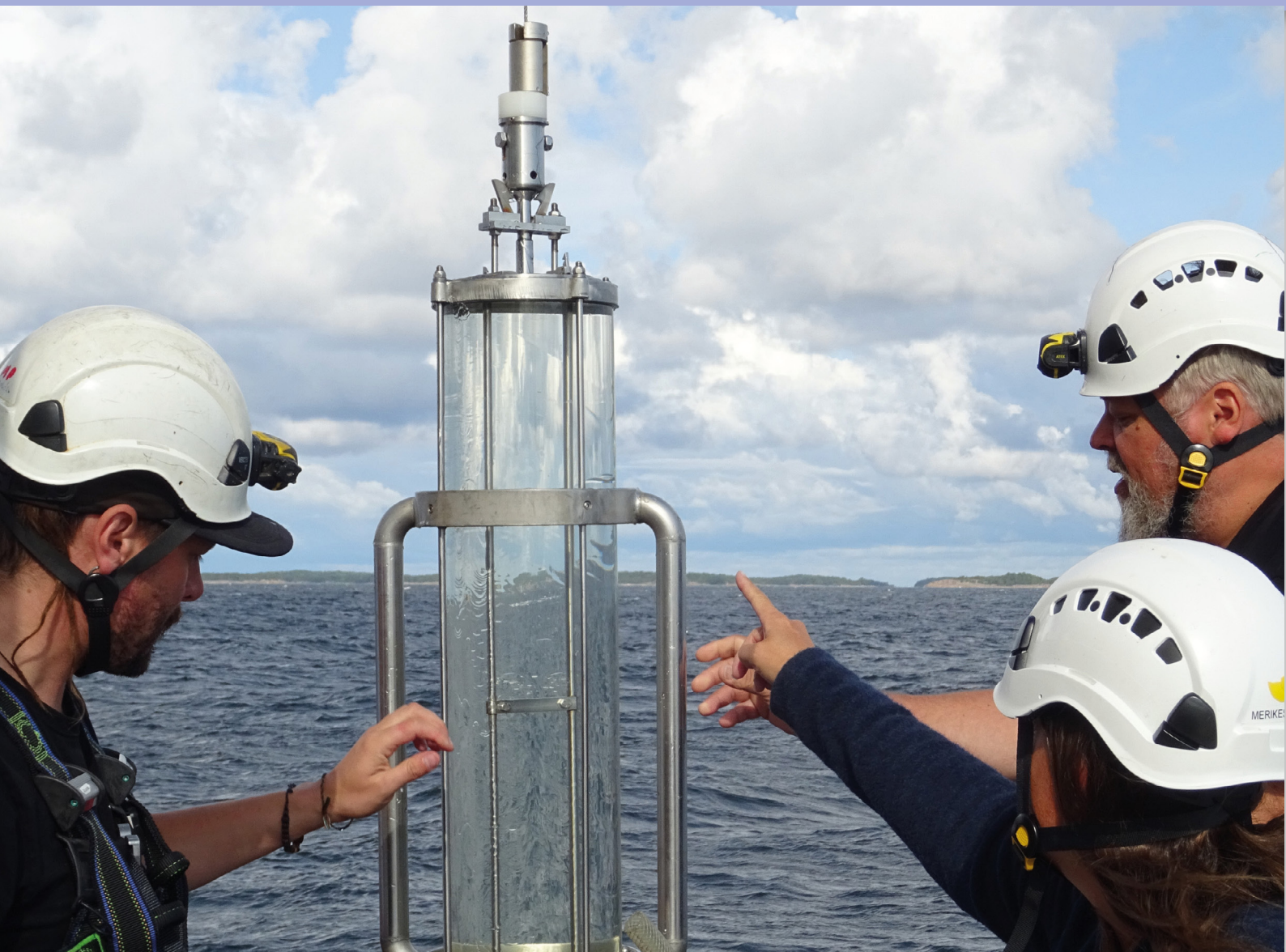


Seurantakäsikirja Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmaan vuosille 2020–2026

Rantajärvi, E., Pitkänen, H., Korpinen, S., Nurmi, M., Ekebom, J.,
Liljanieni, P., Cederberg, T., Suomela, J., Paavilainen, P. & Lahtinen, T.
(toim.)



Suomen ympäristökeskuksen raportteja
47 | 2020

Seurantakäsikirja Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmaan vuosille 2020–2026

Rantajärvi, E., Pitkänen, H., Korpinen, S., Nurmi, M., Ekebom, J.,
Liljanieni, P., Cederberg, T., Suomela, J., Paavilainen, P. & Lahtinen, T.
(toim.)

Helsinki 2020

Suomen ympäristökeskus



Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47 | 2020
Suomen ympäristökeskus SYKE
Merikeskus

Seurantakäsikirja Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmaan vuosille 2020–2026

Toimituskunta: Eija Rantajärvi, Heikki Pitkänen, Samuli Korpinen, Marco Nurmi, Jan Ekebom, Petri Liljaniemi, Tony Cederberg, Janne Suomela, Pekka Paavilainen ja Titta Lahtinen (toim.)

Kirjoittajat: Mikaela Ahlman, Pekka Alenius, Jenni Attila, Anna Arnkil, Heidi Arponen, Antti Below, Penina Blankett, Anette Bäck, Tony Cederberg, Leena Forsman, Outi Heikinheimo, Mirja Heikkinen, Heidi Hällfors, Erkki Jokikokko, Ville Junttila, Antti Kangas, Harri Kankaanpää, Kaarina Kauhala, Pirkko Kauppila, Essi Keskinen, Pertti Koivisto, Sampsa Koponen, Samuli Korpinen, Mervi Kunnasranta, Harri Kuosa, Lasse Kurvinen, Meerit Kämäräinen, Ari Laine, Antti Lappalainen, Hans-Göran Lax, Sirpa Lehtinen, Maiju Lehtiniemi, Kari Lehtonen, Pekka Lehtonen, Jouni Lehtoranta, Olli Loisa, Jaakko Mannio, Jukka Mehtonen, Markku Mikkola-Roos, Henrik Nygård, Mikko Olin, Pekka Paavilainen, Jukka Pajala, Tapani Pakarinen, Pekka Parkkali, Heikki Pitkänen, Annukka Puro-Tahvanainen, Mika Raateoja, Anu Riihimäki, Petra Roiha, Pekka Rusanen, Antti Räike, Ari Saura, Outi Setälä, Katri Siimes, Sanna Suikkanen, Janne Suomela, Pirkko Söderkultalahti, Anssi Teppo, Joni Tiainen, Laura Tuomi, Jouni Törrönen, Jouni Vainio, Vesa-Pekka Vartti, Emmi Vähä, Outi Zacheus

Vastaava erikoistoimittaja: Riitta Autio

Rahoittaja/toimeksiantaja: ympäristöministeriö

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus SYKE
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Kansikuva: Jan-Erik Bruun
Sisäsivujen kuvat: kuvaajatieto kuvien yhteydessä
Taitto: Marja Vierimaa

Julkaisu on saatavana internetistä: syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke
sekä ostettavissa painettuna SYKE:n verkkokaupasta: syke.omapumu.com

ISBN 978-952-11-5340-2 (PDF)
ISBN 978-952-11-5339-6 (nid.)
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)
ISSN 1796-1718 (pain.)

Julkaisuvuosi: 2020

Esipuhe

Merenhoitosuunnitelman 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 toimituskuntaan ovat kuuluneet Suomen ympäristökeskuksen suunnittelija Eija Rantajarvi, kehittämisspäällikkö Heikki Pitkänen, tutkimuspäällikkö Samuli Korpinen, avustava tutkija Marco Nurmi, ympäristöministeriön neuvotteleva virkamies Jan Ekebom ja neuvotteleva virkamies Petri Liljaniemi, Husön aseman amanuenssi Tony Cederberg (Åbo Akademi) sekä Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta 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* (ympäristöministeriö) 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 Vivi* (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), *Koivourinta 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 Sampsa* (WWF Suomi) ja *Viljanen Sara* (ympäristöministeriö).

Kirjoittajat

Toimituskunta: Eija Rantajärvi, Heikki Pitkänen, Samuli Korpinen, Marco Nurmi, Jan Ekeboom, Petri Liljaniemi, Tony Cederberg, Janne Suomela, Pekka Paavilainen ja Titta Lahtinen

| OSA I | |
|-------------|---|
| I-5 | <i>Samuli Korpinen (SYKE)</i> Johdanto Seurantaohjelman tarkoitus Seurantaohjelman maantieteellinen kattavuus Seurantaohjelman yleisistä ominaisuuksista Seurantaohjelman rakenne |
| OSA II | |
| 6. | Ohjelmat ja alaohjelmat |
| 6.1. | Luonnon monimuotoisuus: merinisäkkäät |
| 6.1.1. | <i>Mervi Kunnasranta (Luke)</i> |
| 6.1.2. | <i>Kaarina Kauhala (Luke)</i> |
| 6.1.3. | <i>Olli Loisa (Turun AMK), Penina Blankett (YM)</i> |
| 6.2. | Luonnon monimuotoisuus: linnut |
| 6.2.1. | <i>Markku Mikkola-Roos (SYKE), Antti Below (MH LP)</i> |
| 6.2.2. | <i>Markku Mikkola-Roos (SYKE), Antti Below (MH LP)</i> |
| 6.2.3. | <i>Markku Mikkola-Roos (SYKE), Antti Below (MH LP)</i> |
| 6.2.4. | <i>Markku Mikkola-Roos (SYKE), Pekka Rusanen (SYKE)</i> |
| 6.2.5. | <i>Leena Forsman (Luke), Antti Lappalainen (Luke)</i> |
| 6.3. | Luonnon monimuotoisuus: kalat |
| 6.3.1. | <i>Erkki Jokikokko (Luke)</i> |
| 6.3.2. | <i>Ari Saura (Luke), Tapani Pakarinen (Luke)</i> |
| 6.3.3. | <i>Mikko Olin (Luke), Outi Heikinheimo (Luke)</i> |
| 6.4. | Luonnon monimuotoisuus: merenpohjan elinympäristöt |
| 6.4.1. | <i>Henrik Nygård (SYKE), Samuli Korpinen (SYKE)</i> |
| 6.4.2. | <i>Henrik Nygård (SYKE), Samuli Korpinen (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VARELY), Jouni Törrönen (KAS), Tony Cederberg (ÅA)</i> |
| 6.4.3. | <i>Samuli Korpinen (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VARELY), Jouni Törrönen (KAS), Tony Cederberg (Åbo Akademi)</i> |
| 6.4.4. | <i>Lasse Kurvinen (MH LP), Anu Riihimäki (MH LP), Anna Arnkil (MH LP), Heidi Arponen (MH LP), Anette Bäck (MH LP), Essi Keskinen (MH LP), Ari Laine (MH LP), Pekka Lehtonen (MH LP)</i> |
| 6.4.5. | <i>Lasse Kurvinen (MH LP), Anu Riihimäki (MH LP), Anna Arnkil (MH LP), Heidi Arponen (MH LP), Anette Bäck (MH LP), Essi Keskinen (MH LP), Ari Laine (MH LP), Pekka Lehtonen (MH LP)</i> |
| 6.4.6. | <i>Pekka Paavilainen (VARELY), Janne Suomela (VARELY), Samuli Korpinen (SYKE)</i> |
| 6.5. | Luonnon monimuotoisuus: vesipatsaan elinympäristöt |
| 6.5.1. | <i>Maiju Lehtiniemi (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VARELY), Jouni Törrönen (KAS)</i> |
| 6.5.2. | <i>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 (VARELY), Sanna Suikkanen (SYKE), Anssi Teppo (EPO), Jouni Törrönen (KAS)</i> |

| | |
|----------------|---|
| 6.5.3. | <i>Outi Zacheus (THL)</i> |
| 6.5.4. | <i>Petra Roiha (IL), Pekka Alenius (IL), Antti Kangas (IL), Jenni Attila (SYKE), Sampsa Koponen (SYKE), Mika Raateoja (SYKE), Mirja Heikkinen (POPELY)</i> |
| 6.5.5. | <i>Laura Tuomi (IL), Jouni Vainio (IL)</i> |
| 6.6. | Luonnon monimuotoisuus: luonnonsuojelu |
| 6.6.1. | <i>Samuli Korpinen (SYKE)</i> |
| 6.7. | Vieraslajit |
| 6.7.1 | <i>Majju Lehtiniemi (SYKE), Ari Laine (MH LP)</i> |
| 6.8. | Kaupalliset kalakannat |
| 6.8.1 | <i>Joni Tiainen (Luke), Ari Leskelä (Luke), Tapani Pakarinen (Luke)</i> |
| 6.8.2. | <i>Pirkko Söderkultalahti (Luke), Antti Lappalainen (Luke)</i> |
| 6.9. | Rehevöityminen |
| 6.9.1. | <i>Mika Raateoja (SYKE), Pirkko Kauppila (SYKE), Mikaela Ahlman (UUD), Mirja Heikkinen (POP), Hans-Göran Lax (EPO), Annukka Puro-Tahvanainen (LAP), Janne Suomela (VARELY), Jouni Törrönen (KAS), Jouni Lehtoranta (SYKE)</i> |
| 6.9.2. | <i>Antti Räike (SYKE)</i> |
| 6.9.3. | <i>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 (VARELY), Jouni Törrönen (KAS), Jouni Lehtoranta (SYKE)</i> |
| 6.10. | Hydrografian muutokset |
| 6.10.1. | <i>Janne Suomela (VARELY), Pekka Paavilainen (VARELY), Samuli Korpinen (SYKE)</i> |
| 6.10.2. | <i>Janne Suomela (VARELY), Pekka Paavilainen (VARELY), Samuli Korpinen (SYKE)</i> |
| 6.11. | Epäpuhtaudet ympäristössä |
| 6.11.1. | <i>Harri Kankaanpää (SYKE), Jaakko Mannio (SYKE), Ville Junttila (SYKE)</i> |
| 6.11.2. | <i>Jaakko Mannio (SYKE), Kari Lehtonen (SYKE), Emmi Vähä (SYKE), Ville Junttila (SYKE)</i> |
| 6.11.3. | <i>Jukka Mehtonen (SYKE), Janne Suomela (VARELY)</i> |
| 6.11.4. | <i>Antti Räike (SYKE), Katri Siimes (SYKE), Ville Junttila (SYKE)</i> |
| 6.11.5. | <i>Jukka Mehtonen (SYKE)</i> |
| 6.11.6. | <i>Pekka Parkkali (RVL)</i> |
| 6.11.7 | <i>Vesa-Pekka Vartti (STUK), Meerit Kämäräinen (STUK)</i> |
| 6.11.8. | <i>Vesa-Pekka Vartti (STUK)</i> |
| 6.12. | Epäpuhtaudet ihmisravinnossa |
| 6.12.1. | <i>Jaakko Mannio (SYKE), Pertti Koivisto (Ruokavirasto), Harri Kankaanpää (SYKE)</i> |
| 6.13. | Roskaantuminen |
| 6.13.1. | <i>Sanna Suikkanen (SYKE), Outi Setälä (SYKE)</i> |
| 6.13.2. | <i>Outi Setälä (SYKE), Majju Lehtiniemi (SYKE)</i> |
| 6.14. | Energia, mukaan lukien melu |
| 6.14.1. | <i>Jukka Pajala (SYKE), Harri Kankaanpää (SYKE)</i> |
| OSA III | |
| 7–12 | <i>Samuli Korpinen (SYKE), Heikki Pitkänen (SYKE)</i> Seurantaohjelman kustannusten arviointi Yleiset kehitystarpeet Seurantaohjelman päivittäminen Tiedonhallinta ja raportointi Seurantaohjelmaa koskeva raportointi Euroopan komissiolle Lopuksi |

Tiivistelmä

Seurantakäsikirja Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmaan vuosille 2020–2026

Tämä merenhoidon seurantakäsikirja käsittää merenhoitosuunnitelman seurantaohjelman kuvauksen kokonaisuudessaan. Se päivittää vuoden 2014–2020 seurantaohjelman ja sitä 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) kansallista toimeenpanoa varten. Suomessa meristrategiadirektiivin mukaista meristrategiaa kutsutaan merenhoitosuunnitelmaksi.

Suomen seurantaohjelma koostuu 13:sta ohjelmasta, joiden alla on yhteensä 44 alaohjelmaa. Tähän päivitettyyn seurantaohjelmaan lisättiin kuusi uutta alaohjelmaa ja useita alaohjelmia muokattiin joko muuttuneiden vaatimusten, kehittyneempien menetelmien tai muuttuneen toimintaympäristön takia. Merenhoidon uusia vaatimuksia ovat meristrategiadirektiivin liitteen 3 päivitys (EU/2017/845), Euroopan komission päätös EU/2017/848 merivesien hyvän ekologisen tilan vertailuperusteista ja menetelmästandardeista sekä seurantaa ja arviointia varten tarkoitettut täsmennykset standardoiduista menetelmistä. Seurantakäsikirja koostuu kolmesta osasta: seurantaohjelman tausta, varsinainen seurantaohjelma, ja kolmas osa, joka käsittelee seurannan kehitystarpeita, kustannuksia ja riittävyyttä. 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.

Seurannan alaohjelmissa on kuvattu mitattavat meriympäristön ominaisuudet tai paineet, niiden seurantatiheys, indikaattorit, joihin seurantatietoa käytetään, seurannalla kootun tiedon hallinta ja yhteydet meristrategiadirektiivin hyvän tilan laadullisiin kuvaajiin ja kriteereihin.

Asiasanat:

Itämeri, seurantaohjelma, meristrategiadirektiivi, merenhoitosuunnitelma

Sammandrag

Handbok till övervakningsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan 2020–2026

Denna handbok är ett bakgrundsdocument till övervakningsprogrammet i Finlands havsförvaltningsplan och omfattar hela beskrivningen av programmet. Den uppdaterar övervakningsprogrammet 2014-2020 och tillämpar från juli 2020 till juli 2026. Övervakningsprogrammet är en del av havsvårdsplaneringen, som ingår i verkställandet av lagen om vattenvårds- och havsvårdsförvaltningen (272/2011) och statsrådets förordning om havsvårdsförvaltningen (980/2011). Med lagen och förordningen genomförs EU:s ramdirektiv om en marin strategi nationellt (Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/56/EG om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på havsmiljöpolitikens område, nedan MSD). I Finland kallas marina strategi för havsförvaltningsplan.

Finlands övervakningsprogram består av 13 programhelheter med totalt 44 delprogram. Fyra nya delprogram lades till det uppdaterade övervakningsprogrammet, och flera delprogram reviderades antingen på grund av ändrade krav, mer avancerade metoder eller en förändrad operativmiljö. Nya krav under den andra havsförvaltningsperioden är uppdateringarna i bilaga 3 till ramdirektivet om en marin strategi (EU/2017/845) samt Europeiska kommissionens beslut EU/2017/848 om fastställande av kriterier och metodstandarder för god miljöstatus i marina vatten, specifikationer och standardiserade metoder för övervakning och bedömning.

Övervakningshandboken består av tre delar: del I presenterar bakgrunden till övervakningsprogrammet, del II presenterar själva programmet och del III innehåller utvecklingsbehov, kostnader, övervakningens tillräcklighet och slutsatser. I enlighet med ekosystemansatsen omfattar övervakningsprogrammet olika variabler som dels beskriver vattnets egenskaper och kvalitet, dels ekosystemets delar och deras status samt mänsklig belastning på dessa. Handbokens presentationer av delprogrammen beskriver havsmiljöns egenskaper eller belastningar, övervakningsfrekvens, indikatorer för vilka övervakningsdata används, hantering av insamlade data och kopplingar till kvalitativa deskriptorer och kriterier för god miljöstatus enligt MSD.

Nyckelord:

Östersjön, övervakningsprogram, havsförvaltningsplan, ramdirektiv om en marin strategi, havsvårdsplaneringen

Abstract

Manual for marine monitoring in Finland 2020–2026

The monitoring manual is a background report for Finland's monitoring programme under the marine strategy. It describes all the monitoring activities under Finland's marine strategy. The monitoring manual presents is updated since the previous monitoring period 2014-2020 and it is valid from July 2020 to July 2026. The monitoring programme is regulated by the Act on the Organisation of River Basin Management and the Marine Strategy (272/2011) and the Government degree on the Organisation of the Development and Implementation of the Marine Strategy (980/2011). These are given to transpose the EU Marine strategy framework Directive (MSFD; 2008/56/EU) to Finnish legislation.

Finland's marine monitoring programme consists of 13 programmes and 44 sub-programmes. For the updated programme, four new programmes were added and several sub-programmes were supplemented due to new monitoring requirements, novel methods or altered conditions. New monitoring requirements were set by the updated annex III of the MSFD (2017/845/EU) and the new EU Commission Decision on criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters and specifications and standardised methods for monitoring and assessment (2017/848/EU).

This monitoring manual consists of three parts. Part I describes background information for the monitoring programme, Part II presents the monitoring activities and Part III includes discussion on costs, development needs and conclusions. The programmes reflect the agreed definitions on the EU level and the subprogrammes reflect the respective indicative list of subprogrammes. The monitoring programme includes parameters of state of the marine environment, elements of marine ecosystem as well as human pressures affecting the marine ecosystem. The subprogrammes describe monitored parameters (state or pressures), the monitoring frequency, indicators using the information, data management as well as links to the qualitative descriptors and criteria of the EU MSFD.

Keywords:

Baltic Sea, monitoring programme, marine strategy, river basin management, marine strategy framework directive

Sisällys

| | |
|--|----|
| Esipuhe | 3 |
| Kirjoittajat | 4 |
| Tiivistelmä | 6 |
| Sammandrag | 7 |
| Abstract | 8 |
| Osa I | 13 |
| I Johdanto | 14 |
| 1.1. Tämän tausta-asiakirjan tarkoitus ja päätös seurantaohjelmasta | 14 |
| 1.2. Merenhoidon seurantaohjelman perusteet | 15 |
| 1.3. Koordinaatio ja yhteistyöelimet Itämeren ja EU:n tasoilla | 16 |
| 1.4. Seurantaohjelman laatiminen..... | 16 |
| 2 Seurantaohjelman tarkoitus | 17 |
| 2.1. Meriympäristön nykytilan arviointi | 17 |
| 2.2. Hyvä meriympäristön tila ja tilaindikaattorit..... | 17 |
| 2.3. Yleiset ympäristötavoitteet ja niihin liittyvät indikaattorit | 18 |
| 3 Seurantaohjelman maantieteellinen kattavuus | 20 |
| 4 Seurantaohjelman yleisistä ominaisuuksista | 23 |
| 4.1. Merenhoidon seurantaohjelma kokoaa yhteen kaikki seurannat..... | 23 |
| 4.2. Vastuulliset viranomaiset ja laitokset..... | 25 |
| 4.3. Kansainvälinen seurantaohjelmien koordinointi Itämerellä | 25 |
| 4.4. Ekosysteemilähestymistavan soveltaminen seurantaohjelmassa | 27 |
| 4.5. Seurannan painotukset ja muodot..... | 28 |
| 4.6. Seurantatiedon riittävyys, luotettavuus, ja seurannan laadunvarmistus..... | 28 |
| 4.7. Tehokkuus ja kustannukset..... | 29 |
| 5 Seurantaohjelman rakenne | 30 |
| Osa II | 33 |
| 6 Ohjelmat ja alaohjelmat | 34 |
| 6.1. Luonnon monimuotoisuus: merinisäkkäät (BALFI-d01,04,06mam) | 34 |
| 6.1.1. Hylkeiden runsaus (BALFI-d01,04,06mam-1) | 34 |
| 6.1.2. Hylkeiden terveydentila (BALFI-d01,04,06mam-2) | 37 |
| 6.1.3. Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus (BALFI-d01,04,06mam-3)..... | 41 |

| | |
|--|-----|
| 6.2. Luonnon monimuotoisuus: Linnut | |
| (BALFI-d01,04,06bir) | 44 |
| 6.2.1. Saariston pesimälinnut (BALFI-d01,04,06bir-1)..... | 44 |
| 6.2.2. Talvehtivat vesilinnut (BALFI-d01,04,06bir-2)..... | 48 |
| 6.2.3. Merilintujen joukkokuolemien esiintymisen seuranta (BALFI-d01,04,06bir-3) | 52 |
| 6.2.4. Merikotkan pesimämenestys (BALFI-d01,04,06bir-4) | 54 |
| 6.2.5. Metsästyssaalis (BALFI-d01,04,06bir-5) | 57 |
| 6.3. Luonnon monimuotoisuus: kalat (BALFI-d01,04,06fis) | 59 |
| 6.3.1. Vaellussiika (BALFI-d01,04,06fis-1) | 59 |
| 6.3.2. Meritaimen (BALFI-d01,04,06fis-2) | 62 |
| 6.3.3. Verkkokalastusseurannat (BALFI-d01,04,06fis3) | 65 |
| 6.4. Luonnon monimuotoisuus: merenpohjan elinympäristöt | |
| (BALFI-d01,04,06ben) | 69 |
| 6.4.1. Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-1)..... | 68 |
| 6.4.2. Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-2)..... | 73 |
| 6.4.3. Rannikkovesien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-3) | 78 |
| 6.4.4. Rannikkovesien hiekka- ja sorapohjat (BALFI-d01,04,06ben-4) | 82 |
| 6.4.5. Rannikkovesien pehmeiden pohjien putkilokasviseuranta (BALFI-d01,04,06ben-5) | 84 |
| 6.4.6. Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko (BALFI-d01,04,06ben-6) | 86 |
| 6.5. Luonnon monimuotoisuus: vesipatsaan elinympäristöt | |
| (BALFI-d01,04,06pel) | 89 |
| 6.5.1. Eläinplanktonin koostumus ja määrä (BALFI-d01,04,06pel-1) | 89 |
| 6.5.2. Kasviplanktonin koostumus ja määrä ja leväkukintojen lajisto (BALFI-d01,04,06pel-2)..... | 93 |
| 6.5.3. Uimavesien mikrobiseuranta (BALFI-d01,04,06pel-3) | 100 |
| 6.5.4. Vesipatsaan fyysinen seuranta (BALFI-d01,04,06pel-4) | 103 |
| 6.5.5. Aallokko, vedenkorkeus ja jää (BALFI-d01,04,06pel-5)..... | 112 |
| 6.6. Luonnon monimuotoisuus: luonnonsuojelu | |
| (BALFI-D01,04,06nat) | 116 |
| 6.6.1. Luonnonsuojelun tiedon keruu (BALFI-D01,04,06nat-1)..... | 116 |
| 6.7. Vieraslajit (BALFI-d02) | 119 |
| 6.7.1. Vieraslajit (BALFI-d02-1)..... | 119 |
| 6.8. Kaupalliset kalakannat (BALFI-d03) | 124 |
| 6.8.1. Kalatalouden EU-tiedonkeruuhjelma (BALFI-d03-1) | 124 |
| 6.8.2. Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi (BALFI-d03-2) | 128 |

