallennettu YLVA-rekisteriin vuodesta 1970 alkaen ja jokivesien ainepitoisuudet VESLA-tietokantaan vuodesta 1970 lähtien. Ravinteiden ilmalaskeumalle EMEP laskee vuosittaisen laskeumaestimaatin.



Kuva 16. Ravinteiden, kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormituksen seurantajoet.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

EMEP mallintaa Itämeren typpilaskeuman ja laskeuman jakautumisen maittain. Typpilaskeuma-arvioissa on huomioitu myös laivaliikenteen osuus.

HELCOM kokoaa Itämeren kuormitusaineiston yhteiseen rekisteriin tietokantaan (PLC-database) ja julkaisee säännöllisesti nk. PLC-raportin: [Pollution Load Compilations – HELCOM](#).

Taulukko 63. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM
Ravinteet	X	X	X
Orgaaninen aines	X	X	X
Kiintoaines	X	X	X

Seurannan riittävyys:

Jokikuormituksen seuranta on riittävää suurten jokien ainekuormille, mutta pienten mereen laskevien jokien kuormitus joudutaan arvioimaan heikommalla aineistolla. Saaristomereen tulevan jokikuormituksen arvioinnin luotettavuus parani huomattavasti Saaristomeren seurannan tehostamishankkeen (MONARCH) myötä v. 2025, kun kuudessa keskisuudessa mereen laskevassa joessa aloitettiin tiheä veden laadun seuranta ja virtaaman jatkuvatoiminen seuranta. Useassa Saaristomereen laskevassa joessa on myös veden laadun jatkuvatoiminen seuranta-asema. Pistekuormittaja-aineisto on riittävä arvioimaan kunkin tarkkailun alaisen kuormittajan päästöt. Hajakuormituksen lähteet pyritään arvioimaan valuma-aluekohtaisesti VEMALA-mallin avulla, joka arvio myös arvioi ravinteiden kulkeutumisen ja pidättymisen vesistöissä, jonka perusteella jokien ravinnevirtaamat voidaan osittaa kuormituslähteisiin. Kokonaiskuorman arvioinnin luotettavuus vaihtelee merialueittain. Saaristomereen valuma-alueella tiheästi seuratus alueen osuus kasvoi jokiseurannan tehostamisen vaikutuksesta 39 %:sta 61 %:iin.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Sekä näytteenotto että laboratorioanalyysit ovat laadunvarmennuksen alaista toimintaa, ja ne tehdään voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaan koulutetun henkilöstön toimesta (Kettunen ym. 2008). Ilmalaskeumamalli on EMEP:in tuottama ja vuosittainen raportti kertoo mallin validoinnin ja epävarmuuden.

Tiedonhallinta:

Pistekuormituksena jätevedenpuhdistamoista ja teollisuuslaitoksista mereen päätyvät kiintoaineet ympäristöhallinnon YLVA-rekisteri.

Jokien kiintoainepitoisuudet ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: [Tietoa tulevaisuutta varten](#).

Virtaamat >> SYKEN HYDRO-tietokanta,

Vedenlaatu >> SYKEN VESLA-tietokanta,

Jokien ainevirtaamat HELCOMin PLC-tietokanta: [Pollution Load Compilations – HELCOM](#)

Kehitystarpeet:

Jatkuvatoimisten mittalaitteiden käytön lisääminen on jatkumassa tämän seurantakauden aikana. Mallintamisen kehittäminen jokien vedenlaadun ja kuormituksen (kiintoaine, orgaaninen aines) seurannassa on merkittävä kehitystarve (Lepistö ym. 2018, Tattari ym. 2019). Myös kaukokartoitusmenetelmiä tulee kehittää siten, että niiden avulla voidaan arvioida jokikuorman (mm. kiintoaines, sameus, ym.) vaikutusalueita rannikko- ja merialueella. Pistekuormitustietokannan (YLVA) jatkokehitys on tarpeellista, jotta mm. kalanviljelyn kuormitustiedot olisivat sieltä helpommin saatavissa.

Viitteet

- Kettunen, I., Mäkelä, A., Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näytteenottajille. Suomen ympäristökeskus ympäristö-opas.
- Laamanen, M. (toim). 2016. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021. Ympäristöministeriön raportteja 5/2016.
- Lepistö, A., Kallio, K.; Pitkänen, H., Raateoja, M., Röman, E., Seppälä, J., Suomela, J., Tarvainen, M., Tattari, S. 2018. Jatkuvatoimisten vedenlaatuasemien valtakunnallinen verkosto. Toteuttamissuunnitelma. Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 2018.
- Tattari, S., Tarvainen, M., Kallio, K., Lepistö, A., Näykki, T. Raateoja, M. ja Seppälä, J. 2019. Laatukäsikirja jatkuvatoimisille vedenlaadun mittauksille. Opas hyviksi käytännöiksi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2019.

2.1.9.3 Kasviplanktonin pigmentit (BALFI-D05-3)

Vastuulliset viranomaiset: Syke, Lupa- ja valvontavirasto ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Ravintoverkko (kuvaaja 4, vertailuperuste D4C3) ja rehevöityminen (kuvaaja 5, vertailuperusteet D5C2, D5C3). Ei paineseurainta.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan rannikkovesien ja avomerien tiettyjä kasviplanktoniryhmiä pigmenttien avulla. Seuranta tuottaa tietoa rehevöitymisen vaikutuksista.

Seurantaan vaadittava tieto perustuu vesinäytteiden a-klorofyllituloksiin, kauppalaivoille (Alg@line) asennettujen pintaveden mittausasemien a-klorofylli- ja fykosyaniinituloksiin, sekä kaukokartoituksen a-klorofylli- ja pintalevätulkintoihin.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Operatiiviset indikaattorit

- A-klorofyllin pitoisuus: Hyvän tilan kynnysarvot on määritelty alueittain. Muuttuja myös HELCOM CORE -indikaattori.
- Sinileväkukintojen indeksi: Hyvän tilan kynnysarvot on määritelty alueittain: Sinileväkukintojen (eli cyanobakteerien) laajuus ja biomassa alittavat HELCOMissa sovitut indeksin kynnysarvot: Suomenlahdella 0,90; Pohjois-Itämerellä 0,77; ja Selkämerellä 0,58.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

1. a-klorofylli vesinäytteistä

Indikaattoreihin tuotettava tieto: touko-syyskuun (merenhoito) ja kesä-syyskuun (HELCOM ja VPD) a-klorofylli.

Rannikkovesissä a-klorofylli määritetään vesinoutimella otetusta kokoomanäytteestä (kaksi kertaa näkösyvyys pinnasta ja pyöristys seuraavaan kahteen metriin). Avomerien seuranta-asetilla se määritetään HELCOM-syvyyksien erillisnäytteistä 20 m asti (1, 5, 10, 15 ja 20 m). HELCOMin tila-arvioissa a-klorofyllin erillisnäytteiden tuloksista lasketaan keskiarvo vain pinnasta 10 metriin asti. Alg@linen a-klorofyllinäytteet otetaan n. 5 m syvyydeltä. Laivan sekoittaessa vesipatsasta vesinäyte edustaa sekoitettua pintakerrosta. Pigmenttipitoisuus määritetään joko foto- tai fluorometrisesti HELCOMin Monitoring Guidelinesien mukaisesti.

2. Satelliittihavaintoihin perustuvat ominaisuustulkinnat

Satelliittihavainnoista a-klorofylliä arvioidaan vuosittain huhti-lokakuussa päivittäin pilvettömiltä alueilta. Satelliittipohjainen a-klorofyllitieto perustuu pintakerroksen (noin ½ näkösyvyyteen asti) bio-optiseen mallinnukseen esim. Attila ym. (2013, 2018). Havainnon epävarmuus riippuu käytössä olevan instrumentin ominaisuuksista (maastoerotuskyky, aallonpituudet, kohina) sekä vesialueen optisista ominaisuuksista. Havainnot vastaavat hyvin havaintoasemahavaintoja, optisissa mittakampanjoissa tehtyjä erillismittauksia sekä Alg@line-reittien a-klorofyllimittauksia. Erilaisia kasviplanktonin kevät- ja kesäkukintojen määrän ja laajuuden seurantaan tarkoitettuja indikaattoreita on kehitetty satelliittinstrumenteille. HELCOMin a-klorofylli-indikaattori hyödyntää sekä seuranta-asettien vesinäytteistä analysoituja tuloksia että Alg@line-järjestelmän ja satelliitti-instrumenttien tuottamia havaintoja. Sini-leväindikaattori, joka yhdistää kaukokartoitushavaintoja muihin aineistoihin on myös yksi HELCOM CORE -indikaattoreista. Alueellisen ja ajallisen kattavuuden ansioista satelliittihavainnot soveltuvat hyvin näiden tietojen tuottamiseen. Nykyinstrumenttien avulla a-klorofylli voidaan määrittää suurimmalle osalle rannikon vesimuodostumista.

Rihmamaisten sinilevien pintakukintojen alueellista peittävyttä voidaan suoraan havainnoida kaukokartoituksen avulla. Pintaleväkukintojen ja Alg@line -järjestelmän tuottamien fykosyaniinimittauksien vastaavuus on yleensä hyvä. Kaukokartoituksella voidaan arvioida kasviplanktonin kokonaisbiomassaa a-klorofyllin perusteella ja Alg@line läpivirtausmittauksella sinilevien määrää indikoivaa fykosyaniinin pitoisuutta vedessä. Satelliitti-instrumenteille ei ole vielä Itämerellä kehitetty operatiivista menetelmää, joka antaisi tietoa leväryhmien suhteista. Käynnissä on tutkimushankkeita, joissa selvitetään uudentyyppisten satelliitti-instrumenttien hyödynnettävyyttä leväryhmien suhteiden arvioimiseen Itämerellä. Kehityksessä huomioidaan hyperspektraalisten satelliittihavaintojen ja automaattisten levälajitunnistusmenetelmien yhteiskäyttöä.

3. Fykosyaniini ja a-klorofyllitulkin läpivirtausaineistosta

Alg@line -seurannassa arvioidaan rihmamaisten sinilevien osuutta kasviplanktonin kokonaisbiomassasta fykosyaniinin ja a-klorofyllin esiintymisen perusteella. Rihmamaiset sinilevät sisältävät fykosyaniinia, jota ei esiinny muissa kukintoja muodostavissa leväryhmissä, joten niiden esiintymistä voidaan tarkastella havainnoimalla fykosyaniinin fluoresenssia tai absorbanssia. Mittaamalla samanaikaisesti fykosyaniinin ja a-klorofyllin fluoresenssia voidaan saada tietoa sekä kasviplanktonin kokonaismäärästä että sinilevien biomassasuudesta (Seppälä ym. 2007). Fykosyaniinin määrän ja rihmamaisten sinilevien biomassan välinen riippuvuus vaihtelee sekä alueittain että ajallisesti.

Alg@line -seurannan näytteet otetaan kauppalaivoilla olevien automaattilaitteistojen avulla 5 metrin syvyydeltä. Kasviplanktonin a-klorofyllin ja fykosityniinin fluoresenssin mittausta tehdään elävästä kasviplanktonista läpivirtauslaitteistolla. Koska fluoresenssi on suhteellinen mittausta, laitteiden valinnan ja kalibroinnin tulee olla keskitettyä, jotta mitattavat fluoresenssin määrät olisivat vertailukelpoisia ja käyttökelpoisia indikaattoreina. Fykosityniinifluoresenssi suhteutetaan sinilevien mikroskopoimalla määritettyyn biovolyyymiin.

Taulukko 64. Satelliitti-instrumenttien ominaisuudet

Satelliitti-instrumentti	Maastoerotuskyky (m)	Ajallinen kattavuus (ilman pilvisyyden vaikutusta)	Tietoa saatavilla (myös tulevat)	Sinilevien osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta	Sinilevä- ja panssarileväkukinnat: määrä ja laajuus (a-klorofylli)	Kasviplanktonin kevätkukinnan biomassa	Fykosityniini
ENVISAT-MERIS	300	Lähes päivittäin	2002–2011	M	V	K	M/E **
MODIS, AQUA & TERRA	1000	päivittäin	2012–2016	E	pintalevälau-tat	M*	E
Sentinel 2A&B/MSI	60	4–6 päivää	2015 →	E	K	M	E
Sentinel 3A&B/OLCI	300	päivittäin	2016 →	M	K	M	M/E **

Seurantaan soveltuvien satelliitti-instrumenttien ominaisuudet ja arvio niiden käytöstä kaukokartoitushavainnointiin soveltuvien, pelagiaalisen vyöhykkeen biologisten indikaattorien laskennassa Itämerellä. V = valmis, K = kehitteillä, (käytössä, mutta menetelmät kehittyvät lähivuosien aikana), M = mahdollinen / vaatii jatkotutkimuksia, E = ei mahdollista. *) Maastoerotuskyvyn takia varsin karkea estimaatti, mutta mahdollinen. **) ks. kohta Sinilevien osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Mahdollista saada karkea arvio yhdessä muiden aineistojen kanssa. Ei tällä hetkellä menetelmäkehitystä.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Kenttäasemilta on saatu a-klorofyllitietoa vuodesta 1979 ja Alg@linesta vuodesta 1992. Kaukokartoitusaineistoa on käytettävissä vuodesta 2002 lähtien. Fykosityniinia on seurattu Alg@line-reiteillä vuodesta 2005 lähtien.

Alueellinen kattavuus:

Avomerellä mitataan veden a-klorofyllin ja fykosityniinin pitoisuuksia tutkimusalue Arandan seuranta-alueilla noin 50 havaintopisteeltä vuosittain. Operatiivisessa kauppalaivoilta tehtävässä seurannassa a-klorofyllin ja fykosityniinin pitoisuuksia mitataan pintavedestä 24 seurantapisteellä linjalla Helsinki-Travemünde ja 11 seurantapisteellä linjalla Helsinki-Tukholma 1–2 kertaa kuukaudessa avovesikauden ajan. Rannikkovesissä vuosittaisia ja vuodenaikaisia a-klorofyllipitoisuuden muutoksia seurataan 14 intensiiviasemalla, joilla näytteitä otetaan 9–17 kertaa vuodessa. Alueellisia muutoksia seurataan lisäksi 148 rannikkovesien kartoitusluonteisilta asemilta, joilla vierailaan 1–6 kertaa keskipäivällä.

Satelliittihavainnoista a-klorofyllia mitataan päivittäin pilvettömiltä alueilta Suomen rannikon (ja järvien) vesimuodostumien alueelta 60 m maastoerotuskyvyn tarkkuudella. Uusilla Sentinel-sarjan instrumenteilla aineistoa tuotetaan Itämeren alueelle (aineistoa saatavilla vuodesta 2016 eteenpäin).

Kaukokartoituksen alueellinen kattavuus riippuu käytetyn satelliitti-instrumentin ja myös seuranta-alueen ominaisuuksista. Lähes kaikki rannikon vesimuodostumista voidaan kattaa nykyisillä instrumenteilla lukuun ottamatta sisempien rannikkovesien pienimpiä vesimuodostumia. 300 m maastoerotuskuvyn instrumentilla voidaan kattaa sekä avomerialueet että 62 % rannikon vesimuodostumista.

Taulukko 65. Seuranta-asemien määrä rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri	Velvoitetarkkailu- asemat
Perämeri	25	7	43
Merenkurkku	17	4	6
Selkämeri	19	13	200
Ahvenanmeri	-	3	-
Saaristomeri	44	-	178
Pohjois-Itämeri	-	12	-
Suomenlahti	46	21	154
Ahvenanmaan maakunta	177	-	-

Ajallinen kattavuus:

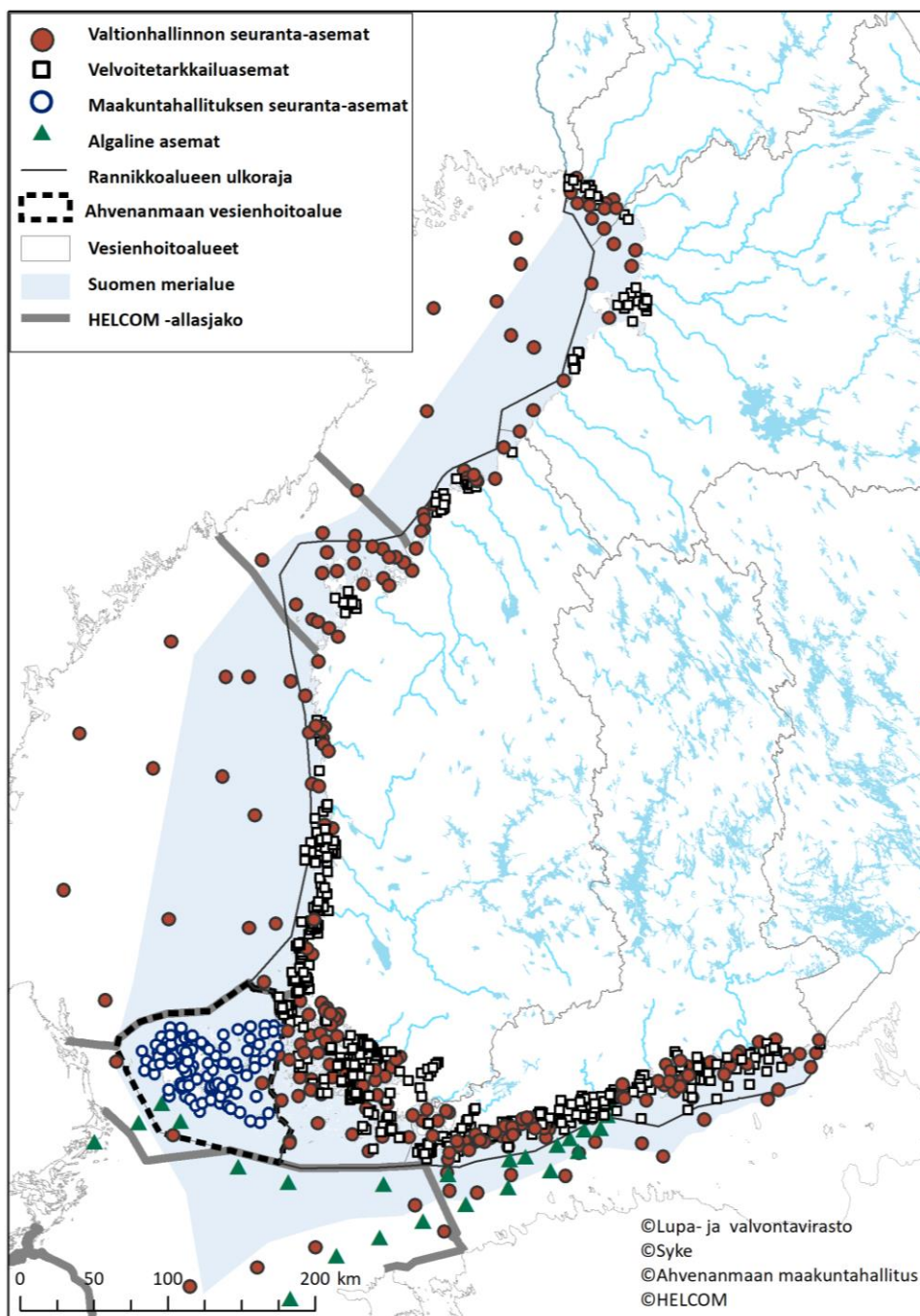
Taulukko 66. Kasviplanktonin a-klorofylli-seurannan frekvenssit ja aikasarjat

Merialue	Frekvenssi, rannikkove- sien intensiivi- asemat	Frekvenssi, rannikkovesien kartoitusase- mat	Frekvenssi, avomeri	Aikasarjan aloitus- vuosi, rannikon in- tensiiviasemat	Aikasarjan aloitusvuosi, avomeri
Perämeri	10–14	2–5	3	1983–1987	1979
Meren- kurkku	9	1–5	3	1983–1987	1979
Selkämeri	13	1–4	3	1983–1987	1979
Ahvenan- meri	-	-	3, Alg@line	-	1979
Saaristomeri	10–14	1–4, Alg@line	-	1983–1987	-
Pohjois- Itämeri	-	-	3, Alg@line n. 20	-	1979
Suomenlahti	10–15	1–5	3, Alg@line n. 20	1983–1987	1979

Kaukokartoituksen avulla leväkukintojen laajuutta ja määrää on mahdollista seurata avovesikaudella kaikilla Suomen avomerialueilla. Seurantoihin soveltuvat satelliitit ylittävät Suomen lähes päivittäin, mutta pilvisuus voi estää leväkukintojen havaitsemisen. Alueellisesti kattava havainto tai eri päivien pilvettömistä havainnoista tuotettu kooste saadaan vähintään 1–2 viikon välein.

Keväkukinnan ja loppukesän sinileväkukinnan ajankohdan ja keston määrittämisessä hyödynnetään Alg@linen a-klorofylli- ja fykosyaniinituloksia sekä satelliittihavaintoja a-klorofyllistä, tosivärikuvien

havaintoja sekä neliluokkaista levälauttakarttaa. Sinilevien osuutta kasviplanktonin kokonaisbiomassasta on mahdollista seurata Alg@linen fykosyaniini- ja a-klorofyllimittausten avulla.



Kuva 17. Kasviplanktonin pigmenttien (klorofylli a ja/tai fykosyaniini) seuranta-asemat.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

A-klorofyllin seuranta on avomerellä koordinoitu HELCOM COMBINE -ohjelmassa. Rannikolla on interkalibroitu (harmonisoitu) a-klorofyllin sekä erinomaisen ja hyvän että hyvän ja tyydyttävän väliset luokkarajat Ruotsin ja Viron kanssa VPD:n ohjeiden mukaisesti. Alg@line -linjat ylittävät maiden talousvyöhykkeiden rajat Itämerellä, ja aineistoa hyödynnetäänkin jo monissa maissa.

Taulukko 67. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Nitraattidirektiivi
a-klorofylli	X	X	X	X
Fykosyaniini		X		

Alaohjelma tuottaa tietoa a-klorofyllin ja fykosyaniinin määrien seurantaan varten. Seurantaverkosto on alueellisesti ja ajallisesti kattava, kun huomioidaan myös veloitettarkkailuaineisto, joka kootaan lakisääteisesti teollisuuden ja yhdyskuntien kuormituksen vaikutuksen arviointia varten monilla sisemmillä rannikkovesialueilla. Kaukokartoitus parantaa alueellista ja ajallista kattavuutta oleellisesti. Koko aineisto mahdollistaa luotettavien tila-arvioiden tekemisen MSD:n ja VPD:n toteuttamista varten.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Valtioneuvoston asetus (1040/2006) vesienhoidon järjestämisestä (21§) edellyttää käyttämään pinta-vesien seurannoissa SFS-, EN- ja ISO-standardien mukaisia menetelmiä tai muita yhtä tarkkoja menetelmiä.

