

# Seurantakäsikirja Suomen merenhoito- suunnitelman seuranta- ohjelmaan vuosille 2020–2026

Luonnos kuulemista varten

*luonnos kuulemista varten*



S Y K E Suomen ympäristökeskus

Julkaisu on saatavana myös internetistä:  
[www.ymparisto.fi/meri](http://www.ymparisto.fi/meri)

## ESIPUHE

Merenhoitosuunnitelman seurantaohjelman ensimmäinen seurantaohjelma laadittiin vuosiksi 2014–2020 ja tämä raportti esittelee sen päivityksen vuosille 2020–2026. Päivityksessä on otettu huomioon EU:n meristrategiadirektiivin päivitetty liite 3, Euroopan komission julkaisemat vertailuperusteet ja menetelmästandardit sekä vuonna 2018 laaditut Suomen merenhoidon yleiset ympäristötavoitteet.

Käsikirjan toimittajina ovat Suomen ympäristökeskuksen kehityspäällikkö Heikki Pitkänen, tutkimuspäällikkö Samuli Korpinen, suunnittelija Eija Rantajarvi ja avustava tutkija Marco Nurmi, ja toimituskunnassa ovat olleet mukana ympäristöministeriön neuvotteleva virkamies Jan Ekebom ja neuvotteleva virkamies Petri Liljaniemi, Husön aseman amanuenssi Tony Cederberg Ahvenanmaalta sekä Varsinais-Suomen ELY-keskuksen johtava asiantuntija Janne Suomela, ylitarkastaja Pekka Paavilainen ja suunnittelija Titta Lahtinen.

Seurantaohjelman laatimiseen on osallistunut suuri joukko tutkijoita ja asiantuntijoita tutkimuslaitoksista ja yliopistoista, jotka on lueteltu raportin etulehdillä.

Merenhoidon asiantuntijatyöryhmä on koordinoanut seurantaohjelman päivitystä ja sen puheenjohtajana on ollut *Maria Laamanen (YM)* ja sihteerinä *Janne Suomela* (Varsinais-Suomen ELY-keskus). Jäseninä ovat olleet *Ahlman Mikaela* (Uudenmaan ELY-keskus), *Ahokas Tiina* (Uudenmaan ELY-keskus), *Alenius Pekka* (Ilmatieteen laitos), *Blankett Penina* (ympäristöministeriö), *Bruun Jan-Erik* (Suomen ympäristökeskus), *Ekebom Jan* (ympäristöministeriö), *Fleming-Lehtinen Viivi* (Suomen ympäristökeskus), *Halkka Antti* (Suomen luonnonsuojeluliitto), *Heikinheimo Outi* (Luonnonvarakeskus), *Heikkinen Mirja* (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus), *Hellsten Seppo* (Suomen ympäristökeskus), *Holm Olli* (Väylävirasto), *Jäänheimo Jenni* (ympäristöministeriö), *Karttunen Vesa* (Kalatalouden Keskusliitto), *Karvinen Ville* (Suomen ympäristökeskus), *Kauppara Pirkko* (Suomen ympäristökeskus), *Keto Antton* (ympäristöministeriö), *Klemola Vilja* (ympäristöministeriö), *Knuutila Seppo* (Suomen ympäristökeskus), *Koivisto Pertti* (Ruokavirasto), *Koivurinta Mikko* (Varsinais-Suomen ELY-keskus), *Korpinen Samuli* (Suomen ympäristökeskus), *Koskinen Mirja* (Varsinais-Suomen ELY-keskus), *Kotilainen Aarno* (Geologian tutkimuskeskus), *Lahtinen Titta* (Varsinais-Suomen ELY-keskus), *Laine Anne* (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus), *Lappalainen Antti* (Luonnonvarakeskus), *Lax Hans-Göran* (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus), *Lehtinen Heikki* (maa- ja metsätalousministeriö), *Lehtiniemi Maiju* (Suomen ympäristökeskus), *Liljaniemi Petri* (ympäristöministeriö), *Mannio Jaakko* (Suomen ympäristökeskus), *Mansikkasalo Anne* (Väylävirasto), *Martinmäki-Aulaskari Kati* (Suomen ympäristökeskus), *Mehtonen Jukka* (Suomen ympäristökeskus), *Mäenpää Milla* (Suomen ympäristökeskus), *Mäkinen Anita* (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom), *Mäntykoski Antti* (Uudenmaan ELY-keskus), *Nurmi Marco* (Suomen ympäristökeskus), *Nygård Henrik* (Suomen ympäristökeskus), *Oinonen Soile* (Suomen ympäristökeskus), *Olin Sini* (ympäristöministeriö), *Paavilainen Pekka* (Varsinais-Suomen ELY-keskus), *Pellas Stefan* (Suomen riistakeskus), *Pitkänen Heikki* (Suomen ympäristökeskus), *Pohja-Mykrä Mari* (Satakuntaliitto), *Pääkkö Elisa* (Metsähallitus), *Riihimäki Anu* (Metsähallitus), *Roiha Petra* (Ilmatieteen laitos), *Ruotsalainen Eeva* (Varsinais-Suomen ELY-keskus), *Ryan Vanessa* (WWF Suomi), *Salminen Pekka* (Varsinais-Suomen Liitto), *Soirinsuo Anna* (WWF Suomi), *Tihlman Tiina* (ympäristöministeriö), *Toivola Mikko* (Suomen riistakeskus), *Tuomi Laura* (Ilmatieteen laitos), *Törrönen Jouni* (Kaakkois-Suomen ELY-keskus), *Uusitalo Laura* (Suomen ympäristökeskus), *Veistola Tapani* (Suomen luonnonsuojeluliitto), *Westberg Vincent* (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus), *Vilhunen Sampsu* (WWF Suomi) ja *Viljanen Sara* (ympäristöministeriö).

## SISÄLLYS

### OSIO I

1. Johdanto.....	9
2. Seurantaohjelman tarkoitus.....	12
3. Seurantaohjelman maantieteellinen kattavuus.....	14
4. Seurantaohjelman yleisistä ominaisuuksista.....	17
5. Seurantaohjelman rakenne.....	23
6. Ohjelmat ja alaohjelmat.....	26

### OSIO II

6.1. Luonnon monimuotoisuus: merinisäkkäät (BALFI-d01,04,06mam).....	26
6.1.1. Hylkeiden runsaus (BALFI-d01,04,06mam-1).....	26
6.1.2. Hylkeiden terveydentila (BALFI-d01,04,06mam-2).....	29
6.1.3. Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus (BALFI-d01,04,06mam-3).....	32
6.2. Luonnon monimuotoisuus: Linnut (BALFI-d01,04,06bir).....	36
6.2.1. Saariston pesimälinnut (BALFI-d01,04,06bir-1).....	36
6.2.2. Talvehtivat vesilinnut (BALFI-d01,04,06bir-2).....	40
6.2.3. Merilintujen joukkokuolemien esiintymisen seuranta (BALFI-d01,04,06bir-3).....	43
6.2.4. Merikotkan pesimämenestys (BALFI-d01,04,06bir-4).....	45
6.2.5. Metsästyssaalis (BALFI-d01,04,06bir-5).....	47
6.3. Luonnon monimuotoisuus: kalat (BALFI-d01,04,06fis).....	50
6.3.1. Vaellussiika (BALFI-d01,04,06fis-1).....	50
6.3.2. Meritaimen (BALFI-d01,04,06fis-2).....	52
6.3.3. Verkkokalastusseurannat (BALFI-d01,04,06fis3).....	56
6.4. Luonnon monimuotoisuus: merenpohjan elinympäristöt.....	59
(BALFI-d01,04,06ben).....	59
6.4.1. Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-1).....	59
6.4.2. Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-2).....	63
6.4.3. Rannikkovesien makrolevä- ja sinisimpukka-yhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-3).....	68
6.4.4. Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat (BALFI-d01,04,06ben-4).....	72
6.4.5. Rannikkovesien putkilokasviseuranta (BALFI-d01,04,06ben-5).....	74
6.4.6. Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko (BALFI-d01,04,06ben-6).....	76
6.5. Luonnon monimuotoisuus: vesipatsaan elinympäristöt (BALFI-d01,04,06pel).....	79
6.5.1. Eläinplanktonin koostumus ja määrä (BALFI-d01,04,06pel-1).....	79
6.5.2. Kasviplanktonin koostumus ja määrä ja leväkukintojen lajisto (BALFI-d01,04,06pel-2).....	83
6.5.3. Patogeeniset mikrobit (BALFI-d01,04,06pel-3).....	89
6.5.4. Vesipatsaan fyysikaalinen seuranta (BALFI-d01,04,06pel-4).....	92
6.5.5. Aallokko, vedenkorkeus ja jää (BALFI-d01,04,06pel-5).....	100
6.6. Luonnon monimuotoisuus: luonnonsuojelu (BALFI-D01,04,06nat).....	105
6.6.1. Luonnonsuojelun tiedon keruu (BALFI-D01,04,06nat-1).....	105
6.7. Vieraslajit (BALFI-d02).....	107
6.7.1. Vieraslajit (BALFI-d02-1).....	107
6.8. Kaupalliset kalakannat (BALFI-d03).....	111
6.8.1. Kalatalouden EU-tiedonkeruuhjelma (BALFI-d03-1).....	111
6.8.2. Kaupallisen kalastuksen saalistointi (BALFI-d03-2).....	114
6.9. Rehevöityminen (BALFI-d05).....	118
6.9.1. Vesipatsaan kemiallinen seuranta (BALFI-d05-1).....	118
6.9.2. Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus (BALFI-d05-2).....	125
6.9.3. Kasviplanktonin pigmentit (BALFI-d05-3).....	130
6.10. Hydrografian muutokset (BALFI-d07).....	138
6.10.1. Merkittävät muutokset lämpötilaoloissa (BALFI-d07-1).....	138
6.10.2. Merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa (BALFI-d07-2).....	139
6.11. Epäpuhtaudet ympäristössä (BALFI-D08).....	142

6.11.1. Avomeren haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (BALFI D08-1) .....	142
6.11.2. Rannikkovesien haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (BALFI-d08-2) .....	147
6.11.3. Luvitetun toiminnan haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt rannikkovesiin (BALFI-d08-3) .....	153
6.11.4. Jokien kautta mereen päätyvä haitallisten ja vaarallisten aineiden virtaama (BALFI-d08-4) .....	155
6.11.5. Haitallisten ja vaarallisten aineiden ilmaperäinen laskeuma mereen (BALFI-d08-5) .....	157
6.11.6. Valvontalennoilla havaitut alusöljypäästöt (BALFI-d08-6) .....	159
6.11.7. Radioaktiivisuus Itämeressä (BALFI-d08-7) .....	160
6.11.8. Radioaktiivisten aineiden päästöt mereen (BALFI-d08-8) .....	163
6.12. Epäpuhtaudet ihmisravinnossa (BALFI-D09) .....	166
6.12.1. Epäpuhtaudet ihmisravinnoksi käytettävässä kalassa (BALFI-d09-1) .....	166
6.13. Roskaantumisen (BALFI-D10) .....	170
6.13.1. Makroroskan määrä ja laatu (BALFI-d10-1) .....	170
6.13.2. Mikrokooppisen roskan määrä ja laatu (BALFI-d10-2) .....	174
6.13.3. Jättemäärät (BALFI-d10-3) .....	177
6.14. Energia, mukaan lukien melu (BALFI-D11) .....	179
6.14.1. Itämeren vedenalainen äänenpainetaso (BALFI-d11-1) .....	179

### OSIO III

7. Seurantaohjelman kustannusten arviointi .....	183
8. Yleiset kehitystarpeet .....	184
9. Seurantaohjelman päivittäminen .....	185
10. Tiedonhallinta ja raportointi .....	186
11. Seurantaohjelmaa koskeva raportointi Euroopan komissiolle .....	187
12. Lopuksi .....	188

## KIRJOITTAJAT

Toimituskunta: Samuli Korpinen, Heikki Pitkänen, Eija Rantajarvi ja Titta Lahtinen

OSA I	
1-5	Samuli Korpinen (SYKE): Johdanto, Seurantaohjelman tarkoitus, Seurantaohjelman maantieteellinen kattavuus, Seurantaohjelman yleisistä ominaisuuksista, Seurantaohjelman rakenne, Ohjelmat ja alaohjelmat
OSA II	
6.	Ohjelmat ja alaohjelmat
6.1.	Luonnon monimuotoisuus: merinisäkkäät
6.1.1.	Mervi Kunnasranta (Luke)
6.1.2.	Kaarina Kauhala (Luke)
6.1.3.	Olli Loisa (Turun AMK), Penina Blankett (YM)
6.2.	Luonnon monimuotoisuus: linnut
6.2.1.	Markku Mikkola-Roos (SYKE), Antti Below (MH LP)
6.2.2.	Markku Mikkola-Roos (SYKE), Antti Below (MH LP)
6.2.3.	Markku Mikkola-Roos (SYKE), Antti Below (MH LP)
6.2.4.	Markku Mikkola-Roos (SYKE), Pekka Rusanen (SYKE)
6.2.5.	Leena Forsman (Luke), Antti Lappalainen (Luke)
6.3.	Luonnon monimuotoisuus: kalat
6.3.1.	Erkki Jokikokko (Luke)
6.3.2.	Ari Saura (Luke), Tapani Pakarinen (Luke)
6.3.3.	Mikko Olin (Luke), Outi Heikinheimo (Luke)
6.4.	Luonnon monimuotoisuus: merenpohjan elinympäristöt
6.4.1.	Henrik Nygård (SYKE), Samuli Korpinen (SYKE)
6.4.2.	Henrik Nygård (SYKE), Samuli Korpinen (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VAR), Jouni Törrönen (KAS), Tony Cederberg (Åbo Akademi)
6.4.3.	Samuli Korpinen (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VAR), Jouni Törrönen (KAS), Tony Cederberg (Åbo Akademi)
6.4.4.	Anu Riihimäki (MH LP), Lasse Kurvinen (MH LP)
6.4.5.	Anu Riihimäki (MH LP), Lasse Kurvinen (MH LP)
6.4.6.	Pekka Paavilainen, Janne Suomela (VAR), Samuli Korpinen (SYKE)
6.5.	Luonnon monimuotoisuus: vesipatsaan elinympäristöt
6.5.1.	Maiju Lehtiniemi (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VAR), Jouni Törrönen (KAS)
6.5.2.	Sirpa Lehtinen (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Heidi Hällfors (SYKE), Pirkko Kauppila (SYKE), Harri Kuosa (SYKE), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VAR), Sanna Suikkanen (SYKE), Anssi Teppo (EPO), Jouni Törrönen (KAS)
6.5.3.	Outi Zacheus (THL)
6.5.4.	Petra Roiha (IL), Pekka Alenius (IL), Antti Kangas (IL), Jenni Attila (SYKE), Sampsa Koponen (SYKE), Mika Raateoja (SYKE), Mirja Heikkinen (POPELY)
6.5.5.	Petra Roiha (IL), Laura Tuomi (IL)
6.6.	Luonnon monimuotoisuus: luonnonsuojelu
6.6.1.	Samuli Korpinen (SYKE)

6.7.	Vieraslajit
6.7.1	Maiju Lehtiniemi (SYKE), Ari Laine (MH LP)
6.8.	Kaupalliset kalakannat
6.8.1	Joni Tiainen (Luke), Ari Leskelä (Luke), Tapani Pakarinen (Luke)
6.8.2.	Pirkko Söderkultalahti (Luke), Antti Lappalainen (Luke)
6.9.	Rehevöityminen
6.9.1.	Mika Raateoja (SYKE), Pirkko Kauppila (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VAR), Jouni Törrönen (KAS), Jouni Lehtoranta (SYKE)
6.9.2.	Antti Räike (SYKE)
6.9.3.	Mika Raateoja (SYKE), Pirkko Kauppila (SYKE), Jenni Attila (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VAR), Jouni Törrönen (KAS), Jouni Lehtoranta (SYKE)
6.10.	Hydrografian muutokset
6.10.1.	Janne Suomela (VARELY), Pekka Paavilainen (VARELY), Samuli Korpinen (SYKE)
6.10.2.	Janne Suomela (VARELY), Pekka Paavilainen (VARELY), Samuli Korpinen (SYKE)
6.11.	Epäpuhtaudet ympäristössä
6.11.1.	Harri Kankaanpää (SYKE), Jaakko Mannio (SYKE), Ville Junttila (SYKE)
6.11.2.	Jaakko Mannio (SYKE), Kari Lehtonen (SYKE), Emmi Vähä (SYKE), Ville Junttila (SYKE)
6.11.3.	Jukka Mehtonen (SYKE), Janne Suomela (VARELY)
6.11.4.	Antti Räike (SYKE), Katri Siimes (SYKE), Ville Junttila (SYKE)
6.11.5.	Jukka Mehtonen (SYKE)
6.11.6.	Pekka Parkkali (RVL)
6.11.7	Vesa-Pekka Vartti (STUK), Meerit Kämäräinen (STUK)
6.11.8.	Vesa-Pekka Vartti (STUK)
6.12.	Epäpuhtaudet ihmisravinnossa
6.12.1.	Jaakko Mannio (SYKE), Pertti Koivisto (Ruokavirasto), Harri Kankaanpää (SYKE)
6.13.	Roskaantumisen
6.13.1.	Sanna Suikkanen (SYKE), Outi Setälä (SYKE)
6.13.2.	Outi Setälä (SYKE), Maiju Lehtiniemi (SYKE)
6.14.	Energia, mukaan lukien melu
6.14.1.	Jukka Pajala (SYKE), Harri Kankaanpää (SYKE)
OSA III	
7-12	Samuli Korpinen (SYKE), Heikki Pitkänen (SYKE): Seurantaohjelman kustannusten arviointi, Yleiset kehitystarpeet, Seurantaohjelman päivittäminen, Tiedonhallinta ja raportointi, Seurantaohjelmaa koskeva raportointi Euroopan komissiolle, Lopuksi

## YHTEENVETO

Merenhoidon seurantakäsikirja on tausta-asiakirja Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmaan ja se käsittää merenhoitosuunnitelman seurantaohjelman kuvauksen kokonaisuudessaan. Tämä käsikirja päivittää vuoden 2014-2020 seurantaohjelman.

Seurantakäsikirja esittelee yksityiskohdissaan merenhoitosuunnitelman seurantaohjelman, jota sovelletaan vuoden 2020 heinäkuusta vuoden 2026 heinäkuuhun. 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 varten. Suomessa MSD:n mukaista meristrategiaa kutsutaan merenhoitosuunnitelmaksi (jäljempänä MHS). Suomi tekee yhden merenhoitosuunnitelman, joka kattaa kaikki Suomen merialueet. Merenhoitosuunnitelma muodostuu kolmesta osasta: (1) Meren nykytilan alustava arvio, meriympäristön hyvän tilan määrittäminen sekä yleisten ympäristötavoitteiden ja niihin liittyvien indikaattoreiden asettaminen, (2) Seurantaohjelma ja (3) Toimenpideohjelma.

Seurantaohjelma koostuu 13:sta ohjelmasta, joiden alla on yhteensä 43 alaohjelmaa. Tähän seurantaohjelmaan lisättiin neljä uutta alaohjelmaa ja useita alaohjelmia muokattiin joko muuttuneiden vaatimusten, kehittyneempien menetelmien tai muuttuneen toimintaympäristön takia. Uusina vaatimuksina merenhoidon toisella kaudella ovat MSD:n liitteen 3 päivitys (EU/2017/845) sekä Euroopan komission päätös EU/2017/848 merivesien hyvän ekologisen tilan vertailuperusteista ja menetelmästandardeista sekä seurantaa ja arviointia varten tarkoitettuja täsmennyksistä ja standardoiduista menetelmistä.

Seurantakäsikirja koostuu kolmesta osasta, joista osa A esittelee seurantaohjelman taustaa, osa B esittelee varsinaisen seurantaohjelman ja osa C sisältää kehitystarpeet ja loppupäätelmät. Ohjelmat vastaavat EU:n tasolla yhteisesti sovittuja ohjelmatasoja ja alaohjelmat vastaavat EU:ssa sovittua indikaatiivista alaohjelmalistausta. Seurantaohjelma kattaa ekosysteemilähestymistavan mukaisesti erilaisia muuttujia, jotka kuvaavat toisaalta veden ominaisuuksia ja laatua ja toisaalta ekosysteemin osia ja niiden tilaa sekä niihin kohdistuvia ihmisestä johtuvia paineita. Seurantaohjelma on koostettu yhdenmetytyn seurannan periaatteella ja se nojaa jo olemassa oleviin seurantoihin tai tiedonkeruuseen. Käsikirjassa esitellyissä seurannan alaohjelmissa on kuvattu mitattavat meriympäristön ominaisuudet tai paineet, niiden seurantatiheys, indikaattorit, joihin seurantatietoa käytetään, seurannalla kootun tiedon hallinta ja yhteydet MSD:n hyvän tilan laadullisiin kuvaajiin ja kriteereihin. Viimeisessä osiossa on tarkasteltu seurantaohjelman kustannuksia, jatkokehitystarpeita sekä seurannan riittävyttä.



# OSA I

# I. 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 merenhoitosuunnitelman, joka kattaa kaikki Suomen merialueet. Merenhoitosuunnitelma muodostuu kolmesta osasta:

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

Valtioneuvosto teki elokuussa 2014 päätöksen merenhoitosuunnitelman ensimmäisen kauden seurantaohjelmasta vuosille 2014-2020. Tämä asiakirja kuvaa merenhoidon seurantaohjelman vuosille 2020-2026. Päivitetty seurantaohjelma kattaa Suomen merialueet rannikkoviivasta Suomen talousvyöhykkeen ulkorajaan saakka.

## I.1. Tämän tausta-asiakirjan tarkoitus ja päätös seurantaohjelmasta

Vesien ja merenhoitoa koskevan lain mukaan merenhoitosuunnitelman 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 elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskusten) kanssa kaikille tahoille, joita asia koskee, mahdollisuus osallistua merenhoitosuunnitelman valmisteluun sekä tutustua valmisteluasiakirjoihin ja niiden tausta-aineistoon. Tahoille on varattava myös tilaisuus esittää mielipiteensä valmisteluasiakirjoista.

Tämä asiakirja esittelee päivitetyn seurantaohjelman ja on tarkoitettu seurantaohjelmasta tehtävän valtioneuvoston päätöksen perustaksi ja tausta-aineistoksi.

Ehdotus seurantaohjelmaksi lähetetään valtakunnalliseen kuulemiseen ja viranomaisten sekä sidosryhmien lausunnoille. Kuulemis- ja lausuntokierros toteutetaan 20.1.–20.3.2020.

Tämä tausta-asiakirja muokataan lopulliseen muotoonsa päätösasiakirjan tausta-aineistoksi saatujen lausuntojen perusteella. Myös varsinainen päätösasiakirja tulee sisältämään tiivistetyn selostuksen seurantaohjelman sisällöstä.

Seurantaohjelman on tarkoitus astua voimaan ja käynnistyä heinäkuussa 2020. Valtioneuvosto hyväksyy merenhoitosuunnitelman toisen toimeenpanokauden osiot vuonna 2021.

Tausta-asiakirjassa esitellyn materiaalin pohjalta valmistellaan myös seurannan käytännön työtä palveleva seurannan internet-sivusto [www.ymparisto.fi/meri](http://www.ymparisto.fi/meri) –palveluun.

## I.2. Merenhoidon seurantaohjelman perusteet

Ehdotus merenhoidon seurantaohjelmaksi on laadittu vastaamaan vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetussa laissa edellytettyä merenhoitosuunnitelman 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 seurantaohjelmaa laadittaessa otetaan huomioon seuraavat vaatimukset ja 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 eritelvät 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 toimi- en päällekkäisyys, käyttämällä hyväksi niitä seurantaa koskevia ohjeita, joilla on kyseisten merialueiden tai osa-alueiden kannalta eniten merkitystä.
- 11) On käsiteltävä 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.

### I.3. Koordinaatio ja yhteistyöelimet Itämeren ja EU:n tasoilla

Keskenään vertailukelpoisten ja tasalaatuisten merellisten seurantaohjelmien saaminen Euroopan eri merialueille on yksi meristrategiadirektiivin 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 (nk. Working Group on Good Environmental Status, WG GES) ja Data, tieto ja informaatio -työryhmän (Working Group on Data, Knowledge and Information, WG DIKE). Työryhmä työtä ovat ohjanneet edelleen Meristrategian

koordinaatioryhmä (Marine Strategy Coordination Group, MSCG) ja Euroopan merijohtajat (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 HELCOM:ssa. HELCOM:n työryhmistä seurantaohjelmiin liittyviä kysymyksiä käsittelevät seurannan ja tilanarviointien työryhmä HELCOM State and Conservation sekä HELCOM GEAR eli ekosysteemilähestymistavan toimeenpanoa koordinoiva ryhmä.

Koko Itämeren laajuisen HELCOM-yhteistyön lisäksi seurantaohjelmien kehittämiseen liittyvää yhteistyötä ja koordinoitua on tehty yhteistyössä suomalaisten, ruotsalaisten ja virolaisten kesken. Suomenlahden seurantaohjelmien yhteistyötä Suomen, Venäjän ja Viron välillä on tiivistetty Suomenlahti vuodesta 2014 lähtien.

Manner-Suomen ja Ahvenanmaan välinen seurantaan liittyvä koordinaatio on hoidettu asiantuntijatyöryhmässä sekä SYKE:stä ja ympäristöministeriöstä käsin. Ahvenanmaan maakunnan rannikkovesien seurantaohjelmien sisältö on sisällytetty tähän käsikirjaan mutta Ahvenanmaa järjestää seurantaohjelmastaan itsenäisesti kuulemisen.

#### **I.4. Seurantaohjelman laatiminen**

Seurantaohjelman laatimiseen osallistuneiden asiantuntijoidennimet lueteltu tämän käsikirjan etulehdillä. Asiantuntijatyöskentely on tapahtunut merenhoidon toimeenpanoa varten perustetun asiantuntijatyöryhmän puitteissa.

Seurantaohjelman päivitys pohjautui riittävyysanalyysiin, jossa edellistä seurantaohjelmaa verrattiin muuttuneisiin vaatimuksiin ja toimintaympäristöön sekä vuoden 2018 Suomen meriympäristön tila -raportin havaitsemiin tietopuutteisiin ja vuonna 2018 laadittuihin yleisiin ympäristötavoitteisiin. Analyysin pohjalta asiantuntijat ehdottivat muutoksia seurantaohjelmaan, ja niitä käsiteltiin merenhoidon asiantuntijaryhmässä ja vesien- ja merenhoidon koordinaatioryhmässä.

Seurantaohjelmasta laadittiin tiivistelmä kuulemista ja päätöstä varten. Tämä käsikirja on yksityiskohtaisempi kuvaus seurantaohjelmasta.

## 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.

### 2.1. Meriympäristön nykytilan arviointi

Meriympäristön tilalla tarkoitetaan ympäristön yleistä tilaa merivesillä, 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.

Meriympäristön vallitseva tila ja nykytila suhteessa hyvään tilaan arvioitiin Suomen meriympäristön tila 2018 -raportissa <sup>1</sup>. Samassa raportissa esitettiin yleiset ympäristötavoitteet, joiden avulla hyvä tila voidaan saavuttaa ja jotka ohjaavat toimenpiteiden suunnittelua.

### 2.2. Hyvä 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.

---

<sup>1</sup> Korpinen S, Laamanen M, Suomela J, Paavilainen P, Lahtinen T & Ekeboom J (2018) Suomen meriympäristön tila 2018, SYKE:n julkaisu 4, ISBN 978-952-11-4967-2.

Kuvaaja 8: Epäpuhtauksien pitoisuudet ovat tasoilla, jotka eivät johda pilaantumisvaikutuksiin.

Kuvaaja 9: Kalojen ja ihmisravintona käytettävien muiden meren antimien epäpuhtaustasot eivät ylitä yhteisön lainsäädännössä tai muissa asiaa koskevissa normeissa asetettuja tasoja.

Kuvaaja 10: Roskaantuminen ei ominaisuuksiltaan eikä määrältään aiheuta haittaa rannikko- ja meriympäristölle.

Kuvaaja 11: Energian mereen johtaminen, myöskään 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.

Suomen meriympäristön tila 2018 -raportti sisälsi lisäksi ympäristön indikaattoreita, jotka täsmentävät yllä mainittuja hyvän meriympäristön tilan määritelmiä. Tilaa kuvaaville indikaattoreille asetettiin mahdollisuuksien mukaan määrälliset hyvän tilan raja-arvot. Tila- tavoitteet ja indikaattorit on lueteltu seurannan alaohjelmien kuvauksissa.

### **2.3. Yleiset ympäristötavoitteet ja niihin liittyvät indikaattorit**

Merenhoitosuunnitelma 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 ensimmäisen kerran vuonna 2012 ja päivitettiin vuonna 2018. Ne on esitetty Suomen meriympäristön tila 2018 -raportissa sekä siihen liittyvässä taustaraportissa.

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.

### 3. Seurantaohjelman maantieteellinen kattavuus

Suomen merenhoitosuunnitelma 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 sellaisen viivan maanpuoleisia pintavesiä, jonka jokainen piste on yhden meripeninkulman etäisyydellä meren puolella lähimmästä sen perusviivan pisteestä, josta sisäisten aluevesien leveys mitataan, ja jotka joissakin kohdissa rajoittuvat jokisuun vaihettumisalueen ulkorajaan.

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. HELCOM:n seuranta- ja tilanarviointistrategiassa on sovittu Itämeren jakamisesta osa-alueisiin siten, että käytettävissä on neljä eri mittakaavaista jakotasoa. Yhteisesti sovituissa jakoperusteissa on se etu, että jako ala-alueisiin on tehty yhteistyössä naapurimaiden kanssa ja alueiden nimitys on yhdenmukaistettu.

HELCOM:n jaottelua mukailien Suomen merialueiden alueellisina alayksiköinä käytetään tässä seurantaohjelmassa rannikkovesien ulkopuolisella avomerialueella ala-alueita ja rannikkovesillä EU-jäsenvaltioiden vesiputedirektiivin mukaisesti määrittämiä vesityyppejä, joita Suomen rannikolla on yksitoista kappaletta, tai näitä hienojakoisempia vesimuodostumia. Kuvassa 1 on esitetty Suomen merialueiden jako.

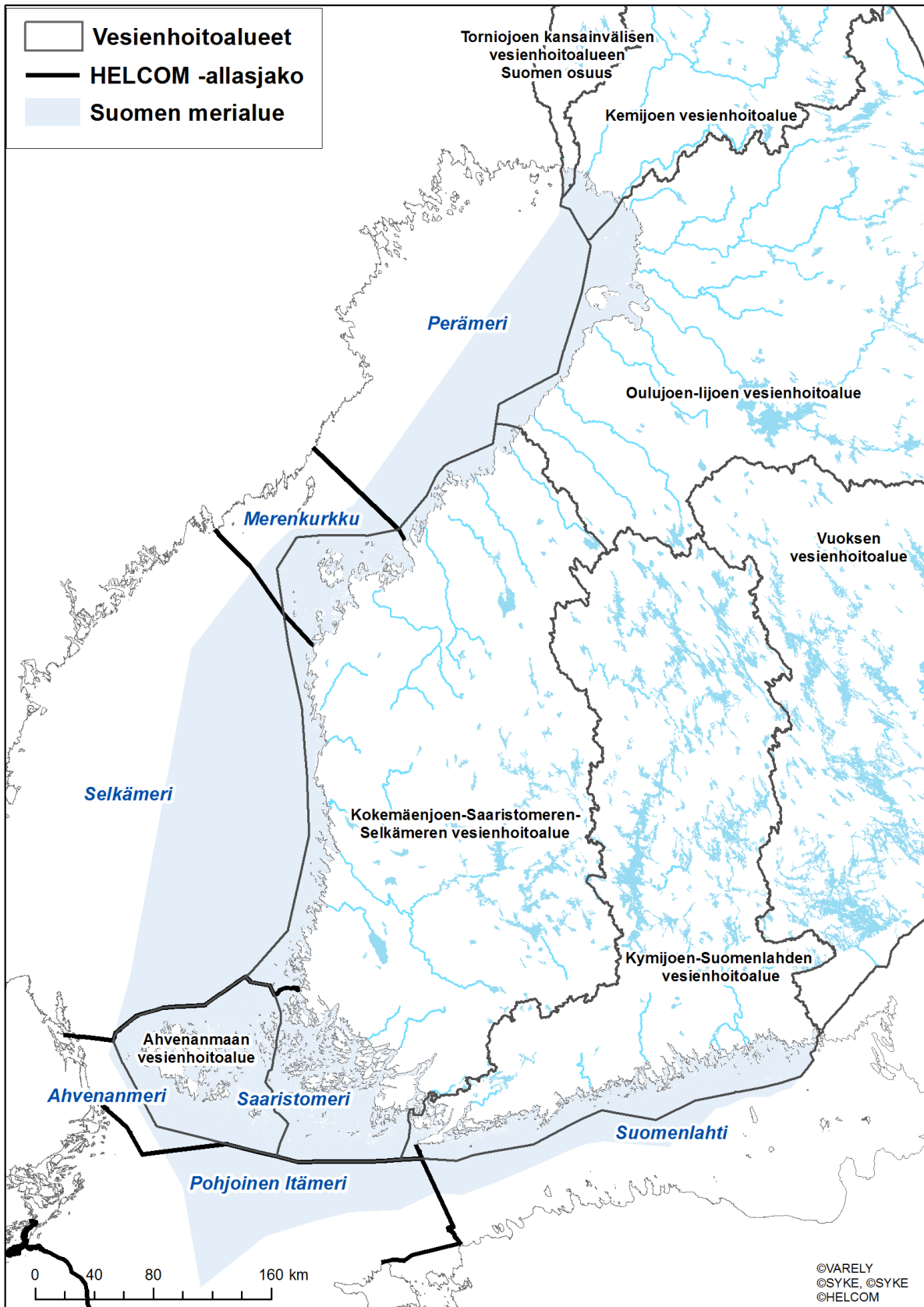
Seuranta järjestettäessä voidaan käyttötarkoituksesta riippuen soveltaa viittä eri jakotasoa, jotka ovat (kuvat 1 ja 2):

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

Seurantaohjelma- tai alaohjelmakohtaisesti käytetään parhaiten soveltuvaa jako- tasoa.

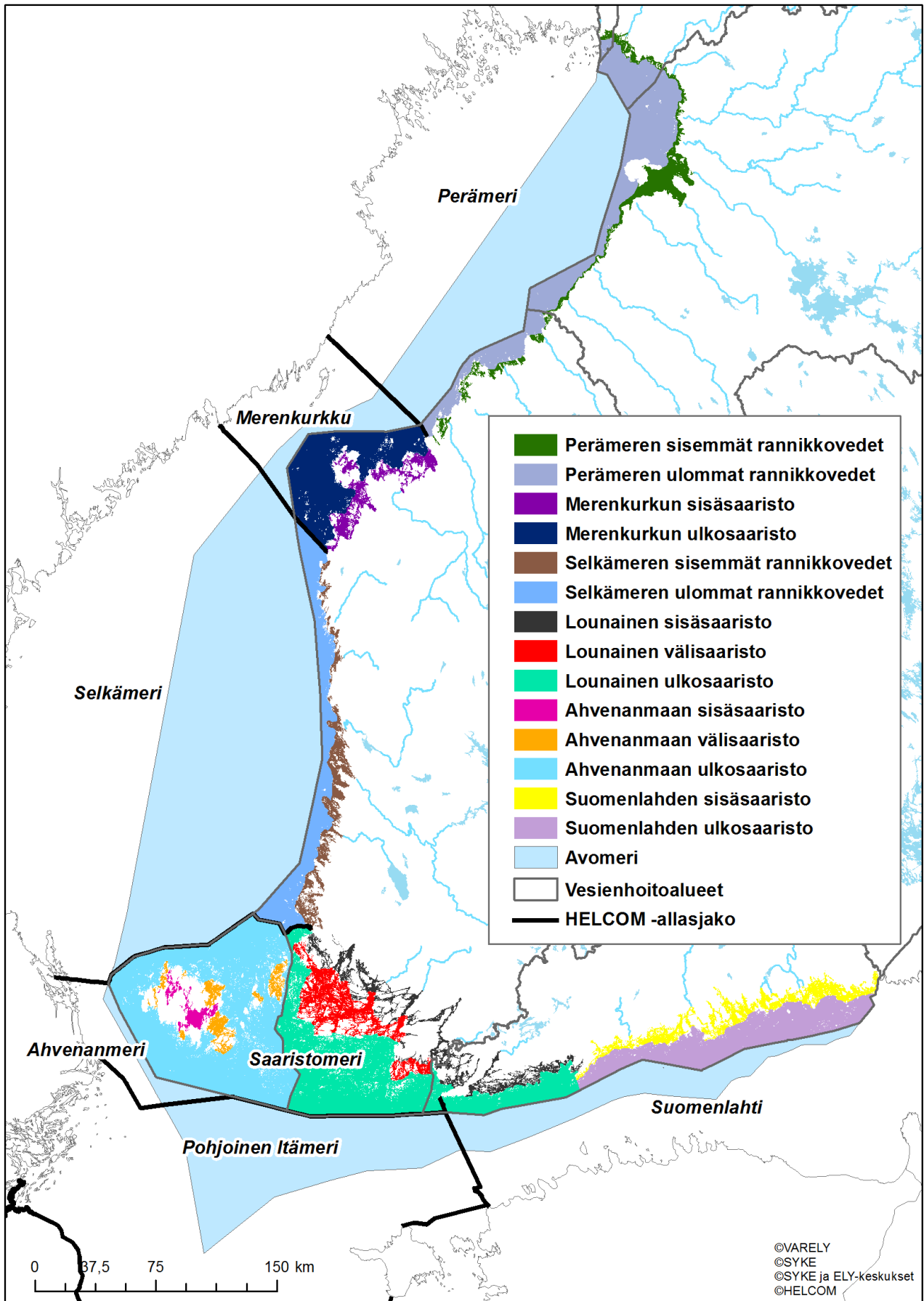
Alaohjelmien alueellinen kattavuus kuvataan seuraavien merialueiden mukaan (kuva 1):

- Perämeri: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
- Merenkurkku: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
- Selkämeri: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
- Ahvenanmeri: vain avomerialue, koska rannikkovedet kuuluvat Ahvenmaan maakuntaan,
- Saaristomeri: vain rannikkovedet manner-Suomen puolelta,
- Pohjois-Itämeri: vain avomerialuetta, ei sisällä Ahvenmaan maakunnan rannikkovesiä,
- Suomenlahti: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
- Ahvenanmaan maakunta: vain maakunnan rannikkovedet.



**Kuva 1.** Suomen merialueet Itämeren eri altailla. Merialueiden laajempi jako perustuu HELCOM:ssa sovittuun aluejaotteluun. Suomen merialue koostuu rannikkovesistä, jotka kuuluvat vesienhoitoalueisiin, ja rannikkovesien ulkopuolella avomerialueesta, joka käsittää alumeren ja Suomen talousvyöhykkeen. Ahvenanmaa rannikkovesineen on osoitettu kartassa erikseen, sillä Ahvenanmaan maakunnan seurantatiedot esitetään tässä käsikirjassa erikseen.





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

## 4. Seurantaohjelman yleisistä ominaisuuksista

### 4.1. Merenhoidon seurantaohjelma kokoaa yhteen ohjelmaan olemassa olevia seurantoja

Merenhoidon seuranta toteutetaan yhdennettynä seurantana siten, että seurantaohjelma muodostetaan yhdeksi kokonaisuudeksi lähinnä jo olemassa olevien seurantojen pohjalta. 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 seurannan tavoitteisiin, kuten HELCOM:n 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.

Ihmissuhteisiin liittyvä seurantatieto kootaan pitkäjänteisestä seurannasta (esim. jokien ravinnekuormituksen seuranta ja tyypin 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 tieto vain kerran, mutta käytä sitä monesti.”

**Taulukko 1.** *Kuinka merenhoidon hyvän tilan kuvaajien kannalta oleellista seurantatietoa tuotetaan muiden säädösten kuin merenhoidon lain ja asetuksen nojalla eri merivyöhykkeillä. Katso kuvaajien 1–11 selitykset luvussa 2.2.*

<b>Merivyöhyke</b>	Merenhoidon hyvän tilan kuvaajat, joita vastaavaa seurantaa tehdään myös osittain lainsäädännön nojalla	Merenhoidon hyvän tilan kuvaajat, joita vastaavaa seurantaa tehdään muun lainsäädännön nojalla	Merenhoidon hyvän tilan kuvaajat, joita vastaavaa seurantaa ei tehdä muun lainsäädännön nojalla
<b>Rannikkovedet</b> (rantaviivasta ulospäin 1 mpk perusviivasta saakka)	Kuvaajat 3, 5, 8 ja 9 (kalastuslainsäädäntö, vesienhoito, elintarvikelain-säädäntö)	Kuvaajat 1, 2, 4, 6 ja 7 (kalastuslainsäädäntö, vesienhoito, luonnonsuojelulain-säädäntö)	Kuvaajat 10 ja 11
<b>Aluemi</b> rannikkovesien ulkopuolella (rannikkovesien ulkorajasta 12 mpk perusviivasta saakka)	Kuvaajat 3, 8 ja 9 (vesienhoito, kalastuslain-säädäntö)	Kuvaajat 1, 4 ja 6 (kalastuslainsäädäntö, luonnonsuojelulainsäädäntö)	Kuvaajat 2, 5, 7, 10 ja 11
<b>Talousvyöhyke</b>	Kuvaajat 3 (kalastuslainsäädäntö) ja 8 (vesienhoito)	Kuvaajat 1, 4 ja 6	Kuvaajat 2, 5, 7, 9, 10 ja 11

Merialueen seuranta tulee sovittaa yhteen sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Seurantaverkot, näytteiden ottaminen, analysointi ja tulosten ja aineistojen käsittely sekä tiedonhallinta tulee koordinoita ja jakaa eri toimijoiden kesken parhaalla mahdollisella resurssella säästävällä tavalla. Tätä koordinaatiota ja synergiaetujen hyödyntämistä tulee tehdä paitsi kotimaisten toimijoiden kesken, myös maiden välillä, kuten HELCOM:n seuranta- ja tilanarviostrategiassa on sovittu.

Kansainvälisestä seurannan yhteen sovittamisesta, menetelmien yhdenmukaisuudesta ja yhteistyöstä avomeren seurannassa sovitaan ensisijaisesti HELCOM:n puitteissa. Lisäksi hyödynnetään myös ICES:n puitteissa tehtävää yhteistyötä esimerkiksi menetelmien kehittämisessä ja analyysien yhdenmukaistamisessa. Sen lisäksi tulee hyödyntää 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 tyypin 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 tietoaineistoja raportoidaan jo yhteisiin, usein ICES:n ylläpitämiin tietojärjestelmiin HELCOM:n puitteissa. Euroopan komissio edellyttää merenhoidon tietovirtojen parantamista entisestään niin, että kansallisesti kerätyt

tietoaineistot kootaan ja sovituin osin kanavoidaan aluemerikonventioiden ja sitä kautta myös mm. Euroopan ympäristöviraston EEA:n 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.

## 4.2. Vastuulliset viranomaiset ja laitokset

Valtioneuvoston asetuksessa merenhoidon järjestämisestä (980/2011) todetaan, että ympäristöministeriö yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskusten (ELY-keskus) kanssa vastaa merenhoitosuunnitelman edellyttämän seurantaohjelman laatimisesta ja tarvittavista seurannoista. Suomen ympäristökeskus puolestaan vastaa merenhoidon suunnittelun edellyttämien tietojärjestelmien kehittämisestä ja ylläpitämisestä sekä raportoinnista.

Kukin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus vastaa toimialueellaan merenhoitosuunnitelman 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. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus koordinoi merenhoidon suunnittelua ja toimeenpanoa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten kesken ja ympäristöministeriön sekä tarvittaessa muiden viranomaisten ja laitosten kanssa yhteen sovittavana elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksena.

Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain 26 a §:n 1 momentissa tarkoitettujen ministeriöiden alaiset tai ohjaamat viranomaiset, laitokset ja yksiköt vastaavat omalla toimialallaan merenhoitosuunnitelmaa varten tarvittavan tiedon tuottamisesta, kokoamisesta ja toimittamisesta sekä merenhoitosuunnitelman toimeenpanosta. Näitä ovat Metsähallituksen Luontopalvelut (MH LP), Luonnonvarakeskus (Luke), Suomen Riistakeskus, Ruokavirasto, Ilmatieteen laitos (IL), Liikennevirasto ja Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom. Lisäksi Geologian tutkimuskeskus (GTK), puolustusvoimat sekä muut vesien- ja merenhoidon järjestämiseen osallistuvat viranomaiset ja laitokset vastaavat omalla toimialallaan merenhoitosuunnitelmaa varten tarvittavan tiedon tuottamisesta, kokoamisesta ja toimittamisesta.

Kustakin tämän seurantaohjelman osasta vastuussa oleva laitos mainitaan niiden kuvauksissa.

## 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 päivittänyt yhteistä Itämeren seurantaohjelmaa vuodesta 2012 alkaen ja 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 ekologiaan tavoitteisiin sekä visioon Itämeren hyvästä tilasta ja se painottaa jäsenvaltioiden yhteistyötä näyttöjen ja tiedon keräämisessä, käsittelemisessä, varastoisissa, jakamisessa ja käyttämisessä. Tällä seurantaohjelmalla toteutetaan kansallista osaa tuossa strategiassa kuvatusta Itämeren seurantasysteemistä.

HELCOM:n 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 HELCOM:ssa tullaan tuottamaan EU:n meristrategiadirektiivin tila-arvioiden tueksi.

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

Suomella on myös yhteistyötä Ruotsin ja Viron kanssa merentilan seurannan järjestämisessä. Yhteistyö on sisältänyt mm. asiantuntijatapaamisia, interkalibraatiomatkoja ja yleisempiä tapaamisia MSD:n toimeenpanossa. Ruotsalaisten kanssa käynnistettiin vuonna 2014 yhteisiä tutkimusalue Arandalla tehtäviä seuranta-aktiiviteetteja, joiden yhtenä tavoitteena on integroida seuranta-alueellisesti ja varmistaa käytettävien menetelmien vertailukelpoisuus. Venäläisten kanssa seuranta-yhteistyötä tehdään Suomenlahti-vuosi 2014 puitteissa siten, että tehdään suomalaiset ja venäläiset tutkijat selvittävät yhteistyössä seurantatiedon laatua sekä Suomen puolella että Venäjän aluevesillä.

#### **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 ei tarkoita ekosysteemien toiminnan säätelyä vaan ekosysteemiin tai sen osaan vaikuttavan ihmistoiminnan säätelyä ekosysteemin toiminnan kannalta kestäväksi. Ekosysteemilähestymistavan mukainen toiminta perustuu monitieteisen asian- tuntemuksen hyödyntämiseen siten, että ympäristöön kohdistuvat toimenpiteet perustuvat parhaaseen käytettävissä olevaan tieteelliseen tietoon. Tämä edellyttää paitsi laaja-alaista tiedon tuottamista,

tiedontuottamisen kohdentamista merenhoidon kannalta keskeisiin kysymyksiin, myös tietojen tehokasta jakamista ja etenkin tiedon yhdistämistä.

Tietoa kerätään meren tilaan vaikuttavista ihmistoiminnoista ja ihmisperäisistä paineista, niiden vaikutuksista meren tilaan sekä meren tilassa tapahtuvista muutoksista ja näiden vaikutuksista nk. ekosysteemipalveluihin. Tämä tieto on pohjana päätöksille tarvittavista toimenpiteistä, joilla ylläpidetään meren hyvää tilaa tai pyritään saavuttamaan se. Seurantaohjelman on määrä sisältää myös toimenpiteiden vaikuttavuuden seuranta.

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.

#### 4.5. Seurannan painotukset ja muodot

Sekä meriympäristön että siihen kohdistuvien paineiden seuranta tulee kohdentaa paineiden ja niiden vaikutusten voimakkuuden sekä meriekosysteemiin kohdistuvien uhkien perusteella niin, että meriympäristöön kohdistuvia tärkeimpiä kumulatiivisia ja synergisiä vaikutuksia voidaan seurata ja arvioida. Siksi havaintoverkon ja näytteenoton tiheys, sekä seurantaparametrit ja tila-arvioinneissa käytettävät indikaattorit voivat vaihdella alueittain ja meriympäristön tilakehityksen mukaan.

Havaintojärjestelmän tulee olla sellainen, että sen tuottama tieto on riittävää ja ajantasaista, jotta sillä voidaan tuottaa meriympäristön ominaisuuksia, laatutekijöitä ja siihen kohdistuvia paineita kuvaavat tarvittavat 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.

Havainnot voidaan kerätä mm.

- toistettavilla näytteenotoilla,
- kartoituksina,
- jatkuvana automaattisena in situ -havainnointina,
- kaukokartoituksilla,
- yleisohavaintoina.

Lisäksi voidaan käyttää mallinnusta havainnoinnin apuna ja havaintoaineistoja täydentämään ja yhdistämään.

Merenhoidon seurantaohjelma on yhteensopiva vesienhoitosuunnitelman (VHS) seurantaohjelman kanssa. VHS-seuranta on jaettu perusseurantaan ja toiminnalliseen seurantaan, jossa edellinen pyrkii tuottamaan tietoa pintavesien yleisestä tilasta ja jälkimmäinen seuraa erityisten ihmistoimintojen aiheuttamia muutoksia pintavesien tilassa. Merenhoidon seuranta jaetaan myös meren tilan seurantaan ja ihmistoimintojen ja niistä johtuvien paineiden aiheuttamien muutosten seurantaan. Rannikkovesien osalta merenhoidon perusseuranta vastaa VHS:n perusseurantaa. Toisin kuin vesienhoidossa merenhoidon seuranta ei määrittele ”toiminnallista seurantaa” vaan sisällyttää monenlaista seurantatietoa, joka voi sisältää myös tietojen keruuta ja tutkinnallista tai kartoitettavaa seurantaa.



## 4.6. Seurantatiedon riittävyys, luotettavuus, ja seurannan laadunvarmistus

Seurantaohjelman on vastattava merenhoidon tietovaatimuksia, jotka nousevat mm. meristrategiadirektiivistä, komission päätöksestä EU/2017/848, merenhoidon yleisistä ympäristötavoitteista ja meren tilan arvioista. Lisäksi seurantaohjelma voi heijastella synergiaetuja muihin merentilan seurantoihin nähden kuten luontodirektiivin laji- ja luontotyyppiseurantoihin. 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 on järjestettävä siten, että se huomioi meressä ja siihen kohdistuvissa paineissa tapahtuvan aika- ja paikkavaihtelun. Tavoitteena tulee olla sellainen havainnointitaajuus, joka mahdollistaa myös luontaisen vaihtelun ja ihmisestä johtuvan muutoksen erottamisen toisistaan.

Seurantajärjestelmän tulee perustua laatuvarmennettuihin menetelmiin. Laadunvarmennuksen tulee kattaa koko järjestelmä, ml. havaintoverkko, näytteenotto, analyysimenetelmät, näytteenottajien ja analysoijien pätevyyden varmistaminen, tilastolliset menetelmät ja mallinnukset sekä virhe-, luotettavuus- ja tarkkuusmarginaalit. Havaintojen ja tila-arvioiden kokonaisluotettavuus on myös arvioitava. Seurannassa tulee käyttää akkreditoituja ja mahdollisuuksien mukaan standardoituja tai kansainvälisesti hyväksytyjä menetelmiä aina kun se on mahdollista ja nyt eri seurannoissa käytetyt menetelmät tulee harmonisoida niin hyvin kuin mahdollista.

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

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

## 4.7. Tehokkuus ja kustannukset

Merenhoidon seuranta tulee suunnitella ja toteuttaa 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 tulee hyödyntää havaintotietojen keruussa.

Yhteensovittamalla erillisiä seurantoja, joista osaa on perinteisesti toteutettu sektorikohtaisesti, voidaan kustannustehokkuutta lisätä mm. näytteenotossa, analyyseissä, tilaluokittelussa ja raportoinnissa. Myös kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaan ja meripolitiikkaan liittyvää EU-rahoitusta voidaan hyödyntää seurantakokonaisuudessa. Seurannan yhteensovittaminen kansainvälisesti HELCOM:n seuranta- ja tila- arviostrategian mukaisesti lisää etenkin avomeriseurannan kustannustehokkuutta.

Tämän seurantaohjelman kustannukset on esitetty luvussa 7.

## 5. Seurantaohjelman rakenne

Seurantaohjelman rakenne ja alaohjelmien vastuuviranomaiset on esitetty alla olevassa taulukossa. Ohjelmien keskeinen sisältö selostetaan tarkemmin päätöksen luvussa 6.

Ohjelman nimi	Alaohjelmien nimet ja vastuuviranomaiset <sup>2</sup>	Muutos <sup>2</sup>
Luonnon monimuotoisuus: merinisäkkäät	Hylkeiden runsaus (Luke) Hylkeiden terveydentila (Luke) Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus (YM)	**
Luonnon monimuotoisuus: linnut	Saariston pesimälinnut (MH LP, SYKE ja Luke) Talvehtivat vesilinnut (SYKE) Merilintujen joukkokuolemien esiintyminen (Luke, MH LP, SYKE ja rannikon ELY-keskukset) Merikotkan pesimämenestys (SYKE ja MH LP) Metsästyssaalis (Luke, Suomen riistakeskus ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)	
Luonnon monimuotoisuus: kalat	Vaellussiika (Luke) Meritaimen (Luke) Verkkokalastusseurannat (Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)	
Luonnon monimuotoisuus: merenpohjan elinympäristöt	Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (SYKE) Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (rannikon ELY-keskukset, SYKE ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Rannikkovesien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt (rannikon ELY-keskukset, SYKE ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat (MH LP) Rannikkovesien putkilokasviseuranta (MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko (rannikon ELY-keskukset, SYKE, MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)	* ** **
Luonnon monimuotoisuus: vesipatsaan elinympäristöt	Eläinplanktonin koostumus ja määrä (SYKE ja rannikon ELY-keskukset) Kasviplanktonin koostumus ja määrä ja leväkukintojen lajisto (SYKE, rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Patogeeniset mikrobit (rannikon terveydensuojeluviranomaiset, AVIt, Valvira, THL ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Vesipatsaan fyysikaalinen seuranta (IL, SYKE, rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Aallokko, vedenkorkeus ja jää (IL)	
Luonnon monimuotoisuus: luonnonsuojelu	Luonnonsuojelun tiedonkeruu (SYKE, rannikon ELY-keskukset, MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)	**
Vieraslajit	Vieraslajit (SYKE, rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)	*
Kaupalliset kalakannat	Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma (Luke)	

<sup>2</sup> Vastuuviranomaisista käytetyt lyhenteet: aluehallintovirastot (AVIt), elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset), Ruokavirasto, Ilmatieteen laitos (IL), Metsähallituksen luontopalvelut (MH LP), Rajavartiolaitos (RVL), Luonnonvarakeskus (Luke), Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto (Valvira), Suomen ympäristökeskus (SYKE), Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL). <sup>2</sup> Uudet alaohjelmat = \*\*, merkittäviä muutoksia ohjelmassa = \*.



	Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi (Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)	
Rehevöityminen	Vesipatsaan kemiallinen seuranta (SYKE, rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus (SYKE, rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Kasviplanktonin pigmentit (SYKE, rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)	*
Hydrografian muutokset	Merkittävät muutokset lämpötilaoloissa (rannikon ELY-keskukset ja STUK) Merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa (rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus)	
Epäpuhtaudet ympäristössä	Avomeren haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (SYKE) Rannikkovesien haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (SYKE, rannikon ELY-keskukset, Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Luvitetun toiminnan haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt rannikkovesiin (rannikon ELY-keskukset, SYKE ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Jokien kautta mereen päätyvä haitallisten ja vaarallisten aineiden kuormitus (SYKE ja rannikon ELY-keskukset) 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)	
Roskaantuminen	Makroroskan määrä ja laatu (SYKE) Mikroskooppisen roskan määrä ja laatu (SYKE) Jättemäärät (rannikon ELY-keskukset)	** **
Energia, mukaan lukien melu	Itämeren vedenalainen melu (SYKE)	*

# OSA II

## 6. Ohjelmat ja alaohjelmat

### 6.1. 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.

#### 6.1.1. Hylkeiden runsaus (BALFI-d01,04,06mam-I)

**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 lentokonelaskennoilla. Tavoitteena on seurata merihyljekannoissa tapahtuvia muutoksia. Lisäksi kerätään tietoa pyyntivälineisiin menehtyneiden hylkeiden määristä, mikä kuvaa ihmisen vaikutusta hylkeiden kuolleisuuteen.*

Lisätietoja mm. <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/riista/hylkeet/>

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Karvanvaihdon aikaisista laskentakannoista pyritään kehittämään luotettava arvio hallin ja norpan kokonaiskannoista Itämerellä selvittämällä mm. laskentaolosuhteiden ym. 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 kynnyksarvoa, 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 toukokesäkuun vaihteessa koko rannikon ulkovyöhykkeellä:

Hallien karvanvaihtoluodot sijaitsevat pääasiallisesti rannikon ja saariston ulkovyöhykkeen luodoilla. Lennoilla kierretään kaikki tiedossa olevat paikat, sekä lennoilla havaitut uudet luodot, käytännössä koko alue, jolla karvanvaihtopaikkoja on. Kaikki nähdyt hallilaumat kuvataan ja yksilömäärät lasketaan myöhemmin kuvista.

Laskentalennot suoritetaan – kahden viikon aikana – lounaissaaristossa kolmesti, Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikolla kahdesti. Kaikki Itämeren maat suorittavat laskennat koordinoitusti saman jakson aikana ja samoin menetelmin. Kunkin merialueen laskentakertoista suurin nähtyjen eläinten määrä huomioidaan summattaessa laskentakanta. Tulokseksi saadaan harmaahylkeiden laskentakanta, jota käytetään kannankehityksen mittarina.

#### Norppalaskennat huhtikuussa kiintojään alueella

Ruotsalaiset suorittavat norppalaskennat Perämerellä, Luke Saaristomerellä ja Suomenlahdella jäätilanteen salliessa. Laskennoissa lennetään koko kiintojään alueen kattava laskentalinjasto. Kaikki nähdyt norpat lasketaan; suuremmat keräytymät valokuvista. Linjalaskennassa havainnoidun jääalan osuuden ja nähdyn yksilömäärän perusteella lasketaan norppien määrä koko jääalueella. Tulokseksi saadaan norppien laskentakanta, jota käytetään kannankehityksen mittarina.

Lisätietoja menetelmistä löytyy julkaisuista Härkönen & Lunneryd 1992, Härkönen et al. 1998 ja osoitteesta <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/riista/hylkeet/hylkeiden-kanta-arvioinnin-menetelmat/>

#### Hylkeiden menehtyminen kalanpyydyksiin

Kaupalliset kalastajat raportoivat hylkeiden menehtymisestä kalanpyydyksiin saalisilmoituslomakkeilla. Kalastuslaki (62 §) velvoittaa pyydyksen haltijan ilmoittamaan kaikkien hylkeiden pyydykseen jäämisestä viipymättä Luke:lle (ks. <https://lomakkeet.luke.fi/hylje>). Tahattoman sivusaaliin osalta ilmoitettuja kokonaismääriä voidaan pitää kuitenkin ainoastaan suuntaa antavina vähimmäisarvioina.

**Alaohjelman alkamisvuosi ja toteutuneet laskennat:** Nykymuotoiset säännölliset lentolaskennat alkoivat vuonna 2000: hallin karvanvaihtoaikaiset laskennat Suomen rannikolla; vuonna 1988: norppalaskennat Perämerellä (Ruotsi ja Suomi).

Suomenlahdella ja Lounaissaaristossa hallilaskennat on tehty vuosittain, lukuun ottamatta vuotta 2018. Merenkurkku ja Perämeri on laskettu kokonaan viimeksi vuonna 2015. Vuodesta 2016

lähtien hallilaskennat ovat Pohjanlahdella keskittyneet Merenkurkun hylkeidensuojelualueille ja rajavartiolaitys on tehnyt ne virka-aputyönä. Eteläisten norppakantojen laskennat, Saaristomerellä ja Suomenlahdella, on tehty niinä vuosina, jolloin jäätilanne on sen mahdollistanut.

**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 kiintojään alueella, joka voi vaihdella vuosittain.

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

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Seuranta toteutetaan keväällä ajankohtana, jolloin seuranta-kohteet ovat jäällä tai maalla näkyvissä (=karvanvaihdossa) 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 MAMA-ryhmässä: <http://www.helcom.fi/helcom-at-work/groups/state-and-conservation/eg-mama>.

Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Luonto-direktiivi	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruu-ohjelma
Hylkeiden runsaus	X	X	X	

**Alaohjelman riittävyys:** Seurannalla saavutetaan riittävä luotettavuus- ja tarkkuustaso arvioitaessa meriympäristön vallitsevaa tilaa, sen suhdetta hyvään tilaan, ja edistymistä hyvän tilan saavuttamisessa. Seuranta on alueellisesti ja ajallisesti riittävän kattavaa.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Laskentamenetelmät tulevat pysymään vakioina. Kun hylkeiden näkyvyyteen vaikuttavat tekijät pystytään huomioimaan, saadaan myös kokonaiskannanarviot luotettaviksi. Sama menetelmä on käytössä kaikissa Itämeren maissa. Hallin kannanarvio on luotettava vain koko Itämeren tasolla. Tarkemmalla aluejaolla kannan jakautumista ei voida tehdä karvanvaihtoajan ulkopuolelle. Norpan kannanarviot ja osakannoiksi jakaminen ovat luotettavia. Itämerellä on neljä erillistä esiintymisen ydinaluetta: Perämeri, Saaristomeri, Suomenlahden pohjukka ja Riianlahti.

#### Tiedonhallinta:

Raakadata on ainoastaan tutkijoiden käytössä.

Hyljeaineisto on Luke:n relaatiotietokannassa ja julkisesti nähtävänä

<http://riistahavainnot.fi/hylkeet/tiheys> sekä avoimena klusteroituna lukumäärätietona 50 km

ICES-ruutujen tarkkuudella. Kustakin ruudusta ilmoitetaan laskentakertainen maksimitieto havaituista halliyksilöistä. Norppien(Perämeri) osalta alkuperäisdata on ruotsalaisilla. Yhteenveto tuloksista HELCOM-indikaattorissa: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/population-growth-rate-abundance-and-distribution-of-marine-mammals/>

**Kehitystarpeet:** Välittömiä kehitystarpeita ei ole, mutta laskentakertojen lisääminen ja koko alueen säännöllinen laskenta lisäisi kanta-arvion luotettavuutta.

### Viitteet

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

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

## 6.1.2. 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 seuraa paineita.

### 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 metsästyistä hylkeistä.*

### Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- *Hallin lisääntymisteho* (engl. *pregnancy rate*) eli tiinehtyvyyys (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 tiinehtyvyyys 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*. Hyvän tilan määritelmä on, että itämerennorpan 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 kynnysarvon määrittäminen norpalle ei ole tällä hetkellä mahdollista.

### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Lisääntymisteho Synnyttäneiden naaraiden osuus lasketaan kevätaineistosta 7–25-vuotialle hallinaaraille ja 5–20-vuotialle 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 keskikesään (implantaatioon) saakka (Boyd 1984, Kauhala ym. 2014).

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

Halli- ja norppakannan ikä- ja sukupuolirakennetta voidaan arvioida metsästysaaliin rakenteen perusteella. Menetelmä on esitetty kahdessa julkaisussa (Kauhala & Kunnasranta 2012, Kauhala ym. 2012).

### Traanin paksuus

Ihonalaisen traanikerroksen paksuus (mm) mitataan esiaikuisista elo-helmikuussa rintalastan takaosasta (HELCOM 2018b). Mittauskuukausi täytyy ottaa huomioon, koska hylkeet lihovat syksyn kuluessa. Aikuisten naaraiden traanin paksuus lasketaan koko metsästyskauden aineistosta huhtikuulta joulukuulle (kuukausi kovariaattina). Kuuttien traanikerroksen on havaittu ohenevan ja sen seuranta tulisi tehostaa.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** 1998, jolloin hylkeiden metsästys alkoi Suomessa ja näytteitä alettiin kerätä.

**Alueellinen kattavuus:** Hallinäytteitä kerätään kaikilta merialueilta, mutta vuosittain niiden määrä vaihtelee mm. jäätilanteen mukaan. Hallin osalta näytemäärä on kohtalainen: noin 70–150 vuodessa. Norppinäytteitä on saatu noin 200 norpasta. Norppinäytteiden määrä on ollut liian pieni, jotta kannan rakennetta, lisääntyvyyttä ja yksilöiden kuntoa olisi voitu arvioida. Parin viime vuoden aikana näytemäärät ovat kuitenkin kasvaneet, koska metsästyskiintiö on kasvanut ja on nykyisin 300. Kun Suomen ja Ruotsin näytteet yhdistetään, myös norpista tullaan jatkossa saamaan luotettavampi arvio niiden lisääntyvyydestä ja kunnosta. Norpan metsästys Pohjanlahdella on edelleen luvanvaraista, koska kanta ei vielä ole elinvoimainen vaan on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT). Muilla merialueilla norppapopulaatiot ovat pieniä, eikä metsästys ole sallittua.

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 joihinkin vuosina näytteitä.

**Havainnoinnin 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. Koordinaation tapahtuu HELCOM Marine Mammal (EG MAMA) -ryhmässä: <http://www.helcom.fi/helcom-at-work/groups/state-and-conservation/eg-mama/>

**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:** Hallin kohdalla seuranta on riittävä ja aineiston hajonta on suhteellisen pientä; hallin terveyteen vaikuttavat syyt vaativat kuitenkin vielä tarkempia tutkimuksia. Jo nyt on kuitenkin havaittu, että erityisesti hallin tärkeimmän ravintokalan, silakan, kunto (keskipaino) korreloi positiivisesti hallin kunnan ja lisääntymistehon kanssa (Kauhala ym. 2017, 2019). Lisäksi talven lämpötila/jäätilanne vaikuttaa kuuttien kuntoon (Kauhala ym. 2017, Kauhala & Kurkilahti 2019).

Norpan kohdalla näytteitä on saatu liian vähän, jotta saataisiin luotettavaa tietoa mm. lisääntymisen onnistumisesta. Yhdistämällä koko Suomen ja Ruotsin 2000-luvun aineisto on saatu jonkinlainen kuva norpan lisääntymistehosta, mutta lyhyemmällä aikavälillä muutoksia ei ole pystytty luotettavasti havaitsemaan. Lisääntymistehon ja traaninpaksuuden mahdollisten muutosten syiden selvittäminen vaatisi kuitenkin tarkempia tutkimuksia. Jatkossa saamme myös norpista parempaa tietoa kasvaneiden näytemäärien myötä.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Menetelmiä on osin harmonisoitu HELCOM EG MAMA -ryhmän kokouksissa.

#### Tiedonhallinta:

Raakadata vain tutkijoiden käytettävissä. Aineistot Exel-tiedostoissa.

Yhteenvedot tuloksista HELCOM-indikaattoreissa:

<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/nutritional-status-of-seals/> ja

<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/reproductive-status-of-seals/>

(HELCOM 2018a, 2018b)

**Kehitystarpeet:** Kuuttien kunto voisi olla hyvä indikaattori, koska kuutit reagoivat yleensä herkimmin ympäristössä tapahtuviin muutoksiin, kuten ravinnon laatuun ja ilmastonmuutokseen (Kauhala ym. 2017, 2019). Suomessa on havaittu, että kuuttien traanikerros on ohentunut vuodesta 2011 (37 mm) vuoteen 2018 (26 mm) ja korreloi negatiivisesti talven lämpötilaan (Kauhala & Kurkilahti 2019). Kuuteille ei ole toistaiseksi esitetty tavoitearvoa.

#### 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.

HELCOM, 2018a. Reproductive status of marine mammals. HELCOM core indicator report. Online. <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/reproductive-status-of-seals/>

HELCOM, 2018b. Nutritional status of seals. HELCOM Core Indicator Report. Online. <http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Nutritional%20status%20of%20seals%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>

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 gray 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>.

### 6.1.3. 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: luonnonvaraisten 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 asiantuntijaryhmä kehittää parhaillaan koko Itämeren kattavaa indikaattoria ”*Abundance and distribution of harbour porpoises*”. Tämän indikaattorin kynnysarvoja hyvälle tilalle tai mahdollisia alaindikaattoreita ei ole vielä määritetty, mutta **kansalliset merenhoidon**

**hyvän tilan määritelmät** ovat:

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

*Sivusaaliskuolleisuudelle* ei ole indikaattoria, mutta **hyvän tilan määritelmänä** on ” Pyöriäisen kuolleisuus kalastuksen sivusaaliina on lähellä nollaa”.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**Akustinen seuranta Pohjoisen Itämeren ja Ahvenanmeren ulappa-alueella

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.

Yleisöhavaintojen keruu

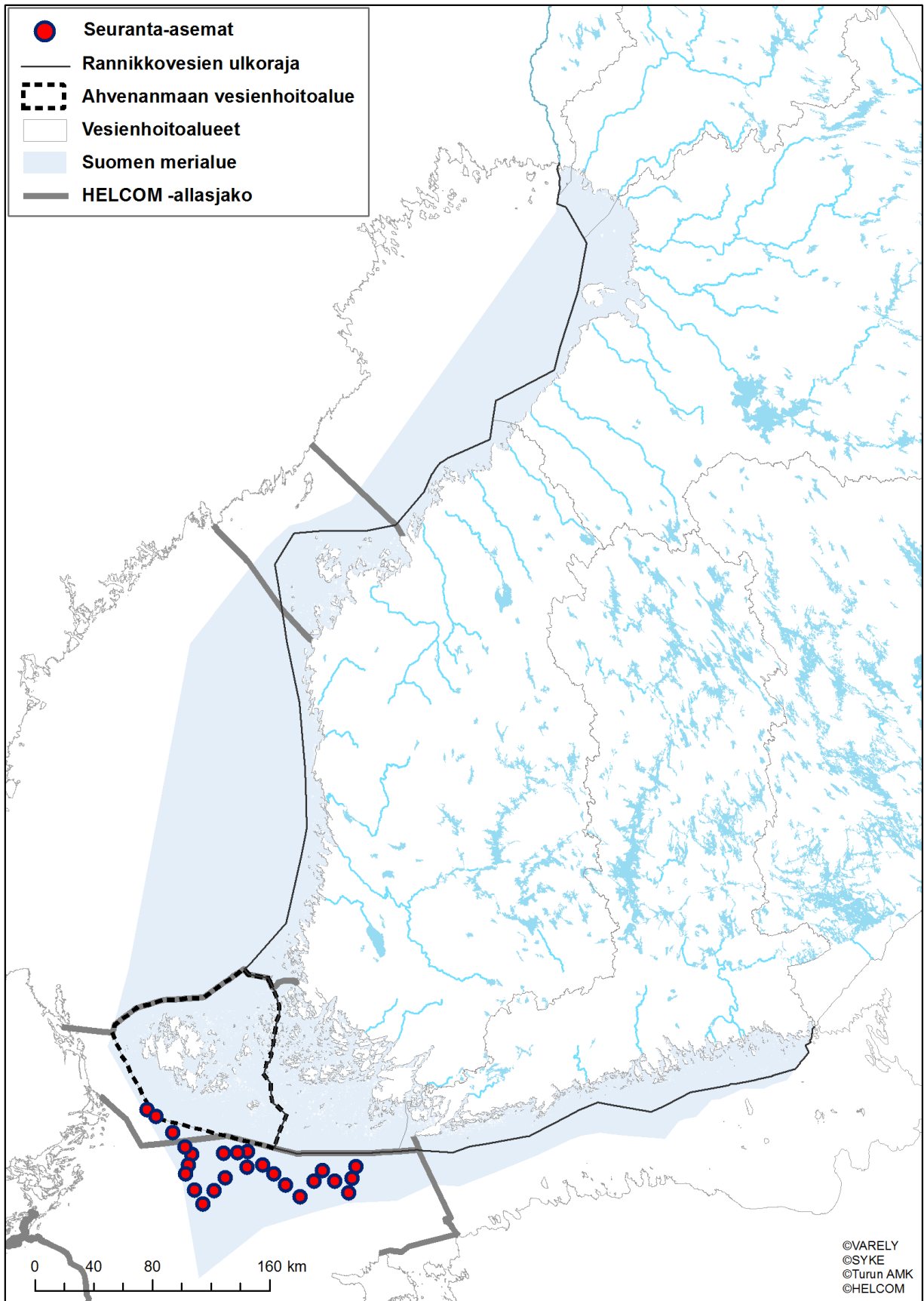
Tietoa esiintymisestä täydennetään keräämällä havaintoja yleisöltä. Asiantuntijaryhmä arvioi ja luokittelee saadut havaintoilmoitukset ja hyväksytyt havainnot tallennetaan ympäristöhallinnon ja HELCOM/ASCOBANS tietokantoihin.

Pyöriäisen menehtyminen kalanpyydyksiin

Pyöriäisen menehtymisestä kalanpyydyksiin kaupalliset kalastajat raportoivat saalisilmoituslomakkeilla. Kalastuslaki (62 §) velvoittaa pyydyksen haltijan ilmoittamaan pyöriäisen pyydykseen jäämisestä viipymättä Luonnonvarakeskukselle (ks. <https://lomakkeet.luke.fi/hylje>). Tahattoman sivusaaliin osalta ilmoitettuja 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.

**Alueellinen kattavuus:** Akustinen seuranta (15-25 seurantapistettä) kattaa pyöriäisen säännöllisen esiintymisalueen Pohjoisen Itämeren ja Ahvenanmeren ulappa-alueella. Yleisöhavainnot kerätään koko rannikkoalueelta.



**Kuva 3.** Pyöriäisen akustisen seurannan havaintoasemat Itämeren alueella.

**Havainnoinnin 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 kartoitus on suunniteltu toistettavaksi noin 2021–2023.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** Nykymuotoinen seuranta on yhteensopiva ja tarkoituksenmukainen MSD:n ja kansainvälisten sopimusten (esim. ASCOBANS ja HELCOM) seurantavelvoitteiden täyttämiseksi.

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

**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 Hertta-järjestelmä: <https://www.syke.fi/avointiето>

HELCOM-tietokanta:

[http://www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20trends/Data%20and%20maps/Biodiversity/2018\\_HELCOM-ASCOBANSbalticseaporpoise\\_database.acddb](http://www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20trends/Data%20and%20maps/Biodiversity/2018_HELCOM-ASCOBANSbalticseaporpoise_database.acddb).

**Kehitystarpeet:** Rahoituksen turvaaminen: 1) kansallisen akustisen seuranta pyöriäisen säännöllisellä esiintymisalueella ja 2) noin kymmenen vuoden välein toteutettavaksi suunniteltu kansainvälinen kartoitus koko Itämeren päältäan populaatiosta.

#### 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.) & Pyöriäistyöryhmä (2016). Pyöriäinen Suomessa - Päivitetty ehdotus toimenpiteistä pyöriäisen suojelemiseksi Suomessa. Ympäristöministeriö. 56 s.

## 6.2. Luonnon monimuotoisuus: Linnut (BALFI-d01,04,06bir)

Alaohjelmat tuottavat tietoa merilintujen pesimäpopulaatioiden koosta ja levinneisyydestä, talvehtivien vesilintujen määrästä ja esiintymisestä, merilintujen joukkokuolemien mahdollisesta esiintymisestä, merikotkan poikastuotannosta sekä metsästettyjen merilintujen määrästä. Metsästyssaaliin alaohjelmassa kerätään tieto myös metsästetyistä hylkeistä.

Itämeren merilintupopulaatioiden tilaan ovat pitkällä aikaperspektiivillä tarkasteltuna vaikuttaneet mm. öljypäästöt, ympäristömyrkkujen kertyminen, minkin levittäytyminen saaristoon, 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 määrästä 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 merilintuyläilöt kuuluivat samaan populaation, joten eri rantavaltioiden tuloksia olisi perusteltua yhdistellä luotettavien ja kattavien tila-arvioiden tuottamiseksi.

### 6.2.1. Saariston pesimälinnut (BALFI-d01,04,06bir-I)

**Vastuulliset viranomaiset:** MH LP, SYKE, Luke ja rannikon ELY -keskukset

**Muut seurantaa toteuttavat tahot:** Luonnontieteellinen keskusmuseo.

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

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

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla kerätään tietoa rannikko- ja saaristoalueen linnuston runsaudesta ja pitkäaikaismuutoksista. Tietoa käytetään muun muassa riistanhoidon, EU:n direktiivien raporttien sekä kunnallisen maankäytön suunnittelun tarpeisiin. Saaristolinnuston tilaa mitataan indeksillä, joka seuraa populaatioiden pitkäaikaismuutoksia. Seuranta perustuu viranomaisten ja vapaaehtoisten toteuttamiin laskentoihin.*

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

- *Merilintujen pesimispopulaatioiden koko.* Hyvän tilan määritelmä on, että >75 % pesivien merilintujen lajeista populaatiokoko ei laske >30 % vuosien 1991–2000 keskiarvosta. Arvioidaan koko Itämerelle.
- *Merilintujen pesimispopulaatioiden levinneisyys.* Hyvän tilan määritelmää ei ole.
- *Luontodirektiivin ja 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:**

##### Pesivien parien määrä

Merialueittemme linnuston runsautta seurataan pää- osin laskemalla pesivien parien määriä. Rutiiniseurannan yhteyteen voidaan liittää erillisseurantaa mm. lentopoikasten lukumääristä sekä mahdollisesti minkin ja muiden vieraslajinisäkkäiden vaikutuksista lintukantoihin (ks. Nordström 2003).

Seurannan päämenetelmä on emojen ja pesien laskenta pysyvillä näytealueilla. Vesilintuja voidaan laskea myös kiertämällä veneellä vakiona pysyvät reitit. Menetelmistä lisätietoja mm. julkaisussa Hario ja Rintala (2011).

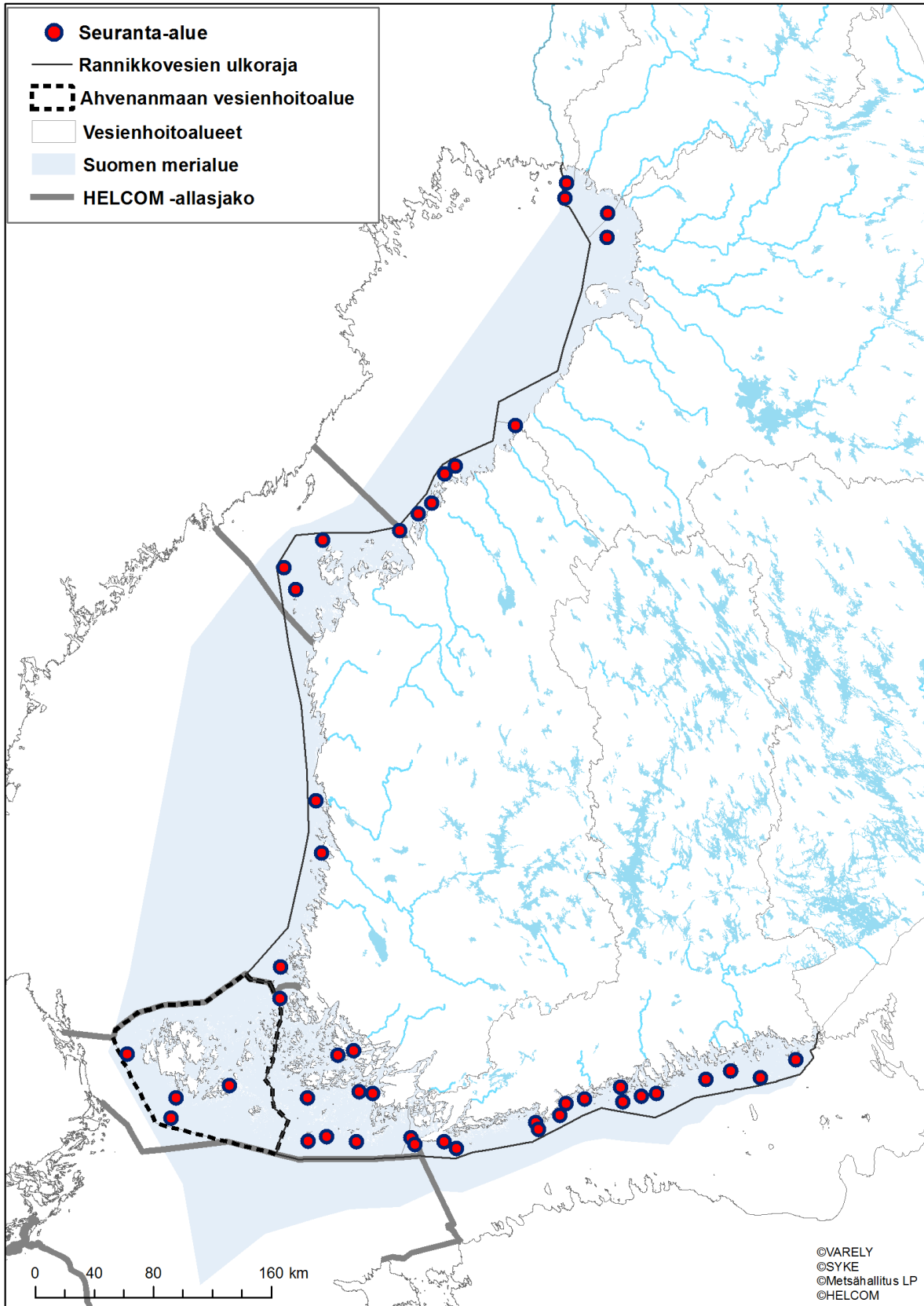
**Ohjelman alkamisvuosi:** Saaristolintuseuranta alkoi kuudella ydinalueella vuonna 1948 ja laajeni vähitellen niin, että vuonna 1986 valtakunnallinen seuranta aloitettiin 30 alueella. Lisäksi merimetsojen pesivät parit on pyritty laskemaan kattavasti koko rannikolla.

##### **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. Katso kuva 4 sivulla 38.

Merialue	Laskenta-alueet
Perämeri	7
Merenkurkku	6
Selkämeri	5
Ahvenanmeri	4
Saaristomeri	9
Pohjois-Itämeri	–
Suomenlahti	12
Ahvenanmaan maakunta	X

**Havainnoinnin 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. Tärkeimmät merilajit ovat pitkäikäisiä, joten ajallinen kattavuus on riittävä merenhoidossa tarkasteltavien ajanjaksojen aikaisten muutosten havaitsemiseksi.



**Kuva 4.** Pesimälinnuston seuranta-alueet.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Itämerellä esiintyvien merilintujen yksilöt kuuluvat samaan populaatioon, joten seurantojen suunnittelussa tulisi tehdä yhteistyötä, jota toistaiseksi on ollut melko vähän. Etelämpänä Itämerellä rannikko poikkeaa pesimälinnustoltaan huomattavasti Suomen rannikosta, mutta myös yhteisiä pesiviä merilintulajeja löytyy.



Erityisesti Ruotsin kanssa Suomella on samankaltainen saaristo ja pesivä merilinnusto. Nykyinen havaintoverkko kattaa myös Ahvenanmaan. Ruotsissa on käynnistynyt vastaavanlaisia tuloksia tuottava seuranta, vaikkakin laskentamenetelmä on kokonaan erilainen.

Aineistot kerätään yhteen HELCOM-tasolla indikaattoria varten: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/abundance-of-waterbirds-in-the-breeding-season/>.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Ramsar	Merenhoito MSD	Luonto-direktiivi	Lintu-direktiivi	HELCOM	Bern	AEWA
Kannan runsaus	X	X	X	X	X	X	
Muuttuva lajisto				X		X	X

**Alaohjelman riittävyys:** Ohjelmalla arvioidaan saavutettavan riittävä luotettavuus- ja tarkkuustaso pesivien merilintujen runsauteen liittyvän tila-arvion osalta. 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 on seurantatietoa mm. poikastuotannosta.

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

**Tiedonhallinta:**

Raakadata on ainoastaan tutkijoiden käytettävissä.

HELCOM-tietokanta:

[http://www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20trends/Data%20and%20maps/Biodiversity/Metadata/database\\_birds.accdb](http://www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20trends/Data%20and%20maps/Biodiversity/Metadata/database_birds.accdb).

Yhteenvedo tuloksista HELCOM-indikaattorissa: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-waterbirds-in-the-breeding-season/data-and-updating/>

**Kehitystarpeet:** Tulevaisuudessa olisi syytä kerätä pienimuotoisesti mutta järjestelmällisesti tietoa myös muutaman keskeisen lajin poikastuotannosta. Silloin pystyttäisiin edes karkealla tasolla ymmärtämään mahdollisten pesimäkannan koon muutosten määriä. Se auttaisi myös ymmärtämään esimerkiksi pelagisten kalalajien (silakka ja kilohaili) 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 tarvittaneen jatkossa rahoitusta (lähinnä matkakulujen kattamiseen) vähintään 10 000 €/laskentavuosi. Mikäli nykyistä laskentaverkostoa ei pystytä ylläpitämään pitkällä tähtäimellä, joudutaan arvioimaan mahdollisuuksia tuottaa tila-arvioihin tarvittava tieto harvemmalla havaintoverkostolla.

**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 julkaisuja, sarja AII, osa 158 (väitöskirja)

### 6.2.2. Talvehtivat vesilinnut (BALFI-d01,04,06bir-2)

**Vastuullinen viranomainen:** SYKE

**Muut seurantaan 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 seuraa paineita.

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla seurataan Suomen merialueilla talvehtivien vesilintujen runsautta osana Itämeren ja Euroopan yhteistä vesilintuseuranta. Euroopan laajuisena koordinoijana toimii Wetlands International ja Itämerellä koordinoijana toimii HELCOM. Seuranta perustuu Luonnontieteellisen keskusmuseon koordinoimiin vapaaehtoisten suorittamiin lähinnä rannikkoalueita kattaviin talvilintulaskentoihin (Koskimies & Väisänen 1991, Lehikoinen ym. 2017), ja SYKE:n 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 (Lehikoinen ym. 2013, Pavon-Jordan ym. 2017), siksi vesilintumäärien voidaan olettaa kasvavan Suomessa tulevaisuudessa, kun taas eteläisellä Itämerellä määrät voivat vähentyä. Runsauteen liittyvä indikaattori on kuvattu HELCOM:ssa, mutta sen yksityiskohtia työstetään vielä. Levinneisyyteen liittyvää indikaattoria kehitetään Suomessa ja HELCOM:ssa.

**Tavoite** on, että Suomessa talvehtivien vesilintujen lukumäärä 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 avomeren lajien osalta. Rannikkolajeihin kuuluvat: kyhmyjoutsen, merimetso, sinisorsa, tukkasotka, telkkä, uivelo, tukkakoskelo ja isokoskelo. Avomerilajeihin kuuluvat puolestaan allit, 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 luku- määrät reiteittäin

Lentolaskentojen avulla saadaan lajikohtaisia tiheystietoja, joiden avulla voidaan mallintaa merialuekohtaisia kokonaisyksilömääriä.

Rannalta suoritettavien talvilintulaskentojen menetelmät on kuvattu julkaisussa Koskimies & 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 & van Strien

2004). Lajikohtaiset indeksit yhdistetään puolestaan indikaattoriksi geometrisen keskiarvon avulla, jolle voidaan laskea myös keskivirhe ja 95 % luottamusvälit (Gregory ym. 2005). Lentolaskentojen menetelmä on sovittu HELCOM-tasolla ja ne 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 yleistyessä. SYKE:n koordinoimia Ahvenanmaan venelaskentoja on tehty 1970-luvulta lähtien; *indikaattorit on laskettavissa vuodesta 1975 lähtien*. Avomeren lentolaskennat n aloitettu vuonna 2016.

#### Alueellinen kattavuus:

Merialue / laskenta-alueet	Rannikko- vesi	Avomeri
Perämeri	12	–
Merenkurkku	2	–
Selkämeri	11	X
Ahvenanmeri		–
Saaristomeri	39	
Pohjois-Itämeri		X
Suomenlahti	30	X
Ahvenanmaan maakunta	12	

Nykyinen talvilintulaskentojen alueellinen kattavuus ja volyyymi on 102 reittiä per vuosi, jossa on merialueen lintulaskentaa mukana. SYKE laskee talvisin neljä reittiä Saaristomeren ja Ahvenanmeren alueella ja muut reitit ovat lintuharrastajien laskemia ja Luonnontieteellisen keskusmuseon koordinoimia. Museon ja SYKE:n reitit ovat nähtävillä osoitteessa [www.luomus.fi/talvilinnut](http://www.luomus.fi/talvilinnut).

Avomerialue on tällä hetkellä huonosti katettuna etenkin lounaisilla ja eteläisillä merialueilla. Pohjoiset ja itäiset alueet ovat normaalisti jään peitossa. Ilmastonmuutoksen 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.

**Havainnoinnin 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.

#### Seurannan frekvenssit ja aikasarjat

Merialue	Frekvenssi		Aikasarjan aloitusvuosi	
	Rannikko	Avomeri	Rannikko	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: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/abundance-of-waterbirds-in-the-wintering-season/>.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Lintu- direktiivi	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 seuranta lentokoneesta käsin. Suomen eteläisillä merialueilla tehtiin ensimmäiset lentolaskennat tammi–helmikuussa 2016. Laskenta oli osa koko Itämeren kattavaa lentolaskentaa. Laskenta on suunnitteilla toistaa tammikuussa 2020 ja sen jälkeen säännöllisin väliajoin HELCOM-maiden kesken sovittavina ajankohtina, noin kolmen vuoden välein.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Talvilintulaskentojen menetelmät on kuvattu julkaisussa Koski- mies & 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 HELCOM:n ohjeissa (HELCOM 2015).

#### Tiedonhallinta:

Luonnontieteellinen keskusmuseo: [www.luomus.fi/talvilinnut](http://www.luomus.fi/talvilinnut)

SYKE:n Ahvenanmaan merireitit (Excel-tiedostona).

Aineisto raportoidaan vuosittain Wetlands Internationalin tietokantaan.

Yhteenveto HELCOM-indikaattorissa: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/abundance-of-waterbirds-in-the-wintering-season/>

**Kehitystarpeet:** Talvilintuseuranta tulisi kehittää sisältämällä avomeren lajien (alli, pilkkasiipi, riskilä) lentoseuranta. Lentoseurannan menetelmät tulisi sopia yhteistyössä Itämeren maiden kesken, esimerkiksi HELCOM-tasolla.

#### Viitteet

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 & Väisänen (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 seuranta. - *Linnut vuosikirja 2016*:6-15.

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.

Pannekoek, J., van Strien A. 2004. TRIM 3 Manual (TRends & 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. & Lehikoinen, 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.

### 6.2.3. Merilintujen joukkokuolemien esiintymisen seuranta (BALFI-d01,04,06bir-3)

**Vastuulliset viranomaiset:** Luke, MH LP, SYKE ja rannikon ELY-keskukset

**Muut seurantaan osallistuvat tahot:** Luonnontieteellinen keskusmuseo, Ruokavirasto

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperuste D1C3), haitalliset aineet (kuvaaja 8, vertailuperuste D8C2). Ei seuraa paineita.

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmassa kootaan tietoja merilintujen joukkokuolemista. Tietoa saadaan eri seurannoista ja muista tietolähteistä, erityisesti yleis- ja harrastajahavainnoista. Tavoitteena on kartoittaa merilintujen joukkokuolemien määrä ja selvittää kuolemaan johtaneet syyt. Kyse on pääsääntöisesti ”passiivisesta” seurannasta eli muun toiminnan ja seurannan kautta saaduista tiedoista.*

Joukkokuolemia on todettu tapahtuneen keväällä ja alkukesällä, ja ne ovat meillä koskeneet ulapalta kalaravintoa hakevia ruokkeja, etelänkiisloja ja lapintiiraja. Syyksi on epäilty myrkyllisiä leväkantoja. Levämyrkyt eli fykotoksiinit voivat siirtyä ravintoketjussa planktonin ja kalaravinnon kautta lintuihin, joita lyhyessä ajassa saattaa kuolla suuria määriä verraten pienellä alueella niin kauan, kunnes ravinnon myrkkypitoisuus pienenee. Suomessa suurimmat havaitut joukkokuolemat ovat koskeneet ulapalta kalaravintoa hakevia lintulajeja: ruokkia, etelänkiislaa ja lapintiiraa. Seurannassa keskitytään ruokkilintu- ja lapintiirayhdyskuntiin (ks. Hario ym. 1993). Touko–heinäkuussa 2017 Inkoon ja Porvoon välisellä merialueella havaittiin satoja kuolleita aikuisia lintuja, joista suurin osa oli harmaalokkeja ja valkoposkiahania. Eviron (nykyinen Ruokavirasto) tekemissä tutkimuksissa ei selvinnyt yhtä joukkokuolemia selittävää syytä. Kuolinsyitä oli useita, mutta lintuinfluenssaa ei todettu. Kuolleiden todellinen määrä oli todennäköisesti huomattavasti suurempi kuin havaittujen, koska vain osa lajien pesimäludoista tarkistettiin Inkoon ja Porvoon välillä (Mikkola-Roos ym. 2018)

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

- *Ruokkilintujen ja lapintiiran joukkokuolemien esiintyminen*

Numeerisina indikaattoreina käytetään joukkokuolemien esiintymisfrekvenssiä, löytyneiden kuolleiden yksilöiden lukumääriä sekä äkillisiä muutoksia lintujen pesimäkantojen koossa. Tavoitteena on, että joukkokuolemia ei esiinny ollenkaan.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Joukkokuolemien esiintymisfrekvenssi ja löytyneiden kuolleiden yksilöiden lukumäärät sekä jälkikäteen tehtävät arviot vaikutuksista osapopulaatioihin.

Joukkokuolemien esiintymisen havainnointi perustuu lähtökohtaisesti yleisö- ja harrastajahavaintoihin, saaristolintuseurantaan sekä erillisiin ruokkiyhdyksuntiin ja niiden lähistöllä oleviin lapintiirayhdyskuntiin kohdistuviin seurantoihin. Joukkokuolemien jälkikäteen tapahtuvissa todentamisissa ja osapopulaatioihin kohdistuvien muutosten seurannassa käytetään apuna rengastusaineistoja. Rengaslöytöaineistolla selvitetään kuolevuuden kohdistuminen eri ikäluokkiin ja kannan täydentyminen oman vs. ulkoapäin tulevan rekryytin avulla (ks. Suleva ja Rintala 2013)

Joukkokuolemien esiintymisalueen ja kuolleiden yksilöiden määrien lisäksi tarkemman laajuuden lisäksi myös kuolemien syyt pyritään selvittämään. Syiden selvittäminen ei kuitenkaan sisälly tähän seurantaohjelmaan. Käytännön vastuu syiden selvittämisessä on SYKE:llä ja Ruokavirastolla.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Itäisen Suomenlahden ruokkiyhdyksuntien vuotuinen seuranta alkoi 1986. Ensimmäiset joukkokuolemat todettiin vuonna 1992. Sittemmin niitä on todettu vuosina 2000, 2006 ja 2010.

**Alueellinen kattavuus:** Yleisö- ja harrastajahavaintoja kertyy koko rannikolta Ahvenanmaa mukaan lukien. Saaristolintuseurannan havaintoverkkoon sisältyy useita tärkeitä ruokki- ja lapintiirayhdyskuntia. Yleisö- ja harrastajahavaintojen sekä yhdenmisen saaristolintuseurannan lisäksi seurataan Itäisen Suomenlahden kansallispuiston viittä ruokkiyhdyksuntaa, Aspskärin lintuaseman ruokki- ja kiislayhdyskuntia, Ahvenanmaalla Lågskärin ja/tai Nyhamnin ruokkiyhdyksuntia sekä Mullklobbenin ruokki- ja kiislayhdyskuntaa, Saaristomerellä Keskikallion ruokki- ja kiislayhdyskuntaa, Mustasaaren Norrskärin ruokkiyhdyksunta. Kaikkien näiden lähistöllä on myös seurantaan soveltuvia lapintiirayhdyskuntia.

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

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Suuret joukkokuolemat on havaittu keväällä ja alkukesällä eli samaan aikaan kuin saaristolintuseurannat tehdään maastossa. Samaan aikaan merellä liikkuu runsaasti lintuharrastajia ja myös veneilykausi alkaa. Periaatteessa ajallinen kattavuus on riittävä, mutta havainnoinnin tehossa on ajallisia ja alueellisia eroja.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Tähänastiset joukkokuolemat on havaittu itäisellä Suomenlahdella lähellä Venäjän rajaa. Ruokin, etelänkiislan ja lapintiiran ruokailualueet ulottuvat kyseisellä alueella myös Venäjän puolelle. Ainakin vuonna 1992 itäisen Suomenlahden lintujen joukkokuolema havaittiin myös Venäjän ja Viron alueella. Tietojen vaihtaminen asiasta ei ole kuitenkaan ollut säännöllistä. Vuonna 2017 joukkokuolemia havaittiin myös keskisellä Suomenlahdella.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Ramsar	Merenhoito MSD	Lintu- Direktiivi	Bern	EEC
Merilintujen joukkokuolemat	X	X	X	X	X

**Alaohjelman riittävyys:** Seurannalla todennäköisesti pystytään havaitsemaan Suomen vesialueilla tapahtuvat merkittävät joukkokuolemat. Se ei kuitenkaan pysty selvittämään joukkokuolemien syitä, joiden selvittäminen edellyttäisi lisätutkimuksia.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Erillisiä laadunvarmistusmenetelmiä ei ole. Tietoa joukkokuolemien esiintymisestä haetaan/saadaan useasta eri lähteestä, joten laajat joukkokuolemat tulevat hyvin suurella todennäköisyydellä havaituiksi.

#### Tiedonhallinta:

Vuosi- ja lajikohtaiset kuolleina löydettyjen lintujen määrät on Excel-taulukossa. Rengastusaineistot Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustietokanta:

<https://rengastus.helsinki.fi/tuloksia/Rengastus>

**Kehittämistarpeet:** Yhteistyötä ja säännöllistä yhteydenpitoa naapurimaiden ja etenkin Venäjän kanssa tulisi kehittää, jotta tiedot joukkokuolemiin viittaavista havainnoista saataisiin nopeasti kaikille osapuolille.

Havaittavien joukkokuolemien yhteydessä olisi tehostettava riittävän tuoreen näyteaineiston saamista toksisuustesteihin, jotta ilmiön syistä saataisiin tarkempaa tietoa.

#### Viitteet

Hario, M., Hokkanen, T., Malkio, H. 1993. Itäisen Suomenlahden lintukuolemat. – Suomen Riista 39:7–20  
Suleva, E. & Rintala, J. 2013. Ruokkilinnut Itämeren tilan indikaattoreina. Helsinki: RKTL:n työ- raportteja 1/2013. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. ISBN: 978-951-776-945-7.

Mikkola-Roos, M., Below, A., Lehikoinen, A & Rintala, J. 2018: Meriympäristön tila 2011-2016 : Merilinnut. Julk.: Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T. & Ekeboom, J. 2018. (toim.) Suomen meriympäristön tila 2018. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Ss. 198-207. SYKE:n julkaisuja 2018, 4. ISBN 978-952-11-4967-2 (nid.), 978-952-11-4968-9 (PDF), ISSN 2323-8895, (painettu), 2323-8909 (verkkojulkaisu). 2018: <http://hdl.handle.net/10138/274086>

### 6.2.4 Merikotkan pesimämenestys (BALFI-d01,04,06bir-4)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE, MH LP

**Muut seuranta 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 seuraa paineita.

#### 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-ympäristömyrkyjen takia alimmillaan. Seurannassa on pyritty löytämään kaikki reviirit ja pesät sekä rengastamaan kaikki 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; pesintämenestys on 59 % ja poikuekoko 1,64.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Merikotkareviirien määrä ja pesissä olevien rengastusikäisten poikasten lukumäärä reviiriä kohden. Tuorein aihetta koskeva julkaisu on Stjernberg ym. 2010. Myös HELCOM:n indikaattoriraportti sisältää menetelmäkuvauksen: [http:// www.helcom.fi/Core%20Indicators/HELCOM-CoreIndicator-White-tail\\_eagle\\_productivity.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/HELCOM-CoreIndicator-White-tail_eagle_productivity.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.

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

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Seuranta toteutetaan kerran kesässä pesävierailulla, jolloin tarkistetaan pesinnän tilanne ja rengastetaan mahdolliset poikaset. Seuranta on toistaiseksi ollut varsin kattavaa, joskin kaikkia reviirejä ei voimakkaan kannankasvun myötä enää pystytäkään seuraamaan. Seuranta perustuu myös pitkälti vapaaehtoisin 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.

Seurannan frekvenssit rannikkovesissä ja aikasarjat:

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

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Merikotkien pesimämenestyksen seuranta on tehty HELCOM-yhteistyössä. Kansallisissa menetelmissä on eroja, mutta tuloksien yhteensovittamista on tutkittu. HELCOM-indikaattori esittää kansainvälisen yhteistyön:



[http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/HELCOM-CoreIndicator-White-tail\\_eagle\\_productivity.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/HELCOM-CoreIndicator-White-tail_eagle_productivity.pdf)

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Lintu- Direktiivi	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:

<http://www.luomus.fi/talvilinnut>

Aineisto julkaistaan Itämeren tasolla HELCOM-indikaattorissa: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/white-tailed-eagle-productivity/>.

**Kehittämistarpeet:** Merikotkien seurantaohjelma tuottaa luotettavaa tietoa merikotkien pesimämenestyksestä. Vuoden 2020 alussa merikotkatyöryhmä siirtyy toimimaan Sääksisäätiön alaisuudessa. Toimintaa on tarkoitus jatkaa suurin piirtein entisessä laajuudessaan edellyttäen, että Sääksisäätiö pystyy hankkimaan toiminnalle tarpeellisen rahoituksen.

#### Viitteet

Stjernberg, T., Koivusaari, J., Högmander, J., Nuuja, I. & Lokki, H. 2011: Suomen merikotkat 2009–2010. – Linnut-vuosikirja 2010: 18–27.

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

### 6.2.5. Metsästyssaalis (BALFI-d01,04,06bir-5)

**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. Uuden metsästysasetuksen myötä useimpien vesilintulajien kaikki metsästyssaaliit ilmoitetaan Suomen riistakeskukseen vuoden 2020 metsästyskaudesta alkaen. Pyyntiluvanvaraisten eläinten – kuten hylkeiden – saalistiedot saadaan pyyntilupajärjestelmän kautta.*

#### 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:

#### Metsästyssaaliit

Uuden metsästysasetuksen myötä useimpien vesilintulajien (**haapana, jousisorsa, heinätavi, lapasorsa, punasotka, tukkasotka, haahka, alli, tukkakoskelo, isokoskelo sekä nokikana**) kaikki metsästyssaaliit ilmoitetaan Suomen riistakeskukseen vuoden 2020 elokuusta alkaen. Saalismäärän lisäksi ilmoitetaan saalinsaantipäivämäärä sekä pyyntipaikkatietona kunta tai Suomen talousvyöhyke. Ilmoitettavista lajeista ei tarvitse ilmoittaa kuntaa tarkempaa saaliin saantialuetta.

Muiden lajien tiedot kerätään otantatutkimuksella, jossa edellisen kalenterivuoden metsästystä ja saaliita koskeva kysely on lähetetty metsästäjille alkuvuodesta. Meri- ja kanadanhanhen lisäksi muista vesilinnuista otantapohjaisen tutkimuksen piiriin jää ainoastaan sinisorsa, telkkä ja tavi. Vuodesta 1996 tehdyissä kyselyissä otoksessa on ollut yleensä noin 5 400 metsästäjää. Otos 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: <https://stat.luke.fi/metsastys> ja julkaisussa Metsästyksen 2013. Riista- ja kalatalous, Tilastoja 6/2014, 36 s.

Suomen riistakeskus myöntää Suomessa (Ahvenanmaa ei sisälly tähän) hylkeenpyyntiin tarvittavat luvat ja seuraa samalla saalismääriä ja lupakiintiön 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.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Tiedot kerätään ajallisesti kattavasti kunkin lajin metsästysajalta vuosittain.

**Rajat ylittävien vaikutusten ja seurannan kohteiden huomiointi:** Hylkeiden metsästyksen tiedot vaihdetaan maiden kesken HELCOM MAMA -ryhmässä.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luonto- direktiivi	Lintu- direktiivi	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruu- ohjelma
Hyljesaalis		X	X		X	X
Merilintusaalis		X		X	X	X

**Alaohjelman riittävyys:** Vain allin, haahkan ja merihanhen osalta saadaan metsästyssaalistiedot nimenomaan merellä tapahtuneesta metsästyksestä. Näiden lajien osalta metsästyssaalistiedot ovat kohtuullisen luotettavia ainoastaan valtakunnan tasolla, alueellisella tasolla luotettavuus on selvästi heikompi (ks. Laadunvarmistusmenetelmät), mutta saattaa parantua pakollisen ilmoitusmenettelyn myötä. 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. Vuoden 2017 metsästyksessä koko maata koskevassa saalisarviossa sekä allin että haahkan kohdalla 95 %:n luottamusväli oli > 50 % saalisarviosta. Alueellisissa arvioissa luotettavuus on edelleen heikompi, mutta alueellisia arvioita metsästyssaaliista ei tässä yhteydessä tarvittane, sillä Suomen rannikolla esiintyvät allit ja haahkat kuuluvat samoihin populaatioihin. Laadunvarmistuksesta tarkemmin <https://stat.luke.fi/tilasto/4428/laatuseloste/4697> ja julkaisussa: Metsästys 2013. Riista- ja kalatalous. Tilastoja 6/2014, 36 s. Hylkeiden osalta saadaan kattavasti tiedot luvallisen pyynnin metsästyssaaliista.

**Tiedonhallinta:**

Raakadata on vain tutkijoiden käytössä.

Suomen riistakeskus: <https://riista.fi/riistatalous/riistakannat/>

Luke (pienriistan metsästystiedot Oracle-tietokanta; tulokset PXWeb -tietokanta): <https://stat.Luke.fi/metsastys>

**Kehitystarpeet:** Tulevaisuudessa voi syntyä tarvetta saada tarkempaa paikkatietoa vesilintujen metsästyssaaliista merialueella. Vuodesta 2020 Suomen riistakeskukselle ilmoitetuista saaliista saadaan tietoa kuntatasolla, mutta ei merialueen saalista erikseen, ellei tätä päätetä kysyä. Myös muita lajeja koskevissa saaliskyselyissä pitäisi kerätä tiedot erikseen mereltä ja sisävesiltä. Lisäksi tulisi tarkastella uuden tiedonkeruujärjestelmän käyttöönoton vaikutuksia saalisarvioihin.

### 6.3. Luonnon monimuotoisuus: kalat (BALFI-d01,04,06fis)

#### 6.3.1. Vaellussiika (BALFI-d01,04,06fis-I)

**Vastuullinen viranomainen:** Luke

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:** Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperusteet D1C2 ja D1C3).

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla seurataan Perämeren 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 Perämerellä. Hyvän tilan määritelmä on, että Perämeren vaellussiian kudulle nousevien emokalojen keskimääräinen kasvu nopeutuu ja pienikokoisten yksilöiden osuus kudulle nousevista kaloista vähenee nykyisestä.*

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Kudulle nousevien vaellussiikojen paino, pituus, sukupuoli, kehitysaste, ikä ja siivilähampaiden lukumäärä

Kudulle nousevat vaellussiikat kerätään syys–lokakuussa jokisuusta pääosin paikallisten kalastajien saaliista. Siikat 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.

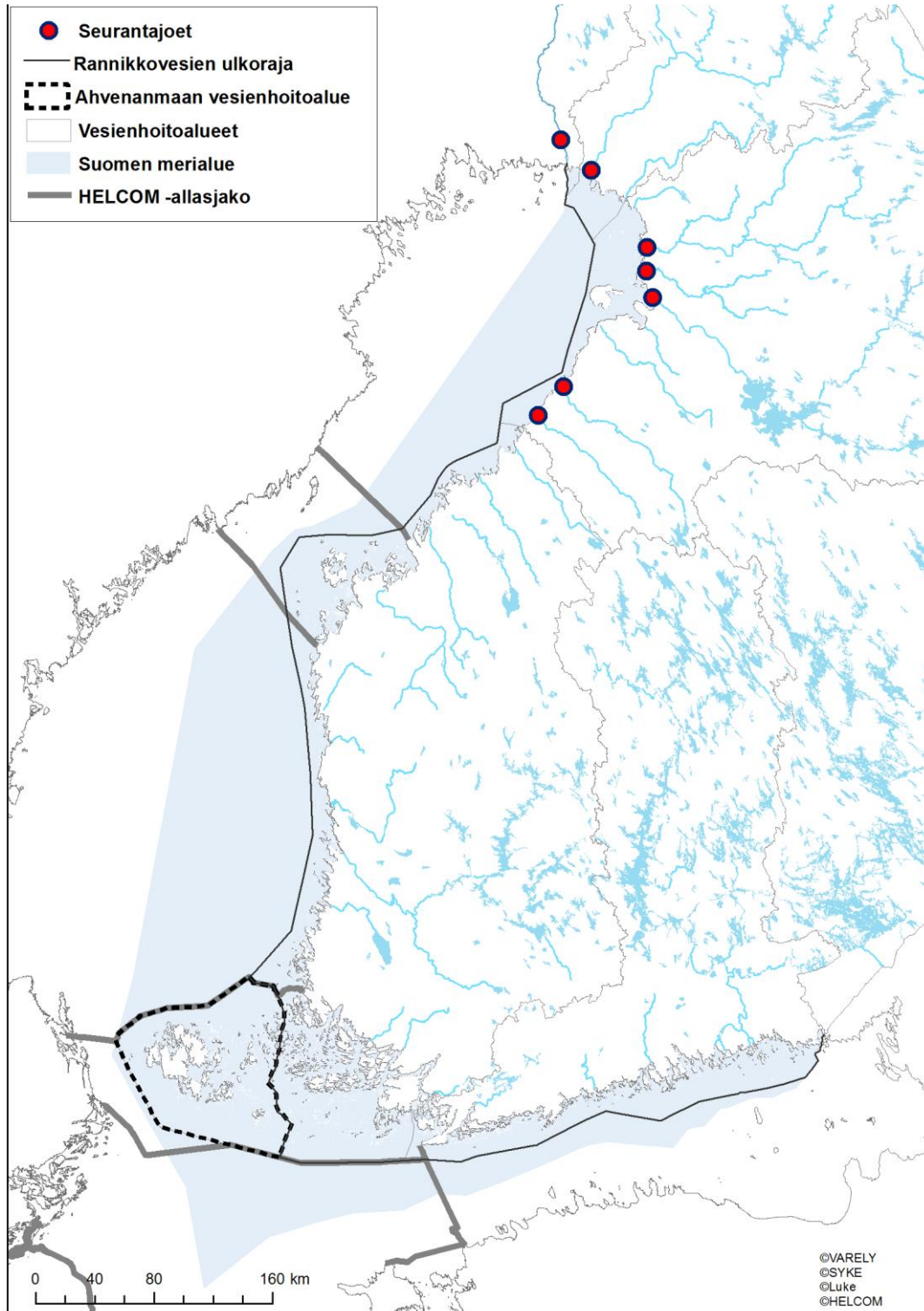
Näytekalat punnitaan, pituus mitataan, siivilähampaat lasketaan, määritetään sukupuoli ja kehitysaste sekä otetaan otoliitti eli kuuloluu ja suomuja ikämäärittystä varten.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Näytteitä on kerätty säännöllisesti 1980-luvulta lähtien.