| | |
|---|-----|
| 6.9. Rehevöityminen (BALFI-d05) | 132 |
| 6.9.1. Vesipatsaan kemiallinen seuranta (BALFI-d05-1) | 132 |
| 6.9.2. Ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus (BALFI-d05-2)..... | 140 |
| 6.9.3. Kasviplanktonin pigmentit (BALFI-d05-3) | 145 |
| 6.10. Hydrografian muutokset (BALFI-d07) | 152 |
| 6.10.1. Merkittävät muutokset lämpötilaoloissa (BALFI-d07-1)..... | 153 |
| 6.10.2. Merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa (BALFI-d07-2)..... | 155 |
| 6.11. Epäpuhtaudet ympäristössä (BALFI-D08) | 157 |
| 6.11.1. Avomeren haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (BALFI D08-1) | 157 |
| 6.11.2. Rannikkovesien haitalliset aineet ja niiden vaikutukset (BALFI-d08-2) | 163 |
| 6.11.3. Luvitetun toiminnan haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt rannikkovesiin (BALFI-d08-3) | 169 |
| 6.11.4. Jokien kautta mereen päätyvä haitallisten ja vaarallisten aineiden virtaama (BALFI-d08-4)..... | 171 |
| 6.11.5. Haitallisten ja vaarallisten aineiden ilmaperäinen laskeuma mereen (BALFI-d08-5)..... | 174 |
| 6.11.6. Valvontalennoilla havaitut alusöljypäästöt (BALFI-d08-6) | 176 |
| 6.11.7. Radioaktiivisuus Itämeressä (BALFI-d08-7) | 178 |
| 6.11.8. Radioaktiivisten aineiden päästöt mereen (BALFI-d08-8)..... | 181 |
| 6.12. Epäpuhtaudet ihmisravinnossa (BALFI-D09) | 183 |
| 6.12.1. Epäpuhtaudet ihmisravinnoksi käytettävässä kalassa (BALFI-d09-1) | 183 |
| 6.13. Roskaantumisen (BALFI-D10) | 187 |
| 6.13.1. Makroroskan määrä ja laatu (BALFI-d10-1) | 187 |
| 6.13.2. Mikroskooppisen roskan määrä ja laatu (BALFI-d10-2)..... | 192 |
| 6.13.3. Jättemäärät (BALFI-d10-3)..... | 195 |
| 6.14. Energia, mukaan lukien melu (BALFI-D11) | 196 |
| 6.14.1. Itämeren vedenalainen melu (BALFI-d11-1) | 196 |
| Osa III | 201 |
| 7 Seurantaohjelman kustannusten arviointi | 202 |
| 8 Yleiset kehitystarpeet | 204 |
| 8.1. Tiedon puute meriympäristön tilaan vaikuttavista tekijöistä | 204 |
| 8.2. Menetelmälliset kehittämistarpeet | 204 |
| 8.3. Indikaattoreiden kehittämistarpeet | 205 |
| 9 Seurantaohjelman päivittäminen | 206 |

| | |
|---|-----|
| 10 Tiedonhallinta ja raportointi | 207 |
| 11 Seurantaohjelmaa koskeva raportointi | |
| Euroopan komissiolle | 208 |
| 11.1. Kuinka hyvin ohjelma kattaa hyvän tilan kuvaajat ja vertailuperusteet? | 208 |
| 11.2. Kuinka hyvin ohjelma kattaa Suomen vuonna 2018 raportoimat ympäristö- ja hyvän tilan tavoitteet? | 208 |
| 11.3. Kuinka hyvin ohjelma kattaa meren olennaiset piirteet ja ominaisuudet?..... | 208 |
| 11.4. Kuinka hyvin ohjelma kattaa meriekosysteemiin kohdistuvat ihmisestä johtuvat paineet? | 209 |
| 11.5. Ohjelman yleinen edustavuus | 209 |
| 12 Lopuksi | 210 |
| Liite I | |
| Yhteenvetotaulukot | 211 |
| Taulukko A. Alaohjelmien suhde hyvän tilan laadullisia kuvaajia täsmentäviin MSD-kriteereihin | 212 |
| Taulukko B. Alaohjelmien suhde yleisiin ympäristötavoitteisiin ja hyvän tilan tilatavoitteisiin | 214 |
| Taulukko C. Alaohjelmien sisältämät lajiryhmät ja elinympäristöt | 215 |
| Taulukko D. Alaohjelmien sisältämät meriympäristön ominaisuudet ja ihmistoiminnan aiheuttamat paineet | 216 |
| Taulukko E. Merenhoidon indikaattorit seurantaohjelmassa | 217 |

Osa I

1 Johdanto

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

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

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

Valtioneuvosto teki elokuussa 2014 päätöksen MHS:n ensimmäisen kauden seurantaohjelmasta vuosille 2014–2020. Tämä asiakirja kuvaa merenhoidon seurantaohjelman vuosille 2020–2026. Päivitetty seurantaohjelma kattaa Suomen merialueet rantaviivasta Suomen talousvyöhykkeen ulkorajaan saakka.

1.1.

Tämän tausta-asiakirjan tarkoitus ja päätös seurantaohjelmasta

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

- Tämä käsikirja esittelee päivitetyn seurantaohjelman yksityiskohtaisen sisällön. Käsikirjan luonnos oli MHS:sta tehdyn valtioneuvoston päätöksen tausta-aineistona. Ehdotus seurantaohjelmaksi oli valtakunnallisessa kuulemisessa 20.1.–20.3.2020 ja sitä muokattiin saatujen lausuntojen perusteella.
- Seurantaohjelma astui voimaan heinäkuussa 2020. Valtioneuvosto hyväksyy MHS:n toisen toimeenpanokauden kaikki osiot vuonna 2021.
- Käsikirjan pohjalta valmisteltiin myös seurannan käytännön työtä palveleva verkkosivusto www.ymparisto.fi/meri.

Merenhoidon seurantaohjelman perusteet

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

Lain 26 h pykälän mukaan ”Meriympäristön tilan jatkuvaa arvioimista varten on laadittava ja pantava täytäntöön seurantaohjelmia. Seurantaohjelmat on yhteensovitettava asianmukaisesti muiden merialueen valtioiden meriympäristön tilan seurannan sekä vesienhoitoalueiden rannikkoalueita koskevien seurantaohjelmien kanssa.” Edelleen asetus merenhoidosta edellyttää, että ”Seurantaohjelmassa esitetään ympäristötavoitteiden toteutumisen seuraamiseksi tarvittavat seurattavat tekijät, seuranta-alueet sekä seurantatiheys. Seurantatiheys ja -ajoitus valitaan siten, että saavutetaan hyväksyttävä luotettavuus- ja tarkkuustaso. Seurantaohjelmassa tulee olla riittävästi seurattavia tekijöitä sekä seurantapaikkoja tai -alueita, jotta meriympäristön tilaa voidaan arvioida kokonaisuudessaan”.

Asetuksen liite 4, joka perustuu MSD:n liitteeseen V edellyttää, että 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 eritelmät ja standardoidut menetelmät, joilla varmistetaan tietojen vertailtavuus.
- 10) On varmistettava siinä määrin kuin mahdollista yhdenmukaisuus alueellisella ja kansainvälisellä tasolla laadittujen voimassa olevien ohjelmien kanssa, jotta voidaan edistää johdonmukaisuutta näiden ohjelmien välillä ja välttää toimien päällekkäisyys, käyttämällä hyväksi niitä seurantaan 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.

1.3.

Koordinaatio ja yhteistyöelimet Itämeren ja EU:n tasoilla

Keskenään vertailukelpoisten ja tasalaatuisten merellisten seurantaohjelmien saaminen Euroopan eri merialueille on yksi MSD:n lähtökohdista. Euroopan komissio on perustanut työryhmiä edistämään maiden välistä yhteistyötä ja koordinaatiota MSD:n toteuttamisessa. Seurantaohjelmien laatimiseen liittyvää keskustelua on käyty ja ohjeistusta tuotettu kahden eri työryhmän puitteissa: Hyvän meriympäristön tilan työryhmän (nk. Working Group on Good Environmental Status, WG GES) ja Data, tieto ja informaatio -työryhmän (Working Group on Data, Information and Knowledge, 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 HELCOMissa. HELCOMin työryhmistä seurantaohjelmiin liittyviä kysymyksiä käsittelevät seurannan ja tilanarviointien työryhmä HELCOM State and Conservation sekä HELCOM GEAR eli ekosysteemi-lähestymistavan toimeenpanoa koordinoiva ryhmä.

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

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

1.4.

Seurantaohjelman laatiminen

Seurantaohjelman laatimiseen osallistuneiden asiantuntijoiden nimet on 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 tiivistelmää yksityiskohtaisempi kuvaus seurantaohjelmasta.

2 Seurantaohjelman tarkoitus

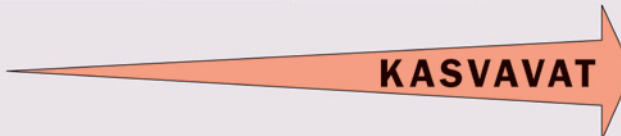
Seurantaohjelman keskeisin tavoite on tuottaa tietoa, jonka avulla voidaan arvioida meriympäristön vallitsevaa tilaa, sen suhdetta hyvään tilaan sekä edistymistä hyvän tilan saavuttamisessa. Tieto meren tilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä luo myös perustan merenhoidon toimenpideohjelman suunnittelulle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

2.1.

Meriympäristön nykytilan arviointi

Meriympäristön tilalla tarkoitetaan ympäristön yleistä tilaa merivesissä, kun otetaan huomioon meriympäristön muodostavien ekosysteemien rakenne, toiminta ja prosessit, luonnolliset fyysigrafiset, 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. Liitteen 1 taulukko C ja D kuvaavat, kuinka seurantaohjelma kattaa meriympäristön erilaiset ominaisuudet.

Meriympäristön vallitseva tila ja nykytila suhteessa hyvään tilaan arvioitiin Suomen meriympäristön tila 2018 -raportissa¹. Samassa raportissa esitettiin yleiset ympäristötavoitteet, joiden avulla hyvä tila voidaan saavuttaa ja jotka ohjaavat toimenpiteiden suunnittelua.

| Direktiivi | | Tilan määrittämissasteikko | | | | |
|-------------------------------|---------------------|--|------|---------------------------|----------|-------|
| MSD | Meriympäristön tila | Hyvä | | Hyvää tilaa ei saavutettu | | |
| VPD | Kemiallinen tila | Hyvä | | Hyvää tilaa ei saavutettu | | |
| | Ekologinen tila | Erinomainen | Hyvä | Tyydyttävä | Välttävä | Huono |
| Luontodirektiivi | | Suotuisan suojelun taso | | Riittämätön | Huono | |
| Paineet ja niiden vaikutukset | |  | | | | |

Lähde: [Merien pärskäys 2015 – Sukellus Itämeren hoitoon ja tilaan](#). SYKEN raportteja 21/2015.

¹ Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T., Ekeboom, J. 2018. [Suomen meriympäristön tila 2018](#), SYKEN julkaisuja 4, ISBN 978-952-11-4967-2.



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 tasolla, jotka eivät haitallisesti muuta ekosysteemejä.

Kuvaaja 3: Kaikkien kaupallisesti hyödynnettävien kalojen sekä äyriäisten ja nilviäisten populaatiot ovat turvallisten biologisten rajojen sisällä siten, että populaation ikä- ja kokojakauma kuvastaa kannan olevan hyvässä kunnossa.

Kuvaaja 4: Meren ravintoverkkojen kaikki tekijät, siltä osin kuin ne tunnetaan, esiintyvät tavanomaisessa runsaudessaan ja monimuotoisuudessaan ja tasolla, joka varmistaa lajien pitkän aikavälin runsauden ja niiden lisääntymiskapasiteetin täydellisen säilymisen.

Kuvaaja 5: Ihmisen aiheuttama rehevöityminen, erityisesti sen haitalliset vaikutukset, kuten biologisen monimuotoisuuden häviäminen, ekosysteemien tilan huononeminen, haitalliset leväkukinnot ja merenpohjan hapenpuute, on minimoitu.

Kuvaaja 6: Merenpohjan koskemattomuus on sellaisella tasolla, että ekosysteemien rakenne ja toiminnot on turvattu ja että etenkin pohjaekosysteemeihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Kuvaaja 7: Hydrografisten olosuhteiden pysyvät muutokset eivät vaikuta haitallisesti meren ekosysteemeihin.

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

Kuvaaja 9: Kalojen ja ihmisravintona käytettävien muiden meren antimien epäpuhdistusot 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. Liitteen 1 taulukko A kuvaa, kuinka seurantaohjelma kattaa kuvaajat ja vertailuperusteet.

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. Tilatavoitteet ja indikaattorit on lueteltu seurannan alaohjelmien kuvauksissa. Lisäksi liitteen 1 taulukko E kuvaa, kuinka seurantaohjelma kattaa indikaattorit.

2.3.

Yleiset ympäristötavoitteet ja niihin liittyvät indikaattorit

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

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

3 Seurantaohjelman maantieteellinen kattavuus

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

Laissa vesien- ja merenhoidon järjestämisestä merivesillä tarkoitetaan vesiä, merenpohjaa ja tämän sisustaa Suomen talousvyöhykkeellä, sekä rannikkovesiä, niiden merenpohjaa ja tämän sisustaa niiltä osin kuin meriympäristön tilaa koskevista erityisnäkökohdista ei määrätä vesienhoidon järjestämisessä. Rannikkovedellä tarkoitetaan merialueen pintavettä, joka sijoittuu rantaviivasta yhden meripeninkulman sisälle, vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisesti.

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 muutujista riippuen myös seurantaa järjestettäessä. HELCOMin seuranta- ja tilanarviointistrategiassa on sovittu Itämeren jakamisesta osa-alueisiin siten, että käytettävissä on neljä eri mittakaavaista jakotasoa. Yhteisesti sovituisissa jakoperusteissa on se etu, että jako ala-altaisiin on tehty yhteistyössä naapurimaiden kanssa ja alueiden nimitys on yhdenmukaistettu.

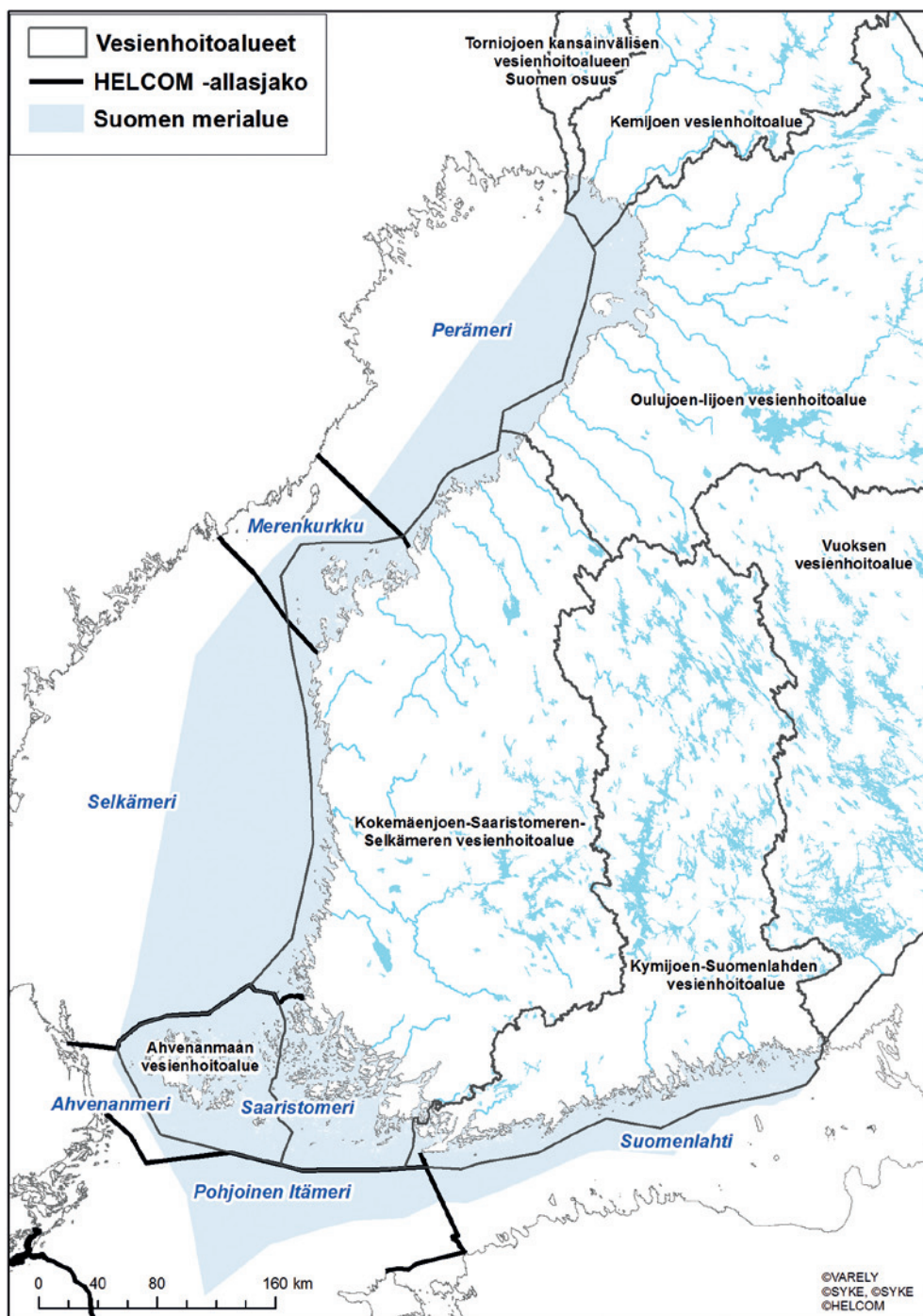
HELCOMin jaottelua mukaillen Suomen merialueiden alueellisina alayksiköinä käytetään tässä seurantaohjelmassa rannikkovesien ulkopuolisella avomerialueella ala-altaita ja rannikkovesillä EU-jäsenvaltioiden vesipuitteidirektiivin (jäljempänä VPD) mukaisesti määrittämiä vesityyppejä, joita Suomen rannikolla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

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

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

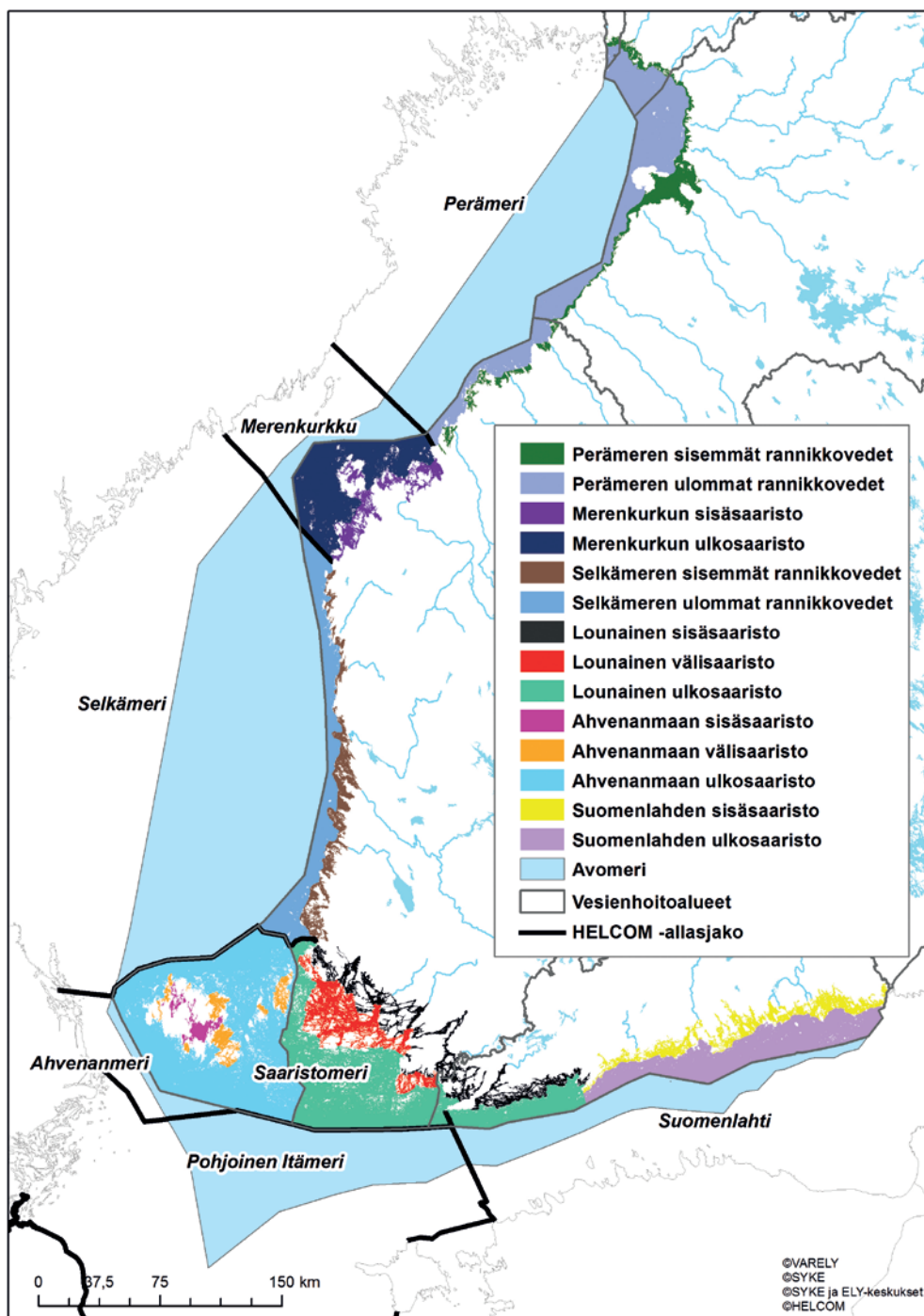
Seurantaohjelma- tai alaohjelmakohtaisesti käytetään parhaiten soveltuvaa jakotasoa. Alaohjelmien alueellinen kattavuus kuvataan seuraavien merialueiden mukaan (kuva 1):

- Perämeri: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
- Merenkurkku: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,
- Selkämeri: tarvittaessa jako rannikkovesiin ja avomereen,



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

- 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 2. Suomen merialueen tarkempi jako, jossa kuusi merialuetta on lisäksi jaettu avomeri-alueisiin ja vesienhoidon rannikkovesityyppeihin.

4 Seurantaohjelman yleisistä ominaisuuksista

4.1.

Merenhoidon seurantaohjelma kokoaa yhteen kaikki seurannat

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 seuranta-tyyppinen 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 HELCOMin seuranta- ja tilanarviointistrategiaan ja yhteisten indikaattoreiden tietotarpeisiin.

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

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

Kansainvälisen säätelyn kohteena olevien kaupallisten kalakantojen seuranta on pääosin sisällytetty kalatalouden EU-tiedonkeruuhjelmaan 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 merivyyhykkeillä. Katsotaan kuvaajien 1–11 selitykset luvussa 2.2.*

| Merivyyhyke | 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 |
|--|---|--|---|
| Rannikkovedet (rantaviivan perusviivasta 1 mpk ulospäin) | Kuvaajat 3, 5, 8 ja 9 (kalastuslainsäädäntö, vesienhoito, elintarvikelainsäädäntö) | Kuvaajat 1, 2, 4, 6 ja 7 (kalastuslainsäädäntö, vesienhoito, luonnonsuojelulainsäädäntö) | Kuvaajat 10 ja 11 |
| Aluemer (rantaviivan perusviivasta 12 mpk ulospäin) | Kuvaajat 3, 8 ja 9 (vesienhoito, kalastuslainsäädäntö) | Kuvaajat 1, 4 ja 6 (kalastuslainsäädäntö, luonnonsuojelulainsäädäntö) | Kuvaajat 2, 5, 7, 10 ja 11 |
| Talousvyyhyke | 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 resursseja säästävällä tavalla. Tätä koordinaatiota ja synergiaetujen hyödyntämistä tulee tehdä paitsi kotimaisten toimijoiden kesken, myös maiden välillä, kuten HELCOMin seuranta- ja tilanarviostrategiassa on sovittu.

Kansainvälisestä seurannan yhteen sovittamisesta, menetelmien yhdenmukaisuudesta ja yhteistyöstä avomeren seurannassa sovitaan ensisijaisesti HELCOMin puitteissa. Lisäksi hyödynnetään myös ICESin puitteissa tehtävää yhteistyötä esimerkiksi menetelmien kehittämisessä ja analyysien yhdenmukaistamisessa. Sen lisäksi 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 ICESin ylläpitämiin tietojärjestelmiin HELCOMin 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 EEAan käyttöön.