Ympäristösuojelulain säädöksen (108 §) mukaan viranomaisille toimitettavat mittaukset, testaukset ja tutkimukset on tehtävä pätevästi, luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin. Pätevyys osoitetaan analyysi- tai näytteenottomenetelmien akkreditoinnin ja/tai näytteenottajien sertifiointin avulla.

Syke toimii kansallisena vesikemian vertailulaboratoriona. Lisäksi Syke toimii yhteistyösopimuksen mukaisesti Suomen Standardisoimisliiton, SFS ry:n, yhteistyösopimuksen mukaan SFS-standardien valmistelussa ja huolehtii Suomen osuudesta standardisointityössä eurooppalaisen (CEN) ja kansainvälisen (ISO) standardisointi-järjestön teknisissä komiteoissa liittyen mm. veden laatuun ja vesianalyysihin. Syke asettamista standardisointityöryhmistä kaksi liittyy a-klorofyllin seurantaan; (i) vesinäytteenoton standardisointityöryhmä ja (ii) vesikemian standardisointityöryhmä. Alg@linen läpivirtauslaitteiston fykosyaniini- ja a-klorofyllifluoresenssin mittaus: Laitteiden kalibrointi ja fykosyaniinitulosten suhteuttaminen mikroskopoimalla määritettyyn sinilevien biovolyyymiin on tärkeää.

Kaukokartoituksen a-klorofyllitulkinnot: Satelliitteihin perustuvan kaukokartoituksen hyödyntäminen ekosysteemin tilan määrittämisessä riippuu käytetystä indikaattorista ja seuranta-alueen ominaisuuksista. Joissakin tapauksissa se voi toimia pääasiallisena tietolähteenä (esimerkiksi a-klorofyllin osalta riittävän suurilla vesialueilla) tai osana erilaisia tietolähteitä yhdistävää käyttöä (esimerkiksi erilaisen in situ- ja kaukokartoitustiedon yhteiskäyttö tai näkösyvyyden määrittäminen bio-optisella mallinnuksella).

Satelliittiaineistoista määritetty a-klorofylli perustuu automaattisesti toimiviin tulkinta-algoritmeihin (esim. Attila ym. 2013, 2018). Havainnoista poistetaan pilviset alueet ja rannikon läheiset matalat

alueet. Satelliittihavaintoja verrataan säännöllisesti havaintoasemien ja Alg@line -seurannan vesinäytteistä saataviin a-klorofylli-pitoisuuksiin.

Tiedonhallinta:

Tutkimus- ja seuranta-aseteilta kerätty aineisto talletetaan ympäristöhallinnon HERTTA-tietokantaan: [Avoimet ympäristötietojärjestelmät](#).

HELCOM kokoa HELCOM-alueen a-klorofylli-tulokset [HELCOM CORE -indikaattoriin](#).

Alg@line:n a-klorofyllitieto tallennetaan navicula.env.fi palvelimelle. Vesinäytteiden analyysitulokset tallennetaan ICES/ HELCOM ja EU/ EMODnet -tietokantoihin.

Kaukokartoitus:

Seuranta-alueiden a-klorofyllihavainnot ovat saatavilla STATUS-palvelussa ([http:// intra.vyh.fi/STATUS/](http://intra.vyh.fi/STATUS/)) ja kuva-aineistoina Tarkka-palvelussa ([Etusivu - Tarkka](#)). STATUS-palvelussa aineistot on koostettu rannikkovesien osalta vesimuodostumittain ja avomeren osalta 20 km ruudukoissa päivittäisinä tilastoina. Kuva-aineistot ovat luettavissa rajapinnalta muihinkin käyttöliittymiin.

Kehitystarpeet:

Selvitetään mahdollisuuksia asentaa Alg@line -seurantalaitteisto Vaasan ja Uumajan välillä kulkevaan matkustaja-alukseen. Seuranta voitaisiin aloittaa pelkästään meriveden lämpötilan ja suolaisuuden mittauksilla.

Alg@line -laivoihin on asennettu aiemmin liuenneen värillisen orgaanisen aineen (CDOM) fluoresenssin mittaustulokset, joiden antamien tulosten avulla on kehitetty CDOM:in esiintymisen/määrän kartoitusta. CDOM mittaus tulee standardisoida siten, että sitä on mahdollista hyödyntää meriympäristön tilan arvioinneissa.

Kevätkukintaindikaattoria, joka hyödyntää sekä satelliittihavaintoja että muuta havaintoaineistoa, on kehitetty viime vuosina. Kehitystä jatketaan edelleen. Useaan seuranta- ja raportointitarpeeseen liittyen on hyvä edistää monilähteisten havaintojen käyttöä kevään kasviplanktonin biomassan arvioimisessa: indikaattorissa on tarkoitus hyödyntää sekä satelliitti- että Alg@line -seurannan havaintoja.

Satelliittihavaintojen käyttöä osana näkösyvyys-indikaattoria on myös viety eteenpäin viime vuosina, menetelmää on tarkoitus viedä eteenpäin käytännön tasolla vuosina 2026–2027.

Myös fykosyaniinin määrittämismenetelmää olisi tarpeen kehittää siten, että se mahdollistaa satelliittihavaintojen ja Alg@line -seurannan tuottamien fykosyaniinihavaintojen yhteiskäytön sinileväkukintojen aikaisissa tila-arvioissa.

Viitteet

- Attila J., Koponen S., Kallio K., Lindfors A., Kaitala, S., Ylöstalo, P. 2013. MERIS Case II water processor comparison on coastal sites of the northern Baltic Sea, *Remote Sensing of Environment*, 128, 138 –149.
- Attila, J., Kauppila, P., Alasalmi, H., Kallio, K., Keto, V., Bruun, E. 2018. Applicability of Earth Observation chlorophyll-a data in assessment of water status via MERIS – with implications for the use of OLCI sensors. *Remote Sensing of Environment*, 212, 273-287. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.02.043>
- Seppälä, J., Ylöstalo, P., Kaitala, S., Hällfors, S., Raateoja, M., Maunula, P. 2007: Ship-of-opportunity based phyocyanin fluorescence monitoring of the filamentous cyanobacteria bloom dynamics in the Baltic Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, v. 73, iss. 3-4, p. 489-500.

2.1.10 Hydrografian muutokset (BALFI-D07)

Hydrografisilla muutoksilla tarkoitetaan ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia veden virtauksiin, suolapitoisuuteen, aallonmuodostukseen ja lämpötilaan. Ohjelmalla seurataan painetekijöitä, jotka aiheuttavat paikallisia hydrografisia muutoksia meren lämpötilaan ja suolapitoisuuteen, kuten ydinvoimalaitosten ja lämpövoimalaitosten aiheuttamaa lämpökuormaa ja sen vaikutusalueita sekä veden virtauksiin ja suolapitoisuuteen vaikuttavaa toimintaa (mm. patoaminen, pengertäminen). Osa kerätyistä tiedoista palvelee myös ohjelmaa Energia, mukaan lukien vedenalainen melu. Ohjelma on jaettu kahteen alaohjelmaan: merkittävät muutokset lämpötilaoloissa ja merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa.

Ohjelma kattaa kuvaajat 7 (vertailuperusteet D7C1 ja D7C2) ja 11 sekä paineen ”hydrologisten olosuhteiden muutokset”.

Toinen tähän kuvaajaan liittyvä paine fyysinen menetys (merenpohjan substraatin tai morfologian pysyvän muutoksen tai merenpohjan substraatin hyödyntämisen takia) käsitellään merenpohjan koskemattomuuden (kuvaaja 6) yhteydessä.

2.1.10.1 Merkittävät muutokset lämpötilaoloissa (BALFI-D07-1)

Vastuullinen viranomainen: Lupa- ja valvontavirasto ja STUK

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Hydrografisten olosuhteiden muutokset (kuvaaja 7, vertailuperusteet D7C1 ja D7C2). Alaohjelma sivuaa myös kuvaajaa 11 (mereen johdettu energia). Alaohjelma kuvaa fyysistä painetta ”Hydrologisten olosuhteiden muutokset”.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan lämpövoimalaitosten ja ydinvoimaloiden lauhdevesien sekä muiden teollisuuslaitosten mukana mereen johdettavan lämpökuorman määrää ja vaikutusalueita. Ohjelma sisältää painetekijän ”hydrologisten olosuhteiden muutokset” kuten esimerkiksi voimalaitosten lauhdevedet.

Mereen johdetun lämpökuorman vaikutusalueiden ja lämpötilan muutosten vaikutusten seuranta (esim. veden laatu, pohjaeläimet, makrofytyt, planktonyhteisö) toteutetaan veloitettarkkailuna.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet

Indikaattorit

- Mereen johdetun lämmön määrä ja sen vaikutusalue: Hyvän tilan määritelmä on, että johdetun lämmön määrä ei aiheuta alueen luontaisten luontotyyppien merkittävää vähentymistä.
- Ihmistoiminnan aiheuttama kumulatiivinen paine ja vaikutus: Hyvän tilan määritelmä on, että ”Rantaan, merenpohjaan tai merelle tehtävät rakennelmat tai niiden toiminta eivät merkittävästi muuta alueen hydrografisia olosuhteita, kuten aallokkoisuutta, virtauksia, suolaisuutta ja lämpötilaa. Rannan tai merenpohjan muokkaamisesta syntyvät hydrografiset muutokset eivät aiheuta luontaisten luontotyyppien merkittävää vähentymistä”.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Voima- ja teollisuuslaitosten mereen johtaman lämmön määrä mitataan lupaehtojen mukaisesti osana laitosten toimintaa ja velvoitetarkkailua. Laitokset toimittavat tiedot vuosittain ympäristönsuojelun valvonnan sähköiseen asiointijärjestelmään (YLVA). Ydinvoimalat seuraavat osana velvoitetarkkailua myös lämmön vaikutusaluetta, lämmön vaikutusta veden laatuun sekä eliöstöön.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Tietojen kerääminen on aloitettu laitospohjaisesti voimalaitosten lupaehtojen mukaisesti.

Alueellinen kattavuus:

Taulukko 68. Seurannan kattavuus rannikkoalueilla

Merialue	Rannikkovesi
Perämeri	X
Merenkurkku	X
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	X
Ahvenanmaan maakunta	-

Alaohjelma kattaa Suomen ydinvoimalat ja merkittävät rannikkovesiin lämpöä purkavat lämpövoima- ja teollisuuslaitokset.

Tiedon keruun ajallinen kattavuus:

Lämpökuormitustietoa kerätään jatkuvasti osana laitosten toimintaa; tiedot tallennetaan YLVA-järjestelmään vuosittain.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Rajat ylittäviä vaikutuksia tai seurannan kohteita ei ole.

Taulukko 69. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD
Muutokset lämpötiloissa	X	X

Seurannan riittävyys:

Lämpökuorman ja sen vaikutusten seuranta on riittävää.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Seuranta toteutetaan lupaehtojen mukaisesti. Lupa- ja valvontaviraston valvonta on riittävää.

Tiedonhallinta:

Voima- ja teollisuuslaitokset tallentavat tiedot vuosittain ympäristöhallinnon YLVA-tietojärjestelmään. Lämpökuormitustietoa kerätään jatkuvasti osana voimalaitosten toimintaa. Tallennus vuosittain ympäristöhallinnon YLVA-rekisteriin: [Ympäristöluvan valvonta](#).

Kehitystarpeet:

Lämpökuorman aiheuttamat vaikutukset eliöihin tulisi olla laajemmin osana laitosten velvoitetarkkailua.

2.1.10.2 Merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa (BALFI-D07-2)

Vastuulliset viranomaiset: Lupa- ja valvontavirasto, Syke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Hydrografisten olosuhteiden muutokset (kuvaaja 7, vertailuperusteet D7C1 ja D7C2). Alaohjelma kuvaa fyysistä painetta ”Hydrologisten olosuhteiden muutokset”.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan veden suolapitoisuusoloihin tai virtauksiin merkittävästi vaikuttavan ja ympäristölupaa edellyttävän vesirakentamisen (mm. pengertiet ja makeanvedenaltaat) määrää ja vaikutuksia.

Hydrografisia muutoksia aiheuttavia rakenteita ja toimenpiteitä on tehty jo pitkään. Esimerkiksi satama-alueita on muokattu jo kauan. Tiepenkereiden rakentaminen painottui 1960-luvulle. Nykyään kaikki em. toiminta edellyttää ympäristölupaa ja on vähäisempää kuin aiemmin. Toisaalta merituulivoimaloiden rakentaminen on lisääntymässä. Vesirakentamista käsitellään myös alaohjelman ”Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko” kehitystarpeissa. Rakentamisen vaikutusalueen vaikutusten seuranta (esim. veden laatu, pohjaeläimet, makrofyytit, planktonyhteisö) toteutetaan velvoitetarkkailuna, joka tukee tätä seurantaa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Ihmistoiminnan aiheuttama kumulatiivinen paine ja vaikutus.

Kehitettävät indikaattorit

- Suolapitoisuuteen ja virtauksiin vaikuttavan vesirakentamisen määrä ja vaikutusalue erityisesti suurissa ja merkittävässä hankkeissa (kuten merituulivoimapaistot ja pengertiet).

Hyvän tilan määritelmä on, että ”Rantaan, merenpohjaan tai merelle tehtävät rakennelmat tai niiden toiminta eivät merkittävästi muuta alueen hydrografisia olosuhteita, kuten aallokkoisuutta, virtauksia, suolaisuutta ja lämpötilaa. Rannan tai merenpohjan muokkaamisesta syntyvät hydrografiset muutokset eivät aiheuta luontaisten luontotyyppien merkittävää vähentymistä”.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Vesialueen suolapitoisuusoloihin ja virtauksiin merkittävästi vaikuttava rakentaminen on luvanvaraista toimintaa, josta tulee tieto mm. Lupa- ja valvontaviraston valvojille. Tiedot hankkeista tallennetaan Hertan Vesty-osioon ja vaikutukset veden laatuun ja eliöihin Hertan Vesla-osioon. Tallennettavia tietoja ovat:

- padottujen merenlahtien pinta-ala,
- virtaukseen vaikuttavien rakenteiden määrä ja vaikutusalueiden pinta-ala.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Tiedot seurannasta ja niiden vaikutuksista tulevat Lupa- ja valvontaviraston valvojille. Tietoja vaikutuksista ei koota yhteen. Veden suolapitoisuuteen ja virtauksiin ja sitä kautta pohjaan ja pohjaelin ympäristöihin merkittävästi vaikuttavia hankkeita on nykyään kuitenkin vähän.

Alueellinen kattavuus:

Taulukko 70. Seurannan kattavuus rannikkoalueilla

Merialue	Rannikkovesi
Perämeri	X
Merenkurkku	X
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	X
Ahvenanmaan maakunta	X

Tiedon keruun ajallinen kattavuus:

Tietoja on kerääntynyt velvoitetarkkailuohjelmien aikataulujen mukaisesti.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Rajat ylittäviä vaikutuksia tai seurannan kohteita ei ole.

Taulukko 71. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD
Muutokset suolapitoisuudessa	X	X

Seurannan riittävyys:

Luvanvaraisen toiminnan seuranta toteutuu velvoitetarkkailuna ja on pääsääntöisesti riittävää. Alusten aaltojen aiheuttama pohjan ja rantavyöhykkeen menetyksen ja kulumisen seuranta pitäisi kehittää (ks. kehitystarpeet kohdassa [6.4.6. Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko](#)).

Laadunvarmistusmenetelmät:

Laadunvarmistusta ei ole. Tiedon keruuta varten tulisi valmistella yhteinen ohje.

Tiedonhallinta:

Suurin osa rakennushankkeista on saatavilla VESTY-tietokannasta ja loppujen vieminen samaan tietokantaan olisi tarpeellista.

Kehitystarpeet:

Ks. kohdat seurannan riittävyys, laadunvarmistusmenetelmät ja tiedonhallinta.

2.1.11 Epäpuhtaudet ympäristössä (BALFI-D08)

Ohjelma koostuu kahdeksasta alaohjelmasta, joilla kerätään tietoa rannikon ja avomeren tärkeimmistä haitallisista aineista, tietyistä prioriteettiainedirektiivin aineista sekä jokien kautta ja ilmasta mereen päätyvistä haitallisista aineista. Ohjelma kattaa myös alusten öljypäästöseurannan, sekä radioaktiivisten aineiden päästöjen ja niiden meressä esiintyvien määrien seurannan.

2.1.11.1 Avomeren haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (BALFI D08-1)

Vastuulliset viranomaiset: Syke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

”Epäpuhtauksien pitoisuudet ovat tasoilla, jotka eivät johda pilaantumisvaikutuksiin” (Kuvaajat 8, vertailuperusteet D8C1 ja D8C2). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan avomerellä merenhoidon kannalta tärkeimpiä haitallisia aineita ja niiden vaikutuksia. Seurannan avulla arvioidaan vesien tilaa ja varmistetaan toimenpiteiden tehokkuus avomerellä. Näytteitä kerätään yhdestä laajalla alueella liikkuvasta kalalajista (silakka), planktonista, sedimentistä ja vedestä. Tavoitteena on seurata muutoksia haitallisten aineiden määrissä merialueilla ja niiden biologisia vasteita silakassa.

Seurannan tarkoitus on mitata merialueen yleistä tilaa ko. aineiden ja niiden biologisten vaikutusten osalta, siksi se kohdistuu laajalti liikkuviin kaloihin. Seurannalla pyritään myös havaitsemaan valituilla asemilla tai alueilla tapahtuvat pitkäaikaismuutokset (Avellan ym. 2018).

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Yhdisteindikaattorit

- Silakka
 - polyklooratut dibentso-p –dioksiinit (TEQ),
 - dioksiinin kaltaiset yhdisteet (TEQ),
 - polybromatut difenyylietterit (PBDE),
 - perfluoratut yhdisteet (PFAS),

- orgaaniset tinayhdisteet,
- heksabromisyklododekaani (HBCDD),
- maksamyrkkylisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus,
- muut klooratut yhdisteet (heksaklooribentseeni HCB, diklooridifenyylit- rikloorietaani (DDT) kokonaispitoisuutena ja heksaklooributadieeni HCB, dikofoli, heptakloori),
- raskasmetallit (ml. elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli).
- Plankton
 - nodulariini-R, mikrokystiini-LR, mikrokystiini-RR ja mikrokystiini YR.
- Pintasedimentti
 - orgaaniset tinayhdisteet,
 - polyaromaattiset hiilivedyt,
 - polyklooratut dibentso-p –dioksiinit,
 - polybromatut difenyylieetterit (PBDE),
 - perfluoratut yhdisteet (PFAS),
 - raskasmetallit (ml. elohopea, kadmium, lyijy ja nikkeli).
- Pintavesi
 - kokonaisöljypitoisuus,
 - maksamyrkkylisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus.
- Silakka
 - lysosomikalvon stabiilisuus (LMS).

Hyvä tila määritetään prioriteettiaineiden laatusormeilla ja muiden alueiden kynnysarvoilla, jotka on annettu mm. [Suomen meriympäristön tila 2024 -raportissa](#). Yleisenä tavoitteena on synteettisesti valmistettujen yhdisteiden pitoisuuksien lasku.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Yhdisteryhmät, jotka kuuluvat prioriteettiainedirektiivin (uusittu 2013/39/EU) mukaisiin seurantoihin tai ovat Itämeren toimintaohjelmassa erikseen nimettyjä:

- PCDD/F + PCB + klooratut hiilivedyt + PBDE
 - Yhdisteet analysoidaan kylmäkuivatusta silakan lihasnäytteestä ja näytteestä määritetään rasvaprosentti. Analytiikka tehdään THL:n laatujärjestelmän mukaisilla menetelmillä.
- Orgaaniset tinayhdisteet (tributyylitina [TBT], dibutyylitina [DBT], monobutyylitina [MBT], trifenyylitina [TPhT], difenyylitina [DPhT], monofenyylitina [MPhT] ja dioktyylitina [DOT] analysoidaan pintasedimentistä ja kaloista käyttäen THL:n laatujärjestelmän mukaista menetelmää.
- PFAS
 - PFAS-yhdisteiden pitoisuudet kaloissa määritetään Syken laatujärjestelmän mukaisesti.
- HBCDD
 - HBCDD:n isomeerit määritetään kaloista Syken laatujärjestelmän mukaisesti. Näytteestä määritetään rasvaprosentti.

- Kokonaisöljy
 - Kokonaisöljypitoisuus analysoidaan pintamerivedestä käyttäen Syken laatujärjestelmän mukaista analytiikkaa.
- Raskasmetallit
 - Raskasmetallien näytteenotto- ja analyysi kaloista ja sedimentistä tehdään Syken laatujärjestelmän mukaisesti. Elohopea määritetään yksittäisten kalojen lihaksesta Syken laatujärjestelmän mukaisesti.
- Lysosomikalvon stabiilisuus
 - Analyysi tehdään silakasta. Kuvaus on Moore ym. (2004) ja HELCOM indikaattori-kuvauksessa: [BSEP 129B](#) (pdf).
- Fykotoksiinit
 - Nodulariini-R ja mikrokystiini-LR määritetään kylmäkuivatusta planktonista nestekromatografia-massaspektrometrialla Helsingin yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti. Kokonaismaksamyrkkypitoisuus määritetään silakan maksa- ja lihaskudoksesta ja pintamerivedestä entsyymikytketyllä vasta-ainesorbenttianalyysillä (ELISA) Syken laatujärjestelmän mukaisesti.
- Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)
 - PAH-yhdisteet määritetään kylmäkuivatusta pintasedimentistä kaasukromatografia- massaspektrometrilla Syken laatujärjestelmän mukaisesti.
- Rasvapitoisuus
 - Kalojen rasvapitoisuus määritetään orgaanisten yhdisteiden analyysit tekevissä laboratorioissa
- Kokonaishiilipitoisuus
 - Orgaanisten yhdisteiden pitoisuusnormalisointia varten pintasedimenttien kokonaishiilipitoisuus analysoidaan ulkopuolisessa, oman laatujärjestelmänsä puitteissa toimivassa laboratoriossa.

Kalojen pyyntialueet: silakkaa pyydystetään avomereltä viideltä pitkäaikaisseuranta-alueelta (Kalajoki, pohjoinen Selkämeri / Vaasa, eteläinen Selkämeri, Hanko ja Kotka).

Seurannassa hyödynnetään yhdistelmänäytteitä (kokoomänäytteitä) ja julkaistua tietoa yhdistelmänäytteiden edustavuudesta (mm. Bignert 2008). Mikäli pyynnissä ei saada riittävää määrää kaloja, painotetaan kaloista tehtävien yhdistelmänäytteiden käyttöä seurannassa.

Kalojen ikä, pyyntiajankohta ja suhde elintarvikekalaan: Silakat pyydetään ottamalla valikoimaton näyte, jossa on riittävä määrä yksilöitä. Silakoista kerätään noin 15 cm:n mittaiset yksilöt analyysieihin. Kalojen ikä määritetään muusta saaliista pyynnin jälkeen. Avomerellä silakat pyydetään syksyllä.