**Alueellinen kattavuus:** Näytteitä kerätään vuosittain säännöllisesti Perämereen laskevista joista (7): Kala-, Oulu-, Ii- ja Kemijoesta ja satunnaisemmin Pyhä-, Kiiminki- ja Tornionjoesta. Tämän hetken arvion mukaan näytteenoton alueellinen kattavuus on riittävä Perämeren siikakantojen seurantaan. Katso kuva 5 sivulla 51.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Näytesiiikoja kerätään noin 200 yksilöä jokea kohden syksyn kutunousun aikana. Kaloja otetaan 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. Vuosina 2016-2018 toteutettiin kuitenkin Suomen ja Ruotsin yhteinen Tornionjoen vaellussiikaa koskeva EU-rahoitteinen Interrerg Nord-projekti ”Kesäsiika takaisin”.



**Kuva 5.** Kutujokiin nousevien siikojen seurantajoet.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** Vaellussiian seuranta liittyy EU:n kalatalouden tiedonkeruuohjelmaan (yhteinen kalastuspolitiikka), HELCOM-sopimukseen, merenhoitoon ja myös vesienhoidon virtavesikaloihin.

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruu- ohjelma
Vaellussiika	X	X	X	X

**Alaohjelman riittävyys:** Alaohjelmalla saadaan todennäköisesti riittävä kuva mitattavien ominaisuuksien muutoksista useimmissa Perämeren jokien vaellussiikakannoissa. Kokonaisuudessaan vaellussiikakantojen tilasta tarvittaisiin kuitenkin monipuolisempaa tietoa. Asia on tuotu esille myös MMM:n asettaman siikatyöryhmän mietinnössä, joka valmistui vuonna 2013.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Ei erillisiä laadunvarmistamismenetelmiä.

**Tiedonhallinta:**

Aineisto on Luke:ssa Excel-tiedostoina tutkijoiden käytössä.

**Kehitystarpeet:** Kerättyjen jokikohtaisten aineistojen ”voimakkuus” eli kyky luotettavasti havaita todellisia muutoksia tulee arvioida tilastotieteellisin menetelmin.

### 6.3.2. Meritaimen (BALFI-d01,04,06fis-2)

**Vastuullinen viranomainen:** Luke

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

Luonnon monimuotoisuus (kuvaaja 1, vertailuperusteet D1C1, D1C2 ja D1C3). Paine: Luonnonvaraisten lajien pyytäminen tai kuolleisuus/vahingoittuminen (kaupallinen ja virkistyskalastus ja muu toiminta).

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmassa seurataan meritaimenen luonnonpoikastiheyksiä Itämereen laskevissa joissa sähkökalastuksilla. Meritaimenen vaelluksia, kasvua ja kalastusta merivaelluksen aikana seurataan istutettujen vaelluspoikasten merkintöjen avulla. Tavoitteena on seurata meritaimenkantojen muutoksia ja selvittää niiden syitä.*

Meritaimenjokien seurantatuloksia on julkaistu mm. ICES:n lohi- ja meritaimentyöryhmän (WGBAST) vuosiraporteissa.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Indikaattorit

- *Taimenen 0+ -poikastiheys rannikkojokien vakiokoaloilla.* Kannan hyvän tilan määritelmä on, että 4-5 vuoden keskiarvolla poikastiheys meritaimenen kutujoessa on vähintään 50 % jokikohtaisesti määritetystä maksimaalisesta tiheydestä. Tämä arvioidaan kullekin joelle erikseen ja lajin tila arvioidaan kaikkien kutujokien tilan perusteella.

ICES:n WGBAST-työryhmä määrittelee lähivuosina Itämeren eri osa-alueilla jokikohtaisen potentiaalisen poikastiheyden jokihabitaattien ominaisuuksien mukaan luokiteltuna. Tavoitteena on kasvattaa poikastiheydet Suomen meritaimenjoissa nykyistä suuremmiksi eli saada niiden trendi nousevaksi.

- *Kalastuksen kohdistuminen erikokoisiin meritaimeniin merkintäaineistojen perusteella.*

Nykyisellään Suomen merialueilla suuri osa meritaimenista tarttuu pyydyksiin ennen sukukypsyyden saavuttamista alamittaisina muiden lajien, etenkin siian, kuhan ja ahvenen verkkokalastuksen

sivusaaliina. Ei-sukukypsiin ja alamittaisiin taimeniin kohdistuvan kalastuksen väheneminen parantaa meritaimenemokalojen mahdollisuuksia palata kudulle kotijokiinsa, mikä on keskeisenä edellytyksenä luonnonpoikastuotannon elpymiselle. Ei-sukukypsien taimenten saalisosuuden kehitykseen vaikuttavat mm. alamittasäännökset, verkkokalastuksen silmäkorajoitukset sekä ajalliset ja alueelliset pyyntirajoitukset. Tavoitteena on saada ei-sukukypsien taimenten määrä saaliissa vähenemään selvästi nykyisestä. Voimassa olevan kalastuslain mukaan kalastuksen tarpeisiin istutetut meritaimenet tulee olla rasvaeväleikattuja ja niiden alamitta on 50 cm. Rasvaevälliset luonnonkalat ovat kokonaan rauhoitettuja kaikilla merialueilla ja niihin laskevissa virtavesissä.

### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

#### Meritaimenen poikastiheys

Vuosittain arvioidaan jokikohtaisesti taimenen 0+ -poikastenkeskimääräinen yksilötiheys (yksilöä/100 m<sup>2</sup>).

Poikastiheydet arvioidaan sähkökoekalastuksilla, jotka tehdään vakiokoealoilla. Koealojen lukumäärä vaihtelee joen koon ja poikastuotantoalueiden laajuuden mukaan 1-11. Poikastiheys lasketaan käyttäen kalastettavuuden (p) arvoa, joka on saatu 2–3 perättäisen sähkökalastuksen avulla. Jos sähkökalastus- kertoja on vain yksi/koeala, p-arvo arvioidaan kaikkien kyseisessä vesimuodostumassa tehtyjen sähkökoekalastusten perusteella, tai jos sitä ei ole saatavilla käytetään koekalastusrekisterissä olevia lajikohtaisia taulukkoarvoja (ks. sähkökalastusrekisteri).

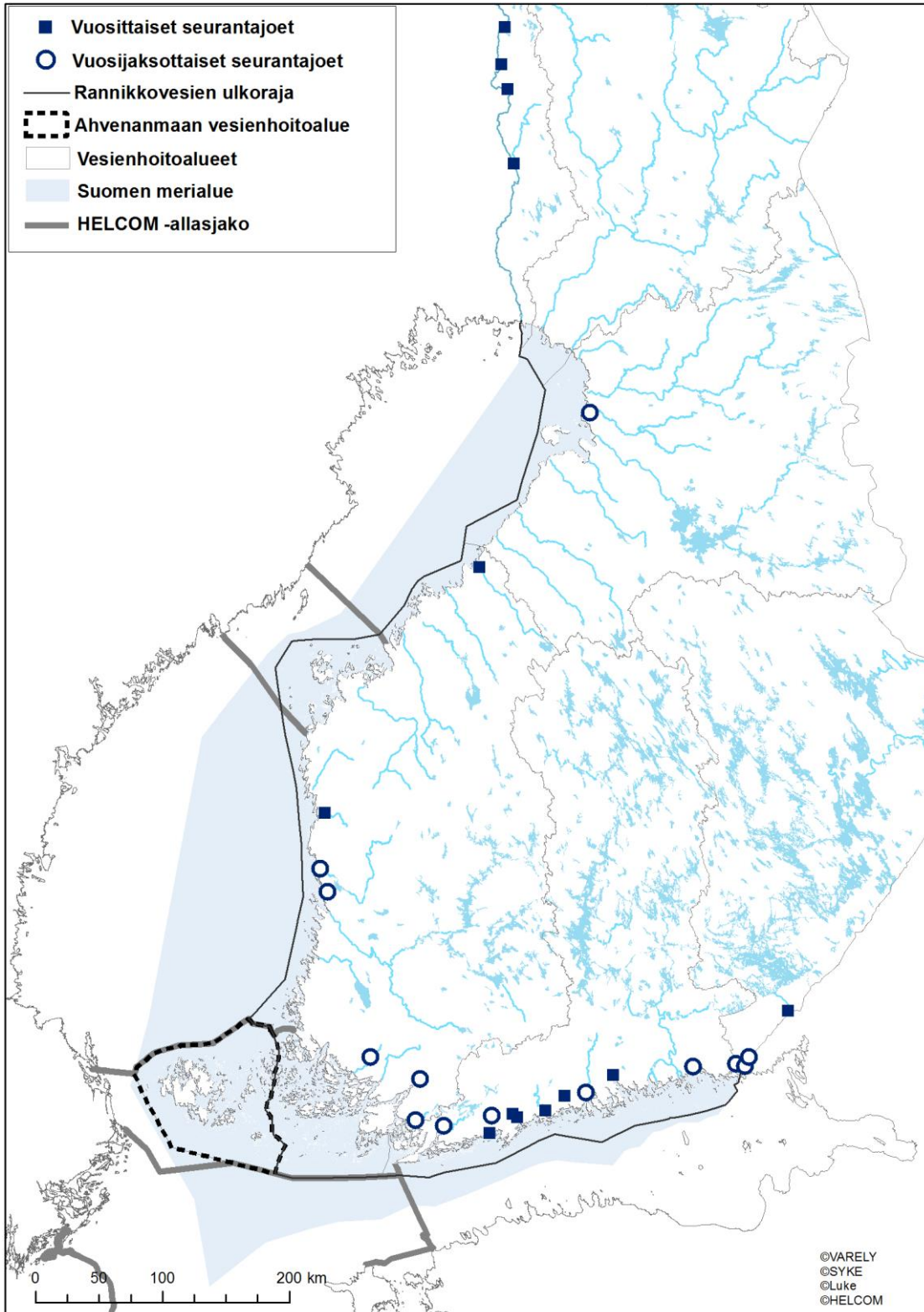
Vaelluspoikasten merkinnöillä saadaan tietoa meritaimenen vaelluksista, kasvusta ja kalastuksesta. Merkinnässä käytetään Carlin- tai T-ankkurimerkkejä. Meritaimenen luonnonpoikasten merkintämahdollisuuksien puuttuessa merkinnät tehdään viljellyillä vaelluspoikasilla, joiden vaellusten, kasvun ja niihin kohdistuvan pyynnin katsotaan vastaavan luonnonpoikasten tilannetta. Merkintätulokset kootaan Luken merkintärekisteriin.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Meritaimenjokien poikastiheyksien seuranta alkoi – nykyisillä koealoilla ja menetelmillä – suurimassa osassa jokia 1990-luvulla.

**Alueellinen kattavuus:** Seuranta kattaa minimitiedontarpeen meritaimenen alkuperäisistä luonnonkantajoista ja eräistä kotiutusistutuksin aikaansaaduista meritaimenjoista ja -puroista. Itämeren rannikon meritaimen- joille pyritään lähivuosina tuottamaan joen sijaintiin ja habitaattien ominaisuuksiin perustuva arvio potentiaalisesta 0+ -poikasten tiheydestä (ICES). Luotettavien merkintätulosten saamiseksi merkintämäärän tulisi olla vuosittain vähintään 2000 vaelluspoikasta/merialue. Tällä hetkellä tavoitemerkintämäärä ei täyty kaikilla merialueilla. Katso kuva 6 sivulla 54.

Merialue	Vuosittain X jokea	Vakiovuosittain X jokea
Perämeri	4	1
Merenkurkku	-	-
Selkämeri	1	2
Ahvenanmeri		
Saaristomeri	-	3
Pohjois-Itämeri		
Suomenlahti	7	7
Ahvenanmaan maakunta	-	-





**Kuva 6.** Meritaimenen poikasseurantojen paikat. Jokaisessa joessa on pitkin matkaa useampia seuranta-aloja. Vuosittaisessa seurannassa ovat: Kangosjoki, Pakajoki, Äkäsjoki, Lestijoki, Isojoki, Ingaskilanjoki, Mankinjoki, Espoonjoki, Longinoja, Sipoonjoki, Koskenkylänjoki ja Mustajoki. Vuosijaksottaisessa seurannassa ovat: Kiiminkijoki, Merikarvianjoki, Pohjajoki, Aurajoki, Uskelan-Hitolanjoki, Kiskon-Perniönjoki, Fiskarsinjoki, Siuntionjoki, Mustijoki, Summanjoki, Virojoki, Vaalimaanjoki ja Urpalanjoki.

## luonnos kuulemista varten

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Poikastiheystietoja kertyy 12 joesta kerran vuodessa ja 13 joesta kerran 2–3 vuodessa. Sähkökoekalastukset tehdään elo-syyskuussa, joka on paras ajankohta 0+ -poikastiheyksien arviointiin.

**Rajat ylittävien vaikutukset ja seurannan kohteet:** Vastaavanlaista seurantaä tehdään kaikissa Itämeren maissa. ICES:n lohikalatyöryhmä WGBAST koordinoi seurantaä ja aineiston käsittelyä ja HELCOM-indikaattori esittelee vuosittaiset tulokset: : <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/> ja siellä *Abundance of sea trout spawners and parr*.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	ICES WGBAST
Taimenen poikastiheys	X	X	X	X

**Alaohjelman riittävyys:** Seurannalla saadaan katettua minim tiedontarpeet meritaimenen luonnon- kantajoista ja eräistä istutuksin tuetuista meritaimenjoista. Poikasseurantojen aineistosta voidaan kuitenkin erottaa kantoihin kohdistuvat muutokset. Pelkkien poikastiheyksien seurannalla ei kuitenkaan saada riittävän kokonaisvaltaista tietoa meritaimenkantojen tilasta ja niihin vaikuttavista tekijöistä, minkä takia indeksihojet tulisi perustaa kaikille merialueille.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Sähkökalastuksessa noudatetaan EU:n sähkökalastusdirektiiviä (SFS-EN 14011:2003. Water quality – Sampling with electricity / Veden laatu / Sähkökalastusmenetelmä) sekä sähkökalastuksen työturvallisuussäännöksiä (Työsuojelu sähkökalastuksessa / Ympäristöhallinnon ohjeita 8/2006). Tulokset tallennetaan SYKE:n ylläpitämään ja Luke:n hallinnoimaan koekalastusrekisteriin.

### Tiedonhallinta:

Sähkökalastusaineistot ovat koekalastusrekisterissä ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmässä:

<https://www.syke.fi/avointieto>

Merkintäaineistot ovat Luke:n merkintätietokannassa (SAS-tietokanta).

Luken:n meritaimensivustot: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/kalat-ja-kalatalous/kalavarat/taimen/suomenlahden-meritaimen/>.

ICES-työryhmien tulokset: ICES WGBAST:

<http://www.ices.dk/publications/library/Pages/default.aspx#k=wgbast>, ICES WGTRUTTA:

<http://www.ices.dk/publications/library/Pages/default.aspx#k=wgtrutta>, ja ICES SGBALANST:

<http://www.ices.dk/publications/library/Pages/default.aspx#k=sgbalanst>.

Vuosittaiset tulokset esitetään HELCOM-indikaattorissa: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/abundance-of-sea-trout-spawners-and-parr/>

**Kehittämistarpeet:** ICES:n WGBAST- ja SGBALANST-työryhmät ovat esittäneet, että nykyisten seurantojen lisäksi Pohjanlahdelle ja Suomenlahdelle tulisi saada 1–2 meritaimenen indeksi-jokea/merialue, missä seurattaisiin vuosittain poikastiheyksien lisäksi myös joko mereen lähtevien vaelluspoikasten tai kudulle nousevien emokalojen määriä (tai mahdollisuuksien mukaan molempia). Näitä tietoja voitaisiin käyttää meritaimenen elämänkierron ja siihen vaikuttavien tekijöiden mallintamiseen myös alueen muissa meritaimenjoissa. Alustavasti indeksioiksi on esitetty Suomenlahdelta Ingarskilanjokea, Selkämereltä Isojokea ja Perämereltä Tornionjokea.



### 6.3.3. Verkkokalastusseurannat (BALFI-d01,04,06fis3)

**Vastuullinen viranomainen:** Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

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

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla seurataan verkkokalastuksilla saaristoalueiden kalastoa, lähinnä makeanveden lajeja. Tavoitteena on ensisijaisesti seurata muutoksia ahvenen ja särkikalojen runsaudessa.*

Menetelmän toimivuutta ja käyttökelpoisuutta arvioidaan. Selvitetään mahdollisuuksia tuottaa jatkossa seurantatietoa saaristoalueiden kalastosta myös muilla vaihtoehtoisilla tai rinnakkaisilla menetelmillä.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

- *Ahvenen ja särkikalojen runsaus rannikkovesissä.* Hyvän tilan määritelmä on, että särkikalojen runsaus vähenee Merenkurkussa ja Suomenlahdella ja pysyy indeksin kynnysarvojen puitteissa Perämerellä, Selkämerellä ja Saaristomerellä. Ahvenen runsaus pysyy ennallaan tai kasvaa Perämerellä ja Merenkurkun ruudussa 23; Merenkurkun ruudussa 28 runsaus ylittää arvon 0,24; Selkämerellä, Saaristomerellä ja Suomenlahdella on kasvava trendi.

**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 (<3m, 3-6 m ja 6-10m).

Koekalastukset tehdään heinä-elokuun aikana. Vesi on tällöin lämmintä ja saalis koostuu pääosin lämmintä vettä suosivista makeanveden lajeista – tyypillisimmin ahvenesta, kiiskestä ja särkikalosta. Lisätietoja menetelmistä: <http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP131.pdf>. HELCOM:n päivitetty menetelmäkuvaus koekalastuksista ilmestyy vuoden 2019 aikana. Ahvenanmaan koekalastus on osa HELCOM-seurantaa ja kuvataan maakuntahallituksen verkkosivulla <https://www.regeringen.ax/miljo-natur/fiske-fiskar/provfisken>.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Nykyisillä pyyntimenetelmillä 2002; Brunskärin seuranta-alue, 2005; Helsingin ja Tvärminnen seuranta-alueet.

**Alueellinen kattavuus:** Koekalastuksia on Riista- ja kalatalouslaitoksen (vuodesta 2015 alkaen Luke:n) toimesta tehty vuosittain kolmella seuranta-alueella, joista kaksi sijaitsee Suomenlahdella ja yksi Saaristomerellä. Vastaavilla menetelmillä on tehty koekalastuksia Turun ammattikorkeakoulun järjestämänä myös Paraisilla Saaristomeren sisäosissa vuosina 2005—2011. Lisäksi samoja koekalastusmenetelmiä on käytetty muutamissa velvoitetarkkailuissa. Ahvenanmaalla seurantoja tehdään Kumlingen, Lumparnin ja Marsund/Bovikin alueella.

Nykyinen havaintoalueverkosto ei ole alueellisesti riittävän kattava, jotta niiden perusteella voitaisiin tehdä merialuekohtaisia tila-arvioita.

## luonnos kuulemista varten

Merialue	Rannikko- vesi	Avomeri
Perämeri	–	–
Merenkurkku	–	–
Selkämeri	–	–
Ahvenanmeri		–
Saaristomeri	1	
Pohjois-Itämeri		–
Suomenlahti	2	–
Ahvenanmaan maakunta	3	

**Havainnoinnin 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 kokeiltiin myös Tvärminnessä vuonna 2018. HELCOM julkaisee kahta rannikkokalaindikaattoria, jotka seuraavat avainlajien runsauden vaihteluita (<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/abundance-of-key-fish-species/>) ja funktionaalisten ryhmien runsauden vaihteluita (<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/abundance-of-fish-key-functional-groups/>). Suomen osalta nämä indikaattorit perustuvat kaupallisen kalastuksen yksikkösaaliisiin.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Merenhoito MSD	HELCOM	Kalatalouden tiedonkeruu- ohjelma
Ahvenen ja särkikaloiden 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 huomattavasti huonompi lukuun ottamatta pienikokoisia yksilöitä. Havaintoverkon 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 laadunvarmistusmenetelmiä.

**Tiedonhallinta:** Aineisto on ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmässä: <https://www.syke.fi/avointieto>

**Kehitystarpeet:** Menetelmän toimivuutta ja käyttökelpoisuutta arvioidaan ja selvitetään mahdollisuuksia tuottaa seurantatietoa saaristoalueiden kalastosta myös muilla vaihtoehtoisilla/rinnakkaisilla menetelmillä. Luke jatkaa seuranta-alueella. Kerättyjen aineistojen ”voimakkuus” eli kyky luotettavasti havaita todellisia seuranta-alueilla tapahtuvia muutoksia – tässä tapauksessa ahvenen tai särkikaloiden

*luonnos kuulemista varten*

runsaudessa – arvioidaan tilastotieteellisin menetelmin. Seurantatietoa saaristoalueiden kalastosta saadaan myös kaupallisen kalastuksen saalistilastointiaineistoista ja EU-tiedonkeruuohjelman kalanäyteaineistoista.

## 6.4. 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 monta ekosysteemitasollakin merkittäviä toimintoja liittyen mm. ravinteiden kiertoon. Pohjaeläimet ovat useiden kala- ja lintulajien pääasiallinen ravinnonlähde ja tärkeää ravintoa Itämeren norpalle.

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 luontotyyppejä, 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 sulapitoisuus sekä lämpötila.

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

### 6.4.1. Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-I)

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 seuraa paineita.

#### 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 2020–2026, alaohjelma kattaa myös hiekkapohjalta otettavia 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.*

## luonnos kuulemista varten

- *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 biomassassa*. Tarkoitettu vertailuperusteisiin D4C1 ja D4C2.

Seuranta tukee vieraslajien seuranta (Kuvaaja 2).

### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

#### Lajisto, yksilömäärät, biomassa ja valittujen lajien pituusjakauma

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 HELCOM:n antamia suosituksia ([http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM\\_PartC\\_AnnexC8.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM_PartC_AnnexC8.pdf)).

Lajinmäärityksessä pyritään lajitasolle. Näytteistä lasketaan kaikilta asemilta yksilötiheydet lajeittain. Biomassamääritys 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*) ja liejuputkimatojen (*Marenzelleria* spp.) kokojakaumat.

#### Suola- ja happipitoisuus ja lämpötila

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.

#### Rikkivedyn haju, sedimentin väri ja raekoko

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

#### Orgaanisen aineen määrä

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.

#### Pohjan laatu

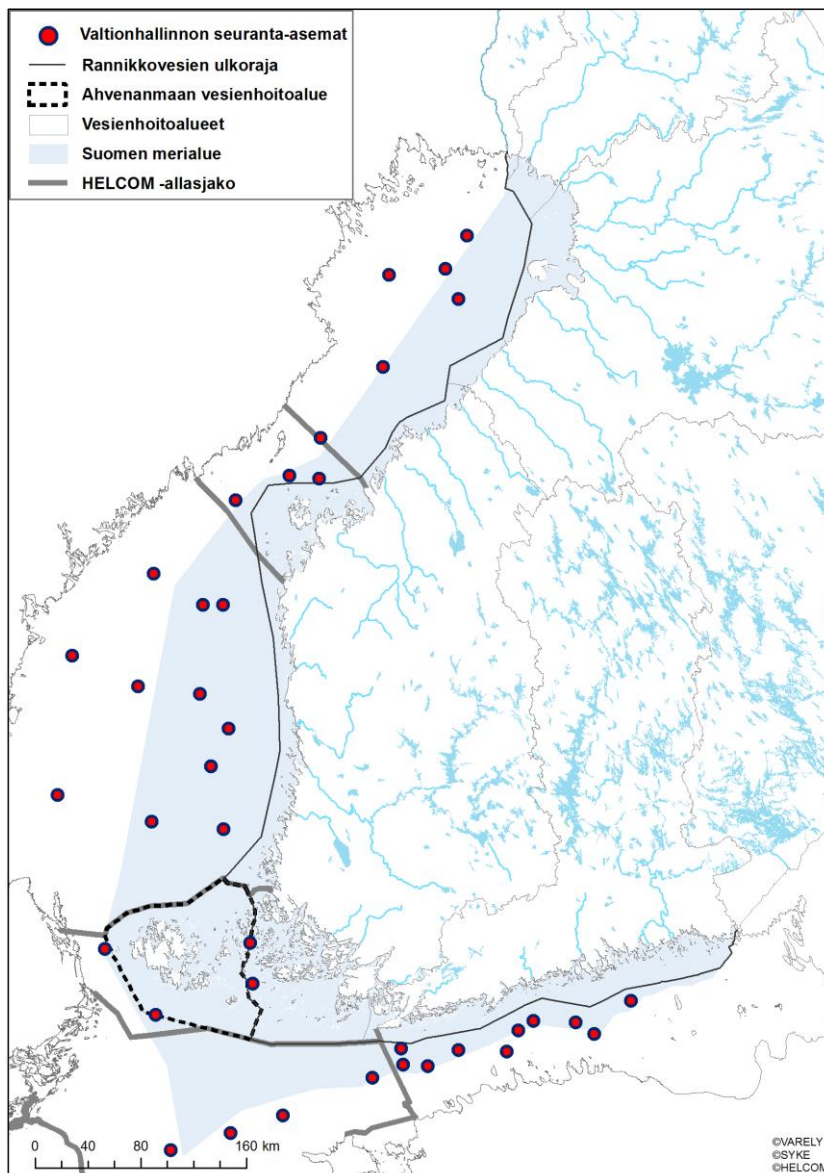
Pohjan laatu arvioidaan seuraaviin luokkiin (jos 90 % materiaalista täyttää kuvauksen): savi, muta, hiesu, hiekka ja sora ja lisäksi mainitaan, jos pohjalla on simpukkamurskaa tai rautamanganisaostumia. Pohjan laatu arvioidaan pohjaeläinnoutimen näytteestä laivan kannella.

*Menetelmäohjeiden viitteet on esitetty alaohjelman lopun viiteluettelosta.*

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Avomeren pehmeiden pohjaeläinten säännöllinen seuranta alkoi 1964.

**Alueellinen kattavuus:** Avomeren seuranta-asetat kattavat kaikki Suomen merialueet meristrategiadirektiivin mukaisesti. Asemien määrä vaihtelee jossain määrin vuosittain ja näytteenotto riippuu pohjan happitilanteesta. Perusseuranta koostuu SYKE:n seuranta-asetista, mutta sitä täydennetään velvoitetarkkailuohjelmista, kartoittavasta seurannasta ja YVA-ohjelmista.

Merialue	Asemia
Perämeri	5
Merenkurkku	3
Selkämeri	10
Ahvenanmeri	2
Saaristomeri	2
Pohjois-Itämeri	3
Suomenlahti	2
Ahvenanmaan maakunta	



**Kuva 7.** Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöjen seuranta-asetat.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Näytteet otetaan kaikilta asemilta vuosittain tutkimusalue Arandalla ja aikasarjat saadaan joka asemalta. Tutkimusalue Arandalla otetaan näytteet myös valituilta rannikon uloimmilta pisteiltä kerran vuodessa (ks. alaohjelma ”Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt”). Näytteenoton aika on touko-kesäkuun vaihteessa; joillakin asemilla vierailu voi riippua vuosittaisesta matkasuunnitelmasta.

Seurannan frekvenssit ja aikasarjat:

Merialue	Frekvenssi	Vuodenaika	Aikasarjan aloitusvuosi
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).

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.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Avomeren pehmeiden pohjien eläinseuranta on koordinoitu HELCOM:n COMBINE -ohjelmassa (ks. menetelmät). HELCOM-maiden menetelmät ovat pääpiirteissään samat ja yhteinen indikaattori julkaistiin HELCOM:ssa vuonna 2016:

<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/state-of-the-soft-bottom-macrofauna-community/>

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** Merenpohjien seurantaohjelma yhdistää useita velvoitteita ja tavoittelee synergiaetuja usean vastuulaitoksen yhteistyöllä. Erityisesti ohjelma yhdentää merenhoidon, luontodirektiivin ja HELCOM-työn.

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



**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:** SYKE:n 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 (Annex C-8 Soft bottom macrozoobenthos, [http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM\\_PartC\\_AnnexC8.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM_PartC_AnnexC8.pdf))

**Tiedonhallinta:**

Ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: <https://www.syke.fi/avointieto> > POHJE-tietokanta (pohjaeläintulokset).

**Kehitystarpeet:** Pohjan seurantaohjelman analytiikassa tulee pikaisesti kehittää automaattisia menetelmiä lajien tunnistamiseen ja koon mittaamiseen. Myös tiedonhallintaa tulee kehittää: Arandan asemaindeksi tulisi tallentaa pohjaeläintulosten yhteyteen, jotta esimerkiksi hydrografiatiedot olisivat helpommin linkitettävissä aineistoon.

**Viitteet**

Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisön seurantaan liittyviä menetelmäohjeistuksia:

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

[http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM\\_PartC\\_AnnexC8.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM_PartC_AnnexC8.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.

#### 6.4.2. Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-2)

**Vastuulliset viranomaiset:** Rannikon ELY-keskukset, 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 seuraa paineita.

**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.*



## luonnos kuulemista varten

Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinseurannat kattavat vesipuitedirektiivin mukaiset vesimuodostumat kohtalaisen hyvin. Ohjelmassa keskitytään yhdenmukaistamaan näytteenottovälineistöä.

### 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 seuranta (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.

#### Lajisto, yksilömäärä, biomassa

Lajisto ja yksilömäärät kerätään kaikilla asemilla ja biomassa intensiiviasemilla. Seurannassa 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 (ks. menetelmätaulukko). Tutkimusalue Aranda ottaa näytteitä touko-kesäkuun vaihteessa 3-4 ulkosaariston rannikkoasemalta.

Lajinmäärityksessä pyritään lajitasolle. Näytteistä lasketaan kaikilta asemilta yksilötiheydet ja biomassa lajeittain.

#### Suola- ja happipitoisuus ja lämpötila

Näytteenotossa suolapitoisuus ja lämpötila mitataan CTD-luotauksella tai muulla laitteella jokaisella asemalla ja happipitoisuus mitataan valitulla menetelmällä pohjanläheisestä vesinäytteestä (1 m pohjasta).

#### Rikkivedyn haju, sedimentin, väri ja raekoko

Nämä muuttujat arvioidaan pohjaeläinnoutimella otetusta näytteestä kannella aistinvaraisesti (ks. ohjeistukset taulukossa).

#### Orgaanisen aineen määrä

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 määrittäystä ei tehdä heti näytteenoton jälkeen. Tiedot tallennetaan POHJE -tietokantaan pohjaeläintulosten yhteyteen.

#### Pohjan laatu

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

*Menetelmäohjeiden viitteet on esitetty alaohjelman lopun viiteluettelosta.*

*luonnos kuulemista varten*

**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 vesipuitedirektiivin mukaiset vesimuodostumat kohtalaisen hyvin. Seurantaohjelma sisältää >280 seurantasemaa ja lisäksi seurantaohjelmaa tukee noin 290 velvoitetarkkailuasemaa. Seurattavat muuttujat mitataan samoilla menetelmillä eri merialueilla, mutta velvoitetarkkailut on tarkoitettu luvanvaraisen toiminnan vaikutusten seuraamiseen. Katso kartta 8 sivu 66.

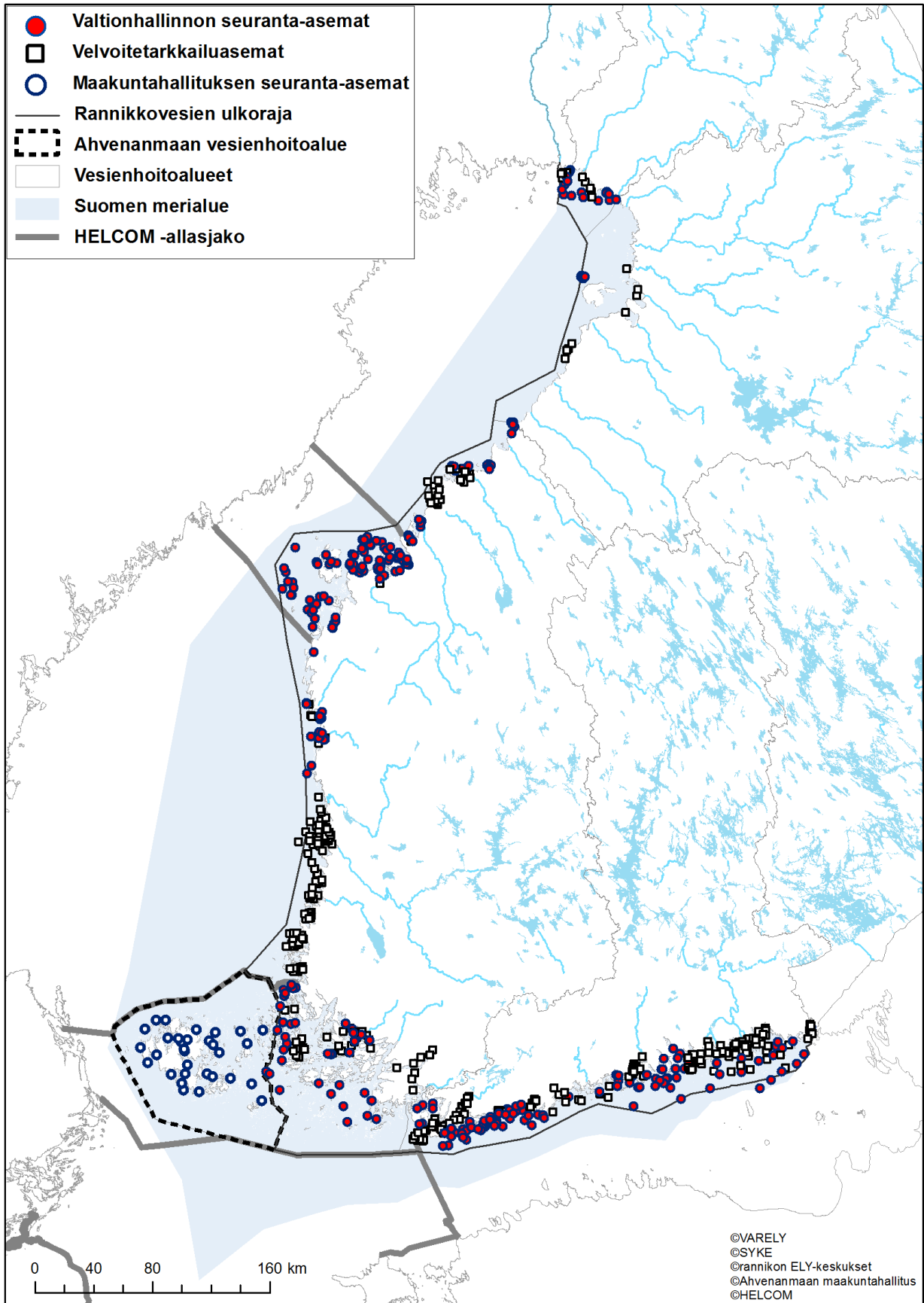
Merialue	Seuranta- asemia	Velvoitetarkkailu- asemia
Perämeri	15	7
Merenkurkku	46	12
Selkämeri	–	40
Ahvenanmeri		
Saaristomeri	36	54
Pohjois-Itämeri		
Suomenlahti	112	180
Ahvenanmaan maakunta	30	

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Näytteitä otetaan 1–6 vuoden välein, kerran vuodessa, alkukesällä tai syksyllä. Storfjärdenin asemalta Hankoniemen itäpuolelta pohjaeläinnäytteet otetaan puolivuositain. Näytteitä otetaan merialueilla noin 240 asemalta, kattaen noin 40 vesimuodostumaa.

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 8. Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöjen seurantaohjelma.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luonto- direktiivi	HELCOM
Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt	X	X	X	X

**Alaohjelman riittävyys:** Rannikon pehmeiden pohjien eläinseuranta kattaa riittävästi liejupohjaiset alueet, mutta hiekkapohjaisten alueiden seuranta on hyvin vähäistä tässä alaohjelmassa. 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 -herkkyysarvoja. 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: <https://www.syke.fi/avointieto> > POHJE-tietokanta (pohjaeläintulokset).

**Kehitystarpeet:** Näytteenottoa tulisi lisätä hiekkapohjilla; hiekkapohjille laskettavan BBI -indeksin lajikohtaisia 'herkkyysarvoja' 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 yhdenmukaistaminen tulisi selvittää ainakin Ruotsin ja Viron kanssa.

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

DNA-koodaus (DNA bar-coding) 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. Bar coding -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**

Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisön seurantaan liittyviä menetelmäohjeistuksia:

## luonnos kuulemista varten

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. Annex C-8 Soft bottom macrozoobenthos  
[http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM\\_PartC\\_AnnexC8.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM_PartC_AnnexC8.pdf) Lax H-G, Perus J 2008.

Pehmeiden pohjien pohjaeläinten ja sedimentin näytteenotto rannikkovesien VPD-seurannassa. Teoksessa Vuori et al. (toim.) Vesienhoitoalueiden biologisten seurantojen järjestäminen ja määritysten hankinta. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35, liite 4

Nygård H, 2018. Pohjaeläinnäytteenotto rannikkovesialueilla.  
<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BEAA3550F-CB3C-4359-A05C-975152698BDF%7D/141803>

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

### 6.4.3. Rannikkovesien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-3)

**Vastuulliset viranomaiset:** Rannikon ELY -keskukset, SYKE, MH LP 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 D5C6-C7) ja pohjan koskemattomuus (kuvaaja 6, vertailuperuste D6C5). Ei seuraa paineita.

#### **Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla seurataan rannikkovesien kovien pohjien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöjä sekä makrolevien seassa eläviä selkärangattomia eläimiä ja vieraslajikaloja. Tavoitteena on seurata eliöyhteisöjen muutoksia, joihin vaikuttaa erityisesti rehevöityminen. Seurannalla saadaan tietoa myös alustaan kiinnittyvien ja liikkuvien vieraslajien määrän ja runsauden muutoksista.*

Muutokset leväyhteisön kasvi- ja eläinlajistossa sekä lajien peittävydessä ja alakasvurajoissa osoittavat rehevöitymisen ja sameuden vaikutuksia ja ennakoivat muutoksia leväyhteisössä asuvien selkärangattomien eläinten ja kalojen runsauksissa. Sinisimpukan peittävyden, optimisyyden, tiheyden ja kokojakamaan muutokset indikoivat kovien pohjien liettymistä, joka estää simpukoiden rekrytoinnin (Westerbom 2006, Koivisto 2011, Norling & Kautsky 2011, Koivisto & 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.

**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).

Makroleväyhteisön lajisto ja lajien peittävyys (kokonaispeittävyys ja kumulatiivinen peittävyys) ja lajien alakasvurajat

Mitataan kallioisilta tai lohkareisilta rannoilta sukelluslinjoilla. Menetelmä on kuvattu HELCOM COMBINE -käsikirjassa ja SYKE:n menetelmäohjeistuksessa.

Rakkohaurun eläinlajiston runsaus

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. SYKE ohjeistusta kehitetään.

Sinisimpukan peittävyys ja suurimman peittävyyden syvyys

Mitataan sukelluslinjoilla peittävyys-% viideltä syvyydeltä sinisimpukan kasvuvyöhykkeeltä. Menetelmä on kuvattu SYKE:n menetelmäohjeistuksessa.

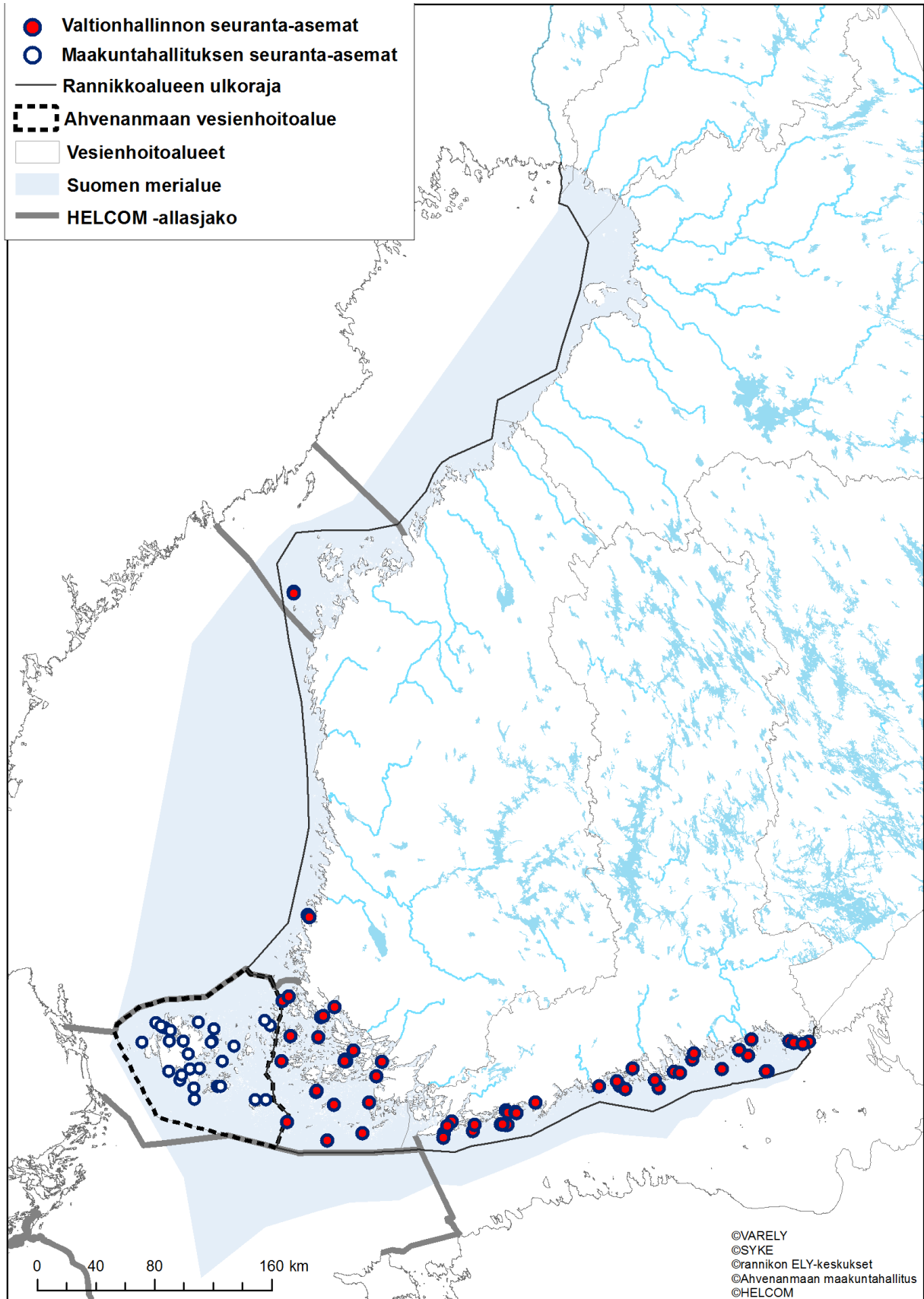
*Menetelmäohjeiden viitteet on esitetty alaohjelman lopun viiteluettelosta.*

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Makrolevälinjojen säännöllinen seuranta on alkanut 1993 ja rakkohaurun alarajan seuranta 2000-luvulla. Punalevien ja sinisimpukoiden seuranta aloitettiin 2014 ja rakkohaurun eläimistö aloitetaan 2020.

**Alueellinen kattavuus:** Seuranta kattaa Suomen rannikkoalueet, lukuun ottamatta Perämerta, jossa ei seurannan kohteina olevia lajeja esiinny.

Rakkohauruseuranta on Manner-Suomessa 75 paikassa, jotka osuvat 37 vesimuodostumaan. Näistä vesimuodostumista 19 on sisäsaaristossa, 5 välisaaristossa ja 13 ulkosaaristossa. Suomessa on lisäksi 24 makrofyyttilinjaa vuosittaisessa seurannassa, joista 15 on seurattu vuodesta 1993 asti. Linjat sijaitsevat yhdeksässä vesimuodostumassa, joista 4 on sisäsaaristossa, 1 välisaaristossa ja 5 ulkosaaristossa. Ahvenanmaalla rakkohaurun ja punalevien seuranta on 28 paikassa. Katso kuva 9 sivulla 70.





Kuva 9. Makrolevien ja sinisimpukoiden seurantapistet.

Seurantaohjelman paikat. Osalla paikoista seurataan kaikkia muuttujia.

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

\* Punaleviä ja sinisimpukoita seurataan vain osassa rakkohaurupaikkoja; osa paikoista nk. makrolevälinjoja, joissa seurataan kaikkia levälajeja.

\*\* Perämerellä ei ole seurantaohjelmaan kuuluvia makroleviä tai sinisimpukoita.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Sinisimpukka ja rakkohauru ovat suhteellisen hitaasti ympäristön muutokseen reagoivia ja siksi niiden seuraamiseen on pääasiallisesti ehdotettu 3 vuoden sykliä. Makrofyyttilinjoilta otetaan näyte 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 HELCOM:ssa. HELCOM:illa on menetelmäohjeistus, jota ei kuitenkaan ole kaikissa maissa noudatettu.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luonto-direktiivi	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 SYKE:n menetelmä- ohjeistus, joka seuraa HELCOM COMBINE -ohjeistusta (Annex C Guidelines for monitoring of phytobenthic plant and animal communities in the Baltic Sea.

[http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM\\_PartC\\_AnnexC9.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM_PartC_AnnexC9.pdf)).

Sinisimpukoiden seurannan ohjeistus on valmisteilla.

#### Tiedonhallinta:

Makrofyyttien, selkärangattomien eläinten ja sinisimpukan tiedot voidaan sisällyttää Metsähallituksen LAJIGIS-tietokantaan.

**Kehitystarpeet:** Videon käyttöä makrolevien ja sinisimpukan seurannassa selvitetään.



## Viitteet

### *Kovien pohjien seurantaan liittyviä menetelmäohjeistuksia:*

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

[http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM\\_PartC\\_AnnexC9.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM_PartC_AnnexC9.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.

Ruuskanen A, 2014. Rannikkovesien vesipuitedirektiivin mukainen makrofyttiseuranta.

<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B688ED3AE-C8A0-46E6-9919-74273AB55AA4%7D/141802>

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

VELMU-menetelmäohjeistus

#### **6.4.4. Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat (BALFI-d01,04,06ben-4)**

**Vastuulliset viranomaiset:** MH LP

#### **Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

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

#### **Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla seurataan rehevöitymisen vaikutuksia mataliin hiekka- ja sorapohjiin videokuvaamalla pohjan kuntoa infra- ja circalitoraalin vyöhykkeissä.*

Merkkejä rehevöitymisen haitallisista vaikutuksista ovat ajelehtivat irtonaiset levämassat, pohjan liettyminen, vesikasvillisuuden limoittuminen sekä päällystelevien runsaus. Hiekka- ja sorapohjien seuranta on uusi seurantamuoto, joka perustuu VELMU-ohjelman kokemukseen ja paikkatietoon. Seuranta toteutetaan samoista kohteista usean video-otoksen avulla.

#### **Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

*Hiekka- ja sorapohjien kunnolle kehitetään indikaattori ja kynnysarvo, joka perustuu rehevöitymisvaikutusten havaintoihin, kuten irtonaisiin leviin, lietteeseen, päällysteleviin ja limoittumiseen. 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.*

## luonnos kuulemista varten

### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Hiekka- ja sorapohjalla

- irtonaisten levien runsaus (peittävyys % ja paksuus)
- liettymisen runsaus (luokka-asteikko)
- vesikasvien päällyslievät (peittävyys % vesikasviesiintymissä)
- vesikasvien limoittuminen (luokka-asteikko)

Lisämuuttujina havainnoidaan

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

Menetelmät: Pohjien kuntoa seurataan videoimalla hiekka- ja sorapohjia (VELMU-menetelmä) ja tulkitsemalla videoilta seurantamuuttujia. Kehitetään ohjeistus, jonka mukaan videolinjat arvioidaan kunkin muuttujan osalta. Jos paikka on kasviton, niin päällyslievien tai limoittumisen arviota ei tehdä.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** seuranta alkaa kaudella 2020-2026.

**Alueellinen kattavuus:** Seuranta kattaa kaikki Suomen merialueet, joilta valitaan 3 vuoden välein seurattavat kohdealueet. Kultakin merialueelta (Perämeri, Merenkurkku, Selkämeri, Saaristomeri, Suomenlahti) seurataan 5 kohdealuetta hiekkapohjille ja 5 kohdealuetta sorapohjille, joissa kussakin otetaan 30 videolinjaa.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Linjat videoidaan kasvukauden aikana. Vakiolinjat pyörivät kolmen vuoden rotaatiolla per merialue.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Selvitetään, onko naapurimaissa vastaavaa seurantamenetelmää.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** Hiekka- ja sorapohjat edustavat luontotyyppijä, jotka voidaan kytkeä EU meristrategiadirektiivin laajoihin elinympäristöihin ja EU luontodirektiivin luontotyyppeihin (hiekkasärkät ja harjusaarten vedenalaiset osat).

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Luonto- direktiivi
Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat	X	X

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

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Seuranta on uutta ja laadunvarmistusta ei vielä ole.

### Tiedonhallinta:

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

## luonnos kuulemista varten

**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 ja laadunvarmistukseen. Kehitetään indikaattori ennen 2022.

### 6.4.5. Rannikkovesien 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 putkilokasvilajistoa vesikiikaroimalla ja sukeltamalla. Tavoitteena on seurata muutoksia lajistossa ja lajiston peittävytydessä, 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 VELMU-ohjelman menetelmin valituilla kohdealueilla.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Indikaattori on kehitteillä: *Putkilokasviyhteisöjen herkkyysindeksi* on osa vesienhoidon järvien vesikasviarviointia. Merenlahdissa indeksiä on testattu Saaristomerellä, Ahvenanmaalla ja Ruotsin rannikolla (Hansen & Snickars 2014) sekä Suomenlahdella (Ruuskanen 2016). Aikaisempien tuloksien mukaan indeksi soveltuu erityisesti suojaisien 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.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Vesikasvilinjalla

- kasvilajin peittävyys-% vesikasvilinjalla

Lisämuuttujina havainnoidaan

- pohjatyypin linjalla (silmämääräisesti, ks. VELMU-ohjeistus)
- linjan syvyys
- irtonaisten levien runsaus (peittävyys %)
- liettymisen runsaus (luokka-asteikko)
- vesikasvien päällysväät (peittävyys-% vesikasviesiintymissä)
- vesikasvien limoittuminen (luokka-asteikko)

## luonnos kuulemista varten

Menetelmät: Putkilokasvien peittävyys ja lisämuuttujat arvioidaan kasvulinjalla, joka havainnoidaan joko vesikiikarilla tai sukeltamalla. Käytetään VELMU-ohjeistusta.

Ahvenanmaan menetelmäkuvaukset: <https://www.doria.fi/handle/10024/167369>;  
<https://www.doria.fi/handle/10024/167360>.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** seuranta alkaa kaudella 2020-2026.

**Alueellinen kattavuus:** Seuranta toteutetaan vakiopaikoilta kahdella linjalla; mahdollistaa aikasarjat. Seuranta kattaa kaikki Suomen merialueet (Perämeri, Merenkurkku, Selkämeri, Saaristomeri ja Suomenlahti), joilta valitaan 3 vuoden välein seurattavat vakioalueet (4 per merialue). Ahvenanmaalla on 28 kohdealuetta osana VPD-seurantaa. Alueet edustavat matalia ja osin suojaisia merenlahtia tai rannikkoalueita.

Merialue	Frekvenssi*	Alueiden määrä
Perämeri	1/3	4
Merenkurkku	1/3	4
Selkämeri	1/3	4
Ahvenanmeri		
Saaristomeri	1/3	4
Pohjois-Itämeri		
Suomenlahti	1/3	4
Ahvenanmaan maakunta	1/3	28

\*) 1/3 = kerran joka kolmas vuosi

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Alueet havainnoidaan kasvukauden aikana kolmen vuoden rotaatiolla vakiopaikoilta per merialue; mahdollistaa aikasarjat.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Selvitetään, onko naapurimaissa vastaavaa seurantamenetelmää.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** Matalat, kasvipohjaiset merenlahdet ja rannikkoalueet edustavat luontotyyppettä, jotka voidaan kytkeä EU meristrategiadirektiivin laajoihin elinympäristöihin (infralitoraalin muta- tai hiekkapohjat) ja EU:n luontodirektiivin luontotyyppisiin (laajat matalat lahdet, rannikon laguunit). Seurantamenetelmä on lähes sama kuin VPD:n järvien putkilokasvi-indeksi ja voi siten tulevaisuudessa tukea VPD:n luokittelua rannikkoalueilla.

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luonto-direktiivi
Rannikkovesien putkilokasvit	X	X	X

**Alaohjelman riittävyys:** Rannikkovesien putkilokasveja ei ole seurattu Suomessa aiemmin ja kokemus seurannan riittävydestä kertyy aineiston kertyessä.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Seuranta pohjautuu VELMU-menetelmiin, joissa laatua on kehitetty 15 vuoden ajan.

### Tiedonhallinta:

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

**Kehitystarpeet:** Havaintopaikkojen valintaan joudutaan kiinnittämään huomiota, jotta indikaattori toimii luotettavasti. Indikaattorin raja-arvojen asettaminen.

#### 6.4.6. Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko (BALFI-d01,04,06ben-6)

**Vastuulliset viranomaiset:** Rannikon ELY-keskukset, 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 ruoppausmassojen aiheuttamaa tukahduttamista ja liettymistä ja merenpohjan ainesten valikoivaa hyödyntämistä sekä toimintojen sivuvaikutuksia. Tavoitteena on saada tietoa painemuuttujien määrästä ja vaikutusalueista.*

Alaohjelmassa on mukana merenpohjaan vaikuttavia painetekijöitä (tukahduttaminen, muutokset liettymisessä, merenpohjan valikoiva hyödyntäminen). Kyse on paitsi luvanvaraisesta toiminnasta myös toiminnan sivuvaikutuksista (mm. merenkulku, veneily, pienruoppaukset, rakenteet). Alaohjelmassa kootaan tiedot paineiden määrästä ja osin niiden vaikutusalueista. Varsinaista vaikutusten seuranta (esim. veden samenessen, pohjaeläimiin, makrofyytteihin, ym.) ei sisällytetä tähän alaohjelmaan, vaan se toteutuu veloitettarkkailun 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 ELY-keskusten, MH LP:n ja SYKE:n toimesta.

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

##### **Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

- *Luvanvaraisissa ruoppauksissa ruopattujen ja läjitettyjen massojen määrä ja läjitysalueiden pinta-ala,*
- *Merenpohjan häiriön pinta-ala merialueilla,*
- *Merenpohjan menetyksien pinta-ala merialueilla,*
- *Ihmistoiminnan kumulatiivinen paine ja vaikutus.*

Hyvän tilan määritelmä on, että merenpohjan menetystä tai häiriöitä aiheuttavat ihmistoiminnat 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 volyyymi ja aineksen tyyppi,

Mereen takaisin läjitettävien ruoppausmassojen määrä, sijainti ja läjitysalueiden pinta-ala,

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.

Kalanviljelylaitoksien sijainti, ravinnekuormitus, tuotantovolyymi, 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 VESTYn osana HELCOM ja Lontoon sopimuksen raportointia. Raportointi tapahtuu vuosittain tai joka toinen vuosi. Järjestelmällisesti raportointi on tehty 2005 lähtien.

**Alueellinen kattavuus:** Tiedot toiminnasta kerätään rekistereistä mm. lupamenettelyn kautta koko merialueelta.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Tietoa kerätään/talennetaan rekisteriin jatkuvasti.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Rajat ylittävät vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä. Merihiekan noston tiedot kerätään ICES:n työryhmässä WGEXT ja suurten ruoppausten ja läjitysten tiedot HELCOM PRESSURE -ryhmässä. Merenkulun aineisto on AIS-järjestelmästä, joka saadaan HELCOM:sta ja/tai EMODnet-portaalista.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Tiedot palvelevat HELCOM- ja Lontoon sopimusta, MSD, VPD, luonto- ja lintudirektiivi sekä uhanalaisuusarvioita.