Euroopan komissio on perustanut European Marine Observation and Data Network, EMODnet-verkoston, joka kokoaa merihavaintoja, havaintotuotteita ja meta-tietoa 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 (jatkossa ELY-keskus) kanssa vastaa MHS:n edellyttämän seurantaohjelman laatimisesta ja tarvittavista seurannoista. Suomen ympäristökeskus puolestaan vastaa merenhoidon suunnittelun edellyttämien tietojärjestelmien kehittämisestä ja ylläpitämisestä sekä raportoinnista.

Kukin ELY-keskus vastaa toimialueellaan MHS:n laadintaa ja toimeenpanoa varten tarvittavan tiedon tuottamisesta, kokoamisesta ja toimittamisesta sekä valmistelee seurantaohjelmaa ja vastaa seurannan järjestämisestä vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain 2 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaisille rannikkovesille. Varsinais-Suomen ELY-keskus koordinoi merenhoidon suunnittelua ja toimeenpanoa ELY-keskusten kesken ja ympäristöministeriön sekä tarvittaessa muiden viranomaisten ja laitosten kanssa.

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

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

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 suojeelukomissio 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 strategisiin ja ekologisiin tavoitteisiin sekä visioon Itämeren hyvästä tilasta ja se painottaa jäsenvaltioiden yhteistyötä näytteiden ja tiedon keräämisessä, käsittelemisessä, varastoimisessa, jakamisessa ja käyttämisessä. Tällä seurantaohjelmalla toteutetaan kansallista osaa tuossa strategiassa kuvatusta Itämeren seurantasysteemistä.

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

Kaupallisiin kalalajeihin liittyvää kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaa on koordinoitu Itämeren alueellisissa koordinaatiokokouksissa (RCM Baltic) ja tulevaisuudessa koordinaatio tapahtuu Itämeren alueellisessa koordinaatioryhmässä (RCG Baltic). Tiedonkeruuohjelman sisältö on suunniteltu EU-komission ja ICESin yhteistyönä ja taustalla on mm. ICESin työryhmien tietotarpeet. ICES tuottaa kansainvälisen säätelyn kohteena oleville Itämeren kalakannoille merenhoidon edellyttämiä tila-arvioita ja yhteenvetoja. Lisäksi ICESin lohi- ja meritaimentyöryhmä koordinoi Itämeren rantavaltioissa tehtävien meritaimenen jokiseurantojen aineistojen kokoomista 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 tutkimusalus Arandalla tehtäviä seuranta-aktiiviteetteja, joiden yhtenä tavoitteena on integroida seuranta-alueellisesti ja varmistaa käytettävien menetelmien vertailukelpoisuus. Yhteistyö jatkuu myös Ruotsin saatua käyttöön oman tutkimusaluksensa vuonna 2019. Venäläisten kanssa seuranta-yhteistyötä tehdään Suomenlahti-vuoden 2014 sovituissa puitteissa siten, että suomalaiset ja venäläiset tutkijat selvittävät yhteistyössä seurantatiedon laatua sekä Suomen puolella että Venäjän aluevesillä.



Kuva: Mats Westerboon

4.4.

Ekosysteemilähestymistavan soveltaminen seurantaohjelmassa

Suomen merenhoidossa sovelletaan ekosysteemilähestymistapaa, jonka lähtökohdaksi on ympäristön kestävä käyttö ja suojeleminen. 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 asiantuntemuksen hyödyntämiseen siten, että ympäristöön kohdistuvat toimenpiteet perustuvat parhaaseen käytettävissä olevaan tieteelliseen tietoon. Tämä edellyttää paitsi laaja-alaista tiedon tuottamista, ja sen kohdentamista merenhoidon kannalta keskeisiin kysymyksiin, myös tuotetun (seuranta)tiedon tehokasta jakamista ja yhdistämistä.

Tietoa kerätään meren tilaan vaikuttavista ihmistoiminnoista ja ihmisperäisistä paineista, niiden vaikutuksista meren tilaan sekä meren tilassa tapahtuvista muutoksista ja näiden vaikutuksista ekosysteemipalveluihin. Tämä tieto on pohjana päätettäessä tarvittavista toimenpiteistä, joilla ylläpidetään meren hyvää tilaa tai pyritään saavuttamaan se. 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 niihin kohdistuvia paineita kuvaavat indikaattorit, seurata meriympäristössä ja siihen kohdistuvissa paineissa tapahtuvia muutoksia ja arvioida meren senhetkinen tila suhteessa tavoiteltavaan hyvään tilaan.

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

Havaintoja voidaan kerätä mm.

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

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

Merenhoidon seurantaohjelma on yhteensopiva vesienhoitosuunnitelman (VHS) seurantaohjelman kanssa. VHS-seuranta on jaettu perusseurantaan ja toiminnalliseen seurantaan. Perusseuranta pyrkii tuottamaan tietoa pintavesien yleisestä tilasta ja toiminnallinen seuranta erityisten ihmistoimintojen aiheuttamista muutoksista 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 kartoittavaa seurantaa.

4.6.

Seurantatiedon riittävyys, luotettavuus, ja seurannan laadunvarmistus

Seurantaohjelman on vastattava merenhoidon tietovaatimuksia, jotka nousevat mm. MSD:stä, komission päätöksestä EU/2017/848, merenhoidon yleisistä ympäristötaavoitteista ja meren tilan arvioista. Lisäksi seurantaohjelma voi heijastella synergiaetu-

ja muihin merentilan seurantoihin 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 standardoituja tai kansainvälisesti hyväksytyjä menetelmiä aina kun se on mahdollista, ja eri seurannoissa käytetyt menetelmät tulee harmonisoida niin hyvin kuin mahdollista.

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

Meriympäristön yhdennetty 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 sektori-kohtaisesti, voidaan kustannustehokkuutta lisätä mm. näytteenotossa, analyyseissä, tilaluokittelussa ja raportoinnissa. Myös kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaan ja meripolitiikkaan liittyvää EU-rahoitusta voidaan hyödyntää seurantakokonaisuudessa. Seurannan yhteensovittaminen kansainvälisesti HELCOMin seuranta- ja tila-arviostrategian mukaisesti lisää etenkin avomeriseurannan kustannustehokkuutta. Tämän seurantaohjelman kustannukset on esitetty luvussa 7.

5 Seurantaohjelman rakenne

Seurantaohjelman rakenne ja alaohjelmien vastuuviranomaiset on esitetty alla olevassa taulukossa. Ensin mainittu taho on ensisijainen viranomainen (pois lukien Ahvenanmaan maakuntahallitus, joka on aina Ahvenanmaan vastuuviranomainen). Ohjelmien keskeinen sisältö selostetaan tarkemmin päätöksen luvussa 6.

| Ohjelman nimi | Alaohjelmien nimet ja vastuuviranomaiset ² | Muutos ³ |
|--|--|---------------------|
| Luonnon monimuotoisuus: merinisäkkäät | Hylkeiden runsaus (Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Hylkeiden terveydentila (Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus (YM) | ** |
| Luonnon monimuotoisuus: linnut | Saariston pesimälinnut (MH LP, SYKE, Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Talvehtivat vesilinnut (SYKE) Merilintujen joukkokuolemien esiintyminen (Luke, MH LP, SYKE, rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) Merikotkan pesimämenestys (SYKE ja MH LP) Metsästyssaalis (Luke, Suomen riistakeskus ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) | * |
| Luonnon monimuotoisuus: kalat | Vaellussiika (Luke) Meritaimen (Luke) Verkkokalastusseurannat (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) Uimavesien mikrobiseuranta (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) | * |

Kuva: Eija Rantajärvi



| Ohjelman nimi | Alaohjelmien nimet ja vastuuviranomaiset ² | Muutos ³ |
|------------------------------|--|---------------------|
| Kaupalliset kalakannat | Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma (Luke) Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi (Luke) | |
| Rehevytyminen | 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) | |
| Roskaantumisen | Makroroskan määrä ja laatu (SYKE) Mikroskooppisen roskan määrä ja laatu (SYKE) Jättemäärät (rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus) | ** ** |
| Energia, mukaan lukien melu | Itämeren vedenalainen melu (SYKE ja ELY-keskukset) | * |

² 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), Säteilyturvakeskus (STUK), Suomen ympäristökeskus (SYKE), Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL), ympäristöministeriö (YM).

³ Uudet alaohjelmat 2020–2026= **, merkittäviä muutoksia ohjelmassa = *.



Osa II

6 Ohjelmat ja alaohjelmat

Seurantaohjelman rakenne ja alaohjelmien vastuuviranomaiset on esitetty taulukossa luvussa 5 (sivut 24–25).

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

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

Alaohjelmien alueellisen kattavuuden taulukon tulkinta-avain:

| Taulukkomerkintä | Tulkinta | Merialueisiin liittyviä selityksiä |
|------------------|---|---|
| X | alaohjelma kattaa merialueen | Ahvenanmeri: vain avomerta* |
| – | alaohjelma ei kata merialuetta | Saaristomeri: vain rannikkovettä** |
| | alaohjelma ei ole relevantti merialueelle | Ahvenanmaan maakunta***: vain rannikkovettä |

*Avomerellä tarkoitetaan rannikkovesien ulkopuolisia merivesiä talousvyöhykkeen ulkorajaan saakka.

** Rannikkovedellä tarkoitetaan merialueen pintavettä, joka sijoittuu rantaviivasta yhden meripeninkulman sisälle, vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisesti.

***Ahvenanmaan maakunta vastaa seurannasta omalla vesialueellaan.

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 lisääntymisterveyden tilasta; 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](#) ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

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 lentokonelas-kennoilla. 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 populaatiokokoo on vähintään 10 000 yksilöä ja sen lisäksi populaation kasvuvaiheessa sen kasvunopeus on >7% tai saavutettaessa ympäristön kantokyvyn populaatiokokoo ei laske >10% 10 vuoden keskiarvolla".
- *Norpan laskentakantojen koko ja kehitys pitkällä aikavälillä kannanhoitoyksiköittäin.* Hyvän tilan määritelmä on "Itämerennorpan populaatiokokoo on vähintään 10 000 yksilöä kussakin sen kolmessa alapopulaatiossa ja sen lisäksi populaation kasvuvaiheessa sen kasvunopeus on >7% tai saavutettaessa ympäristön kantokyvyn populaatiokokoo 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. Saaris-
tomeren 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 hallilauamat 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 laskentakannoista 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 laumat 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 ja 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 Lukelle (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 Lounaisaaristossa 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 rajavartiolaitos 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 seurantaa 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 |

Ajallinen kattavuus:

Seuranta toteutetaan keväällä ajankohtana, jolloin seurantakohteet ovat jäällä tai maalla näkyvissä (= karvanvaihtoaika) 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 tiedonkeruuohjelma |
|-------------------|----------------|-------------------|--------|---------------------------------|
| 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 tullevat 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 Luken relaatiotietokannassa ja julkisesti nähtävänä <http://riis-tahavainnot.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.

Yhteenvedo tuloksista HELCOM-indikaattorissa: Population trends and abundance of seals; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

Kehitystarpeet:

Välittömiä kehitystarpeita ei ole, mutta laskentakertojen lisääminen ja koko alueen säännöllinen laskenta parantaisivat kanta-arvion luotettavuutta.

Viitteet

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

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

6.1.2.

Hylkeiden terveydentila (BALFI-d01,04,06mam-2)

Vastuullinen viranomainen: Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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



Alaohjelman lyhyt kuvaus:

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

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

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

Mittattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Lisääntymisteho Synnyttäneiden naaraiden osuus lasketaan kevätaineistosta 7–25-vuotiaalle hallinaaraille ja 5–20-vuotiaalle 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 -vuotiaille naaraille. Suomesta syysaineistoa saadaan niin vähän, että tiinehtyvyyttä ei voida luotettavasti laskea.

Halli- ja norppakannan ikä- ja sukupuolirakennetta voidaan arvioida metsästyssääliin rakenteen perusteella. Menetelmä on esitetty kahdessa julkaisussa (Kauhala ja 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 laskeaan koko metsästyskauden aineistosta huhtikuulta joulukuulle kuukausikovariaationa. 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 joinakin vuosina näytteitä.

Ajallinen kattavuus:

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

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet: Vastaavanlaista seuranta 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 ja 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 Excel-tiedostoissa.

Yhteenvedot tuloksista HELCOM-indikaattoreissa: Nutritional status of seals, Reproductive status of seal; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/> (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 ja 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., Kunnasranta, 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., Kunnasranta, M. 2012. Hallisaaliin määrä ja rakenne Suomen merialueilla. – *Suomen Riista* 58: 7–15.
- Kauhala, K., Kunnasranta, M., Valtonen, M. 2011. Hallien ravinto Suomen merialueilla 2001–2007 – alustava selvitys. – *Suomen Riista* 57: 73–83.

- Kauhala, K., Ahola, M. P., Kunnasranta, 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 yleisohavainnoilla. 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:

HELCOMin asiantuntijaryhmä kehittää parhaillaan koko Itämeren kattavaa indikaattoria *“Abundance and distribution of harbour porpoises”*. Tämän indikaattorin kynnysarvoja hyvälle tilalle tai mahdollisia alaindikaattoreita ei ole vielä määritelty, 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.

Sivusaaliskuolleisuuden indikaattori tulee kehittää. 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.

Yleisohavaintojen 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 saali-silmoituslomakkeilla. 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 yleisohavaintoja 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. Yleisohavainnot kerätään koko rannikkoalueelta.

Ajallinen kattavuus:

Seuranta on ympärivuotista ja jatkuvatoimista (passiivinen akustinen monitorointi).

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

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

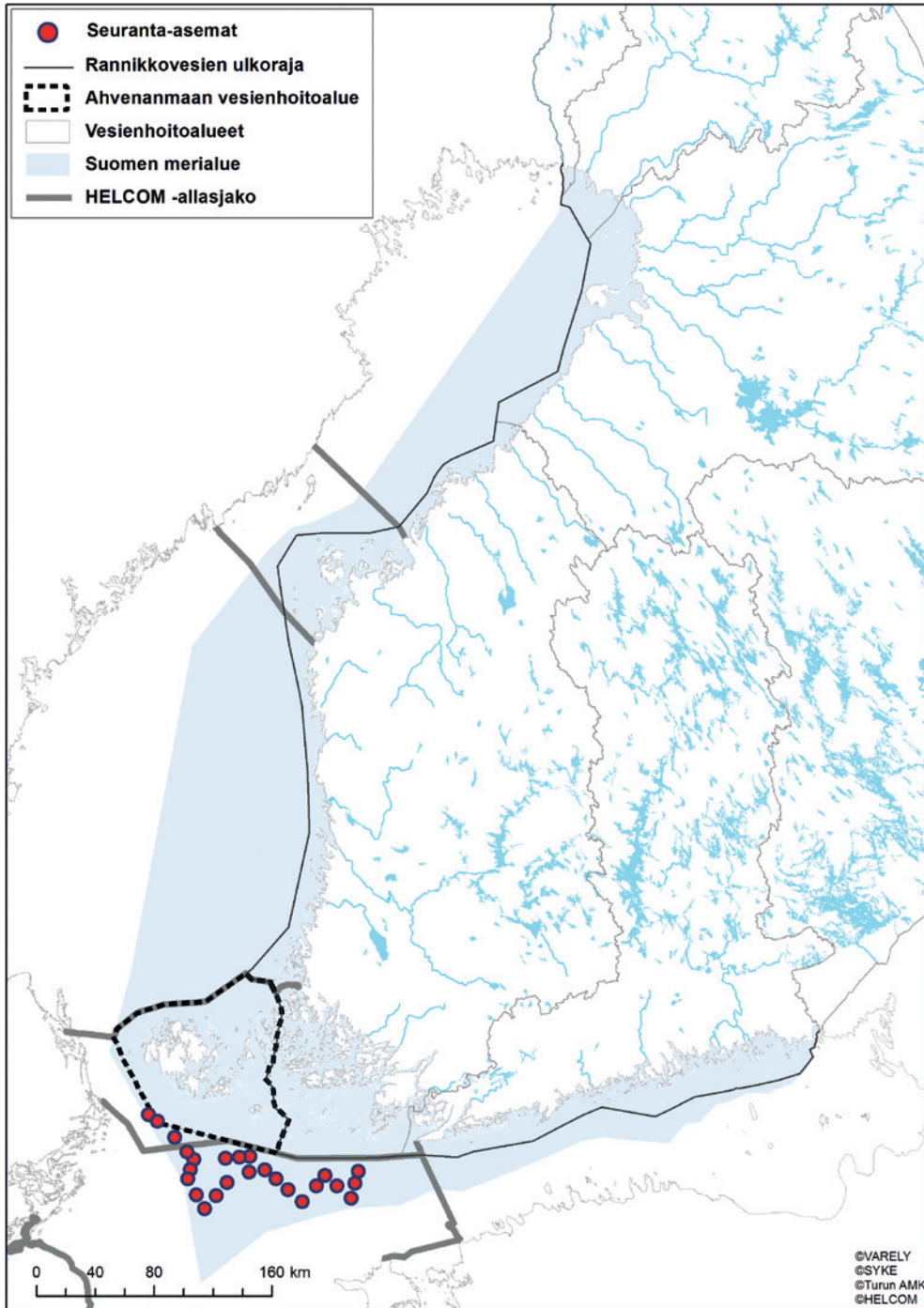
Käytetty akustinen seurantamenetelmä on todettu luotettavaksi ja on yleisesti käytössä myös muualla maailmassa ja tulokset ovat vertailukelpoisia muissa Itämeren maissa tehtävien seurantojen kanssa. Kaikki akustiset havainnot varmistetaan manuaalisesti. Näköhavaintojen tekijät haastatellaan ja havaintojen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

Tiedonhallinta:

Akustinen raakadata on ainoastaan tutkijoiden käytössä.

Varmistetut havainnot Hertta-järjestelmä: <https://www.syke.fi/avointieto>

HELCOM-tietokanta: <https://maps.helcom.fi/website/biodiversity/>



Kuva 3. Pyöriäisen akustisen seurannan havaintoasemat Itämeren alueella.

Kehitystarpeet:

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

Viitteet

Carlén, et al. (2018). Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. *Biological Conservation* 226: 42–53.
 Loisa, O. (toim.) ja Pyöriäistyöryhmä 2016. Pyöriäinen Suomessa - Päivitetty ehdotus toimenpiteistä pyöriäisen suojelemiseksi Suomessa. Ympäristöministeriö. 56 s.

6.2.

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

Alaohjelmat tuottavat tietoa merilintujen pesimäpopulaatioiden koosta ja levinneisyydestä, talvehtivien vesilintujen määristä ja esiintymisestä, merilintujen joukkokuolemien mahdollisesta esiintymisestä, merikotkan poikastuotannosta sekä metsästettyjen merilintujen määristä. 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 määriin Itämerellä. Ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Itämeren jäätilanteeseen, joka osaltaan vaikuttaa mm. talvehtivien vesilintujen levinneisyyteen.

Ohjelma tuottaa tietoa kuvaajiin 1 (vertailuperusteet D1C1, D1C2 ja D1C3), 4 (vertailuperusteet D4C1 ja D4C3) ja 8 (vertailuperuste D8C2). Kalanpyydyksiin kuolevien merilintujen määristä tietoja ei ole aiemmin Suomessa järjestelmällisesti kerätty, mutta vuodesta 2013 lähtien kaupallisen kalastuksen saalisilmoituslomakkeisiin on pyydetty täyttämään myös tiedot pyydyksiin kuolleista linnuista (ks. alaohjelma Kaupallisen kalastuksen saalistilastointi). Käytännössä Itämerellä esiintyvät saman lajin merilintuyksilöt 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 Ahvenanmaan maakuntahallitus

Muut seurantaan toteuttavat tahot:

Luonnontieteellinen keskusmuseo (LUOMUS)

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

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 pääosin laskemalla pesivien parien määriä. Rutiiniseurannan yhteyteen voidaan liittää erillisseurantaa mm. lento-poikasten 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 arvok-

kaiden alueiden tilaa. Alueellinen kattavuus on tärkeimmille merilinnuille riittävä merkittävien parimäärämuutosten havaitsemiseksi vähintäänkin koko valtakunnan tasolla. Havaintoverkko kattaa myös Ahvenanmaan. Katso kuva 4 sivulla 47.

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

Ajallinen kattavuus:

Koko maan kattava laskenta järjestetään 3 vuoden välein. Monet näytealueet laskeaan 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.

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:

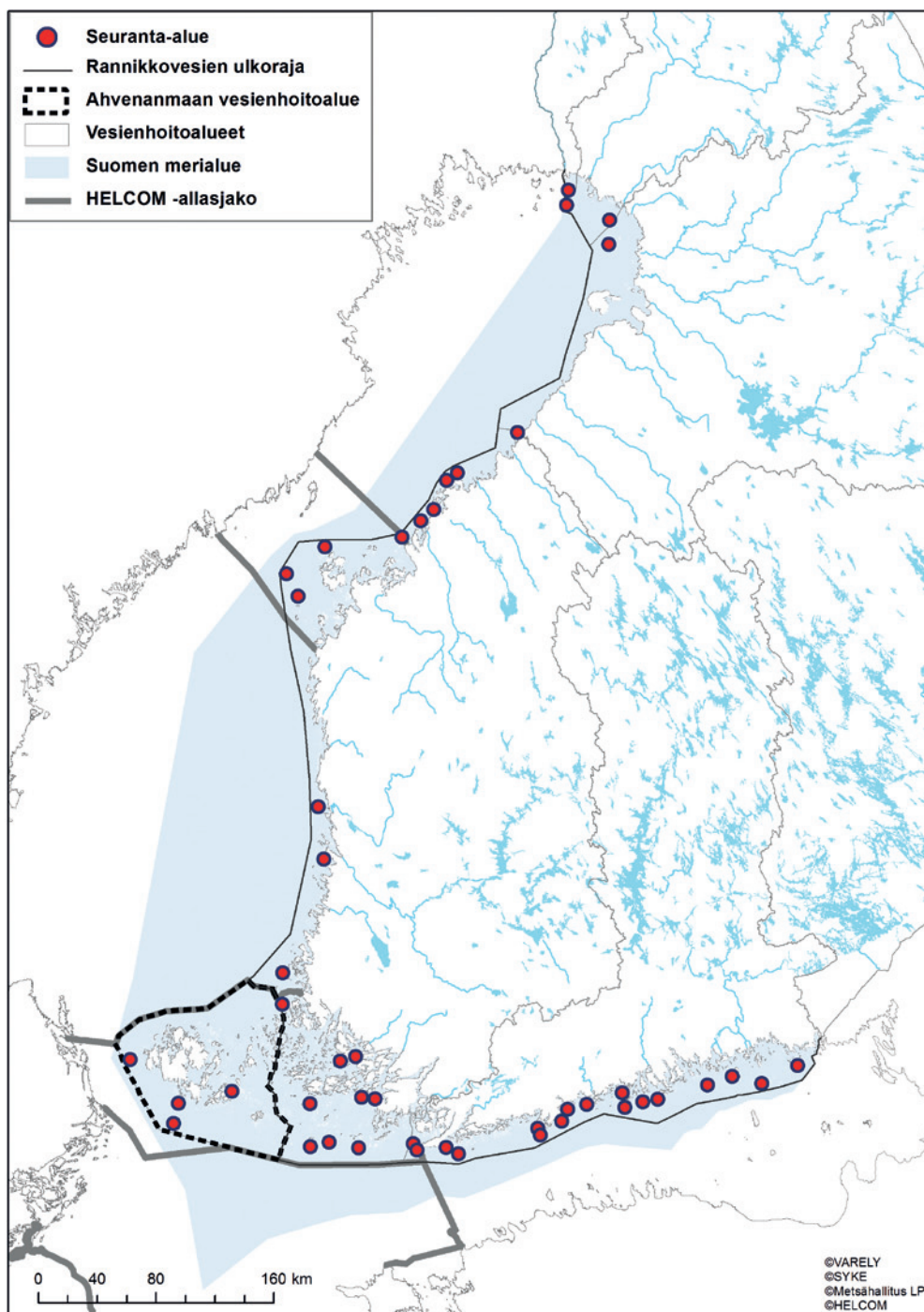
<https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>.

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

| Ominaisuus | Ramsar | Merenhoito MSD | Luontodirektiivi | Lintudirektiivi | 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.



Kuva 4. Pesimälinnuston seuranta-alueet.

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: <https://maps.helcom.fi/website/biodiversity/>

Yhteenveto tuloksista HELCOM-indikaattorissa: Abundance of waterbirds in the breeding season; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>.

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 seurantaa toteuttavat tahot:

Luonnontieteellinen keskusmuseo ja BirdLife Suomi.

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

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

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

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

Vesilintujen talvehtimisalueet ovat siirtyneet viimeisen 30 vuoden aikana kohti koillista lämmenneen ilmaston myötä (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 HELCOMissa, mutta sen yksityiskohtia työstetään vielä. Levinneisyyteen liittyvää indikaattoria kehitetään Suomessa ja HELCOMissa.

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

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

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Laskentayksikkö on lajikohtaiset vesilintujen lukumäärät reiteittäin

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

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

Alaohjelman alkamisvuosi:

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

Alueellinen kattavuus:

| Merialue / laskenta-alueet | Rannikkovesi | Avomeri |
|----------------------------|--------------|---------|
| Perämeri | 12 | – |
| Merenkurkku | 2 | – |
| Selkämeri | 11 | X |
| Ahvenanmeri | | X |
| 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 laske-mia ja Luonnontieteellisen keskusmuseon koordinoimia. Museon ja SYKEN reitit ovat nähtävillä osoitteessa 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.