Sedimenttien käyttö: Avomeren pintasedimenttejä on käytetty vuosina 2017–2025 haitallisten aineiden seurannassa ja toimintaa jatketaan. Käytössä on neljä vakaan sedimentaation kertymäpohjaa.

Mittausmenetelmät on kuvattu Syken raportissa [8/2019: Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat](#).

Alaohjelman alkamisvuosi:

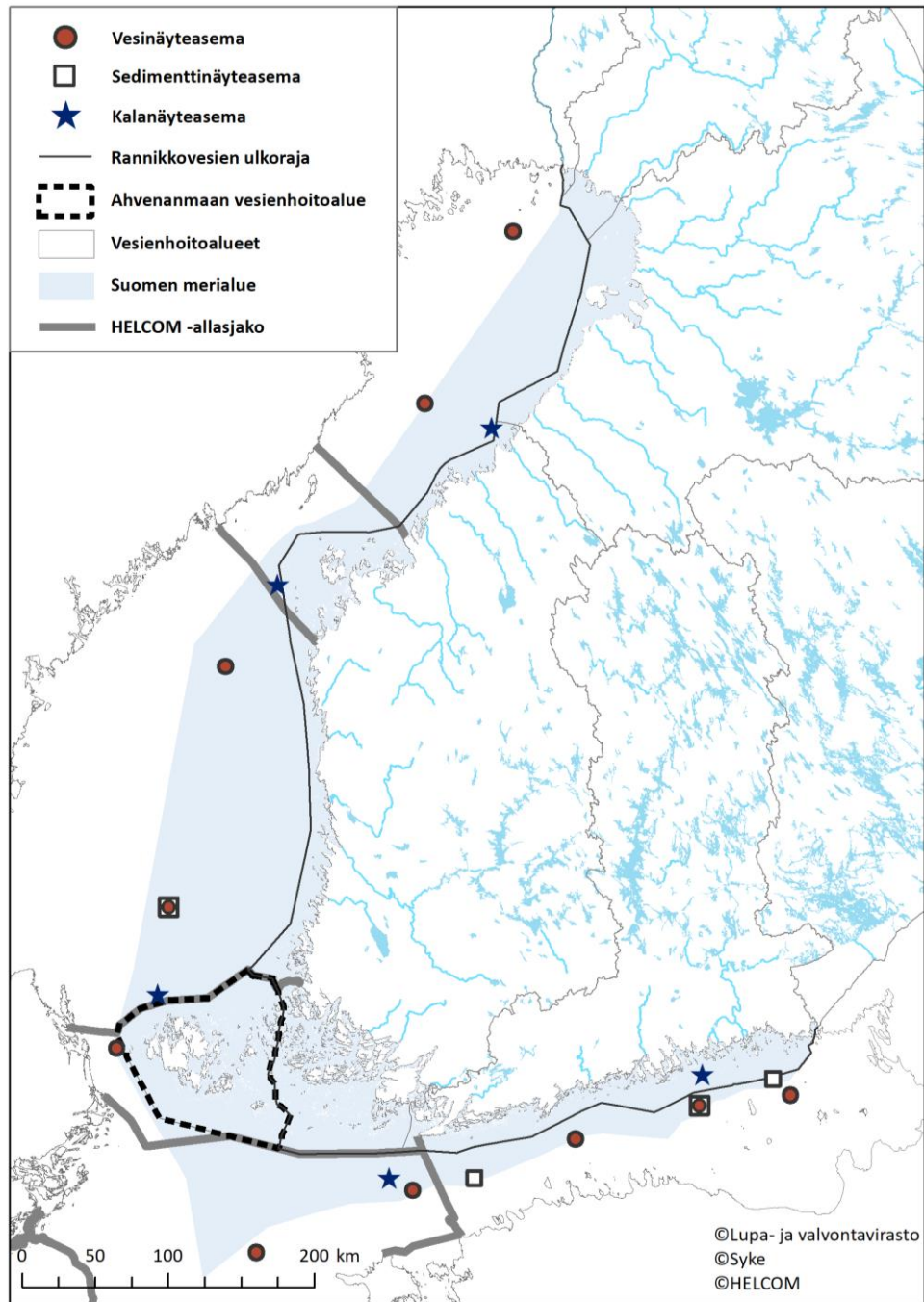
Avomeren haitallisten aineiden seuranta (silakka; raskasmetallit ja PCB, orgaaniset klooripestisidit ja kokonaisöljy) on alkanut Merentutkimuslaitoksessa 1970-luvun lopulla (metallit ja öljy) ja 1985 (orgaaniset yhdisteet). Tässä kuvattu alaohjelma alkoi vuonna 2014. Osa aineista tuli seurantaan myöhemmin.

Alueellinen kattavuus:

Taulukko 72. Seuranta-asemien määrä avomerialueilla

Merialue	Pintavesi, kokonaisöljy ja fykotoksiinit	Sedimentti, orgaaniset ja epäorgaaniset kemikaalit	Silakka, orgaaniset ja epäorgaaniset kemikaalit sekä LMS*
Perämeri	2	-	1
Merenkurkku	-	-	-
Selkämeri	2	1	2
Ahvenanmeri	1	-	-
Saaristomeri	-	-	-
Pohjois-Itämeri	2	-	-
Suomenlahti	3	3	2
Ahvenanmaan maakunta	-	-	-

*) LMS-seuranta-analyysit tehdään avomerellä (silakka) samoilta havaintopaikoilta kuin kemialliset analyysit; ICES-ruudut (liikemain) 49H6, 48H2, 51H0, 52H0 ja 55H0.



Kuva 18. Avomeren haitta-ainepitoisuuksien seuranta-asemat.

Silakat troolataan vuosittain Luken johtamalla BIAS-kalakantojen seurantamatkalla MTA Arandalla. Troolauslinjat ovat ICESin kalastukseen määrittelemän ruutujaon mukaisia: Vaasa/Pohjois-Itämeri (ruutu 55G9-1, n. 63° 04' N / 19° 10' E), Pori/Eteläinen Selkämeri, (ruutu 52H0-2, n. 61° 52' N, 20° 22' E), Hanko/läntinen Suomenlahti (ruutu 48H4-1, n. 59° 39' N, 23° 13,5' E), Kotka (ruutu 49H6-1, n. 60° 04' N, 26° 23' E). Kalajoen edustan (n. ICES-osa-alue 31, pyyntiruutu 15) silakat järjestetään paikallisten kalastajien kautta. Sedimenttiasemat ovat XV1 (Kotkan Haapasaarten kaakkoispuoli), LL3a (Loviisan kaakkoispuoli), JML (läntinen Suomenlahti), ja SR5 (eteläinen Selkämeri).

Ajallinen kattavuus:

Seurantataajuuksia on valittu tunnetun kuormituksen, esiintyvyyden, haitallisuuden ja mittauskelpoisuuden perusteella.

Avomeren osalta noudatetaan vuonna 2019 laadittua tarkennettua seurantasuositusta (Siimes ym. 2019 s. 118–119) ja sen jälkeistä Syken toimintamallia:

- 2023 → Vuosittain: PBDE, HBCDD, PFAS, Hg, maksatoksiinit ja LMS
- 2-vuoden välein: OT
- 3-vuoden välein: muut yhdisteet

Kaloja pyydetään vuosittain haitta-aine-analyysihin. Vaikutukset analysoidaan vuosittain viideltä asemalta. Merivettä kerätään kaksi kertaa vuodessa öljyanalyysihin ja kerran vuodessa fykotoksiinianalyysihin. Pintasedimenttejä kerätään joka vuosi.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Avomeren seurannat seuraavat HELCOM COMBINE -ohjeita ja yhteistyötä menetelmien, seurantojen järjestämisen ja tulosten esittämisen suhteen tehdään HELCOMissa: [Hazardous Substances – HELCOM](#).

Taulukko 73. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Elintarvike- asetus	UN POP	HELCOM
PBDE	X	X	X	X	X
Dioksiinit ja dioksiinin kaltaiset yhdisteet	X	X	X	X	X
Elohopea	X	X	X		X
Kadmium	X	X	X		X
Lyijy	X	X	X		X
Orgaaniset tinayhdisteet	X	X	(X)		X
PFAS	X	X	X	X	X
HBCDD	X	X		X	X
Kokonaisöljy		X			X
LMS		X			X
Fykotoksiinit		X			

Seurannan riittävyys:

Aineisto kuvaa luotettavasti pitkäaikaismuutoksia niissä muuttujissa, joita on seurattu jo pitkään. Aineiston tuottama maantieteellinen tila-arvio on luotettava ympäristössä pysyvillä ja kertyvillä aineilla.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Näytteenotossa, säilytyksessä, preparoinnissa ja analysoinnissa noudatetaan Syken ja THL:n laatujärjestelmiä, ympäristönsuojelulaissa esitettyjä vaatimuksia, HELCOMin ja VPD:n käsikirjoja, sekä suomalaisia vesiympäristölle vaarallisten aineiden ohjeita (ks. viitteet). Kemiallisessa analytiikassa käytetään mahdollisuuksien mukaan akkreditoituja laboratorioita. Niissä tapauksissa, joissa ei ole akkreditoituja menetelmiä saatavilla, käytetään validoituja menetelmiä, joiden soveltuvuus tutkittavalle näytelajille ja pitoisuustasolle on osoitettu ja mittausepävarmuus on määritetty. Vertailukokeita ja varmennettuja vertailumateriaaleja tulee käyttää menetelmien laadunvarmistuksessa. Näiden puuttuessa käytetään muita matriisivertailumateriaaleja ja esim. kahdenvälisiä vertailuja.

Kehitystarpeet:

Huomioidaan meriseurannan tiekartan tavoitteet mm. automaation ja tukimenetelmien (esim. satelliittihavainnot) osalta. Näytepankkitoimintaa tulisi kehittää uusien aineiden tilannekuvan parantamiseksi. Velvoite- ja yhteistarkkailuohjelmissa tulisi pääpaino olla niissä matriiseissa, joihin vaaralliset aineet kertyvät (sedimentti, kalat).

Tiedonhallinta:

Avomeren seuranta-aineisto säilytetään Syken tietokannoissa: [Avoimet ympäristötietojärjestelmät](#). Raportointi ICESiin: [ICES Marine Data](#).

HELCOM julkaisee yhteenvetoja (mm. Avellan ym. 2018) ja erillisiä päivityksiä haitta-aineindikaattoreille: [HELCOM indicators](#).

Viitteet

Avellan, L., Bergström, L., Hoikkala, L., Linderöth, M., Murray, C., Andersen, J., Danielsson, S., Nyberg, E., Porsbring, T., Mannio, J., Zweifel, U.L., Rowe, O. 2018. HELCOM Thematic assessment of hazardous substances 2011-2016. Supplementary report to the HELCOM 'State of the Baltic Sea' report.

Bignert, A. 2008. Some consequences using pooled samples versus individual samples and pooled samples with various relation between sampling error and uncertainty due to chemical analysis. Swedish Museum of Natural History, Department of Contaminant Research. Överenskommelse 212 0840 Diariennr 235-1775-08Mm. 9p.

European Commission 2009. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 19. Guidance on surface water chemical monitoring under the Water Framework Directive, Technical Report 2009-025. ISBN 978-92-79-11297-3.

European Commission 2010. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 25. Guidance on chemical monitoring of sediment and biota under the Water Framework Directive, Technical Report 2010.3991. (pdf) ISBN 978-92-79-16224-4.

Kangas, A. (toim.) 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018.

HELCOM COMBINE Manual. <http://www.helcom.fi/>

Moore, M.N. Lowe, D., Köhler, A. 2004b. Measuring lysosomal membrane stability. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences, No. 36. ICES, Copenhagen, 31 p.

Siimes, K., Vähä E., Juntila, V., Lehtonen, K., Mannio, J. (toim.) 2019. Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. SYKE raportteja 8/2019. 216p.

2.1.11.2 Rannikkovesien haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (BALFI-D08-2)

Vastuulliset viranomaiset: Syke, Lupa- ja valvontavirasto, Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Kuvaaja 8 (vertailuperusteet D8C1 ja D8C2).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan rannikkovesissä vesien- ja merenhoidon kannalta tärkeimpiä haitallisia aineita ja niiden vaikutuksia. Seurannan avulla arvioidaan vesien tilaa ja varmistetaan toimenpiteiden tehokkuus. Näytteitä kerätään suppealla alueella liikkuvasta kalalajista (ahven), sedimentistä ja vedestä. Tavoitteena on seurata muutoksia haitta-ainepitoisuuksissa kuormituslähteiden lähellä ja niiden biologisia vasteita eliöissä.

Seurannassa käytetään pienellä alueella liikkuvia kalalajeja ja vesimittauksia, koska alaohjelman tarkoituksena on seurata paikallisia haitta-ainepitoisuuksia ja niiden biologisia vaikutuksia. Sedimenttinäytteet kuvaavat valikoitujen aineiden pitkäaikaismuutoksia ympäristössä.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Yhdisteindikaattorit

- polybromatut difenyylietterit ja heksabromosykloodekaani kaloissa ja sedimentissä;
- polyklooratut bifenyylit ja -dioksiinit sekä -furaanit ja perfluoratut yhdisteet kaloissa ja sedimentissä;
- elohopea kaloissa ja muut raskasmetallit vedessä.

Biologiset vaikutukset

- Lysosomikalvon stabiilisuus ahvenessa. Lisäksi maksanäytteiden keruuta ja arkistointia (näytepankki) samoista yksilöistä jatketaan mahdollisia muita biomarkerimittauksia varten (retrospektiivinen trendianalyysi).

Hyvä tila määritetään prioriteettiaineiden laatunormeilla ja muiden alueiden kynnsarvoilla, jotka on annettu mm. [Suomen meriympäristön tila 2024 -arviossa](#). Yleisenä tavoitteena on synteettisesti valmistettujen yhdisteiden pitoisuuksien lasku.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Mittausmenetelmät on kuvattu Syken raportissa 8/2019: [Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat](#).

1. PCDD/F + PCB + PBDE + HBCDD

- Yhdisteet analysoidaan kylmäkuivatusta ahvenen lihasnäytteestä ja näytteestä määritetään rasvaprosentti. Analytiikka tehdään THL:n laatujaoston mukaisilla menetelmillä. Pitoisuustrendejä varten yhdisteet mitataan sedimenttipatsaista.

Sedimenttien analyysit teetetään kaupallisissa oman laatujärjestelmänsä puitteissa toimivissa laboratorioissa.

2. PFAS

- Yhdisteiden pitoisuudet kaloissa määritetään ahvennäytteestä. Analyysi tehdään Syken laatujärjestelmän mukaisesti. Pitoisuustrendejä varten yhdisteet mitataan sedimenttipatsaista.

3. OCP-yhdisteet

- Yhdisteiden pitoisuudet määritetään ahvennäytteestä. Analyysit teetetään kaupallisissa oman laatujärjestelmänsä puitteissa toimivissa laboratorioissa.

4. Orgaaniset tinayhdisteet (tributyylitina [TBT], dibutyylitina [DBT], monobutyylitina [MBT], trifenyylitina [TPHT], difenyylitina [DPHT], monofenyylitina [MPHT] ja dioktyylitina [DOT])

- Analysoidaan kaloista käyttäen THL:n laatujärjestelmän mukaista menetelmää. Pitoisuustrendejä varten yhdisteet mitataan sedimenttipatsaista. Sedimenttien analyysit teetetään kaupallisissa oman laatujärjestelmänsä puitteissa toimivissa laboratorioissa.

5. Elohopea

- Elohopea määritetään yksittäisten kalojen lihaksesta Syken laatujärjestelmän mukaisesti.

6. Raskasmetallit

- Raskasmetallien näytteenotto- ja analyysit vedestä, kaloista ja sedimentistä tehdään Syken laatujärjestelmän mukaisesti. Käytössä olevalla ICP-MS -menetelmällä mukaan tulevat myös mm. Cu, Cr, Zn, V.

7. Lysosomikalvon stabiilisuus

- Analyysi tehdään ahvenista. Kuvaus on Moore ym. (2004) ja HELCOM indikaattorikuvauksessa: [BSEP 129B](#).

8. Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)

- PAH-yhdisteet määritetään sedimenttipatsaista ja simpukoista kaasukromatografiassa massaspektrometrillä Syken laatujärjestelmän mukaisesti. Pitoisuustrendejä varten yhdisteet mitataan sedimenttipatsaista.

9. Rasvapitoisuus

- Kalojen rasvapitoisuus määritetään orgaanisten yhdisteiden analyysit tekevissä laboratorioissa

10. Kokonaishiilipitoisuus

- Orgaanisten yhdisteiden pitoisuusnormalisointia varten pintasedimenttien kokonaishiilipitoisuus analysoidaan ulkopuolisessa, oman laatujärjestelmänsä puitteissa toimivassa laboratoriossa

11. Kalastusalueet ja kalalajit

- Ahvennäytteet kalastetaan 11 näytepisteeltä, jotka sijaitsevat Virolahden ja Kemin välisellä rannikolla.

12. Erillis- ja yhdistelmänäytteet

- Erillisnäytteitä (yksilöitä) analysoidaan vain elohopeasta. Muissa indikaattoreissa käytetään 2 kpl yhdistelmänäytteitä (kokooma) (Bignert 2008). Yhdistelmänäytteeseen tulee 10–20 kpl ahvenia. LMS-näytteet otetaan elävistä ahvenista, tavoitemäärän ollessa 20 yksilöä/alue.

13. Kalojen pyyntiajankohta ja ikämäärittäminen

- Kalat pyydetään syyskesällä tai syksyllä. Kalojen ikä määritetään pyynnin jälkeen.

Taulukko 74. Ahvenesta mitattavat yhdisteet

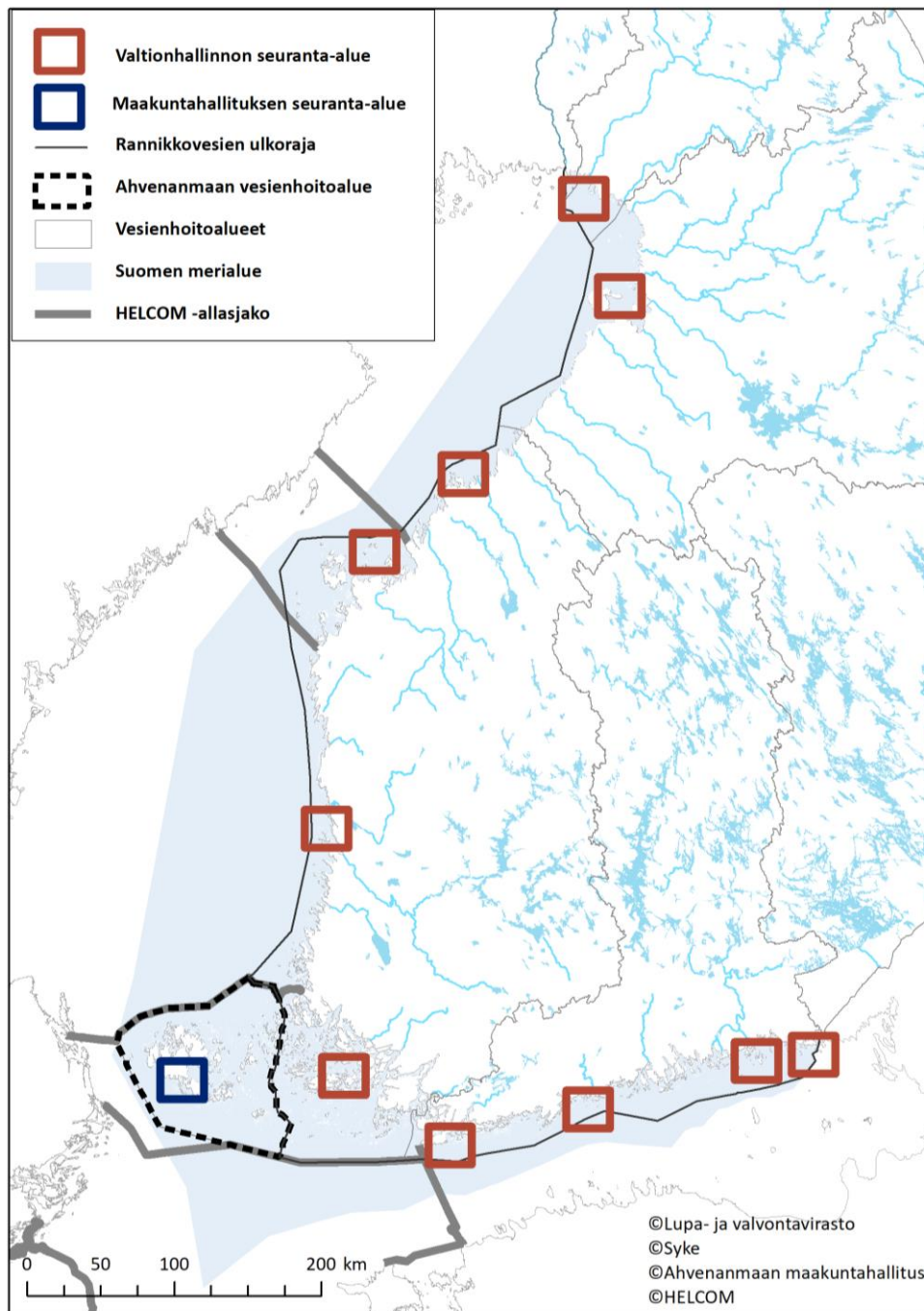
Mitattavat yhdisteet	Näytteet
PCDD/FPCB, PBDE, HBCDD	myös sedimentistä (Syke, THL, Luke, kaupalliset laboratoriot)
PFAS-yhdisteet	myös sedimentistä (Syke ja Luke)
Organotinayhdisteet	myös sedimentistä (Syke, THL, Luke, kaupalliset laboratoriot)
Elohopea	myös sedimentistä
Metallit	myös vedestä (Syke, LVV, Luke)
PAH-yhdisteet	simpukka ja sedimentti (Syke ja Luke)
Lysosomikalvon stabiilisuus	vain ahvenen maksasta (Syke)
OCP-yhdisteet	kaupalliset laboratoriot

Ahvenesta mitattavat yhdisteet. Mittaukset tehdään ahvenen lihaksen ja suomustetun nahan sisältävästä näytteestä, ellei toisin mainita.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Ahventen rannikkoseuranta on alkanut kartoituksena vuonna 2012.

Alueellinen kattavuus:



Kuva 19. Rannikkovesien haitta-ainepitoisuuksien seuranta-alueet, joista otetaan kala- ja sedimenttinäytteitä.

Taulukko 75. Havaintoasemien määrä merialueittain

Merialue	Kala	Pintavesi	Sedimentti	Ahven (LMS) asemat
Perämeri	2	3	3	-
Merenkurkku	2	1	1	1
Selkämeri	1	1	1	1
Ahvenanmeri	-	-	-	-
Saaristomeri	1*	1	1	1
Pohjois-Itämeri	-	-	-	-
Suomenlahti	5	4	4	2
Ahvenanmaan maakunta	1	1	1	-

*Turun edustalla toteutetaan 2025, 2026 ja 2027 näytteenotto, jonka tulosten perusteella päätetään paikan jatkoseurannasta.