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Luonto- direktiivi	Lintu- direktiivi	Uhanalaisuus arvio	HELCOM Lontoon sopimus
Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko	X	X	X	X	X	X

**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. Riittävyttä voidaan parantaa satelliittiseurannalla (ks. kehitystarpeet).

*luonnos kuulemista varten*

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Tiedot kerätään yhteisten ohjeiden mukaisesti eri ELY-keskuksissa, SYKE:ssä ja Metsähallitus Luontopalvelussa.

**Tiedonhallinta:**

Valikoivaa hyödyntämistä ja luvanvaraisten toimintojen tiedot tallennetaan ympäristöhallinnon VESTY-tietokantaan.

Ruoppaus- ja läjitystiedot kerätään yhteen ympäristöhallinnon VESTY-tietokantaan:

<http://metatieto.ymparisto.fi:8080/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7BCA4578AC-3B2E-488F-8A0D-C91E470DAE49%7D> ja toimitetaan edelleen HELCOM:iin

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

Maa-aineslupien tietojärjestelmä NOTTO:

<http://syke.maps.arcgis.com/home/item.html?id=008be7c63d6041ff9b0dbcfadcbafbd2>

Kiintoaineen määrä ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: <https://www.syke.fi/avointieto> > VESLA -

tietokanta ja YLVA-tietokanta: <https://www.ymparisto.fi/fi->

<https://www.ymparisto.fi/fi-> [FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Tietojarjestelmat/Ymparistonsuojelun\\_valvonnan\\_sahkoinen\\_asiointijarjestelma\\_YLVA](https://www.ymparisto.fi/fi-)

Rakennetun ympäristön tiedot ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: <https://www.syke.fi/avointieto> >

LIITERI -tietokanta.

**Kehitystarpeet:** Alaohjelmaa voi kehittää tulkitsemalla satelliittikuvista ihmistoimintaa ja –rakenteita sekä samentumista.



## 6.5. Luonnon monimuotoisuus: vesipatsaan elinympäristöt (BALFI-d01,04,06pel)

### 6.5.1. Eläinplanktonin koostumus ja määrä (BALFI-d01,04,06pel-I)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE ja rannikon ELY-keskukset

**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 seuraa paineita.

**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 ravintoverkkojen toiminnalle. Syyt muutokseen ylemmillä 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 tarvittava tieto eläinplanktonyhteisöihin 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. Keskikoon ja kokonaisbiomassan kynnyсарvot ovat Suomenlahdella 8,6 / 125, Pohjois-Itämerellä 5,1 / 220, Ahvenanmerellä 10,3 / 55, Selkämerellä 8,4 / 23,7 ja Perämerellä 23,7 / 161. 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 aikainen eläinplanktonlajisto

Eläinplanktonnäytteet otetaan avomerellä suljettavalla WP-2-planktonhaavilla (silmäkoko 100 µm) HELCOM:n 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 µm).

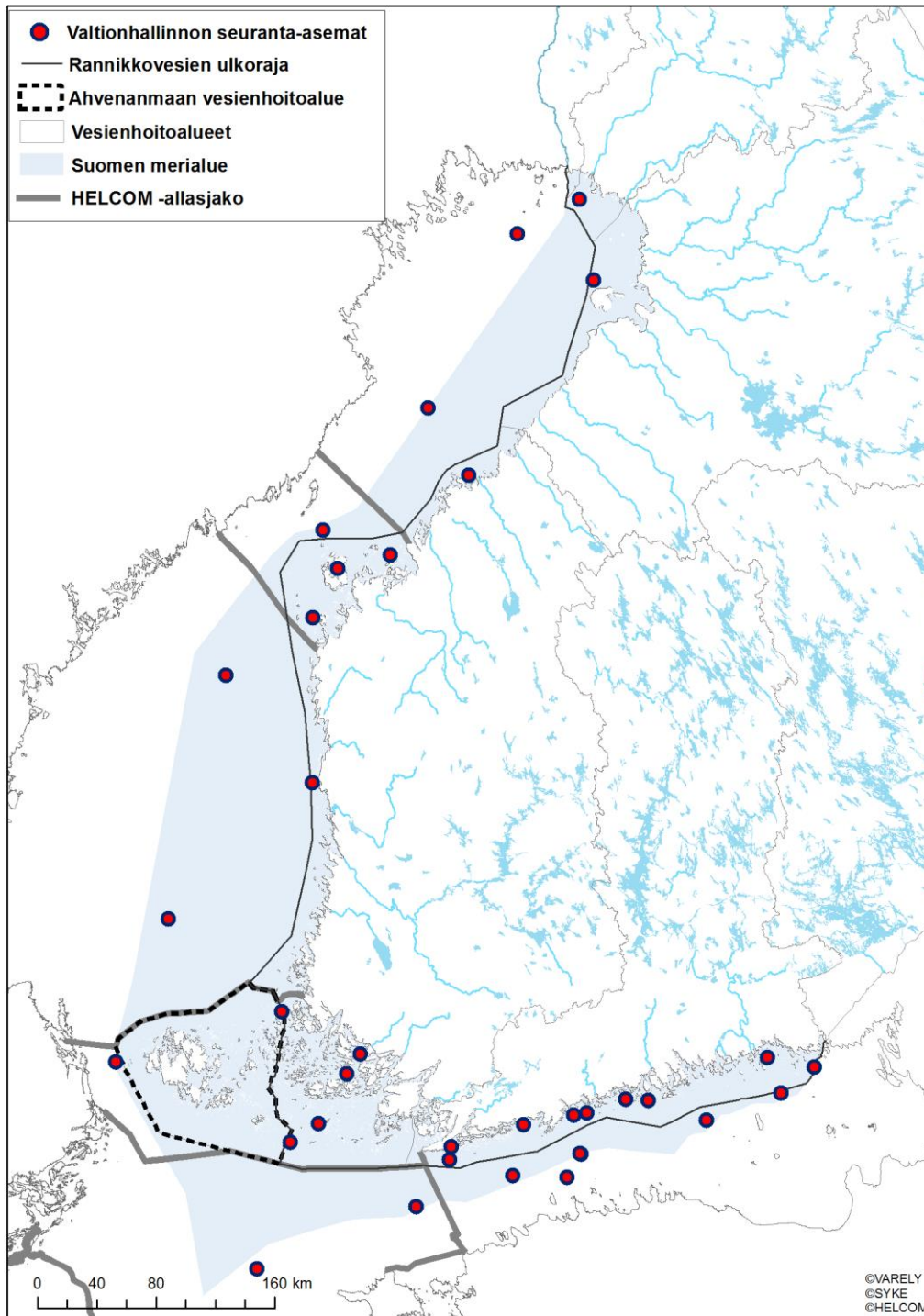
Eläinplanktonlajiston lajimäärityksissä noudatetaan HELCOM:n antamia suosituksia (Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, [http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/AnnexesC/en\\_GB/annex7/](http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/AnnexesC/en_GB/annex7/)). Kvantitatiivisissa eläinplanktonin määrytyksissä käytetään

## luonnos kuulemista varten

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

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Avoveden eläinplanktonin säännöllinen seuranta on alkanut avomerellä vuonna 1979 ja rannikolla yhdellä asemalla 1960-luvulla, laajennetulla asemaverkolla vuodesta 2014.

**Alueellinen kattavuus:** Eläinplanktonin runsautta ja lajistoa seurataan tässä seurantaohjelmassa avomerellä 15 asemalla ja rannikolla 15 asemalla. Seurantaohjelmaa tukee lisäksi kolme rannikkovesien intensiiviseurantapistettä, joita ylläpitävät Helsingin kaupunki ja Helsingin yliopiston Tvärminnen eläintieteellinen asema.



**Kuva 10.** Eläinplanktonin määrän ja lajiston seuranta-asemat.

## luonnos kuulemista varten

Seuranta-asemien määrä eri merialueilla:

Merialue	Rannikko- vesi	Avomeri
Perämeri	4	2
Merenkurkku	3	1
Selkämeri	1	2
Ahvenanmeri		1
Saaristomeri	3	
Pohjois-Itämeri		2
Suomenlahti	5	6
Ahvenanmaan maakunta	–	

Havainnoinnin ajallinen kattavuus:

Merialue	Frekvenssi*		Vuodenaika Vuodenaika		Aikasarjan aloitusvuosi	
	Rannikko	Avomeri	Rannikko	Avomeri	Rannikko	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		kevät, kesä		1960-luku	
Pohjois-Itämeri		2/1		kevät, kesä		1979
Suomenlahti	2/1	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:** Eläinplanktonseuranta on perinteisesti avomerellä koordinoitu HELCOM COMBINE -ohjelman puitteissa. Menetelmiä, seuranta ja tuloksia käsitellään HELCOM:n ZEN-ryhmässä. Eläinplanktonindikaattorin tulokset esitetään HELCOM-indikaattorissa: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/zooplankton-mean-size-and-total-abundance/>.

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

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa**

Ominaisuus	Merenhoito MSD	HELCOM
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 luotettavuuden arvioinnissa indikaattorin suhteen. 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 SYKE:ssä laadittua ympäristöhallinnon ohjeistusta ja avomerellä HELCOM:n Combine -ohjetta. Eläinplanktonnäytteiden mikroskopoinnin suorittavan henkilön tulee olla pätevä Itämeren eläinplanktonin laskija. Laskija osallistuu HELCOM Zooplankton expert networkin (ZEN) järjestämiin interkalibraatiotesteihin (Ring-testeihin).

**Tiedonhallinta:**

Aineisto talletetaan Excel-tiedostoihin ja tiedostot SYKE:n verkkolevylle.

Aineisto talletetaan myös Yhdysvaltojen kansallisen meri- ja ilmakehäviranomaisen (National Oceanographic and Atmospheric Administration) maailmanlaajuiseen planktonitietokanta (COPEPOD): [http://www.st.nmfs.noaa.gov/plankton/content/region\\_baltic.html](http://www.st.nmfs.noaa.gov/plankton/content/region_baltic.html)

**Kehitystarpeet:** Tietokantaratkaisu ei ole optimaalinen, koska nyt eläinplanktonaineisto tallentuu erilleen kasviplanktonaineistoista sekä hydrografisista aineistoista. Tulevaisuudessa eläinplanktonaineistot tulisi saada samaan tietokantaan Suomen muiden, samoilta asemilta kerättyjen aineistojen kanssa eli SYKE:n ylläpitämään HERTTA-järjestelmään.

Ohjelmaa tulisi täydentää rataseläinten näytteenotolla, joka toteutettaisiin keväällä rataseläinhuipun aikaan, jotta saataisiin tarvittava aineisto indikaattorin 'vapaan veden ensimmäisen laiduntajaportaan tila' kehitystä varten. Rataseläinnäytteiden keräämisessä käytettäisiin 50 µm haavia. Näyte otettaisiin vertikaalisesti lämpötilan harppauskerroksesta pintaan. Määrät ilmoitettaisiin biotilavuuksina. Lisäksi ripsieläinten kasvukauden aikaisen lajiston määrittäminen tulisi saattaa osaksi seurantaohjelmaa. Tämä seurantaohjelman osa on kehitteillä.

Nykyinen seurantaohjelma ei siis anna mahdollisuutta kehittää 'vapaan veden ensimmäisen laiduntajaportaan tila' -indikaattoria operatiiviseksi.

Zoolmage-automaattista kuva-analysointiohjelmaa lisättestaamalla ja saattamalla analysointi operatiiviseksi saataisiin kustannustehokas tapa saada tarvittavat runsaustiedot eläinplanktonyhteisöstä ja pituustiedot yksilöistä. Erityisesti ohjelman lajistokirjaston (training set) parantaminen vaatii vielä työtä. Lisäksi kuvien resoluution parantamiseksi olisi eduksi testata kameran käyttö skannerin sijaan. Zoolmagella päästään lajistoanalyysissä eläinplanktonindikaattorin vaatimalle taksonomiselle tasolle. Tämä antaisi mahdollisuuden parantaa vuodenaikaista näytteenoton kattavuutta ilman suurta lisäresurssitarvetta.

### 6.5.2. Kasviplanktonin koostumus ja määrä ja leväkukintojen lajisto (BALFI-d01,04,06pel-2)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE, rannikon ELY-keskukset 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 perustuotantoon osallistuvaa kasviplanktonlajistoa ja sen määrää sekä kasviplanktonyhteisöjen monimuotoisuutta. Tavoitteena on seurata kasviplanktonyhteisön 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 ilmastonmuutoksen seurauksista (Suikkanen ym. 2013, Hällfors ym. 2013, Kuosa ym. 2016) 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)*
- *Pii- ja panssarisiimalevien suhde -indeksi (HELCOM 2018a)*
- *Sinileväkukinta-indeksi (HELCOM 2018b)* (sinilevien biomassa-aineisto)

Hyvän tilan määritelmä on, että kasviplanktonyhteisössä on lajeja, jotka kuvaavat hyvinvoivaa ravintoverkkoa ja rehevöitymistä kuvaavat lajit eivät ole vallitsevia, kuten arvioitu kasviplanktonyhteisön indikaattorilla. Arvioidaan merialueittain.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Kasviplanktonlajisto ja –biomassa

## luonnos kuulemista varten

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 osasyvytydet 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:

Näkösyvyys m	Osanäytesyvytydet 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. Osasyvytydet 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 Meren kasviplanktonseuranta -ohjetta (2019). Ohje pohjautuu HELCOM COMBINE -menetelmäohjeeseen (HELCOM 2017).

Laskennassa käytetään Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmässä olevaa kasviplanktonin merilajilistaa, jota päivitetään HELCOM Phytoplankton Expert Group:in (HELCOM PEG) laji- ja tilavuustaulukon avulla (HELCOM PEG –internetsivu, <http://www.helcom.fi/helcom-at-work/projects/phytoplankton>, ks. kohta "Useful links to the products of HELCOM PEG"). Tulokset tallennetaan Hertta-tietojärjestelmään. Mikroskopioija tarkistaa huolellisesti tuloksen oikeellisuuden välittömästi näytteen mikroskopoinnin jälkeen, ja ennen tuloksen tallentamista Hertta-tietojärjestelmään.

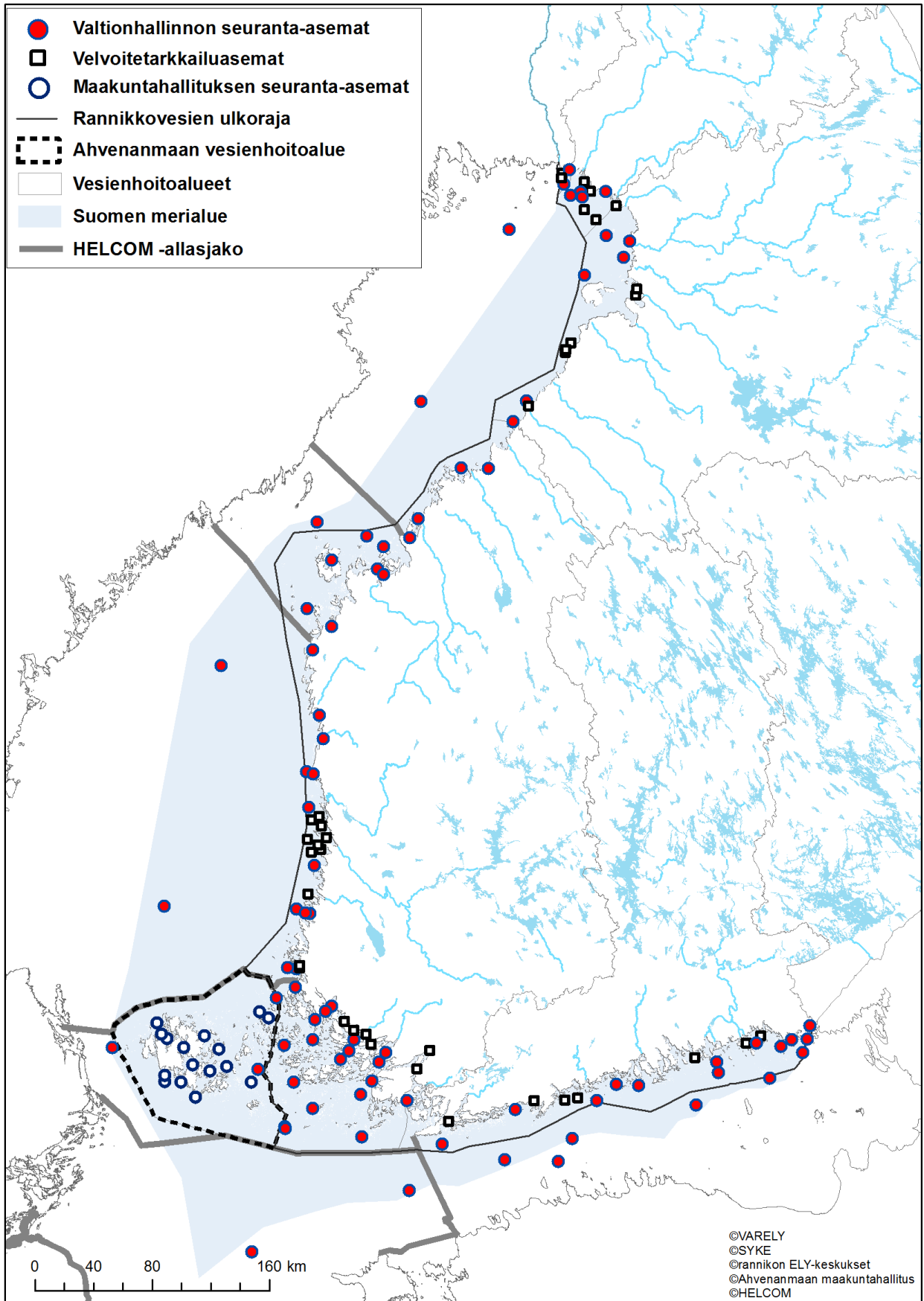
Mikäli näytteestä ei tehdä yllä kuvattua kvantitatiivista analyysiä, voidaan näytteestä analysoida vain esim. leväkukinnan aiheuttanut lajisto. Tällöin massaesiintymästä otettu vesinäyte analysoidaan mahdollisimman nopeasti säilömittömänä (mieluiten 1 vrk sisällä näytteenotosta) tai happamalla Lugolin liuoksella säilötyynä. 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 joitakin muutoksia vuosikymmenten kuluessa.

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

- (1) pätevä analysoija
- (2) Meren kasviplanktonseuranta XM1003 -ohjeessa kuvattu menetelmä
- (3) Hertta-järjestelmän merilajilistan käyttö
- (4) tulosten tallentaminen Hertta-järjestelmään





**Kuva 11.** Kasviplanktonin määrän ja lajiston seuranta-asemat.



## luonnos kuulemista varten

Seuranta- asemien lukumäärä:

Merialue	Rannikkovesi	Avomeri
Perämeri	29	2
Merenkurkku	6	1
Selkämeri	25	2
Ahvenanmeri		1
Saaristomeri	27	
Pohjois-Itämeri		2
Suomenlahti	21	4
Ahvenanmaan maakunta	?	
Yhteensä	108	13

## Havainnoinnin ajallinen kattavuus:

Seurannan frekvenssit ja aikasarjat:

Merialue	Frekvenssi*		Vuodenaika		Aikasarjan aloitusvuosi	
	Rannikko	Avomeri	Rannikko	Avomeri	Rannikko	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	kevät, kesä, syksy	kesä	pääosin 1980– 1990 -luku	1979
Merenkurkku	1/1 (17 %) 2/1 (17 %) 4/1 (17 %) 3/3 (50 %)	1/1	kevät, kesä, syksy	kesä	pääosin 1980– 1990 -luku	1979/2019
Selkämeri	1/1 (4 %) 2/1 (28 %) 3/1 (5 %) 6/1 (12 %) 2/3 (40 %) 3/3 (8 %) 2/6 (4 %)	2/1	kevät, kesä, syksy	kevät, kesä	pääosin 1980– 1990 -luku	1979/2019
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	Tiedot täydennetään myöhemmin.					

## luonnos kuulemista varten

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

**Ratkaissut rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Kasviplanktonseuranta avomerellä koordinoidaan HELCOM COMBINE -ohjelman puitteissa ja kasviplanktonseurannan menetelmiä HELCOM PEG -ryhmässä. SYKE vastaa kasviplanktonseurannan pätevyys- ja laatuvaatimusten eteenpäinviemisestä ELY-keskusten ja konsulttien tietoon Suomessa.

Keskustelua käydään yhteisten asemien ja näyteanalyysien käytöstä avomerellä Ruotsin, Viron ja Venäjän kanssa.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Nitraatti- direktiivi
Kasviplanktonlajisto		X	X	
Kasviplanktonin biomassa	X	X	X	(X)

**Alaohjelman riittävyys:** Alaohjelma tuottaa aineistoa kasviplanktonin kokonaisbiomassa-indikaattorin, kasviplanktoniyhteisön koostumus -ravintoverkkoindikaattorin ja pii- ja panssarisiiemalevien suhde -indikaattorin arviointiin, sekä sinilevien biomassatuloksia käytettäväksi sinileväkukinta-indeksin aineistona. Kaikkiin käytössä oleviin indikaattoreihin ei saada aineistoa kaikilta seuranta-aseteilta. Aineistoa pystytään käyttämään myös pitkäaikaismuutosten havainnointiin, ja rannikkovesien intensiivisimpien seuranta-aseteilten (näyte vähintään kuukausittain avovesikaudella) osalta myös kasviplanktonin vuodenaikavaihtelun 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 kasviplanktoniyhteisössä on huomattavasti suurempaa kuin avomerellä. Vähintään kuukausittainen näytteenotto lisää 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).

Jos avomerasemilta halutaan aineistoa myös "seasonal succession of functional phytoplankton groups" -indikaattoriin (HELCOM 2018c), olisi avomerinäytteenoton katettava ajallisesti koko avovesikausi vähintään kuukausittaisella näytteenotolla. Kevätkukinnan aikainen tiheä näytteenotto puolestaan lisää pii- ja panssarisiiemalevien suhde -indikaattorin luotettavuutta. Rannikkovesien intensiivisimmin seurattujen asemien aineiston käyttöä "seasonal succession of functional phytoplankton groups" - ja pii- ja panssarisiiemalevien suhde -indikaattoreihin rajoittaa se, että asemien aikasarjat alkavat pääosin 1990-luvulla, joten hyvää tilaa edustavien indikaattoriarvojen määrittäminen on osoittautunut vaikeaksi. Lisäksi pii- ja panssarisiiemalevien suhde -indikaattorin käyttöä rannikolla rajoittaa se, että jäät vaikeuttavat keväisin riittävän aikaisen näytteenoton aloittamista.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Kasviplanktonin vesinäytteiden näytteenotossa, säilönnässä, säilytyksessä ja analysoinnissa noudatetaan SYKE:ssä laadittua yksityiskohtaista Meren kasviplanktonseuranta -ohjetta (2019), joka pohjautuu HELCOM:n COMBINE-ohjeeseen (ks. kohta "Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät"). Kasviplanktonnäytteiden mikroskopoinnin suorittavan henkilön tulee osoittaa pätevyytensä esimerkiksi esittämällä hyväksytysti suoritetun kasviplanktonin pätevyyskokeen tulos (esim. ProfTest SYKE) sekä murtovesilajiston että laskentamenetelmien osalta.

**Tiedonhallinta:**

Aineisto talletetaan Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmään [https://www.syke.fi/fi-Fi/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-Fi/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)

**Kehitys- ja tutkimustarpeet:** 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. hahmontunnistus, 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 kerätyt 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 2017: Monitoring of phytoplankton species composition, abundance and biomass. Online. 20.5.2019. <http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Guidelines%20for%20monitoring%20phytoplankton%20species%20composition,%20abundance%20and%20biomass.pdf>

HELCOM 2018a: Diatom/Dinoflagellate index. HELCOM pre-core indicator report. Online. 19.9.2019. <http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Diatom-Dinoflagellate%20index%20HELCOM%20pre-core%20indicator%202018.pdf>. ISSN 2343-2543.

HELCOM 2018b: Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report. Online. 20.5.2019. <http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Cyanobacterial%20bloom%20index%20HELCOM%20pre-core%20indicator%202018.pdf>. ISSN 2343-2543.

HELCOM 2018c: Seasonal succession of functional phytoplankton groups. HELCOM core indicator report. Online. 12.9.2019. <http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Seasonal%20succession%20of%20dominating%20phytoplankton%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>. ISSN: 2343-2543.

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. DOI: [10.1016/j.jmarsys.2016.10.009](https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2016.10.009)

Komission päätös 2017: Komission päätös (EU) 2017/848, annettu 17 päivänä toukokuuta 2017, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848&from=EN>

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](https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00220).

Meren kasviplanktonseuranta 2019: Menetelmäohje ELY-keskusten käyttöön. 26.9.2019. Online. 7.10.2019. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B23163E99-79CD-4B59-B4D0-ABB0D8FE2321%7D/141801>

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.

### 6.5.3. Patogeeniset mikrobit (BALFI-d01,04,06pel-3)

**Vastuulliset viranomaiset:** Rannikkokuntien terveydensuojeluviranomaiset, AVIt, Valvira, THL ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

#### **Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

Seuranta tuottaa tietoa meristrategiadirektiivin mainitsemasta biologisesta häiriöstä (mikrobipatogeenit). 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 mikrobiologisiin tutkimuksiin. Tavoitteena on saada tietoa meristrategiapuitedirektiivissä manituista biologisista häiriöistä ja niiden muutoksista.*

Bakteereita seurataan ja tiedot kerätään yleisiltä uimarannoilta. Indikaattoribakteereita seurataan jonkin verran myös yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen purkuvesistä, mutta tietoja ei kerätä rekisteriin. Bakteerien muita lähteitä ovat luonnon eläimet, kotieläinten lanta, laivojen jätevedet ja painolastivedet, mutta näitä pitoisuuksia ei seurata erikseen.

Tämä 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 bakteerimäärien perusteella joko erinomaiseksi, hyväksi, tyydyttäväksi tai huonoksi. Arvio perustuu neljä uimakautta kestäneeseen uimaveden laadun seurantaan (<https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/uimavesi>).

## luonnos kuulemista varten

Uimaveden luokka määräytyy niin, että suolistoperäisten enterokokkien ja *Escherichia coli* -bakteerien valvontatutkimustuloksista laskettuja 95. ja 90. prosenttipisteitä vastaavia bakteeritiheyksiä verrataan määriteltyihin raja-arvoihin. Raja-arvot ja prosenttipisteet on määritelty yleisten uimarantojen laadun arvioinnista 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. Ohje: [https://www.valvira.fi/ymparistoverveys/terveydensuojelu/uimavesi/yleisten\\_uimarantojen\\_uimaveden\\_luokitus](https://www.valvira.fi/ymparistoverveys/terveydensuojelu/uimavesi/yleisten_uimarantojen_uimaveden_luokitus).

### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Suolistoperäisten saastumista kuvaavien bakteerien määrää uimavedessä, seurataan sinilevien esiintymistä ja tarkkaillaan uimaveden yleistä tilaa.

Uimavedestä seurataan suolistoperäistä saastumista kuvaavien suolistoperäisten enterokokkien ja *Escherichia coli* -bakteerin määriä, jotka analysoidaan uimavesinäytteistä menetelmästandardien mukaisesti. Lisäksi uimavedestä seurataan säännöllisesti syanobakteerien (sinilevät) esiintymistä ja tarkkaillaan uimaveden yleistä tilaa.

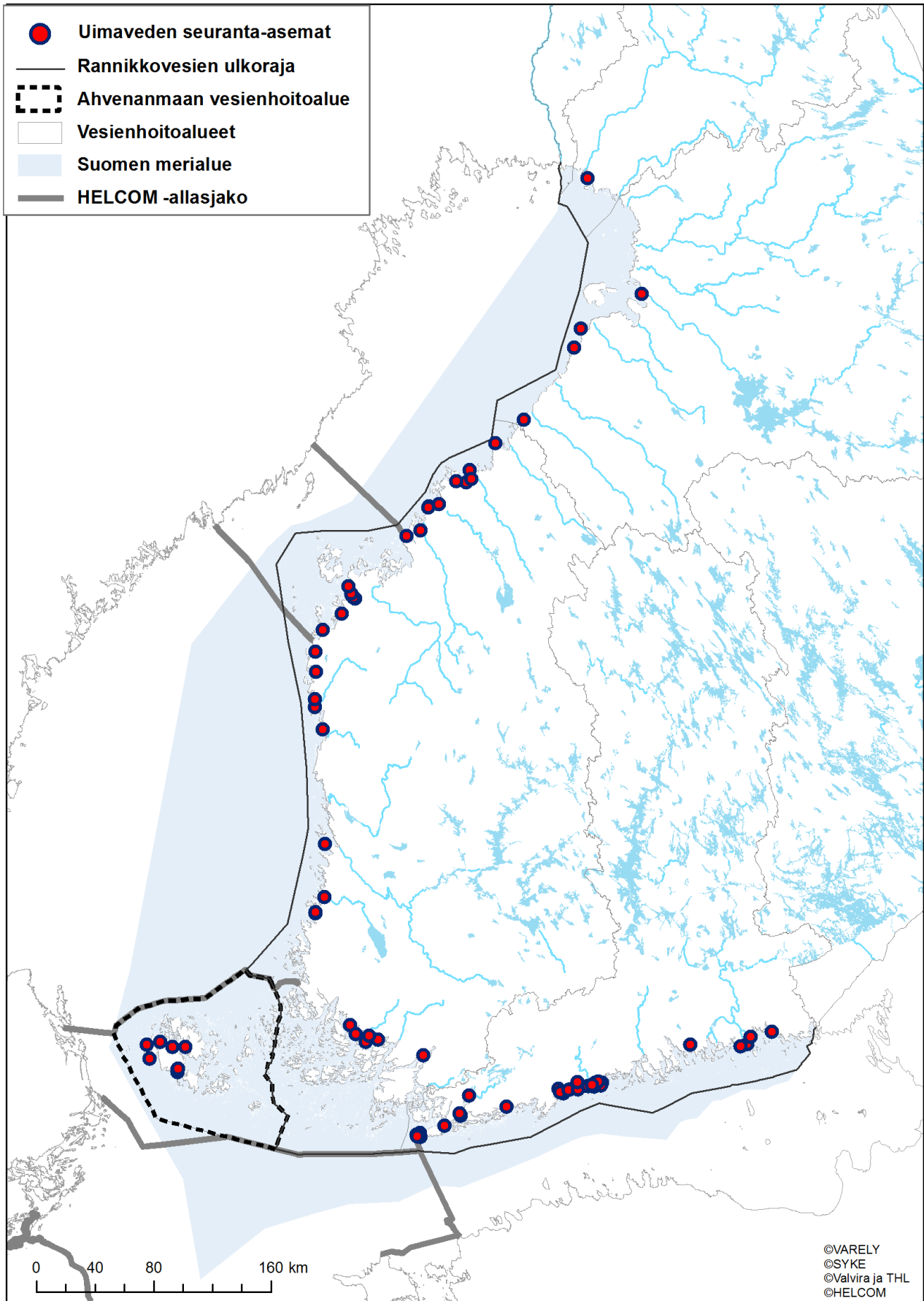
Jokaiselle suurelle uimarannalle on laadittu uimavesiprofiili. Profiilissa kuvataan kyseisen uimaveden ominaisuudet ja uimaveden laatua heikentävät tekijät. Uimavesiprofiili löytyy uimarannan ylläpitäjän verkkosivuilta. Profiiliin perustuva yleiskuvaus löytyy myös uimarannalta.

Kunnan terveydensuojeluviranomainen raportoi uimakauden jälkeen aluehallintovirastolle uimakauden valvontatutkimusten tulokset, lasketut prosenttipisteet ja niiden perusteella määritetyn uimaveden luokan sekä uimakauden aikana toteutetut merkittävät hallintatoimenpiteet. Aluehallintovirastot tarkastavat tiedot ja toimittavat ne edelleen THL:lle, joka vastaa tietojen raportoinnista komissiolle. Valviran ohjekirje ja raportointilomake löytyvät Valviran uimavesiverkkosivulta ([http://www.valvira.fi/ohjaus\\_ja\\_valvonta/terveydensuojelu/uimavesi](http://www.valvira.fi/ohjaus_ja_valvonta/terveydensuojelu/uimavesi)).

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Yleisten uimarantojen seuranta on uimavesidirektiivin (2007/7/EY) edellyttämä aloitettu vuonna 2009.

**Alueellinen kattavuus:** Uimavesien seuranta kattaa 76 uimarantaa Suomen rannikkovesialueilta. 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).

Merialue	Rannikko- vesi
Perämeri	16
Merenkurkku	6
Selkämeri	8
Ahvenanmeri	
Saaristomeri	8
Pohjois-Itämeri	
Suomenlahti	29
Ahvenanmaan maakunta	9



**Kuva 12.** Rannikon uimarantojen seuranta-asetat.

## luonnos kuulemista varten

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Yleisten uimarantojen tarkkailuohjelma ajoittuu vuosittain kesän uimakauteen. 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 otettavien näytteiden että uimakauden aikana otettujen näytteidenvalvontatutkimustulokset.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Seuranta on yhteen sovitettu EEA:n toimesta ja aineisto raportoidaan vuosittain EEA:lle, joka julkaisee vuosittaisen uimavesien tilaraportin.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** THL raportoi joka vuosi yleisten uimarantojen luettelon ja uimaveden laatuun ja hallintaan liittyvät tiedot Euroopan komissiolle osana uimavesidirektiivin raportointia: <https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/uimavesi>

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Luonto- direktiivi	Uimavesi direktiivi
Hygienian indikaattori- bakteerien määrä	X	X	X

**Seurannan riittävyys:** Yleisten uimarantojen bakteerimääriä seurataan riittävästi. Muita mikrobilähteitä ei seurata riittävästi.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Uimaveden laadun tutkimukset on tehtävä Ruokaviraston hyväksymässä laboratorioissa. Ennen kuin laboratorio hyväksytään, THL tarkastaa, että laboratorion käyttämät tutkimusmenetelmät täyttävät lainsäädännön vaatimukset.

### Tiedonhallinta:

Yleisten uimarantojen tila kerätään kunnista THL:n tietokantaan:

(<https://www.valvira.fi/documents/14444/250164/2019+Uimavesikirje/c46ee2b5-17d5-acc9-9f21-2656c04fe4bb>) ja raportoidaan Euroopan komissiolle:

<http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/bathing/state-of-bathing-waters>

**Kehitystarpeet:** Jätevedenpuhdistamoiden bakteeriseurantaa kehitetään ja sitä lisätään puhdistamojen päästötarkkailuohjelmiin; järjestetään tulosten tallennus rekisteriin, esim. Ylva-tietokantaan.

Bakteeriseuranta otetaan uudelleen mukaan ympäristöhallinnon seurantaohjelmaan 'jokien mereen kuljettamien ainemäärien seuranta'.

Kansainvälisen painolastivesiä koskevan yleissopimuksen tullessa voimaan todennäköisesti lähivuosina, selvitetään mahdollisuudet ottaa sopimuksen vaikutuksesta toteutettava painolasti vesien mikrobitalarkkailu mukaan tähän alaohjelmaan.

### 6.5.4. Vesipatsaan fysikaalinen seuranta (BALFI-d01,04,06pel-4)

**Vastuulliset viranomaiset:** IL, SYKE, rannikon ELY-keskukset, Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

### Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Fysikaalinen seuranta tukee vesipatsaan elinympäristöjen (kuvaaja 1) arvioita vertailuperusteessa D1C6. Näkösyvyyden seuranta vastaa kuvaajan 5 (rehevöityminen) vertailuperusteeseen D5C4. Yleisesti fysikaalisten



## luonnos kuulemista varten

muuttujien seuranta liittyy suoraan tai epäsuorasti kaikkiin meren hyvän tilan kuvaajiin ja sen muuttajat ovat useimmiten indikaattorien tukimuuttujia. Ei paineseurantaa.

### Alaohjelman lyhyt kuvaus:

*Alaohjelmalla seurataan Itämeren fysikaalisten perusominaisuuksien tilaa ja niiden muutoksia luotaimilla, näkösyvyysmittauksin ja kaukokartoitushavainnoin. Seurantaa tehdään tutkimusalusasemilla, 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. Säännöllisessä reittiliikenteessä olevilta kauppalaivoilta (Alg@line) saadaan erittäin tiheästi reitin varrelta kerättyjä havaintoja veden pintakerroksen lämpötilasta ja suolaisuudesta.

Tutkimusalusten seurantamatkoilla ja rannikkovesien intensiiviasemilla seurataan koko vesirungon tilaa pinnalta pohjaan. Rannikkovesien intensiiviasemilla käydään parhaimmillaan toistakymmentä kertaa vuodessa, joten niiden ajallinen kattavuus on tutkimusalusten avomeriseurantaa parempi. Automaattisilla kiinteillä mitta-asemilla 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 seurantaa 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 HELCOM:ssa asetetut avomeren näkösyvyys kynnyksarvot 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 altaiden luonnollinen vedenvaihto on turvattu, suolapitoisuus pysyy luonnollisen vakaana, vuotuinen ylimmän kerroksen 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

#### Lämpötila

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

CTD-luotain lasketaan ja nostetaan vaijerin avulla mereen. Laitteen anturit toimivat jatkuvasti mittauksen ajan.

## luonnos kuulemista varten

Tutkimusaluksen (r/v 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 luotauksia ohjataan ja johon mittauksien tiedot 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.

Kaukokartoitushavainnoissa pintalämpötilan määrittämiseen käytetään split-window-menetelmää, jonka avulla lämpötila voidaan määrittää veden pintakerroksesta pilvettömiltä alueilta päivittäin. Havainnot vastaavat hyvin 1m syvyydeltä tehtyjä havaintoasemahavainnoja ( $r^2=0.96$ ).

### Suolapitoisuus

Avomerensuolaisuusmittauksissa käytetään painetta, lämpötilaa ja veden sähkönjohtokykyä mittaavaa CTD -luotainta. Suolaisuus lasketaan UNESCO:n alaisen IOC:n hyväksymillä meriveden tilanyhtälöön perustuvilla kaavoilla ([www.TEOS-10.org](http://www.TEOS-10.org)). Mittauksista lasketaan kansainvälisten standardien mukaisesti desibaarikeskiarvot.

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

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

### Sekoittumisominaisuudet

Vuosittaiset ja vuodenaikaiset sekoittumisominaisuudet määritetään vesirungon tiheyskerrostuneisuuden avulla. Sekoittumisominaisuuksien määrittäminen tapahtuu lämpötila- ja suolaisuusprofiileista lasketulla tiheysprofiililla.

### Näkösyyvyys (Secchi -syvyys)

Näkösyyvyys mitataan standardisoidulla 30 cm läpimittaisella valkealla kiekolla, joka lasketaan veteen niin syväälle, että se häviää näkyvistä. Mittausulos luetaan laskuköyteen metrin välein tehdyistä merkeistä. Mittaus tehdään päivänvalossa ja oloissa, joissa muut tekijät, kuten voimakas aallokko tai jää, eivät häiritse mittauskiekon näkyvyyttä.

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

Näkösyyvyys voidaan määrittää myös kaukokartoituksen avulla. Menetelmä on rannikon vesimuodostumien osalta ympäristöhallinnossa käytössä ja aineistoa on saatavilla vuodesta 2013 lähtien. Havainnot ovat saatavilla STATUS -palvelussa (<http://intra.vyh.fi/STATUS/>) ja kuva-aineistoina TARKKA -palvelussa (<http://syke.fi/TARKKA>). STATUS-palvelun tietokantaa päivitetään automaattisesti vuodesta 2020 lähtien, havainnot saatavilla 2013 lähtien. TARKKA -palvelussa on asemakohtaisia aikasarjaverkkoja 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. Avomerensuolaisuus ja rannikkovesien seuranta havainnot tehdään noin 150 avomerensuolaisuus ja noin 150 rannikkovesien seurantapistellä. Rannikkovesien pisteistä 19 on intensiiviasemia. Verkkoa täydentää pitkäaikaisten havaintoasemien harva verkosto, jossa viime

## luonnos kuulemista varten

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 uudestaan vuonna 2013, jolloin perustettiin myös automaattinen asema Utön lähelle.

Näkösyvyyden nykyseurantojen kattavuus on hyvä sekä avomerellä ja rannikolla. Kaukokartoitustietojen alueellinen kattavuus esitetään tarkemmin ajallisen kattavuuden yhteydessä seuraavassa kappaleessa.

Katso kuva 13 sivulla 96.

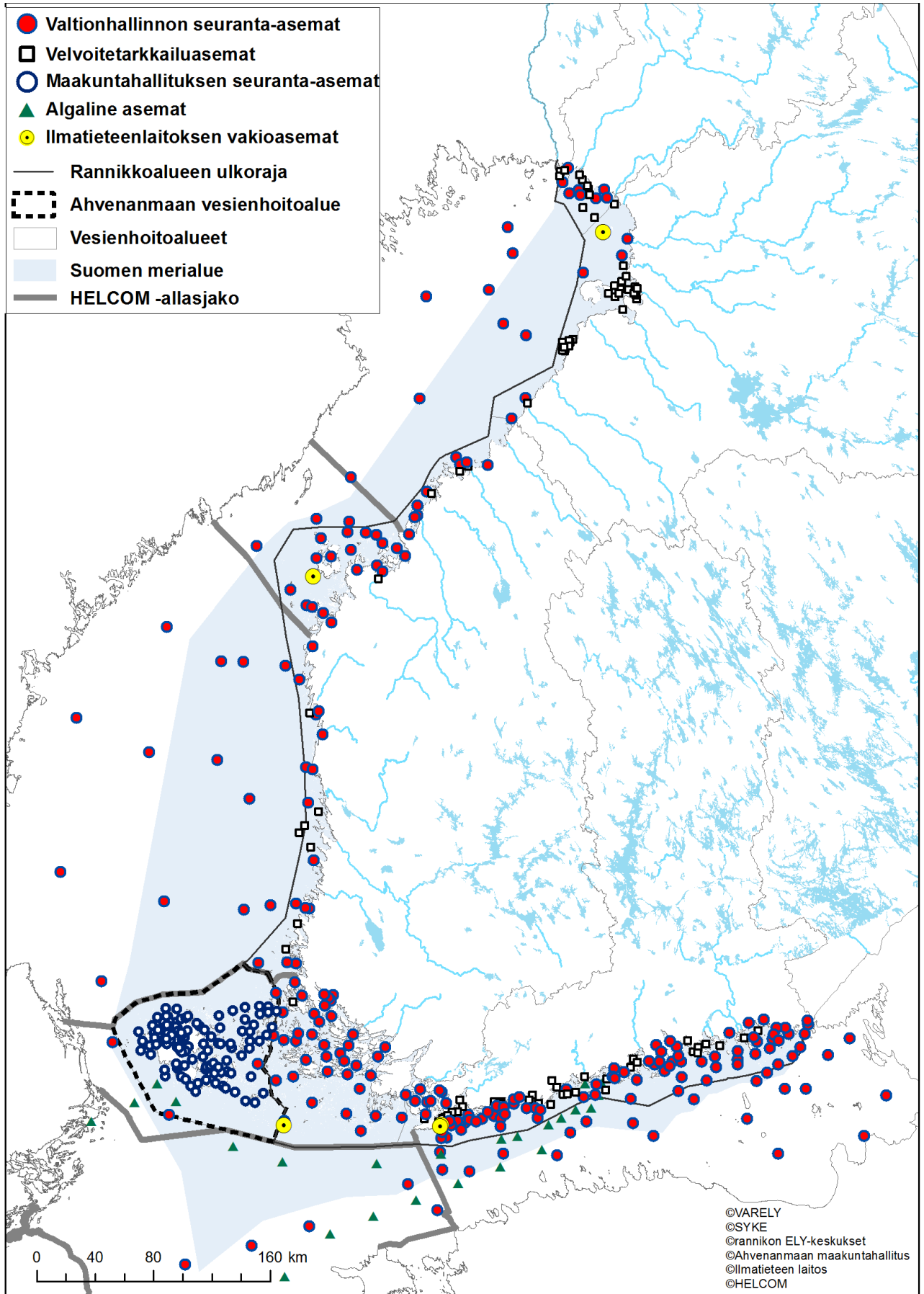
Merialue	Rannikkovesi intensiivi- asemat	Rannikkovesi velvoite- tarkkailuasemat	Avomeri
Perämeri	2	21	12
Merenkurkku	3	4	5
Selkämeri	3	7	21
Ahvenanmeri			2
Saaristomeri	–	6	
Pohjois-Itämeri			16
Suomenlahti	8	64	32
Ahvenanmaan maakunta	1	25	

### Seurannan ajallinen kattavuus:

*Lämpöolot ja suolapitoisuus avomerellä:* Koko vesipatsaan lämpötilaa ja suolapitoisuutta mitataan tutkimusalue Arandan neljä kertaa vuodessa tehtävillä seurantamatkoilla. Seurantapisteitä on vuosittain noin 150. Seurantamatkoja tehdään tammi-helmikuussa, touko-kesäkuussa, elokuussa ja loka-marraskuussa. Kiinteillä meritieteellisillä 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, joita käytetään jäätömänä vuodenaikana, mittaavat lämpötila- ja suolaisuusprofiilin noin viiden vuorokauden välein.

*Lämpöolot ja suolapitoisuus rannikolla:* Rannikkoalueiden vuosittaisia ja vuodenaikaisia lämpöoloja kartoitetaan viidellä vesienhoitoalueella (VHA). Havaintoasemaverkossa on yhteensä 156 seuranta-asemaa, joista 19 havaintoasemaa seurataan intensiivisesti, 16-20 kertaa vuodessa. Kartoitusluonteinen seuranta tehdään vähintään kolme kertaa vuodessa: maaliskuussa kerran ja keskikesällä (heinä-elokuu) vähintään kaksi kertaa. Pinnan (1 m) ja pohjanläheisen vesikerroksen (1 m pohjasta) lisäksi vertikaalisia mittauksia tehdään 5–10 metrin välein.

*Näkösyvyys (Secchi-syvyys):* Avomerellä näkösyvyys mitataan tutkimusalue Arandan matkoilla kaikilla 65 seurantapisteellä valoisuuden ja sääolojen salliessa. Rannikolla näkösyvyys mitataan rannikkoseurannan yhteydessä 162 havaintoasemalta, joista 148 on kartoitusluonteisia ja 14 intensiiviasemia.



Kuva 13. Fysikaalisten muuttujien seuranta-asemat.

## luonnos kuulemista varten

**Kaukokartoitustiedot:** Seurantoihin soveltuvat satelliitit ylittävät Suomen päivittäin, joten tietoa on periaatteessa mahdollista saada tiheästi. Tutkasatelliittien ansiosta jääpeitteen havaintojen ajallinen kattavuus on hyvä. Pilvisuus kuitenkin estää useiden muiden seurantasuureiden tulkinna ja pilvisyyden määrässä on usein seuranta-aluekohtaisia eroja. Varsinkin merialueilta alueellisesti kattava havainto (tai havaintojen kokooma) saadaan vähintään 1–2 viikon välein. Ajalliseen kattavuuteen ja havaintojen jatkuvuuteen vaikutti aiemmin myös satelliitti-instrumenttien elinikä ja mahdolliset katkokset tiedon saannissa. Sentinel-sarjan satelliitteja kussakin on sarjassa neljä peräkkäistä, joista kahden on suunniteltu havainnoivan samanaikaisesti. Siten taataan havaintojen jatkuvuus (2015-> nyky sopimukset vuoteen 2030 asti, jatko siitä eteenpäin uudistetuilla satelliittisarjoilla).

**Kaukokartoitustiedon alueellinen ja ajallinen kattavuus:** Näkösyvyyden nykyseurantojen kattavuus on hyvä sekä avomerellä ja rannikolla. Satelliitteihin perustuvalla kaukokartoituksella voidaan tuottaa pintaveden a-klorofyllipitoisuuteen, sameuteen ja näkösyvyyteen perustuvaa indikaattoritietoa. Sameuden ja näkösyvyyden tulkinta onnistuu myös rannikkoalueilta.

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

Seurantaan soveltuvien satelliitti-instrumenttien ominaisuudet, alueellinen ja ajallinen kattavuus:

(**V** = valmis tuote; **K** = kehitteillä – ovat jo käytössä, mutta menetelmäkehitystä lähivuosien aikana; **T** = tutkimusvaiheessa, siirtymässä tuotantoon lähivuosina; – = ei suoraa hyötyä)

Satelliitti	Tarkkuus maastossa (m)	Alueellinen kattavuus	Ajallinen kattavuus	Saatavilla vuonna	Pinta-lämpötila	Sameus	Näkösyvyys
MERIS/ENVISAT	300	Itämeri	päivittäin <sup>1</sup>	2002–2011	–	<b>V</b>	–
NOAA/AVHRR	1000	Itämeri	useita päivittäin	1999–2015 <sup>2</sup>	<b>V</b>	–	–
SLSTR/Sentinel 3A&B	1000	Itämeri	päivittäin <sup>1</sup>	2016 →	<b>V</b>	–	–
MSI / Sentinel 2A&B	60	radan leveys 270 km	n. 3 pv välein <sup>1</sup>	2015 → (loppuvuosi)	–	<b>K</b>	<b>K</b>
Landsat OLI	60	radan leveys 185 km	n.15 pv välein	2013 →	–	<b>K</b>	<b>K</b>
Landsat OLI	100	radan leveys 185 km	n.15 pv välein	2013 →	<b>T</b>	–	–
OLCI / Sentinel 3A&B	300	Itämeri	päivittäin <sup>1</sup>	2016 → lähes päivittäin 2018 → päivittäin		<b>K</b>	<b>K</b>

<sup>1)</sup> pilvettöminä aikoina <sup>2)</sup> muiltakin vuosilta, mutta ei SYKE:ssä valmiina.

## luonnos kuulemista varten

Päivittäistä aineistoa saadaan aluksi viiveellä. Arviolta noin vuoden päästä satelliitin laukaisusta havainnot käytettävissä lähes reaaliajassa.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Seuranta on koordinoitu HELCOM:ssa ja se seuraa COMBINE-ohjeistusta. Seuranta toteutetaan yhteistyössä naapurimaiden kanssa. HELCOM tuottaa Itämeren-laajuisia yhteenvetoja fysikaalisista muuttujista: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-factsheets/hydrography/>

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** Tämä ohjelma on yhteensopiva kansallisen lainsäädännön edellyttämien seurantatavoitteiden ja EU:n meristrategiadirektiivin tavoitteiden kanssa.

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Nitraatti- direktiivi	Luonto- direktiivi
Lämpötila	X	X	X		
Suolaisuus	X	X	X		
Sekoittuminen	X		X	(X)	
Näkösyvyys	X	X	X	(X)	(X)

(x) sisältyy välillisesti raportointiin eli otetaan huomioon seurantatulosten arvioinneissa

**Seurannan riittävyys:** Fysikaalisia muuttujia seurataan useilla menetelmillä ja kokonaisuudessaan saadaan suhteellisen luotettava kuvan meren hydrografiasta. Aineisto antaa yleiskuvan fysikaalisten muuttujien pitkäaikaismuutoksista, mikäli säännöllisiä havaintoja tehdään ainakin paikoittain vähintään 10 päivän välein. Kiinteät mittausasemat, satelliittimittaukset, Argo-poijut, Alg@line-mittaukset ja aaltopoijut ylittävät ajallisesti näin tiheisiin mittausväleihin.

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 -akkreditoitussa 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. Akkreditointitilastus takaa riittävän laadunvarmistuksen tason menetelmien, tilojen, mittalaitteiden ja henkilöstön suhteen kaikissa analyttisen



## luonnos kuulemista varten

prosessin vaiheissa, joihin kuuluvat näytteenotto, esikäsitteily, määrittäminen, laskenta ja tiedon talletus ja laadullisuuden määrittäminen. Rannikkovesien hydrografinen ja kemiallinen seuranta (VH -seuranta) perustuu pääosin sekä ELY -keskusten että 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 sertifiointin 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 kansainvälien (ISO) standardisointijärjestön teknisissä komiteoissa liittyen mm. veden laatuun ja vesianalyysiin. 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; vesinäytteenoton standardisointityöryhmä ja (ii) vesikemian standardisointityöryhmä.

### *Kaukokartoitustieto yhdennetyssä 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 näkösyyvyys 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: <https://ilmatieteenlaitos.fi/avoin-data>

Ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: <https://www.syke.fi/avointieto>

Kaukokartoitusaineistot STATUS-palvelu: <http://intra.vyh.fi/STATUS/>

Kuva-aineistot TARKKA-palvelu: <http://syke.fi/TARKKA>

**Kehitystarpeet:** Pintakerroksen lämpötilaa ja johtokykyä mittaavia antureita ehdotetaan lisättäväksi niille merisääasemille, joista niille löytyy edustava ja kohtuullisen helposti huollettava paikka ja jotka täydentävät mittausverkostoa. 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. Jää asettaa rajoitukset automaattiasemien toimintakaudelle. Joillakin alueilla kuten Suomenlahdella, jossa pohjanläheiset olosuhteet vaihtelevat paljon, voitaisiin harkita pohjanläheisen ympärivuotisen automaattiaseman perustamista. Reaaliaikainen tiedonsiirto



## luonnon kuulemista varten

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 ajelehtiviin poijuihin on mahdollista laittaa muitakin antureita. 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 ajelehtivät 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 liukureita käytetään eri puolilla maailmaa säännölliseen meren tilan seurantaan vakioireiteillä (*endurance lines*). Itämerellä liukureita on toistaiseksi tutkimuskäytössä muutama. Koska liukuri 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 Pohjoisen -Itämeren altaalta Suomenlahden ja Ahvenanmeren suulle. Liukureiden käyttö seurantaan edellyttää jonkin verran henkilöstöä liukurin ajamiseen. Toiminnan haasteena ovat Itämeren tiheä laivaliikenne ja liukureiden laillisen aseman määrittelmä. Liukurin tulee välttää laivoihin ja veneisiin törmäämistä eikä liukurilla 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

Jenni Attila, Pirkko Kauppila, Kari Y. Kallio, Hanna Alasalmi, Vesa Keto, Eeva Bruun, Sampsa Koponen, 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.