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: Abundance of waterbirds in the wintering season; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

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

| Ominaisuus | Merenhoito MSD | Lintudirektiivi | HELCOM |
|------------|----------------|-----------------|--------|
| Vesilinnut | X | X | X |

Alaohjelman riittävyys:

Talvilintujen seuranta perustuu populaatioiden ajalliseen muutokseen aikasarjoissa. Reitteihin perustavalla rannikkoseurannalla voidaan arvioida luotettavasti rannikolla talvehtivien lajien runsauden ja levinneisyyden muutosta. Näiden lajien kohdalla kerran vuodessa tapahtuva rannikon seuranta on riittävää ajallisesti, alueellisesti ja seurattavien parametrien kannalta.

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

Laadunvarmistusmenetelmät:

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

Tiedonhallinta:

Luonnontieteellinen keskusmuseo: www.luomus.fi/talvilinnut

SYKEN Ahvenanmaan merireitit (Excel-tiedostona).

Aineisto raportoidaan vuosittain Wetlands Internationalin tietokantaan.

Yhteenveto HELCOM-indikaattorissa: Abundance of waterbirds in the wintering season; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>.

Kehitystarpeet:

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

Viitteet

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

Muut seurantaan osallistuvat tahot:

Luonnontieteellinen keskusmuseo, Ruokavirasto

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmassa kootaan tietoja merilintujen joukkokuolemista. Tietoa saadaan eri seurannoista ja muista tietolähteistä, erityisesti yleisö- 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 Insoon ja Porvoon välisellä merialueella havaittiin satoja kuolleita aikuisia lintuja, joista suurin osa oli harmaalokkeja ja valkoposkiahania. Eviran (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 pesimäluodoista tarkistettiin Insoon 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 ruokkiyhdyskuntiin 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 SYKellä ja Ruokavirastolla.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Itäisen Suomenlahden ruokkiyhdyksuntien vuotuinen seuranta alkoi 1986. Ensimmäiset joukkokuolemat todettiin vuonna 1992. Sitten 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 lapintii-rayhdyskuntia. Yleisö- ja harrastajahavaintojen sekä yhdenntetyn 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 lapintii-rayhdyskuntia.

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

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 lapintiiiran 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 | Lintudirektiivi | 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 ovat 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 työraportteja 1/2013. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. ISBN: 978-951-776-945-7.
Mikkola-Roos, M., Below, A., Lehtikainen, A., Rintala, J. 2018. Meriympäristön tila 2011-2016: Merilinnut. Julk.: Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T., Ekebon, 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 seurantaan toteuttavat tahot:

Sääksisäätiö, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Turun yliopisto

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan merikotkan pesimämenestystä. Seuranta perustuu pitkälti vapaaehtoistyöhön, jonka kenttätöitä koordinoi Sääksisäätiö. Merikotka on ravintoverkon huippupeto ja haitalliset ympäristömyrkyt kertyvät siten siihen herkemmin kuin alemman trofiatason lajeihin. Merikotkan pesimätulosta ja kannan kokoa on seurattu 1970-luvulta lähtien, jolloin kanta oli DDT- ja PCB-ympäristömyrkkujen 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 HELCOMin indikaattoriraportti sisältää menetelmäkuvausten: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/White-tailed-sea-eagle-productivity-HELCOM-core-indicator-2018.pdf> (pdf)

Alaohjelman alkamisvuosi:

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

Alueellinen kattavuus:

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

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

Ajallinen kattavuus:

Seuranta toteutetaan kerran kesässä pesävierailulla, jolloin tarkistetaan pesinnän tilanne ja rengastetaan mahdolliset poikaset. Seuranta on toistaiseksi ollut varsin kattavaa, joskin kaikkia reviirejä ei voimakkaan kannankasvun myötä enää pystytä-

kään 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 | I | kesä | 1980 |
| Merenkurkku | I | kesä | 1970 |
| Selkämeri | I | kesä | 1980 |
| Ahvenanmeri | I | kesä | 1979 |
| Saaristomeri | I | kesä | 1972 |
| Pohjois-Itämeri | – | – | – |
| Suomenlahti | I | kesä | 1980 |
| Ahvenanmaan maakunta | I | 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: White-tailed eagle procutivity; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>.

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

| Ominaisuus | Merenhoito MSD | Lintudirektiivi | HELCOM |
|---------------------------|----------------|-----------------|--------|
| Merikotkan pesimämenestys | X | X | X |

Alaohjelman riittävyys:

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

Laadunvarmistusmenetelmät:

Menetelmää on kehitetty yhdessä ruotsalaisten ja saksalaisten kanssa.

Tiedonhallinta:

Aineisto kerätään Luonnontieteelliseen keskusmuseon tietokantaan:

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

Aineisto julkaistaan Itämeren tasolla HELCOM-indikaattorissa: White-tailed eagle procutivity; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>.

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, jouhisorsa, heinätaavi, 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. Merihanhen metsästys on rajattu rannikon maakuntiin.

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 Metsästys 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.

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 | Luontodirektiivi | Lintudirektiivi | HELCOM | Kalatalouden tiedonkeruuhjelma |
|-----------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------|--------|--------------------------------|
| 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 luovallisen 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)

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

6.3.1.

Vaellussiika (BALFI-d01,04,06fis-1)

Vastuullinen viranomais: 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 Kemijoen ja satunnaisemmin Pyhä-, Kiiminki- ja Tornionjoesta. Tämän hetken arvion mukaan näytteenoton alueellinen kattavuus on riittävä Perämeren siikakantojen seurantaan. Katso kuva 5 sivulla 61.

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”.

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 tiedonkeruuohjelma |
|-------------------|------------------------|-----------------------|---------------|--|
| Vaellussiika | X | X | X | X |

Alaohjelman riittävyys:

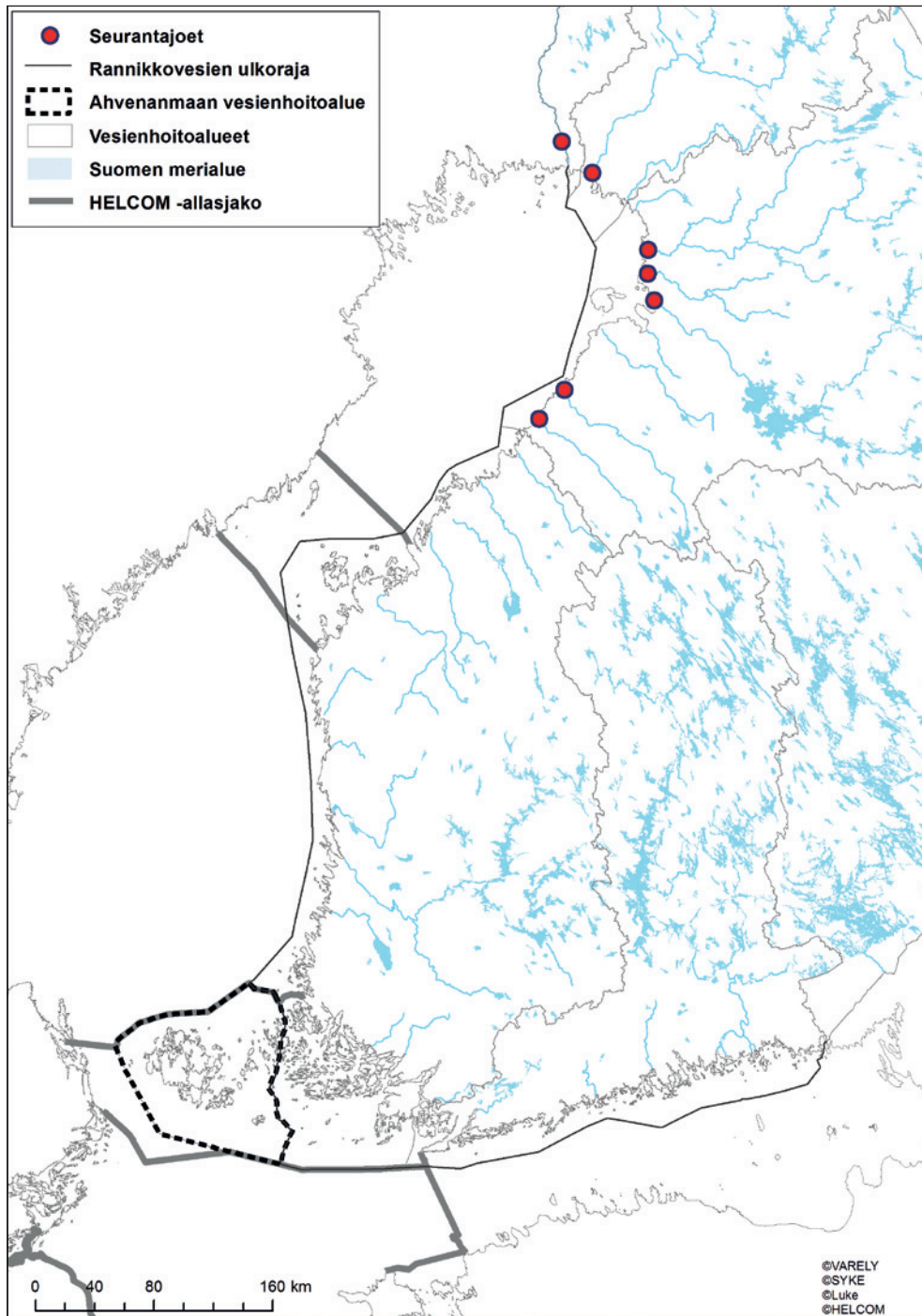
Alaohjelmalla saadaan todennäköisesti riittävä kuva mitattavien ominaisuuksien muutoksista useimmissa Perämeren jokien vaellussiikakannoissa. Kokonaisuudessaan vaellussiikakantojen tilasta tarvittaisiin kuitenkin monipuolisempaa tietoa. Asia on tuotu esille myös MMM:n asettaman siikatyöryhmän mietinnössä,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

Laadunvarmistusmenetelmät:

Ei erillisiä laadunvarmistamismenetelmiä.

Tiedonhallinta:

Aineisto on Lukessa Excel-tiedostoina tutkijoiden käytössä.



Kuva 5. Kutujokiin nousevien siikojen seurantajoet.

Kehitystarpeet:

Kerättyjen jokikohtaisten aineistojen "voimakkuus" eli kyky luotettavasti havaita todellisia muutoksia tulee arvioida tilastotieteellisin menetelmin.

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 sähkökalastuksella. 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. ICESin lohi- ja meritaimen-työryhmän (WGBAST) vuosiraporteissa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Indikaattorit

- *Taimenen 0+ -poikastiheys rannikojokien vakiokoealoilla.* 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.
ICESin 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. alamittasäänökset, 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.

Mittattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Meritaimenen poikastiheys

Vuosittain arvioidaan jokikohtaisesti taimenen 0+ -poikastenkeskimääräinen yksilötiheys (yksilöä/100 m²). Poikastiheydet arvioidaan sähkökoealastuksilla, jotka tehdään vakiokoealoilla. Koealojen lukumäärä vaihtelee joen koon ja poikastuotantoaluiden laajuuden mukaan 1-11. Poikastiheys lasketaan käyttäen kalastettavuuden (p) arvoa, joka on saatu 2–3 perättäisen sähkökalastuksen avulla. Jos sähkökalastuskerroja 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 viljelyillä 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 luonnonkantajista ja eräistä kotiutusistutuksin aikaansaaduista meritaimenjoista ja -puroista. Itämeren rannikon meritaimenjoille pyritään lähivuosina tuottamaan joen sijaintiin ja habitaattien ominaisuuksiin perustuva arvio potentiaalisesta 0+ -poikasten tiheydestä (ICES). Luotettavien merkintätulosten saamiseksi merkintämäärän tulisi olla vuosittain vähintään 2 000 vaelluspoikasta/merialue. Tällä hetkellä tavoitemerkintämäärä ei täyty kaikilla merialueilla. Katso kuva 6 sivulla 64.

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

Ajallinen kattavuus:

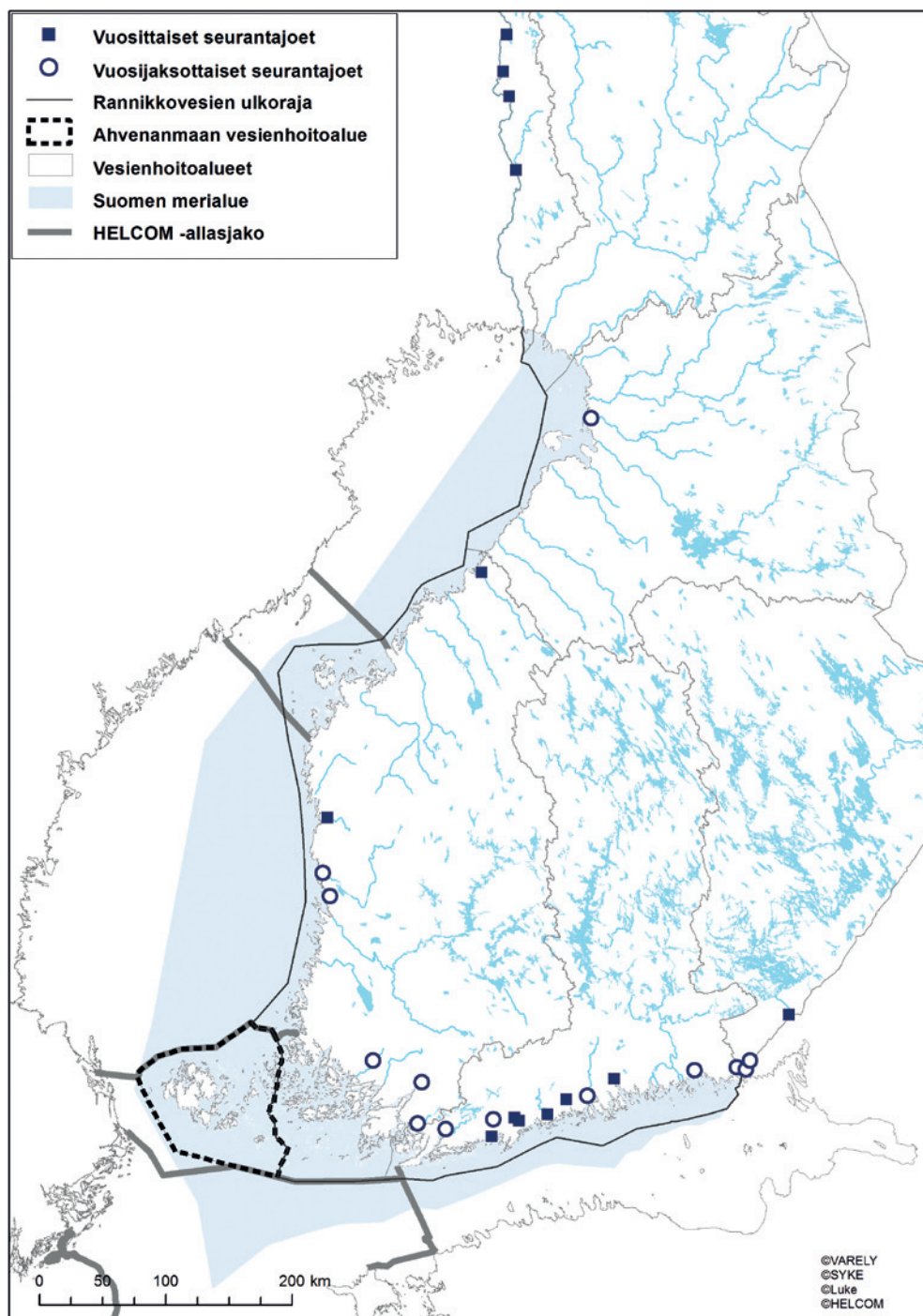
Poikastiheystietoja kertyy 12 joesta kerran vuodessa ja 13 joesta kerran 2–3 vuodessa. Sähkökoekalastukset tehdään elo-syyskuussa, joka on paras ajankohta 0+ -poikastiheyksien arviointiin.

Rajat ylittävien vaikutukset ja seurannan kohteet:

Vastaavanlaista seuranta tehdään kaikissa Itämeren maissa. ICESin lohikalatyöryhmä WGBAST koordinoi seuranta ja aineiston käsittelyä ja HELCOM-indikaattori esittelee vuosittaiset tulokset: Abundance of sea trout spawners and parr; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>.

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

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



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-Hitolan-joki, Kiskon-Perniönjoki, Fiskarsinjoki, Siuntionjoki, Mustijoki, Summanjoki, Virojoki, Vaalimaanjoki ja Urpalanjoki.

Alaohjelman riittävyys:

Seurannalla saadaan katettua minim tiedontarpeet meritaimenen luonnonkanta-joista ja eräistä istutuksin tuetuista meritaimenjoista. Poikasseurantojen aineistosta voidaan kuitenkin erottaa kantoihin kohdistuvat muutokset. Pelkkien poikastiheyksien seurannalla ei kuitenkaan saada riittävän kokonaisvaltaista tietoa meritai-

menkantojen tilasta ja niihin vaikuttavista tekijöistä, minkä takia indeksiojet 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 Luken hallinnoimaan koekalastusrekisteriin.

Tiedonhallinta:

Sähkökalastusaineistot ovat koekalastusrekisterissä ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmässä: <https://www.syke.fi/avointieto>

Merkintäaineistot ovat Luken merkintätietokannassa (SAS-tietokanta).

Luken 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: Abundance of sea trout spawners and parr; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>.

Kehittämistarpeet:

ICESin 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 elämänsyklin ja siihen vaikuttavien tekijöiden mallintamiseen myös alueen muissa meritaimenjoissa. Indeksiojiksi on esitetty Suomenlahdelta Ingarskilanjokea, Selkämereltä Isojokea ja Perämereltä Tornionjokea.

6.3.3.

Verkkokalastusseurannat (BALFI-d01,04,06fis3)

Vastuullinen viranomainen: [Ahvenanmaan maakuntahallitus](#)

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan verkkokalastuksilla saaristoalueiden kalastoa, lähinnä makeanveden lajeja. Tavoitteena on ensisijaisesti seurata muutoksia ahvenen ja 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 särkikalajien runsaus rannikkovesissä. Hyvän tilan määritelmä on, että särkikalajien runsaus vähenee Merenkurkussa ja Suomenlahdella ja pysyy indeksin kynnyksarvojen 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.

Mittattavat 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 särkikalajoista. Lisätietoja menetelmistä: <http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP131.pdf>. HELCOMin 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 Luken) toimesta tehty vuosittain kolmella seuranta-alueella, joista kaksi sijaitsee Suomenlahdella ja yksi Saaristomerellä. Vastaavilla menetelmillä on tehty koekalastuksia Turun ammattikorkeakoulun järjestämänä myös Paraisilla Saaristomerens 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.

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

Ajallinen kattavuus:

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

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Saaristoalueiden kalastoa seurataan tällä hetkellä vastaavilla menetelmillä Ahvenanmaalla kolmella seuranta-alueella ja Ruotsin itärannikolla runsaalla kymmenellä seuranta-alueella. Verkkokalastuseuranta 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 (abundance of key fish species ; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>) ja funktionaalisten ryhmien runsauden vaihteluita (abundance of fish key functional groups ; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>). Suomen osalta nämä indikaattorit perustuvat kaupallisen kalastuksen yksikkösaaliisiin.

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

| Ominaisuus | Merenhoito MSD | HELCOM | Kalatalouden tiedonkeruuohjelma |
|----------------------------------|-------------------|--------|------------------------------------|
| 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 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 laadunvarmistamismenetelmiä.

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 kolmella seuranta-alueella. Kerättyjen aineistojen ”voimakkuus” eli kyky luotettavasti havaita todellisia seuranta-alueilla tapahtuvia muutoksia – tässä tapauksessa ahvenen tai särkikaloiden 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 monia 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 fyysisen menetyksen ja häiriintymisen seuranta.

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

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

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

6.4.1.

Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöt (BALFI-d01,04,06ben-1)

Vastuullinen viranomainen: SYKE

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

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

Näytteenotto tapahtuu vuosittain touko-kesäkuun vaihteessa. Seurantaohjelmakaudella 2020–2026, alaohjelma kattaa myös hiekkapohjien näytepisteitä. Avomerelle on kehitetty kansainvälisesti yhteensopiva pohjaeläinindeksi.



Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

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

Seuranta tukee vieraslajien seurantaa (Kuvaaja 2).

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

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 HELCOMin antamia suosituksia [Annex C-8 Soft bottom macrozoobenthos](#) (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 rautamanganaisaostumia. Pohjan laatu arvioidaan pohjaeläinnoutimen näytteestä laivan kannella.

Menetelmäohjeiden viitteet on esitetty alaohjelman lopun viiteluettelosta.

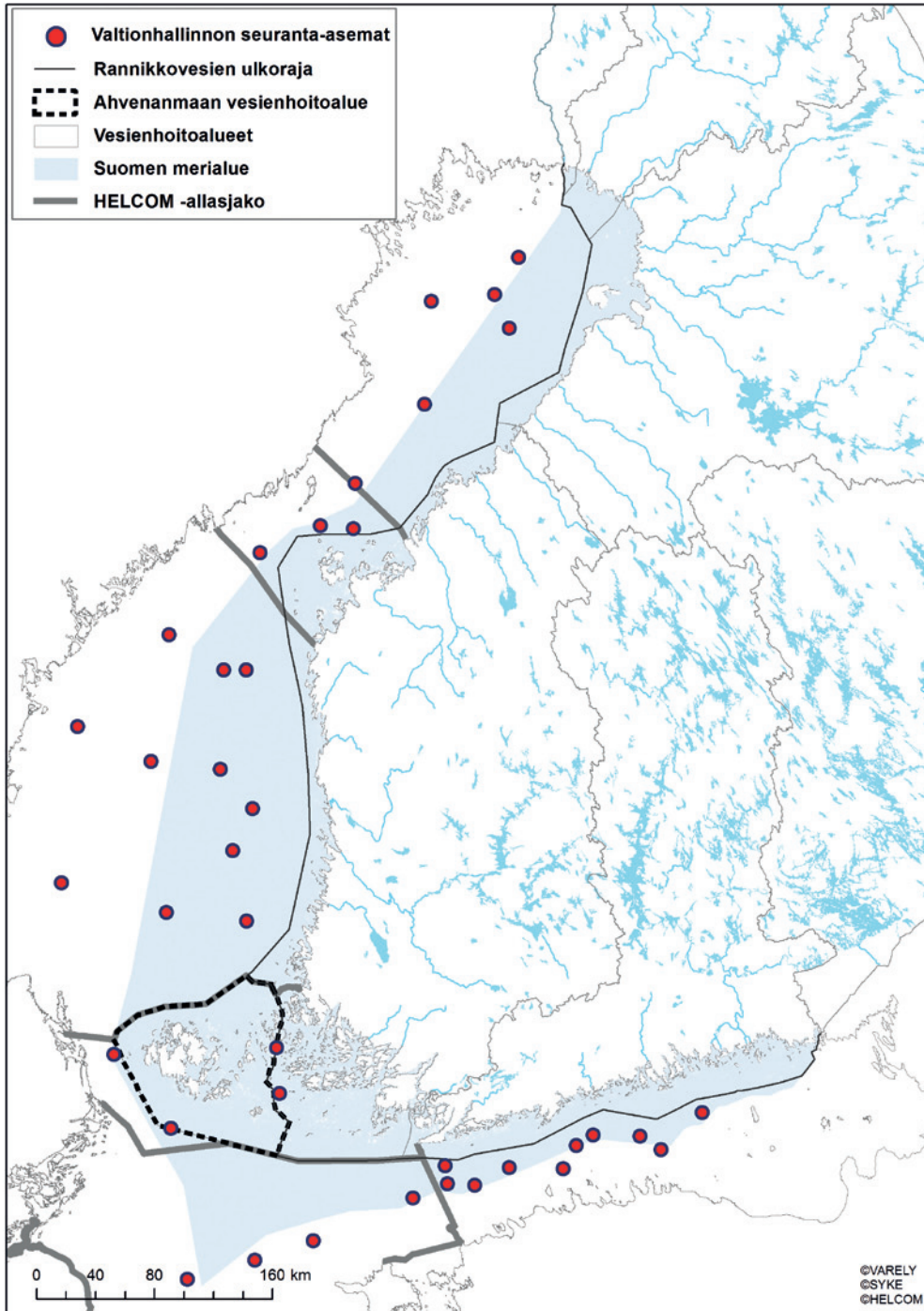
Alaohjelman alkamisvuosi:

Avomeren pehmeiden pohjaeläinten säännöllinen seuranta alkoi 1964.

Alueellinen kattavuus:

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

| Merialue | Asemia |
|----------------------|---------------|
| Perämeri | 5 |
| Merenkurkku | 4 |
| Selkämeri | 11 |
| Ahvenanmeri | 2 |
| Saaristomeri | 2 |
| Pohjois-Itämeri | 4 |
| Suomenlahti | 10 |
| Ahvenanmaan maakunta | |



Kuva 7. Avomeren pehmeiden pohjien eläinyhteisöjen seuranta-asemat.

Ajallinen kattavuus:

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

Seurannan frekvenssit ja aikasarjat:

| Merialue | Frekvenssi | Vuodenaika | Aikasarjan aloitusvuosi |
|----------------------|------------|------------|-------------------------|
| Perämeri | I | kesä | 1964 |
| Merenkurkku | I | kesä | 1964 |
| Selkämeri | I | kesä | 1964 |
| Ahvenanmeri | I | kesä | 1964 |
| Saaristomeri | I | kesä | 2017 |
| Pohjois-Itämeri | I | kesä | 1964 |
| Suomenlahti | I | 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.