Ajallinen kattavuus:

Kaloja pyydystetään ja havainnoitavat aineet mitataan viideltä asemalta vuosittain ja kuudelta kolmen vuoden välein (Ahvenanmaa/Maarianhamina 6 vuoden välein). Vesinäytteet otetaan paikkarotaatiolla 4–6 kertaa vuodessa jäättömänä aikana. Sedimenttipatsaita otetaan erillisissä tutkimushankkeissa sopiviksi katsotuilta paikoilta.

Taulukko 76. Näytteistä mitattavat yhdisteet

Näyte	Mitattavat yhdisteet	Näytteenoton taajuus
Ahvenen lihaksesta	PBDE, PCDD/F + PCB, PFAS-yhdisteet, HBCDD, OCP (PCB, HCH, DDT, HCB, dikofoli, heptakloori, HCBd), Hg	5 as./v. + 2 as./joka 3.v. (as. lkm = 11)
Sedimentistä	Samat aineryhmät kuin yllä, paitsi OCP	ei säännöllistä
Vedestä	Cd, Ni, Pb	5-6 as. x 4/v. (as. lkm = 17)
Ahvenen maksasta	Lysosomikalvon stabiilisuus	4 as./v.
Simpukoista	Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet)	4 as./v.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Rannikkovesien seurannassa aineiden, matriisien ja indikaattorien valinnassa yhteistyötä tehdään HELCOMissa.

Taulukko 77. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Elintarvike- asetus	UN POP	HELCOM
PBDE	X	X	X	X	X
PCDD/F + dl-PCB	X	X	X		X
HCb, HCH, DDT, HCBd	X	X		X	
Elohopea	X	X	X		X
Kadmium	X	X	X		X
Lyijy	X	X	X		X
Nikkeli	X	X			
Tributyyli-tiina-yhdis- teet	X	X	(X)		X
PAH-yhdisteet		X			X
PFOS	X	X	X	X	X
HBCDD	X	X			X
Heptakloori	X			X	X
Dikofoli	X				
LMS		X			X

Seurannan riittävyys:

Valitut aineet ovat EU:n Prioriteettainedirektiivin mukaisia ja seuranta pyrkii kattamaan suurimpien kaupunkien ja kuormituslähteiden edustojen merialueet. Sedimenttiseurannalla saadaan retrospektiivinen aikasarja kielletyistä tai rajoitetuista aineista. Seuranta tuottaa suhteellisen luotettavan kuvan haitta-ainepitoisuuksista kaupunkien ja jokisuiden edustalla. Kalaseuranta pyrkii jatkossa pitkäaikaismuutoksien havaitsemiseen.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Näytteenotossa, säilytyksessä, preparoinnissa ja analysoinnissa noudatetaan Syken ja THL:n laatukäsikirjoja, ympäristönsuojelulaissa esitettyjä vaatimuksia, HELCOMin ja VPD:n käsikirjoja sekä suomalaisia vesi-ympäristölle vaarallisten aineiden ohjeita (ks. viitteet). Kemiallisessa analytiikassa käytetään akkreditoituja laboratorioita. Niissä tapauksissa, joissa ei ole akkreditoituja menetelmiä saatavilla, käytetään validoituja menetelmiä, joiden soveltuvuus tutkittavalle näytelajille ja pitoisuustasolle on osoitettu ja mittausepävarmuus on määritetty. Vertailukokeita ja varmennettuja vertailumateriaaleja tulee käyttää menetelmien laadunvarmistuksessa. Näiden puuttuessa käytetään muita matriisivertailumateriaaleja ja esim. kahdenvälisiä vertailuja.

Tiedonhallinta:

Aineisto tallennetaan ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmään: [Tietoa tulevaisuutta varten](#).

Seurattavista haitta-aineista kuvataan Itämeren-laajuisesti yhteenvedoissa (mm. Avellan ym. 2018) ja HELCOM-indikaattoreilla: [HELCOM indicators](#).

Kehitystarpeet:

Kertyvien aineiden tarkkailua tulisi lisätä toiminnanharjoittajien velvoitteisiin rannikkovesissä. Näytepankkitoimintaa tulisi kehittää uusien aineiden tilannekuvan parantamiseksi sekä biologisten vaikutusten seuranta huomioiden. Myös passiivikeräinten ja simpukkahäkitysten käyttöä tulisi arvioida pitoisuusmittauksissa, jälkimmäistä myös biologisten vaikutusten seurannan kehittämisen tehostamisen kannalta. Partikkelihakuisten pysyvien aineiden (dioksiinit, bromatut palonestoaineet) kuormitustietoja tulisi parantaa sedimentaatiomittauksin jokien edustalla.

HELCOM on sisällyttänyt indikaattorivalikoimaansa kuparin ja diklofenaakin, jotka eivät vielä ole EU:n prioriteettiaineita. HELCOMin kynnysarvo on asetettu diklofenaakille pintaveteen ja nilviäisiin, kuparille sedimenttiin. Näiden aineiden pitoisuuksia tulisi kartoittaa kaupunkien edustojen rannikkovesissä sekä kuparin osalta myös satamien ja veneväylien sedimenteissä.

EU:n komissio on antanut ehdotuksen päivitetystä prioriteettiainelistasta, joka sisältää uusia aineita kasvinsuojeluaine-, lääkeaine- ja teollisuuskemikaaliryhmistä. Näiden aineiden sisällyttämiseen seurattavien aineiden joukkoon tulee valmistautua toteuttamalla pitoisuuskartoituksia kaupunkien ja jokisuiden edustoilla.

Viitteet

- Avellan, L., Bergström, L., Hoikkala, L., Linderöth, M., Murray, C., Andersen, J., Danielsson, S., Nyberg, E., Porsbring, T., Mannio, J., Zweifel, U.L., Rowe, O. 2018. HELCOM Thematic assessment of hazardous substances 2011-2016. Supplementary report to the HELCOM 'State of the Baltic Sea' report.
- Bignert A. 2008. Some consequences using pooled samples versus individual samples and pooled samples with various relation between sampling error and uncertainty due to chemical analysis. Swedish Museum of Natural History, Department of Contaminant Research. Överenskommelse 212 0840 Diariennr 235-1775-08Mm. 9p.
- European Commission 2009. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 19. Guidance on surface water chemical monitoring under the Water Framework Directive, Technical Report 2009-025. ISBN 978-92-79-11297-3.
- European Commission 2010. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 25. Guidance on chemical monitoring of sediment and biota under the Water Framework Directive, Technical Report 2010.3991. (pdf) ISBN 978-92-79-16224-4.
- HELCOM COMBINE Manual. www.helcom.fi
- Kangas, A. (toim.) 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018.
- Moore, M.N. Lowe, D., Köhler, A. 2004b. Measuring lysosomal membrane stability. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences, No. 36. ICES, Copenhagen, 31 p.
- Siimes, K., Vähä, E., Junntila, V., Lehtonen, K., Mannio, J. (toim.) 2019. Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. SYKE raportteja 8/2019. 216p.

2.1.11.3 Luvitetun toiminnan haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt rannikkovesiin (BALFI-D08-3)

Vastuulliset viranomaiset: Lupa- ja valvontavirasto, Syke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Seuranta kerää tietoa haitta-aineiden kuormituksesta, mukaan lukien "Aineiden järjestelmällinen tai tahallinen laskeminen ympäristöön". Liittyy paineena kuvaajaan 8 (vertailuperuste D8C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan ympäristölupaa edellyttävien laitosten osalta tiettyjen prioriteettiainedirektiivin aineiden päästöjä rannikkovesiin ja päästöjen kehitystä. Seurannan tarkoituksena on myös varmistaa tehtyjen päästövähennystoimenpiteiden tehokkuus. Alaohjelmaan sisältyvät ympäristöluvanvaraiset laitokset (yhdyskuntajätevedenpuhdistamot ja teollisuus), joilta löytyy päästötietoja YLVA-rekisteristä.

Päästötiedot perustuvat veloitettarkkailuun. Joidenkin aineiden osalta ei ole ollenkaan tai ei riittävästi päästömäärätietoja, minkä takia niiden osalta esitetään vain arvioita käyttö- tai myyntimääristä.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Indikaattorit

- Haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt luvitetusta toiminnasta rannikkovesiin;
- Vaarallisten prioriteettiaineiden käyttömäärä Suomessa (kg/vuosi);
* Huviveneissä ja kalankasvatusverkoissa käytettyjen kuparia sisältävien antifouling-valmisteiden myyntimäärä (kuparina) Suomessa.

Yleisiä ympäristötavoitteina ovat:

- Alatavoite AINE1: Elohopean, kadmiumin, nikkelin ja kuparin jokikuormitus ja pistemäinen kuormitus mereen vähenevät;
- Alatavoite AINE3: Vaarallisten prioriteettiaineiden käyttö loppuu ja kulkeutuminen vesiympäristöön vähentyy;
- AINE4: Kuparin antifouling-käyttö ja kulkeutuminen meriympäristöön vähenee.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen ja teollisuuden päästöt rannikkovesiin -ohjelma; tietyt metallit (Cd, Hg, Pb, Ni, Cr, Cu) ja tiettyjen orgaanisten prioriteettiainedirektiivin aineiden (mm. PFOS, NP, TBT ja PBDE) käyttömäärät kemikaalivalmisteissa. Päästötarkailutietoa löytyy em. metalleista, mutta em. orgaanisista aineista niin niukasti määrin, että niiden osalta käytetään karkeaa arviota käyttömäärästä. Lisäksi mittauksissa on havaittu, että joidenkin orgaanisten aineiden (mm. TBT ja PBDE) pitoisuudet puhdistetussa jätevedessä ovat pääsääntöisesti olleet alle määritysrajan.

Metallipäästöjen osalta mittausten menetelmänä on jätevesianalytiikka.

Tiettyjen orgaanisten prioriteettiaineiden osalta haetaan tiedot maahantuonti- ja valmistusmäärästä (= karkea arvio käyttömäärästä) Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) ylläpitämästä kemikaalituoterekisteristä. Antifouling-valmisteisiin sisältyvän kuparin vuosittaiset myyntimäärätiedot saadaan Tukesilta. Yrityskohtaiset myyntimäärät ovat salassa pidettävää tietoa, eikä niitä julkaista sellaisenaan merenhoidon dokumenteissa.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Metallien päästötietoja löytyy systemaattisemmin teollisuuden osalta 1980-luvun ja yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden osalta 1990-luvun puolivälistä lähtien. Kuparia tehoaineena sisältävien antifouling-valmisteiden myyntimäärätietoja löytyy vuodesta 2010 lähtien.

Alueellinen kattavuus:

Alaohjelma kattaa kunkin vesienhoitoalueen rannikon laitokset, jotka päästävät ko. aineita pintavesiin. Päästöt arvioidaan seuraaville meren osa-alueille: Suomenlahti, Saaristomeri, Selkämeri, Merenkurkku ja Perämeri.

Taulukko 78. Seurannan kattavuus rannikkoalueilla

Merialue	Rannikkovesi
Perämeri	X
Merenkurkku	X
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	X
Ahvenanmaan maakunta	X

Ajallinen kattavuus:

Päästötarkkailun näytteenottotiheys laitosten tarkkailusuunnitelmien mukaisesti. Vuosittaista tietoa em. orgaanisten aineiden maahantuonti- ja valmistusmääristä ja kuparia tehoaineena sisältävien antifouling-valmisteiden myyntimääristä.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Ei rajat ylittäviä vaikutuksia tai seurannan kohteita.

Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:

Osa aineista kuuluu VPD:n (2000/60/EY) ja osa HELCOMin (BSAP, PLC) piiriin.

Seurannan riittävyys:

Päästömäärätieto perustuu velvoitetarkkailuihin. Tarkoitus on tuottaa ko. päästölähteiden osalta tietoa vuosikuormituksesta, jota voidaan käyttää myös kuormituksen pitkäaikaisseurantaan. Tiedot orgaanisten aineiden maahantuonti- ja valmistusmääristä haetaan vuosittain Tukesin KETU -rekisteristä, mikä ei ole sama asia kuin käyttömäärä Suomessa, mutta kuvaa sitä karkeasti. Tiedot kuparia sisältävien antifouling-valmisteiden myyntimääristä saadaan Tukesilta. Myyntimäärä tietyntä vuotena ei ole täysin sama kuin käyttömäärä ko. vuotena Suomessa, mutta se kuvaa kuitenkin tarpeeksi hyvin käyttöä.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Sekä näytteenotto että laboratorioanalyysit ovat laadunvarmennuksen alaista toimintaa (akreditointi).

Tiedonhallinta:

Päästötiedot YLVA-rekisteristä: [Etusivu - Ympäristönsuojelun valvonnan sähköinen asiointijärjestelmä YLVA - ELY keskus](#).

Orgaanisten kemikaalien maahantuonti- ja valmistusmäärätiedot kemikaalituoterekisteristä (KETU-rekisteri), joka on osa KemiDigi-järjestelmää: [Kemikaalituoterekisteri - KemiDigi](#).

Kuparia sisältävien antifouling-valmisteiden myyntimäärätiedot: [Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#).

Kuormitustietoa HELCOM PLC –tietokannasta: [HELCOM PLC](#); PLC-8 – HELCOM; raportti: [Inputs-of-hazardous-substances-to-the-Baltic-Sea-PLC-8.pdf](#).

Kehitystarpeet:

Päästöjen laskentamenetelmät tulee selkeällä ohjeistuksella yhdenmukaistaa, koska menetelmät vaihtelevat laitosten välillä, mistä johtuen tulosten vertailukelpoisuus on huonempi. Lisäksi velvoitetarkkailuja tulee laajentaa koskemaan nykyistä laajemmin laitoksia, jotka päästävät em. aineita pintavesiin. Asiaa on ohjeistettu ja yritetään jatkossa tehokkaammin ohjeistaa päästösektorikohtaisissa ohjeistuksissa, vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltamisohjeessa (uusin versio YM raportteja 19/2018) sekä yleisessä haitallisten aineiden vesitarkkailuohjeessa (Ympäristöhallinnon ohje 3/2010, joka tarkistetaan v. 2025).

2.1.11.4 Jokien kautta mereen päätyvä haitallisten ja vaarallisten aineiden virtaama (BALFI-D08-4)

Vastuulliset viranomaiset: Syke ja Lupa- ja valvontavirasto

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Seuranta kerää haitallisten aineiden (synteettisten ja ei-synteettisten) kuormitustietoa. Liittyy paineena kuvaajaan 8 (vertailuperuste D8C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan jokien kautta mereen päätyvää haitallisten ja vaarallisten aineiden virtaamaa. Itämeren tasolla arviointia toteuttaa HELCOM.

Raskasmetallien osalta kuormitustieto raportoidaan vuosittain HELCOMin PLC-tietokantaan.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Indikaattorina:

- Elohopean, kadmiumin, nikkelin ja kuparin jokikuormituksen (tonnia/vuosi) kehityssuunta 2025–2030 ja taso suhteessa aiempaan kuormitustasoon;

Yleisenä ympäristötavoitteena:

- Alatavoite AINE1: Elohopean, kadmiumin, nikkelin ja kuparin jokikuormitus mereen vähenee;
- Alatavoite AINE3: Vaarallisten prioriteettiaineiden käyttö loppuu ja kulkeutuminen vesiympäristöön vähentyy.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Virtaama, Cd, Hg, Pb, Ni, Cr, Cu ja MCPA-fenoksihappo

VPD:n haitallisia aineita on tarkoitus määrittää 12 jokipaikalla, mutta kutakin aineryhmää vain yhtenä vuonna kuusivuotisen seurantakauden aikana.

Joet ja seuranta-asema: Kymijoki (Kymijoki Huruksela 033 5600); Porvoonjoki (Porvoonjoki 11,5 6022); Vantaanjoki (Vantaa 4,2 6040); Mustionjoki (Mustionjoki 4,9 15500); Paimionjoki (Pajo 44 Isosilta va6301); Aurajoki (Aura 54 ohikulku va6401); Kokemäenjoki (Kojo 35 Pori-Tre); Kyrönjoki (Ska-tila vp 9600); Oulujoki (Oulujoki 13000); Kemijoki (KEMIJOI ISOHAARA 14000); Tornionjoki (TORNIONJ KUKKOLA 14310)

Aineryhmät: PFAS (2019), alkyylifenolit (2020), ftalaatit (2021);

Mittaustulokset perustuvat virtaamamittauksiin ja vesianalytiikkaan (ks. myös [2.1.9.2 Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus](#)).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Metallien osalta vuosittainen seuranta alkoi vuonna 1975 ja MCPA:n osalta vuonna 2007 (ei joka näytteenottopisteellä).

Alueellinen kattavuus:

Metalleja (Ni, Cd, Pb, Cr, Cu) mitataan 20 mereen laskevan joen suulta. Elohopeaa mitataan 14 joen suulta. Perusseurannassa olevien 20 joen lisäksi metalleja seurataan veloitettarkkailuna Kalajoella ja Siikajoella. Vuosittain vaihtuva VPD:n haitallisia aineita määritetään 12 joella (mukaan lukien Vuoksi) ja MCPA:ta mitataan 3–8 joen suulta.

Haitallisiin aineisiin kuuluvat torjunta-aineet, ftalaatit, fenolit, PAH ja klooriparafiinit. Haitallisia aineita ei määritetä vuosittain (pois lukien Aurajoki ja VPD_TA), vaan rotaatioperiaatteella.

Taulukko 79. Seuranta-asemien määrä rannikkovesaluilla

Merialue	Rannikkovesi
Perämeri	6
Merenkurkku	1
Selkämeri	3
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	4
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	8
Ahvenanmaan maakunta	*

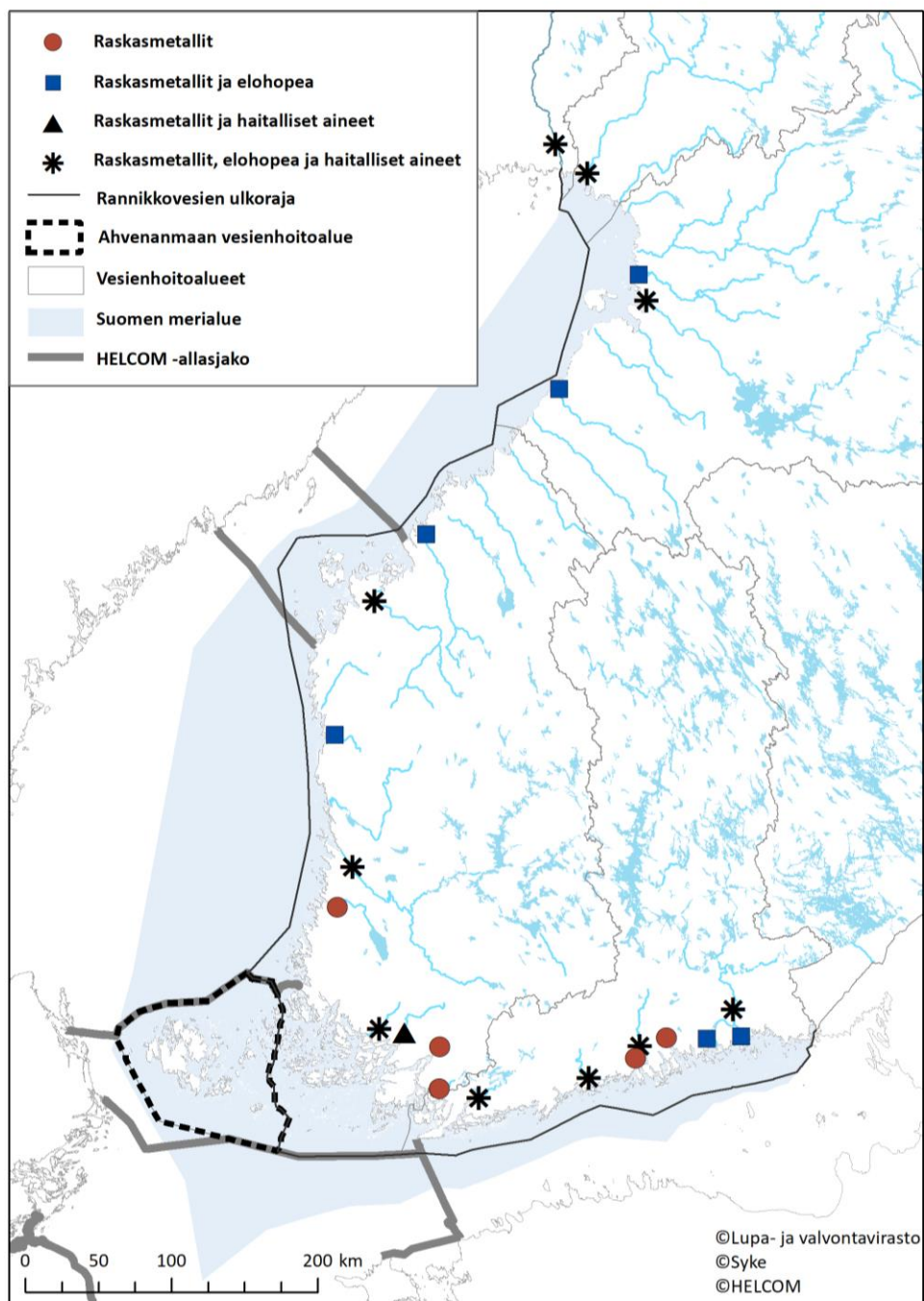
*) Kuormitus sisältää vain raskasmetallit, jotka on ekstrapoloitu perustuen Manner-Suomesta Saaristomereen laskevien jokien ainevirtaamiin. Ahvenanmaalla ei ole varsinaisia jokia.

Ajallinen kattavuus:

Metallit vähintään 12 kertaa vuodessa ja MCPA noin 12 kertaa vuodessa.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Ei rajat ylittäviä vaikutuksia tai seurannan kohteita.



Kuva 20. Haitta-aineiden kuormituksen seurantajoet.

Taulukko 80. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM
Metallit	X	X	X
MCPA	X	X	

Seurannan riittävyys:

Seuranta tuottaa riittävän luotettavaa aineistoa metallien ja MCPA:n vuosittaiseen kuormitusarvioon, jota voidaan käyttää myös pitkäaikaismuutosten seurantaan.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Sekä näytteenotto että laboratorioanalyysit ovat laadunvarmennuksen alaista toimintaa.

Tiedonhallinta:

Ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: [Tietoa tulevaisuutta varten](#) Yhteenvedot haitallisten aineiden kuormituksesta

HELCOM: [Hazardous Substances – HELCOM](#)

Kehitystarpeet:

Jokien ainevirtaamaseurantaan sisällytettävien haitallisten aineiden lista pitää vuosittain tarkistaa ja sisällyttää tarvittaessa uusia muuttujia seurantaan.