### 6.5.5. Aallokko, vedenkorkeus ja jää (BALFI-d01,04,06pel-5)

**Vastuullinen viranomainen:** IL

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

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

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

## luonnos kuulemista varten

*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 seuranta-aineistona tulkittaessa meren muita ilmiöitä.*

Aallokko, meriveden korkeus ja jää ovat Ilmatieteen laitoksen merellisen palvelutoiminnan, merentutkimuksen ja -seurannan perussuureita. Niitä myös ennustetaan operatiivisesti numeerisilla malleilla. Aallokkohavainnot tehdään mereen ankkuroituilla aaltopoijuilla, vedenkorkeushavainnot jatkuvatoimisilla rannikolla sijaitsevilla mareografeilla ja jäähavainnot satelliiteilla ja havaittajien 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

#### Aallokko

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

#### Veden korkeus

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

#### Jää

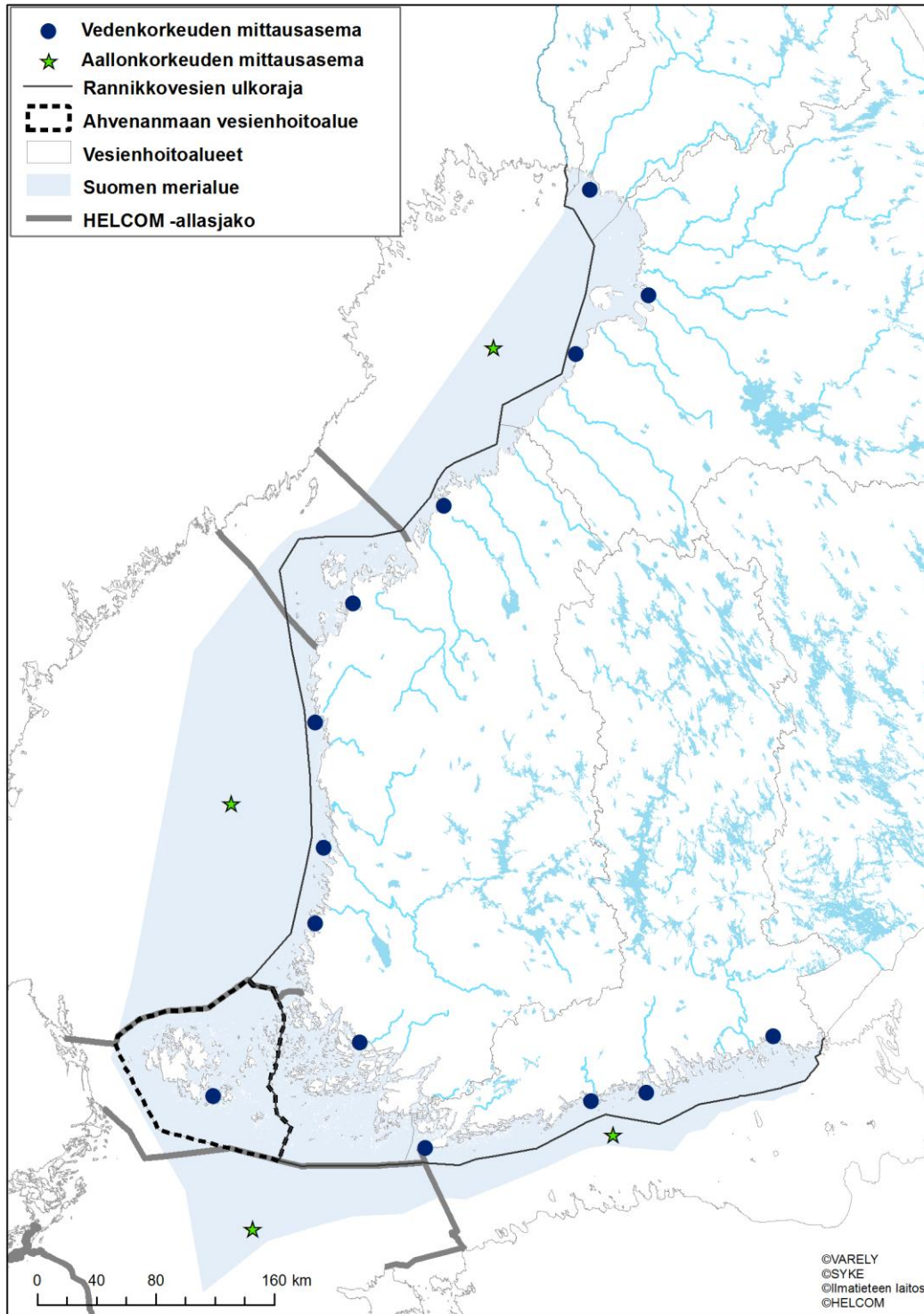
Jäästä mitataan jään laajuus, liike ja paksuus. Mittaus perustuu satelliittihavaintoihin, jääpöijujen liikehavaintoihin ja jäähavaintojen tekemisiin mittauksiin.

**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 neljä, yksi kullakin merialueella. Mareografit (13 kpl; vedenkorkeuden mittaus) sijaitsevat sopivin välimatkoin pitkin Suomen rannikkoa ja yksi Ahvenanmaalla Saaristomerellä. Jääkartat kattavat koko Itämeren alueen. Jäähavaintoja tekee kukin maa omilta merialueiltaan, Suomella jäähavaintoja on noin 25 kpl. Katso kuva 14 sivulla 102.

Seurantaohjelman mittauslaitteiden/asemien tiheys merialueittain:

Merialue	Rannikko Vedenkorkeus	Rannikko Jää	Avomeri Aallokko
Perämeri	4	9	1
Merenkurkku	1	1	–
Selkämeri	3	5	1
Ahvenanmeri			–
Saaristomeri	2	1	
Pohjois-Itämeri			1
Suomenlahti	4	9	1



**Kuva 14.** Aallokon ja vedenkorkeuden seuranta-asemat.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Aaltopojjut mittaavat aallokkoa avovesikautena jääriskiajan ulkopuolella jatkuvasti.

Mareografit mittaavat vedenkorkeutta jatkuvasti, aikaisemmin paperille ja nykyisin digitaalisesti yhden minuutin havaintoväleihin.

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

## luonnos kuulemista varten

Seurannan frekvenssit ja aikasarjat:

Merialue	Frekvenssi		Vuodenaika		Aikasarjan aloitusvuosi	
	Vedenkorkeus Rannikko	Aallokko Avomeri	Vedenkorkeus Rannikko	Aallokko Avomeri	Vedenkorkeus Rannikko	Aallokko Avomeri
Perämeri	1 min	0.5 h	KKST	KS	1922	2012
Merenkurkku	1 min	-	KKST	-	1922	-
Selkämeri	1 min	0.5 h	KKST	(K)KS	1925–1933	2011
Ahvenanmeri	-	-	-	-	-	-
Saaristomeri	1 min	-	KKST	-	1922–1923	-
Pohjois-Itämeri	-	0.5 h	-	KKS(T)	-	1996
Suomenlahti	1 min	0.5 h	KKST	KKS	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 HELCOM:n vuosittaisissa Environment Fact Sheet:ssa. Havainnot kuuluvat aineistoon, joka on saatavilla Ilmatieteen laitoksen avoimen datan palvelusta.

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 HELCOM:n Environment Fact Sheet:ssa. Jäähavainnot ovat mukana Ilmatieteen laitoksen avoimessa datassa.

**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 merenhoitosuunnitelman 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.

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: [www.ilmatieteenlaitos.fi/avoin-data](http://www.ilmatieteenlaitos.fi/avoin-data)

*luonnos kuulemista varten*

**Kehitystarpeet:** Alaohjelmalla ei ole erityisiä välittömiä kehittämistarpeita. Pitkätähtäimen suunnitelmiin kuuluu mareografiverkon laajentaminen, ensimmäiseksi Suomenlahdella sekä Perämerellä. Ohjelman osia kehitetään yleisen teknologiakehityksen mukana. Jääpalvelun kehittämistarpeisiin kuuluu automaattinen jäänpaksuuden mittalaite. Aallokkoseurannassa kehitetään satelliittidatan käyttöä [http://marine.copernicus.eu/services-portfolio/access-to-products/?option=com\\_csw&view=details&product\\_id=WAVE\\_GLO\\_WAV\\_L3\\_SWH\\_NRT\\_OBSERVATIONS\\_014\\_001](http://marine.copernicus.eu/services-portfolio/access-to-products/?option=com_csw&view=details&product_id=WAVE_GLO_WAV_L3_SWH_NRT_OBSERVATIONS_014_001)

## 6.6. Luonnon monimuotoisuus: luonnonsuojelu (BALFI-D01,04,06nat)

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

### 6.6.1. Luonnonsuojelun tiedon keruu (BALFI-D01,04,06nat-1)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE, rannikon ELY-keskukset, MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus.

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

Alaohjelma tuottaa tietoa kuvaajaan 1 (luonnon monimuotoisuus). Seuraa painetta ”Vieraslaajien 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: Merelliset suojelualueet kattavat vähintään 10 % merialueiden alasta ja muodostavat ekologisesti yhtenäisen verkoston

- Merellisten suojelualueiden pinta-alat ja prosenttiosuudet meri-ala-alueittain ja koko Suomen merialueella
- Merisuojelualueverkoston arviointi ml. ekologisen yhtenäisyyden arviointi

LUONTO2: Merelliset suojelualueet muuttuvat tehokkaiksi meriluonnon suojelualueiksi

- Hyväksytyjen 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: Häiritsevää tai vahingollista liikkumista suojelualueella vähenee

- Rantautumishavainnot ja –rikkomukset

LUONTO4: Virtavesien vaellusesteet vähenevät ja vaelluskaloille sopivien kutupaikkojen määrää lisätään kunnostustoimenpiteillä ja ympäristöolosuhteita parantamalla

- Poistettujen vaellusesteiden lukumäärä ja vaelluskalojen esiintyminen ennen suljetuilla tai uusilla alueilla

LUONTO5: Minkin ja supikoiran määrät pesimäluodoilla vähenevät

- Metsähallituksen vieraspetojen poistoalueiden saalismäärät tai pyyntiponnistus suhteessa samoilla alueilla sijaitsevien pesimälinnustonseurantojen laskentatuloksiin

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

- suojelualueiden sijainnit ja pinta-alat
- suojelualueiden hoito- ja käyttösuunnitelmat
- suojelualueiden tila-arviot
- luvaton rantautuminen tai liikkuminen suojelualueilla
- virtavesien vaelluskalojen vaellusesteiden lukumäärä ja muutos
- vieraspetojen metsästyksen saalismäärät ja pyyntiponnistus

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Luonnonsuojeluetietoa on kerätty yli 100 vuoden ajan. Muiden tietojen kerääminen on hajanaista.

**Alueellinen kattavuus:** kattavuus on koko Suomen merialue.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Tietoa kerätään jatkuvasti viranomaistiedoista ja hankkeiden toteutuessa.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Luonnonsuojelualue tieto jaetaan HELCOM:n MPA-tietokantaan.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Luontodirektiivi	HELCOM	Vesienhoito VPD
Suojelualue tieto	X	X	X	
Vieraspedot	X	X		
Virtavesien vaellusesteet	X	X	X	X

**Alaohjelman riittävyys:** Tiedonkeruu suojelualueiden perustiedoista on riittävää, mutta alueiden tilatieto on puutteellista. Vaellusesteiden tiedot ovat riittäviä, mutta niiden vaikuttavuustiedossa on puutteita. Luvattomien mairinnousujen ja liikkumisen tiedoissa on suuria puutteita. Vieraspetojen saalismäärät ovat luotettavia.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Ei ole laadunvarmistusta.

#### Tiedonhallinta:

Metsähallitus Luontopalvelut ylläpitää luonnonsuojelualueiden rekisteriä, joka esitetään SYKEN karttapalveluissa ([https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Karttapalvelut](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut)). Metsähallitus kehittää rekisteriä luvattomasta liikkumisesta suojelualueilla.

Virtavesien vaellusesteet ovat SYKEN karttapalvelussa:

[http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer\\_2\\_5\\_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/Vesikartta/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default](http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_2_5_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/Vesikartta/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default).

**Kehitystarpeet:** Rekistereitä tulee kehittää ja hajallaan olevaa tietoa keskittää yhteisiin palveluihin.



## 6.7. 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.

### 6.7.1. Vieraslajit (BALFI-d02-1)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE, rannikon ELY –keskukset 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, yksilömäärästä ja levinneisyydestä. Seuranta kattaa ne eliöryhmät, joihin saadaan lajistotietoa muista alaohjelmista. Tietoa tuottavat satamaseuranta, vesipatsaan, merenpohjan ja rannikkokalajien seurantaohjelmat sekä vedenalaisen luonnon kartoitusohjelma VELMU. Tavoitteena on seurata vieraslajien määrän ja runsauden muutoksia.*

Seuranta kattaa ne eliöryhmät niin vesipatsaassa kuin pehmeillä ja kovilla pohjilla 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 HELCOM:n ja ICES:n työryhmissä on olennainen osa vieraslajiseurantaa.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Operatiiviset indikaattorit

- *Uusien vieraslajien ilmestyminen:* Hyvän tilan määritelmä on, että Itämerelle uusia vieraslajeja ei saavu Suomen merialueille;
- *Vakiintuneiden vieraslajien määrän muutos:* Tavoitteena on, että vakiintuneiden vieraslajien määrä kasva;
- *Vieraslajien ja alkuperäisten lajien suhde tietyissä hyvin tunnetuissa eliöryhmissä.*

**Yleinen ympäristötavoite** on, että

- VIERAS1 Alusliikenteen mukana leviävien lajien määrä vähenee.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

## luonnos kuulemista varten

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

### 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 µm) ja eläinplanktonnäytteet 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.

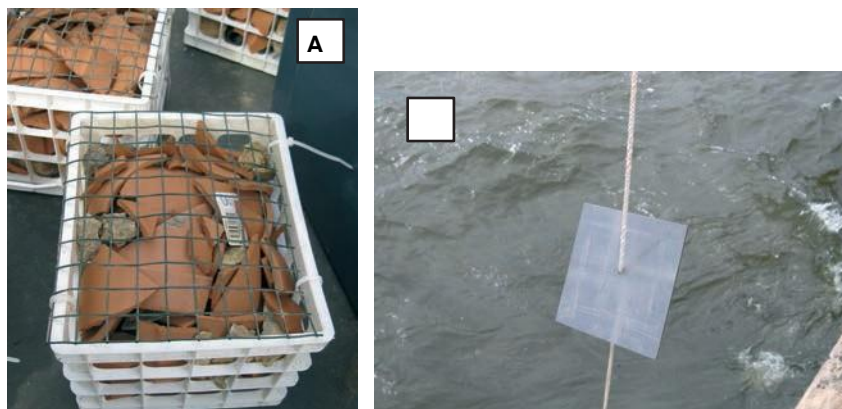
Tarkat satamaseurannan menetelmäohjeet löytyvät HELCOM:n sivuilta:

[http://www.helcom.fi/Documents/HELCOM%20at%20work/Groups/MARITIME/TG%20BALLAST/HELCOM-OSPAR%20Joint%20Harmonized%20Procedure%20for%20BWMC%20A-4%20exemptions\\_2019.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/HELCOM%20at%20work/Groups/MARITIME/TG%20BALLAST/HELCOM-OSPAR%20Joint%20Harmonized%20Procedure%20for%20BWMC%20A-4%20exemptions_2019.pdf)

### 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 sinisimpukkaseurantaa (Alaohjelma 6.4.3).

Kovien pohjien vieraslajeja seurataan kiinnittymislevyjen ja habitaattimertojen avulla. Merta (kuva A alla) 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 passiivisina 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, jossa on n. 0.5 m syvyydessä kiinni muovilevy vaakatasossa (kuva B alla), kiinnittyvien eliöiden seuranta varten. Naru sidotaan kiinni laituriin tai muuhun pohjaan tukevasti ankkuroituun rakenteeseen esim. poijuun.



**Valokuvat A ja B.** Habitaattimerta. Merta on suljettu muovipäälysteisellä metalliverkolla, joka on kiinnitetty laatikkoon nippusitein. Merta (kuvassa vedenalla) kiinnitettynä naruun, jossa on kiinni kiinnittymislevy (harmaa muovilevy). Kuvat: M. Lehtiniemi.

Muut biologiset seurannat vieraslajiseurannan tukena.

Kasviplanktonlajisto ja –biomassa: Ks. alaohjelma 6.5.2

Eläinplanktonyhteisöt: Ks. alaohjelma 6.5.1

Pohjaeläinlajistot eri pohjatyypeillä: Ks. alaohjelmat 6.4.1, 6.4.2

Kasvilajisto eri pohjatyypeillä: Ks. alaohjelmat 6.4.3, 6.4.4

Kalalajisto: Ks. alaohjelma 6.3.3, 6.8.2

**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 projektivaroin vuosina 2012, 2013, 2018. Yhteensä 7 Suomen satamassa, jokaisessa vain kerran. Kovien pohjien liikkuvien ja kiinnittyvien eliöiden seuranta alkaa 2020.

**Alueellinen kattavuus:** Satamaseuranta tulisi kattaa suurimman laivaliikenteen satamat. Kuusi tärkeintä satamaa valitaan seurantaan. Kovien pohjien merta- ja kiinnittymislevyseuranta tulisi lisätä 2 paikalle per merialue (esim. osana makrolevä- ja sinisimpukkaseurantaa). Muiden biologisten alaohjelmien kattavuus ja havaintoverkko kunkin alaohjelman mukaan.

Ahvenanmaan maakuntahallitus on seurannut mustatäplätokkopopulaatiota koekalastuksilla kolmella alueella vuodesta 2015:

[https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/faktablad\\_om\\_provfiske\\_etter\\_svartmunnad\\_smorbult\\_huso\\_ny\\_2019.pdf](https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/faktablad_om_provfiske_etter_svartmunnad_smorbult_huso_ny_2019.pdf)

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Satamaseuranta toteutetaan 3 vuoden rotaatiolla. Joka vuosi otetaan 2 satamaa, näin 3 vuodessa saadaan seurattua kaikkien 6 tärkeimmän sataman lajisto. Kovien pohjien merta- ja kiinnittymislevyseuranta kerran 6 vuodessa, siten että 2 kohdetta per merialue seurataan kerralla. Muiden biologisten alaohjelmien ajallinen kattavuus kunkin alaohjelman mukaan.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Satamaseurannan ohjeistus on kehitetty HELCOM:n 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 näyteanalyysien käytöstä avomerellä Ruotsin ja Venäjän kanssa.

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

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Merenhoito MSD	IMO:n painolastivesi- yleissopimus	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 satamaseurantaa vieraslajien seurantaohjelma ei tuota kattavasti tietoa uusien vieraslajien määrän arviointiin. Vieraslaji-rekisteriä täydennetään tutkijoiden ja kansalaisten havainnoilla.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Seurataan HELCOM-ohjeistuksen laadunvarmistusta ja SYKE:n omien seurantojen laadunvarmistusta.

**Tiedonhallinta:**

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

Itämerellä on yhteinen vieraslajirekisteri AquaNIS, jonne myös Suomen tiedot viedään:

<http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/aquanis/>

HELCOM ylläpitää yhteenvetoa vieraslajeista Itämerellä: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/biodiversity/observed-non-indegenous-and-cryptogenic-species-in-the-baltic-sea/>.

Tietoa vieraslajien vaikutuksista on kerätty Itämerellä Klaipeidan yliopiston ylläpitämään BINPAS-rekisteriin

<http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/binpas/>

**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, heidän putkistoihinsa. 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.

## 6.8. Kaupalliset kalakannat (BALFI-d03)

Valtaosa tärkeimpiä kaupallisia lajeja koskevasta seurantatiedosta kerätään EU:n kalatalouden tiedonkeruuohjelmassa. Tietoa kerätään EU:n yhteisen kalastuspolitiikan tueksi tehtäviä analyyskejä 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. ICES on tehnyt myös alustavia tila-arvioita ja suosituksia kuvaajaa 3 koskevien tila-arvioiden toteuttamisesta (ICES 2014). EU:n tiedonkeruuohjelman lisäksi tietoa tuotetaan myös kaupallisen kalastuksen saalistilastoinnissa. Kansainvälisenä yhteistyönä arvioitavien kalakantojen lisäksi myös osa ns. rannikkolajeista on tärkeitä saalistlajeja 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.

### 6.8.1. Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma (BALFI-d03-I)

**Vastuullinen viranomainen:** Luke

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

Kaupalliset lajit (D3C1, D3C2 ja D3C3), lohien osalta myös luonnon monimuotoisuus (D1C2 ja D1C3) ja särkikalajien osalta ravintoverkot (D4C1). Ei seuraa paineita.

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla tuotetaan tietoa EU-maiden kalataloudesta. Tietoa kalastosta kerätään kalastusnäyttein ja kaikuluotaimilla. Tavoitteena on tuottaa tietoa muun muassa yhteisen kalastuspolitiikan tueksi tehtäviin tieteellisiin analyysseihin ja neuvonantoihin.*

Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma edellyttää, että jäsenmaat tuottavat yksityiskohtaista tietoa kalataloudestaan. Tietoja käytetään mm. yhteisen kalastuspolitiikan tueksi tehtävissä tieteellisissä analyyseissä ja neuvonannossa. Suomessa maa- ja metsätalousministeriö on määrännyt Luonnonvarakeskuksen toteuttamaan ohjelman tiedonkeruut, tietovarantojen ylläpidon ja tietojen jakelun. Seurannassa toteutetaan Suomen EMKR-toimenpideohjelman lukua 13. 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 2017-2019 työsuunnitelma on hyväksytty komission päätöksellä Bryssel 14.12.2016 C(2016) 8823 final.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma tuottaa laajasti sekä taloudellis-yhteiskunnallista 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 kantakohtaisesti. 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, kilohaili ja turska: 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.

## luonnos kuulemista varten

- *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.
- *Lohen toteutunut vaelluspoikastuotanto suhteutettuna olemassa olevaan poikastuotantopotentiaaliin.* Hyvän tilan määritelmä on, että lohen 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.
- *Euroopan ankeriaskannan tila.* Tavoitteena ankeriaskannan elpyminen.

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, luonnonvarojen käyttö on kestävää eikä vaaranna meriympäristön hyvän tilan saavuttamista tai ylläpitämistä. Tätä seurataan kolmella indikaattorilla: Kaupallisten kalakantojen kehitys, Merinisäkäpopulaatioiden kehitys ja Merilintupopulaatioiden kehitys.

- Alatavoite LUYVA1: Kalastuksen ohjauksella turvataan tärkeimpien rannikkolajien kestävä kalastus ja biologinen monimuotoisuus eikä vaaranneta hyvän tilan saavuttamista. Tätä seurataan indikaattorilla ”Kuha- ja vaellussiikakantojen kehitys vuosina 2018–2024”.

### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

#### Näytteet seurantalajeista → mm. ikä, sukukypsyys ja kasvu

Seurannan kohteena olevista lajeista (ahven, kuha, lohi, meritaimen, siika, silakka, kilohaili, ankerias, muikku) otetaan säännöllisesti saalisnäytteitä kaupallisen kalastuksen saaliista. Näytteistä määritetään mm. kalojen ikää ja kasvua.

#### Silakan ja kilohailin esiintyminen ja runsaus

Silakan ja kilohailin esiintymistä ja runsautta arvioidaan kaikuluotaus- ja koetroolaustutkimuksen, kaupallisesta kalastuksesta kerättävän saalis- ja pyyntiponnistustiedon sekä yksilönäytteiden avulla.

#### Lohen joki- ja vaelluspoikasten lukumäärä

Lohen jokipoikasten määrää arvioidaan sähkökalastuksilla. Vaelluspoikasten määrää arvioidaan pyydystämällä mereen vaeltavia poikasia smolttirysillä ja smolttiruuveilla.

#### Kudulle nousevien emojen määrä

Kudulle nousevien emojen määriä arvioidaan Didson-luotaimella. Myös alas vaeltavien ankerioiden määriä on koeluontoisesti yritetty arvioida Didson-luotaimella Kokemäenjoella koko avovesikauden 2019. Toimintaa pyritään jatkamaan tulevina vuosina.

*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.

## luonnos kuulemista varten

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”).

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

**Havainnoinnin 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 ICES:n työryhmissä WGBIFS ja WGBAST.

**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 vaellus- poikasten 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. Aineisto tuottaa luotettavaa tietoa luonnollisista ja kalastuksen aiheuttamista kannanvaihteluista. Myös vähälukuisista ankeriaista pystytään toimittamaan tietoa ICES:lle.

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

### Tiedonhallinta:

Saalisnäytteenottoon liittyvät aineistot tallennetaan Luke:n SUOMU-tietokantaan, josta tiedot on siirrettävissä Itämeren alueen yhteiseen tietokantaan (FISHFRAME, <https://www.ices.dk/marine-data/data-portals/Pages/RDB-FishFrame.aspx>). Kaikuluotausaineistot tallennetaan EU-laajuiseen yhteiseen tietokantaan. Lohiaineistot kootaan kansalliseen tietokantaan. HELCOM esittelee vuosittain yhteenvetoon ICES WGBAST -



## luonnos kuulemista varten

työryhmän lohituloksista: [http:// www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/abundance-of-salmon-spawners-and-smolt/](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/indicators/abundance-of-salmon-spawners-and-smolt/). Ankeriasaineistot toimitetaan ICES-tietokantaan.

**Kehitystarpeet:** Suomessa tiedonkeruuohjelman puitteissa kerätään jonkin verran saalisnäytteitä myös tärkeimmistä rannikkolajeista (kuha, ahven ja siika). Tämän näytteenoton riittävyttä ja käyttökelpoisuutta lähtöaineistona suunnitteilla oleville rannikkolajien indikaattoreille tulisi arvioida.

### Viitteet

- 1) 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 (EUVL L 157, 20.6.2017)
- 2) 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 (EUVL L 157, 20.6.2017, s. 1).
- 3) 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 (EUVL L 354, 28.12.2013, s. 22).
- 4) Komission täytäntöönpanopäätös (EU) 2019/909, annettu 18 päivänä helmikuuta 2019, pakollisten tieteellisten tutkimusten luettelosta sekä kynnysarvoista kalastus- ja vesiviljelyalan tietojen keruuta ja hallintaa koskevaa unionin monivuotista ohjelmaa varten (EUVL L 145, 4.6.2019, s. 21).
- 5) Komission delegeoitu päätös (EU) 2019/910, annettu 13 päivänä maaliskuuta 2019, kalastus- ja vesiviljelyalan biologisten, ympäristöä koskevien, teknisten ja sosioekonomisten tietojen keruuta ja hallintaa koskevan unionin monivuotisen ohjelman perustamisesta (EUVL L 145, 4.6.2019, s. 27).

### 6.8.2. Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi (BALFI-d03-2)

**Vastuullinen viranomainen:** Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus, perustuu ELY-keskusten 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. Seuranta perustuu kaupallisten kalastajien viranomaisille määräajoin 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 saalislajeista riippuen. Lisäksi saalisilmoituslomakkeilla kysytään tiedot lintusivusaalista. Merialueen kaupallisen kalastuksen saalistilastointi on erillinen osa EU-tiedonkeruuohjelmaa.

#### Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

## luonnos kuulemista varten

Kaupallisen kalastuksen saalistietoja käytetään keskeisenä tietolähteenä kansainvälisesti säädeltävien kalakantojen tilan arvioinneissa. Kaupallisen kalastuksen saalistiedoista saadaan lisäksi aineistoa rannikkolajeja koskeviin indikaattoreihin:

- *ahvenen yksikkösaaliit*: Hyvän tilan määritelmä on, että ahvenen runsaus on indikaattorilla arvioituna ylitse aluekohtaisen kynnyksarvon tai tavoitellun kehityssuunnan mukainen;
- *särkikalajien yksikkösaaliit*: Hyvän tilan määritelmä on, että särkikalajien runsaus vähenee Merenkurkussa ja Suomenlahdella ja pysyy indeksin kynnyksarvojen puitteissa Perämerellä, Selkämerellä ja Saaristomerellä;
- *petokalajien (ahven, kuha, hauki) yksikkösaaliit*: Hauen, ahvenen ja kuhan yhdistetty runsaus pysyy ennallaan tai kasvaa Perämerellä ja Merenkurkun ruudussa 23; Merenkurkun ruudussa 28 runsaus ylittää alueellisen kynnyksarvon; Selkämerellä, Saaristomerellä ja Suomenlahdella on kasvava trendi.
- *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 pyydyksittäin, kuukausittain ja tilastoruuduittain. Lomakkeessa pyydetään ilmoittamaan myös sivusaaliit. Kaikilla lomakkeilla ilmoitetaan myös kalastuksen sivusaaliina saadut linnut ja merinisäkkäät sekä poisheitetyn kalan määrä.

#### Pyyntiponnistus

Pyyntiponnistus ilmoitetaan verkko-, rysä- tai troolouspäivinä. Suurimmilta aluksilta kerätään tiedot myös troolivetoihin käytetystä ajasta.

#### Yksikkösaalis

Yksikkösaalis (CPUE) esitetään lajikohtaisesti saaliin määränä (kg) yhtä pyydystä ja yhtä pyyntivuorokautta kohden. Poikkeuksena troolous isoilla aluksilla. Yksikkösaalis lasketaan nollasta poikkeavista saalishavainnoista.

Kaupalliset kalastajat ovat velvollisia raportoimaan kalastusta ja saalista koskevat tiedot viranomaisille määräaikoina 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 päivakohtainen silakkasaalis ilmoitetaan pyyntikertakohtaiselle alle 10 m rannikkoalusten purkamisilmoituksella.

#### Sivusaalis

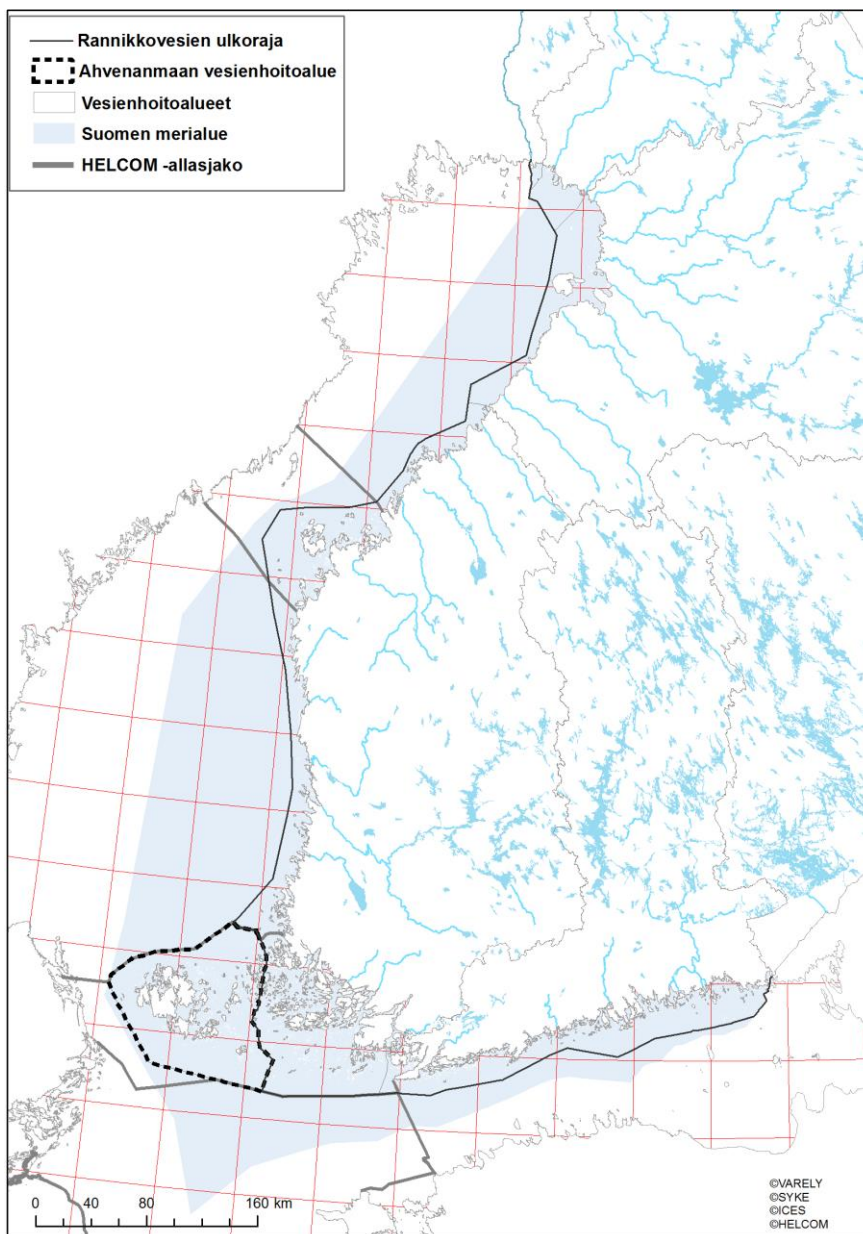
Kalastajien saalisraportit sisältävät myös tiedot sivusaaliista eli menehtyneiden lintujen, hylkeiden ja pyöriäisten määristä pyyntivälineissä.

Tarkemmat tiedot menetelmistä ja tuloksista löytyvät Luonnonvarakeskuksen sivuilta: <https://stat.luke.fi/kaupallinen-kalastus-merella>

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Aineisto on elektronisessa muodossa vuodesta 1980 alkaen.

**Alueellinen kattavuus:** Tiedot kerätään tilastoruuduittain ks. alla oleva kartta aluejaosta.

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



**Kuva 15.** ICES-tilastoruudut.

## luonnos kuulemista varten

**Havainnoinnin 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 rantavaltioissa.

**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: <https://stat.luke.fi/kaupallinen-kalastus-merella>

**Tiedonhallinta:** Luke saa perusaineiston kaupallisen kalastuksen saalistilastoon Elinkeinokalatalouden keskusrekisteristä (KAKE): <http://www.ely-keskus.fi/web/ely/saalisseuranta>  
Koostettuja tietoja on nähtävillä Luke:n julkisessa tilastopalvelussa: <http://www.Luke.fi/tilastot>; <https://stat.Luke.fi/kaupallinen-kalastus-merella>

**Kehittämistarpeet:** Tiedonkeruussa ei välittömiä kehittämistarpeita. Sivusaalisilmoitusten luotettavuutta olisi syytä myöhemmin arvioida. Yksikkösaaliiden laskentamenetelmien kehittämistarve tulisi selvittää.

## 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.

## 6.9. Rehevöityminen (BALFI-d05)

### 6.9.1. Vesipatsaan kemiallinen seuranta (BALFI-d05-I)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE, ELY-keskukset, Luke 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 silikaatti), hapetus-pelkistystila (happi- tai rikkivetypitoisuus) sekä asiditeetti/alkaliniteetti (pH, hiilidioksidin osapaine).

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Operatiiviset indikaattorit

- *Liennut epäorgaaninen typpi:* Hyvän tilan kynnsarvot annetaan alueittain;
- *Liennut epäorgaaninen fosfori:* Hyvän tilan kynnsarvot annetaan alueittain;
- *Silikaatti:* Hyvän tilan määritelmää ei ole;
- *Kokonaistyppi:* Hyvän tilan kynnsarvot annetaan alueittain;
- *Kokonaisfosfori:* Hyvän tilan kynnsarvot annetaan alueittain;
- *Happivelka:* Hyvän tilan kynnsarvot annetaan alueittain.

**Yleinen ympäristötavoite RAVyleinen on:** Fosfori- ja typpikuormituksen kuormituskatto alitetaan ja kiintoainekuormitus laskee.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

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

Avomeren kenttäasemilla ravinteet ja happipitoisuus määritetään tutkimusaluksella 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 liennut happi) mittaaminen tässä ohjelmassa perustuu pitkälti ns. märkäkemiaan.

Typpi

Avomeren vesipatsaan typen jakeiden 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 näytteiden typen jakeet mitataan maissa.

## luonnos kuulemista varten

Avomerellä nitriitti ( $\text{NO}_2$ ) ja nitraatti ( $\text{NO}_3$ ) analysoidaan FIA -menetelmällä suodattamattomasta vesinäytteestä happamassa liuoksessa spektrometrisesti (muunneltu SFS-EN ISO 13395). Ammonium ( $\text{NH}_3$ ) -pitoisuus määritetään käsin alkaalisesta liuksesta spektrometrisesti (muunneltu SFS 3032). Kokonaistyyppi (TN) määritetään peroksidisulfaattihapetuksen jälkeen alkaalisesta liuksesta spektrometrisesti FIA-menetelmällä (Grasshoff ym. 1999).

Rannikkovesissä  $\text{NO}_2$  ja  $\text{NO}_3$  (ei eroteltuna) määritetään suodattamattomasta näytteestä happamassa liuoksessa spektrometrisesti (SFS 3029, SFS-EN ISO 13395).  $\text{NH}_3$ -pitoisuus määritetään käsin alkaalisesta liuksesta spektrometrisesti (muunneltu SFS 3032). Kokonaistypen (TN) näytteet hapetetaan peroksidisulfaatin avulla ja määritetään spektrometrisesti ja kalorimetrisesti (ISO 11905-1).

### Fosfori

Avomeren vesipatsaan fosforin jakeiden pitoisuudet määritetään tutkimusalus Arandan seurantamatkoilla. Alg@line-seurannassa pitoisuudet määritetään pintakerroksesta kauppalaivojen matkojen aikana automaattisesti otetuista näytteistä maissa. Ympäristöhallinnon rannikkovesistä otettujen vesipatsaan näytteiden fosforin jakeet mitataan maissa.

Avomeren fosforijakeen fosfaatti ( $\text{PO}_4$ ) -pitoisuus määritetään FIA-menetelmällä suodattamattomasta vesinäytteestä happamasta liuksesta spektrometrisesti perustuen laitevalmistajan menetelmään, joka mukaillee menetelmää Koroleff (1983). Kokonaisfosfori (TP) määritetään peroksidisulfaattihapetuksen jälkeen alkaalisesta liuksesta spektrometrisesti FIA-menetelmällä (Grasshoff ym. 1999).

Rannikkoalueilla TP ja  $\text{PO}_4$  määritetään suodattamattomasta näytteestä happamasta liuksesta spektrometrisesti ja kalorimetrisesti, TP näytteet hajotetaan ensin peroksidisulfaatin avulla (muunneltu kumottu standardi SFS 3026, SFS-EN ISO 6878 tai laitevalmistajan menetelmä).

### Silikaatti

Avomeren vesipatsaan silikaatti ( $\text{SiO}_4$ ) määritetään tutkimusalus Arandan seurantamatkoilla. Alg@line-seurannassa pitoisuudet määritetään pintakerroksesta automaattisesti otetuista näytteistä kuten tyypellä ja fosforilla.  $\text{SiO}_4$  määritetään suodattamattomasta vesinäytteestä happamasta liuksesta spektrometrisesti FIA-menetelmällä (laitevalmistajan menetelmä).

Rannikkovesissä vesipatsaan  $\text{SiO}_4$  mitataan spektrometrisesti ja kolorimetrisesti molybdaattimenetelmällä (esim. Motomizu ym. 1989).

### Liuennot happi

Avomerialueilla vesipatsaan happipitoisuutta mitataan tutkimusalus Arandan seurantamatkoilla. Rannikkovesissä vesipatsaan happipitoisuutta ja hapen kyllästysastetta mitataan ympäristöhallinnon rannikkoasemaverkolla.

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 potentiaalieroon. Titrausta käytetään myös CTD:n happianturimittauksen laadunvarmennukseen ja pohjanläheisen vesikerroksen happitilanteen määrittämiseen. Rannikkovesissä liukoisen hapen pitoisuus määritetään titrimetrisesti (SFS-EN 25813 tai muunneltu kumottu standardi SFS 3040, ns. Winkler-menetelmä).

### Rikkivety ( $\text{H}_2\text{S}$ )

Avomerialueilla rikkivedyn esiintymistä vesipatsaassa mitataan tutkimusalus Arandan seurantamatkoilla. Rikkivetypitoisuus (totaalisulfidi) määritetään vesinäytteistä fotometrisesti (Koroleff 1979, muunneltu SFS 3038 standardi).

### pH

Avomerialueilla pH määritetään vesipatsaasta tutkimusalus Arandan seurantamatkoilla. Rannikkovesissä pH määritetään ympäristöhallinnon rannikkoasemaverkon näytteistä laboratorioissa. Sekä avomeri- että rannikonäytteistä pH määritetään potentiometrisesti yhdistelmäelektrodilla (SFS 3021).

### Hiilidioksidin osapaine ( $\text{pCO}_2$ )

## luonnos kuulemista varten

Avomerialueilla pCO<sub>2</sub> määritetään Alg@line-seurannassa m/s Finnmaid -laivalla (ks. yllä). Rannikkovesistä sitä ei määritetä.

### Kokonaishiili (TOC)

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

TOC määritetään hapettamalla orgaaninen hiili happamassa ympäristössä CO<sub>2</sub>: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 rannikolla yleensä 1979. Alg@Line -seuranta alkoi kauppalaivoilla 1992.

### Alueellinen kattavuus:

Havaintoverkko muodostuu avomerialueen ja rannikkoalueen asemista. Avomerialueella on 42 asemaa Suomen talousvyöhykkeellä (yht. 65 asemaa Suomenlahdella, Pohjanlahdella ja pääaltaan pohjoisosassa) ja noin kymmenen Alg@line -asemaa Suomen talousvyöhykkeellä Helsinki-Travemünde ja Helsinki-Tukholma reiteillä. Rannikkoalueella on 162 asemaa, joista 14 on intensiiviasemia ja loput kartoitusluonteisia asemia. Seuranta tukevasta muusta tarkkailusta, joka muodostuu pääasiassa velvoitetarkkailuista.

### Ympäristöhallinnon seurantaohjelma

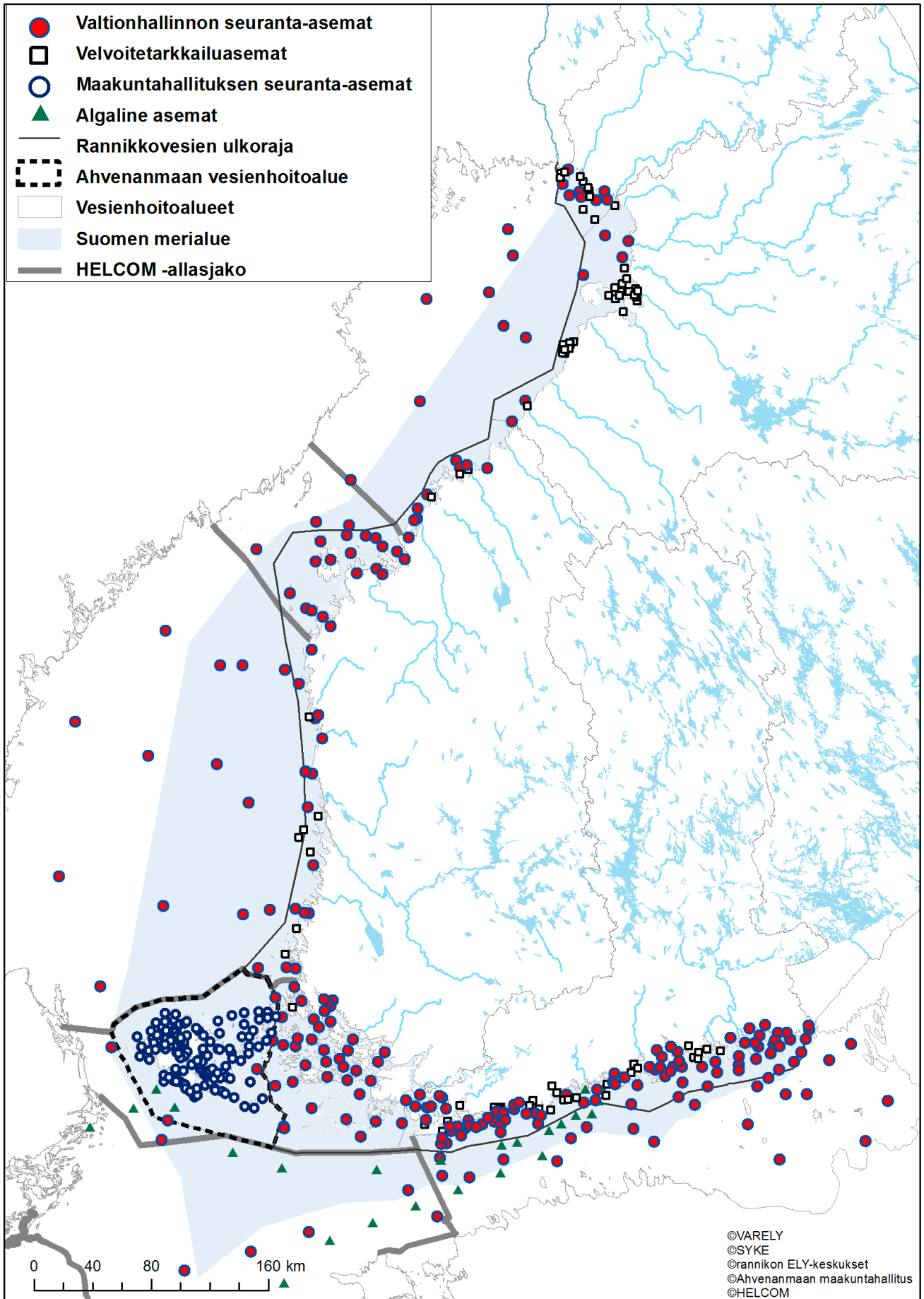
Merialue	Rannikko- vesi	Avomeri
Perämeri	14	10
Merenkurkku	13	4
Selkämeri	14	18
Ahvenanmeri		2
Saaristomeri	49	
Pohjois-Itämeri		13
Suomenlahti	46	32
Ahvenanmaan maakunta	X	

### Muu seuranta

Merialue	Rannikko- vesi	Avomeri
Perämeri	21	–
Merenkurkku	3	–
Selkämeri	7	–
Ahvenanmeri		–
Saaristomeri	5	
Pohjois-Itämeri		–
Suomenlahti	51	–
Ahvenanmaan maakunta	28*	

\*noin 10-12 näytteenottoa/v; 6 asemalta myös vertikaalinäytteenotto; lukuun ottamatta ominaisuuksia: silikaatti, rikkivety, pCO<sub>2</sub>, TOC





Kuva 16. Kemiallisten muuttujien seuranta-asemat.

**Havainnoinnin 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.

Merialue	Frekvenssi			Aikasarjan aloitusvuosi	
	Rannikkovesien intensiiviasemat	Rannikkovesien kartoitusasemat	Avomeri	Rannikkovesien intensiiviasemat	avomeri
Perämeri	10-15/v.	3 – 5	2/v.	1979-1982	1979
Merenkurkku	10/v.	2 – 5	2/v.	1979-1982	1979
Selkämeri	14/v.	2 – 4	3/v.	1979-1982	1979
Ahvenanmeri	? – ?	? – ?	3/v.	1979-1982	1979
Saaristomeri	10 –14/v.	2 – 4	3/v.	1979-1982	1979
Pohjois-Itämeri			3/v.	1979-1982	1979
Suomenlahti	10 –16/v.	1 – 6	3/v., Alg@line 20/ v	1979-1982	1979

Taulukko: Rannikon ja avomeren kemiallisen seurannan frekvenssit ja aikasarjan aloitusajankohdat.

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

YHAN intensiiviasemilla näytteitä otetaan 9-17 kertaa vuodessa ja kartoitusasemilla 1-6 kertaa kesäkaudella.

**Rajat ylittävät seurantakohteet ja vaikutukset:** Seuranta on koordinoitu HELCOM:ssa ja se noudattaa COMBINE-ohjeistusta. Lisäksi Itämeren pohjoisosan seurantaa koordinoidaan Ruotsin kanssa ja Suomi-Venäjä-Viro Suomenlahden kolmikantayhteistyön puitteissa.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

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

## luonnos kuulemista varten

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 ravinneanalyysointilaitteita 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 eteläisen Saaristomeren osalta tilanne paranee, kun eteläisten rannikkovesien tilan seuranta (ent. Muikku-seuranta) käynnistyy jälleen kesällä 2019.

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

Yhteenveto alaohjelman riittävydestä:

	Alueellinen	Ajallinen	Syvyys-suuntainen
Tutkimusalue / avomeri	laaja / harvahko	huono / painottuu pitkiin aikasarjoihin	hyvä
Tutkimusalue / rannikkovedet	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 (tutkimusalueet ja Alg@line), paitsi pCO<sub>2</sub>, noudattavat testauslaboratorioille kohdistettua standardia (SFS-EN ISO/IEC 17025) ja määritetään FINAS -akkreditoidussa ympäristöalan testauslaboratoriossa (FIN-T003). Akkreditointistatus 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/ MK 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 (VH-seuranta) perustuu pääosin sekä ELY:jen että veloitettarkkailun 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 ELY-keskusten ostopalvelutyöryhmä, 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 määrittämissä, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat.

SYKE toimii kansallisena vesikemian vertailulaboratoriona. Lisäksi SYKE toimii Suomen Standardisoimisliiton, SFS ry:n, yhteistyösopimuksen mukaan SFS-standardien valmistelussa ja huolehtii Suomen osuudesta

## luonnos kuulemista varten

standardisointityössä eurooppalaisen (CEN) ja kansainvälisen (ISO) standardisointijärjestön teknisissä komiteoissa liittyen mm. veden laatuun ja vesianalyysiin. SYKE asettamista standardisointiryhmistä kaksi liittyy vesikemian seurantaan; (i) vesinäytteenoton standardisointiryhmä ja (ii) vesikemian standardisointiryhmä.

SYKE:n MKn laboratorio tarkkailee analyttistä laatuaan ympäröivien Itämeren maiden kanssa suoritettavilla kenttäinterkalibroinneilla.

### Tiedonhallinta:

Tutkimus- ja seuranta-aseilla kerätty aineisto säilytetään SYKE:n tietokannoissa ja on saatavilla HERTTA -järjestelmässä: <https://www.syke.fi/avoointieto>

Aineisto raportoidaan avomeren osalta myös ICES:n tietokantoihin. Tuotettu tieto kootaan koordinoitusti HELCOM-indikaattoreihin (<https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>).

Alg@linen läpivirtaustieto tallennetaan SYKE:n Alg@base -tietokantaan ja vesikemialliset tiedot navicula.env.fi -palvelimelle. Läpivirtausaineistot ovat saatavilla EU:n Copernicus Marine -palvelusta ja vesikemialliset tiedot HELCOM:n ja EU/ EMODnet -tietojärjestelmästä.

**Kehitystarpeet:** Mitattava suure – pCO<sub>2</sub> – tulisi liittää avomeren Combine -seurantaohjelmaan. Arandalla tehtävän analytiikan automatisointimahdollisuudet selvitetään mm. pH:n ja rikivedyn osalta. Alg@line -aineistojen hyödynnettävyyden parantamiseksi on tehty esitys tietokannan ja käyttöliittymän suunnittelemiseksi ja toteuttamiseksi SYKE:n tietojärjestelmään.

Hiilen kuormat maalta mereen ovat kasvussa ja samalla ilmastonmuutos vaikuttaa hiilen kiertoon ja alkaliniteettiin merialueilla. Rannikkoalueiden intensiiviasemilla mitataan hiiltä, mutta meressä tapahtuvien hiilimuutosten seuraamiseksi on mielekästä mitata vesipatsaasta ravinteiden ohella myös kokonaisorgaaninen hiili, TOC ja liukoinen orgaaninen hiili, DOC), ja veden alkaliniteetti.

Maatalouden kuormitus aiheuttaa ravinnekuormien lisäksi myös kiintoaineiden kuormitusta, mikä näkyy veden sameutena. Vesipuitedirektiivi edellyttää arvioimaan rehevöitymisen lisäksi muitakin paineita ja niiden vaikutuksia. Kiintoaine liittämistä seurantaohjelmaan maatalousvaltaisten lahtialueiden osalta tulisi siten jatkossa harkita. Olisi esimerkiksi mahdollista liittää viralliseen seurantaohjelmaan sellaisia veloitettarkkailuasemia, joilla kiintoaineita mitataan.

### Viitteet

Grasshoff, K., Kremling, K. and Ehrhardt, M. (1999) Methods of Seawater Analysis. 3rd ed. Wiley-VCH. ISO 11905-1 (1997) Typen 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. ja 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. ja Luotola, M. (2013) Laatusuosituksien ympäristöhallinnon vedenlaaturekistereihin viettävälle tiedolle: vesistä tehtävien analyttien määrittämissuoritukset, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja -tavat. Ympäristö- hallinnon ohjeita 4/2013.

SFS 3021 (1979) Veden pH-arvon määrittäminen. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.

## luonnos kuulemista varten

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.

### 6.9.2. Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus (BALFI-d05-2)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE, ELY-keskukset 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 laskeutuneena, jokien mukana, sekä – suorana pistekuormituksena – yhdyskuntajätevedenpuhdistamoista, teollisuuslaitoksista, kalankasvatustaloksista, turvetuotannosta ja turkistarhauksesta. Seurannan tavoitteena on arvioida kuormituksen määrää ja pitkäaikaismuutoksia.*

#### **Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Operatiiviset indikaattorit

- *Ravinnekuormituksen kehitystä* mittaava HELCOM:n indikaattori ja sen kanssa yhteensopiva kansallinen indikaattori, joka ilmentää kunkin Suomen merialtaan P- ja N-kuormituksen kehitystä (jokien ainevirtaamien ja suoran pistekuormituksen summa) suhteessa kuormituskattoon. Yleinen tavoite RAVyleinen: Fosfori- ja typpikuormituksen kuormituskatto alitetaan ja kiintoainekuormitus laskee
- *Suomen jätevesipuhdistamoiden Itämereen päätyvän P- ja N -kuormituksen trendi* vuosina 2018–2024. Alatavoite RAV4: Jätevesien aiheuttama kuormitus vähenee vuosina 2018 - 2024
- *Haja-asutuksesta Itämereen päätyvän P- ja N-kuormituksen trendi* vuosina 2018–2024. Alatavoite RAV4: Jätevesien aiheuttama kuormitus vähenee vuosina 2018 – 2024.

## luonnos kuulemista varten

- *Teollisuudesta Itämereen päätyvän P- ja N-kuormituksen trendi vuosina 2018–2024. Alatavoite RAV4: Jätevesien aiheuttama kuormitus vähenee vuosina 2018 – 2024.*
- *Alusten jätevesien mukana Itämereen päätyvän P- ja N-kuormituksen trendi vuosina 2018–2024. Alatavoite RAV4: Jätevesien aiheuttama kuormitus vähenee vuosina 2018 – 2024.*
- *Aluksista ja pienveneistä maihin jätetyn jätevesien määrä eli sataman vastaanottolaitteisiin jätetyn jätteen määrä. Alatavoite RAV4: Jätevesien aiheuttama kuormitus vähenee vuosina 2018 – 2024.*
- *Vesiviljelyn aiheuttaman kuormituksen seurantatietojen kooste vähintään joka 6 vuosi. Alatavoite RAV2: Vesiviljelystä aiheutuva ravinnekuormitus ei uhkaa hyvän tilan saavuttamista tai jo saavutettua hyvää tilaa.*
- *Merenkulun typpipäästöt ilmaan. Alatavoite RAV3: Merenkulun ja vesiliikenteen aiheuttama ilmaperäinen typpikuormitus vähenee.*

Alaohjelman **yleisenä ympäristötavoitteena** on, että

- fosfori- ja typpikuormituksen kuormituskatto alitetaan kuormitusta vähentämällä ja kiintoainekuormitus laskee.

### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

#### Jokien tuoma kuormitus

Seurattavat muuttujat: kokonaistyyppi (TN), kokonaisfosfori (TP), nitraatti- + nitriittityppi, ammoniumtyppi, fosfaattifosfori, orgaaninen aine, kiintoaine ja virtaama. Menetelminä ovat virtaamamittaukset ja vesianalytiikka. Jokien ainevirtaamat ositetaan kuormituslähteisiin VEMALA-mallin avulla.

#### Pistekuormitus

Seurattavat muuttujat: TN, TP, orgaaninen aine ja kiintoaines. Tietolähteenä ovat kuormitus- ja päästötarkkailut, jotka löytyvät YLVA-tietokannasta. Pistekuormituksen päälähteet ovat teollisuus (mukaan lukien turvetuotanto), yhdyskunnat ja kalanviljely.

#### Ravinteiden ilmalaskeuma

Seurattavat muuttujat: TN ja TP. Typpi- ja fosforilaskeuma-arviot perustuvat EMEP:in suorittamaan päästöihin pohjautuvaan mallinnukseen (<http://www.emep.int/>). Mallinnuksen tuloksia kalibroidaan laskeuma-asemien mittauksilla.

Laivoista tuleva ravinnekuorma sekä kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitus ei ole mukana alaohjelmassa, koska luotettavien tietojen kerääminen on vaikeaa. MARPO L-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 31. Sen lisäksi dataa kerätään velvoitetarkkailussa olevilta pistekuormittajilta sekä ilmanlaatuasemilta, joiden dataa käytetään typpilaskeuman mallintamistulosten validointiin.

Katso kuva 17 sivu 128.