**) Merialueen asemilla ei happea 2000-luvulla.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Avomeren pehmeiden pohjien eläinseuranta on koordinoitu HELCOMin COMBINE -ohjelmassa (ks. menetelmät). HELCOM-maiden menetelmät ovat pääpiirteissään samat ja yhteinen indikaattori julkaistiin HELCOMissa vuonna 2016: state of the soft-bottom macrofauna community; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>.

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:

SYKEN ylläpitämät seurantaohjelmat pyrkivät luotettavaan aineistoon, jonka laatu tarvittaessa varmistetaan akkreditoinnilla. Avomeren pehmeiden pohjien näytteenotto ja analyysit on FINAS-akkreditoitu (SFS-EN ISO/IEC 17025) ja ne seuraavat HELCOM COMBINE -ohjeistusta ([Annex C-8 Soft bottom macrozoobenthos](#)) (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

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

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

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

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 paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

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

Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinseurannat kattavat VPD:n 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 seurantaa (Kuvaaja 2).

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

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

Lajisto, yksilömäärä, biomassassa

Lajisto ja yksilömäärät kerätään kaikilla asemilla ja biomassassa 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 Arandalta käsin otetaan näytteitä touko-kesäkuun vaihteessa 3-4 ulkosaariston rannikkoasemalta. Lajinmäärityksessä pyritään lajitasolle. Näytteistä lasketaan kaikilta asemilta yksilötiheydet ja biomassassa 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 (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 rautamangaanisostumia. Pohjan laatu arvioidaan pohjaeläinnoutimen näytteestä aluksen kannella.

Menetelmäohjeiden viitteet on esitetty alaohjelman lopun viiteluettelosta.

Alaohjelman alkamisvuosi:

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

Alueellinen kattavuus:

Rannikkovesien pehmeiden pohjien eläinseurannat kattavat VPD:n mukaiset vesimuodostumat kohtalaisen hyvin. Seurantaohjelma sisältää >280 seurantasemaa ja lisäksi seurantaohjelmaa tukee noin 290 velvoitetarkkailuasemaa. Seurattavat muututjat mitataan samoilla menetelmillä eri merialueilla, mutta velvoitetarkkailut on tarkoitettu luvanvaraisen toiminnan vaikutusten seuraamiseen. Katso kartta 8 sivu 76.

| Merialue | Seuranta-asemia | Velvoitetarkkailuasemia |
|----------------------|------------------------|--------------------------------|
| Perämeri | 55 | 48 |
| Merenkurkku | 58 | – |
| Selkämeri | 45 | 105 |
| Ahvenanmeri | | |
| Saaristomeri | 46 | 88 |
| Pohjois-Itämeri | | |
| Suomenlahti | 96 | 169 |
| Ahvenanmaan maakunta | 31 | – |

Ajallinen kattavuus:

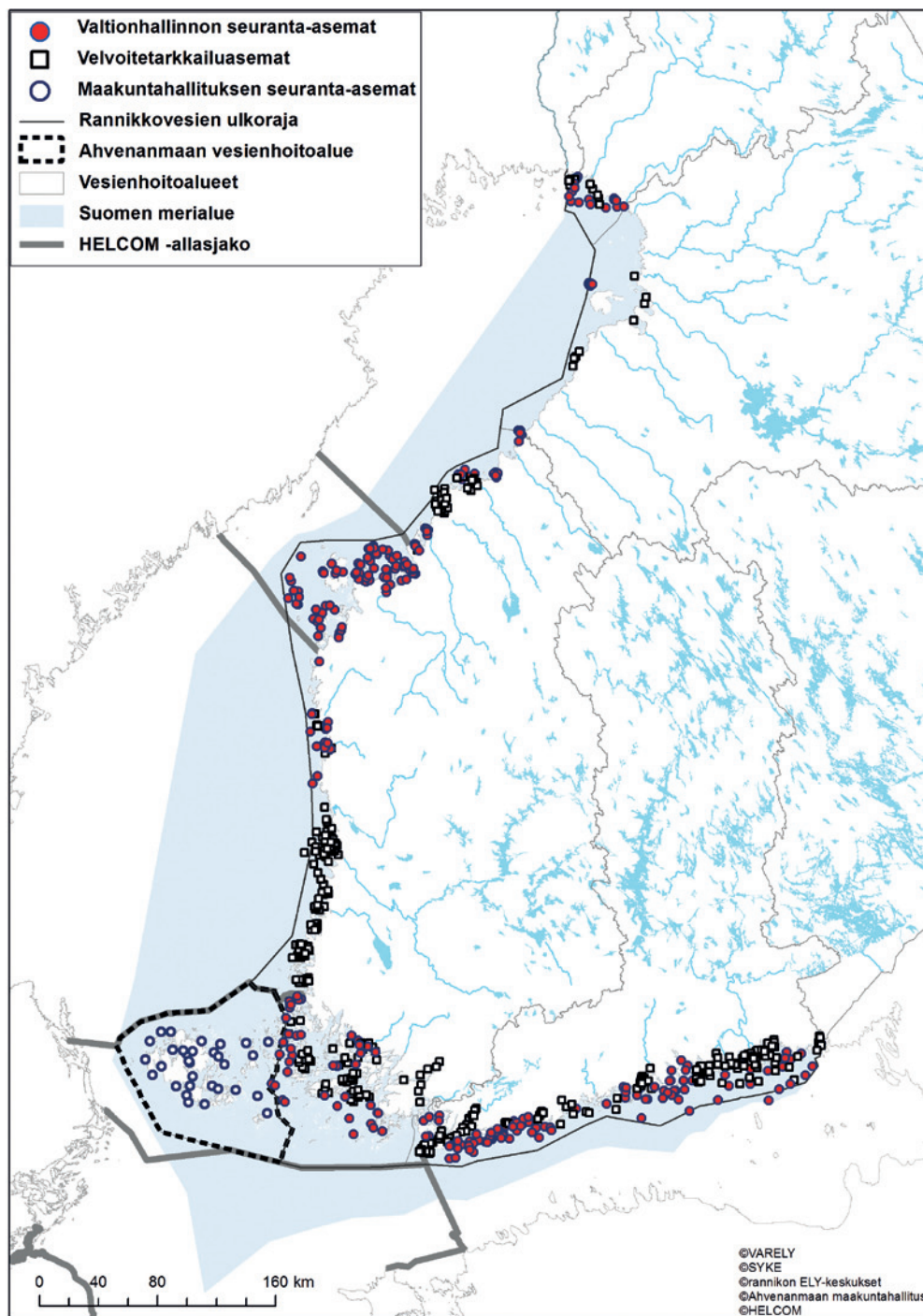
Näytteitä otetaan 1–6 vuoden välein, kerran vuodessa, alkukesällä tai syksyllä. Storfjärdenin asemalta Hankoniemen itäpuolelta pohjaeläinnäytteet otetaan puolivuositain. Näytteitä otetaan merialueilla noin 240 asemalta, kattaen noin 40 vesimuodostumaa.

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 pohjen eläinyhteisöjen seurantaohjelma.

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

| Ominaisuus | Vesienhoito VPD | Merenhoito MSD | Luontodirektiivi | HELCOM |
|---|-----------------|----------------|------------------|--------|
| Rannikkovesien pehmeiden pohjen 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 yhdenmukaistamiseen tulisi selvittää ainakin Ruotsin ja Viron kanssa.

Rannikkovesien pohjaeläinyhteisöjen arviointimenetelmiä tulisi kehittää. Nykyisin käytettävä BBI toimii huonosti vähäsuolaisilla alueilla kuten Perämerellä ja jokisuistojen vaihettumisvyöhykkeillä, 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 kustannus-tehokasta menetelmää.

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

Viitteet

SFS-EN ISO 16665:2005. Water quality. Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna (ISO 16665:2003)
SFS 5076:1989. Water quality. Sampling of the bottom fauna on soft bottoms with an Ekman grab. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta.

SFS-EN ISO 10870:2012. Water quality. Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters (ISO 10870:2012)
SFS 5077:1989. Water quality. Handnet sampling of the bottom fauna in running waters. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä.
[HELCOM Combine manual 2008. Annex C-8 Soft bottom macrozoobenthos](#)
[Pehmeiden pohjien pohjaeläinten ja sedimentin näytteenotto rannikkovesien VPD-seurannassa. Teoksessa Vuori et al. \(toim.\) Vesienhoitoalueiden biologisten seurantojen järjestäminen ja määritysten hankinta. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35/2008, liite 4](#)
[Nygård H, 2018. Pohjaeläinnäytteenotto rannikkovesialueilla.](#)
Pohjaeläinten lajiston, lukumäärän ja biomassan määrittäminen. SYKE/MK Sisäinen menetelmä TA201, modifioitu HELCOM-ohjeistuksesta.

6.4.3.

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

Vastuulliset viranomaiset:

Rannikon ELY -keskukset, SYKE ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

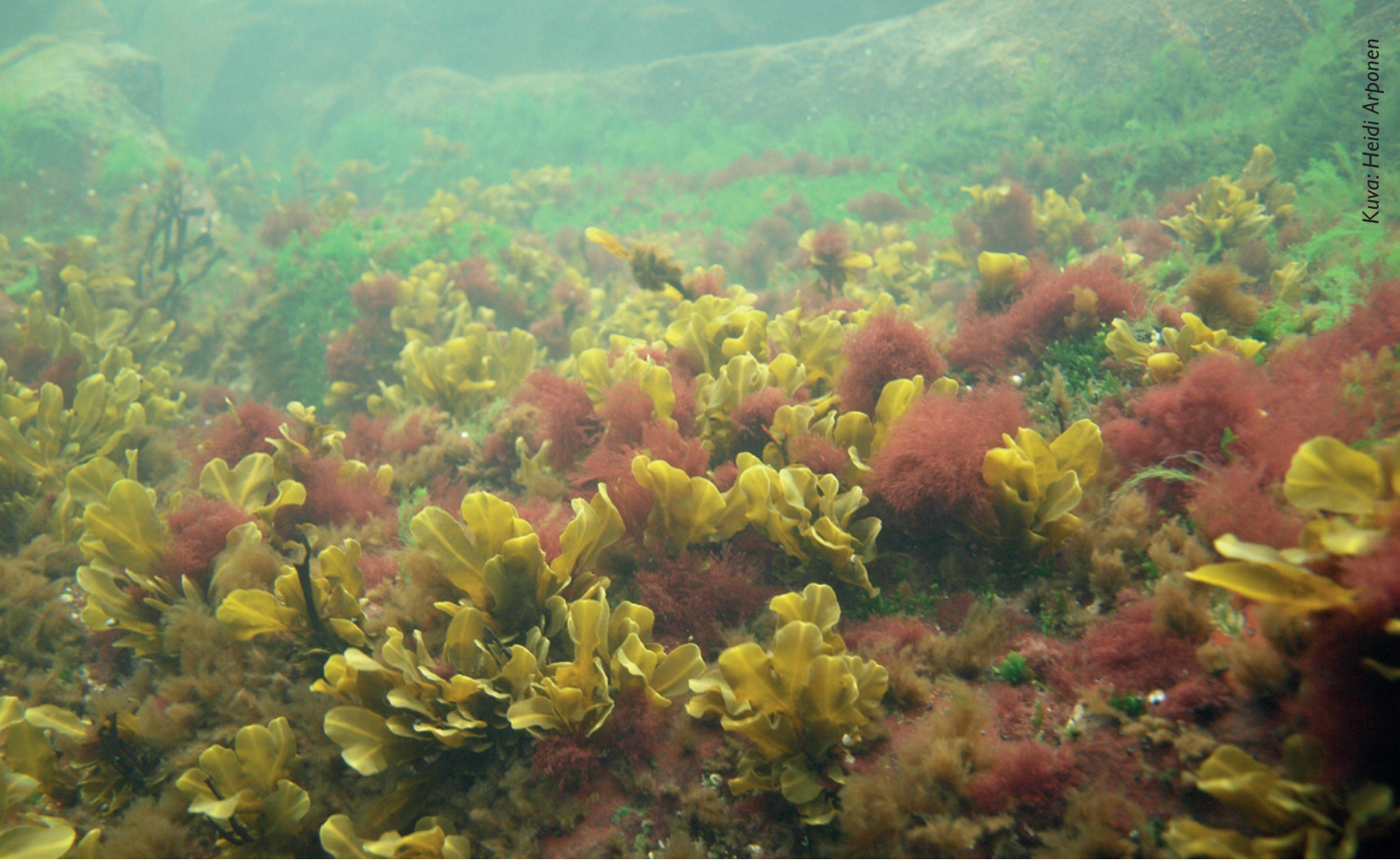
Alaohjelmalla seurataan rannikkovesien koviin pohjien makrolevä- ja sinisimpukkayhteisöjä sekä makrolevien seassa eläviä selkärangattomia eläimiä. Tavoitteena on seurata eliöyhteisöjen muutoksia, joihin vaikuttaa erityisesti rehevöityminen.

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

Seurannan yhteydessä on myös vieraslajiseurannan kiinnittymisalustoja ja mertoja, joilla seurataan koviin pohjien vieraslajeja (ks. vieraslajien alaohjelma).

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 (Holgerson 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 SYKEN menetelmäohjeistuksessa.

Rakkohaurun eläinlajiston runsaus

Näyte otetaan Fucus -pussilla edustavan kokoisesta rakkolevästä sukelluslinjan viereiltä (tuhoava menetelmä). Lasketaan eläimet lajeittain ja mitataan lajien ja rakkolevän tuorepaino (biomassa). Suhteutetaan eläinten runsaus ja biomassa rakkohaurun tuorepainoon. SYKEN ohjeistusta kehitetään.

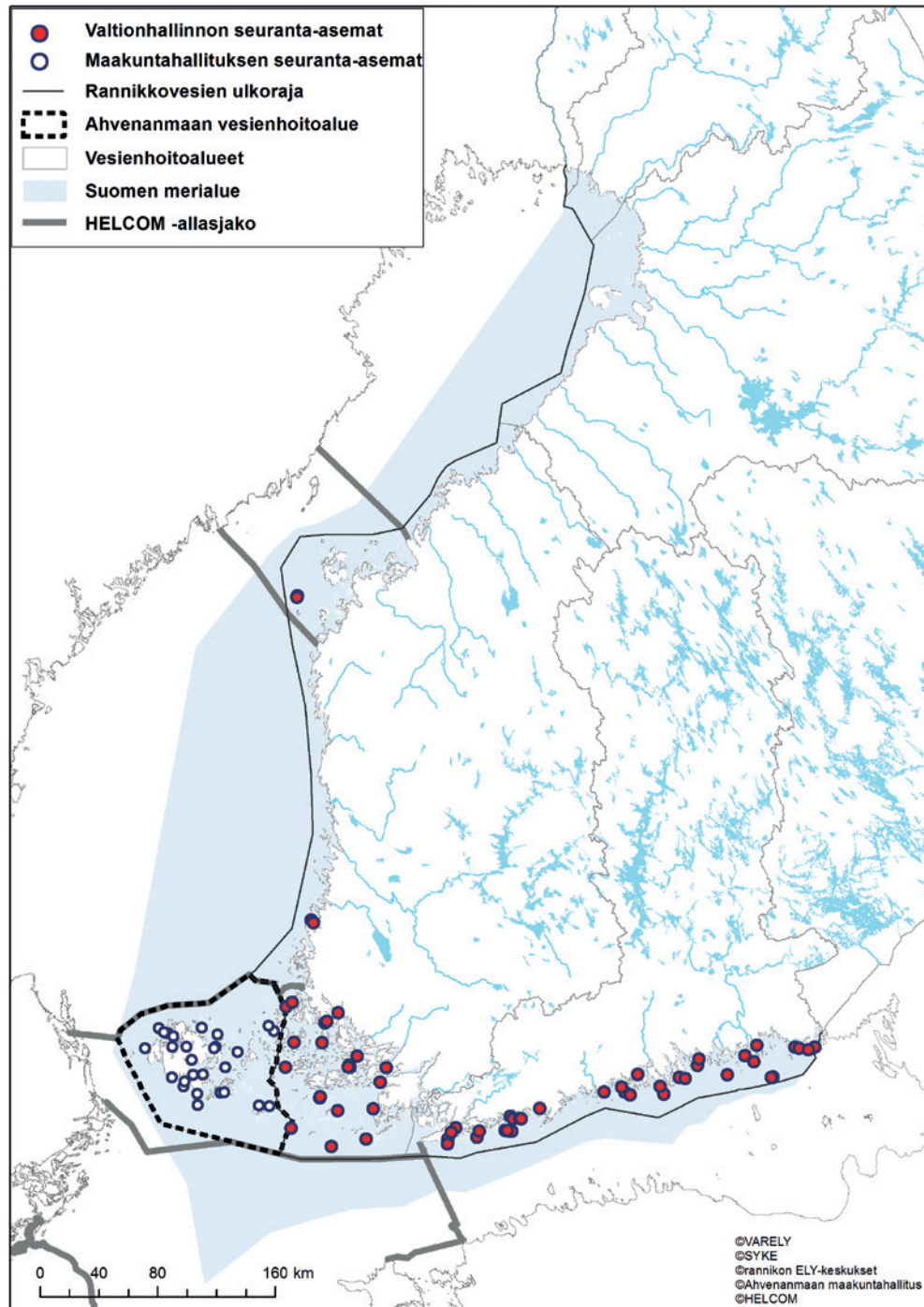
Sinisimpukan peittävyys ja suurimman peittävyyden syvyys

Mitataan sukelluslinjoilla peittävyys-% viideltä syvyydeltä sinisimpukan kasvuyöhykkeeltä. Menetelmä on kuvattu SYKEN 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.



Kuva 9. Makrolevien ja sinisimpukoiden seurantapisteen.

Alueellinen kattavuus:

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

Rakkohauruseuranta 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.

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.

Ajallinen kattavuus:

Sinisimpukka ja rakkohauru ovat suhteellisen hitaasti ympäristön muutokseen reagoivia ja siksi niiden seuraamiseen on pääasiallisesti ehdotettu 3 vuoden sykliä. Makrofytytilinjoilta 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:

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

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 katveja erityisesti Selkämerellä. Perämerellä seuranta ei ole, koska siellä ei esiinny seurantaan kuuluvia mereisiä lajeja.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Rakkohaurun, punalevien ja muiden makrolevien seurantaan sukelluslinjoilla on SYKEN menetelmäohjeistus, joka seuraa HELCOM COMBINE -ohjeistusta ([Annex C Guidelines for monitoring of phytobenthic plant and animal communities in the Baltic Sea](#)) (pdf). Sinisimpukoiden seurannan ohjeistus seuraa rakkohauruohjeistusta.

Tiedonhallinta:

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

Kehitystarpeet:

Videon käyttöä makroevien ja sinisimpukan seurannassa selvitetään.

Viitteet

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

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

[Ruuskanen, A., 2014. Rannikkovesien vesipuitedirektiivin mukainen makrofyttiseuranta.](#)

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 circalitoraalien vyöhykkeissä. Lisäksi seurataan putkilokasvien runsaussuhteita.

Merkkejä rehevöitymisen haitallisista vaikutuksista ovat ajelehtivat irtonaiset levämassat sekä makroskooppisten päällyksien runsaus. Lisäksi arvioidaan putkilokasvilajien runsaussuhteita (kts. BALFI-d01,04,06ben-5). Hiekka- ja sorapohjien seuranta on uusi seurantamuoto, joka perustuu VELMU-ohjelman kokemukseen ja paikkatietoon. Seuranta toteutetaan samoista kohteista usean video-otoksen avulla. (Eläimistöä ei kirjata tässä yhteydessä.)

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Hiekka- ja sorapohjien kunnolle kehitetään indikaattori ja kynnysarvo, joka perustuu rehevöitymisvaikutusten havaintoihin, kuten kasvien runsaussuhteisiin, irtonaisiin leviin ja päällyksiviin. Hyvän tilan määritelmä on, että merenpohjan luontotyyppien kasvi- ja eläinyhteisöt sisältävät luontotyyppille tyypillisiä, rehevöitymiselle ja samentumiselle herkkiä lajeja ja/tai rehevöitymistä ilmentävät lajit eivät ole vallitsevia. Arvioidaan merialueittain.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Hiekka- ja sorapohjalla

- irtonaisten ajelehtivien makroskooppisten levien runsaus (peittävyys % ja paksuus)
- vesikasvien makroskooppiset päällyksivät (peittävyys % vesikasviesiintymisessä). Ei kirjata kiinnittyneitä eläimiä.
- kasvilajin peittävyys-% vesikasvilinjalla, sekä näiden kokonaispeittävyys ja keskimääräiset korkeudet

Lisämuuttujina havainnoidaan

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

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 kasvion, niin päällyslevien 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 hiekkapohjaista kohdealuetta ja 5 sorapohjaista kohdealuetta, joista kustakin otetaan 30 videolinjaa.

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

Ajallinen kattavuus:

Linjat videoidaan kasvukauden aikana. Vakiolinjat vaihtuvat 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 luontotyyppiä, jotka voidaan kytkeä EU:n MSD:n laajoihin elinympäristöihin ja EU luontodirektiivin luontotyyppiin (hiekkasärkät ja harjusaarten vedenalaiset osat).

| Ominaisuus | Merenhoito MSD | Luontodirektiivi |
|--------------------------------------|----------------|------------------|
| 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.

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 vuotta 2022.

6.4.5.

Rannikkovesien pehmeiden pohjien putkilokasviseuranta (BALFI-d01,04,06ben-5)

Vastuulliset viranomaiset: MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan matalien lahtien ja rannikkovesien putkilokasvilajiston yleistä kehitystä 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 herkkyyksindeksi* on osa vesienhoidon järvien vesikasviarviointia. Merenlahdissa indeksiä on testattu Saaristomerellä, Ahvenanmaalla ja Ruotsin rannikolla (Hansen ja Snickars 2014) sekä Suomenlahdella (Ruuskanen 2016). Aikaisempien tuloksien mukaan indeksi soveltuu erityisesti suojaisten ja matalien lahtien tilan arvioimiseksi. Hyvän tilan määritelmä on, että merenpohjan luontotyyppien kasvi- ja eläinyhteisöt sisältävät luontotyyppille tyypillisiä, rehevöitymiselle ja samentumiselle herkkiä lajeja ja/tai rehevöitymistä ilmentävät lajit eivät ole vallitsevia. Arvioidaan merialueittain. Kyseiseen seurantaan eivät kuulu kasvien alakasvurajat.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Vesikasvilinjalla

- kasvilajin peittävyys-% vesikasvilinjalla, sekä näiden kokonaispeittävyys ja keskimääräiset korkeudet

Lisämuuttujina havainnoidaan

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

- irtonaisten makrolevien runsaus (peittävyys %)
- vesikasvien makroskooppiset päällyksyvät (peittävyys-% vesikasviesiintymissä)

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 mahdollisimman samanlaisilta ja vertailukelpoisilta (mm. pohjanlaatu) 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 = kolmen vuoden välein

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 MSD:n laajoihin elinympäristöihin (infralitoraalinen muta- tai hiekkapohjat) ja EU:n luontodirektiivin luontotyyppisiin (laajat matalat lahdet, rannikon laguunit). Seurantamenetelmä on lähes sama kuin VPD:n järvien putkilokasviindeksi ja voi siten tulevaisuudessa tukea VPD:n luokittelua rannikkoalueilla.

| Ominaisuus | Vesienhoito VPD | Merenhoito MSD | Luontodirektiivi |
|------------------------------|-----------------|----------------|------------------|
| Rannikkovesien putkilokasvit | X | X | X |



Alaohjelman riittävyys:

Rannikkovesien putkilokasveja ei ole seurattu Suomessa aiemmin ja kokemus seurannan riittävydestä kertyy aineiston kertyessä. Putkilokasvien tilanne vaihtelee alueellisesti paljon ja siksi seuranta tavoittelee yleiskuvan muodostamista eikä paikallisia olosuhteita.

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 ruoppauksia, ruoppausmassojen aiheuttamaa tukahtumista ja liettymistä ja merenpohjan aineiden

valikoivaa hyödyntämistä sekä toimintojen sivuvaikutuksia. Tavoitteena on saada tietoa painemuuttujien määristä ja vaikutusalueista.

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

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

Merenkulku- ja veneilyväylien sekä satamien sijainnit kerätään EMODnet-portaalista (laivaliikenne) ja muista rekistereistä (muut). Jätevedenpuhdistamoista, teollisuuslaitoksista ja jokivesien mukana mereen tulevan potentiaalisesti 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 (sis. kaikki häiriötä aiheuttavat toiminnot),*
- *Merenpohjan menetyksien pinta-ala merialueilla (sis. kaiken menetystä aiheuttavan toiminnan),*
- *Ihmistoiminnan kumulatiivinen paine ja vaikutus.*

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

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

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

Menetelmät:

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

Alaohjelman alkamisvuosi:

Ruoppaus- ja läjitysmäärien tiedot on kerätty 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 meri-alueelta.

Ajallinen kattavuus:

Tietoa kerätään/tallennetaan rekisteriin jatkuvasti.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Rajat ylittävät vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä. Merihiekan noston tiedot kerätään ICESin työryhmässä WGEXT ja suurten ruoppausten ja läjitysten tiedot HELCOM PRESSURE -ryhmässä. Merenkulun aineisto on AIS-järjestelmästä, joka saadaan HELCOMista 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. Riittävyyttä voidaan parantaa satelliittiseurannalla (ks. kehitystarpeet).

Laadunvarmistusmenetelmät:

Tiedot kerätään yhteisten ohjeiden mukaisesti eri ELY-keskuksissa, SYKEssä ja Metsähallituksen Luontopalveluissa.