2.1.11.5 Haitallisten ja vaarallisten aineiden ilmaperäinen laskeuma mereen (BALFI-D08-5)

Vastuullinen viranomainen: Syke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelmassa seurataan haitallisten aineiden (synteettisten ja ei-synteettisten) laskeumaa. Liittyy paineena kuvaajaan 8 (vertailuperuste D8C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan koko merialueella haitallisten ja vaarallisten aineiden ilman kautta tulevaa laskeumaa ja sen ajallista kehitystä. Arviot tehdään UNECE:n kaukokulkeutumissopimuksen EMEP-ohjelman ja HELCOM-yhteistyön puitteissa ja ne perustuvat ohjelmaan osallistuvien maiden lähettämiin päästötietoihin.

Alaohjelma kuvaa kansallisista ilmapäästöistä ja ulkomailta tulevasta kaukokulkeumasta aiheutuvan laskeuman alueellista jakaumaa ja ajallista kehitystä. EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) tekee Itämeren koskevat kuormitusarviot HELCOMille.

EMEP/MSC-E:n mallinnus perustuu mittaustietoihin ja malli kattaa merialueen kokonaisuudessaan erottelematta valtion aluevesirajoja. Perustuen valtioiden ja laivaliikenteen päästöihin, EMEP kuitenkin laskee ajoittain päästölähteisiin perustuvan laskeumatiedon.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Elohopean, kadmiumin, dioksiinien, polybromattujen difenyyliettereiden ja kuparin mereen päätyvän ilmalaskeuman (tonnia/vuosi) kehityssuunta 2025–2030 ja taso suhteessa aiempaan kuormitustasoon.

Yleinen ympäristötavoite: Alatavoite AINE2: Elohopean, kadmiumin, kuparin, dioksiinien ja polybromattujen difenyylietterien ilmalaskeuma Suomen merialueille vähenee.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Metallit (Cd, Hg, Pb) ja dioksiinit

Mittausmenetelmät: Ilma-analytiikka sekä ilmapäästöihin ja kulkeutumiseen perustuvaan mallintamiseen (EMEP/MSC-E:n MSCE-HM- sekä MSCE-POP mallit). Ilmapäästöt perustuvat laitosten tai sektoreiden vuosipäästöihin, jotka perustuvat mitattuun tietoon tai laskennallisiin arvioihin.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Metallien (Cd, Hg, Pb) ja dioksiinien osalta v. 1990 (EMEP MSC-E).

Alueellinen kattavuus:

EMEP arvioi laskeuman seuraaville neljälle merialueelle: Perämeri, Selkämeri, Saaristomeri ja Suomenlahti. EMEP MSC-E:n käyttämä MSCE-HM -malli perustuu maiden lähettämään päästödataan UNECE:n kaukokulkeumasopimuksen puitteissa. Laskeuma arvioidaan koko merialueelle ja se ilmoitetaan vuosiarvona.

Ajallinen kattavuus:

Taulukko 81. Kattavuus merialueilla

Merialue	Laskeuma-arvio
Perämeri	X
Merenkurkku	X ¹
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	X ²
Suomenlahti	X
Ahvenanmaan maakunta	X

¹⁾ Laskeumaa ei ole EMEP-työssä arvioitu erikseen Merenkurkun alueelle, koska Merenkurkku on jaettu kahteen osaan, joista toinen on sisällytetty Perämereen ja toinen Selkämereen. ²⁾ EMEP-laskeuma-arviot kattavat myös varsinaisen Itämeren.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

EMEP-malli ottaa huomioon ja raportoi muiden maiden kuormituksen.

Taulukko 82. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Raskasmetallipöytäkirja	Minamata Convention
Cd, Hg, Pb	X	X	X	X	X
Dioksiinit	X	X	X		

Seurannan riittävyys:

Malli antaa riittävällä tarkkuudella tiedon ilmalaskeumasta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

EMEP/MS-C-E osallistuu laskeumamallin interkalibrointikokeisiin ja -harjoituksiin.

Tiedonhallinta:

Aineisto ja raportit saatavilla HELCOM-sihteeristön sivuilta.

Laskeumaindikaattorit: [Hazardous Substances – HELCOM](#)

Raskasmetallit sekä muut tietolehtiset: [Hazardous Substances – HELCOM](#)

Dioksiinit: [Atmospheric-emissions-of-PCDD Fs-in-the-Baltic-Sea-region-from-1990-to-2021.pdf](#)

Haitallisten aineiden kuormitus: [Pollution Load Compilations – HELCOM](#)

Kehitystarpeet:

Mallia on jatkuvasti parannettava, jotta siitä tulisi luotettavampi. Seurattavia aineita tulee tarkistaa lainsäädännön muutosten myötä. Pyritään edistämään PFOS:in ja PBDE:n laskeuman arvioimista Itämeren alueella, koska niillä laskeuma voi olla merkittävä kulkeutumisreitti vesiympäristöön.

2.1.11.6 Valvontalennoilla havaitut alusöljypäästöt (BALFI-D08-6)

Vastuulliset viranomaiset: Rajavartiolaitos

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelmassa havaitaan alusöljypäästöjä (kuvaaja 8, vertailuperuste D8C3) ja samalla se tuottaa tietoa öljykuormituksesta (haitta-aineen kuormitus).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan Suomen merialueella aluksista veteen joutuvia öljypäästöjä, lukuun ottamatta öljyonnettomuuksia. Seuranta tehdään pääasiassa Rajavartiolaitoksen valvontalentokoneilla. Tavoitteena on seurata öljypäästöjen lukumäärän kehitystä ja päästöjen tilavuutta. Alaohjelmassa ei ole mukana öljyonnettomuuksia. Alusjonnettomuudet voivat olla määrältään ja vaikutuksiltaan huomattavasti

suurempia kuin tahalliset alusöljypäästöt. HELCOM raportoi vuosittain öljy- ja kemikaalionnettomuuk-
sien määrästä Itämerellä: [Accidents – HELCOM](#)

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Indikaattorina

- Valvontalentokoneesta havaittujen alusöljypäästöjen lukumäärä ja tilavuus.

Hyvän tilan määritelmä on, että meressä havaitut öljypäästöt alittavat HELCOMissa sovitun kynnysar-
von: Suomenlahdella 5,3 m³, Pohjois-Itämerellä 14,3 m³, Ahvenanmerellä 0,1 m³, Selkämerellä 0,2 m³,
Merenkurkussa 0,001 m³ ja Perämerellä 0,1 m³. Välitavoitteet: Valvontalentokoneesta havaittujen
alusöljypäästöjen lukumäärän väheneminen.

Yleinen ympäristötavoite on ”Alatavoite AINE5: Rannikon öljy- ja kemikaalijätteen säilytyskapasi-
teetti on varmistettu”.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Öljyhavainnot, jotka tehdään ilmasta käsin. Mittausmenetelmät: SLAR-sivukulmatutka ja miehistön vi-
suaalinen havainto, valvontalaitteistojen avulla otetut visuaalisen alueen kuvatallenteet. Paksujen öljy-
lauttojen osalta IR/UV-skanneri.

Öljypäästöt luokitellaan seuraaviin kategorioihin: alle 0,1 m³, 0,1–1,0 m³, 1–10 m³, 10–100 m³, yli
100 m³ ja määrä tuntematon.

Alaohjelma ei kata muiden alusperäisten kemikaalipäästöjen tietojen keruuta, mutta nämä tiedot
kerätään kansainvälisesti HELCOMin ylläpitämään rekisteriin: [Accidents – HELCOM](#).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Suomen osalta valvontalentokoneista tapahtuva öljypäästöjen valvonta on alkanut vuonna 1995.

Alueellinen kattavuus:

Öljypäästöjen lentovalvonta kattaa Suomen rannikkovedet ja avomerialueet. Valvonta keskittyy vilk-
kaimpien laivaväylien alueelle. Valvontaa tehdään säännöllisesti myös Suomen merialueen ulkopuo-
lella. Myös muiden maiden valvontalentokoneet havainnoivat säännöllisesti Suomen merialueita.

Merialueita valvotaan myös Euroopan meriturvallisuusviraston (EMSA) CleanSeaNet-satelliittikuva -
palvelun avulla. Satelliittikuvilta havaitut mahdolliset öljy- päästöt pyritään tarkistamaan valvontalen-
tokoneella. Satelliittikuvapalvelu tukee öljypäästövalvontaa ja osaltaan lisää valvonnan kattavuutta.

Taulukko 83. Lentovalvonta rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri
Perämeri	X	X
Merenkurkku	X	X
Selkämeri	X	X
Ahvenanmeri	-	X
Saaristomeri	X	-
Pohjois-Itämeri	-	X
Suomenlahti	X	X
Ahvenanmaan	X*	-

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri
maakunta		

*) RVL:n lentovalvonta.

Seurannan ajallinen kattavuus:

HELCOM öljyntorjuntamanuaalin mukaisesti Itämeren rantavaltioiden tulisi lentää valvontalentokoneilla viikkaimmin liikennöityjen laivaväylien alueella vähintään kahdesti viikossa ja muilla merialueilla vähintään kerran viikossa. Suomi lentää paljon tiheämmin.

Ajallinen kattavuus:

Suomen valvontalentokoneet valvovat pohjoisen Itämeren merialueita vuosittain 600–700 tuntia. Koko Itämerellä kaukokartoituslaitteistoin varustetut valvontalentokoneet lentävät vuosittain 5 000–6 000 tuntia.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Seuranta koordinoidaan muiden maiden kanssa HELCOMissa.

Taulukko 84. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM
Öljypäästöhavainnot valvontalentokoneesta	X	X	X

Seurannan riittävyys:

Seuranta on riittävää tuottamaan luotettava kuva pitkäaikaismuutoksista.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Valvontalentokoneen miehistöt osallistuvat säännöllisesti harjoituksiin ja koulutuksiin, joiden avulla varmistetaan ammattitaito havaita öljypäästöjä ja arvioida niiden tilavuutta.

Tiedonhallinta:

Vuosittaiset HELCOM-raportit: [HELCOM Reports – HELCOM](#). Karttapalvelu: [Data – HELCOM](#).

Kehitystarpeet:

Varsinaisten öljyonnettomuuksien tilastoinnin kehittäminen HELCOMissa.

2.1.11.7 Radioaktiivisuus Itämeressä (BALFI-D08-7)

Vastuullinen viranomainen: STUK

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Seuranta kohdistuu kuvaajaan 8 (vertailuperuste D8C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan radioaktiivisten aineiden esiintymistä, kulkeutumista ja määrää Itämeressä. Näytteitä kerätään vuosittain vedestä, pohjasedimenteistä ja kaloista (hauki, silakka). Radioaktiiviset aineet Itämeressä ovat pääosin peräisin vuonna 1986 tapahtuneesta Tshernobylin onnettomuudesta sekä ilmakehässä 1950- ja 1960-luvuilla suoritetuista ydinasekokeista. Pieniä määriä on tullut paikallisista ydinlaitoksista.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

HELCOM-indikaattorit ja tavoitearvot radioaktiivisille aineille, joille valvontaohjelma tuottaa aineistoa:

- Cs-137 silakassa ja kampelakaloissa: Hyvän tilan kynnysarvo on 20 Bq/kg,
- Cs-137 merivedessä: Hyvän tilan kynnysarvo on 40 Bq/m³.

Indikaattorit ovat nähtävissä HELCOMin sivuilla: [Radioactive substances - HELCOM indicators](#).

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Radioaktiivisten aineiden pitoisuus: Cs-137 ja muut gammanuklidit silakassa, hauessa, merivedessä ja sedimentissä sekä lisäksi Sr-90 osassa näytteitä.

Kerätyt näytteet analysoidaan laboratoriossa. Näytteet, joista määritetään Cs-137, esikäsitellään ja mitataan gammaspektrometrillä. Strontium-90 erotetaan radiokemiallisesti näytematriiseista, jonka jälkeen sen aktiivisuuspitoisuus mitataan nestetuikelaskurilla.

Menetelmän HELCOM-kuvaus: [Guidelines for Monitoring of Radioactive Substances](#) (pdf).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Meren radioaktiivisten aineiden pitoisuuksien säännöllinen seuranta alkoi 1974.

Taulukko 85. Seuranta-asemien määrä rannikko- ja avomerialueilla

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri
Perämeri	1	1
Merenkurkku	1	-
Selkämeri	1	2
Ahvenanmeri	-	-
Saaristomeri	1	-
Pohjois-Itämeri	-	1
Suomenlahti	3	2
Ahvenanmaan maakunta	-	-

Ajallinen kattavuus:

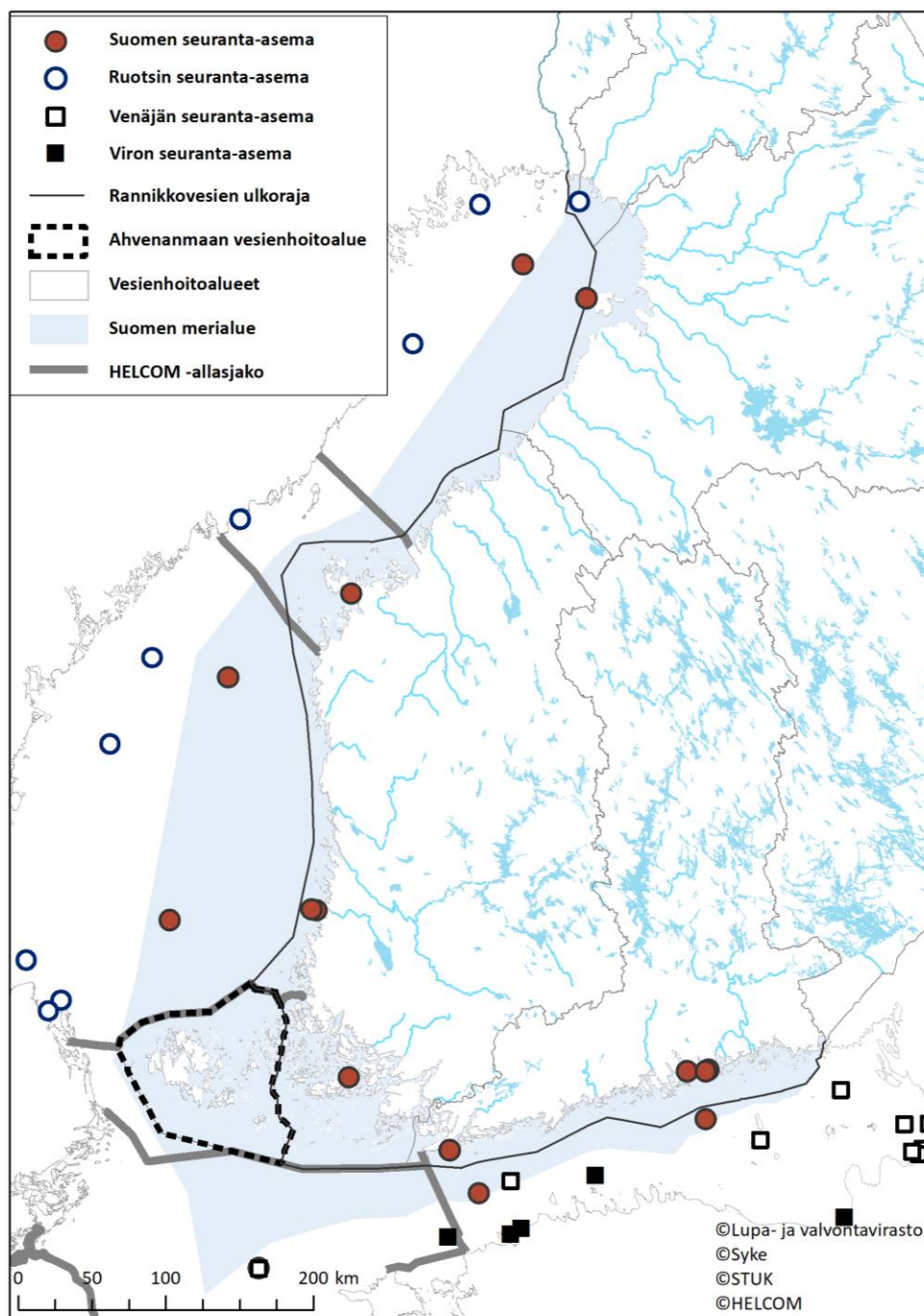
Näytteitä kerätään kerran vuodessa jokaiselta asemalta.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Yhteistyötä tehdään HELCOMin MORS-asiantuntijaryhmässä: [EG MoRS – HELCOM](#).

Taulukko 86. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Kalatalouden tiedonkeruuohjelma
Radioaktiivisuus	X	X



Kuva 21. Radioaktiivisuuden seuranta-asemat. Naapurimaiden seuranta-asemat on esitetty HELCOM MORS -ryhmän tietokannan mukaan. Osalta asemilta kerätään kaloja, ja osalta vesi- ja sedimenttinäytteitä.

Seurannan riittävyys:

Seuranta tuottaa luotettavaa tietoa valittujen isotooppien pitoisuuksista ja pitoisuuksien pitkäaikaismuutoksista Suomen merialueilla.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Säteilyturvakeskuksen Mittaukset ja ympäristön säteilyvalvonta (VALO) on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T167, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017.

Säteilyturvakeskus ottaa säännöllisesti osaa Euroopan komission järjestämiin laboratorioden välisiin vertailumittauksiin sekä muihin, lähinnä IAEA:n, vertailumittauksiin.

Tiedonhallinta:

Aineisto on Säteilyturvakeskuksessa ja Itämeren laajuista tietokantaa ylläpidetään HELCOM-sihteeristössä: [Data – HELCOM](#); HELCOM MORS Environmental database: [HELCOM Metadata catalogue](#).

Kehitystarpeet:

Kehitystarpeita ei ole.

2.1.11.8 Radioaktiivisten aineiden päästöt mereen (BALFI-D08-8)

Vastuullinen viranomainen: STUK

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Seuranta kerää tietoa radionuklidien kuormituksesta. Liittyy paineena kuvaajaan 8 (vertailuperuste D8C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan jokivesistä mereen päätyviä radioaktiivisia aineita ja ydinlaitosten radioaktiivisia päästöjä rannikkovesiin. Tavoitteena on seurata mereen päätyvien radioaktiivisten aineiden määrän kehitystä. Ydinlaitosten päästöjen seuranta on velvoitetarkkailua. Jokien kautta mereen päätyviä radioaktiivisia aineita seurataan osana Säteilyturvakeskuksen ympäristövalvontaohjelmaa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

HELCOM-indikaattori, jolle velvoitetarkkailu tuottaa tuloksia:

- Ydinvoimalaitosten nestemäiset päästöt (Cs-137, Sr-90, Co-60) Itämereen: [Hazardous Substances – HELCOM](#).

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

- Ydinvoimalaitosten radioaktiiviset päästöt rannikkovesiin;
- Laitosten päästöt rannikkovesiin seuraavien aineiden osalta: tritium, beta-aktiiviset aineet, gamma-aktiiviset aineet;

- Jokiveden sisältämät radioaktiiviset aineet (Cs-137). Jokivesinäytteet esikäsittellään ja gammaäteilyä lähettävät radioaktiiviset aineet analysoidaan gammaspektrometrisesti.

Menetelmän HELCOM-kuvaus: [Guidelines for Monitoring of Radioactive Substances](#) (pdf).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Jokien kautta mereen päätyvien radioaktiivisten aineiden seuraaminen on alkanut 1960-luvulla. Ydinvoimalaitosten päästöjä on seurattu 1970-luvulta lähtien laitosten valmistuttua.

Alueellinen kattavuus:

Ohjelma kattaa ne rannikon ydinlaitokset, jotka päästävät radioaktiivisia aineita pintavesiin (Olkiluodon ydinvoimalaitos, Loviisan ydinvoimalaitos), joten laitosten päästöt arvioidaan Suomenlahdelle ja Selkämerelle.

Jokisuiden seuranta kattaa alla olevan taulukon mukaisesti suurimmat Suomesta Suomenlahteen, Selkämereen ja Perämereen laskevat joet. Radioaktiivisia aineita seurataan seuraavissa jokisuiissa: Kymijoki, Kokemäenjoki, Oulujoki ja Kemijoki.

Taulukko 87. Seurantaan kuuluvat joet ja laitokset eri merialueilla

Merialue	Joet	Laitokset
Perämeri	2	-
Merenkurkku	-	-
Selkämeri	1	1
Ahvenanmeri	-	-
Saaristomeri	-	-
Pohjois-Itämeri	-	-
Suomenlahti	1	1
Ahvenanmaan maakunta	-	-

Ajallinen kattavuus:

Ydinlaitosten päästöjen seuranta toteutetaan laitosten tarkkailusuunnitelmien mukaan. Päästöjä seurataan neljännesvuosittain ja vuosittain.

Jokisuiden radioaktiivisuus määritetään Oulujoen ja Kymijoen näytteistä neljä kertaa vuodessa, ja Kemijoen ja Kokemäenjoen näytteistä kerran vuodessa.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Yhteistyötä tehdään HELCOMin MORS-asiantuntijaryhmässä: [EG MoRS – HELCOM](#).

Taulukko 88. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	HELCOM	2000/473 Euratom; ympäristön säteilyvalvonta
Radioaktiivisuus	X	X	X

Seurannan riittävyys:

Seuranta on riittävää.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Säteilyturvakeskuksen Mittaukset ja ympäristön säteilyvalvonta (VALO) on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T167, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017.

Säteilyturvakeskus ottaa säännöllisesti osaa Euroopan komission järjestämiin laboratoriodien välisiin vertailumittauksiin sekä muihin, lähinnä IAEA:n, vertailumittauksiin.

Tiedonhallinta:

Aineisto on STUK:ssa.

Itämerenlaajuista tietokantaa ydinvoimalaitosten päästöistä ylläpidetään HELCOM- sihteeristössä: [Data – HELCOM](#); HELCOM MORS Discharge database: [HELCOM Metadata catalogue](#).

Kehitystarpeet:

Kehitystarpeita ei ole.

2.1.12 Epäpuhtaudet ihmisravinnossa (BALFI-D09)

Ohjelma seuraa ihmisravinnoksi käytettävien kalojen, vuosittain silakan ja ahvenen sekä kerran kuudessa vuodessa useiden muiden kalalajien, sisältämiä tärkeimpiä haitallisia aineita. Ohjelmaan kuuluu vain yksi alaohjelma.

2.1.12.1 Epäpuhtaudet ihmisravinnoksi käytettävässä kalassa (BALFI-D09-1)

Vastuulliset viranomaiset: Ruokavirasto, THL, Syke, Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Kuvaaja 9 (vertailuperuste D9C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan merenhoidossa määriteltyjä tärkeimpiä haitallisia aineita ihmisravinnoksi käytettävistä kaloista: vuosittain avomerellä silakasta ja rannikkovesissä ahvenesta. Lisäksi kerran Merenhoidokauden aikana määritykset tehdään useista kalalajeista usealla alueella. Tavoitteena on seurata kalojen elintarvikekelpoisuutta ja varmistaa tarvittavien toimien tehokkuus.