### luonnos kuulemista varten

Jokien kautta mereen päätyvän kuormituksen seurantapaikkojen määrä rannikkoalueella ja avomeren ravinne-laskeuman arvioimisen kattavuus:

Merialue	Rannikko-vesi	Avomeri*
Perämeri	13	X
Merenkurkku	1	X
Selkämeri	4	X
Ahvenanmeri		–
Saaristomeri	5	
Pohjois-Itämeri		X
Suomenlahti	6	X
Ahvenanmaan maakunta		

\*) Vain ilmakehän kuormitusmallit

Velvoitetarkkailun seurantatiheys, joka sisältää yhdyskuntajäteveden-puhdistamot, teollisuuslaitokset, turvetuotantoalueet ja kalankasvatamot:

Merialue	Velvoitetarkkailujen lkm
Perämeri	17
Merenkurkku	3
Selkämeri	567
Ahvenanmeri	
Saaristomeri	85
Pohjois-Itämeri	
Suomenlahti	73
Ahvenanmaan maakunta	

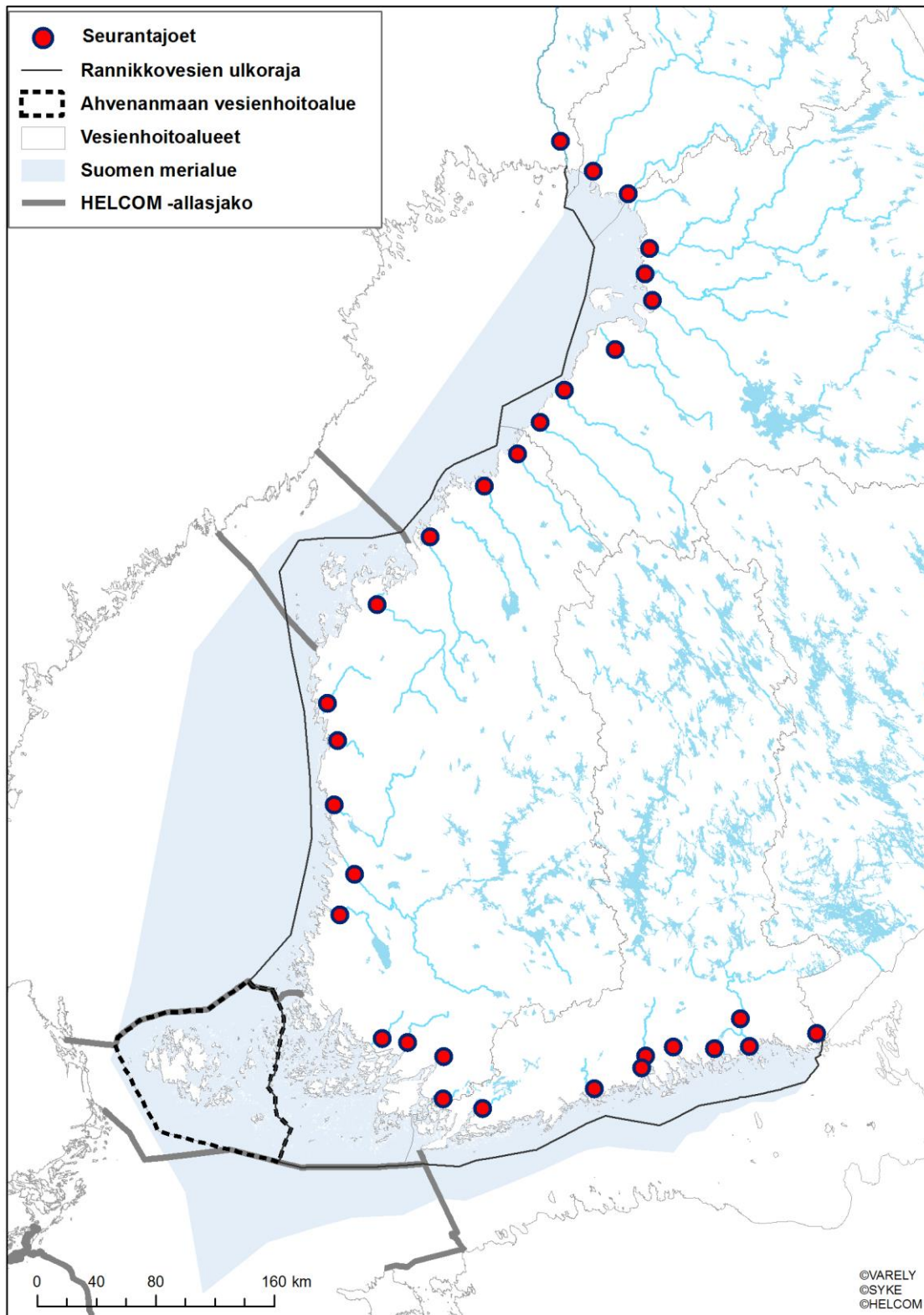
### Havainnoinnin ajallinen kattavuus:

Seurannan frekvenssit ja aikasarjat:

Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormituksen seuranta mereen laskevien jokien alajuoksulla:

Merialue (jokien alajuoksulla)	Frekvenssi näytteitä/v; ajankohta	Aikasarjan aloitusvuosi
Perämeri	13 (1 krt/kk)	1970
Merenkurkku	–	–
Selkämeri	13 (1 krt/kk)	1970
Ahvenanmeri		
Saaristomeri	13-20 (1 krt/kk)	1970
Pohjois-Itämeri		
Suomenlahti	13-19 (1krt/kk)	1970
Ahvenanmaan maakunta		





**Kuva 17.** Ravinteiden, kiintoaineen ja organisen aineen kuormituksen seurantajoet.

Jätevedenpuhdistamoista ja teollisuuslaitoksista mereen päätyvän kiintoaineen seurannan frekvenssit määräytyvät lupaehtojen mukaan. Ne on tallennettu Vahtiin (nykyisin YLVA) vuodesta 1970 alkaen ja jokivesien ainepitoisuudet VESLA-tietokantaan vuodesta 1970 lähtien.

Ravinteiden ilmalaskeumalle EMEP laskee vuosittaisen laskeumaestimaatin.

## luonnos kuulemista varten

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Maalta tulevassa kuormituksessa ei ole rajat ylittäviä osia. Ilmaperäisessä typpilaskeumassa EMEP laskee eri maiden ja laivaliikenteen osuudet laskeumasta: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/eutrophication/nitrogen-atmospheric-deposition-to-the-baltic-sea/>

HELCOM kokoaa Itämeren kuormitusaineiston yhteiseen rekisteriin ja julkaisee säännöllisesti nk. PLC-raportin: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/eutrophication/nutrient-loading>.

**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
Kiintoaine	X	X	X

**Seurannan riittävyys:** Jokikuormituksen seuranta on riittävää suurten jokien ainekuormille, mutta pienten mereen laskevien jokien kuormitus joudutaan arvioimaan heikommalla aineistolla. Pistekuormittaja-aineisto on riittävä arvioimaan kunkin tarkkailun alaisen kuormittajan päästöt. Hajakuormituksen lähteet pyritään arvioimaan valuma-aluekohtaisesti, jolloin luonnollisen kuormituksen ja ihmisperäisen kuormituksen ero voidaan arvioida. Kokonaiskuorman arvioinnin luotettavuus vaihtelee merialueittain ja suurimmat puutteet on Saaristomereen tulevan kuorman arvioinnissa, koska valuma-alueesta vain alle puolet on vedenlaadunseurannassa.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Sekä näytteenotto että laboratorioanalyysit ovat laadunvarmennuksen alaista toimintaa, jotka tehdään voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaan koulutetun henkilöstön toimesta (Kettunen ym. 2008). Ilmalaskeumamalli on EMEPin tuottama ja vuosittainen raportti kertoo mallin validoinnin ja epävarmuuden.

### Tiedonhallinta:

Pistekuormituksena jätevedenpuhdistamoista ja teollisuuslaitoksista mereen päätyvät kiintoaineet ympäristöhallinnon YLVA-rekisteri: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Tietojarjestelmat/Ymparistonsuojelun\\_valvonnan\\_sahkoinen\\_asiointijarjestelma\\_YLVA](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Tietojarjestelmat/Ymparistonsuojelun_valvonnan_sahkoinen_asiointijarjestelma_YLVA)

Jokien kiintoainepitoisuudet ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto)

Virtaamat >> SYKE:n HYDRO-tietokanta,  
Vedenlaatu >> SYKE:n VESLA-tietokanta,

Jokien ainevirtaamat HELCOM:n PLC-tietokanta (<https://helcom.fi/baltic-sea-trends/pollution-load-compilations/>).

**Kehitystarpeet:** Jatkuvatoimisten mittalaitteiden käytön lisääminen ja mallintamisen kehittäminen jokien vedenlaadun ja kuormituksen (kiintoaine, orgaaninen aines) seurannassa (Lepistö ym. 2018). (Lepistö ym. 2018, Tattari ym. 2019). 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 ympäristöopas.

Laamanen, M. (toim). 2016. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021. Ympäristöministeriön raportteja 5/2016.

Lepistö, Ahti; Kallio, Kari; Pitkänen, Heikki; Raateoja, Mika; Röman, Elina; Seppälä, Jukka; Suomela, Janne; Tarvainen, Marjo; Tattari, Sirkka; Autio, Riitta 2018. Jatkuvatoimisten vedenlaatuasemien valtakunnallinen verkosto. Toteuttamissuunnitelma. Suomen ympäristökeskuksen raportteja, Suomen ympäristökeskus, 2018

Tattari, S., Tarvainen, M., Kallio, K., Lepistö, A., Näykki, T. Raateoja, M. ja Seppälä, J. 2019. Laatukäsikirja jatkuvatoimisille vedenlaadun mittauksille. Opas hyväksi käytännöiksi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2019.

### 6.9.3. Kasviplanktonin pigmentit (BALFI-d05-3)

**Vastuullinen viranomainen:** SYKE ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

Ravintoverkko (kuvaaja 4, MSD - vertailuperuste D4C3) ja rehevöityminen (kuvaaja 5, MSD - vertailuperusteet D5C2, D5C3). Ei paineiden seurantaa.

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla seurataan rannikkovesien ja avomeren tiettyjä kasviplanktonryhmiä 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-klorofylli -pitoisuus:* Hyvän tilan kynnyksarvot on määritelty alueittain. Muuttuja myös HELCOM CORE -indikaattori
- *sinileväkukintojen indeksi:* Hyvän tilan kynnyksarvot on määritelty alueittain: Sinileväkukintojen (eli syanobakteerien) laajuus ja biomassa alittavat HELCOM:ssa sovitut indeksin kynnyksarvot: Suomenlahdella 0,90; Pohjois-Itämerellä 0,77; ja Selkämerellä 0,58.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

a-klorofylli

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 pyöritys seuraavaan kahteen metriin). Avomeren seuranta-asemilla se määritetään HELCOM-syvyyksien erillisnäytteistä 20 m asti. HELCOMin tila-arvioissa a-klorofyllin erillisnäytteiden tuloksista lasketaan keskiarvo vain pinnasta 10 metriin asti. Alg@line a-klorofyllinäytteet otetaan n. 5 m syvyydeltä. Laivan sekoittaessa vesipatsasta vesinäyte edustaa sekoittunutta pintakerrosta. Pigmenttipitoisuus määritetään joko foto- tai fluorometrisesti HELCOMin Monitoring Guidelienesien mukaisesti.

Kaukokartoituksen ominaisuustulkinnat

Satelliittihavainnoista *a-klorofylliä* arvioidaan 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 (ks. taulukko alla). Havainnot vastaavat hyvin havaintoasemahavainnoja, optisissa mittakampanjoissa tehtyjä erillismittauksia sekä Alg@line-reittien a-klorofyllimittauksia.

Erilaisia kasviplanktonin kevät- ja kesäkukintojen määrän ja laajuuden seurantaan tarkoitettuja indikaattoreita on kehitetty satelliitti -instrumenteille. HELCOMin a-klorofylli -indikaattori hyödyntää sekä seuranta-asemien vesinäytteistä analysoituja tuloksia että Alg@line -järjestelmän ja satelliittien tuottamia havainnoja. *Sinileväindikaattori*, joka yhdistää kaukokartoitushavainnoja muihin aineistoihin on myös yksi HELCOM CORE -

*luonnos kuulemista varten*

indikaattoreista. Alueellisen ja ajallisen kattavuuden ansioista kaukokartoitus soveltuu 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 fykosyaniini -mittaustulosten 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 sellaista operatiivista menetelmää, joka antaisi tietoa leväryhmien suhteista.

Fykosyaniini

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 biomassaosuudesta (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 fykosyaniinin 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. Fykosyaniinifluoresenssi suhteutetaan sinilevien mikroskopoimalla määritettyyn biovolyyymiin.

### luonnos kuulemista varten

Taulukko: 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.

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 kevät-kukinnan biomassa	Fykosyaniini
ENVISAT- MERIS	300	Lähes päivittäin	2002–2011	M	V	K	M/E**
MODIS, AQUA & TERRA	1000	päivittäin	2012–2016	E	pintalevä-lautat	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**

\* 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.

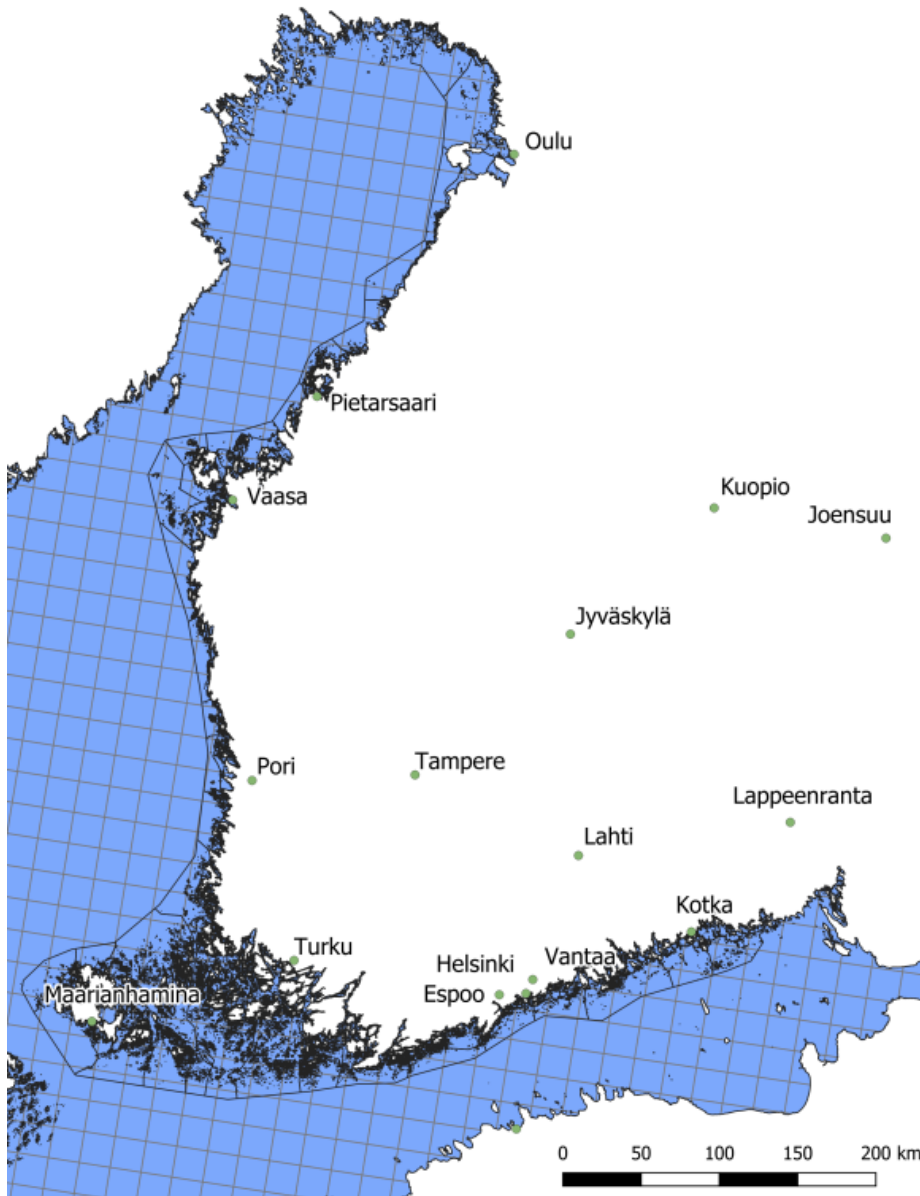
**Alaohjelman alkamisvuosi:** Kenttäasemilta on saatu a-klorofyllitietoa vuodesta 1979 ja Alg@linesta vuodesta 1992. Kaukokartoitusaineistoa on käytettävissä vuodesta 2002 lähtien. Fykosyaniinia on seurattu Alg@line -reiteillä vuodesta 2005 lähtien.

**Alueellinen kattavuus:** Avomerellä mitataan veden a-klorofyllin ja fykosyaniinin pitoisuuksia tutkimusalue Arandan seurantamatkoilla noin 50 havaintopisteeltä vuosittain. Operatiivisessa kauppalavoilto tehtävässä seurannassa a-klorofyllin ja fykosyaniinin 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 keskikesällä.

Katso kuva 19 sivulla 134.

Satelliittihavainnoista a-klorofylliä mitataan päivittäin pilvettömiltä alueilta Suomen rannikon (ja järvien) vesimuodostumien alueelta 60 m maastoerotuskyvyn tarkkuudella. Uusilla Sentinel -sarjan instrumenteille aineistoja tuotetaan Itämeren alueelle vuosien 2019–2020 aikana (aineistoa saatavilla vuodesta 2016 eteenpäin). Ajanjaksolta 2003-2011 on kattava koko Itämeren pilvettömien päivien aikasarja (MERIS - instrumentti). 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 maastoerotuskyvyn instrumentilla voidaan kattaa sekä avomerialueet että 62% rannikon vesimuodostumista.



**Kuva 18.** STATUS -käyttöliittymässä käytetty aluejako a-klorofylliin perustuvia satelliittihavaintoja varten: rannikkovesissä vesimuodostumat ja avomerialueella 20 km ruudukko.

Kasviplanktonpigmenttien seurantapisteen lukumäärä (tutkimusalue Aranda, rannikkovesien seuranta-asetat ja Alg@line):

Merialue	Rannikko- vesi	Avomeri
Perämeri	12	4
Merenkurkku	3	6
Selkämeri	11	5
Ahvenanmeri		3
Saaristomeri	43	
Pohjois-Itämeri		13
Suomenlahti	39	18
Ahvenanmaan maakunta	*	

\*Tiedot täydennetään myöhemmin.



## luonnos kuulemista varten

Muun kasviplanktonpigmenttiseurannan asemien lukumäärä (velvoitetarkkailuohjelmat, kartoittava seuranta ja yva-ohjelmat).

Merialue	Rannikko- vesi	Avomeri
Perämeri	18	–
Merenkurkku	1	–
Selkämeri	6	–
Ahvenanmeri		–
Saaristomeri	3	
Pohjois-Itämeri		–
Suomenlahti	47	–
Ahvenanmaan maakunta	*	

\*Tiedot täydennetään myöhemmin.

### Havainnoinnin ajallinen kattavuus:

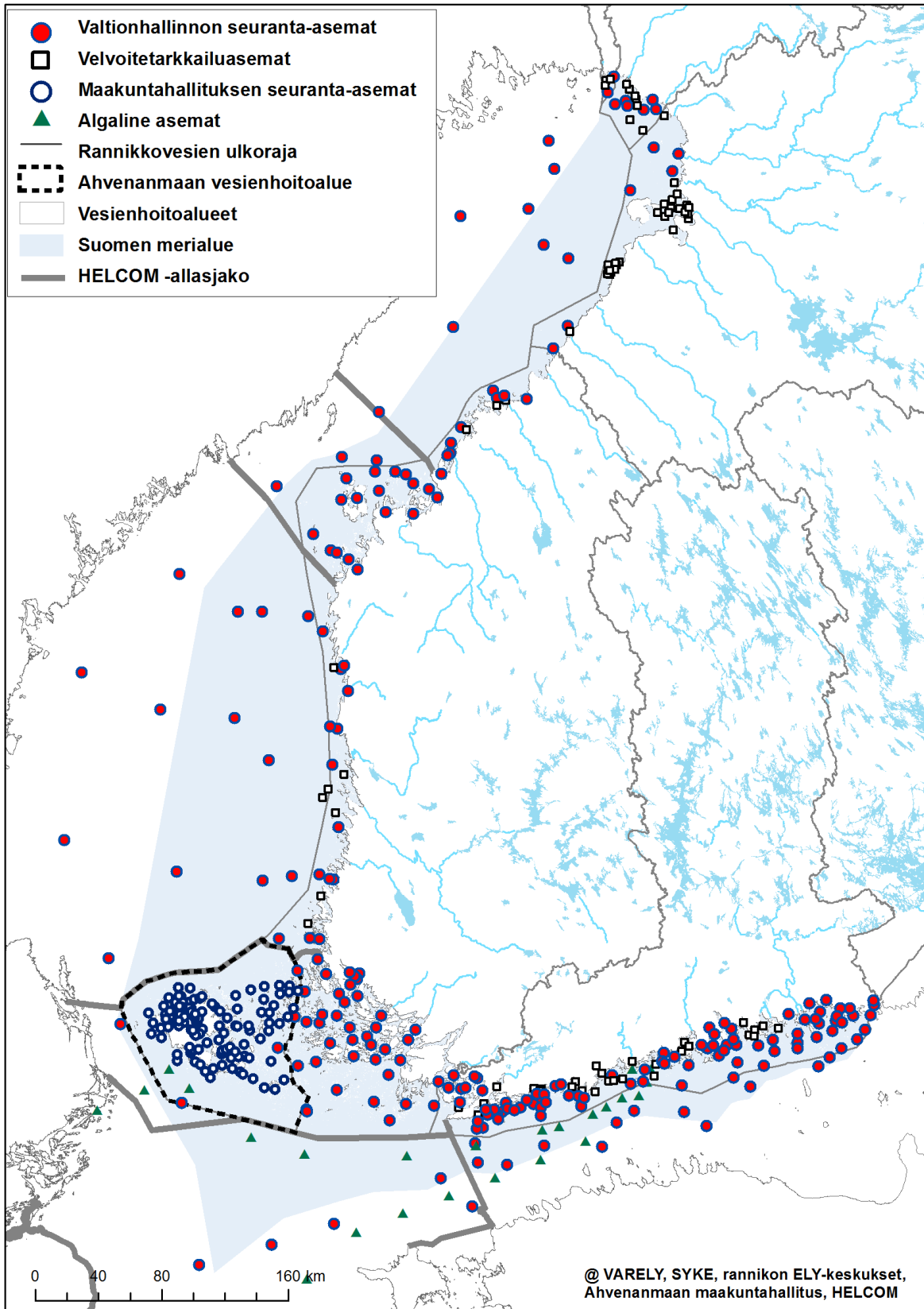
Merialue	Frekvenssi			Aikasarjan aloitusvuosi	
	Rannikkovesien intensiiviasemat	Rannikkovesien kartoitusasemat	Avomeri	Rannikkovesien intensiiviasemat	avomeri
Perämeri	10–14/v.	2–5	2/v.	1979-1982	1979
Merenkurkku	9/v.	1–5	2/v.	1979-1982	1979
Selkämeri	13/v.	1–4	3/v.	1979-1982	1979
Ahvenanmeri	?–?	?–?	3/v.	1979-1982	1979
Saaristomeri	10–13/v.	1–4	3/v.	1979-1982	1979
Pohjois-Itämeri			3/v.	1979-1982	1979
Suomenlahti	10–15/v.	1–5	3/v., Alg@line 20/ v	1979-1982	1979

Taulukko: Kasviplanktonin a-klorofylli seurannan frekvenssit ja aikasarjat.

Kevätkukinnan ja loppukesän sinileväkukinnan ajankohdan 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.

Leväkukintojen laajuutta ja määrää on mahdollista seurata avovesikaudella kaukokartoituksen avulla kaikilla Suomen avomerialueilla. Seurantoihin soveltuvat satelliitit ylittävät Suomen päivittäin. Pilvisuus estää satelliittikuvien tulkinnan. Alueellisesti kattava havainto tai pilvettömistä havainnoista eri päiviltä tuotettu kooste saadaan vähintään 1–2 viikon välein.





**Kuva 19.** Kasviplanktonin pigmenttien (klorofylli a ja/tai fykosyaniini) seuranta-asetat.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** 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 vesipuitedirektiivin ohjeiden mukaisesti. Alg@line -linjat ylittävät maiden maantieteelliset rajat Itämerellä, ja aineistoa hyödynnetään jo monissa maissa.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM	Nitraatti- direktiivi
a-klorofylli	X	X	X	X
Fykosyaniini		X		

Alaohjelma tuottaa tietoa a-klorofyllin ja fykosyaniinin määrien seuranta varten. Seurantaverkosto on alueellisesti ja ajallisesti kattava, kun huomioidaan myös velvoitetarkkailuaineisto, joka tehdään lakisääteisesti teollisuuden ja yhdyskuntien kuormituksen vaikutuksen arviointia varten monilla sisemillä rannikkovesialueilla. Kaukokartoitus parantaa alueellista ja ajallista kattavuutta oleellisesti. Koko aineisto mahdollistaa luotettavien tila-arvioiden tekemisen Meristrategiadirektiivin ja Vesipuidedirektiivin toteuttamista varten.

**Laadunvarmistusmenetelmät.** Valtioneuvoston asetus (1040/2006) vesienhoidon järjestämisestä (21§) edellyttää jäsenmaita käyttämään pintavesien 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 Suomen Standardisoimisliiton, 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 standardisointityöryhmistä kaksi liittyy a-klorofyllin seurantaan; (i) vesinäytteenoton standardisointityöryhmä ja (ii) vesikemian standardisointityöryhmä.

*Alg@linen läpivirtauslaitteiston fykosyaniini- ja a-klorofyllifluoresenssin mittausta:* Laitteiden kalibrointi ja fykosyaniinitulosten suhteuttaminen mikroskopioimalla 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. Satelliittihavainnot verrataan säännöllisesti havaintoasemien ja Alg@line -seurannan vesinäytteistä saataviin a-klorofyllipitoisuuksiin.

**Tiedonhallinta:**

Tutkimus- ja seuranta-aseteilta kerätty aineisto talletetaan ympäristöhallinnon HERTTA-tietokantaan: [www.syke.fi/avoointieto](http://www.syke.fi/avoointieto). HELCOM kokoaa HELCOM-alueen a-klorofylli -tulokset HELCOM CORE -indikaattoriin.

Alg@line:n a-klorofyllitieto tallennetaan [navicula.env.fi](http://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/>) ja kuva-aineistoina TARKKA -palvelussa (<http://syke.fi/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 hiilen (CDOM) fluoresenssin mittausrakenteet, joiden antamien tulosten avulla on kehitetty CDOMin esiintymisen kartoitusta. CDOM mittaus tulee standardisoida siten, että sitä on mahdollista hyödyntää meriympäristön tilan arvioinneissa.

Kaukokartoituksessa kehitetyt kevätkekinta -indikaattorit olisi hyvä ottaa käyttöön kasviplanktonin biomassan arvioimiseen kevätkaudella. Kevätkekinta -indikaattorissa hyödynnetään sekä satelliitti- että Alg@line -seurannan havaintoja.

Satelliittihavaintoihin perustuvaa fykosyaniinin määritysmenetelmää olisi tarpeen kehittää siten, että se mahdollistaa satelliittihavaintojen ja Alg@line -seurannan tuottamien fykosinihavaintojen yhteiskäytön sinileväaikaissa 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 phycocyanin 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.

## 6.10. 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 vaikutusaluetta sekä veden virtauksiin ja suolapitoisuuteen vaikuttavaa toimintaa (mm. patoaminen, pengertäminen). Osa kerätystä tiedosta 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.

### 6.10.1. Merkittävät muutokset lämpötilaoloissa (BALFI-d07-I)

**Vastuullinen viranomainen:** Rannikon ELY-keskukset 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 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 velvoitetarkkailuna.

**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:* Hyvä tila määritetään, että ” Rantaan, merenpohjaan tai merelle tehtävät rakennelmat tai niiden toiminta eivät merkittävästi muuta alueen hydrografisia olosuhteita, kuten aallokkoisuutta, virtauksia, suolaisuutta ja lämpötilaa.” ja ” Rannan tai merenpohjan muokkaamisesta syntyvät hydrografiset muutokset eivät aiheuta luontaisten luontotyyppien merkittävää vähentymistä”.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Voimalaitosten mereen johtaman lämmön määrä ja vaikutusalue

Voimalaitosten mereen johtaman lämmön määrä mitataan lupaehtojen mukaisesti osana laitosten toimintaa ja velvoitetarkkailua. Voimalaitokset toimittavat tiedot vuosittain ympäristönsuojelun valvonnan sähköiseen asiointijärjestelmään (YLVA).

## luonnos kuulemista varten

Ydinvoimalat seuraavat myös lämmön vaikutusalueita ja veden laadun sekä biologisia vaikutuksia osana velvoitetarkkailua.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Tietoja on alettu kerätä laitoskohtaisesti voimalaitosten lupaehtojen mukaisesti.

**Alueellinen kattavuus:** Alaohjelma kattaa Suomen ydinvoimalat ja merkittävät rannikkovesiin lämpöä purkavat lämpövoimalaitokset.

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

**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.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD
Muutokset lämpötilaoloissa	X	X

**Seurannan riittävyys:** Lämpökuorman ja sen vaikutusten seuranta on riittävää.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Seuranta toteutetaan lupaehtojen mukaisesti. ELY-keskusten valvonta on riittävää.

### Tiedonhallinta:

Voimalaitokset tallentavat tiedot vuosittain ympäristöhallinnon YLVA-tieto- järjestelmään. Lämpökuormitustietoa kerätään jatkuvasti osana voimalaitosten toimintaa. Tallennus vuosittain ympäristöhallinnon YLVA-rekisteriin [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ ja\\_tilastot/Tietojarjestelmat/Ymparistonsuojelun\\_valvonnan\\_sahkoinen\\_asiointijarjestelma](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ ja_tilastot/Tietojarjestelmat/Ymparistonsuojelun_valvonnan_sahkoinen_asiointijarjestelma) YLVA

**Kehitystarpeet:** Lämpökuorman vaikutusalueen ja eliövaikutusten parempi seuranta tulisi olla osana laitosten velvoitetarkkailua.

## 6.10.2. Merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa (BALFI-d07-2)

**Vastuulliset viranomaiset:** Rannikon ELY- keskus, SYKE ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

### Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Hydrografisten olosuhteiden muutokset (kuvaaja 7, vertailuperusteet D7C1 ja D7C2). Alaohjelma kuvaa fyysistä painetta ”Hydrologisten olosuhteiden muutokset”.

## luonnos kuulemista varten

### 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, makrofytyt, planktonyhteisö) toteutetaan velvoitetarkkailuna, joka tukee tätä seurantaa.

### Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- *Ihmistoiminnan aiheuttama kumulatiivinen paine ja vaikutus.*

Kehitettävät indikaattorit

- *Suolapitoisuuden ja virtauksiin vaikuttavan vesirakentamisen määrä ja vaikutusalue.*

Hyvä tila määritetään, että ” Rantaan, merenpohjaan tai merelle tehtävät rakennelmat tai niiden toiminta eivät merkittävästi muuta alueen hydrografisia olosuhteita, kuten aallokkoisuutta, virtauksia, suolaisuutta ja lämpötilaa.” ja ” Rannan tai merenpohjan muokkaamisesta syntyvät hydrografiset muutokset eivät aiheuta luontaisten luontotyyppeiden merkittävää vähentymistä”.

### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Vesialueen suolapitoisuusoloihin ja virtauksiin merkittävästi vaikuttava rakentaminen on luvanvaraista toimintaa, josta tulee tieto mm. ELY-keskusten valvojille. Tiedot hankkeista tallennetaan Hertan Vesty -osioon ja vaikutukset veden laatuun ja eliöihin Hertan Vesla -osioon.

#### Padottujen merenlahtien pinta-ala

#### Virtaukseen vaikuttavien rakenteiden määrä ja vaikutusalueiden pinta-ala

#### Meren suolapitoisuuden muutos ja muutosalueen pinta-ala

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Tiedot seurannasta ja niiden vaikutuksista tulevat ELY-keskusten valvojille. Tietoja vaikutuksista ei koota yhteen. Veden suolapitoisuuden ja virtauksiin ja sitä kautta pohjaan ja pohjaelinympäristöihin merkittävästi vaikuttavia hankkeita on nykyään kuitenkin vähän.

### Alueellinen kattavuus:

Merialue	Rannikko- vesi
Perämeri	X
Merenkurkku	X
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	

*luonnos kuulemista varten*

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.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD
Muutokset suolapitoisuusoloissa	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:** Tietoja varten tulee kehittää valtakunnallinen rekisteri (MHS-VHS –tietojärjestelmä).

**Kehitystarpeet:** Ks. kohdat seurannan riittävyys, laadunvarmistusmenetelmät ja tiedonhallinta.



## 6.11. Epäpuhtaudet ympäristössä (BALFI-D08)

### 6.11.1. Avomeren haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (BALFI D08-I)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:** Kuvaajat 8 (vertailuperusteet D8C1 ja D8C2).

**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 laajalla alueella liikkuvasta kalalajista (silakka), planktonista ja sedimentistä ja vedestä. Tavoitteena on seurata muutoksia haitallisten aineiden määrissä merialueilla ja niiden biologisia vasteita silakassa.*

Seuranta kohdistuu laajalti liikkuviin kaloihin, minkä takia seurannan tarkoitus on mitata merialueen yleistä tilaa ko. aineiden ja biologisten vaikutusten osalta. Seurannan toinen tarkoitus on havaita pitkäaikaismuutoksia valituilla asemilla tai alueilla (Avellan ym. 2018).

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Indikaattorit liittyvät kuvaajaan 8 ”epäpuhtauksien pitoisuudet ovat tasoilla, jotka eivät johda pilaantumisvaikutuksiin”.

Yhdisteindikaattorit

Silakka

- polyklooratut dibentso-p
- dioksiini ja muut dioksiinin kaltaiset yhdisteet (TEQ),
- polybromatut difenyylietterit (PBDE),
- perfluoratut yhdisteet (PFAS),
- heksabromisykloodekaani (HBCDD),
- fykotoksiini: nodulariini-R ja mikrokystiini-LR,
- maksamyrkyllisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus,
- kloorisykloheksaani [ $\alpha$ - ja  $\gamma$ -HCH],
- muut klooratut yhdisteet (heksaklooribentseeni HCB, diklooridifenyylikloorietaani (DDT) kokonaispitoisuutena ja heksaklooributadieeni HCBD, dikofoli, heptakloori),
- elohopea,
- kadmium,
- lyijy ja
- nikkeli;

Plankton

- nodulariini-R ja mikrokystiini-LR;

Pintasedimentti

- orgaaniset tinayhdisteet,
- polyaromaattiset hiilivedyt,

Pintavesi

- kokonaisöljypitoisuus,
- maksamyrkyllisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus;

## luonnos kuulemista varten

Biologiset vaikutukset (biomarkkerit)

Silakka

- *lysosomikalvon stabiilisuus (LMS).*

**Hyvä tila** määritetään prioriteettiaineiden laatuormeilla ja muiden alueiden kynnsarvoilla, jotka on annettu mm. Suomen meriympäristön tila 2018 -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 ja SYKE:n laatu järjestelmän mukaisilla menetelmillä.

Orgaaniset tinayhdisteet (tributyylitina [TBT], dibutyylitina [DBT], monobutyylitina [MBT], trifenyylitina [TPHT], difenyylitina [DPHT], monofenyylitina [MPHT] ja dioktyyliitina [DOT] analysoidaan pintasedimentistä ja kaloista käyttäen THL:n laatu järjestelmän mukaista menetelmää.

#### PFAS

PFAS-yhdisteiden pitoisuudet kaloissa määritetään SYKE:n laatu järjestelmän mukaisesti.

#### HBCDD

HBCDD:n isomeerit määritetään kaloista SYKE:n laatu järjestelmän mukaisesti. Näytteestä määritetään rasvaprosentti.

#### Kokonaisöljy

Kokonaisöljypitoisuus analysoidaan pintamerivedestä käyttäen SYKE:n laatu järjestelmän mukaista analytiikkaa.

#### Raskasmetallit

Raskasmetallien näytteenotto- ja analyysi kaloista ja sedimentistä tehdään SYKE:n laatu järjestelmän mukaisesti. Elohopea määritetään yksittäisten kalojen lihaksesta SYKE:n laatu järjestelmän mukaisesti.

#### Lysosomikalvon stabiilisuus

Analyysi tehdään silakasta.. Kuvaus on Moore ym (2004) ja HELCOM indikaattorikuvauksessa: <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP129B.pdf>.

#### Fykotoksiinit

Nodulariini-R ja mikrokystiini-LR määritetään kylmäkuivatusta planktonista nestekromatografia-massaspektrometrialla. Kokonaismaksamyrkky pitoisuus määritetään silakan maksa- ja lihaskudoksesta ja pintamerivedestä entsyymikytketyllä vasta-ainesorbenttianalyysillä (ELISA) SYKE:n laatu järjestelmän mukaisesti.

#### Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)

PAH-yhdisteet määritetään kylmäkuivatusta pintasedimentistä kaasukromatografia-massaspektrometrialla SYKE:n laatu järjestelmän mukaisesti.

#### Rasvapitoisuus

Kalojen rasvapitoisuus määritetään orgaanisten yhdisteiden analyysit tekevissä laboratorioissa

#### Kokonaishiilipitoisuus

Orgaanisten yhdisteiden pitoisuusnormalisointia varten pintasedimenttien kokonaishiilipitoisuus

## luonnos kuulemista varten

analysoidaan ulkopuolisessa, oman laatu järjestelmänsä puitteissa toimivassa laboratoriossa

Seurantataajuudet on valittu tunnetun kuormituksen, esiintyvyyden, haitallisuuden ja mittauskelpoisuuden perusteella.

Avomeren osalta noudatetaan vuonna 2019 laadittua tarkennettua seurantasuosituksia (Siimes ym. 2019 ss. 118-119):

2018–2022 Vuosittain: PBDE, HBCDD, PFAS, PCDD\F +PCB, Hg, raskasmetallit, OT, maksatoksiinit, LMS

2023→ Vuosittain: PBDE, HBCDD, PFAS, Hg, maksatoksiinit ja LMS

2-vuoden välein: OT

3-vuoden välein: muut yhdisteet

Kalojen pyyntialueet: silakkaa pyydystetään avomereltä viideltä pitkäaikaisseuranta-alueelta (Kalajoki, Pohjoinen Selkämeri / Vaasa, Eteläinen Selkämeri, Hanko ja Kotka).

Seurannassa hyödynnetään yhdistelmänäytteitä (kokoomanäytteitä) 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. Kalojen ikä määritetään pyynnin jälkeen. Avomerellä silakat pyydetään syksyllä.

Sedimenttien käyttö: Avomeren pintasedimenttejä on käytetty vuosina 2017–2019 haitallisten aineiden seurannassa ja toimintaa jatketaan. Käytössä on neljä vakaan sedimentaation kertymäpohjaa.

Mittausmenetelmät on kuvattu SYKE:n raportissa 8/2019: Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. <http://hdl.handle.net/10138/301460>

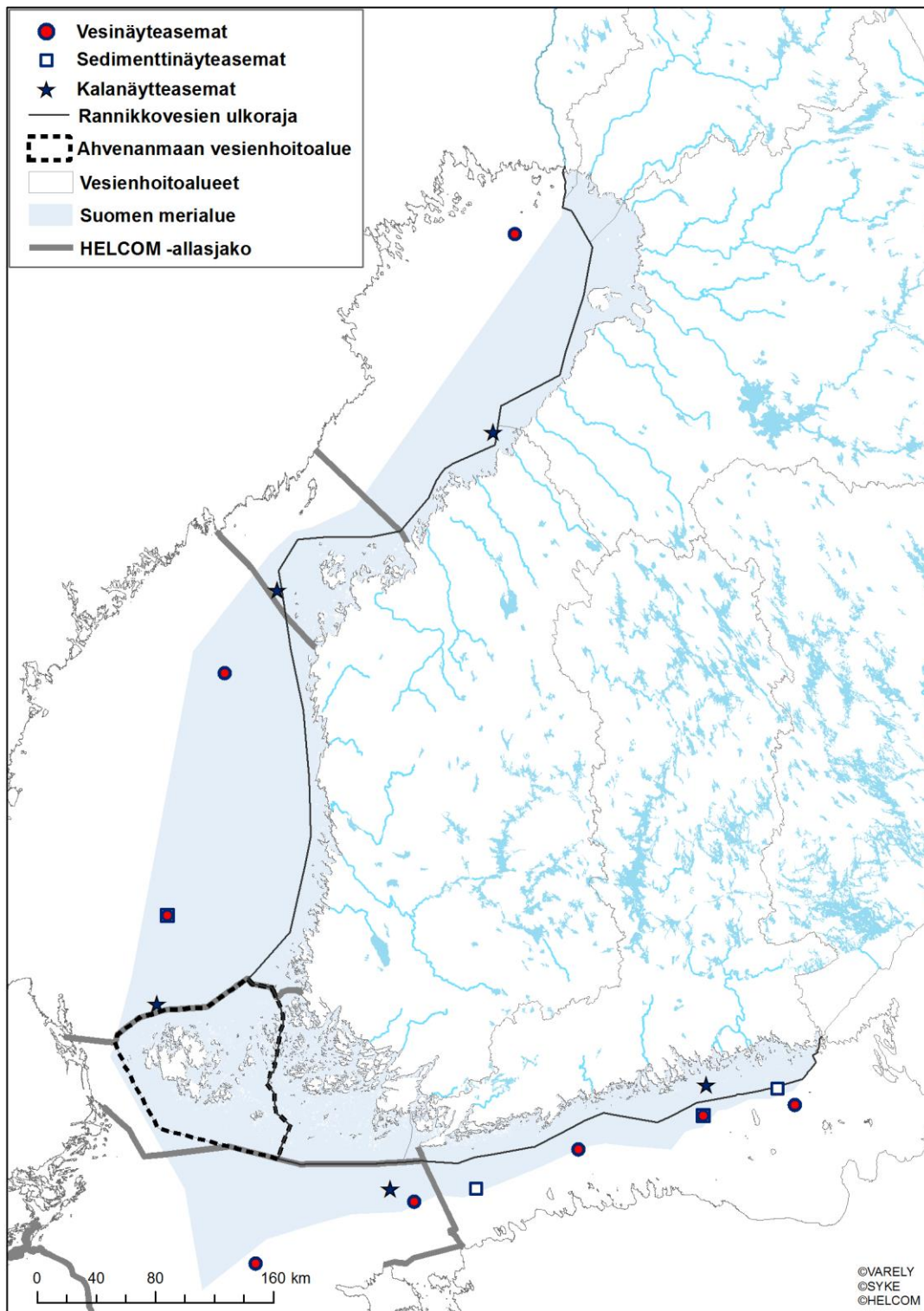
**Alaohjelman alkamisvuosi:** Avomeren haitallisten aineiden seuranta (silakka; raskasmetallit ja PCB, orgaaniset klooripestit ja kokonaisöljy) on alkanut merentutkimuslaitoksessa 1970-luvun lopulla (metallit ja öljy) ja 1985 (orgaaniset yhdisteet). Tässä kuvattu alaohjelma alkoi vuonna 2014. Osa aineista tuli seurantaan myöhemmin.

### Alueellinen kattavuus:

Havaintoasemien määrä merialueittain.

Merialue / asemien lkm	Pintavesi	Sedimentti	Silakka	Silakka
	kokonaisöljy	orgaaniset tinayhdisteet	halogenoidut yhdisteet, metallit ja fykotoksiinit	LMS
Perämeri	2	–	1	1
Merenkurkku	–	–	–	–
Selkämeri	2	1	2	2
Ahvenanmeri	1	–	–	–
Saaristomeri				
Pohjois-Itämeri	2	–	–	–
Suomenlahti	3	2	2	2
Ahvenanmaan maakunta				

LMS-seuranta-analyysit tehdään avomerellä (silakka) samoilta havaintopaikoilta kuin kemialliset analyysit; ICES-ruudut (likimain) 49H6, 48H2, 51H0, 52H0 ja 55H0.



**Kuva 20.** Avomeren kalojen haitta-ainepitoisuuksien seuranta-alueet ja vesipitoisuuksien seuranta-asemat. Silakat troolataan vuosittain Luke:n johtamalla BIAS -kalakantojen seurantamatkalla mta Arandalla. Troolauslinjat ovat ICES:n 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.

## luonnos kuulemista varten

Sedimenttiasemat ovat XV1 (Kotkan Haapasaarten kaakkoispuoli), LL3a (Loviisan kaakkoispuoli), JML (läntinen Suomenlahti), ja SR5 (eteläinen Selkämeri).

### Havainnoinnin ajallinen kattavuus:

Seurantataajuudet on valittu tunnetun kuormituksen, esiintyvyyden, haitallisuuden ja mittauskelpoisuuden perusteella.

Avomeren osalta noudatetaan vuonna 2019 laadittua tarkennettua seurantasuosituksia (Siimes ym. 2019 ss. 118-119):

2018–2022 Vuosittain: PBDE, HBCDD, PFAS, PCDD\F+PCB, Hg, raskasmetallit, OT, maksatoksiinit, LMS

2023→ Vuosittain: PBDE, HBCDD, PFAS, Hg, maksatoksiinit ja LMS

2-vuoden välein: OT

3-vuoden välein: muut yhdisteet

Kaloja pyydetään vuosittain haitta-aine-analyysiin. Vaikutukset analysoidaan vuosittain viideltä asemalta. Merivettä kerätään kaksi kertaa vuodessa öljy- ja kerran vuodessa fykotoksiinianalyysiin. Pintasedimenttejä kerätään joka toinen vuosi.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Avomeren seurannat seuraavat HELCOM COMBINE -ohjeita ja yhteistyötä menetelmien, seurantojen järjestämisen ja tulosten esittämisen suhteen tehdään HELCOM:ssa: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/hazardous-substances/>.

### 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
HCB, HCH, DDT, HCBd	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

**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 SYKE:n ja THL:n laatuja järjestelmiä, ympäristönsuojelulaissa esitettyjä vaatimuksia, HELCOM:n 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

## luonnos kuulemista varten

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.

### Tiedonhallinta:

Avomeren seuranta-aineisto säilytetään SYKE:n tietokannoissa: [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)

raportointi ICES:iin: <http://www.ices.dk/marine-data/dataset-collections/Pages/default.aspx>.

HELCOM julkaisee yhteenvetoja (mm. Avellan ym. 2018) ja erillisiä päivityksiä haitta-aineindikaattoreille: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/hazardous-substances/indicators/>

### Viitteet

Avellan L, Bergström L, Hoikkala L, Linderöth M, Murray C, Andersen J, Danielsson S, Nyberg E, Porsbring T, Mannio J, Zweifel UL, Rowe O 2018. HELCOM Thematic assessment of hazardous substances 2011-2016. Supplementary report to the HELCOM 'State of the Baltic Sea' report. Pre-publication.

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 Diarienr 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. [http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework\\_directive/guidance\\_documents/guidance\\_monitoringpdf/\\_EN\\_1.0\\_&a=d](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents/guidance_monitoringpdf/_EN_1.0_&a=d)

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. ISBN 978-92-79-16224-4. [http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework\\_directive/guidance\\_documents/guidance\\_monitoring/\\_EN\\_1.0\\_&a=d](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents/guidance_monitoring/_EN_1.0_&a=d)

Kangas, A. (toim.) 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018.

HELCOM COMBINE Manual. [www.helcom.fi](http://www.helcom.fi)

Moore, M.N. Lowe, D. and 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.

## 6.11.2. Rannikkovesien haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (BALFI-d08-2)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE, rannikon ELY-keskukset, 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, minkä takia alaohjelman tarkoituksena on seurata paikallisia haitta-ainepitoisuuksia ja niiden biologisia vaikutuksia. Sedimenttinäytteet kuvaavat valikoitujen aineiden pitkäaikaismuutoksista ympäristössä.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

## Yhdisteindikaattorit

- *Polybromatut difenyylietterit ja heksabromosyklododekaani 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.* Maksanäytteiden keruuta ja arkistointia (näytepankki) samoista yksilöistä jatketaan mahdollisia muita biomarkerimittauksia varten (retrospektiivinen trendianalyysi).

**Hyvä tila** määritetään prioriteettiaineiden laatunormeilla ja muiden alueiden kynnyksarvoilla, jotka on annettu mm. Suomen meriympäristön tila 2018 -raportissa. **Yleisenä tavoitteena** on synteettisesti valmistettujen yhdisteiden pitoisuuksien lasku.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Mittausmenetelmät on kuvattu SYKE:n raportissa 8/2019: Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. <http://hdl.handle.net/10138/301460>

PCDD/F + PCB + klooratut hiilivedyt + PBDE

Yhdisteet analysoidaan kylmäkuivatusta ahvenen lihasnäytteestä ja näytteestä määritetään rasvaprosentti. Analytiikka tehdään THL:n ja SYKE:n laatujärjestelmän mukaisilla menetelmillä.

PFAS, HBCDD ja OCP-yhdisteet

Yhdisteiden pitoisuudet kaloissa määritetään ahvennäytteestä. Analyysi tehdään SYKE:n laatujärjestelmän mukaisesti.

Orgaaniset tinayhdisteet (tributyylitina [TBT], dibutyylitina [DBT], monobutyylitina [MBT], trifenyylitina [TPhT], difenyylitina [DPhT], monofenyylitina [MPHT] ja dioktyylitina [DOT])

Analysoidaan sedimentistä ja kaloista käyttäen THL:n laatujärjestelmän mukaista menetelmää.

Elohopea

Elohopea määritetään yksittäisten kalojen lihaksesta SYKE:n laatujärjestelmän mukaisesti.

Raskasmetallit

Raskasmetallien näytteenotto- ja analyysit vedestä, kaloista ja sedimentistä tehdään



## luonnos kuulemista varten

SYKE:n laatujärjestelmän mukaisesti. Käytössä olevalla ICP-MS -menetelmällä mukaan tulevat myös mm. Cu, Cr, Zn, V.

### Lysosomikalvon stabiilisuus

Analyysi tehdään ahvenista. Kuvaus on Moore ym (2004) ja HELCOM indikaattorikuvauksessa: <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP129B.pdf>

### Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)

PAH-yhdisteet määritetään kylmäkuivatusta pintasedimentistä kaasukromatografia-massaspektrometrillä SYKE:n 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

### Kalastusalueet ja kalalajit

Kalojen pyyntialueet ovat rannikon tuntumassa, kaupunkien edustalla. Kalalajina on ahven (kaikki indikaattorit).

### Erillis- ja yhdistelmänäytteet

Erillisnäytteitä (yksilöitä) analysoidaan vain elohopeasta. Muissa indikaattoreissa käytetään 2 kpl yhdistelmänäytteitä (kokooma, puuli) (Bignert 2008). Yhdistelmänäytteeseen tulee 10-20 kpl ahvenia. LMS-näytteet otetaan elävistä ahvenista, tavoitemäärän ollessa 20 yksilöä/alue.

### Kalojen pyyntiajankohta ja ikämääritys

Kalat pyydetään syyskesällä tai syksyllä. Kalojen ikä määritetään pyynnin jälkeen.

Mitattavat yhdisteet ja vaikutukset mitataan ahvenen lihaksesta ellei toisin mainita:

dioksiinit ja muut dioksiinin kaltaiset yhdisteet – TEQ-ahvenessa (SYKE, THL ja Luke)

polybromatut difenyylietterit – ahven ja sedimentti (SYKE, THL ja Luke),

perfluoratut yhdisteet (PFOS) – ahven ja sedimentti (SYKE ja Luke),

heksabromisyklododekaani (HBCDD) – ahven ja sedimentti (SYKE ja Luke),

tributyylitinayhdisteet (TBT) – sedimentti (SYKE ja THL),

metallit (Hg, Cd, Pb, Ni) – vesi, paitsi Hg-ahven ja sedimentti (SYKE, ELY-keskukset ja Luke),

klooratut yhdisteet (heksaklooribentseeni [HCB], heksaklooriheksaani [HCH],

kokonais-DDT ja heksaklooributadieeni [HCB]) – ahven (SYKE ja Luke),

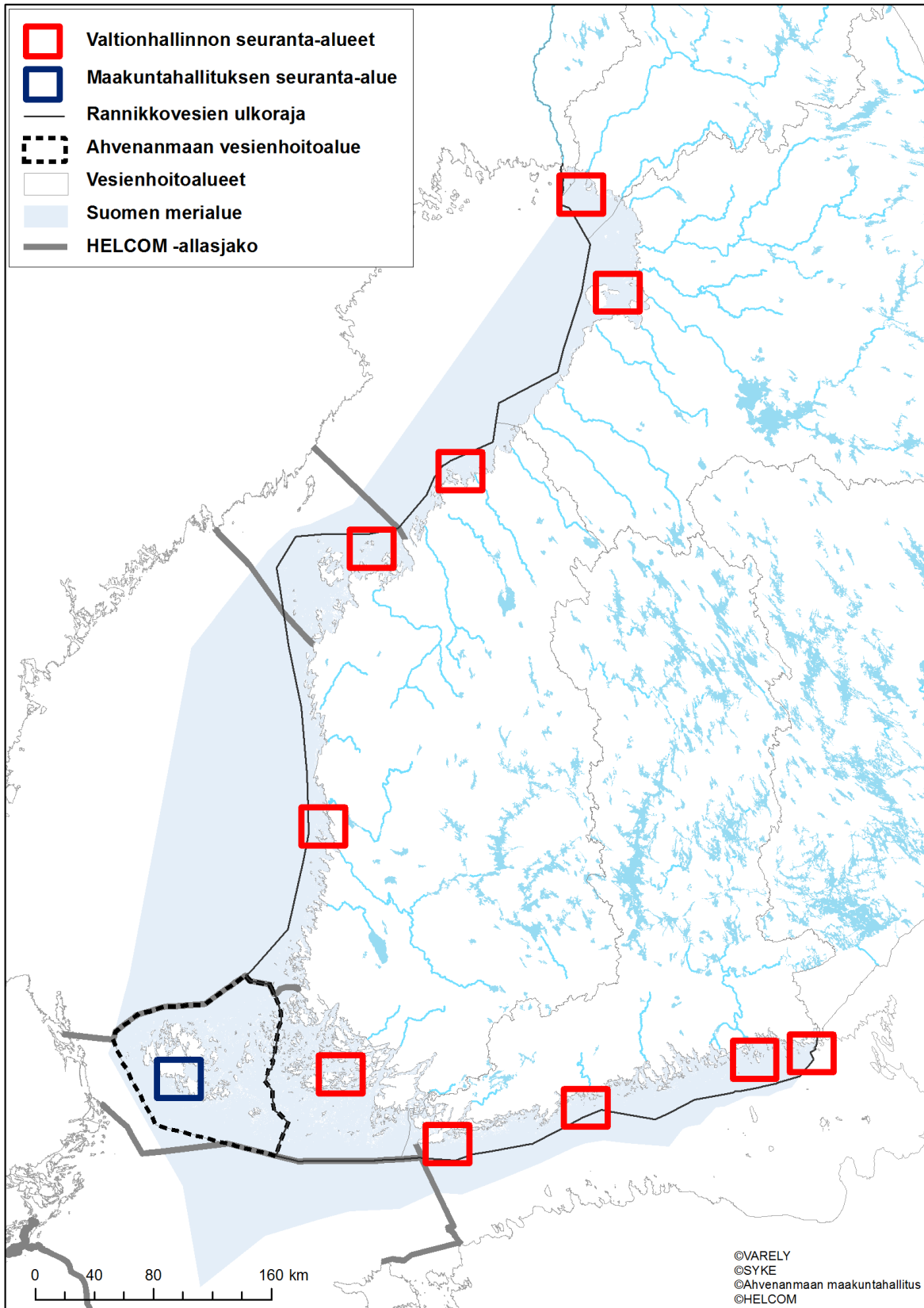
dikofol ja heptakloori – ahven (SYKE ja Luke),

polyaromaattiset hiilivedyt (VPD:n priorisoimat PAH-yhdisteet) – testataan mittauksia simpukoista (SYKE),

Lysosomikalvon stabiilisuus – ahvenen maksassa (SYKE).