Tiedonhallinta:

Valikoivaa hyödyntämistä ja luvanvaraisia toimintoja sisältävät 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 HELCOMiin

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-FI/Kartat_ ja_ tilastot/Tietojarjestelmat/Ymparistonsuojelun_valvonnan_sahkoinen_asiointijarjestelma_YLVA
Rakennetun ympäristön tiedot ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä: <https://www.syke.fi/avointieto> > LIITERI -tietokanta.

Kehitystarpeet:

Alaohjelmaa voi kehittää pyrkimällä parantamaan ihmistoiminnan jälkien, veden samentumisen ja ihmisten tekemien rakenteiden tulkintaa satelliittikuvista.

6.5.

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

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

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 paineseurainta.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

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

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

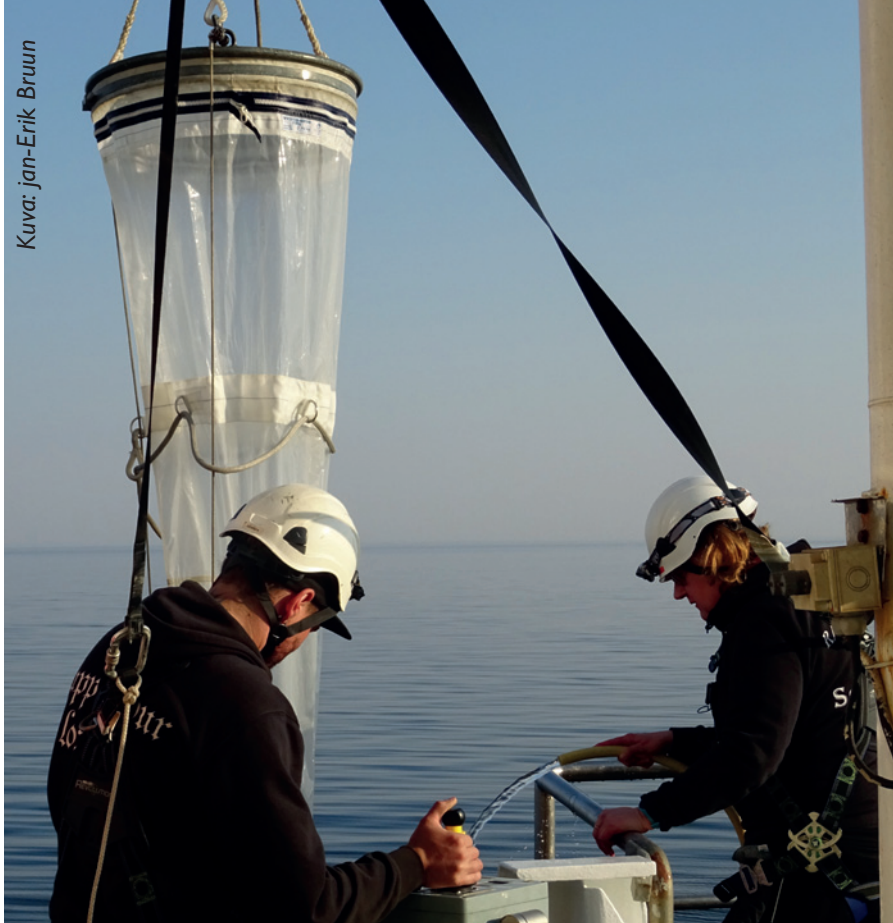
Kevään ja loppukesän näytteenotolla ja tarkoilla lajistoanalyysillä saadaan lisäksi tarvittava tieto eläinplankton-yhteisöihin kuuluvien vieraslajien määrän ja runsauden muutosten seurantaan.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Suomenlahdella 8,6 µm/yksilö / 125 mg/ m³ eli muihin kohtiin samalla lailla. Eli Keskikoko on aina µm/yksilö ja kokonaisbiomassa on mg/m³.



Kuva: Siru Tasala



Kuva: Jan-Erik Bruun

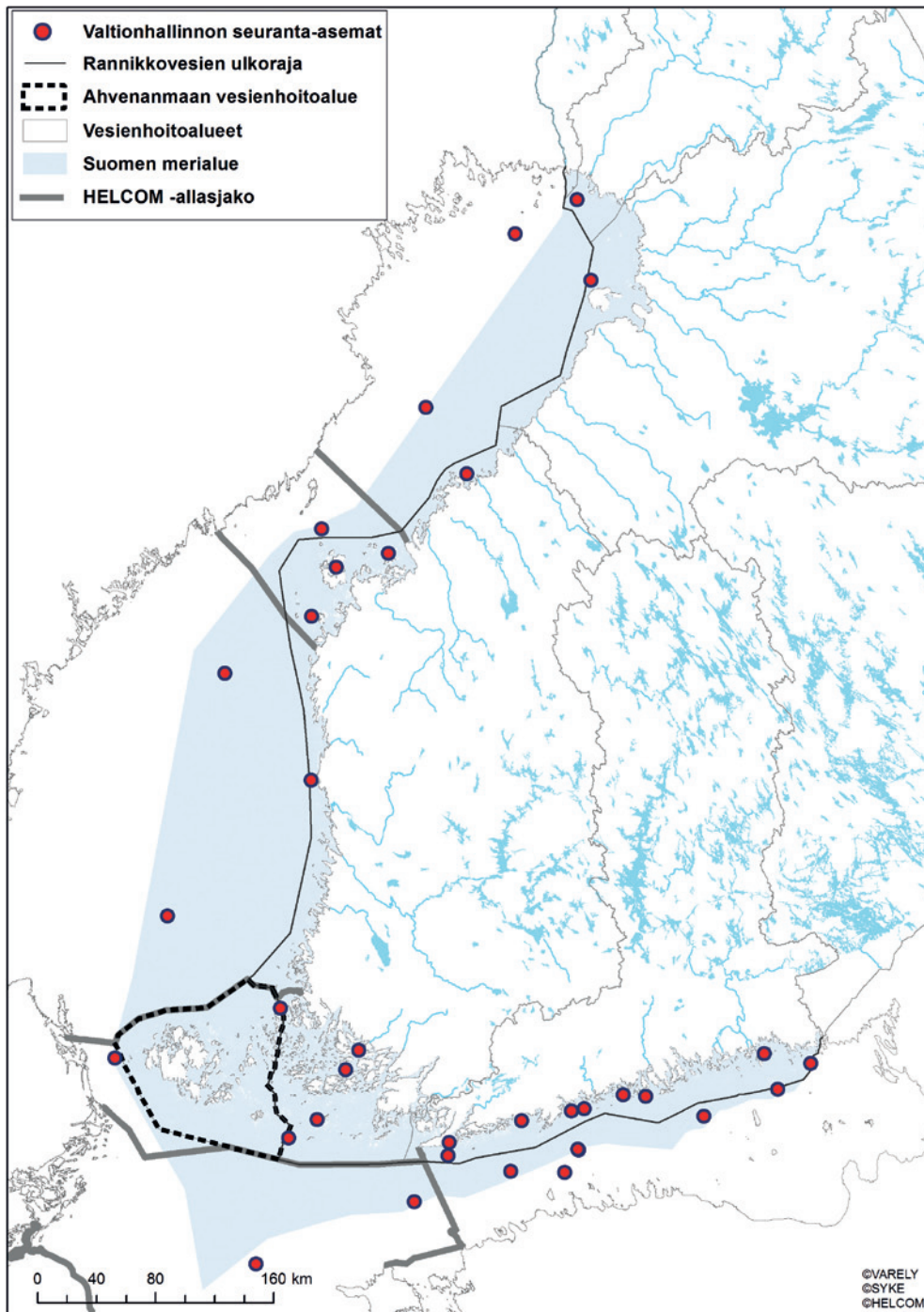
Eläinplanktonin keskikoko vs. kokonaismäärä: Hyvän tilan määritelmä on, että eläinplanktonyhteisön yksilöiden keskikoko ja kokonaisbiomassa osoittavat molemmat hyvin voivaa ravintoverkkoa. Keskikoon ($\mu\text{m}/\text{yksilö}$) / kokonaisbiomassan (mg/m^3) kynnyksarvot ovat Suomenlahdella $8,6 \mu\text{m}/\text{yksilö}$ / $125 \text{mg}/\text{m}^3$, Pohjois-Itämerellä $5,1 \mu\text{m}/\text{yksilö}$ / $220 \text{mg}/\text{m}^3$, Ahvenanmerellä $10,3 \mu\text{m}/\text{yksilö}$ / $55 \text{mg}/\text{m}^3$, Selkämerellä $8,4 \mu\text{m}/\text{yksilö}$ / $23,7 \text{mg}/\text{m}^3$ ja Perämerellä $23,7 \mu\text{m}/\text{yksilö}$ / $161 \text{mg}/\text{m}^3$. Indikaattorin tavoitearvot on määritetty sekä rehevöitymisen tavoitearvojen perusteella (a-klorofylli) että planktoninsyöjäkalojen hyvien kasvuolosuhteiden perusteella. Parhaassa tilassa suurikokoista eläinplanktonia on runsaasti, mikä antaa hyvät kasvuolosuhteet planktoninsyöjäkaloille. Heikoimmassa tilanteessa yhteisö muodostuu pienikokoisesta eläinplanktonlajistosta, joka ei tarjoa riittävää perustaa kalojen hyvälle kasvulle ja indikoi meren rehevää tilaa.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Kasvukauden aikainen eläinplanktonlajisto

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

Eläinplanktonlajiston lajimäärityksissä noudatetaan HELCOMin antamia suosituksia (Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM (<https://helcom.fi/media/publications/Guidelines-for-monitoring-of-mesozooplankton.pdf>)). Kvantitatiivisissa eläinplanktonin määrityksissä käytetään käänteismikroskooppia. Laskentaohjelma sisältää eläinplanktonlajit ja -kehitysvaiheet ja tuottaa aineistoon yksilöiden ja kehitystasteiden lukumäärän kuutiometriä kohti.



Kuva 10. Eläinplanktonin määrän ja lajiston seuranta-asetat.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Eläinplanktonin säännöllinen seuranta on alkanut avomerellä vuonna 1979. Rannikkovesissä seuranta alkoi yhdellä asemalla 1960-luvulla ja laajennetulla asemaverkolla seuranta on tehty 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.

Seuranta-asemien määrä eri merialueilla:

| Merialue | Rannikkovesi | Avomeri |
|----------------------|--------------|---------|
| Perämeri | 3 | 2 |
| Merenkurkku | 3 | 1 |
| Selkämeri | 1 | 2 |
| Ahvenanmeri | | 1 |
| Saaristomeri | 5 | |
| Pohjois-Itämeri | | 2 |
| Suomenlahti | 10 | 4 |
| Ahvenanmaan maakunta | – | |

Ajallinen kattavuus:

| Merialue | Frekvenssi* | | 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:

Eläinplanktonseurantaa on perinteisesti avomerellä koordinoitu HELCOM COMBINE -ohjelman puitteissa. Menetelmiä, seurantaa ja tuloksia käsitellään HELCOMin ZEN-ryhmässä. Eläinplanktonindikaattorin tulokset esitetään HELCOM-indikaattorissa: zooplankton mean size and total stock (MSTS); <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

Enemmän keskustelua pitäisi käydä yhteisten asemien ja näyteanalyysien 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 indikaattorin luotettavuuden arvioinnissa. Seurannan tuottaman aineiston hajonta on suhteellisen pientä ja siksi pitkäaikaismuutokset voidaan erottaa

mm. luonnollisesta hajonnasta. Jos halutaan nähdä muutokset yhteisödynamiikassa, tulisi eläinplanktonnäytteet ottaa kahden viikon välein.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Eläinplanktonin näytteenotossa, säilönnässä, säilytyksessä ja näytteiden analysoinnissa noudatetaan rannikolla SYKEssä laadittua ympäristöhallinnon ohjeistusta ja avomerellä HELCOMin Combine -ohjetta. Eläinplanktonnäytteiden mikroskopoinnin suorittavan henkilön tulee olla pätevä Itämeren eläinplanktonin laskija. Laskija osallistuu HELCOM Zooplankton expert networkin (ZEN) järjestämiin interkalibraatiotesteihin (Ring-testeihin).

Tiedonhallinta:

Aineisto talletetaan Excel-tiedostoihin ja tiedostot SYKEN verkkolevylle. Aineisto talletetaan myös Yhdysvaltojen kansallisen meri- ja ilmakehäviranomaisen (National Oceanographic and Atmospheric Administration) maailmanlaajuiseen planktonitietokantaan ([NOAA: COPEPOD](#))

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 SYKEN ylläpitämään HERTTA-järjestelmään.

Ohjelmaa tulisi täydentää rataseläinten näytteenotolla, joka toteutettaisiin keväällä rataseläinten esiintymishuipun 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.

ZooImage-automaattista kuva-analysointiohjelmaa lisätestäamalla 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. ZooImagella päästään lajistoanalyseissa 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)

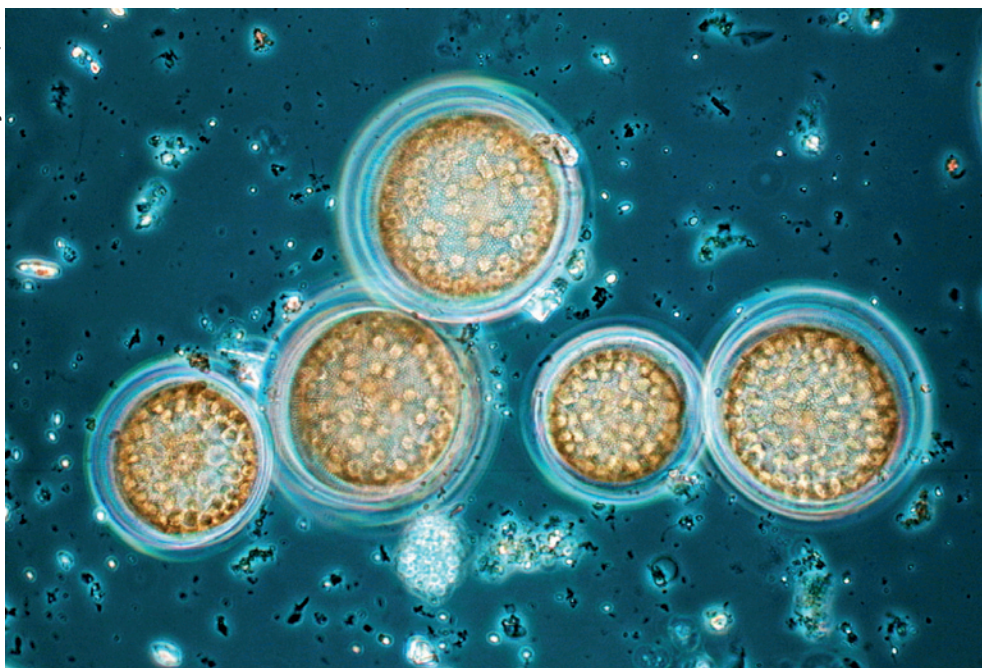
Vastuulliset viranomaiset:

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 (Hällfors ym. 2013, Suikkanen 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 biomassaa-aineisto)*

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

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Kasviplanktonlajisto ja -biomassa

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 osasyvyudet 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 | Osanäytesyvyydet m |
|--------------|--------------------|
| ≤ 1,0 | 0; 0,5; 1; 1,5; 2 |
| 1,1–2,0 | 0; 1; 2; 3; 4 |
| 2,1–3,0 | 0; 2; 4; 6 |
| 3,1–4,0 | 0; 2; 4; 6; 8 |
| ≥4,1 | 0; 2; 4; 6; 8; 10 |

Avomerinäytteet ja avomerinäytteenoton yhteydessä kerättävät rannikkoasemien näytteet otetaan kokoomanäytteinä Hydrobios- tai Rosette-tyyppisellä putkinoutimella pinnasta 10 metrin syvyyteen. Osasyvyudet 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.

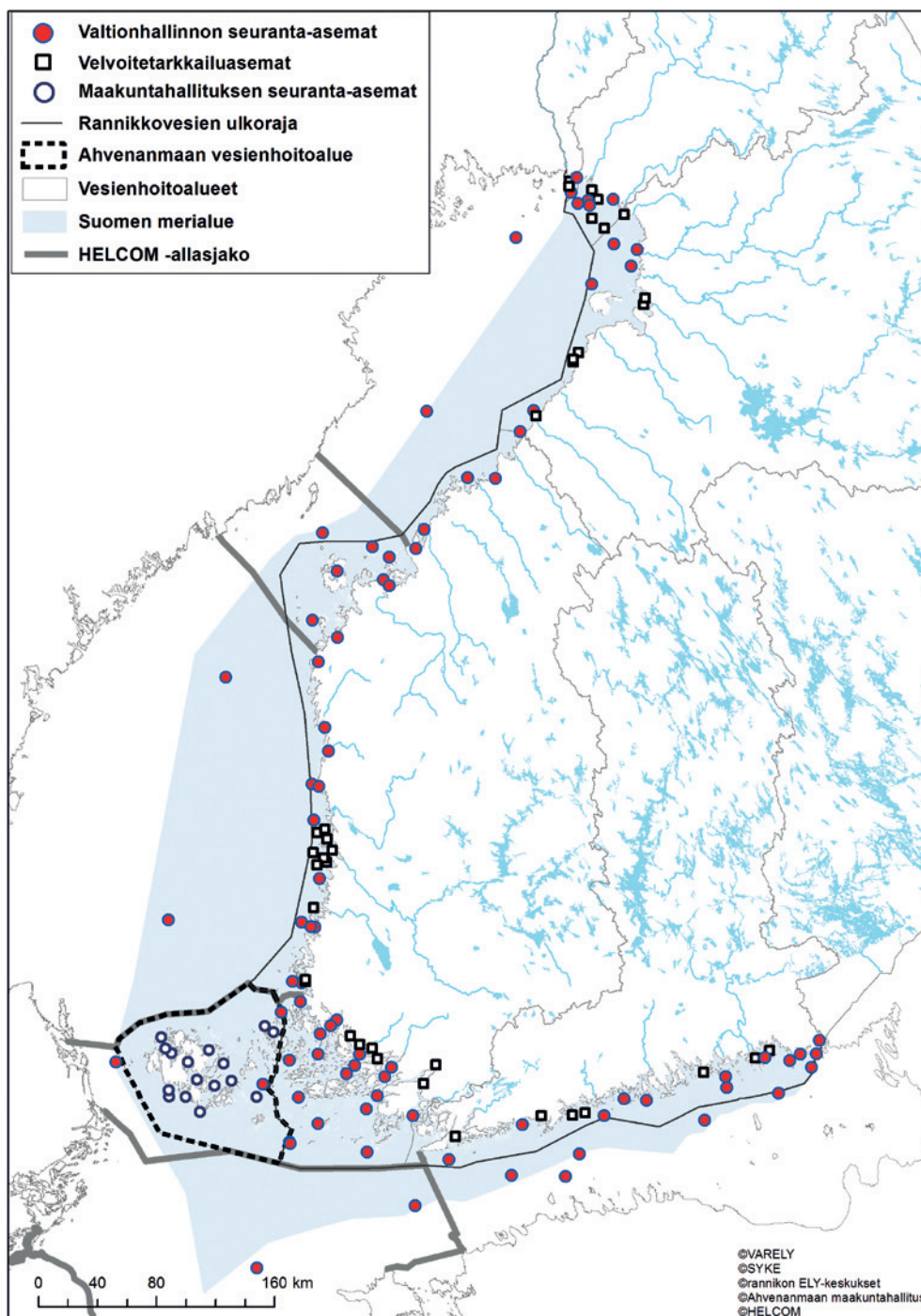
Vesinäytteistä määritetään kvantitatiivisella valomikroskopointimenetelmällä yli 2 µm kokoisen kasviplanktonin lajisto, lajien runsaus ja biomassa mahdollisimman tarkasti seuraten Meren kasviplanktonseuranta -ohjetta (2019). Ohje pohjautuu HELCOM COMBINE -menetelmäohjeeseen (HELCOM 2017).

Laskennassa käytetään Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmässä olevaa kasviplanktonin merilajilistaa, jota päivitetään HELCOM Phytoplankton Expert Groupin (HELCOM PEG) laji- ja tilavuustaulukon avulla (HELCOM PEG –internetsivu, <https://helcom.fi/helcom-at-work/projects/peg/>, ks. kohta "Useful links to the products of HELCOM PEG"). Tulokset tallennetaan Hertta-tietojärjestelmään. Mikroskopioija tarkistaa tuloksen oikeellisuuden välittömästi näytteen mikroskopoinnin jälkeen, ja uudelleen 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 säilömättömänä (mieluiten 1 vrk sisällä näytteenotosta) tai happamalla Lugolin liuoksella säilöttynä. Menetelmällä ei tuoteta täydellistä lajilistaa eikä tietoa lajien välisistä runsaussuhteista.

Alaohjelman alkamisvuosi:

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



Kuva II. Kasviplanktonin määrän ja lajiston seuranta-asemat.

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

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 | 16 | |
| Yhteensä | 108 | 13 |

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 | keväät, kesä, syksy | kesä | pääosin 1980–1990 -luku | 1979 |
| Merenkurkku | 1/1 (17 %) 2/1 (17 %) 4/1 (17 %) 3/3 (50 %) | 1/1 | keväät, kesä, syksy | kesä | pääosin 1980–1990 -luku | 1979/2019 |
| Selkämeri | 1/1 (4 %) 2/1 (28 %) 3/1 (5 %) 6/1 (12 %) 2/3 (40 %) 3/3 (8 %) 2/6 (4 %) | 2/1 | keväät, kesä, syksy | keväät, kesä | pääosin 1980–1990 -luku | 1979/2019 |
| Ahvenanmeri | 1/1 | 2/1 | kesä | keväät, kesä | 2003 | 1979/2019 |
| Saaristomeri | 1/1 (4%) 2/1 (88 %) 3/1 (4 %) 6/1 (4%), | 2/1 | keväät, kesä, syksy | keväät, kesä | pääosin 1980–1990 -luku | 2019 |
| Pohjois-Itämeri | | 2/1 | | keväät, 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 | keväät, kesä, syksy | keväät, kesä | pääosin 1980–1990 -luku | 1979/2019 |
| Ahvenanmaan maakunta | Tiedot täydennetään myöhemmin. | | | | | |

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

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Kasviplanktonseurantaa 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 | Nitraattidirektiivi |
|--------------------------|-----------------|----------------|--------|---------------------|
| Kasviplanktonlajisto | | X | X | |
| Kasviplanktonin biomassa | X | X | X | (X) |

Alaohjelman riittävyys:

Alaohjelma tuottaa aineistoa kasviplanktonin kokonaisbiomassa -indikaattorin, kasviplanktonyhteisön koostumus -ravintoverkkoindikaattorin ja pii- ja panssarisiimalevien suhde -indikaattorin arviointiin, sekä sinilevien biomassatuloksia käytettäväksi sinileväkukinta -indeksin aineistona. Kaikkiin käytössä oleviin indikaattoreihin ei saada aineistoa kaikilta seuranta-asemilta. Aineistoa pystytään käyttämään myös pitkäaikaismuutosten havainnointiin, ja rannikkovesien intensiivisimpien seuranta-asemien (näyte vähintään kuukausittain avovesikaudella) osalta myös kasviplanktonin vuodenaikaisvaihtelun yleispiirteiden pitkäaikaisseurantaan.

Havaintoverkon alueellinen edustavuus Suomen avomerialueiden osalta on hyvä (Jaanus ym. 2016), mutta ajallinen kattavuus on alhainen. Ajallista kattavuutta on parannettu aiemmasta siten, että avomerinäytteet otetaan nyt kerran keväällä ja kerran loppukesällä, kun ennen avomerinäytteet otettiin vain loppukesällä. Rannikkovesissä alueellinen vaihtelu kasviplanktonyhteisössä on huomattavasti suurempaa kuin avomerellä. Vähintään kuukausittainen näytteenotto lisäisi kaikkien käytössä olevien indikaattorien tulosten luotettavuutta. Seurantaverkoston alueellinen ja ajallinen kattavuus sekä avomerellä että rannikkovesissä on kuitenkin pyritty optimoimaan käytettävissä olevien seurantaressurssien 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. Kevätukukinnan aikainen tiheä näytteenotto puolestaan lisäisi pii- ja panssarisiimalevien suhde -indikaattorin luotettavuutta. Rannikkovesien intensiivisimmin seurattujen asemien aineiston käyttöä "seasonal succession of functional phytoplankton groups" ja pii- ja panssarisiimalevien suhde -indikaattoreihin rajoittaa se, että asemien aikasarjat alkavat pääosin 1990-luvulla, joten hyvää tilaa edustavien indikaattoriarvojen määrittäminen on osoittautunut vaikeaksi. Lisäksi pii- ja panssarisiimalevien suhde -indikaattorin käyttöä rannikolla rajoittaa se, että jäät vaikeuttavat keväisin riittävän aikaisen näytteenoton aloittamista.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Kasviplanktonin vesinäytteiden näytteenotossa, säilönnässä, säilytyksessä ja analysoinnissa noudatetaan SYKEssä laadittua yksityiskohtaista Meren kasviplanktonseuranta -ohjetta (2019), joka pohjautuu HELCOMin COMBINE-ohjeeseen (ks. kohta "Mittattavat ominaisuudet ja menetelmät"). Kasviplanktonnäytteiden mikroskoopoinnin suorittavan henkilön tulee osoittaa pätevyytensä esimerkiksi suorittamalla hyväk-

sytysti kasviplanktonin pätevyyskoe (esim. ProfTest SYKE) sekä murtovesilajiston että laskentamenetelmien osalta.