Näytteitä kerätään vuosittain avomereltä silakoista ja rannikon ahvenista (ohjelman [BALFI-D08-1](#) ja [BALFI-D08-2](#) puitteissa) sekä kerran Merenhoitokauden aikana kartoituksena useista kalalajeista usealla alueella esimerkiksi EU-kalat IV puitteissa vuosina 2022–2023 (vrt. EU-kalat III 2018). Alaohjelman kalanäytteiden otto suoritetaan yhteistyössä avomeren ja rannikon haitallisten aineiden ja niiden vaikutusten alaohjelmien (BALFI-D08-1, BALFI-D08-2) kanssa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Indikaattorit

- Kalojen ja ihmisravintona käytettävien muiden merieliöiden epäpuhtaustasot. Hyvän tilan määritelmä: ” Komission asetuksen (EY No 1881/2006 muutoksineen) merieliöille määrittämät raja-arvot eivät ylity niin, että kalojen käyttöä elin- tarvikkeena on tarve rajoittaa”

Yleisenä tavoitteena on synteettisesti valmistettujen yhdisteiden pitoisuuksien lasku.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Yhdisteryhmät, jotka kuuluvat elintarvikelainsäädännön mukaisiin monitorointisuositukseen tai EFSA:n (European Food Safety Authority) tavoitteisiin seurantatiedon lisäämisestä.

Silakasta ja ahvenesta näytteet otetaan vuosittain, muista lajeista kerran merenhoitokaudessa.

- Silakka, ahven (lihas):
 - polyklooratut dibentso-p-dioksiinit ja dibentsofuraanit (PCDD/F);
 - dioksiininkaltaiset polyklooratut bifenyylit (dl-PCB);
 - polybromatut difenyylieetterit (ml. deka-PBDE);
 - perfluoratut yhdisteet (PFAS);
 - raskasmetallit (Cd, Hg, Pb) ja
 - arseeni (As).
- Silakka (lihas, maksa):
 - maksamyrkköjen kokonaispitoisuus.

Kalalajit, joista haitta-ainemääritykset tehdään kerran hoitokaudessa: ahven, hauki, kilohaili, kuha, kuore, lahna, lohi, muikku, muikun mäti, siika, silakka, särki, sade ja nahkiainen.

Kalojen pyyntialueet:

Kalastusalueina ovat olleet ammattikalastuksen saalisalueet Perämerellä, Selkämerellä (3 aluetta), Saa-ristomerellä ja Suomenlahdella (2 aluetta) (Airaksinen ym. 2018). Silakkaa saadaan avomereltä riittäviä määriä viideltä pitkäaikaissuranta-alueelta.

Nämä alueet ovat samat kuin avomeren haitta-aine osaohjelmassa (BALFI-D08-1).

Ahvanta saadaan koko rannikkoalueella. Alueet ovat tässä ohjelmassa samat kuin rannikkovesien haitta-aineohjelmassa (BALFI-D08-2).

Silakat pyydetään Arandan BIAS-kalaseurantamatkalla syksyllä. Näytteenotto, preparointi ja analysointi tehdään osallistuvien laitosten laatujärjestelmien mukaisesti. Ahventen pyynti on kudun jälkeen (kesä–syksy).

Taulukko 89. Haiitta-aineiden seurannan vastuutahot

Haiitta-aine	Vastuutaho	Lisätietoja
PBDE	Syke/THL/Luke	EFSA:n suositus seuranta-aineiston keräämisestä
PCDD/F + dl-PCB	Syke/THL/Luke	
PFAS	Syke/THL/Luke	
Hg, As, Cd, Pb	Syke/THL/Luke	Ruokavirasto mukana EU kalat IV projektissa

- PCDD/F + PCB + OC + PBDE
 - Yhdisteet analysoidaan kylmäkuivatusta silakan lihasnäytteestä ja näytteen rasvaprosentti määritetään. Analytiikka seuraa THL:n sertifioituja menetelmiä.
- PFOS
 - Määritettävä PFOS-yhdiste ja näytteen rasvaprosentti määritetään kylmäkuivatusta näytteestä. Analyysi noudattaa THL:n ja Syken sertifioituja standardeja.
- Hg, As, Cd, Pb
 - Alkuaineet analysoidaan tuoreesta kalan lihasnäytteestä. Analyysiin käytetään Syken/Ruokaviraston akkreditoituja menetelmiä
- Fykotoksiinit
- Maksamyrkyllisten fykotoksiinien pitoisuus analysoidaan merivedestä, kylmäkuivatusta silakan lihaksesta ja maksasta Syken menetelmällä.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Elintarvikkeiden haiitta-aineiden pitoisuusseuranta on toteutettu vuosikymmeniä. Viimeisin laaja karitoitus kalojen haiitta-aineista on tehty 2016–2017 (EU-kalat III, Airaksinen ym. 2018).

Taulukko 90. Alueellinen kattavuus

Merialue	Ahven, halogenoidut yhdisteet ja raskasmetallit	Silakka, halogenoidut yhdisteet ja raskasmetallit
Perämeri	3	1
Merenkurkku	1	-
Selkämeri	1	2
Ahvenanmeri	-	-
Saaristomeri	-	-
Pohjois-Itämeri	-	-
Suomenlahti	1	2

Merialue	Ahven, halogenoidut yhdisteet ja raskasmetallit	Silakka, halogenoidut yhdisteet ja raskasmetallit
Ahvenanmaan maakunta	4	2

Ajallinen kattavuus:

Kaloja kerätään ja analysoidaan vuosittain kaikilta silakka-alueilta ja neljältä ahvenalueelta. Kuudelta ahvenalueelta analysointi tehdään kolmen vuoden välein (ks. BALFI-D08-1).

Taulukko 91. Mitattavat muuttujat silakka- ja ahvenalueilla

Mitattava muuttuja	Ahven	Silakka
PBDE	10	5
PCDD/F + dl-PC	10	5
Raskasmetallit: Hg, Cd, Pb	10	5
PFOS	10	5

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Ruotsi seuraa samoja indikaattorilajeja merialueillaan.

Taulukko 92. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Elintarvikeasetus	UN POP / Minamata	HELCOM
PBDE	X	X	X	X	X
BCDD/F + PCB	X	X	X	X	X
PFAS	XX	X	X	X	X
Elohopea	XX		X	X	
Kadmium		X	X		X
Lyijy			X		
Arseeni		X	X		X

Seurannan riittävyys:

Aineisto kuvaa luotettavasti pitkäaikaismuutoksia niissä muuttujissa, joita on seurattu jo pidemmän aikaa. Aineiston tuottama maantieteellinen tila-arvio on luotettava ympäristössä pysyvillä ja eliöihin kertyvillä aineilla. Monitorointia täydentää 6 vuoden välein toteutettava kartoitus ("EU-kalat") muiden lajien ja tarvittaessa muiden yhdisteiden osalta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Näytteenotossa, säilytyksessä, preparoinnissa ja analysoinnissa noudatetaan osallistuvien organisaatioiden laatujärjestelmiä. Kemiallisessa analytiikassa käytetään mahdollisuuksien mukaan akkreditoituja laboratorioita. Niissä tapauksissa, joissa ei ole akkreditoituja menetelmiä saatavilla, käytetään validoituja menetelmiä, joiden soveltuvuus tutkittavalle näytelajille ja pitoisuustasolle on osoitettu ja mittausepävarmuus on määritetty. Vertailukokeita ja varmennettuja vertailumateriaaleja tulee käyttää menetelmien laadunvarmistuksessa. Näiden puuttuessa käytetään muita matriisivertailumateriaaleja ja esim. kahdenvälisiä vertailuja.

Fykotoksiineille käytetään vertaisarvioituissa lehdissä julkaistuihin protokolliin perustuvaa menetelmää, jonka ohje on tallennettu Syken QMS LAMS -järjestelmään.

Tiedonhallinta:

Avomeren seuranta-aineisto tallennetaan ensisijaisesti Syken tietokantoihin ja raportoidaan ICESiin. Kalojen kartoitusten haitta-ainetiedot tallennetaan Ruokaviraston tietokantaan (josta viedään EFSA:an), THL:n ja Syken tietokantoihin ja raportoidaan komissiolle (ENV ja SANTE).

Kehitystarpeet:

Näytepankkitoimintaa tulisi kehittää uusien aineiden tilannekuvan parantamiseksi.

Viitteet

European Commission 2010. Commission Recommendation of 17 March 2010 on the monitoring of perfluoroalkylated substances in food (2010/161).

European Commission 2011. Commission Recommendation of 23 August 2011 on the reduction of the presence of dioxins, furans and PCBs in feed and food (2011/516/EU).

European Commission 2012. Commission Regulation (EU) No 252/2012 of 21 March 2012 laying down methods of sampling and analysis for the official control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs and repealing Regulation (EC) No 1883/2006.

Airaksinen, R., Jestoi, M., Keinänen, M., Kiviranta, H., Koponen, J., Mannio, J., Myllylä, T., Nieminen, J., Raitaniemi, J., Rantakokko, P., Ruokojärvi, P., Venäläinen, E.-R., Vuorinen, P.J. 2018. Muutokset kotimaisen luonnon kalan ympäristömyrkyttöisyyksissä (EU-kalat III). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 51/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-600-3>.

Mannio, J., Kankaanpää, H., Ikäheimonen, T., Koivisto, P., Vallius, H., Vähä, E., Junttila, V., ja Kiviranta, H. 2018. Vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuudet ja niiden muutokset, s.132–141. Teoksessa: Suomen meriympäristön tila 2018. Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T., Ekebom, J. (toim.). SYKEN julkaisu 4, 2018. Suomen ympäristökeskus.

2.1.13 Roskaantumisen (BALFI-D10)

Ohjelmaan kuuluu kaksi alaohjelmaa, joissa kerätään tietoa makroskooppisista ranta- ja pohjaroskista sekä vesipatsaan ja pohjasedimentin ihmisperäisten mikrohiukkasten määrästä ja laadusta.

2.1.13.1 Makroroskan määrä ja laatu (BALFI-D10–1)

Vastuullinen viranomais: Syke

Muut seurantaan toteuttavat tahot: Rantaroskan seuranta koordinoi Syke, ja sen toteuttaa ulkopuolinen toimija omien verkostojensa kautta. Syke koordinoi merenpohjan roskien seurantaan, joka toteutetaan yhteistyössä välivesitroolia käyttävien merialueen ammattikalastajien kanssa.

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelma tuottaa seurantatietoa kuvaajaan 10 (roskaantuminen, vertailuperuste D10C1) ja seuraa roskaantumista paineena.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan rannoille ja merenpohjille kertyvän, silmin havaittavan roskan määrää ja laatua. Tavoitteena on selvittää rantojen ja merenpohjan roskaantumisen astetta, kehityssuuntia ja syitä eli roskaantumista aiheuttavia paineita eri alueilla. Rantaroskaseuranta toteutetaan seurantamenetelmään perehdytetyn seurantaverkoston avulla ja pohjaroskaseuranta yhteistyössä merialueen ammattikalastajien kanssa.

Rantaroskaseurannassa on käytössä kansainvälisesti kehitetty ja testattu menetelmä, jossa kaikki silmin nähtävät eli yli 2,5 cm:n kokoiset roskat lasketaan, luokitellaan ja kerätään pois rannalta. Pohjaroska-aineistoa kerätään aivan merenpohjan tuntumassa tehtävän välivesitroolauksen sivusaaliina.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- HELCOM-indikaattori Makroroska rannoilla ([Beach litter - HELCOM indicators](#)). EU-laajuisen hyvän tilan kynnsarvo on 20 roskaa per 100 m rantaa.
- HELCOM pre core -indikaattori Merenpohjan makroroskan määrä ja laatu ([Seafloor litter - HELCOM indicators](#)). Indikaattori ei ole valmis. Kehitystyötä tehdään HELCOM- ja EU-yhteistyössä. HOLAS3 -tila-arviossa käytettiin alustavana hyvän tilan kynnsarvona sitä, että troolauksen sivusaaliina kerätyn pohjaroskan määrässä ei ole merkitsevää nousevaa trendiä.

Tämän seurantaohjelman avulla voidaan seurata yleisten ympäristötavoitteiden toteutumista seuraavien indikaattorien avulla:

- Kertakäyttöisten muovituotteiden määrä rannoilla (Alatavoite ROSKAT1: Kertakäyttöisen muovin määrä merenrannoilla laskee vähintään 30 % vuoden 2022 tasosta).
- Muun Itämeren alueella kerättävän pohjaroska-aineiston kanssa vertailukelpoinen pohjaroska-aineisto tietokannassa (Alatavoite ROSKAT2: Pohjaroskaseurannan menetelmät vaikiintuvat vuoteen 2027 mennessä).

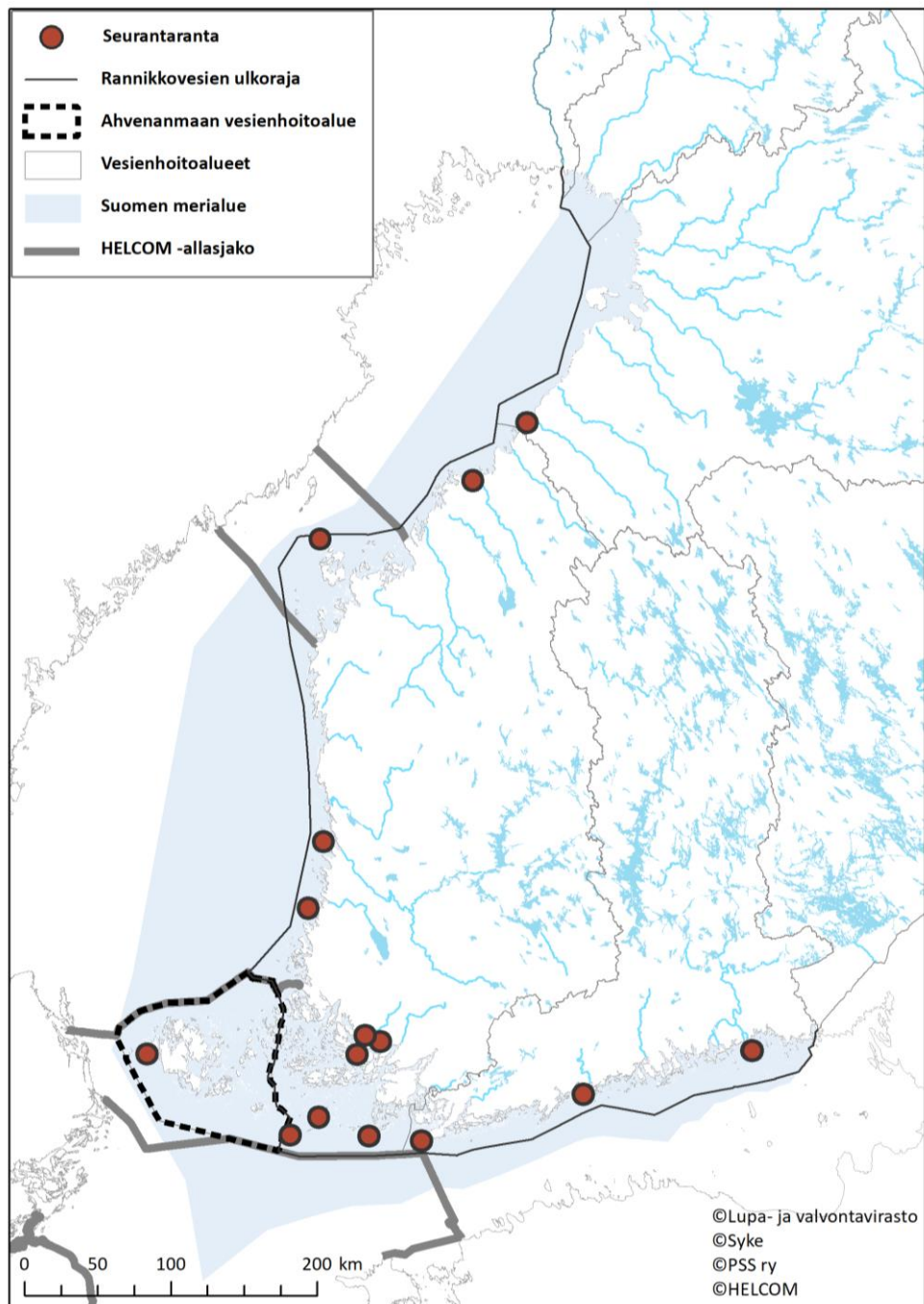
Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Mitattavia ominaisuuksia ovat näkyvän roskan määrä ja laatu rannoilla ja merenpohjalla. Rantaroskaseuranta perustuu olemassa olevaan seurantaverkostoon sekä uusien havainnoitsijoiden kouluttamiseen ja sitä kautta seurantaverkoston laajentamiseen. Seurannassa käytetään UNEP:in kehittämää seurantamenetelmää (Cheshire ym. 2009) ja HELCOMin Expert Group on Marine Litter (EG-ML) ja EU Technical Group on Marine Litter (TG ML) -työryhmien laatimia ohjeita (HELCOM 2018, MSFD Technical Group on Marine Litter 2023), joissa rannalta löytyvät >2,5 cm:n kokoiset roskat kerätään ja lajitellaan ja määrät arvioidaan. Roskat luokitellaan niiden valmistusmateriaalin (esim. muovi, lasi, metalli) ja jos mahdollista, käyttötarkoituksen mukaan, käyttäen EU:n yhteistä makroroskaluokittelua (Joint List of Litter Categories for Marine Macrolitter Monitoring; Fleet ym. 2021).

Rantaroskan seurantamenetelmä:

- Seuranta toteutetaan 3 kertaa vuodessa.
- Seuranta-alalta kerätään kaikki yli 2,5 cm:n kokoinen roska.
- Seuranta-ala on vähintään 100 m pitkä ja sen leveyteen sisältyy merenkäynnin vaikutus-alue.
- Rannan kaltevuus on $< 45^\circ$.
- Vedessä ei saa olla keinotekoisia esteitä kuten aallonmurtajia, puomeja ym.
- Seuranta-alat perustetaan rannoille, joita ei muuten siivota. Mikäli siivotaan, on oltava tiedossa tutkimussiivousta edeltävän siivouksen päivämäärä. Seuranta-alue merkitään rantaroskaseurannasta kertovin infokyltein, jotta seurantakertojen väliset rantasiivoukset vähe-nevät.
- Rantaroskan seuranta ei saa tuottaa haittaa suojelluille ja/tai uhanalaisille lajeille.

Merenpohjan roskia seurataan yhteistyössä ammattikalastajien kanssa avomerен syvillä pohjilla. Väli-vedessä silakkaa ja kilohailia kalastavien ammattikalastajien trooliin kertyy pohjaroskaa, sillä välive-sitroolauksessa troolia vedetään käytännössä aivan merenpohjan tuntumassa. Kalastajat kirjaavat troolaustiedot (troolausajan, -nopeuden ja -sijainnin sekä troolin koon) ja toimittavat kerätyt roskat Sykeen laskettaviksi ja luokiteltaviksi. Kerätyn aineiston perusteella arvioidaan roskan määrä ja laatu troolin pohjalla kulkemaa pinta-alaa kohden.



Kuva 22. Rannalta kerättyjen roskien seuranta paikat. Osa pisteistä on päällekkäin.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Rantaroskan seurantaohjelma on käynnistynyt keväällä 2014. Pidä Saaristo Siistinä ry on kuitenkin seurannut kahdeksaa rantaa jo vuodesta 2012 (ks. ajallinen kattavuus). Syke on pilotoinut pohjaroskan seurantaa vuodesta 2021 alkaen, mutta varsinainen seuranta alkoi vuonna 2025.

Alueellinen kattavuus:

Rantaroskaseurannassa on 17 rantaa. Kahdeksan näistä rannoista on ollut mukana seurannassa vuodesta 2012 lähtien. Seurantaverkostoa voidaan tarvittaessa laajentaa yhdellä-kahdella rannalla. Merenpohjan roskia seurataan avomerialueilla, joilla toimii silakan ja kilohailin välivesitroolausta harjoittavia kalastajia (ainakin Selkämerellä, Saaristomerellä, Itämeren päältäan pohjoisosassa ja Suomenlahdella).

Taulukko 93. Seurantarantojen määrä eri merialueilla

Merialue	Seurantarannat
Perämeri	2
Merenkurkku	1
Selkämeri	3
Ahvenanmeri	1
Saaristomeri	6
Pohjois-Itämeri	-
Suomenlahti	4
Ahvenanmaan maakunta	

Ajallinen kattavuus:

Rantaroskien seuranta ja keruu tehdään kolme kertaa vuodessa ja pyritään ajoittamaan seuraavasti:

- Kevät, viikot 13–20
- Kesä, viikot 28–32
- Syksy, viikot 37–46

Taulukko 94. Rantaroskan seurannan frekvenssit ja aikasarjat

Merialue	Frekvenssi*	Vuodenaika	Aloitussvuosi
Perämeri	3/1	kevät, kesä, syksy	2015
Merenkurkku	3/1	kevät, kesä, syksy	2021
Selkämeri	3/1	kevät, kesä, syksy	2017
Ahvenanmeri	3/1	kevät, kesä, syksy	2024
Saaristomeri	3/1	kevät, kesä, syksy	2012
Pohjois-Itämeri	-	-	-
Suomenlahti	3/1	kevät, kesä, syksy	2012

*) 3/1 = kolmesti vuodessa.

Merenpohjan roskia pyritään seuraamaan vähintään kerran vuodessa kullakin merialueella, mutta seuranta- ja -ajankohdat määräytyvät sen mukaan, missä ja milloin saaliskalat ja kalastajat liikkuvat.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Rantaroskaseuranta noudattaa HELCOMin ja EU:n meriroskатыöryhmien (EG-ML ja TG ML) laatimia rantaroskaseurannan ohjeita (HELCOM 2018, MSFD Technical Group on Marine Litter 2023), ja seuranta tehdään samalla tavalla muissa Itämeren ja EU:n rantavaltioissa.

Pohjaroska-aineistoa kerätään monissa Itämeren ja EU:n rantavaltioissa pohjatroolauksen sivusaalisaineistona kalakantojen arvioinnin yhteydessä. Suomessa pohjatroolausta ei käytetä vastaavalla tavalla, mutta välivesitroolauksella saatavat roskatiedot on todettu suhteellisen vertailukelpoisiksi muualla pohjaroskatroolauksen yhteydessä tehtävän pohjaroskaseurannan kanssa.