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Ahventen rannikkoseuranta on alkanut kartoituksena vuonna 2012.

## Alueellinen kattavuus:



**Kuva 21.** Rannikkovesien haitta-ainepitoisuuksien seuranta-alueet, joista otetaan kala- ja sedimentinäytteitä.

## luonnos kuulemista varten

Merialue / asemien lkm	Kala	Pintavesi	Sedimentti	Ahven (LMS) asemien lkm
Perämeri	3	3	3	–
Merenkurkku	1	1	1	1
Selkämeri	1	1	1	1
Ahvenanmeri	–	–	–	–
Saaristomeri	1	1	1	1
Pohjois-Itämeri	–	–	–	–
Suomenlahti	4	4	4	2
Ahvenanmaan maakunta	1	1	1	–

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Kaloja pyydystetään ja havainnoitavat aineet mitataan neljältä asemalta vuosittain ja muilta kolmen vuoden välein (Ahvenanmaa/ Maarianhamina 6 vuoden välein). Vesinäytteet otetaan paikkarotaatiolla 4-6 kertaa vuodessa jäätömänä aikana. Sedimentin profiilinäyte otetaan vuosittain kahdelta paikalta. Aineiden seuranta kaloissa harvennetaan, mikäli laatu normi ei ylity eivätkä pitoisuudet lisäänty.

Mitattavat muuttujat	Rannikkoasemien lukumäärä	Taajuus
Ahvenen lihaksesta:		
PBDE	4	vuosittain
PCDD/F + PCB	2/6	joka 3 v
PFAS-yhdisteet		
HBCDD		
OCP (sis. PCB, HCH, DDT, HCB, dikofoli, heptakloori HCBd)		
•Hg,		
<hr/>		
Sedimenttiprofiilista:		
Samat aineryhmät, pl. OCP	2/10	vuosittain
<hr/>		
Vedestä:		
Cd, Ni ja Pb	10	4 kertaa avovesiaikana
<hr/>		
Lysosomikalvon stabiilisuus ahven, (maksa)	4	vuosittain
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) (simpukat)	4	vuosittain

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Rannikkovesien seurannassa aineiden, matriisien ja indikaattorien valinnassa yhteistyötä tehdään HELCOM:ssa.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Elintarvikeasetus	UN POP	HELCOM
PBDE	X	X	X	X	X*
PCDD/F+dI-PCB	X	X	X		X
HCB, HCH, DDT ja HCBD	X	X		X	
Elohopea	X	X	X		X
Kadmium	X	X	X		
Lyijy	X	X	X		X
Nikkeli	X	X			
Tributyylitina- yhdisteet	X	X	(X)		X
PAH-yhdisteet		X			X*
PFOS	X	X	X	X	X
HBCD	X	X			
Heptaklor	X			X	X
Dikofol	X				
LMS		X			X

\* Mittaukset joko eri yhdisteistä tai matriisista kuin vesien- ja merenhoidossa.

**Seurannan riittävyys:** Valitut aineet ovat EU:n Prioriteettiainedirektiivin 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 SYKE:n ja THL:n laatukäsikirjoja, ympäristösuojelulaissa esitettyjä vaatimuksia, HELCOM:n ja VPD:n käsikirjoja sekä suomalaisia vesiympäristölle 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: <https://www.syke.fi/avointieto> Osa seurattavista haitta-aineista kuvataan Itämeren-laajuisesti yhteenvedoissa (mm. Avellan ym. 2018) ja HELCOM -indikaattoreilla: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/hazardous-substances/indicators/>

**Kehitystarpeet:** Kertyvien aineiden tarkkailua tulisi lisätä toiminnanharjoittajien veloitteisiin 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.

**Viitteet**

Avellan L, Bergström L, Hoikkala L, Linderöth M, Murray C, Andersen J, Danielsson S, Nyberg E, Porsbring T, Mannio J, Zweifel UL, Rowe O 2018. HELCOM Thematic assessment of hazardous substances 2011-2016. Supplementary report to the HELCOM 'State of the Baltic Sea' report. Pre-publication.

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 Diarienr 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.

[http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?!=/framework\\_directive/guidance\\_documents/guidance\\_monitoringpdf/ EN 1.0 &a=d](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?!=/framework_directive/guidance_documents/guidance_monitoringpdf/ EN 1.0 &a=d)

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. ISBN 978-92-79-16224-4.

[http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?!=/framework\\_directive/guidance\\_documents/guidance\\_monitoring/ EN 1.0 &a=d](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?!=/framework_directive/guidance_documents/guidance_monitoring/ EN 1.0 &a=d)

HELCOM COMBINE Manual. [www.helcom.fi](http://www.helcom.fi)

Kangas, A. (toim.) 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018.

Moore, M.N. Lowe, D. and Köhler, A. 2004b. Measuring lysosomal membrane stability. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences, No. 36. ICES, Copenhagen, 31 p.

Siimes, K, Vähä E, Junttila V, Lehtonen K, Mannio J (toim.) 2019. Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. SYKE raportteja 8/2019. 216p.

### 6.11.3. Luvitetun toiminnan haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt rannikkovesiin (BALFI-d08-3)

**Vastuulliset viranomaiset:** ELY-keskukset ja SYKE

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:** Seuranta kerää tietoa haitta-aineiden kuormituksesta, mukaan lukien "Aineiden järjestelmällinen tai tahallinen laskeminen ympäristöön". Liittyä paineena kuvaajaan 8 (vertailuperuste D8C1).

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla seurataan ympäristölupaa edellyttävien laitosten haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöjä rannikkovesiin ja niiden kehitystä. Alaohjelmaan sisältyvät ympäristöluvanvaraiset laitokset (yhdyksuntajätevedenpuhdistamot ja teollisuus), joilta löytyy päästötietoja YLVA-rekisteristä.*

Päästötiedot perustuvat velvoitetarkkailuun. Orgaanisten aineiden osalta ei ole päästötietoja, minkä takia niiden osalta esitetään Suomen käyttömäärätietoja.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Indikaattorit

## luonnos kuulemista varten

- Haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt luvitetusta toiminnasta rannikkovesiin;
- Vaarallisten prioriteettiaineiden käyttömäärän (kg/vuosi) kehityssuunta 2018 – 2024 ja taso suhteessa aiempaan käyttömäärätasoon (indikaattorin ”Luvitetun toiminnan vaarallisten aineiden päästöt ja käyttö” yksi osio).

### Yleisinä ympäristötavoitteina ovat:

- Alatavoite AINE1: Elohopean, kadmiumin ja nikkelin jokikuormitus ja pistemäinen kuormitus mereen vähenevät;
- Alatavoite AINE3: Vaarallisten prioriteettiaineiden käyttö loppuu ja kulkeutuminen vesiympäristöön vähentyy.

### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen ja teollisuuden päästöt rannikkovesiin -ohjelma; tiettyt metallit (Cd, Hg, Pb, Ni, Cr, Cu) ja relevanttien prioriteettiainedirektiivin aineiden (mm. PFOS, NP, TBT ja PBDE) käyttömäärät.

Metallipäästöjen osalta mittausmenetelmänä on jätevesianalytiikka.

Orgaanisten aineiden osalta haetaan tiedot maahantuonti- ja valmistusmääristä (= karkea arvio käyttömääristä) Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) ylläpitämästä kemikaalituoterekisteristä (KETU-rekisteri).

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Metallien päästötietoja löytyy systemaattisemmin teollisuuden osalta 1980-luvun ja yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden osalta 1990-luvun puolivälistä 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.

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

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Näytteenottotiheys laitosten tarkkailusuunnitelmien mukaan. Tiedot aineiden maahantuonti- ja valmistusmääristä vuosittain Tukesin KETU-rekisteristä.

**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 vesipuitedirektiivin (2000/60/EY) ja osa HELCOM:n (BSAP, PLC) piiriin.

**Seurannan riittävyys:** Seuranta on riittävää velvoitetarkkailua. Tarkoitus on tuottaa ko. päästölähteiden osalta vuosittainen kuormitus, jota voidaan käyttää myös kuormituksen pitkäaikaisseurantaan. Tiedot aineiden maahantuonti- ja valmistusmääristä haetaan vuosittain KETU -rekisteristä, mikä on riittävää tähän tarkoitukseen.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Sekä näytteenotto että laboratorioanalyysit ovat laadunvarmennuksen alaista toimintaa (akreditointi).

**Tiedonhallinta:**

Päästötiedot YLVA-rekisteri [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Tietojarjestelmat/Ymparistonsuojelun\\_valvonnan\\_sahkoinen\\_asiointijarjestelma\\_YLVA](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Tietojarjestelmat/Ymparistonsuojelun_valvonnan_sahkoinen_asiointijarjestelma_YLVA)  
 Aineiden maahantuonti- ja valmistusmäärät kemidigi-rekisteri <https://www.kemidigi.fi/>  
 Aineiden kuormitustietoa HELCOM PLC –tietokanta [http://nest.su.se/helcom\\_plc/](http://nest.su.se/helcom_plc/) ja raportti:  
<http://www.helcom.fi/helcom-at-work/projects/plc-6/>

**Kehitystarpeet:** Päästöjen laskentamenetelmät tulee selkeällä ohjeistuksella yhdenmukaistaa, koska menetelmät vaihtelevat eri laitosten välillä ja tästä johtuen tulosten vertailukelpoisuus on huonompi. Asiaa on yritetty ohjeistaa päästösektorikohtaisissa ohjeistuksissa sekä vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen -ohjeessa (YM raportteja 19/2018).

#### 6.11.4. Jokien kautta mereen päätyvä haitallisten ja vaarallisten aineiden virtaama (BALFI-d08-4)

**Vastuulliset viranomaiset:** SYKE ja ELY-keskukset

**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.*

Kuormitustieto kerätään HELCOM-tasolla nk. PLC-työssä.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Indikaattorina

- *Elohopean, kadmiumin ja nikkelin jokikuormituksen ja teollisuuden sekä yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden pistemäisen mereen johtuvan kuormituksen (tonnia/vuosi) kehityssuunta 2018–2024 ja taso suhteessa aiempaan kuormitustasoon;*

**Yleisenä ympäristötavoitteena:**

- Alatavoite AINE1: Elohopean, kadmiumin ja nikkelin jokikuormitus ja pistemäinen kuormitus mereen vähenevät;
- 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 (Skatila vp 9600); Oulujoki (Oulujoki 13000).; Kemijoki (KEMIJOKI ISOHAARA 14000); Tornionjoki (TORNIONJ KUKKOLA 14310)



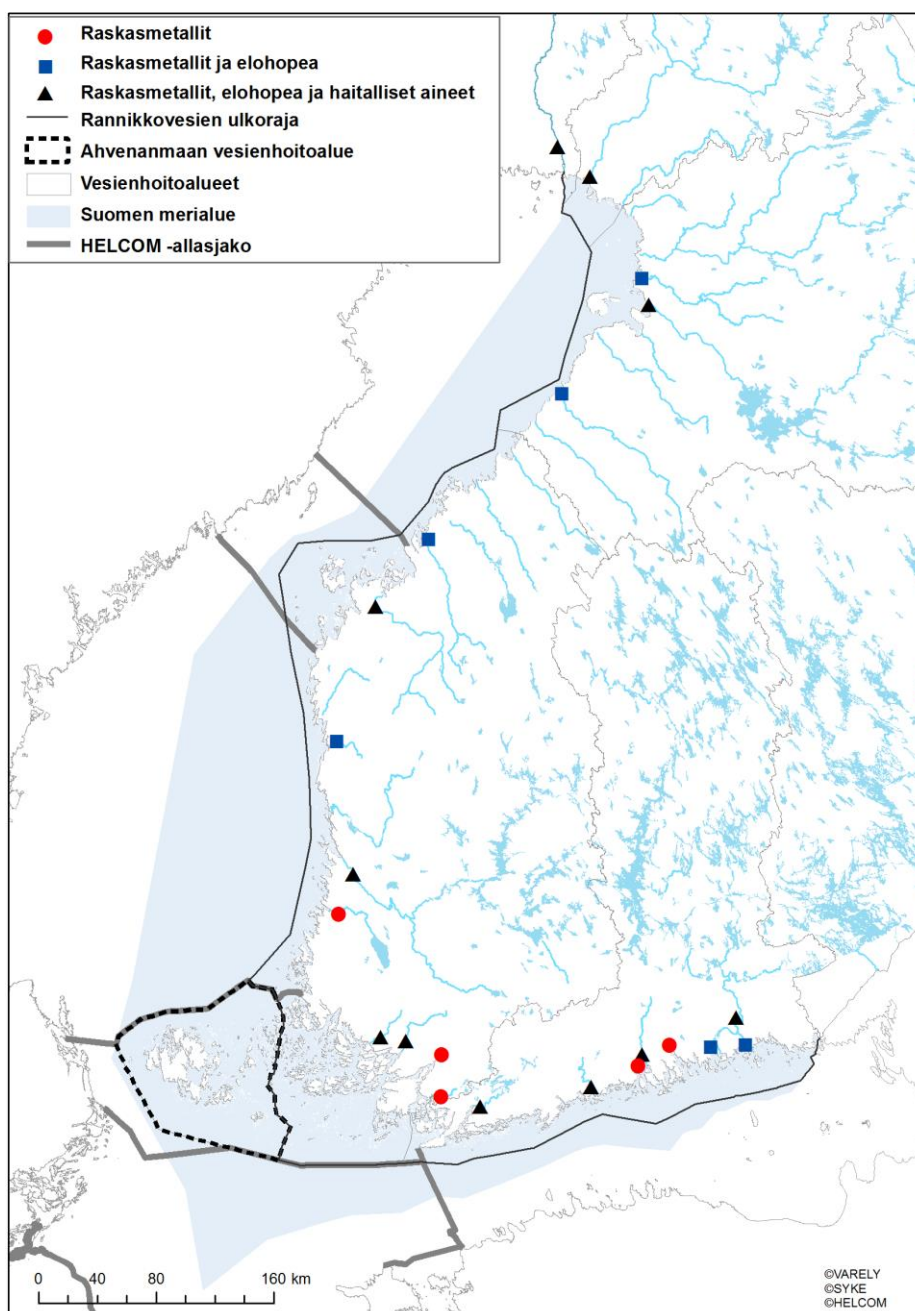
## luonnos kuulemista varten

Aineryhmät: PFAS (2019), alkyllylifenolit (2020), ftalaatit (2021);

Mittaustulokset perustuvat virtaamamittauksiin ja vesianalytiikkaan (ks. myös alaohjelma ravinteiden, kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitus).

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Metallien osalta vuosittainen seuranta alkoi vuonna 1975 ja MCPA:n osalta vuonna 2007 (huom! 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 velvoitetarkkailuna Kalajoella ja Siikajoella. Vuosittain vaihtuva VPD:n haitallisia aineita määritetään 12 joella (mukaan lukien Vuoksi) ja MCPA:ta mitataan noin 3-8 joen suulta.



**Kuva 22.** Haitta-aineiden kuormituksen seurantajoet. Raskasmetallit: Cd, Cr, Cu, Ni ja Pb. Haitalliset aineet: torjunta-aineet, ftalaatit, fenolit, PAH ja klooriparafiinit. Haitallisia aineita ei määritetä vuosittain (pois lukien Aurajoki ja VPD\_TA), vaan niitä määritetään rotaatioperiaatteella.

Merialue / asemien lkm	Rannikkovesi
Perämeri	6
Merenkurkku	1
Selkämeri	3
Ahvenanmeri	–
Saaristomeri	4
Pohjois-Itämeri	–
Suomenlahti	8
Ahvenanmaan maakunta	

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Metallit 12 kertaa vuodessa ja MCPA noin 12 kertaa vuodessa.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Ei rajat ylittäviä vaikutuksia tai seurannan kohteita.

**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: [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto)

Yhteenvedot haitallisten aineiden kuormituksesta HELCOM: <http://www.helcom.fi>

**Kehitystapeet:** Jokien ainevirtaamaseurantaan sisällytettävien haitallisten aineiden lista pitää vuosittain tarkistaa ja sisällyttää tarvittaessa uusia muuttujia seurantaan.

### 6.11.5. 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.*

## luonnos kuulemista varten

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 HELCOM:lle.

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, lyijyn, dioksiinien ja polybromattujen difenyyliettereiden mereen päätyvän ilmalaskeuman (tonnia/vuosi) kehityssuunta 2018–2024 ja taso suhteessa aiempaan kuormitustasoon.

**Yleinen ympäristötavoite:** Alatavoite AINE2: Elohopean, kadmiumin, 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 laskeuma 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.

Merialue	
Perämeri	X
Merenkurkku	X <sup>1</sup>
Selkämeri	X
Ahvenanmeri	–
Saaristomeri	X
Pohjois-Itämeri	X <sup>2</sup>
Suomenlahti	X
Ahvenanmaan maakunta	–

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.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Laskeuma ilmoitetaan vuosiarvona.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** EMEP -malli ottaa huomioon ja raportoi muiden maiden kuormituksen.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	HELCOM
Cd, Hg, Pb	X	X	X
Dioksiinit	X	X	X

**Seurannan riittävyys:** Malli antaa riittävällä tarkkuudella tiedon ilmalaskeumasta.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** EMEP/MSC-E osallistuu laskeumamallin interkalibrointikokeisiin ja -harjoituksiin.

**Tiedonhallinta:**

Aineisto ja raportit saatavilla HELCOM-sihteeristön sivuilta:

HELCOM:n laskeuma- indikaattorit:

Raskasmetallit: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hazardous-substances/atmospheric-deposition-of-heavy-metals-on-the-baltic-sea/>

dioksiinit: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hazardous-substances/atmospheric-deposition-of-pcdd-fs-on-the-baltic-sea/>

PLC-6 - Inputs of hazardous substances to the Baltic Sea:

<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP162%20-%20Inputs%20of%20hazardous%20substances.pdf>

**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.

### 6.11.6. 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. Alusonnettomuudet voivat olla määrältään ja vaikutuksiltaan huomattavasti suurempia kuin tahalliset alusöljypäästöt. HELCOM raportoi vuosittain öljy- ja kemikaalionnettomuuksien määristä Itämerellä: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/maritime/accidents/>

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Indikaattorina

- *Valvontalentokoneesta havaittujen alusöljypäästöjen lukumäärä ja tilavuus.*

Hyvän tilan määritelmä on, että meressä havaitut öljypäästöt alittavat HELCOM:ssa sovitun kynnysarvon: Suomenlahdella 5 m<sup>3</sup>, Pohjois-Itämerellä 14 m<sup>3</sup>, Ahvenanmerellä 0,1 m<sup>3</sup>, Selkämerellä 0,2 m<sup>3</sup>, Merenkurkussa 0,01 m<sup>3</sup> ja Perämerellä 0,1 m<sup>3</sup>. Välitavoitteet: Valvontalentokoneesta havaittujen alusöljypäästöjen lukumäärän väheneminen.

**Yleinen ympäristötavoite** on ”Alatavoite AINE4: Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntakyky on varmistettu”.

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Öljyhavainnot, jotka tehdään ilmasta käsin

Mittausmenetelmät: SLAR-sivukulmatutka ja miehistön visuaalinen havainto, valvontalaitteistojen avulla otetut visuaalisen alueen kuvatalenteet. Paksujen öljylauttojen osalta IR/UV-skanneri.

## luonnos kuulemista varten

Öljypäästöt luokitellaan seuraaviin kategorioihin: alle 0,1 m<sup>3</sup>, 0,1–1,0 m<sup>3</sup>, 1–10 m<sup>3</sup>, 10–100 m<sup>3</sup>, yli 100 m<sup>3</sup> ja määrä tuntematon.

Alaohjelma ei kata muiden alusperäisten kemikaalipäästöjen tietojen keruuta, mutta nämä tiedot kerätään kansainvälisesti HELCOM:n ylläpitämään rekisteriin: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/maritime/accidents/>

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Suomen osalta valvontalentokoneista tapahtuva öljypäästöjen valvonta on alkanut vuonna 1995.

**Alueellinen kattavuus:** Öljypäästöjen lentovalvonta kattaa Suomen rannikkovedet ja avomerialueet. Valvonta keskittyy vilkkaimpien laivaväylien alueelle. Valvontaa tehdään säännöllisesti myös Suomen merialueen ulkopuolella. Myös muiden maiden valvontalentokoneet havainnoivat säännöllisesti Suomen merialueita.

Merialueita valvotaan myös Euroopan meriturvallisuusviraston (EMSA) CleanSeaNet-satelliitti-kuva- palvelun avulla. Satelliittikuivilta havaitut mahdolliset öljypäästöt pyritään tarkistamaan valvontalentokoneella. Satelliittikuvapalvelu tukee öljypäästövalvontaa ja osaltaan lisää valvonnan kattavuutta.

**Seurannan ajallinen kattavuus:** HELCOM öljyntorjuntamanuaalin mukaisesti Itämeren ranta- valtioiden tulisi lentää valvontalentokoneilla vilkkaimmin liikennöityjen laivaväylien alueella vähintään kahdesti viikossa ja muilla merialueilla vähintään kerran viikossa. Suomi lentää tätä paljon tiheämmin.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Suomen valvontalentokoneet valvovat pohjoisen Itämeren merialueita vuosittain 600-700 tuntia. Koko Itämerellä kaukokartoituslaitteistoin varustetut valvontalentokoneet lentävät vuosittain 5000- 6000 tuntia.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Seuranta koordinoidaan muiden maiden kanssa HELCOM:ssa.

**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: <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Other%20publications/Report%20on%20illegal%20discharges%202012.pdf>

Karttapalvelu: <http://maps.helcom.fi/website/flexviewers/IllegalOilDischarges/index.html>

**Kehitystarpeet:** Varsinaisten öljyonnettomuuksien tilastoinnin kehittäminen HELCOM:ssa.

## 6.11.7. Radioaktiivisuus Itämeressä (BALFI-d08-7)

**Vastuullinen viranomais:** 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 Tšernobylin 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:* Hyvän tilan kynnyсарvo on 2.5 Bq/kg (Tšernobyliä edeltävä taso),
- *Cs-137 merivedessä:* Hyvän tilan kynnyсарvo on 14.6 Bq/m<sup>3</sup> (Tšernobyliä edeltävä taso),

Indikaattorit ovat nähtävissä HELCOM:n sivuilla: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/radioactive-substances-caesium-137-in-fish-and-surface-seawater/>

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Radioaktiivisten aineiden pitoisuus:

Cs-137 ja muut gammanuklidit silakassa, hauessa, merivedessä ja sedimentissä sekä lisäksi Sr-90osassa näytteissä.

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:

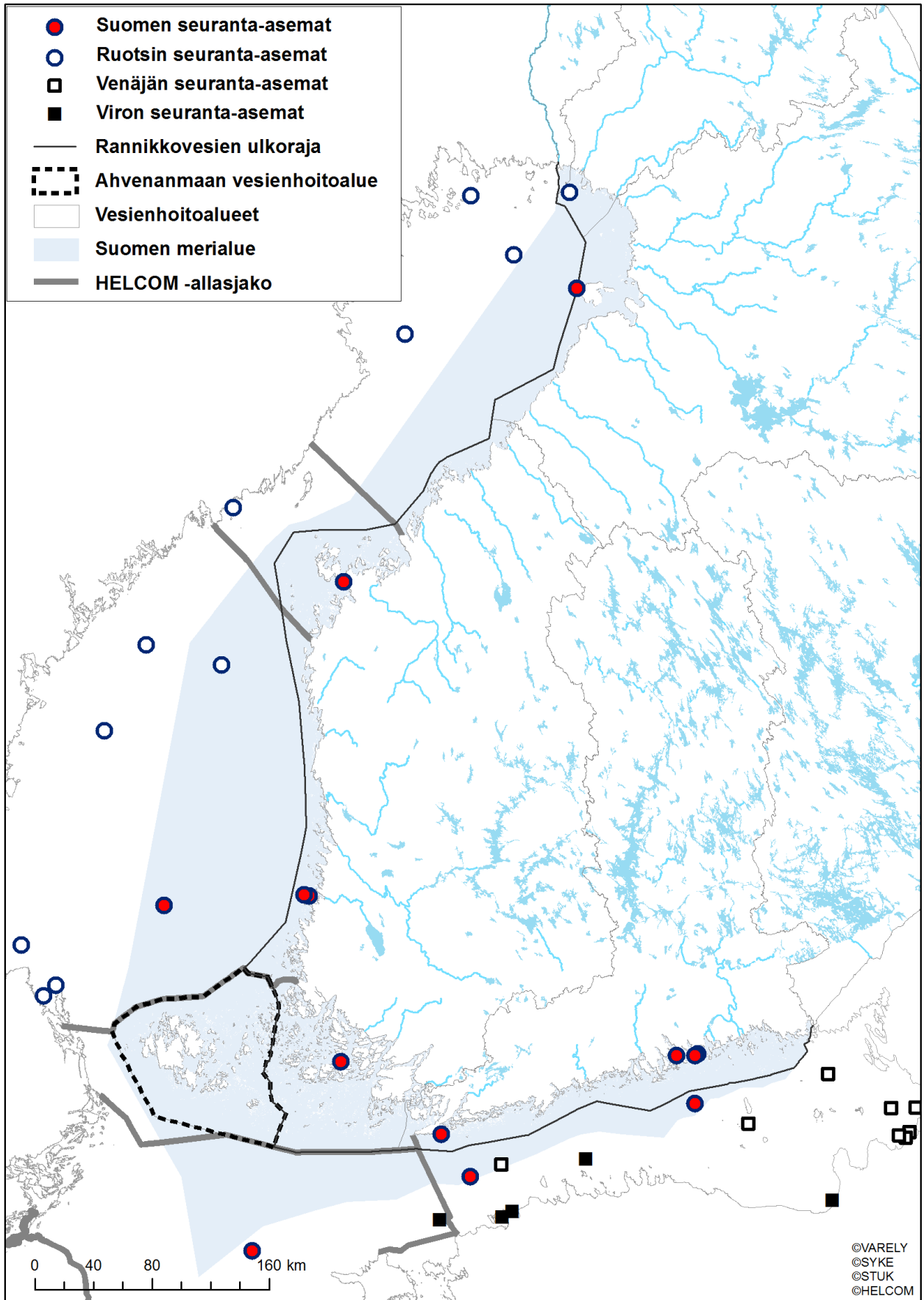
<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Guidelines%20for%20Monitoring%20of%20Radioactive%20Substances.pdf>

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Meren radioaktiivisten aineiden pitoisuuksien säännöllinen seuranta alkoi 1974.

**Alueellinen kattavuus:**

Merialue / asemien lkm	Rannikkovesi	Avomeri
Perämeri	1	1
Merenkurkku	1	–
Selkämeri	1	2
Ahvenanmeri		–
Saaristomeri	1	
Pohjois-Itämeri		1
Suomenlahti	3	2
Ahvenanmaan maakunta	–	





**Kuva 23.** Radioaktiivisuuden seuranta-asemat. Naapurimaiden seuranta-asemat on esitetty HELCOM MORS -ryhmän tietokannan mukaan. Osalta asemilta kerätään kaloja, ja osalta vesi- ja sedimenttinäytteitä.



**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Näytteitä kerätään kerran vuodessa jokaiselta asemalta.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Yhteistyötä tehdään HELCOM:n MORS-asiantuntijaryhmässä:  
<http://www.helcom.fi/helcom-at-work/groups/monas/mors/>

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa**

Ominaisuus	Merenhoito MSD	Kalatalouden tiedonkeruuohjelma
Radioaktiivisuus	X	X

**Seurannan riittävyys:** Seuranta tuottaa luotettavaa tietoa valittujen isotooppien pitoisuuksista ja pitoisuudenpitkäaikaismuutoksista Suomen merialueilla.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Säteilyturvakeskuksen Tutkimus ja ympäristövalvonta (TKO) on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T167, akkreditointivaatimus EN ISO/ IEC 17025:2005.

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  
<http://www.helcom.fi/Pages/MORS-Environmental-database.aspx>

**Kehitystarpeet:** Kehitystarpeita ei ole.

### 6.11.8. 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 veloitettarkkailua. Jokien kautta mereen päätyviä radioaktiivisia aineita seurataan osana Säteilyturvakeskuksen ympäristövalvontaohjelmaa.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

HELCOM-indikaattori, jolle veloitettarkkailu tuottaa tuloksia:

- Ydinvoimalaitosten nestemäiset päästöt (Cs-137, Sr-90, Co-60) Itämereen  
<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hazardous-substances/liquid-discharges-of-cs-137-sr-90-and-co-60-into-the-baltic-sea/>

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Ydinvoimalaitosten radioaktiiviset päästöt rannikkovesiin

## luonnos kuulemista varten

Laitosten päästöt rannikkovesiin seuraavien aineiden osalta: tritium, beta-aktiiviset aineet, gamma-aktiiviset aineet.

### Jokiveden sisältämät radioaktiiviset aineet (Cs-137, Sr-90)

Jokivesinäytteet esikäsitellään ja gammasäteilyä lähettävät radioaktiiviset aineet analysoidaan gammaspektrometrisesti. Strontium erotetaan näytteestä ekstraktiokromatografisella menetelmällä, minkä jälkeen Sr-90 määritetään tytärnuklidinsa Y-90:n kautta matalataustaisella verrannollisuuslaskurilla.

Menetelmän HELCOM-kuvaus:

<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Guidelines%20for%20Monitoring%20of%20Radioactive%20Substances.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 jokisuissa: Kymijoki, Kokemäenjoki, Oulujoki ja Kemijoki.

Merialue	Joet	Laitokset
Perämeri	2	–
Merenkurkku	–	–
Selkämeri	1	1
Ahvenanmeri		–
Saaristomeri	–	–
Pohjois-Itämeri		–
Suomenlahti	1	1
Ahvenanmaan maakunta		–

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Ydinlaitosten päästöjen seuranta toteutetaan laitosten tarkkailusuunnitelmien mukaan. Päästöjä seurataan neljännesvuosittain ja vuosittain.

Jokisuista radioaktiivisuus määritetään kaksi kertaa vuodessa (touko- ja lokakuussa)

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Yhteistyötä tehdään HELCOM:n MORS-asiantuntijaryhmässä: <http://www.helcom.fi/helcom-at-work/groups/monas/mors/>

**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.

*luonnos kuulemista varten*

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Säteilyturvakeskuksen Tutkimus ja ympäristövalvonta (TKO) on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T167, akkreditointivaatimus EN ISO/ IEC 17025:2005.

Säteilyturvakeskus ottaa säännöllisesti osaa Euroopan komission järjestämiin laboratorioden välisiin vertailumittauksiin sekä muihin, lähinnä IAEA:n, vertailumittauksiin.

**Tiedonhallinta:**

Aineisto on STUK:ssa.

Itämerenlaajuista tietokantaa ydinvoimalaitosten päästöistä ylläpidetään HELCOM-sihteeristössä:

<http://www.helcom.fi/Pages/MORS-Environmental-database.aspx>

**Kehitystarpeet:** Kehitystarpeita ei ole.

## 6.12. Epäpuhtaudet ihmisravinnossa (BALFI-D09)

### 6.12.1. Epäpuhtaudet ihmisravinnoksi käytettävässä kalassa (BALFI-d09-1)

**Vastuulliset viranomaiset:** Ruokavirasto, THL, SYKE ja Luke

**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 Merenhoitokauden aikana määritykset tehdään useista kalalajeista usealla alueella. Tavoitteena on seurata kalojen elintarvikekelpoisuutta ja varmistaa tarvittavien toimien tehokkuus.*

Näytteitä kerätään vuosittain avomereltä kaloista (silakka), sekä rannikolta ahvenista (ohjelman BALFI-D08-1 ja 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 ylitä niin, että kalojen käyttöä elintarvikkeena 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)

dioksiinin-kaltaiset polyklooratut bifenyylit (dl-PCB)

polybromatut difenyylieetterit (ml. deka-PBDE)

perfluoratut yhdisteet (PFAS)

raskasmetallit (Cd, Hg, Pb) ja arseeni (As)

*Silakka (lihas, maksa):*

maksamyrkkyjen kokonaispitoisuus

Haitta-ainemääritykset kalalajeista kerran hoitokaudessa

Kalalajit: Ahven, Perca fluviatilis; Hauki, Esox lucius; Kilohaili, Sprattus sprattus; Kuha, Sander lucioperca;

Kuore, Osmerus eperlanus; Lahna, Abramis brama; Lohi, Salmo salar; Muikku, Coregonus albula; Muikun mäti;

## luonnos kuulemista varten

Siika, *Coregonus lavaretus*; Silakka, *Clupea harengus*; Särki, *Rutilus rutilus*; Made, *Lota lota*; Nahkiainen, *Lampetra fluviatilis*

### Kalojen pyyntialueet:

Kalastusalueina ovat olleet ammattikalastuksen saalisalueet Perämerellä, Selkämerellä (3 aluetta), Saaristomerellä ja Suomenlahdella (2 aluetta) (Airaksinen ym. 2018).

Silakkaa saadaan avomereltä riittäviä määriä viideltä pitkäaikaisseuranta-alueelta. Nämä alueet ovat samat kuin avomeren haitta-aine osaohjelmassa (D08-1).

Ahventa saadaan koko rannikkoalueella. Alueet ovat tässä ohjelmassa samat kuin rannikkovesien haitta-aineohjelmassa (D08-2).

Silakat pyydetään Arandan BIAS-kalaseurantamatkalla syksyllä. Näytteenotto, preparointi ja analysointi tehdään osallistuvien laitosten laatujärjestelmien mukaisesti. Ahventen pyynti on kudun jälkeen (kesä–syksy).

Haitta-aine	Vastuutaho	Lisätietoja
PBDE	SYKE/THL/Luke	EFSA:n suositus seuranta-aineiston keräämisestä
PCDD/F + dl-PCB		
PFAS		
Hg, As, Cd Pb		

### 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 SYKE:n sertifioituja standardeja.

### Hg, As, Cd, Pb

Alkuaineet analysoidaan tuoreesta kalan lihasnäytteestä. Analyysiin käytetään SYKE:n/Ruokaviraston akkreditoituja menetelmiä

### Fykotoksiinit

Maksamyrkyllisten fykotoksiinien pitoisuus analysoidaan merivedestä, kylmäkuivatusta silakan lihaksesta ja maksasta SYKE:n menetelmällä.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Elintarvikkeiden haitta-aineiden pitoisuusseuranta on toteutettu vuosikymmeniä. Viimeisin laaja kartoitus kalojen haitta-aineista on tehty 2016–2017 (EU-kalat III, Airaksinen ym. 2018).

### Alueellinen kattavuus:

Merialue	Ahven Halogenoidut yhdisteet Raskasmetallit	Silakka Halogenoidut yhdisteet Raskasmetallit
Perämeri	3	1
Merenkurkku	1	–
Selkämeri	1	2
Ahvenanmeri	–	–
Saaristomeri	–	–

## luonnos kuulemista varten

Pohjois-Itämeri	–	–
Suomenlahti	1	2
Ahvenanmaan maakunta	4	2

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:**

Kaloja kerätään ja analysoidaan vuosittain kaikilta silakka-alueilta ja neljältä ahvenalueelta. Kuudelta ahvenalueelta analysointi tehdään kolmen vuoden välein (ks. BALFI-D08-1).

Mitattava muuttuja / asemien lkm	Ahven	Silakka
PBDE	10	5
PCDD/F+dl-PCB	10	5
Raskasmetallit: Hg, Cd, Pb	10	5
PFOS	10	5

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Ruotsi seuraa samoja indikaattorilajeja merialueillaan.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Vesienhoito VPD	Merenhoito MSD	Elintarvike-asetus	UN POP / Minamata	HELCOM
PBDE	X	X	X	X	X
PCDD/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 vertaisarvioiduissa lehdissä julkaistuihin protokollin perustuvaa menetelmää, jonka ohje on tallennettu SYKE:n QMS LAMS -järjestelmään.

**Tiedonhallinta:**

Avomeren seuranta-aineisto tallennetaan ensisijaisesti SYKE:n tietokantoihin ja raportoidaan ICES:iin. Kalojen kartoitusten haitta-ainetiedot tallennetaan Ruokaviraston tietokantaan (josta viedään EFSA:an), THL:n ja SYKE:n 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 luonnonkalan ympäristömyrkkypitoisuuksissa (EU-kalat III). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 51/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-600-3>

Mannio J, Kankaanpää H, Ikaheimonen T, Koivisto P, Vallius H, Vähä E, Junntila V, ja Kiviranta H. 2018. Vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuudet ja niiden muutokset, s.132-141. Teoksessa: Suomen meriympäristön tila 2018. Korpinen Samuli, Laamanen Maria, Suomela Janne, Paavilainen Pekka, Lahtinen Titta ja Ekeboom Jan (toim.). SYKE:n julkaisu 4, 2018. Suomen ympäristökeskus.



## 6.13. Roskaantuminen (BALFI-D10)

### 6.13.1. Makroroskan määrä ja laatu (BALFI-d10-1)

**Vastuullinen viranomainen:** SYKE (koordinoi)

**Muut seurantaan toteuttavat tahot:** Rantaroskan kansalaishavainnointia koordinoi SYKE, ja sen toteuttaa Pidä saaristo siistinä (PSS ry) omien verkostojensa kautta. SYKE kehittää merenpohjan roskien seurantaan yhteistyössä Metsähallituksen Luontopalveluiden kanssa.

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

Alaohjelma tuottaa seurantatietoa kuvaajaan 10 (roskaantuminen, vertailuperuste D10C1) ja seuraa roskaantumista paineena.

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

*Alaohjelmalla seurataan rannoille kertyvän, silmin havaittavan roskan määrää ja laatua. Tavoitteena on selvittää rantojen roskaantumisen astetta, kehityssuuntia ja syitä eli roskaantumista aiheuttavia paineita eri alueilla. Seuranta toteutetaan kansalaishavainnointina. Merenpohjan roskien seuranta kehitetään.*

Seurannassa on käytössä kansainvälisesti kehitetty ja testattu menetelmä, jossa kaikki silmin nähtävät eli yli 0,5 cm:n kokoiset roskat luokitellaan ja kerätään pois rannalta.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Kehitteillä oleva HELCOM pre-core-indikaattori

- *Näkyvän roskan määrä ja laatu rannoilla.* EU-laajuiseksi hyvän tilan kynnyksarvoksi on ehdotettu 13 roskaa per 100 m rantaa.

Indikaattorin kehittäminen tapahtuu HELCOM-yhteistyössä sekä EU-työryhmän (MSFD Technical Group on Marine Litter, TG Litter) ohjauksessa.

2024 mennessä kehitettävät indikaattorit (ks. kehitystarpeet)

- *Vedenalaisen roskan määrä ja laatu*

Indikaattori ei ole valmis. Kehitystyötä tehdään HELCOM- ja EU-yhteistyössä. Merenpohjan roskien systemaattista seurantaan ei ole toistaiseksi tehty Suomessa, joten aiheesta tulee tehdä yleisselvitys ennen seurannan aloittamista.

Tämän seurantaohjelman avulla voidaan seurata **yleisten ympäristötavoitteiden** toteutumista seuraavien indikaattorien avulla:

- Aluksien satamaan jättämän jätteen määrä (Alatavoite ROSKAT1: Jätteiden vastaanotto on tehokasta ja käyttäjäystävällistä kaikissa satamissa)
- Jätehuoltoa koskevien satamavaltiotarkastusten lukumäärä (Alatavoite ROSKAT1: Jätteiden vastaanotto on tehokasta ja käyttäjäystävällistä kaikissa satamissa)
- Tumppien määrä rannoilla (Alatavoite ROSKAT2: Tupakantumppien määrä Suomen urbaaneilla rannoilla vähenee merkittävästi)
- Muoviroskan määrä rannoilla (Alatavoite ROSKAT4: Muovin määrä meriympäristössä laskee vähintään 30 % vuoden 2015 tasosta)

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**Näkyvän roskan määrä ja laatu rannoilla ja merenpohjalla.

Rantaroskaseuranta perustuu olemassa olevaan kansalaishavainnointiverkoston sekä uusien havainnoitsijoiden kouluttamiseen ja sitä kautta havaintoverkoston laajentamiseen. Seurannassa käytetään UNEP:in kehittämää seurantamenetelmää (Cheshire ym. 2009) ja HELCOM:n Expert Network on Marine Litter (EN-ML) -ryhmän laatimaa ohjeistusta (HELCOM 2018a), jossa rannalta löytyvät >0,5 cm:n kokoiset roskat kerätään ja lajitellaan ja määrät arvioidaan. Luokitteluun saattaa olla tulossa muutoksia tai lisäyksiä EU:n/OSPAR:n menetelmien pohjalta tai HELCOM:n suositusten myötä.

Menetelmät kehitetään yhteensopiviksi EU-tason ohjeistuksen mukaisesti. Seurannan suunnitteluun ja koulutusten järjestämiseen tällä ei ole vaikutusta.

Rantaroskan seurantamenetelmä:

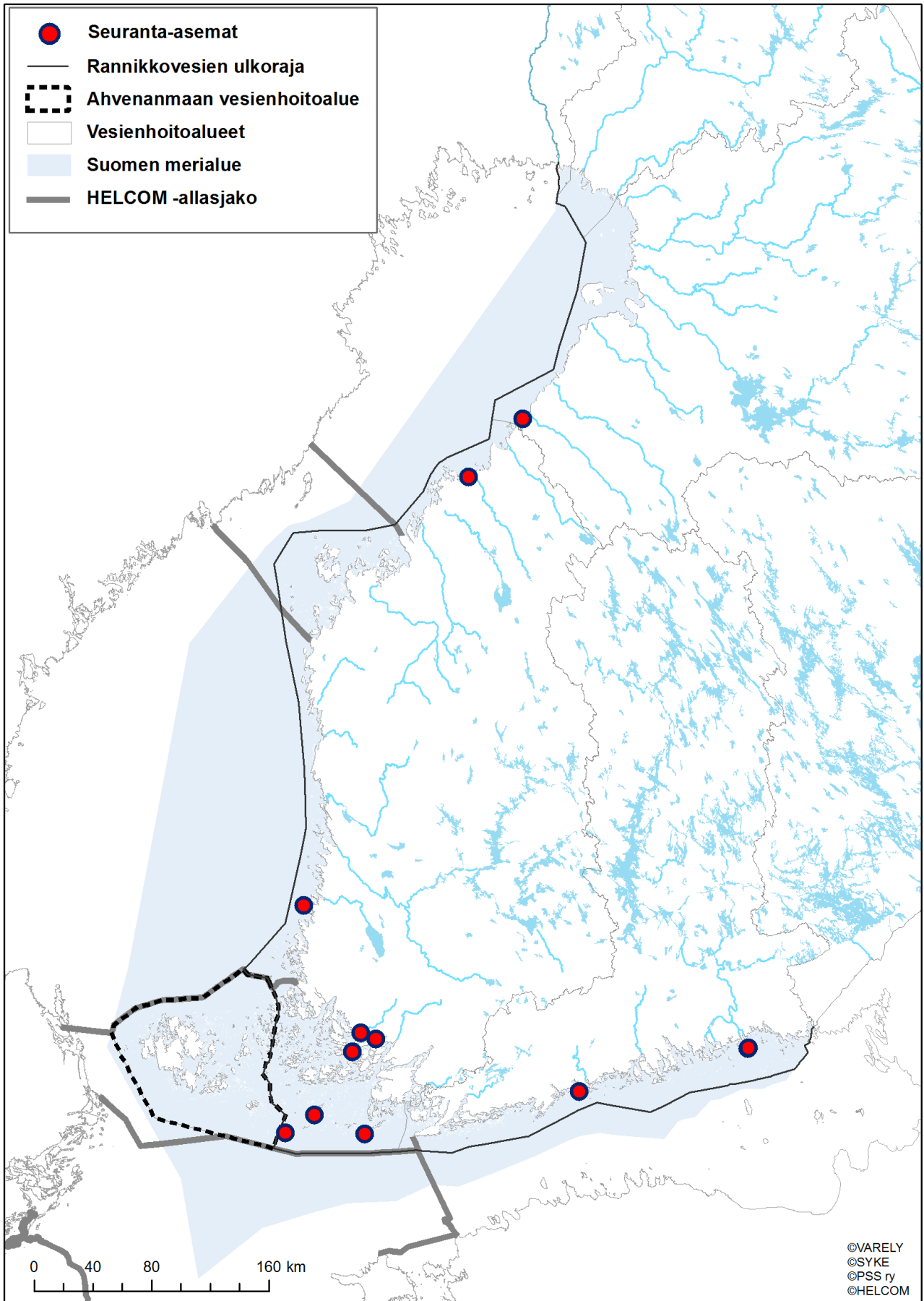
- Seuranta toteutetaan 3 kertaa vuodessa
- Kaikki yli 0,5 cm:n kokoinen roska kerätään vähintään 100 m:n kaistaleelta
- Rannan kaltevuus < 45°
- Leveys riittävä jotta ”merenkäynnin vaikutusalue tulee sisällytetyksi alueeseen”
- Vedessä ei saa olla keinotekoisia esteitä kuten aallonmurtajia, puomeja ym.
- Mikäli mahdollista, ranta pitäisi olla tavoitettavissa ympäri vuoden (ei Suomessa aina mahdollista jäätilanteen takia).
- Valitaan ranta, jota ei muuten siivota. Mikäli siivotaan, on oltava tiedossa tutkimussiivousta edeltävän siivouksen päivämäärä.
- Rantojen siivous ei saa tuottaa haittaa suojelluille ja/tai uhanalaisille lajeille.
- Tupakantumpit voidaan tarvittaessa kerätä pienemmältä alueelta, esimerkiksi 10 m x 10 m:n alalta.

Merenpohjan roskien seurantamenetelmät suunnitellaan yleisselvityksen tekemisen jälkeen, huomioiden HELCOM- ja EU-työryhmien ohjeistus aiheesta.

Jätteiden vastaanottomäärät satamissa: Seurantaa kehitetään vuosina 2020-2026.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Rantaroskan seurantaohjelma on käynnistynyt keväällä 2014. PSS ry on kuitenkin seurannut kahdeksaa rantaa jo vuodesta 2012 (ks. ajallinen kattavuus). Metsähallitus kerää tietoa merenpohjan roskista.

**Alueellinen kattavuus:** Rantaroskaseurannassa on 13 rantaa (taulukko 1). Kahdeksan näistä rannoista on ollut mukana seurannassa vuodesta 2012 lähtien. Merenpohjan roskia seurataan osana VELMU-kartoituksia koko rannikkoalueella. Seurantaverkkoa voidaan tarvittaessa laajentaa yhdellä – kahdella rannalla, mm. Merenkurkun alueelle pyritään asettamaan seurantaranta.



**Kuva 24.** Rannalta kerättyjen roskien seuranta paikat perustuen PSS ry:n kansalaishavaintorekisteriin. Osa pisteistä on päällekkäin.

## luonnos kuulemista varten

Rantaroskan seurantarantojen lukumäärä eri merialueilla:

Merialue	Seurantarantojen lkm
Perämeri	2
Merenkurkku	–
Selkämeri	2
Ahvenanmeri	–
Saaristomeri	6
Pohjois-Itämeri	–
Suomenlahti	3
Ahvenanmaan maakunta	–

**Havainnoinnin 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

Rantaroskan seurannan frekvenssit ja aikasarjat:

Merialue	frekvenssi*	Vuodenaika	Aloitusvuosi
Perämeri	3/1	K,K,S	2015
Merenkurkku	–	–	–
Selkämeri	3/1	K,K,S	2017
Ahvenanmeri	–	–	–
Saaristomeri	3/1	K,K,S	2012
Pohjois-Itämeri	–	–	–
Suomenlahti	3/1	K,K,S	2012

\*3/1 = kolmesti vuodessa

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** HELCOM:n roska-ryhmä EN-ML on laatinut ehdotuksen rantaroskaseurannan alaohjelmaksi. Alaohjelman laadinnassa on huomioitu rantaroskan pre-core -indikaattoriraportti (HELCOM 2016), rantaroskan seurantaohjeet (HELCOM 2018a) ja State of the Baltic Sea -raportin (HELCOM 2018b) meriroskaosio.

Roskien kulkeutumista aluevesirajojen yli ei ole selvitetty. Vertailevaa aineistoa rantaroskien määristä naapurimaissa on saatu vuosina 2012 ja 2013 Itämeren piirissä toimineesta roskaantumista selvittäneestä MARLIN-hankkeesta ja siitä alkaneesta rantaroskaseurannasta Ruotsissa ja Virossa. Tähän seurantaan, johon Suomenkin rantaroskaseuranta perustuu, kuuluu sekä Ruotsissa että Virossa 10 rantaa.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:**

Ominaisuus	Merenhoito MSD	UNEP
Rantaroskat	X	X

**Alaohjelman riittävyys:** Rantaroskien kartoitusta ei ole Suomessa tehty ennen vuotta 2012. Tarvittaessa seurantarantojen määrää voidaan lisätä. Lisäksi tulee tarkistaa, että erityyppisiä rantoja on mukana riittävästi. Systemaattista pohjaroskaseurainta ei muutamia alustavia kartoituksia lukuun ottamatta ole Suomessa tehty toistaiseksi ollenkaan.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Rantaroskien keräys tehdään HELCOM:n EN-ML -ryhmän laatiman ohjeistuksen mukaan (HELCOM 2018a). Menetelmän käyttäminen vaatii asiantuntevaa koulutusta, jonka PSS ry järjestää. Koska kyseessä on kansalaishavainnointi, ei käytössä ole laadunvarmistusta vaan koulutus pyrkii ohjeistamaan kerääjät tarvittavalla tarkkuudella.

**Tiedonhallinta:**

Rantaroska-aineisto toimitetaan vuosittain Excel-muodossa SYKE:en (>0,5 cm:n kokoisen roskan määrä roskaluokittain/seuranta-alue, tupakantumpit tarvittaessa erikseen 10 m x 10 m ruudulta).

**Kehitystarpeet:**

Vedenalaisen roskan määrän ja laadun arviointia on kehitettävä. Tällä hetkellä merenpohjan roskia ei seurata. Erityisenä kehityskohteena on karanneiden kalapyydysten kartoitustyö ja niiden poisto sekä meren pohjalle kertyvän roskan määrän arviointimenetelmä.

Rantaroskaseurannan havaintoverkon ylläpitäminen vaatii kansalaisten jokavuotista rekrytointia ja kouluttamista. Tämän toiminnan pysyvyys tulee taata. Tällä hetkellä pääasiallinen toimija ja kouluttaja on PSS ry.

Seurattavien rantojen määrää tulee lisätä samoin kuin niiden alueellista kattavuutta. On myös huolehdittava, että aineistossa on mukana kattavasti erityyppisiä rantoja.

Seurantaan tulisi sisällyttää roskaantumisen vaikutusten analysointia, mukaan lukien sosioekonominen katsaus.

**Viitteet**

Cheshire, A.C., Adler, E., Barbière, J., Cohen, Y., Evans, S., Jarayabhand, S., Jetic, 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.

HELCOM 2016. Pre-core indicator on 'Beach litter' - proposed shift in status to core indicator. Outcome of HOD 48-2015, para 3.63. <https://portal.helcom.fi/meetings/STATE%20-%20CONSERVATION%205-2016-363/MeetingDocuments/4J-27%20Pre-core%20indicator%20on%20E2%80%98Beach%20litter%20E2%80%99%20-%20proposed%20shift%20in%20status%20to%20core%20indicator.pdf>

HELCOM 2018a. HELCOM Guidelines for monitoring beach litter.

<http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Guidelines%20for%20monitoring%20beach%20litter.pdf>

HELCOM 2018b. State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.

### 6.13.2. 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 mikropartikkelien alueellista esiintymistä.*

Näytteenotto toteutetaan mahdollisuuksien mukaan samoilla näytteenottopisteiltä samaan vuodenaikaan (kevät). Alaohjelma keskittyy mikromuovien analysointiin. Muut roskahiukkaset huomioidaan mikrokokoluokan isommassa kokofraktiossa (1-5 mm). Tämä johtuu siitä, että mikromuovien eristäminen ympäristönäytteistä tuhoaa suurimman osan luonnonmateriaaleista, joten ne täytyy analysoida erikseen, mikä tehdään niin sanotun ison mikroroskan osalta (1-5 mm).

#### Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Käytännössä ympäristöön päätyy mikromuoveja: 1) tuotteisiin tarkoituksellisesti lisättyjen mikromuovihiukkasten päästöjen johdosta, 2) tuotteiden käytön aikana tapahtuvan kulumisen seurauksena, 3) ympäristöön päätyneen isomman muoviroskan hajoamisen seurauksena, 4) vahingossa syntyneiden päästöjen takia. Tästä syystä kaikkien alatavoitteiden (1-4) saavuttaminen vaikuttaa vähentävästi myös mikroroskien määrään.

Merinäytteistä näyteanalyseissa löytyneiden hiukkasten yhdistäminen paineisiin on vaikeaa mm. hiukkasten pienen koon ja kulkeutumispotentiaalin takia, ja kohonneet mikroroska ja – muovipitoisuudet saattavat ilmentää lähinnä ihmistoimintojen vaikutusta ja määrää. Alatavoite ROSKAT3: ”Jätevedenpuhdistamot poistavat erittäin merkittävän osan jätevesien mikromuoveista” on lisäksi kohdennettu suoraan mikroroskahiukkasten määrään ympäristössä. Meriseurannan soveltuvuus tätä tarkoitusta varten selviää tulevan seurantajakson lopussa, jolloin arvioidaan, voidaanko kerättyä aineistoa käyttää indikaattorityössä ja numeraalisten kynnsarvojen määrittämisessä. Tämä tehdään yhteistyössä muiden HELCOM-maiden kanssa ja EU-työryhmän (TG Marine Litter) ohjauksessa.

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.

- *Mikroroskan määrä (kpl/m<sup>3</sup>) puhdistamattomassa ja puhdistetussa yhdyskuntajätevedessä*

Indikaattori vastaa **yleiseen ympäristötavoitteeseen** ROSKAT3 ”Jätevedenpuhdistamot poistavat erittäin merkittävän osan jätevesien mikromuoveista”. Seurantakauden aikana selvitetään käyttökelpoisia menetelmiä jäteveden mikromuovien määrän seurantaan.

#### Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Veden pinnalla olevan mikromuovin määrä (0,3-5 mm kokofraktio)

Veden pinnalla olevan mikroroskan määrä (1-5 mm kokoiset hiukkaset, muu kuin muoviroska)

Pohjasedimentissä olevan mikromuovin määrä (0,1-5 mm kokofraktio)

Pohjasedimentissä olevan mikroroskan määrä (1-5 mm kokofraktio, muu kuin muoviroska)

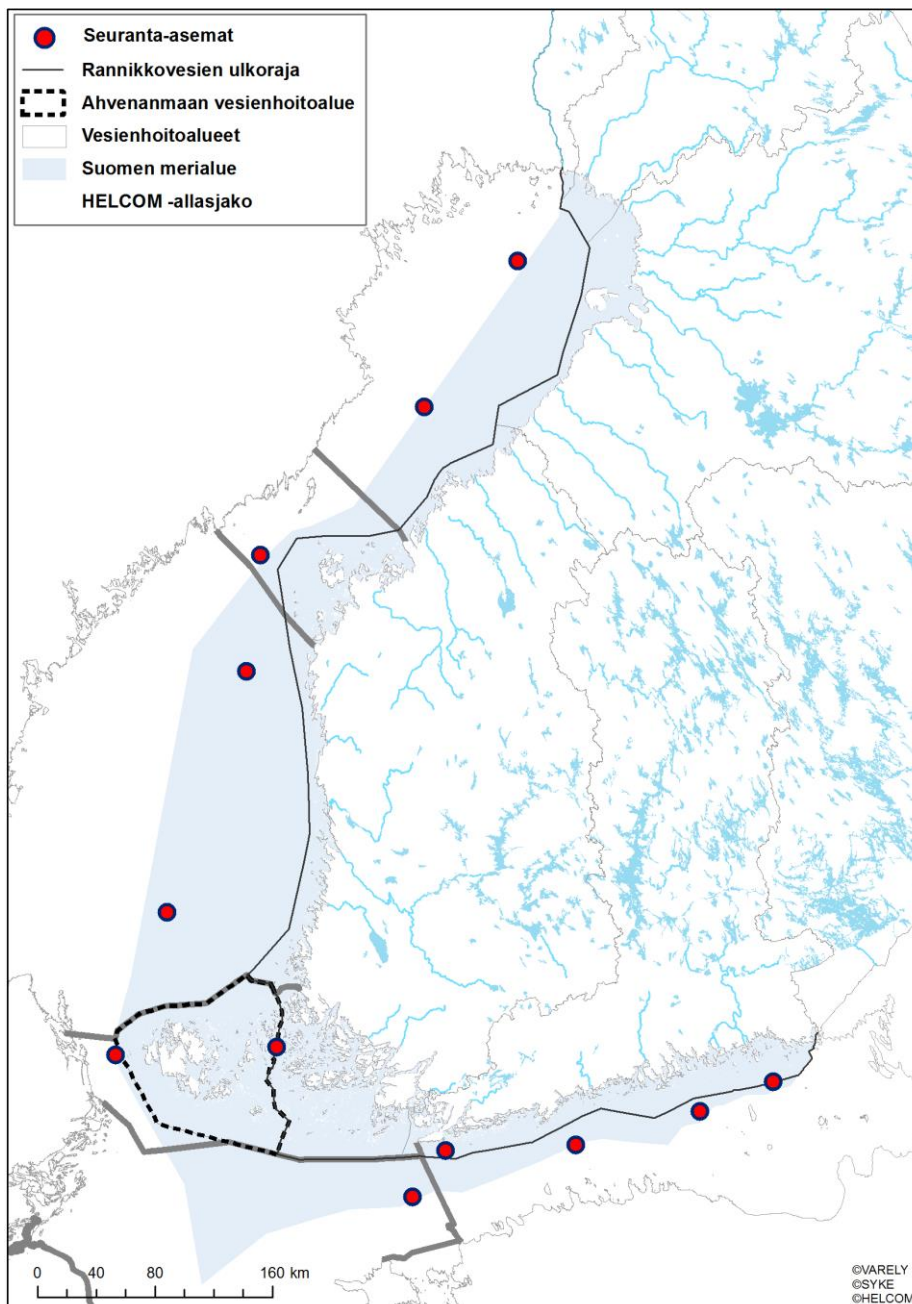
Mittausmenetelmät: Menetelmän avulla seurataan > 0,3 mm (>330 µm) kokoista roskaa veden pintakalvolla (Eriksen ym. 2013). Roskat kerätään tätä varten erityisesti kehitetyllä haavilla (ns. mantatrootli), jota vedetään tutkimusaluksilla maksimissaan 2,5 solmun matkavauhdilla. Haaviin on liitetty virtausmittari, jonka avulla suodatettu vesimäärä arvioidaan. Kerätyt näytteet pakastetaan. Sedimenttinäytteet kerätään GEMAX-putkinoutimella ja 5 cm näytteen pinnasta pakastetaan.



Näytteet ositetaan (= fraktioidaan) koon mukaan laboratoriossa. Roskahiukkaset eristetään näytematriisista. Näytteet värjätään muovin erottamiseksi muista materiaaleista. Hiukkasten laatu (kuidut, kappaleet) määritetään mikroskoopilla kaikesta mikroroskasta ja muovit erotetaan muusta roskasta epifluoresenssimikroskopiolla.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Seuranta aloitettiin testivaiheella jo 2014 ja se vakinaistuu vuodesta 2020 alkaen. Aikasarjan aloitusvuosi on 2020.

**Alueellinen kattavuus:** Mikroroskien seuranta ei ole aikaisemmin Suomessa tehty ja siksi tässä alaohjelmassa esitetty havaintoverkko ei ole ollut vielä vakiintunut. Tavoitteena on kerätä vesi- ja sedimenttinäytteet samoilta alueilta/näytesteiltä, minkä johdosta asemaverkostoa on muutettu edellisestä. Alaohjelmaan on sisällytetty 12 asemaa avomerelle – kattaen suurimman osan avomerialueista.



**Kuva 25.** Mikroroskaseurannan avomeren asemat.



Tutkimusalue Arandalla toteutettavan mikroroskaseurannan asemien lukumäärä eri avomerimerialueilla:

Merialue	asemien lkm
Perämeri	2
Merenkurkku	1
Selkämeri	2
Ahvenanmeri	1
Saaristomeri	1
Pohjois-Itämeri	1
Suomenlahti	4
Ahvenanmaan maakunta	–

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Aineiston keruu ajoitetaan kevääseen, jolloin merivesi on mahdollisimman kirkasta ja roskien eristäminen näytematriisista helpompaa kuin myöhemmin kasvukaudella. Seurannan frekvenssit ja aikasarjat avomeriasemilla: Näyte otetaan kultakin näytepisteeltä kaikilla merialueilla joka toinen vuosi keväällä.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Yhteistyöverkosta luodaan pienellä projektirahoituksella vertailuaineiston keräämiseksi sekä menetelmien kehittämiseksi (yhteistyökumppanit: IVL, Svenska Miljöinstitutet ja Hampurin yliopisto). HELCOM on nimennyt vesipatsaan mikroroskat mahdolliseksi Itämerenlaajuiseksi indikaattoriksi.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** Mikroroskien seurantamenetelmiä kehitetään HELCOM- ja EU TG Marine Litter -ryhmissä. Yhteensopivuusasiat ovat tulevaisuudessa keskusteluissa yhteistyötasojen kanssa mukana. HELCOM/EU-ohjeistus huomioidaan.

**Alaohjelman riittävyys:** Seuranta arvioidaan tällä hetkellä riittäväksi.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Mikroroskien seurantamenetelmien laadunvarmistusta kehitetään.

**Tiedonhallinta:** Tiedonhallintaa suunnitellaan.

**Kehitystarpeet:** Seurataan kansainvälistä kehitystä. Kansallisesti tarvitaan tietokanta, johon tiedot tallennetaan. Tämä seurantaohjelma kattaa suurimman osan komission esittämistä seurantavertailuperusteista mikroroskalle. Rannikon seuranta sekä vedestä että rantahiekasta kehitetään tulevan kauden aikana. Menetelmät ovat pitkälle valmiina ja testattu Suomen olosuhteissa, mutta asemaverkoston kohdistaminen vaatii vielä kenttätutkimuksia. Seurantakauden aikana selvitetään myös käyttökelpoisia menetelmiä jäteveden mikromuovien määrän seurantaan.

### 6.13.3. Jättemäärät (BALFI-d10-3)

**Vastuullinen viranomainen:** rannikon ELY-keskukset

**Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:**

Alaohjelma tuottaa seurantatietoa kuvaajaan 10 (roskaantuminen, vertailuperuste D10C2) ja seuraa roskaantumista paineena.

**Alaohjelman lyhyt kuvaus:**

Alaohjelmalla kerätään tiedot ympäristölupien mukaan raportoiduista jätteiden määristä mm. satamissa.

**Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:**

Yleinen ympäristötavoite on ”ROSKAT1: Jätteiden vastaanotto on tehokasta ja käyttäjäystävällistä kaikissa satamissa” ja indikaattoreina ovat:

- Aluksien satamaan jättämän jätteen määrä
- Jätehuoltoa koskevien satamavaltiotarkastusten lukumäärä

**Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Alaohjelmassa kootaan tietoa satamiin jätetyn alusjätteen määrästä sekä satamavaltiotarkastusten määrästä.

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Tieto on hajanaista ja sen kokoaminen alkaa kautena 2020-2026.

**Alueellinen kattavuus:** Tietoa kerätään kaikilta rannikon satamilta ja tarvittaessa pienvenesatamista, mistä tietoa on saatavilla.

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Aineistoa on saatavilla menneiltä vuosilta ja sitä kerätään vuosittain.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** HELCOM:n puitteissa on kehitetty merenkululle nk. No Special Fee -järjestelmä, jonka puitteissa satamat eivät peri erillistä maksua jätteiden vastaanottamisesta. Tämä Itämeren yhteistyö on alaohjelman kokoaman tiedon perustana.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** Alaohjelma tukee pakkausjätedirektiivin ym. jätedirektiivien mukaista jätteen keräämistä.

**Alaohjelman riittävyys:** Ei ole vielä tietoa.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** Laadunvarmistusta ei ole.

**Tiedonhallinta:** Tiedonhallintaa suunnitellaan. Tieto on nyt satamissa ja ELY-keskuksissa.

**Kehitystarpeet:** Kansallisesti tarvitaan tietokanta, johon tiedot tallennetaan.

## 6.14. Energia, mukaan lukien melu (BALFI-D11)

### 6.14.1. Itämeren vedenalainen äänenpainetaso (BALFI-D11-I)

**Vastuullinen viranomainen:** Avomeri: SYKE, rannikkovedet: rannikon ELY-keskukset.

**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 (rannikon ELY-keskukset). Vedenalaisen äänimaiseman mittaaminen on uusi seurantamuoto ja seurannan alueellinen ja ajallinen kattavuus sekä käytetty menetelmä voivat muuttua seurantakauden aikana.*

Vedenalaisen äänimaiseman mittaaminen ja mallintaminen on uusi seurantamuoto ja siksi tässä alaohjelmassa 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. 40 Hz – 2 000Hz):* Hyvän tilan määritelmä on, että ihmisen tuottaman jatkuvan 63 Hz, 125 Hz ja 2000 Hz melun taso laskee vuoden 2014–16 lähtötasosta ja erityisesti luonnonsuojelualueilla ja luontotyypeissä, joissa lajit ovat herkkiä ko. taajuiselle melulle ja luonnollisten äänten taso on matala.

**Mittattavat ominaisuudet ja menetelmät:**

Vedenalainen äänenpainetaso

Mittaukset suoritetaan BIAS –projektissa kehitetyn menetelmän mukaisesti. Vedenalaisen äänenpainetason arvot lasketaan 1/3 oktaavikaistoille, joiden keskitaajuudet ovat 63, 125, 250, 500, 1000 ja 2000 Hz.

Mittaustuloksia käytetään Itämeren tilanarvioissa ja Itämerelle kehitettävään akustisen mallin validointiin. Mallinnukset lähtötietoja ovat Itämeren hydrografia ja pohjan laatu sekä seuraavien suureiden aikahistoriat: aallokko, jää, äänennopeusprofiili, 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 SYKE:n suomalaisia yhteistyökumppaneita ovat Ilmatieteenlaitos, Traficom ja Luonnonvarakeskus.

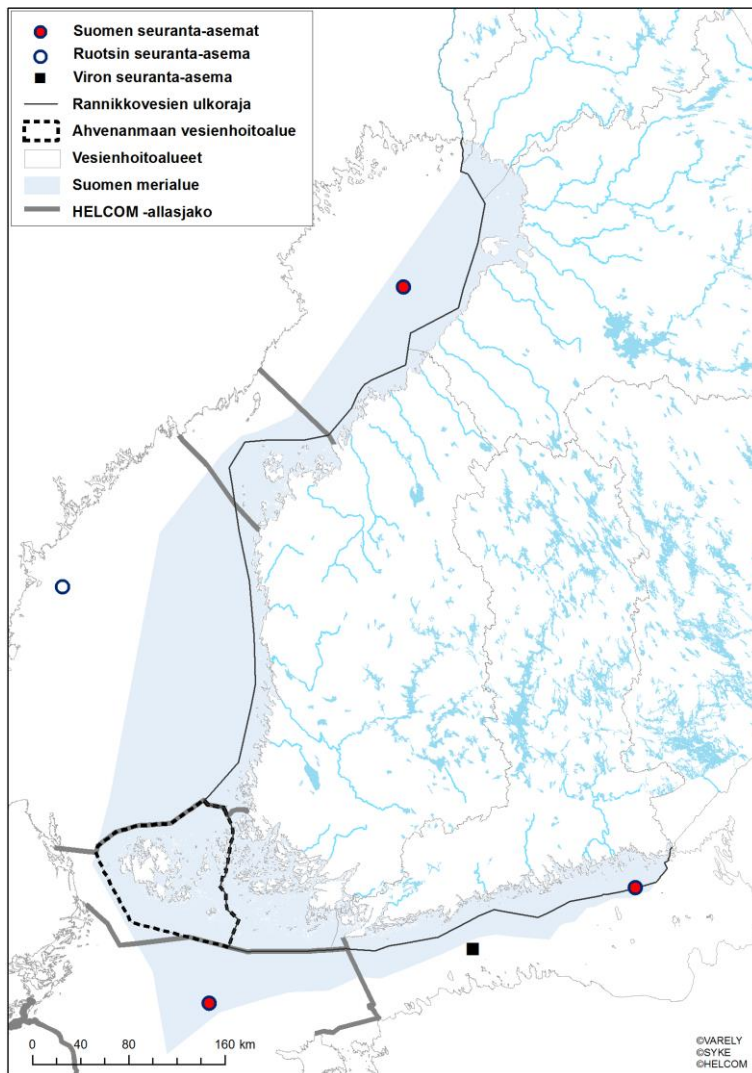
Impulsiivisen melun rekisteröinti

Impulsiivista ääntä tuottavista toiminnoista (paalutus, räjäytykset, seisminen luotaus jne.) perustetaan rekisteri (HELCOM). Alueellisen rekisterin tarkoituksena on selvittää toimintojen alueellinen ja ajallinen jakautuminen. BIAS-projektissa on kartoitettu Itämeren ko. toimintoja.

*luonnos kuulemista varten*

**Alaohjelman alkamisvuosi:** Itämeren vedenalainen äänenpainetason mittaukset aloitettiin vuonna 2014. Toteutus tapahtui Life+ -rahoitteisen BIAS -projektin puitteissa. Vedenalaisen melun mittaukseen ja mallinnukseen sovelletaan EC TSG Noise -asiantuntijaryhmän laatimaa ohjeistusta: [www.BIAS-project.eu](http://www.BIAS-project.eu).

**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), FI2 Pohjois-Itämeri (BIAS15) ja FI3 Haapasaari (BIAS 19).



**Kuva 26.** Vedenalaisen äänenpainetason seurantapaikat. Vedenalaisen äänen mittaus perustuu kansainväliseen yhteistyöhön, jossa naapurimaiden mittauslaitteet ovat osa havaintoverkosta. Lähde: HELCOM

Merialue	hydrofonien lkm
Perämeri	1
Merenkurkku	–
Selkämeri	–
Åhvenanmeri	–
Saaristomeri	–
Pohjois-Itämeri	1
Suomenlahti	1
Åhvenanmaan maakunta	–

## luonnos kuulemista varten

**Havainnoinnin ajallinen kattavuus:** Seurantamittaus on ympärivuotinen ja kattaa ajasta noin puolet.

**Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:** Seuranta tehdään kansainvälisenä yhteistyönä käyttäen yhteistä mallia.

**Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:** Seuranta tehdään EU:n merenhoitodirektiivin (MSD) tilakvaajan nro 11 vaatimuksen mukaan noudattaen EU TSG Noise -ryhmässä ja BIAS -projektissa Itämerelle kehitettyä kansainvälistä toimintamallia.

Ominaisuus	Merenhoito MSD
Vedenalainen äänenpainetaso	X

**Seurannan riittävyys:** Tutkimustuloksia on BIAS- ja EU:n meri- ja kalatalousrahaston projekteista vuosina 2013 – 2019. Kansallista seurantaa ei ole tehty aikaisemmin.

**Laadunvarmistusmenetelmät:** BIAS -projektissa kehitetyn Itämeren kansainvälisen menetelmän mukaan: [https://biasproject.files.wordpress.com/2016/04/bias\\_standards\\_v5\\_final.pdf](https://biasproject.files.wordpress.com/2016/04/bias_standards_v5_final.pdf). Pätevyitys sekä laitteiden ja menetelmien laadunvarmistus kuvataan vastuuorganisaatioiden toimesta. Laadunvarmistus tapahtuu osallistuvien organisaatioiden laatujärjestelmän ja BIAS-standardin mukaan, kunnes HELCOM/ TG Noise -ryhmän uusi ohjeistus valmistuu.

### Tiedonhallinta:

Alustavan suunnitelman mukaan SYKE järjestää aineiston keräämisen hydrofoneilla ja primääriaineisto säilytetään puolustushallinnon tietokannassa. Jalostettu aineisto koskien äänenpainetasoja eri taajuuskaistoilla tallennetaan HELCOM:n ylläpitämään rekisteriin.

**Kehitystarpeet:** Koulutus, instanssien välisen yhteistoiminnan parantaminen, vertailumittaukset ja yleinen laadunvarmistuksen parantaminen.

# OSA III

## 7. Seurantaohjelman kustannusten arviointi

Itämeren seuranta toteutetaan pääosin valtion tutkimuslaitoksissa ja se rahoitetaan valtion budjetista. Jonkin verran seurantatietoa tuotetaan myös järjestötoiminnassa, kuten meriroskan määrän arviointi PSS ry:n toimesta, merikotkien seuranta Sääksisäätiön toimesta, sekä mm. Luonnontieteellisen keskusmuseon ja Luke:n koordinoiman kansalaishavainnoinnin kautta.

Seurantaohjelman kokonaiskustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 6 milj. € / v. Lisäksi Ahvenanmaan maakunnan seurantaohjelma maksaa noin 300 000 €/v. Tämä arvio on samaa suuruusluokkaa kuin edellisellä kaudella. Arvio kuitenkin sisältää epävarmuutta, joka aiheutuu mm. siitä, ettei uusien, osittain vielä kehittämisvaiheessa olevien alaohjelmien aiheuttamia kuluja tarkasti tiedetä ja siitä, että tiedonkeruuta pyritään koordinoimaan ja samoilla näytteenotto- tai analyysikerroilla saatetaan kerätä tietoa myös muun lainsäädännön tarpeisiin sekä tutkimukseen. Tässä arvioissa ei ole ollut mahdollista eritellä näitä muiden tietotarpeiden osuutta merenhoidon seurannan kustannusten kokonaisarviosta.

Seurantaohjelman kustannukset syntyvät seuranta toteuttavissa laitoksissa ja yksiköissä pääosin laiva-, työaika- ja palkkakuluina. Lisäksi kuluja syntyy matkoista, vene- ja kuljetusvälineitten hankinnoista ja ylläpidosta, laitteisto- ja tarvikehankinnoista ja laitteiston ylläpidosta (tutkimusalukset, kuljetuskalusto, mittaus- ja analyysilaitteet, laboratoriotarvikkeet, ym.) sekä analyysipalveluista.

Tässä käsikirjassa esitetty 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 HELCOM:n koordinoiman Itämeren alueen yhteisen seurannan tarpeita. Seurantatietojen monikäyttöisyyttä on käsitelty tarkemmin luvussa 4.

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 tutkimusalus Arandalla sekä Alg@line- ohjelman puitteissa. Arandalla tehdään säännöllisesti matkoja, joilla kerätään tietoja avomeren tilasta. On kuitenkin huomattava, ettei Arandan kokonaiskustannuksia voida kokonaan laskea merenhoidon seurannan kuluiksi, vaan matkoilla kerätty aineisto on tärkeää myös Itämeren tilan tieteelliselle syy-seuraustutkimukselle. Alg@line-ohjelmassa automaattiset mittaukset tapahtuvat neljälle kauppalaivalle asennetuilla mittalaitteilla. Ajantasaiset tiedot välittyvät tutkijoille automaattisesti ja niitä hyödynnetään mm. Itämeren leväseurannassa ja tiedotuksessa yleisölle. Lisäksi aluksille asennetut automaattiset järjestelmät keräävät vesinäytteitä myöhemmin laboratorioissa analysoitaviksi.

Seurantaohjelman kustannukset vuosille 2020-26 arvioitiin vuoden 2019 tietojen sekä aiempien selvitysten perusteella, haastatteleamalla seurantaohjelmien vetäjiä seuranta toteuttavissa laitoksissa sekä tarkastelemalla seurantatyöhön kirjattua työaikaa vuonna 2019.

### 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.

## 8. Yleiset kehitystarpeet

### 8.1. Tiedon puute meriympäristön tilaan vaikuttavista tekijöistä

Tämä seurantaohjelma kuvaa merenhoitosuunnitelman mukaista seuranta-aikana 2020–2026 ja se sisältää alaohjelmia ja menetelmiä, joissa on tiedon puutteita ja keskeneräistä menetelmäkehitystä.

Seurantaohjelman jokaisessa alaohjelmassa on selvitetty seurannan kehitystarpeita, jotka jossain tapauksissa sisältävät myös selviä tutkimustiedon puutteita ja jotka estävät luotettavan ja tehokkaan seurantaohjelman toteuttamista. Vuosien 2014-2020 ohjelmassa tiedon puutteita havaittiin erityisesti pohjaelinympäristöjen, luontotyyppien, roskaantumisen ja vedenalaisen äänenpaineen seurannoissa, mitkä korjattiin pääosin oheisessa päivitettyssä ohjelmassa.

Tässä ohjelmassa havaittiin vielä kehitystarpeita paineiden vaikutuksiin liittyvässä tiedossa, mikä edellyttää pitkäjänteistä kehittämistyötä ja tutkimusta.

### 8.2. Menetelmälliset 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. Näihin on vastattu päivitettyssä ohjelmassa, mutta kehittämistyölle on silti vielä tarvetta.

Luontotyyppien seurannassa VELMU-ohjelma on tehnyt menetelmällistä kehitystyötä, jota nyt sovelletaan hiekka- ja sorapohjien ja putkilokasvien seurannassa. Roskaantumisen ja äänenpaineen (melun) seurannassa tehdään edelleen tutkimusta, joka tukee seurannan menetelmäkehitystä.

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.

### 8.3. Indikaattoreiden kehittämistarpeet

Seurantaohjelman tuottamaa mittaustietoa käytetään indikaattoritiedon päivittämiseen. Indikaattoreilla seurataan kohdistetusti hyvän tilan tavoitteiden ja ympäristötavoitteiden saavuttamista. Seurantaohjelman alaohjelmakuvaukset sisältävät maininnan käytettävistä indikaattoreista, mutta tässä seurantakäsikirjassa ei kuvata indikaattoreita tarkemmin.

Päivitettyssä 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 seurantakäsikirja viittaa.

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 määritelmiä kehitettiin lukuisia vuoden 2018 tila-arvioon ja monet näistä perustuvat HELCOM:n State of the Baltic Sea -raporttia varten sovittuihin kynnysarvoihin.

## 9. Seurantaohjelman päivittäminen

Seuranta on perusluonteeltaan konservatiivista 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 sekä luonto- ja lintudirektiivien seurannan kanssa. Kansainvälisesti seurantaohjelma koordinoidaan EU-naapurimaiden Viron ja Ruotsin kanssa sekä HELCOM:n puitteissa kaikkien muidenkin Itämeren maiden kanssa niin, että Suomen seuranta muodostaa yhden johdonmukaisen osan koko Itämeren seurantasysteemistä.

## I0. Tiedonhallinta ja raportointi

Suomessa meriympäristöön ja siihen kohdistuviin paineisiin liittyvää tietoa keräävät useat tutkimuslaitokset ja viranomaiset. Indikaattoritietoa kootaessa ja päivitetessä 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.

Vuonna 2019 alkanut vesien- ja merenhoidon tietojärjestelmän uudistus tulee tuottamaan uudenlaisen ympäristön merenhoidon seuranta- ja tilatiedolle sekä toimenpiteille, päätöksille ja suunnittelulle. Tässä ohjelmassa kuvatun seurantatiedon koosteet, kuten seuranta-asemien kartat ja indikaattoritulokset, kootaan tietojärjestelmään.

Laajempi meritiedon kanava – Meritietoportaali – avautuu vuonna 2020 ja se sisältää ikkunan kaikkeen meriaiheiseen tietoon Suomessa. Meritietoportaali sisältää kytkökset myös vesien- ja merenhoidon tietojärjestelmään.

Meriympäristöön ja siihen kohdistuvien paineisiin liittyvän tiedon julkisella saatavuudella ja levittämisellä edistetään tietoisuuden lisääntymistä ympäristökysymyksistä, vapaata keskustelua ja yleisön aktiivisempaa osallistumista ympäristöä koskevaan päätöksentekoon sekä viime kädessä parempaa ympäristöä.

Tiedon siirtäminen kansainvälisiin tietokantoihin (mm. ICES, HELCOM, EEA) edesauttaa Itämeren ja Euroopan laajuisten indikaattoreiden ylläpitämistä ja edelleen kehittämistä sekä tila-arvioiden tekemistä ja toimenpiteiden suunnittelua.

## I I. Seurantaohjelmaa koskeva raportointi Euroopan komissiolle

Vuosien 2020–2026 merenhoidon seurantaohjelma raportoidaan Euroopan komissiolle 15.10.2020 mennessä. Raportointi tehdään EU-ohjeiden mukaisesti. Lisäksi seurantaohjelma kuvaillaan osana Itämeren laajuista seurantasysteemiä HELCOM:n puitteissa ja Itämeren laajuinen systeemi informoidaan myös komissiolle.

### I I.1. Kuinka hyvin seurantaohjelma kattaa hyvän tilan kuvaajat ja vertailuperusteet?

Seurantaohjelmalla kerätään dataa niin, että kaikki hyvän tilan laadulliset kuvaajat ja niiden vertailuperusteet tulevat katettua (Liite 1, taulukko A).

### I I.2. Kuinka hyvin ohjelma kattaa Suomen vuonna 2018 raportoimat ympäristö- ja hyvän tilan tavoitteet?

Seurantaohjelmalla kerätään dataa, joka kattaa kaikki Suomen merenhoitosuunnitelmassa vuonna 2018 asetetut yleiset ympäristötavoitteet (Liite 1, taulukko B).

### I I.3. Kuinka hyvin ohjelma kattaa meren olennaiset piirteet ja ominaisuudet?

Seurantaohjelmalla kerätään dataa, niin että alaohjelmat kattavat kaikki merenhoidon asetuksen liitteen 1 ja MSD:n liitteen III meren olennaiset piirteet ja ominaisuudet (Liite 1, taulukko C). Seurantaohjelmaan ei kuitenkaan ole sisällytetty meren syvyyteen, topografiaan ja maankohoamiseen liittyvää kartoittavaa toimintaa, jota tehdään operatiivisesti mm. Geologian tutkimuskeskuksen toimesta, ja tietoja voidaan hyödyntää tilanarvoissa.

### I I.4. Kuinka hyvin ohjelma kattaa meriekosysteemiin kohdistuvat ihmisestä johtuvat paineet?

Seurantaohjelma kattaa merenhoidon asetuksen liitteen 2 ja MSD:n liitteen III paineet, jotka syntyvät ihmistoiminnoista (Liite 1, taulukko D). Alaohjelmissa kerättävä tieto kootaan pääosin velvoitetarkkailuohjelmista. On kuitenkin huomioitava, että alaohjelmissa kerättävä tieto ei kaikilta osin ole kovin yksityiskohtaista ja maantieteellisesti kattavaa.

### I I.5. Ohjelman yleinen edustavuus

Seurantaohjelman sisältämät ohjelmat ja alaohjelmat edustavat meriympäristön olennaisia piirteitä ja ominaisuuksia sekä ihmistoiminnasta aiheutuvia paineita. Seurantaohjelman mitattavilla muuttujilla tuotetaan tietoa kaikkiin merenhoitosuunnitelman 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. Toimenpideohjelman laatiminen tarkoittaa edelleen näkemystä siitä minkälaisia muuttujia ohjelman tulee sisältää toimenpiteiden tehokkuuden arvioimiseksi.

Alaohjelmakohtaiset riittävyysarviot kuvaavat tarkemmin seurantaohjelman riittävyyttä kunkin mitattavan muuttujan ajallisesta ja alueellisesta riittävyydestä sekä muuttujavalikoiman riittävyydestä. Yhteenvetona voidaan todeta, että ajallisessa ja alueellisessa riittävyydessä voi olla puutteita niiden muuttujien osalla, joissa on runsaasti luontaista ajallisesta ja alueellisesta vaihtelua (mm. veden kemialliset ja fysikaaliset muuttujat ja kasviplankton). Seurantaohjelma sisältää runsaasti havaintopaikkoja, jotka sisältyvät erilaisiin velvoitetarkkailu- tai ympäristönvaikutusten arviointihankkeisiin. Tälle seurannalle on tyyppillistä keskittyminen paineita

## luonnos kuulemista varten

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 seuranta, roskaantumisen seuranta ja ihmistoimista aiheutuviin paineisiin liittyvää datan ja tiedon keruu).

## 12. Lopuksi

Direktiivin toinen täytäntöönpanosykli alkoi vuonna 2018, jolloin meren nykytilan arvio, hyvän tilan arviointi sekä ympäristötavoitteet päivitettiin. Suomi on MSD:n artikloja 8, 9 ja 10 raportoidessaan tähdentänyt tekevänsä kehitystyötä erityisesti indikaattoreiden osalta; erityisesti mereisten luontotyyppien, vieraslajien, roskaantumisen ja melun indikaattorien kehittäminen. Tämän kehitystyön tueksi jatkotyötä tullaan tekemään yllä kuvatun varsinaisen seurantaohjelman lisäksi myös monien muiden teemojen ja muuttujien osalta. Näitä ovat mm. merenhoitoa palvelevan tietojärjestelmän ja seurantatietoa keräävien tietokantojen rakentaminen, sekä seuranta- ja tila-arviointimenetelmien edelleen kehittäminen ja koordinointi naapuri-EU-maiden kanssa sekä Itämeren laajuisesti HELCOM:ssa.

Eräät seurannan osa-alueet, kuten luontotyyppien, vedenalaisen melun tai roskaantumisen seuranta ovat yllä kuvatussa seurantaohjelmassa vielä kehittymättömiä ja edellyttävät lisää kehittämistyötä. Tutkimushankkeet tuottavat perustietoa, jonka perusteella seurantaa on mahdollista täsmentää vuonna 2024 alkavalla kolmannella toimeenpanokaudella.

Tässä käsikirjassa kuvattu seurantaohjelma tullaan liittämään osaksi HELCOM:n sateenvarjon alla toteutettavaa koordinoitua Itämeren seurantasysteemiä.

**LIITE 1 YHTEENVETOTAULUKOT**

Taulukko A. Merenhoidon seurannan alaohjelmien suhde hyvän tilan laadullisia kuvaajia täsmentäviin MSD-kriteereihin.

Taulukko B. Merenhoidon seurannan alaohjelmien suhde yleisiin ympäristötavoitteisiin ja hyvän tilan tilatavoitteisiin.

Taulukko C. Merenhoidon seurannan alaohjelman sisältämät lajiryhmät ja elinympäristöt.

Taulukko D. Merenhoidon seurannan alaohjelmien sisältämät meriympäristön ominaisuudet ja ihmistoiminnan aiheuttamat paineet.

Taulukko E. Merenhoidon indikaattorit seurantaohjelmassa.

## luonnos kuulemista varten

**Taulukko A.** Merenhoidon seurannan alaohjelmien suhde hyvän tilan laadullisia kuvaajia täsmentäviin vertailuperusteisiin. Sininen ruutu ilmaisee vertailuperusteet, joiden arvioimista varten alaohjelmassa kerätään tietoa.

	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5	D1C6	D2C1	D2C2	D2C3	D3C1	D3C2	D3C3	D4C1	D4C2	D4C3	D4C4	D5C1	D5C2	D5C3	D5C4	D5C5	D5C6	D5C7	D5C8	D6C1	D6C2	D6C3	D6C4	D6C5	D7C1	D7C2	D8C1	D8C2	D8C3	D8C4	D9C1	D10C1	D10C2	D10C3	D10C4	D11C1	D11C2	
Hylkeiden runsaus																																											
Hylkeiden terveydentila																																											
Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus																																											
Saariston pesimälinnut																																											
Talvehtivat vesilinnut																																											
Merilintujen joukkokuolemien esiintyminen																																											
Merikotkan pesimämenestys																																											
Metsästysmaalit																																											
Vaellussiika																																											
Meritaimen																																											
Verkkokalastusseurannat																																											
Avomerien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt																																											
Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt																																											
Rannikkovesien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt																																											
Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat																																											
Rannikkovesien putkilokasviseuranta																																											
Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko																																											
Eläinplanktonin koostumus ja määrä																																											
Kasviplanktonin koostumus ja määrä ja leväkukintojen lajisto																																											
Patogeeniset mikrobit																																											
Vesipatsaan fyysikaalinen seuranta																																											
Aallokko, vedenkorkeus ja jää																																											
Luonnonsuojelun tiedonkeruu																																											
Vieraslajit																																											
Kalatalouden EU-tiedonkeruuhjelma																																											
Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi																																											
Vesipatsaan kemiallinen seuranta																																											
Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus																																											
Kasviplanktonin pigmentit																																											
Merkittävät muutokset lämpötilaloissa																																											
Merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa																																											
Avomerien haitalliset aineet ja niiden vaikutukset																																											
Rannikkovesien haitalliset aineet ja niiden vaikutukset																																											
Luvitetun toiminnan haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt rannikkovesiin																																											
Jokien kautta mereen päätyvä haitallisten ja vaarallisten aineiden kuormitus																																											
Haitallisten ja vaarallisten aineiden ilmaperäinen laskeuma mereen																																											
Valvontalennoilla havaitut alusöljypäästöt																																											
Radioaktiivisuus Itämeressä																																											
Radioaktiivisten aineiden päästöt mereen																																											
Epäpuhtaudet ihmisravinnoksi käytettävässä kalassa																																											
Makroskan määrä ja laatu																																											
Mikroskooppisen roskan määrä ja laatu																																											
Jättemäärät																																											
Itämeren vedenalainen melu																																											



*luonnos kuulemista varten*

## luonnos kuulemistä varten

**Taulukko B.** Merenhoidon seurannan alaohjelmien suhde yleisiin ympäristötavoitteisiin. Sininen ruutu ilmaisee ne tavoitteet, joiden arvioimista varten alaohjelmassa kerätään tietoa.

	RAVyleinen	RAV1	RAV2	RAV3	RAV4	RAV5	AINE1	AINE2	AINE3	AINE4	ROSKAT1	ROSKAT2	ROSKAT3	ROSKAT4	VIERAS1	LUVAYleinen	LUVA1	LUVA2	LUVA3	LUONTO1	LUONTO2	LUONTO3	LUONTO4	LUONTO5	TIETO1	TIETO2	TIETO3
Hylkeiden runsaus																											
Hylkeiden terveydentila																											
Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus																											
Saariston pesimälinnut																											
Talvehtivat vesilinnut																											
Merilintujen joukkokuolemien esiintyminen																											
Merikotkan pesimämenestys																											
Metsästyssaalis																											
Vaellussiika																											
Meritaimen																											
Verkkokalastusseurannat																											
Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt																											
Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt																											
Rannikkovesien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt																											
Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat																											
Rannikkovesien putkilokasviseuranta																											
Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko																											
Eläinplanktonin koostumus ja määrä																											
Kasviplanktonin koostumus ja määrä ja leväkukintojen lajisto																											
Patogeeniset mikrobit																											
Vesipatsaan fyysikaalinen seuranta																											
Aalokko, vedenkorkeus ja jää																											
Luonnonsuojelun tiedonkeruu																											
Vieraslajit																											
Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma																											
Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi																											
Vesipatsaan kemiallinen seuranta																											
Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus																											
Kasviplanktonin pigmentit																											
Merkittävät muutokset lämpötilaoloissa																											
Merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa																											
Avomeren haitalliset aineet ja niiden vaikutukset																											
Rannikkovesien haitalliset aineet ja niiden vaikutukset																											
Luvitetun toiminnan haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt rannikkovesiin																											
Jokien kautta mereen päätyvä haitallisten ja vaarallisten aineiden kuormitus																											
Haitallisten ja vaarallisten aineiden ilmaperäinen laskeuma mereen																											
Valvontalannoilla havaitut alusöljypäästöt																											
Radioaktiivisuus Itämeressä																											
Radioaktiivisten aineiden päästöt mereen																											
Epäpuhtaudet ihmisravinnoksi käytettävässä kalassa																											
Makroroskan määrä ja laatu																											
Mikroskooppisen roskan määrä ja laatu																											
Jättemäärät																											
Itämeren vedenalainen melu																											

## luonnos kuulemista varten

Taulukko C. Merenhoidon seurannan alaohjelmien sisältämät lajiryhmät ja elinympäristöt (Komission päätös EU/2017, 848).

		ALAOHJELMA
LINNUT	KAHLAAJAT	BALFI-d01,04,06bir-1
	LAIDUNTAJAT	BALFI-d01,04,06bir-1, BALFI-d01,04,06bir-2, BALFI-d01,04,06bir-5
	PINTASYÖJÄT	BALFI-d01,04,06bir-1, BALFI-d01,04,06bir-2, BALFI-d01,04,06bir-3
	POHJASYÖJÄT	BALFI-d01,04,06bir-1, BALFI-d01,04,06bir-2, BALFI-d01,04,06bir-3, BALFI-d01,04,06bir-5, BALFI-d03-2
	ULAPPASYÖJÄT	BALFI-d01,04,06bir-1, BALFI-d01,04,06bir-2, BALFI-d01,04,06bir-3, BALFI-d03-2
NISÄKKÄÄT	PIENET HAMMASVALAAT	BALFI-d01,04,06mam-3, BALFI-d03-2
	HYLKEET	BALFI-d01,04,06mam-1, BALFI-d01,04,06mam-2, BALFI-d03-2
KALAT	RANNIKKOLAJIT	BALFI-d01,04,06fis-1, BALFI-d01,04,06fis-2, BALFI-d01,04,06fis-3, BALFI-d03-1, BALFI-d03-2
	PELAGISET	BALFI-d03-1, BALFI-d03-2
	POHJAKALAT	BALFI-d03-1, BALFI-d03-2
LITORAALIN ELINYMPÄRISTÖT	KALLIO JA RIUTTA	BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	SEDIMENTTI	BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
INFRALITORAALIN ELINYMPÄRISTÖT	KALLIO JA RIUTAT	BALFI-d01,04,06ben-3, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	KARKEAT	BALFI-d01,04,06ben-4, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	SEKAPOHJA	BALFI-d01,04,06ben-4, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	HIEKKA	BALFI-d01,04,06ben-2, BALFI-d01,04,06ben-4, BALFI-d01,04,06ben-5, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	LIEJU	BALFI-d01,04,06ben-2, BALFI-d01,04,06ben-5, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
CIRCALITORAALIN ELINYMPÄRISTÖT	KALLIO JA RIUTAT	BALFI-d01,04,06ben-3, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	KARKEAT	BALFI-d01,04,06ben-4, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	SEKAPOHJA	BALFI-d01,04,06ben-4, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	HIEKKA	BALFI-d01,04,06ben-1, BALFI-d01,04,06ben-2, BALFI-d01,04,06ben-4, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	LIEJU	BALFI-d01,04,06ben-1, BALFI-d01,04,06ben-2, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
ULKOMEREN CIRCALITORAALIN ELINYMPÄRISTÖT	KALLIO JA RIUTAT	BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	KARKEAT	BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	SEKAPOHJA	BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	HIEKKA	BALFI-d01,04,06ben-1, BALFI-d01,04,06ben-2, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	LIEJU	BALFI-d01,04,06ben-1, BALFI-d01,04,06ben-2, BALFI-d01,04,06ben-6, BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
PELAGISET ELINYMPÄRISTÖT	VAIHTELEVA SUOLAPITOISUUS	BALFI-d01,04,06pel-1, BALFI-d01,04,06pel-2, BALFI-d01,04,06pel-3, BALFI-d01,04,06pel-4, BALFI-d01,04,06pel-5, BALFI-d05-1, BALFI-d05-3
	RANNIKKOALUE	BALFI-d01,04,06pel-1, BALFI-d01,04,06pel-2, BALFI-d01,04,06pel-3, BALFI-d01,04,06pel-4, BALFI-d01,04,06pel-5, BALFI-d05-1, BALFI-d05-3

## luonnos kuulemistä varten

	MANNERJALUSTA	BALFI-d01,04,06pel-1, BALFI-d01,04,06pel-2, BALFI-d01,04,06pel-3, BALFI-d01,04,06pel-4, BALFI-d01,04,06pel-5, BALFI-d05-1, BALFI-d05-3
--	---------------	--

Taulukko D. Merenhoidon seurannan alaohjelmien sisältämät meriympäristön ominaisuudet ja paineet (MSD, liite 3).

MERIYMPÄRISTÖN OMINAISUUDET	ALAOHJELMAT
lämpötila ja jää	BALFI-d01,04,06pel-4, BALFI-d01,04,06pel-5, BALFI-d07-1
aallot ja merivirrat	BALFI-d01,04,06pel-5, BALFI-d07-2
kumpuaminen	Laskennallinen, ei seurantaa
sekoittuminen	BALFI-d01,04,06pel-4
viipymisaika	Laskennallinen, ei seurantaa
makeanveden virtaus	BALFI-d05-2
merenpinnan taso	BALFI-d01,04,06pel-5
batymetria	Kartoitukset
sameus (lieju-/sedimenttikuoorma)	BALFI-d01,04,06pel-4
näkösyvyys	BALFI-d01,04,06pel-4
ääni	BALFI-d11-1
merenpohjan substraatti ja morfologia	Kartoitukset
suolapitoisuus	BALFI-d01,04,06pel-4, BALFI-d07-2
ravinteet (N, P)	BALFI-d05-1, BALFI-d05-2
orgaaninen hiili	BALFI-d05-1, BALFI-d05-2
liuenneet kaasut (pCO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> ) ja pH	BALFI-d05-1
tuotantokyky	

PAINEKATEGORIA	PAINEET	ALAOHJELMAT
Biologinen	Vieraslajien vaikutus tai leviäminen	BALFI-d02
	Mikrobitatogeenien vaikutus	BALFI-d01,04,06pel-3
	Muuntogeenisten lajien vaikutus ja kotoperäisten lajien siirtyminen alueelta toiselle	
	Luonnollisten biologisten yhteisöjen häviäminen tai muuttuminen eläin- tai kasvilajien viljelyn vuoksi	
	Lajien häiriintyminen (esim. lisääntymis-, lepo- ja syömäpaikoilla) ihmisen läsnäolon vuoksi	Kartoitus, ei seurantaa
Fyysinen	Luonnonvaraisten lajien pyytäminen tai kuolleisuus/vahingoittuminen (kaupallinen ja virkistyskalastus ja muu toiminta)	BALFI-d03-2
	Merenpohjaan kohdistuvat fyysiset häiriöt (tilapäiset tai palautuvat)	BALFI-d01,04,06ben-6
	Fyysinen menetys (merenpohjan substraatin tai morfologian pysyvän muutoksen tai merenpohjan substraatin hyödyntämisen takia)	BALFI-d01,04,06ben-6
Aineet, roskat ja energia	Hydrologisten olosuhteiden muutokset	BALFI-d07-1, BALFI-d07-2
	Ravinnekuormitus – hajakuormituslähteet, pistekuormituslähteet, laskeuma	BALFI-d05-2
	Orgaanisen aineksen kuormitus – hajakuormitus- ja pistekuormituslähteet	BALFI-d05-2
	Muiden aineiden (esim. synteettiset aineet, muut kuin synteettiset aineet, radionuklidit) kuormitus – hajakuormituslähteet, pistekuormituslähteet, laskeuma, akuutit tapahtumat	BALFI-d08-3, BALFI-d08-4, BALFI-d08-5, BALFI-d08-6, BALFI-d08-8
	Roskaantumisen (kiinteät jätteet, mukaan luettuna mikrokokoiset roskat)	BALFI-D10-1, BALFI-D10-2, BALFI-D10-3
	Ihmisen aiheuttama melukuormitus (impulsiivinen, jatkuva)	BALFI-D11-1
	Muiden energiamuotojen aiheuttama kuormitus (mukaan luettuna sähkömagneettiset kentät, valo ja lämpö)	BALFI-d07-1
Veden johtaminen mereen – pistelähteet (esim. suolavesi)		

## luonnos kuulemista varten

Taulukko E. Merenhoidon indikaattorit seurantaohjelmassa.

Kuvaaja	Paine	Indikaattori
K1	kuolleisuus	Pyöriäisen kuolleisuus kalastuksen sivusaaliina (kehitteillä)
K1		Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus (kehitteillä)
K1		Hallin karvanvaihtoaikaiset levinneisyysalueet
K1		Norpan karvanvaihtoaikaiset levinneisyysalueet.
K1	kuolleisuus	Hallin kuolleisuus kalastuksen sivusaaliina (kehitteillä)
K1	kuolleisuus	Norpan kuolleisuus kalastuksen sivusaaliina (kehitteillä)
K1		Merilintujen pesimispopulaatioiden levinneisyys
K1		Luontodirektiivin ja lintudirektiivin lajeista suotuisan suojelun tasolla olevien lajien lukumäärä
K1		Uhanalaisten merilintulajien ja kantojen määrä
K1		Merilintujen kuolleisuus kalastuksen sivusaaliina (kehitteillä)
K1	kuolleisuus	Talvehtivien vesilintujen levinneisyys
K1	kuolleisuus	Metsästettävien riistalajien saalismäärät
K1	kuolleisuus	Metsästettyjen hallien ja norppien määrät
K1		Kalastuksen kohdistuminen erikokoisiin meritaimeniin merkintäaineistojen perusteella
K1	kuolleisuus	Yleisten uimarantojen vedenlaatu
K1		Veden suolapitoisuus ja sen muutokset
K1		Veden lämpötila ja sen muutokset
K1		Veden kerrostuneisuus ja sen muutokset
K1		Jääpeitteen laajuus
K1	kuolleisuus	Sivusaaliiksi ilmoitettujen merilintujen määrä
K1	kuolleisuus	Sivusaaliiksi ilmoitettujen hylkeiden ja pyöriäisten määrä
K1, K4		Hallin laskentakantojen koko ja kehitys pitkällä aikavälillä kannanhoitoyksiköittäin
K1, K4		Norpan laskentakantojen koko ja kehitys pitkällä aikavälillä kannanhoitoyksiköittäin
K1, K4		Hallin ravitsemustila eli traanin paksuus
K1, K4		Norpan ravitsemustila eli traanin paksuus
K1, K4		Merilintujen pesimispopulaatioiden koko
K1, K4		Talvehtivien vesilintujen runsaus
K1, K4		Ahvenen ja särkikalojen runsaus rannikkovesissä.
K1, K4		Taimenen 0+ -poikastiheys rannikkojokien vakiokoealoilla
K1, K4		Kutujokiin nousevien vaellussiikanaaraiden kokojakauma ja ikäkohtainen keskipituus Perämerellä
K1, K4		Eläinplanktonin keskikoko vs. kokonaismäärä
K1, K4		Kasviplanktonin kokonaisbiomassa
K1, K4		Kasviplanktoniyhteisön koostumus - ravintoverkkoindikaattori
K1, K4, K5		Pii- ja panssarisiimalevien suhde -indeksi
K1, K4, K8		Hallin lisääntymisteho
K1, K4, K8		Norpan lisääntymisteho
K1, K8	kuolleisuus	Ruokkilintujen ja lapintiiran joukkokuolemien esiintyminen
K2		Uusien vieraslajien ilmestyminen
K2		Vakiintuneiden vieraslajien määrän muutos

K2		Vieraslajien ja alkuperäisten lajien suhde tietyissä hyvin tunnetuissa eliöryhmissä
K2		Haitallisten vieraslajien runsauden ja levinneisyyden muutos
K3		Silakka: kantakohtainen kalastuskuolevuus
K3		Turska: kantakohtainen kalastuskuolevuus
K3		Kilohaili: kantakohtainen kalastuskuolevuus
K3		Silakka: kutukannan koko
K3		Turska: kutukannan koko
K3		Kilohaili: kutukannan koko
K3		Lohen toteutunut vaelluspoikastuotanto suhteutettuna olemassa olevaan poikastuotantopotentiaaliin
K3		Tornionjokeen ja Simojokeen nousevien lohien määrä
K3		Euroopan ankeriaskannan tila
K3		Ahvenen yksikkösaaliit
K3, K1		Kuha- ja vaellussiikakantojen kehitys
K3, K4		Petokalojen (ahven, kuha, hauki) yksikkösaaliit
K4		Särkikalojen yksikkösaaliit
K4, K6		Pohjaeläinyhteisön biomassa (Kehitteillä)
K5		a-klorofylli -pitoisuus
K5		Liennut epäorgaaninen typpi
K5		Liennut epäorgaaninen fosfori
K5		Näkösyyvyys
K5		Kokonaisfosfori
K5		Kokonaistyyppi
K5	ravinnekuormitus	Fosforin kokonaiskuormitus Itämereen
K5	ravinnekuormitus	Typen kokonaiskuormitus Itämereen
K5		Sinileväkukintojen indeksi
K5		Happivelka
K5		Silikaatti
K5	ravinnekuormitus	Haja-asutuksesta Itämereen päätyvän P- ja N-kuormituksen trendi vuosina 2018–2024
K5	ravinnekuormitus	Suomen jätevesipuhdistamoiden Itämereen päätyvän P- ja N -kuormituksen trendi vuosina 2018–2024
K5	ravinnekuormitus	Teollisuudesta Itämereen päätyvän P- ja N-kuormituksen trendi vuosina 2018–2024.
K5	ravinnekuormitus	Alusten jätevesien mukana Itämereen päätyvän P- ja N-kuormituksen trendi vuosina 2018–2024
K5	ravinnekuormitus	Aluksista ja pienveneistä maihin jätetyn jätevesien määrä
K5	ravinnekuormitus	Vesiviljelyn aiheuttaman kuormituksen seurantatietojen kooste vähintään joka 6 vuosi
K5	ravinnekuormitus	Merenkulun typpipäästöt ilmaan
K5, K6, K4		Merialueiden makroskooppisen pohjaeläimistön alueellinen diversiteetti (beta-diversiteetti)
K5, K6, K4		Avomeren pehmeiden pohjien makroskooppisen pohjaeläinyhteisön monimuotoisuusindeksi (BQI)
K5, K6, K4		BBI (Brackish water benthic index, murtoveden pohjaeläinindeksi)

## luonnos kuulemista varten

K5, K6, K4		Rakkohauruvyöhykkeen ja punaleväyhteisöjen esiintymissyvyys
K5, K6, K4		Rakkohaurun eläinyhteisön lajikoostumus (kehitteillä)
K5, K6, K4		Putkilokasviyhteisöjen herkkyysindeksi (Kehitteillä)
K6		Hiekka- ja sorapohjien kunto (Kehitteillä)
K6	fyysinen menetys	Luvanvaraisissa ruoppauksissa ruopattujen ja läjitettyjen massojen määrä ja läjitysalueiden pinta-ala
K6	fyysinen häiriö	Merenpohjan häiriön pinta-ala merialueilla
K6	fyysinen menetys	Merenpohjan menetyksien pinta-ala merialueilla
K6	fyysinen häiriö ja menetys	Ihmistoiminnan kumulatiivinen paine ja vaikutus
K6, K4		Hiekkapohjien makroskooppisen pohjaeläinyhteisön monimuotoisuusindeksiksi (BQI) (Kehitteillä)
K6, K4		Pitkäikäisten pohjaeläinlajien kokojakaumat (esimerkiksi liejusimpukka <i>Limecola balthica</i> , kilkki <i>Saduria entomon</i> )
K7	fyysinen menetys	<i>Suolapitoisuuteen ja virtauksiin vaikuttavan vesirakentamisen määrä ja vaikutusalue (kehitteillä)</i>
K7, K11	fyysinen häiriö	<i>Mereen johdetun lämmön määrä ja sen vaikutusalue</i>
K8		Heksabromisyklododekaani (HBCDD) silakassa
K8		Polybromatut difenyylietterit silakassa
K8		Dioksiinit ja muut dioksiinin kaltaiset yhdisteet (TEQ) silakassa
K8		Perfluoratut yhdisteet (PFOS) silakassa
K8		Dikofoli ja heptakloori silakassa
K8		Elohopea silakassa
K8		Kadmium silakassa
K8		Lyijy silakassa
K8		Nikkeli silakassa
K8		Fykotoksiinit Nodulariini-R ja mikrokystiini-LR silakassa
K8		Maksamyrykkyisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus silakassa
K8		Kloorisykloheksaani [ $\alpha$ - ja $\gamma$ -HCH] silakassa
K8		Klooratut yhdisteet silakassa (heksaklooribentseeni HCB, heksaklooriheksaani HCH, diklooridifenyyli trikloorietaani kokonais-DDT ja heksaklooributadieeni HCBd)
K8		Fykotoksiinit Nodulariini-R ja mikrokystiini-LR planktonissa
K8		Tributyylitnayhdisteet sedimentissä
K8		Polyaromaattiset hiilivedyt sedimentissä
K8		Polyklooratut bifenyylit (PCB) ja -dioksiinit sekä -furaanit sedimentissä
K8		Polyklooratut bifenyylit (PCB) ja -dioksiinit sekä -furaanit ahvenessa
K8		Perfluoratut yhdisteet sedimentissä
K8		Polybromatut difenyylietterit ahvenessa
K8		Polybromatut difenyylietterit sedimentissä
K8		Heksabromosyklododekaani sedimentissä
K8		Heksabromosyklododekaani ahvenessa
K8		Lysosomikalvon stabiilisuus ahvenessa
K8		Kokonaisöljypitoisuus pintavedessä
K8		Kadmium pintavedessä

K8		Lyijy pintavedessä
K8		Nikkeli pintavedessä
K8		Maksamyrykkyisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus pintavedessä
K8		Lysosomikalvon stabiilisuus (LMS) silakassa
K8		Merikotkan pesimämenestys (poikasta/asuttu reviiiri)
K8	vaarallisten aineiden kuormitus	Haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt luvitetusta toiminnasta rannikkovesiin
K8	vaarallisten aineiden kuormitus	Vaarallisten prioriteettiaineiden käyttömäärän (kg/vuosi) kehityssuunta 2018 – 2024 ja taso suhteessa aiempaan käyttömäärätasoon
K8	vaarallisten aineiden kuormitus	Elohopean, kadmiumin ja nikkelin jokikuormituksen ja teollisuuden sekä yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden pistemäisen mereen johtuvan kuormituksen (tonnia/vuosi) kehityssuunta 2018–2024 ja taso suhteessa aiempaan kuormitustasoon
K8	vaarallisten aineiden kuormitus	Elohopean, kadmiumin, lyijyn, dioksiinien ja polybromattujen difenyyliettereiden mereen päätyvän ilmalaskeuman (tonnia/vuosi) kehityssuunta 2018–2024 ja taso suhteessa aiempaan kuormitustasoon.
K8	vaarallisten aineiden kuormitus	Valvontalentokoneesta havaittujen alusöljypäästöjen lukumäärä ja tilavuus
K8		Cs-137 silakassa
K8		Cs-137 merivedessä
K8	vaarallisten aineiden kuormitus	Ydinvoimalaitosten nestemäiset päästöt (Cs-137, Sr-90, Co-60) Itämereen
K9		Kalojen ja ihmisravintona käytettävien muiden merieliöiden epäpuhtaustasot
K10		Näkyvän roskan määrä ja laatu rannoilla
K10		Vedenalaisen roskan määrä ja laatu
K10		Aluksien satamaan jättämän jätteen määrä
K10		Jätehuoltoa koskevien satamavaltiotarkastusten lukumäärä
K10		Tumppien määrä rannoilla
K10		Muoviroskan määrä rannoilla
K10		Mikroroskan määrä vesipatsaassa
K10		Mikroroskan määrä (kpl/m <sup>3</sup> ) puhdistamattomassa ja puhdistetussa yhdyskuntajätevedessä
K11		Ihmisen tuottama matala- ja keskitaajuuksinen <u>lyhytaikainen</u> äänenpainetaso (10 Hz – 10 kHz)
K11		Ihmisen tuottama <u>jatkuva</u> matalataajuuksin äänenpainetaso (n. 40 Hz – 2 000Hz)