Tiedonhallinta:

Aineisto talletetaan Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmään <https://www.syke.fi/avointieto>

Kehitystarpeet:

Kasviplanktonille luontaisen ajallisen dynaamisuuden ja rannikkovesien osalta myös huomattavan alueellisen vaihtelun vuoksi näyttö- 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 kerättyjä aineistoja hyödyntämään pystyvien indikaattorien kehittämiseen.

Viitteet

- Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.
- Chassot, E., Mélin, F., Le Pape, O., Gascuel, D. 2007. Bottom-up control regulates fisheries production at the scale of eco-regions in European seas. – Marine Ecology Progress Series 343:45–55.
- HELCOM 2017. [Monitoring of phytoplankton species composition, abundance and biomass](#) (pdf). Online. 20.5.2019.
- HELCOM 2018a. [Diatom/Dinoflagellate index. HELCOM pre-core indicator report](#) (pdf). Online. 19.9.2019. ISSN 2343-2543.
- HELCOM 2018b. [Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report](#) (pdf). Online. 20.5.2019. ISSN 2343-2543.
- HELCOM 2018c. [Seasonal succession of functional phytoplankton groups. HELCOM core indicator report](#) (pdf). Online. 12.9.2019. ISSN: 2343-2543.
- Hällfors, H., Backer, H., Leppänen, J.-M., Hällfors, S., Hällfors, G., Kuosa, H. 2013. The northern Baltic Sea phytoplankton communities in 1903–1911 and 1993–2005: a comparison of historical and modern species data. – Hydrobiologia 707:109–133.
- Jaanus, A., Kuprijanov, I., Kaljurand, K., Lehtinen, S., Enke, A. 2016. Optimization of phytoplankton monitoring in the Baltic Sea. Journal of Marine Systems, 171.
- Komission päätös 2017: [Komission päätös \(EU\) 2017/848, annettu 17 päivänä toukokuuta 2017](#)
- Koski, M., Klein Breteler, W.C.M. 2003. Influence of diet on copepod survival in the laboratory. – Marine Ecology Progress Series 264:73–82.
- Kuosa, H., Fleming-Lehtinen, V., Lehtinen S., Lehtiniemi, M., Nygård, H., Raateoja, M., Raitaniemi, J., Tuimala, J., Uusitalo, L., Suikkanen, S. 2016. A retrospective view of the development of the Gulf of Bothnia ecosystem. Journal of Marine Systems 167: 78–92.
- Lehtinen, S., Suikkanen, S., Hällfors, H., Kauppila, P., Lehtiniemi, M., Tuimala, J., Uusitalo, L., Kuosa, H. 2016. Approach for supporting food web assessments with multi-decadal phytoplankton community analyses – case Baltic Sea. Frontiers in Marine Science. 3: 220. doi: 10.3389/fmars.2016.00220.
- 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.
- Meren kasviplanktonseuranta 2019: [Menetelmäohje ELY-keskusten käyttöön. 26.9.2019](#). Online. 7.10.2019.
- 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.

Uimavesien mikrobiseuranta (BALFI-d01,04,06pel-3)

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

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan mereen päätyvien suolistoperäisten indikaattoribakteerien määrää rannikkoalueen yleisillä uimarannoilla. Seuranta perustuu uimarannoilta otettujen vesinäytteen viljelymenetelmiin tai geneettiseen tunnistukseen. Tavoitteena on saada tietoa meristrategiapuitedirektiivissä mainituista biologisista häiriöistä ja niiden muutoksista.

Bakteereita seurataan ja tiedot kerätään yleisiltä uimarannoilta (76 kpl; sisältää myös Ahvenanmaan rannikkovedet) sekä suuremman joukon ns. pieniä yleisiä uimarantoja (sosiaali- ja terveysministeriön asetus 354/2008). Indikaattoribakteereita seurataan jonkin verran myös yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen purkuvesistä, mutta tietoja ei kerätä rekisteriin. Bakteerien muita lähteitä ovat eläimet, kotieläinten lanta, laivojen jätevedet ja painolastivedet, mutta näiden määriä 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 bakteerien määrien perusteella joko erinomaisiksi, hyviksi, tyydyttäviksi tai huonoiksi. Arvio perustuu neljä uimakautta kestäneeseen uimaveden laadun seurantaan (<https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/uimavesi>).

Uimaveden luokka määräytyy niin, että suolistoperäisten enterokokkien ja *Escherichia coli* -bakteerien valvontatutkimustuloksista laskettuja 95. ja 90. prosenttipisteitä vastaavia bakteeritiheyksiä verrataan määritelyihin raja-arvoihin. Raja-arvot ja prosenttipisteet on määritellyt 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/ymparistoterveys/terveydensuojelu/uimavesi/yleisten_uimarantojen_uimaveden_luokitus.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Suolistoperäisten saastumista kuvaavien bakteerien määrä uimavedessä, sinilevien esiintyminen ja uimaveden yleinen tila.

Uimavedestä seurataan suolistoperäistä saastumista kuvaavien suolistoperäisten enterokokkien ja *Escherichia coli* -bakteerin määriä, jotka analysoidaan uimavesinäytteistä 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: (<https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/uimavesi>).

Alaohjelman alkamisvuosi:

Yleisten uimarantojen seuranta on uimavesidirektiivin (2007/7/EY) edellyttämänä aloitettu vuonna 2009.

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

Alueellinen kattavuus:

Uimavesien seuranta kattaa 76 yleistä uimarantaa Suomen rannikkoalueilla ja siitä raportoidaan Euroopan Unionille. Lisäksi paikallinen terveydensuojeluviranomainen valvoo ns. pieniä yleisiä uimarantoja (sosiaali- ja terveysministeriön asetus 354/2008). Yleisten uimarantojen bakteerimääriä seurataan uimavesiasetuksen mukaisesti koko maassa (asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta sekä asetus 354/2008 pienten yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta).

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 seurantalenterien mukaan otettujen näytteiden valvontatutkimustulokset, eli sekä ennen uimakauden alkua otettavien näytteiden että uimakauden aikana otettujen näytteiden valvontatutkimustulokset.

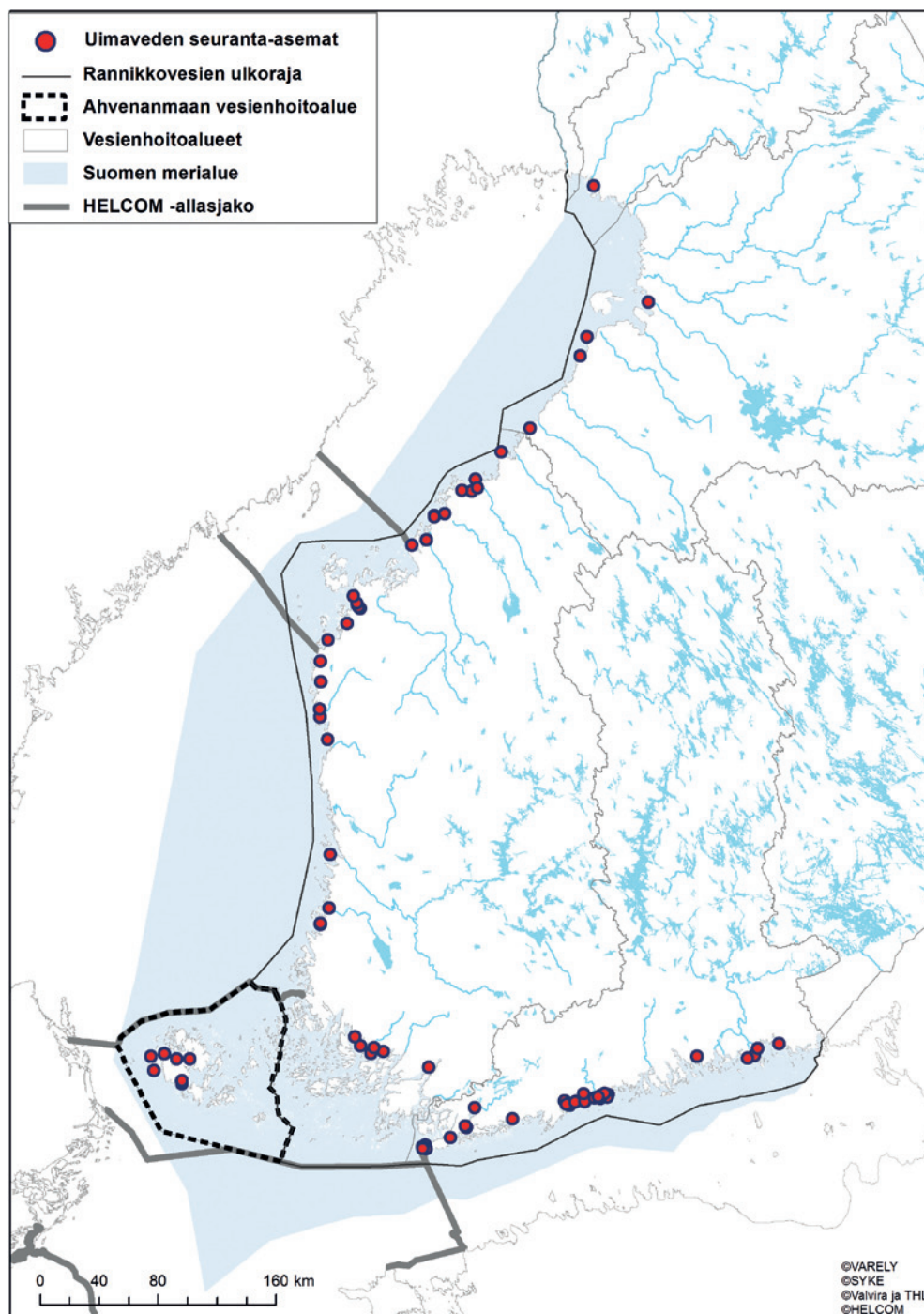
Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Seuranta on yhteensovitettu EEA:n toimesta ja aineisto raportoidaan vuosittain EE-Alle, 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 | Luontodirektiivi | Uimavesidirektiivi |
|---|----------------|------------------|--------------------|
| Hygienian indikaattori-bakteerien määrä | X | X | X |



Kuva 12. Rannikon EU:lle raportoitavien yleisten uimarantojen seuranta-asetat.

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 käytämät tutkimusmenetelmät täyttävät lainsäädännön vaatimukset.

Tiedonhallinta:

Ajankohtaista tietoa yleisistä uimarannoista:

<https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/uimavesi> ja raportoidaan Euroopan komissiolle: <http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/bathing/state-of-bathing-waters>

Kehitystarpeet:

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

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 vertailuperusteissa DIC6. Näkösyvyyden seuranta vastaa kuvaajan 5 (rehevöityminen) vertailuperusteeseen D5C4. Yleisesti fysikaalisten muuttujien seuranta liittyy suoraan tai epäsuorasti kaikkiin meren hyvän tilan kuvaajiin ja sen muuttujat ovat useimmiten indikaattorien tukimuuttujia. Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

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

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

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

Tutkimusalueasemilla ja rannikkovesien intensiiviasemilla seurataan koko vesirungon tilaa pinnalta pohjaan. Rannikkovesien intensiiviasemilla käydään parhaimmillaan toistakymmentä kertaa vuodessa, joten niiden ajallinen kattavuus on tutkimusalueasemien parempi. Automaattisilla kiinteillä mitta-asemilla ja vapaasti ajeltavilla luotavilla poijuilla tehdään reaaliaikaisesti välitettäviä havaintoja, joilla saadaan tarkka kuva meren prosessien kulloisestakin vaiheesta. Miehittämättömällä 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:

- *näkösyvyyys*: Hyvän tilan määritelmä on, että HELCOMissa asetetut avomeren näkösyvyyden 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 täyskierto toteutuu keväisin ja syksyisin ja lisäksi vedenvaihto on riittävää ja virtausolot säilyvät mahdollisimman luonnonmukaisina myös paikallisesti eikä lämpökuorma paikallisestikaan aiheuta vakavaa haittaa meriympäristölle.

Mittattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Lämpötila

Mittaukset tehdään lämpötilaa, johtokykyä ja painetta mittaavalla CTD -luotaimella, jonka havainnoista lasketaan desibaarikeskiarvot, joita käytetään seurannan perustietoina. CTD-luotaimen 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.

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

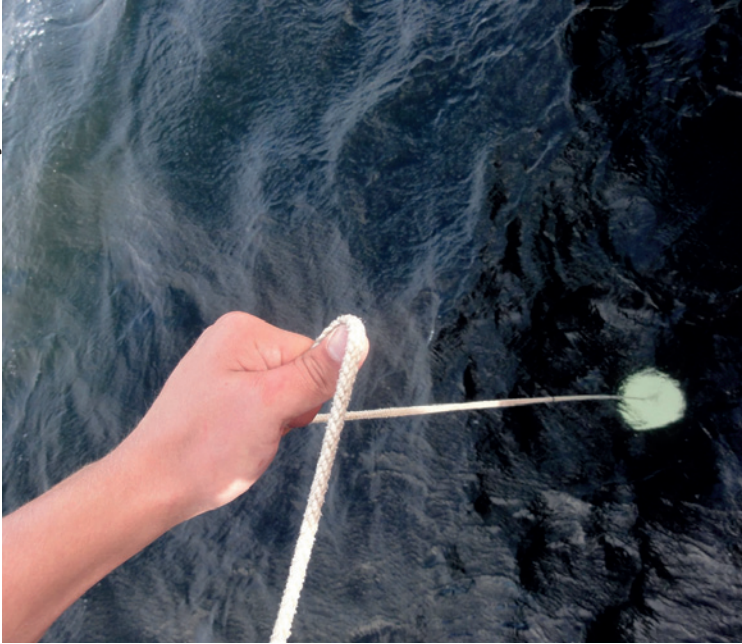
Mikäli CTD-luotainta ei ole käytettävissä, voidaan mittaukset tehdä muulla lämpötila-anturilla tai lämpömittarilla standardisyvyyksiltä 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 125, 150, 200 metriä.

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

Avomeren suolaisuusmittauksissa 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. Mittaustuloksista lasketaan kansainvälisten standardien mukaisesti desibaarikeskiarvot.

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



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

Sekoittumisominaisuudet

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

Näkösyvyys (Secchi -syvyys)

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

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

Näkösyvyys voidaan määrittää myös kaukokartoituksen avulla. Menetelmä on rannikon vesimuodostumien osalta ympäristöhallinnossa käytössä ja aineistoa on saatavilla vuodesta 2013 lähtien. Havainnot ovat saatavilla STATUS -palvelussa <http://intra.vyh.fi/STATUS/> ja kuva-aineistoina TARKKA -palvelussa <http://syke.fi/TARKKA>. STATUS-palvelun tietokantaa päivitetään automaattisesti vuodesta 2020 lähtien, havaintoja saatavilla 2013 lähtien. TARKKA -palvelussa on asemakohtaisia aikasarjavertailuja vastaavuuksista asemadatan kanssa

Alaohjelman alkamisvuosi:

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

Satelliittiaineistojen osalta ks. ajallisen kattavuuden yhteydessä esitetty taulukko.

Alueellinen kattavuus:

Havaintoverkko muodostuu erilaisista osista. Ympäristöhallinnon seurantahavainnot tehdään noin 70 avomeren ja noin 320 rannikkovesien seurantapisteellä. Rannikkovesien pisteistä 19 on intensiiviasemia. Verkkoa täydentää pitkäaikaisten havaintoasemien harva verkosto, jossa viime vuosina kenttäasemia on ollut neljä: Krunnit, Valassaaret, Seili ja Tvärminne. Utön pitkäaikaistasemalla on tehty havaintoja yli 100 vuotta, mutta havaintotoiminta oli välillä keskeytyksissä. Utön toiminta alkoi uudestaan vuonna 2013, jolloin perustettiin myös automaattinen mittausasema Utön lähelle.

Seuranta-asemien lukumäärä

| Merialue | Rannikkovesi | Avomeri |
|----------------------|--------------|---------|
| Perämeri | 26 | 7 |
| Merenkurkku | 19 | 4 |
| Selkämeri | 21 | 13 |
| Ahvenanmeri | | 2 |
| Saaristomeri | 44 | |
| Pohjois-Itämeri | | 12 |
| Suomenlahti | 77 | 29 |
| Ahvenanmaan maakunta | 132 | |

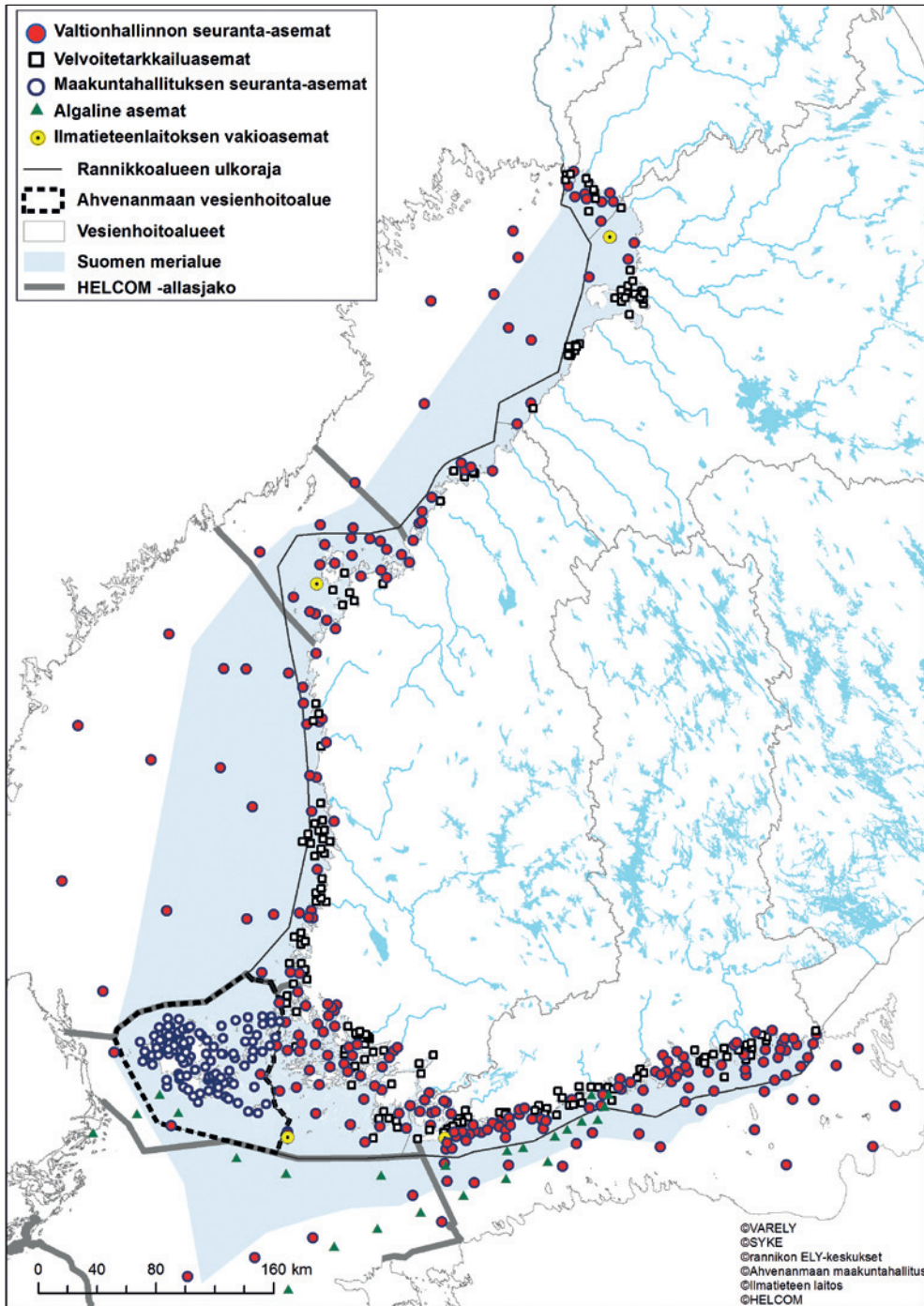
Velvoitetarkkailun asemien lukumäärä

| Merialue | Rannikkovesi |
|----------------------|--------------|
| Perämeri | 42 |
| Merenkurkku | 6 |
| Selkämeri | 31 |
| Ahvenanmeri | |
| Saaristomeri | 178 |
| Pohjois-Itämeri | |
| Suomenlahti | 154 |
| Ahvenanmaan maakunta | – |

Seurannan ajallinen kattavuus:

Lämpöolot ja suolapitoisuus avomerellä: Koko vesipatsaan lämpötilaa ja suolapitoisuutta mitataan tutkimusalue Arandan viisi kertaa vuodessa tehtävillä seurantamatkoilla. Seurantamatkoja tehdään tammi-helmikuussa, huhtikuussa, touko-kesäkuussa, elokuussa ja loka-marraskuussa. Kiinteillä meritieteellisillä pitkäaikaistasemilla 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 intensiiviasemilla mitataan 16–20 kertaa vuodessa. Kartoitustuonteinen 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.



Kuva 13. Fysikaalisten muuttujien seuranta-asemat.

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

Kaukokartoitustiedot: Seurantoihin soveltuvat satelliitit ylittävät Suomen päivittäin, joten tietoa on periaatteessa mahdollista saada tiheästi. Tutkasatelliittien ansiosta jääpeitteen havaintojen ajallinen kattavuus on hyvä. Pilvisyys 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 tiedonsaannissa. Sentinel-sarjan satelliitteja on kussakin sarjassa neljä peräkkäistä, joista kahden on suunniteltu havainnoivan samanaikaisesti. Siten taataan havaintojen jatkuvuus (2015-> nykysopimukset 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 tulkin-ta 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. Kaukokartoitus-tuotteiden hyödynnettävyyttä VPD:n ja MSD:n tila-arvioihin on selvitetty viime vuosien hankkeissa. Ne rannikkovesien seuranta-alueet, joille kaukokartoituksella voidaan ylipäätään tuottaa tietoa, on määritetty 1 km:n, 300 m:n ja 60 m:n tulkinta-alueiden instrumenteille. Esimerkiksi pintalämpötiloja havainnoidaan 1 km 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 eli ne ovat jo käytössä, mutta menetelmäkehitystä lähivuosien aikana; T = tutkimusvaiheessa, siirtymässä tuotantoon lähivuosina; – = ei suoraa hyötyä)

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

¹⁾ pilvettöminä aikoina ²⁾ muiltakin vuosilta, mutta ei SYKessä valmiina.

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

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Seuranta on koordinoitu HELCOMissa ja se seuraa COMBINE-ohjeistusta. Seuranta toteutetaan yhteistyössä naapurimaiden kanssa. HELCOM tuottaa Itämeren-laajuisia yhteenvetoja fysikaalisista muuttujista: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hydrography/>

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

Tämä ohjelma on yhteensopiva kansallisen lainsäädännön edellyttämien seuranta-tavoitteiden ja EU:n MSD:n 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 kuva meren hydrografiasta. Aineisto antaa yleiskuvan fysikaalisten muuttujien pitkäaikaismuutoksista, mikäli säännöllisiä havaintoja tehdään ainakin paikoittain vähintään 10 päivän välein. Kiinteät mittaussasemat, satelliittimittaukset, Argo-pojut, Alg@line-mittaukset ja aaltopojut yltävät ajallisesti näin tiheisiin mittaussväleihin.

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

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

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

Laadunvarmistusmenetelmät:

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

Avomeren ja operatiivisen kauppalaivoilta tapahtuvan seurannan hydrografinen näytteenotto ja kemiallinen analytiikka tehdään FINAS -akkreditoidussa ympäristöalan testauslaboratoriossa (T003), joka täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 vaatimukset (SYKE). Ravinteiden, pH:n, hapen, a-klorofyllin ja näkösyvyyden näytteenotto ja määrittäminen tehdään akkreditoiduilla menetelmillä. Akkreditointitilastus takaa riittävän laadunvarmistuksen tason menetelmien, tilojen, mittalaitteiden ja

henkilöstön suhteen kaikissa analyttisen prosessin vaiheissa, joihin kuuluvat näytteenotto, esikäsitely, määrittäminen, laskenta ja tiedon talletus ja laadullisuuden määrittäminen. Rannikkovesien hydrografinen ja kemiallinen seuranta (VH-seuranta) perustuu pääosin ELY -keskusten ja velvoitetarkkailun tuottamiin tietoihin. Ympäristösuojelulain säädöksen (108§) mukaan viranomaisille toimitettavat mittaukset, testaukset ja tutkimukset on tehtävä pätevästi, luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin. Pätevyys osoitetaan analyysi- tai näytteenottomenetelmien akkreditoinnin ja/tai näytteenottajien 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 kansainvälisten (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: (i) vesinäytteenoton standardisointityöryhmä ja (ii) vesikemian standardisointityöryhmä.

Kaukokartoitustieto yhdenmetyssä seurannassa, sen tarkkuus ja laadunvarmistus

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

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

Tiedonhallinta:

Ilmatieteenlaitoksen tietokanta: <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 merisääsämille, joista niille löytyy edustava ja kohtuullisen helposti huollet-

tava 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. Myös automaattisten virtausmittausten lisäämistä seurantaohjelmaan tulee edistää. Jää asettaa rajoitukset automaattiasemien toimintakaudelle. Joillakin alueilla kuten Suomenlahdella, jossa pohjanläheiset olosuhteet vaihtelevat paljon, voitaisiin harkita pohjanläheisen ympärivuotisen automaattiaseman perustamista. Reaaliaikainen tiedonsiirto ei tosin ole niissä toteutettavissa, mutta datan säännöllinen noutaminen ilman laitteiden nostoa olisi mahdollista. CTD-luotauksia voidaan tehdä jäätymiseen asti ja joillakin paikoilla myös jään päältä, joten automaattiasemat eivät voi täysin korvata niitä.