Taulukko 95. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD	HELCOM
Rantaroskat	X	X
Pohjaroskat	X	X

Alaohjelman riittävyys:

Rantaroskien kartoitusta ei ole Suomessa tehty ennen vuotta 2012. Tarvittaessa seurantarantojen määrää voidaan lisätä, jotta ne jakautuisivat tasaisemmin eri merialueiden kesken. Lisäksi tulee tarkistaa, että erityyppisiä rantoja on mukana riittävästi. Systemaattista pohjaroskaseurantaa ei muutamia alustavia kartoituksia ja eri seurantamenetelmien pilotointeja lukuun ottamatta ole Suomessa tehty toistaiseksi ollenkaan.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Rantaroskien keräys tehdään HELCOMin EG-ML ja EU:n TG ML -työryhmien laatimien ohjeistusten mukaan (HELCOM 2018, MSFD Technical Group on Marine Litter 2023). Seurannan toteuttava toimija vastaa mahdollisten uusien havainnoitsijoiden perehdyttämisestä menetelmän käyttämiseen ja seurannan laadunvarmistuksesta osallistumalla vähintään vuosittain seurantaan jokaisella seuranta-alueella. Merenpohjan roskaseurannassa ei ole toistaiseksi käytössä varsinaista laadunvarmistusta, vaan yhteistyökalastajat pyritään ohjeistamaan menetelmiin tarvittavalla tarkkuudella.

Tiedonhallinta:

Rantaroska-aineisto toimitetaan vuosittain taulukkomuodossa Sykeen (>2,5 cm:n kokoisen roskan määrä roskaluokittain/seuranta-alue), jossa se tallennetaan PISARA-tietojärjestelmään ja toimitetaan edelleen EMODnet Chemistry -tietokantaan. Merenpohjan roskaseurannan troolaustiedot ja kerätyt roskat toimitetaan Sykeen, jossa roskat lasketaan ja luokitellaan. Tietojen toimittamista kansallisiin tai kansainvälisiin tietojärjestelmiin suunnitellaan.

Kehitystarpeet:

Rantaroskaseurannassa seurattavien rantojen määrää ja niiden alueellista ja laadullista kattavuutta tulee lisätä. Seurantatulosten laadun varmistaminen edellyttää säännöllistä yhteydenpitoa seuranta-toeuttavan toimijan ja paikallisten seurantavastaavien välillä.

Avomerien syvien pohjien pohjaroskaseurannan lisäksi tulisi kehittää matalille ja herkille rannikko-alueille soveltuvaa, visuaalisilla menetelmillä (ROV, sukeltajat) toteutettavaa pohjaroskaseuranta. Vaikka suurimmassa osassa Eurooppaa pohjaroskaa seurataan edelleen pohjatroulauksen sivutuotteenä, visuaalisten menetelmien käyttö on vähitellen yleistymässä, ja näillä menetelmillä kerätylle seuranta-aineistolle ollaan laatimassa hyvän tilan kynnysarvoa.

Myös kelluvan makroroskan sekä rantojen mesoroskan (0,5–2,5 cm) seurannassa on kehitystarpeita.

Viitteet

- Cheshire, A.C., Adler, E., Barbière, J., Cohen, Y., Evans, S., Jarayabhand, S., Jetric, L., Jung, R.T., Kinsey, S., Kusui, E.T., Lavine, I., Manyara, P., Oosterbaan, L., Pereira, M.A., Sheavly, S., Tkalin, A., Varadarajan, S., Wenneker, B., Westphalen, G. 2009. UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83: xii + 120 pp.
- Fleet, D., Vlachogianni, Th., Hanke, G. 2021. A Joint List of Litter Categories for Marine Macrolitter Monitoring. Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/127473.
- HELCOM 2018. HELCOM Guidelines for monitoring beach litter. <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2021/03/HELCOM-guidelines-for-monitoring-beach-litter.pdf>
- HELCOM 2023a. Beach litter. HELCOM core indicator report. <https://indicators.helcom.fi/indicator/beach-litter/>
- HELCOM 2023b. Amount and composition of macrolitter on the seafloor. HELCOM pre-core indicator report. <https://indicators.helcom.fi/indicator/seafloor-litter/>
- MSFD Technical Group on Marine Litter, Galgani, F., Ruiz-Orejón, L.F. ym. 2023. Guidance on the Monitoring of Marine Litter in European Seas. An update to improve the harmonised monitoring of marine litter under the Marine Strategy Framework Directive. Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/59137.

2.1.13.2 Mikroskooppisen roskan määrä ja laatu (BALFI-D10–2)

Vastuullinen viranomainen: Syke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Alaohjelma tuottaa seurantatietoa kuvaajaan 10 (roskaantuminen, vertailuperuste D10C2) ja seuraa roskaantumista paineena.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmassa seurataan vapaan veden pinnalla ja pohjasedimentissä esiintyvien ihmisperäisten mikrohiukkasten määrää ja laatua. Tavoitteena on selvittää ihmisperäisten mikrohiukkasten alueellista esiintymistä.

Näytteenotto toteutetaan mahdollisuuksien mukaan samoilla näytteenottopisteiltä samaan vuodenaikaan (kevät). Alaohjelma keskittyy mikromuovien analysointiin. Muista materiaaleista koostuvat mikrokokuuokan roskahiukkaset huomioidaan vain kokofraktiossa (1–5 mm). Mikroroskaseurannan strategiaa on edellisen seurantakauden aikana muokattu vastaamaan Itämeren maille yhteisiä ohjeita (HELCOM 2022) siten, että seurannan painopistealue siirrettiin avomereltä rannikolle.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Käytännössä ympäristöön päätyy mikroroskaa ja mikromuoveja: 1) tuotteisiin tarkoituksellisesti lisättyjen mikromuovihiukkasten päästöjen johdosta, 2) tuotteiden käytön aikana tapahtuvan kulumisen seurauksena, 3) ympäristöön päätyneen isomman roskan ja muoviroskan hajoamisen seurauksena, 4) vahingossa syntyneiden päästöjen takia.

Merinäytteistä analyyseissa löytyneiden hiukkasten yhdistäminen paineisiin on vaikeaa mm. hiukkasten pienen koon ja kulkeutumispotentiaalin takia.

Mahdolliset tulevat mikroroskan ja mikromuovin määrää ilmaisevat indikaattorit:

- Mikroroskan määrä vesipatsaassa. Hyvän tilan määritelmä on, että mikroroskien määrässä on laskeva suuntaus sekä kokonaismäärässä että roskatyypeittäin (keinotekoiset polymeerit, muut). Tätä ilmaisemaan voidaan käyttää joko pintavedestä tai merenpohjan sedimentistä kerättyä aineistoa, tai yhdistää molemmat osaksi samaa indikaattoria.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

- veden pinnalla olevan mikromuovin määrä (0,3–5 mm kokofraktio);
- veden pinnalla olevan mikroroskan määrä (1–5 mm kokoiset hiukkaset, muovit ja muut ihmisperäiset materiaalit);
- pohjasedimentissä olevan mikromuovin määrä (0,1–5 mm kokofraktio) ja
- pohjasedimentissä olevan mikroroskan määrä (1–5 mm kokofraktio, muovit ja muut ihmisperäiset materiaalit).

Mittausmenetelmät: Menetelmissä seurataan HELCOM-yhteistyössä laadittuja ohjeita mikroroskaseurannan toteuttamiseksi Itämerellä. Menetelmän avulla seurataan > 0,3 mm kokoista roskaa veden pintakalvolla (Eriksen ym. 2013). Roskat kerätään tätä varten erityisesti kehitetyllä haavilla (ns. manta-trooli), jota vedetään tutkimusaluksilla maksimissaan 2,5 solmun matkavauhdilla. Haaviin on liitetty virtausmittari, jonka avulla suodatettu vesimäärä arvioidaan. Kerätyt näytteet pakastetaan. Sedimenttinäytteet kerätään GEMAX-putkinoutimella ja 5 cm pintakerros näytteestä pakastetaan.

Näytteet ositetaan eli fraktioidaan koon mukaan laboratoriossa. Roskahiukkaset eristetään näytematriisista. Näytteet värjätään muovin erottamiseksi muista materiaaleista. Hiukkasten laatu (kuidut, kappaleet) määritetään mikroskoopin avulla kaikesta mikroroskasta ja muovit erotetaan muusta roskasta epifluoresenssimikroskopiolla. Mikromuovien polymeerityypit määritetään osanäytteestä, joka kattaa vähintään 10 % tunnistettujen muovihiukkasten lukumäärästä.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Seuranta aloitettiin testivaiheella 2014. Varsinainen seuranta alkoi avomeriseurannalla vuonna 2020, joka on myös aikasarjan aloitusvuosi. Mikroroskien seuranta rannikolla alkoi vuonna 2022.

Alueellinen kattavuus:

Mikroroskaseurannan havaintoverkko ei ole kaikilta osin ollut vielä vakiintunut. Tavoitteena on kerätä vesi- ja sedimenttinäytteet samoilta alueilta/näytepisteiltä. Alaohjelmaan on sisällytetty 10 asemaa avomerelle, ja asemaverkosto on vakiintunut. Rannikkoseurannan asemaverkosto puolestaan ei täysin

vakiintunut. Tavoitteena on kerätä seurantanäytteet sekä vapaasta vedestä että pohjasedimentistä joka vuosi käyttäen samoja menetelmiä kuin avomerinäytteitä kerätessä ja kattaa suurin osa merialueista. Avomerinäytteet kerätään tutkimusalue Arandan seurantamatkoilla.

Taulukko 96. Seuranta-asemien määrä avomerialueilla

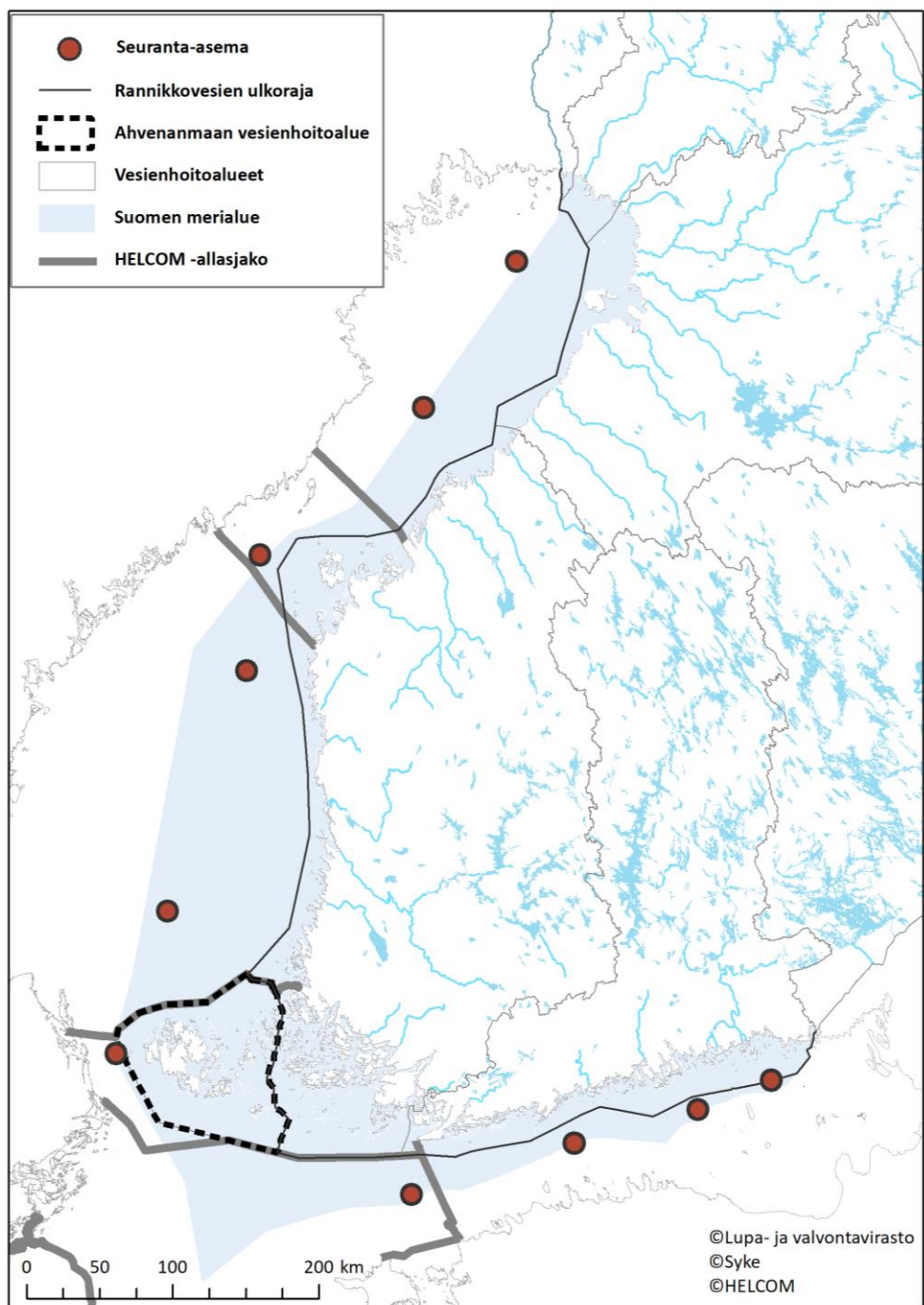
Merialue	Avomeri
Perämeri	2
Merenkurkku	1
Selkämeri	2
Ahvenanmeri	1
Saaristomeri	-
Pohjois-Itämeri	1
Suomenlahti	3
Ahvenanmaan maakunta	-

Ajallinen kattavuus:

Aineiston keruu ajoitetaan sellaiseen ajankohtaan, jolloin merivesi on mahdollisimman kirkasta ja roskien eristäminen näytematriisista helpompaa kuin myöhemmin kasvukaudella. Avomeriseuranta toteutetaan COMBINE2 -matkan aikana touko-kesäkuussa. Rannikkoseuranta toteutetaan pienveneellä joko keväällä tai syksyllä. Seurannan frekvenssit ja aikasarjat avomeriasemilla: näyte otetaan kultakin näytepisteeltä kaikilla merialueilla keväisin joka toinen vuosi.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Yhteistyöverkostoa ylläpidetään pienellä projektirahoituksella vertailuaineiston keräämiseksi sekä menetelmien kehittämiseksi (yhteistyökumppanit: Hampurin ja Göteborgin yliopistot). HELCOM on nimennyt vesipatsaan mikroroskat mahdolliseksi Itämeren-laajuiseksi indikaattoriksi.



Kuva 23. Mikroroskaseurannan avomeren asemat.

Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:

Mikroroskien seurantamenetelmiä kehitetään HELCOM- ja EU TG Marine Litter -ryhmissä. Yhteensopivuusasiat ovat tulevaisuudessa yhteistyötasojen kanssa. HELCOM/EU-ohjeistus huomioidaan.

Alaohjelman riittävyys:

Seuranta arvioidaan tällä hetkellä riittäväksi.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Mikroroskien seurantamenetelmien laadunvarmistusta kehitetään edelleen yhteistyössä HELCOM ja EU:n asiantuntijaryhmissä.

Tiedonhallinta:

Tiedonhallintaa suunnitellaan.

Kehitystarpeet:

Seurataan kansainvälistä kehitystä työskennellen meriroska-asiantuntijaverkostossa yhteneväisten menetelmien aikaansaamiseksi.

Tämä seurantaohjelma kattaa suurimman osan komission esittämistä seurantavertailuperusteista mikroroskalle. Vertailuperusteen D10C3 sisältävää seurantaa (Merieläinten nielemän roska ja mikroroskan määrä on tasolla, joka ei vaikuta haitallisesti asianomaisten lajien terveyteen) sekä rantahiekan mikroroskan seurantaa (D10C2) kehitetään tulevan kauden aikana.

2.1.14 Energia, mukaan lukien melu (BALFI-D11)

Ohjelma koostuu vain yhdestä alaohjelmasta, jolla seurataan jatkuvaa vedenalaista äänenpainetasoa ja ihmisen aiheuttaman vedenalaisen impulsiivisen melun esiintymistä.

2.1.14.1 Itämeren vedenalainen melu (BALFI-D11-1)

Vastuullinen viranomainen: Avomeri: Syke; rannikkovedet: Lupa- ja valvontavirasto ja Syke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Tuottaa havaintotietoa kuvaajaan 11 (energia mukaan lukien vedenalainen melu, vertailuperusteet D11C1 ja D11C2) ja seuraa melua paineena (biologinen häiriö).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan paikallisesti jatkuvan vedenalaista äänenpainetasoa (Syke) sekä rekisteröidään ihmisen toiminnan tuloksena syntyvän vedenalaisen impulsiivisen melun esiintymistä (Lupa- ja valvontavirasto). Aineistoa vedenalaisesta melusta on vuodesta 2014 alkaen. Seurannan alueellinen ja ajallinen kattavuus sekä käytetty menetelmä voivat muuttua seurantakauden aikana.

Vedenalaisen äänimaiseman mittaaminen ja mallintaminen on uusi seurantamuoto ja siksi tässä aliohjelmassa esitetty menetelmä, havaintoverkko ja ajallinen frekvenssi ovat vasta alustavia.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Indikaattorit

- Ihmisen tuottama matala- ja keskitaajuuksinen lyhytaikainen äänenpainetaso (10 Hz – 10 kHz): Hyvän tilan määritelmä on, että HELCOM-rekisterin pohjalta varmistetaan, että impulsiivisen melun määrä ja frekvenssi eivät vaaranna merialueella herkkien lajien esiintymistä ja elinympäristöjen toiminnallisuutta. Kynnysarvo kehitetään HELCOM-yhteistyössä.
- Ihmisen tuottama jatkuva matalataajuuksin äänenpainetaso (n. 20 Hz – 20 000Hz): Hyvän tilan määritelmä on, että ihmisen tuottaman jatkuvan 63 Hz, 125 Hz ja 500 Hz melun taso laskee vuoden 2014–2016 lähtötasosta ja erityisesti luon- nonsuojelualueilla ja luontotyypeissä, joissa lajit ovat herkkiä ko. taajuiselle melulle ja luonnollisten äänten taso on matala.

Mittattavat ominaisuudet ja menetelmät:

1. Vedenalainen äänenpainetaso

Mittaukset suoritetaan BIAS-projektissa kehitetyn menetelmän mukaisesti Suomenlahden, Selkämeren, Perämeren ja Itämeren pääaltaan pohjoisosan avomerialueilla, sekä joillakin rannikkoalueilla. Vedenalaisen äänenpainetason arvot lasketaan kaikille 1/3 oktaavikaistoille 20–20 000Hz välillä.

Mittaustuloksia käytetään Itämeren tilanarvioissa ja Itämerelle kehitettävään akustisen mallin validointiin. Mallinnuksen lähtötietoja ovat Itämeren hydrografia ja pohjan laatu sekä seuraavien suureiden aikahistoriat: aallokko, jää, äänennopeus- profiili, sade, laivaliikenne (AIS, VMS) ja muut äänilähteet, joista on tietoa saatavilla. Mallin tuloksina ovat äänikartat eri syvyyksille ja taajuuskaistoille. Mallinnus tehdään yhteistyönä Itämeren rantavaltioiden kesken. Hankkeessa Syken suomalaisia yhteistyökumppaneita ovat Ilmatieteenlaitos, Traficom ja Luonnonvarakeskus.

2. Impulsiivisen äänenpainetason rekisteröinti

Impulsiivista ääntä tuottavista toiminnoista (paalutus, räjäytykset, seisminen luotaus jne.) on kerätty raportoitujen tapahtumien tietoja, jotka on raportoitu edelleen ICES tietokantaan, joka on HELCOM- ja OSPAR-maiden yhteiskäytössä. Alueellisen rekisterin tarkoituksena on selvittää toimintojen alueellinen ja ajallinen jakautuminen.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Itämeren vedenalainen äänenpainetason mittaukset aloitettiin vuonna 2014. Toteutus tapahtui Life+ -rahoitteisen BIAS-projektin puitteissa ja myöhemmin ympäristöministeriön rahoittamana. Vedenalaisen melun mittaukseen ja mallinnukseen sovelletaan EU TG Noise -asiantuntijaryhmän laatimaa ohjeistusta sekä HELCOM EG Noisen laatimaa ohjeistusta: [Guidelines-for-monitoring-continuous-noise.pdf](#).

Alueellinen kattavuus:

Seuranta kattaa Suomen merialueet. Alla oleva taulukko näyttää Suomen hydrofonien lukumäärän merialueittain. Avomerellä toteutettava seuranta tapahtuu BIAS- hankkeessa käytetyillä havaintoasemilla:

FI1 Perämeri (BIAS 11), Selkämeren mittausasema (SR5), FI2 Pohjois-Itämeri (BIAS15) ja FI3 Haapasaari (BIAS 19).

Taulukko 97. Seuranta-asemien määrä avomerialueilla

Merialue	Avomeri
Perämeri	1
Merenkurkku	-
Selkämeri	1
Ahvenanmeri	-
Saaristomeri	-
Pohjois-Itämeri	1
Suomenlahti	1
Ahvenanmaan maakunta	-

Ajallinen kattavuus:

Seurantamittaus on ympärivuotinen ja kattaa ajasta noin puolet.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Seuranta tehdään kansainvälisenä yhteistyönä käyttäen yhteistä toimintamallia.

Taulukko 98. Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa

Ominaisuus	Merenhoito MSD
Vedenalainen äänenpainetaso	X

Seuranta tehdään EU:n MSD:n tilakuvaajan nro 11 vaatimuksen mukaan noudattaen EU TG Noise -ryhmässä ja BIAS-projektissa Itämerelle kehitettyä kansainvälistä toimintamallia.

Seurannan riittävyys:

Tutkimustuloksia on BIAS- ja EU:n meri- ja kalatalousrahaston projekteista vuosina 2013–2019 ja 2021 alkaen ympäristöministeriön rahoittamista seurantahankkeista.

Laadunvarmistusmenetelmät:

BIAS-projektissa kehitetyn Itämeren kansainvälisen menetelmän mukaan: [Bias standards for noise measurements.pdf](#). Pätevöitys sekä laitteiden ja menetelmien laadunvarmistus kuvataan vastuujärjestelmien toimesta. Laadunvarmistus tapahtuu osallistuvien organisaatioiden laatujärjestelmän ja HELCOM EG Noisen laatiman ohjeistuksen mukaisesti: [Guidelines-for-monitoring-continuous-noise.pdf](#).

Tiedonhallinta:

Syke toteuttaa aineiston keräämisen hydrofoneilla ja primääriaineisto säilytetään tietoturvalisesti. Syke tuottaa jalostetun aineiston koskien äänenpainetasoja eri taajuuskaistoilla ja tulokset tallennetaan ICESin ylläpitämään rekisteriin, jonne HELCOM ja OSPAR maat raportoivat sekundääriset seuranta-aineistonsa tulokset.

Kehitystarpeet:

Tiedotus, koulutus, instanssien välisen yhteistoiminnan parantaminen, vertailumittaukset, yleinen laadunvarmistuksen parantaminen ja painetekijöiden tunnistaminen.



Kuva 24. Merentutkimusta. Ilkka Lastumäki

3. Osa

3.1 Seurantaohjelman kustannusten arviointi

Itämeren seuranta toteutetaan pääosin valtion tutkimuslaitoksissa ja se rahoitetaan valtion budjetista. Jonkin verran seurantatietoa tuotetaan myös muilla tavoin, kuten merikotkien seuranta Sääksisäätiön toimesta sekä mm. Luonnontieteellisen keskusmuseon ja Luken koordinoiman kansalaishavainnoinnin kautta.

Seurantaohjelman kokonaiskustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 7 milj. € vuodessa. Kustannusarviossa uusien seurantojen ja tietotarpeiden kustannukset ovat noin 0,35 milj. € vuodessa. Lisäksi Ahvenanmaan maakunnan seurantaohjelma maksaa noin 0,35 milj. € vuodessa. Tämä arvio on samaa suuruusluokkaa kuin edellisellä kaudella. Arvio kuitenkin sisältää epävarmuutta, joka aiheutuu mm. siitä, että tiedonkeruuta pyritään koordinoimaan ja samoilla näytteenotto- tai analyysikerroilla saatetaan kerätä tietoa myös muun lainsäädännön tarpeisiin sekä tutkimukseen. Tässä arviossa ei ole ollut mahdollista eritellä näitä muiden tietotarpeiden osuutta merenhoidon seurannan kustannusten kokonaisarviosta.

Seurantaohjelman kustannukset vuosille 2026–2032 arvioitiin vuoden 2024 kuluttajahintaindeksin sekä aiempien selvitysten perusteella ja haastatteleamalla seurantaohjelmien vastuuhenkilöitä seuranta toteuttavissa organisaatioissa.

Seurantaohjelman kustannukset syntyvät seuranta toteuttavissa organisaatioissa ja yksiköissä pääosin laiva- ja palkkakuluina. Lisäksi kuluja syntyy matkoista, vene- ja kuljetusvälineitten hankinnoista ja ylläpidosta, laitteisto- ja tarvikehankinnoista ja laitteiston ylläpidosta (tutkimusalueet, kuljetuskalusto, mittaus- ja analyysilaitteet, laboratoriotarvikkeet, ym.) sekä analyysipalveluista.

Seurantaohjelma perustuu pääosin jo olemassa oleviin seurantoihin. Lisäksi uusia seurantoja on kehitetty tietotarpeiden pohjalta. On tärkeää huomata, että esitetty seuranta palvelee myös muuta lainsäädäntöä sekä tutkimusta, joten kustannukset eivät synny ainoastaan MSD:n velvoitteiden johdosta. Tässä ohjelmassa esitetty seuranta palvelee myös mm. vesienhoidon, luonnonsuojelun, terveydensuojelun ja elintarvikelainsäädännön sekä HELCOMin koordinoiman Itämeren alueen yhteisen seurannan tarpeita. Seurantaan käytettyjä resursseja on aiemmin selvitetty Suomen ympäristökeskuksen raportissa ”Ympäristön seuranta Suomessa 2009–2012” (Niemi 2009) sekä selvityksessä ”Ympäristön tilan seurantatehtävien organisointi ja voimavarat Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksissa” (Kanninen 2013). Nämä sisältävät kuitenkin ainoastaan rannikkoseurantaan liittyvät kustannukset.

Avomeriseuranta toteutetaan pääasiallisesti tutkimusalue Arandalla sekä Alg@line-ohjelman puitteissa. Arandalla tehdään säännöllisesti matkoja, joilla kerätään tietoa avomeren tilasta. On kuitenkin huomattava, ettei Arandan kustannuksia voida kokonaan laskea merenhoidon seurannan kuluksi, vaan matkoilla kerätty aineisto on tärkeää myös Itämeren tilan tieteelliselle syy-seuraustutkimukselle. Alg@line-ohjelmassa automaattiset mittaukset tapahtuvat kauppalaivoille asennetuilla mittalaitteilla. Ajantasaiset tiedot välittyvät tutkijoille automaattisesti ja niitä hyödynnetään mm. Itämeren leväseurannassa ja tiedotuksessa yleisölle. Lisäksi aluksille asennetut automaattiset järjestelmät keräävät vesinäytteitä myöhemmin laboratoriossa analysoitaviksi.

Viitteet

Kanninen, A. 2013. Ympäristön tilan seurantatehtävien organisointi ja voimavarat Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksissa. Selvityksen yhteenveto. – Pohjois-Savon ELY-keskus. 27 ss. + 1 Liite.

Niemi, J. (toim.) 2009. Ympäristön seuranta Suomessa 2009–2012. Suomen ympäristökeskus 11/2009. Ympäristöministeriö 2011. Ympäristön tilan seurannan strategia 2020. Ympäristöministeriön raportteja 23/2011.

Tilastokeskus, Kuluttajahintaindeksi 2024. [Kuluttajahintaindeksi \(2015=100\) muuttujina Vuosi, Hyödyke ja Tiedot. PxWeb.](#)

3.2 Yleiset kehitystarpeet

3.2.1 Seurantaohjelma muuttuvassa meriympäristössä

Meriympäristö muuttuu ilmastonmuutoksen ja ihmisen toiminnan muutosten takia. Nämä asettavat kehityspaineita merenhoitosuunnitelmaan ja hyvän meriympäristön tilan saavuttamiseen. Ilmastonmuutos on jo nyt nostanut Suomen meriveden pintalämpötilaa, millä on vaikutuksia ekosysteemin toiminnalle, mm. lajien lisääntymisalueisiin, fysiologiaan ja ravinnon saatavuuteen, mitkä viime kädessä vaikuttavat populaatiorunsauteen ja levinneisyyssalueeseen. Seurantaohjelmassa ilmastonmuutosta seurataan fysikaalisten muuttujien avulla. Nämä antavat tietoa, miten seurannan painopisteitä tulisi muuttaa mm. seuraavaan seurantaohjelmakauteen mennessä.

Ihmisen toiminta muuttuu merellä ja sillä on myös vaikutuksia meren tilaan ja siksi myös sen seurantaan. Merituulivoiman voimakas lisääntyminen on tullut uutena ilmiönä edellisen seurantaohjelman kaudella, mikä voi vaikuttaa mm. merenpohjan ja linnuston seurantatarpeisiin.

Kansallinen luonnon ennallistamissuunnitelma valmistuu vuonna 2026, joka tulee mahdollisesti lisäämään kunnostustoimintaa ja suojelualueita erityisesti rannikkovesissä. Näiden vaikutusten seuraminen ei ole vielä mukana tässä seurantaohjelmassa, mutta sen kuuluisi olla osa vuoden 2032 jälkeistä ohjelmaa.

3.2.2 Menetelmien kehittämistarpeet

Seurantaohjelman menetelmät perustuvat useissa tapauksissa vuosikymmenien kansainväliseen tutkimus- ja HELCOM-yhteistyöhön. Edellisessä seurantaohjelmassa menetelmällisiä kehittämistarpeita havaittiin erityisesti kaukokartoituksen käytössä luontotyyppien, vedenlaadun ja kasviplanktonin pigmenttien seurannassa, roskaantumisen seurannassa sekä äänenpaineen seurannassa ja mallintamisessa. Vaikka näissä menetelmäkehityksissä on edistytty hyvin, on seurannan kehitystyölle vielä tarvetta.

Luontotyyppien seurannassa VELMU-ohjelma ja BIODIVERSEA-hanke ovat tehneet menetelmällistä kehitystyötä, jota sovellettiin edellisellä kaudella hiekka- ja sorapohjien ja putkilokasvien seurannassa. Roskaantumisen seurannassa menetelmäkehitystä on tehty erityisesti pohjaroskien ja mikroroskien kohdalla. Molemmissa on edistytty kansainvälisessä yhteistyössä.

Laadunvarmistus on menetelmäkehityksen osa-alue, joka vaatii jatkuvaa kehittämistyötä ja tarkistusta. Sertifioitujen menetelmien kehittäminen ja laadun ylläpito myös vakiintuneiden menetelmien osalta on erityisen tärkeää kaikkien seurantamuuttujien kohdalla ja yhteistyö HELCOM-maiden ja muiden EU-jäsenmaiden kanssa on ensiarvoisen tärkeää.

3.2.3 Indikaattoreiden kehittämistarpeet

Seurantaohjelman tuottamaa mittaustietoa käytetään indikaattoritiedon päivittämiseen. Indikaattoreilla seurataan kohdistetusti hyvän tilan tavoitteiden ja ympäristötavoitteiden saavuttamista. Seurantaohjelman alaohjelmakuvaukset sisältävät maininnan käytettävistä indikaattoreista.

Päivitetystä seurantaohjelmassa useat indikaattorit ovat valmistuneet joko kansalliseen tai HELCOM-käyttöön, mutta monia indikaattoreita kehitetään edelleen. Liitteen 1 Taulukko E näyttää valmiina olevat ja kehityksen alla olevat indikaattorit, joihin tämä seurantaohjelma viittaa (TÄYDENNETÄÄN KUULEMISEN JÄLKEEN).

Indikaattorikehityksen saralla suurimmat kehittämistarpeet kohdistuvat (1) hyvän tilan raja-arvon määrittämiseen ja (2) ihmisperäisten vaikutusten erottamiseen luontaisesta vaihtelusta. Tässä on onnistuttu erityisen hyvin rehevöitymis- ja haitta-aineindikaattorien kohdalla, mutta biodiversiteetti- ja ravintoverkkoindikaattorien kehittäminen on osoittautunut haasteellisemmaksi. Hyvän tilan määritelmää on kehitetty vuoden 2024 tila-arvioon ja monet näistä perustuvat HELCOMin State of the Baltic Sea -raporttia varten sovittuihin kynnysarvoihin. Merenpohjan laajojen elinympäristöjen ja pohjaroskien kynnysarvot on kehitetty ja hyväksytty EU-yhteistyössä. Kynnysarvot luetellaan taustaraportissa [Hyvän tilan määritelmät 2024](#).

3.3 Seurantaohjelman päivittäminen

Seuranta on perusluonteeltaan pitkäjänteistä ja muutoksia tehtäessä on otettava huomioon pitkien aikasarjojen merkitys ja aineistojen vertailtavuuden säilyttäminen. Toisaalta uusia tarpeita saattaa ilmetä johtuen mm. uusista ympäristöuhkista. Suunnittelun ja ohjauksen on oltava riittävän pitkäjänteistä, jotta käytännön työ ja työnjako voidaan järjestää mahdollisimman ennakoivasti ja kustannustehokkaasti. Seurannan suunnittelu, optimointi ja toteuttaminen seuraa lainsäädännön edellyttämää kuuden vuoden jaksollisuutta, joskin hienosäätöä on mahdollista tehdä myös seurantajaksojen aikana.

Havaintoverkon optimointi, entistä tehokkaampien menetelmien käyttöönotto, indikaattoreiden kehittäminen sekä mallinnuksen hyödyntäminen vaativat tutkimus- ja kehittämistyötä, joiden hyödyt näkyvät mm. tämän ja edellisen seurantaohjelman vertailussa. Ihmistoiminnan alueelliset muutokset ympäristössä edellyttävät seurannan mukautumista uusiin painetekijöihin, mutta myös uusi tieteellinen tieto ja tekninen kehitys luovat tarvetta muutoksille.

Seurantaohjelmaa päivittäessä on tehtävä yhteensovittamista mm. vesienhoidon, luonto- ja lintudirektiivien seurannan sekä ennallistamisasetuksen toimeenpanon kanssa. Kansainvälisesti seurantaohjelma koordinoidaan EU-naapurimaiden Viron ja Ruotsin kanssa sekä HELCOMin puitteissa kaikkien muidenkin Itämeren maiden kanssa niin, että Suomen seuranta muodostaa yhden johdonmukaisen osan koko Itämeren seurantasysteemistä.

3.4 Tiedonhallinta ja raportointi

Suomessa meriympäristöön ja siihen kohdistuviin paineisiin liittyvää tietoa keräävät useat tutkimuslaitokset ja viranomaiset. Indikaattoritietoa koottaessa ja päivitettäessä sekä tila-arvioita tehtäessä pitää eri lähteissä olevaa dataa ja tietoa voida käyttää, muokata ja yhdistää. Siksi eri järjestelmiin kerätyn

tiedon tulee olla avointa ja tietojärjestelmissä on oltava rajapinnat, jotka mahdollistavat hajautetun tiedon keskitetyn keräämisen ja analysoinnin.

Vesien- ja merenhoidon seurantojen suunnittelujärjestelmänä toimii SeSu. Lisäksi uusi tietojärjestelmä Pisara kokoaa yhteen pintavesiin, pohjavesiin ja Itämereen liittyvän seuranta- ja tilatiedon (Aroviita ym. 2025). Pisara tukee vesien- ja merenhoidon lakisääteisiä toimintoja, suunnittelua sekä päätöksentekoa. Tässä ohjelmassa kuvatus seurantatiedon koosteet, kuten indikaattoritulokset, kootaan tietojärjestelmään.

Laajan meritiedon kanava, Itämeri.fi, avautui vuonna 2020 ja sen kautta kaikki kansallinen meriaiheinen tieto on saatavilla samassa verkko-osoitteessa. Itämeri.fi sisältää kytkökset myös Ymparisto.fi -palveluun ja siellä julkaistuun tuoreimpaan meriympäristön tila-arvioon. Meriympäristöön ja siihen kohdistuviin paineisiin liittyvän tiedon julkisella saatavuudella ja levittämällä lisätään ympäristötietoisuutta, vapaata keskustelua ja yleisön aktiivisempaa osallistumista ympäristöä koskevaan päätöksentekoon. Tavoitteena on tarjota avointa tietoa kaikille saataville vesiensuojelutoimenpiteiden tueksi ja parantaa ympäristön tilaa.

Tiedon siirtäminen kansainvälisiin tietokantoihin (mm. ICES/HELCOM, EEA, EMODnet) edesauttaa Itämeren ja Euroopan laajuisten indikaattoreiden ylläpitämistä ja edelleen kehittämistä sekä tila-arvioiden tekemistä ja toimenpiteiden suunnittelua.

Kukin jäsenmaa raportoi vuosien 2026–2032 merenhoidon seurantaohjelman Euroopan komissiolle 15.10.2026 mennessä. Raportointi toteutetaan komission ohjeiden mukaisesti Reportnet3-raportointialustan kautta. Lisäksi seurantaohjelma kuvaillaan osana Itämeren laajuista HELCOM-seurantaohjelmaa.

Viitteet:

Aroviita, J., Siimes, K., Martinmäki-Aulaskari, K., Turunen, J., Hoikkala, L., Attila, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Lehtinen, S., Mykrä, H., Nygård, H., Takolander, A., Tolonen, K., Karttunen, K., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Korhonen, P., Kulo, K., Olin, M., Ruokonen, T., Sairanen, S., Aronsuu, K., Ruuskanen, A. ja Mitikka, S. 2025. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon neljännellä kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2025. Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/604093>

3.5 Seurantaohjelman riittävyys

Seurantaohjelman sisältämät ohjelmat ja alaohjelmat kuvaavat meriympäristön olennaisia piirteitä ja ominaisuuksia sekä ihmistoiminnasta aiheutuvia paineita. Seurantaohjelman mitattavilla muuttujilla tuotetaan tietoa kaikkiin MHS:n yleisiin ympäristötavoitteisiin ja hyvän tilan tilatavoitteisiin sekä MSD:n kuvaajiin ja vertailuperusteisiin. Seurantaohjelman tuottaman tiedon perusteella on mahdollista arvioida meriympäristön tilassa ja siihen kohdistuvissa paineissa tapahtuvia muutoksia ja toimenpideohjelman vaikutuksia. Näin arvioituna merenhoidon seurantaohjelmaa voi pitää edustavana.

Alaohjelmakohtaiset riittävyysarviot kuvaavat tarkemmin muuttujavalikoiman riittävyyttä, kunkin mitattavan muuttujan ajallista ja alueellista riittävyyttä sekä kerätyn tiedon laatua. Yhteenvetona voidaan todeta, että ajallisessa ja alueellisessa riittävyydessä voi olla puutteita niiden muuttujien osalta, joissa on runsaasti luontaista ajallista ja alueellista vaihtelua (mm. veden kemialliset ja fysikaaliset muuttujat ja kasviplankton). Nämä ovat kuitenkin usein kompromisseja riittävyyden ja kustannusten kesken. Seurantaohjelma sisältää runsaasti havaintopaikkoja, jotka sisältyvät erilaisiin velvoitetarkkailu- tai ympäristövaikutusten arviointihankkeisiin. Tälle seurannalle on tyypillistä keskittyminen paineita aiheuttavien toimintojen läheisyyteen. Ympäristöhallinnon ylläpitämä pitkäjänteinen seuranta taas pyrkii seuraamaan yleistä meren tilaa. Poikkeuksena tästä on vieraslajiseuranta, jota tulee IMO:n

painolastivesiyleissopimuksen toimenpanon tukemiseksi kohdistaa myös vieraslajien tuloväyliin eli meriseurannan tapauksessa satamiin.

Päivitetystä seurantaohjelmassa edellisen seurantakauden puutteita on parannettu mm. luontotyyppien, keväisen kasviplanktonin ja roskaantumisen osalta.

Yhteenvedona seurantaohjelman riittävydestä:

Alueellinen tarkkuus: Seurattavien muuttujien alueellinen tarkkuus riippuu muuttujan omasta alueellisesta vaihtelevuudesta: mm. pieniä eliöitä seurataan tarkemmalla hilalla kuin suurempia eliöitä. Samoin rannikolla seuranta edellyttää tarkempaa alueellista tarkkuutta. Seurantaa myös painotetaan alueille, joissa on ihmisen toiminnan vuoksi riski heikentyneeseen tilaan. Nämä on otettu seurantaohjelmassa huomioon. Alueellinen tarkkuus on aina kompromissi riittävän tarkkuuden ja kustannusten kesken. Seuraavia huomioita on tehty alueellisesta tarkkuudesta:

- Rantaroskien seuranta keskittyy harvoille rannoille ja antaa vain rajallisen kuvan rantojen roskaantumisesta.

Ajallinen tarkkuus: Seurattavien muuttujien ajallinen vaihtelu vaikuttaa seurannan ajalliseen tiheyteen: mm. vedenlaadun muuttujien kuten ravinteiden seuranta edellyttää tiheämpää seurantaa kuin sedimenttiin tai eliöihin kertyvien aineiden seuranta. Tämä on huomioitu seurannassa. Ajallinen tarkkuus on aina kompromissi riittävän tarkkuuden ja kustannusten kesken.

Tiedon laatu. Seurantamenetelmät vaikuttavat tiedon laatuun ja tilanteesta riippuen alaohjelman tuottamaa tietoa on arvioitava yksitellen. Seuraavia huomioita on tehty nykyisen seurantaohjelman laadusta:

- Vedenalaisen impulsiivisen melun tiedon keruu ei ole laadukkaasti järjestettyä; se vaatisi lupaviranomaisen kehittämän rekisterin.
- Vapaa-ajankalastus hyödyntää useita rannikkolajeja tehokkaammin kuin kaupallinen kalastus ja siksi vapaa-ajankalastuksen saalistietojen keruuta tulisi kehittää.
- Kalastuksen sivusaaliita koskevien tietojen keräämisessä ja seurannoissa on kehittämistarpeita, myös vapaa-ajankalastuksen kohdalla. Lisäksi muutamista puutteellisesti tunnetuista ei-talousskalalajeista ei ole riittävästi seurantatietoa saataville niiden tilan arvioimiseksi.

Kustannustehokkuus. Kaukokartoitusmenetelmien kehittäminen lisää monessa kohden seurannan kustannustehokkuutta: laskee kustannuksia sekä lisää alueellista ja ajallista tarkkuutta. Joissain tilanteissa tiedon laatu voi kuitenkin olla epävarmempaa. Tässä olisi kehitettävää mm. ihmisen toiminnasta ja jokivalumista syntyvien samentumisten seuraamisessa. Toinen kustannustehokkuutta lisäävä tekijä olisi mallien hyödyntäminen osana seurantaa. Tässä *in situ*-seurannan tuottamaa tietoa voitaisiin laajentaa mallien avulla. Tätä ei ole vielä riittävästi hyödynnetty.

Seurantaohjelman kattavuutta on kuvattu Liitteessä 1 (TÄYDENNETÄÄN KUULEMISEN JÄLKEEN):

- hyvän tilan laadulliset kuvaajat ja niiden vertailuperusteet (Liite 1, taulukko A).
- Suomen MHS:ssa vuonna 2024 asetetut yleiset ympäristötavoitteet (Liite 1, taulukko B).
- merenhoidon asetuksen liitteen 1 ja MSD:n liitteen III meren olennaiset piirteet ja ominaisuudet (Liite 1, taulukko C).
- merenhoidon asetuksen liitteen 2 ja MSD:n liitteen III paineet, jotka syntyvät ihmistoiminoista (Liite 1, taulukko D).

- tilaa kuvaavat indikaattorit (Liite 1, taulukko E).

3.6 Lopuksi

Direktiivin kolmas täytäntöönpanosykli alkoi vuonna 2024, jolloin meren nykytilan arvio, hyvän tilan arviointi sekä ympäristötavoitteet päivitettiin. Suomi on MSD:n artikloja 8, 9 ja 10 raportoidessaan tähdentänyt tekevänsä mereisten luontotyyppien indikaattorikehitystyötä sekä kehittävänsä Pisara-tietojärjestelmää merenhoitosuunnitelman tueksi. Seurannan suunnittelun tietojärjestelmä (Sesu) on erityisesti vesienhoidon järjestelmä, joka tukee MHS seurantaohjelmaa rannikkovesissä.

Tässä käsikirjassa kuvattu seurantaohjelma tullaan liittämään osaksi HELCOMin sateenvarjon alla toteutettavaa koordinoitua Itämeren seurantaohjelmaa.

Liitteet

Liite 1. Yhteenvetotaulukot

Taulukko A: Hyvän tilan laadulliset kuvaajat ja niiden vertailuperusteet

Täydennetään kuulemisen jälkeen.

Taulukko B: Suomen MHS:ssa vuonna 2024 asetetut yleiset ympäristötavoitteet

Täydennetään kuulemisen jälkeen.

Taulukko C: Merenhoidon asetuksen liitteen 1 ja MSD:n liitteen III meren olennaiset piirteet ja ominaisuudet

Täydennetään kuulemisen jälkeen.

Taulukko D: Merenhoidon asetuksen liitteen 2 ja MSD:n liitteen III paineet, jotka syntyvät ihmistoiminnoista

Täydennetään kuulemisen jälkeen.

Taulukko E: Merenhoidon indikaattorit seurantaohjelmassa

Täydennetään kuulemisen jälkeen.

Sanasto

EMKVR: Euroopan meri-, kalatalous- ja vesiviljelyrahasto

MHS: Merenhoitosuunnitelma

MSD: Meristrategiapuitedirektiivi

VPD: Vesipuitedirektiivi

VHA: Vesienhoitoalue

Lähteet