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

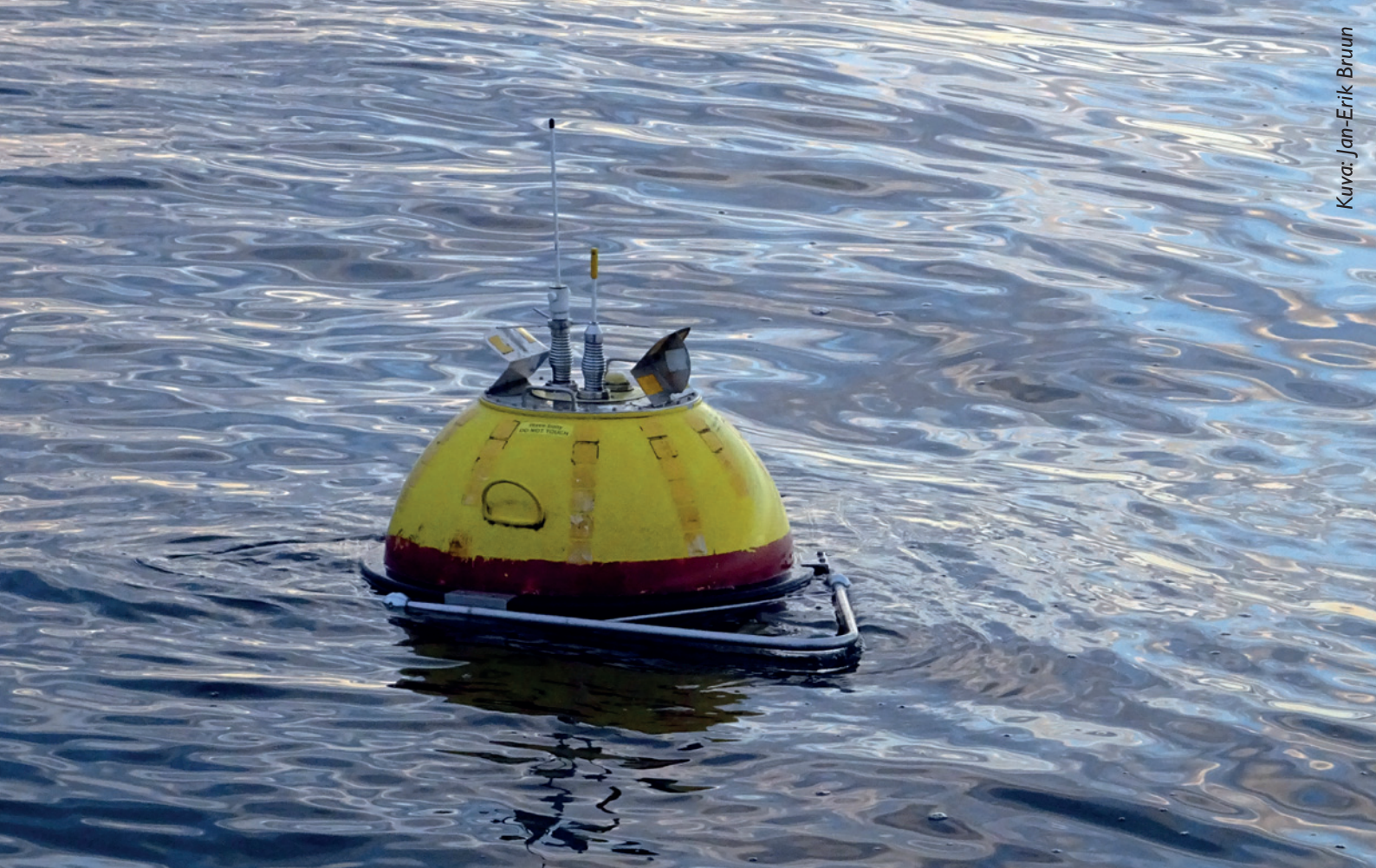
Miehittämättömiä vedenalaisia liukureita käytetään eri puolilla maailmaa säännölliseen meren tilan seurantaan vakioreiteillä (*endurance lines*). Itämerellä liukureita on toistaiseksi tutkimuskäytössä muutama. Koska liukuri liikkuu ohjelmoitua reittiä, soveltuu se hyvin esimerkiksi Itämeren syvänteiden vesimassojen leviämisen seurantaan. Seurannassa tulisi suunnitella sellaiset reitit, jotka tarkoituksenmukaisimmin kuvaisivat Itämeren tilaa. Tällainen reitti voisi suuntautua esimerkiksi Pohjois-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 kaukokartoitus-tuote, joka palvelisi myös seurantaa.

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

Viitteet

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



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:

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

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

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Jääpeitteen laajuus: voidaan käyttää indikaattorina jäähabitaatille.

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

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Aallokko

Aallokosta mitataan merkitsevä aallokon korkeus, hallitseva (modaalinen) periodi ja tätä periodia vastaava keskiuunta. Mittauksiin käytetään merelle ankkuroitavia aaltopöijä, 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 jäähavaintajan tekemiin mittauksiin. Lumiaro / YHA Kuvapankki

Alaohjelman alkamisvuosi:

Aaltopöijä 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 aaltopöijä on avovesikaudella operatiivisessa käytössä neljä, yksi kullakin merialueella. Mareografit (14 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 jäähavaintasijoita 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 |
| Ahvenanmaan maakunta | 1* | 1* | |

*IL:n asema Föglössä

Ajallinen kattavuus:

Aaltopöijät mittaavat aallokkoa avovesikautena jääriskiajan ulkopuolella jatkuvasti.

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

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

Seurannan frekvenssit ja aikasarjat:

| Merialue | Frekvenssi | | Vuodenaika | | Aikasarjan aloitusvuosi | |
|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| | Vedenkorkeus Rannikko | Aallokko Avomeri | Vedenkorkeus Rannikko | Aallokko Avomeri | Vedenkorkeus Rannikko | Aallokko Avomeri |
| Perämeri | l min | 0,5 h | KKST | KS | 1922 | 2012 |
| Merenkurkku | l min | – | KKST | – | 1922 | – |
| Selkämeri | l min | 0,5 h | KKST | (K)KS | 1925 –1933 | 2011 |
| Ahvenanmeri | – | – | – | – | – | – |
| Saaristomeri | l min | - | KKST | – | 1922–1923 | – |
| Pohjois-Itämeri | – | 0,5 h | – | KKS(T) | – | 1996 |
| Suomenlahti | l 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 HELCOMin 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 HELCOMin 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 | |

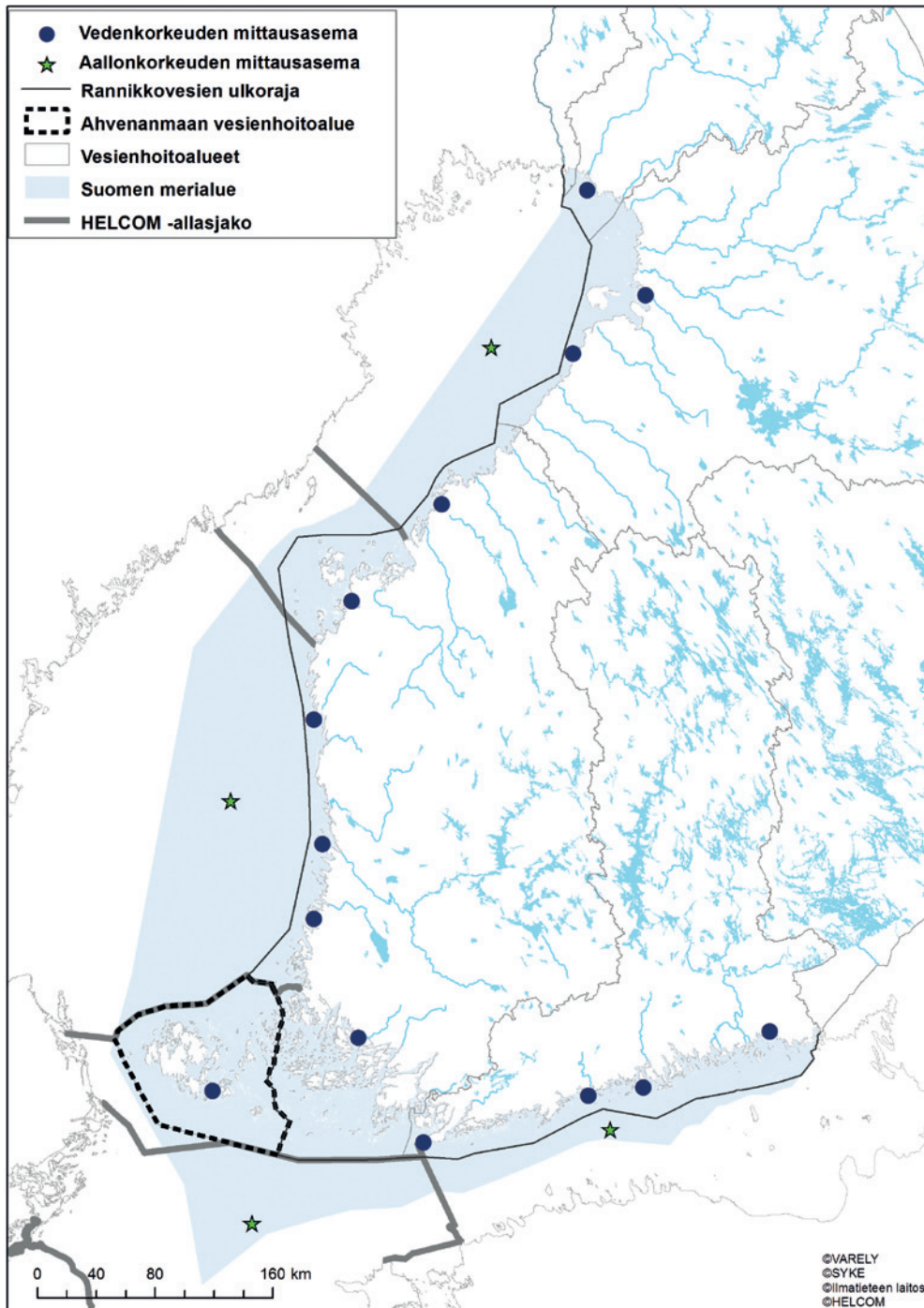
Alaohjelman riittävyys:

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 MHS:n tila- ja ympäristötavoitteiden kannalta.

Laadunvarmistusmenetelmät:

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

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



Kuva 14. Aallokon ja vedenkorkeuden seuranta-asemat.

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

Tiedonhallinta:

Alaohjelman havainnot talletetaan Ilmatieteen laitoksen tietokantaan:

www.ilmatieteenlaitos.fi/avoin-data

Kehitystarpeet:

Alaohjelmalla ei ole erityisiä välittömiä kehittämistarpeita. Pitkántähtäimen suunnitelmiin kuuluu mareografiverkon laajentaminen, ensimmäiseksi Suomenlahdella sekä Perämerellä. Ohjelman osia kehitetään yleisen teknologiakehityksen mukana. Jääpalvelun kehittämistarpeisiin kuuluu automaattinen jäänpaksuuden mittalaite. Aalokkoseurannassa kehitetään satelliittidatan käyttöä <http://marine.copernicus.eu/services-portfolio/access-to-products/>

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-I)

Vastuulliset viranomaiset:

SYKE, rannikon ELY-keskukset, MH LP ja Ahvenanmaan maakuntahallitus.

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

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

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

LUONTO1: Merelliset suojelualueet kattavat vähintään 10 % merialueiden alasta ja muodostavat ekologisesti yhtenäisen verkoston

- Merellisten suojelualueiden pinta-alat ja prosentiosuudet merialueittain ja koko Suomen merialueella

LUONTO2: Merelliset suojelualueet muuttuvat tehokkaiksi meriluonnon suojelualueiksi

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

LUONTO 3: Häiritsevä tai vahingollinen liikkuminen 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 ja pyyntiponnistus suhteessa samoilla alueilla sijaitsevien pesimälinnustonseurantojen laskentatuloksiin
- Metsähallituksen vieraspetojen poistoalueiden määrä. Poistoalueiden saalismäärät ja 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:

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

Havainnoinnin alueellinen ja ajallinen kattavuus:

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

| Merialue | Suojelualue-tiedot | Luvaton liikkuminen suojelualueilla | Minkki ja supikoira | Vaellusesteet |
|----------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------|
| Perämeri | X | X | X | X |
| Merenkurkku | X | X | X | X |
| Selkämeri | X | X | X | X |
| Ahvenanmeri | X | – | | |
| Saaristomeri | X | X | X | X |
| Pohjois-Itämeri | – | | | |
| Suomenlahti | X | X | X | X |
| Ahvenanmaan maakunta | X | – | X | X |

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Luonnonsuojelualuetieto jaetaan HELCOMin MPA-tietokantaan.

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

| Ominaisuus | Merenhoito MSD | Luontodirektiivi | HELCOM | Vesienhoito VPD |
|---------------------------|----------------|------------------|--------|-----------------|
| Suojelualuetieto | 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 perustuvat Luken kyselytutkimukseen ja omariistapalvelun tietoihin. Vieraspetojen poistotyön vaikuttavuuden seuraamiseksi saalistiedon laatua pitäisi parantaa.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Ei ole laadunvarmistusta.

Tiedonhallinta:

Suojelualueiden pinta-ala ja sijaintitieto MH:n ULJAS-paikkatietojärjestelmän Suojelualuetietojärjestelmä (SATJ) → Ladattavat aineistot https://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot#S (koottuna HELCOM-tietokannassa <http://mpas.helcom.fi>).

MH kerää tietoa luvattomasta liikkumisesta suojelualueilla.

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

Vaellusesteiden lukumäärät ja sijainnit kerätään Suomen ympäristökeskuksen [VESTY-tietokantaan](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).

Metsähallitus Luontopalvelut ylläpitää luonnonsuojelualueiden rekisteriä, joka esitetään SYKEN karttapalveluissa (https://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Karttapalvelut). Metsähallitus kehittää rekisteriä luvattomasta liikkumisesta suojelualueilla.

Virtavesien vaellusesteet ovat SYKEN karttapalvelussa: (https://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Karttapalvelut).

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

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

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

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,*
- *Vieraslajien levinneisyys.*

Yleinen ympäristötavoite on, että

- VIERAS1 Alusliikenteen mukana leviävien lajien määrä vähenee.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

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

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.

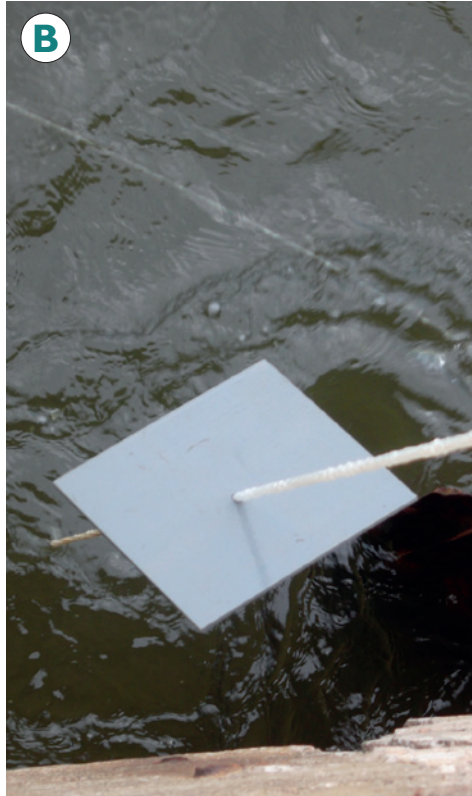
Tarkat satamaseurannan menetelmäohjeet löytyvät HELCOMin sivuilta:

portal.helcom.fi/MARITIME/HELCOM-OSPAR (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 sivulla 121) asetetaan pohjalle 1–2 m syvyyteen. Mertalaatikko (19 x 22 x 16 cm) on täytetty rikotuilla ja karhennetuilla kukkaruukun palasilla sekä



Kuvat: M. Lehtiniemi

Valokuvat A ja B. Habitaattimerta. Merta on suljettu muovipäällysteisellä metalliverkolla, joka on kiinnitetty laatikkoon nippusitein. Merta (kuvassa vedenalla) kiinnitettynä naruun, jossa on kiinni kiinnittymislevy (harmaa muovilevy).

koristekivillä, ja laatikon pohjalle on lisäksi asetettu puutarhaletkun patkiä 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 mer-tahabitaattiin 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 yllä), kiinnittyvien eliöiden seuranta varten. Naru sidotaan kiinni laituriin tai muuhun pohjaan tukevasti ankkuroituun rakenteeseen esim. poijuun.

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

Kansalaishavainnot vieraslajiseurannan tukena.

Kansalaisten havainnot vieraslajeista voidaan ilmoittaa kansalliseen vieraslajipor-taaliin (www.vieraslajit.fi). Havaintotiedoista kootaan levinneisyyskarttoja. Tällä hetkel-lä levinneisyyskartat ovat saatavilla seuraaville lajeille: harmaanieriä, hopearuutana, karppe, kirjoviuhkamato, kaspianmassiainen, kaspianpolyyppe, kirjolohi, koukku-vesikirppu, liejutaskurapu, merirokko, mustatäplätokko, pikkuliejumato, saksisiira, sirokatkarapu, tiikerikatka, vaeltajakotilo, vaeltajasimpukka, valesinisimpukka, val-koevätörö ja villasaksirapu.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Biologiset seurantaohjelmat ovat alkaneet vaihtelevasti 1960- ja -70 -luvulla. Tällä ohjelmakaudella on aloitettu hiekka-sora- ja koviin pohjien tehostetumpi seuranta. Satamaseurantaa on tehty projektivaroin vuosina 2012, 2013, 2018. Yhteensä 7 Suomen satamassa, jokaisessa vain kerran. Koviin pohjien liikkuvien ja kiinnittyvien eliöiden seuranta alkaa 2020.

Alueellinen kattavuus:

Satamaseuranta tulisi kattaa suurimman laivaliikenteen satamat. Kuusi tärkeintä satamaa valitaan seurantaan. Koviin pohjien merta- ja kiinnittymislevy seuranta tulisi lisätä kahdelle paikalle per merialue (esim. osana makrolevä- ja sinisimpukaseurantaa). Muiden biologisten alaohjelmien kattavuus ja havaintoverkko kunkin alaohjelman mukaan.

Ahvenanmaan maakuntahallitus on seurannut mustatäplätokkopopulaatiota koe-kalastuksilla kolmella alueella vuodesta 2015:

https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/faktablad_om_provfiske_efter_svartmunnad_smorbult_huso_ny_2019.pdf

Ajallinen kattavuus:

Satamaseuranta toteutetaan 3 vuoden rotaatiolla. Joka vuosi otetaan 2 satamaa, näin 3 vuodessa saadaan seurattua kaikkien 6 tärkeimmän sataman lajisto. Koviin pohjien merta- ja kiinnittymislevy seuranta 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 HELCOMin ja OSPAR:n yhteistyössä ja sovitettu käytettäväksi Itämerellä ja Pohjois-Atlantilla. Vieraslajien seurantaa 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 seurantaa on perinteisesti avomerellä koordinoitu HELCOM COMBINE -ohjelman puitteissa.

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

| Ominaisuus | Merenhoito MSD | IMO:n painolasti-vesiyleissopimus | HELCOM | EU:n vieraslajiasetus |
|---------------------------|----------------|-----------------------------------|--------|-----------------------|
| 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 SYKEN omien seurantojen laadunvarmistusta.



Tiedonhallinta:

Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomus ylläpitää rekisteriä saapuneista vieraslajeista: www.vieraslajit.fi

Itämerellä on yhteinen vieraslajirekisteri AquaNIS, jonne myös Suomen tiedot vietään: <http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/aquanis/>

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

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

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

Kaupalliset kalakannat (BALFI-d03)

Valtaosa tärkeimpiä kaupallisia lajeja koskevasta seurantatiedosta kerätään EU:n kalatalouden tiedonkeruuohjelmassa. Tietoa kerätään EU:n yhteisen kalastuspolitiikan tueksi tehtäviä analyyssejä ja neuvonantoa varten. Tiedonkeruuohjelmassa kerätään tietoa mm. silakka-, kilohaili-, tuska- 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 saalislajeja kaupalliselle kalastukselle. Etenkin rannikkovesien kuha- ja siikakantojen tilasta tarvittaisiin nykyistä enemmän järjestelmällisesti kerättyä seurantatietoa. Kalastus on merkittävin kaupallisten lajien tilaan vaikuttava tekijä. Kaupallisen kalastuksen ohella myös vapaa-ajankalastuksella on huomattavaa merkitystä rannikkolajien kantoihin.

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

Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma (BALFI-d03-I)

Vastuullinen viranomainen: Luke

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Kaupalliset lajit (D3C1, D3C2 ja D3C3), lohen osalta myös luonnon monimuotoisuus (D1C2 ja D1C3) ja särkikalojen osalta ravintoverkot (D4C1). Ei paineseurantaa.

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 analyyseihin 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 vuoden 2017–2019 työsuunnitelma on hyväksytty komission päätöksellä Bryssel 14.12.2016 C(2016) 8823 final.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelma tuottaa laajasti sekä taloudellisyhteiskunnallista että biologista tietoa. Alla mainitut indikaattorit perustuvat joko osittain tai kokonaan tiedonkeruuohjelman tuottamaan tietoon. Indikaattoreihin tarvittavat tiedot ja yhteenvedot tuotetaan kansainvälisenä yhteistyönä kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) työryhmissä. Tiedot tuotetaan kalakantakohtaisesti. Esi-



merkiksi 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.
- *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, Merinisäkäspopulaatioiden kehitys ja Merilintupopulaatioiden kehitys.

- **Alatavoite LUVAl:** 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 emolohien määrä

Kudulle nousevien emolohien 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. 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 | Rannikkovesi | Avomeri |
|----------------------|--------------|---------|
| Perämeri | X | X |
| Merenkurkku | X | X |
| Selkämeri | X | X |
| Ahvenanmeri | | X |
| Saaristomeri | X | |
| Pohjois-Itämeri | | X |
| Suomenlahti | X | X |
| Ahvenanmaan maakunta | X | |

Ajallinen kattavuus:

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

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Aineistojen keruu ja käsittely toteutetaan kansainvälisenä yhteistyönä, jota koordinoidaan tiedonkeruuta ohjeistavan lainsäädännön edellyttämässä RCG Baltic -ryhmässä sekä ICESin työryhmissä 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 vaelluspoikasten määrä | X | X | X | X |
| Jokiin nousevien lohien määrä | X | X | X | X |

Alaohjelman riittävyys:

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

Laadunvarmistusmenetelmät:

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

Tiedonhallinta:

Saalisnäytteenottoon liittyvät aineistot tallennetaan Luken SUOMU-tietokantaan, josta tiedot on siirrettävissä Itämeren alueen yhteiseen tietokantaan (FISHFRAME, <https://www.ices.dk/data/dataset-collections/Pages/HELCOM.aspx>). Kaikuluotausaineistot tallennetaan EU-laajuiseen yhteiseen tietokantaan. Lohiaineistot kootaan kansalliseen tietokantaan. HELCOM esittelee vuosittain yhteenvedon ICES WGBAST -työryhmän lohituloksista: Abundance of salmon spawners and smolt; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

Ankeriasaineistot toimitetaan ICES-tietokantaan.

Kehitystarpeet:

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

Viitteet

- 1 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (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 asetusten (EU) N:o 1255/2011 kumoamisesta (EUVL L 157, 20.6.2017)
- 2 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (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 asetukset (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 delegoitu 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, 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 särkikalajien osalta ravintoverkot (D4C1). Seuranta tuottaa myös tietoa kalastuspaineesta.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan kaupallisten kalastajien saamia saaliita. Seuranta perustuu kaupallisten kalastajien viranomaisille määrääjain tekemiin saalisilmoituksiin.

Tietoa kerätään merialueen kaupallisten kalastajien määrästä, saaliin määrästä ja sen arvosta sekä pyynnin määrästä ja yksikkösaaliista. Kaikki merialueella kaupallista kalastusta harjoittavat toimijat ovat velvoitettuja saalisilmoitusten antamiseen joko pyyntikerta- tai kuukausikohtaisesti aluksen pituudesta sekä saalisajasta riippuen. Lisäksi saalisilmoituslomakkeilla kysytään tiedot lintusivusaalista. Merialueen kaupallisen kalastuksen saalistilastointi on erillinen osa EU-tiedonkeruuohjelmaa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

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 kynnysarvon tai tavoitellun kehityssuunnan mukainen;
- *Särkikalajien yksikkösaaliit:* Hyvän tilan määritelmä on, että särkikalajien runsaus vähenee Merenkurkussa ja Suomenlahdella ja pysyy indeksin kynnysarvojen puitteissa Perämerellä, Selkämerellä ja Saaristomerellä;
- *Petokalojen (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 kynnysarvon; 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 kalastuksen sivusaaliina saadut linnut ja merinisäkkäät sekä poisheitetyn kalan määrä.

Pyyntiponnistus

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

Yksikkösaalis

Yksikkösaalis (CPUE) esitetään lajikohtaisesti saaliin määränä (kg) yhtä pyydystä ja yhtä pyyntivuorokautta kohden. Poikkeuksena troolaus isoilla aluksilla. Yksikkösaalis lasketaan nolasta 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 päiväkohtainen 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 | Rannikkovesi | Avomeri |
|----------------------|--------------|---------|
| Perämeri | X | X |
| Merenkurkku | X | X |
| Selkämeri | X | X |
| Ahvenanmeri | | X |
| Saaristomeri | X | |
| Pohjois-Itämeri | | X |
| Suomenlahti | X | X |
| Ahvenanmaan maakunta | X | |

Ajallinen kattavuus:

Tietojenkeruu on jatkuvaa. Rannikkokalastuksesta tiedot kerätään kuukausikohdaisesti, 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:

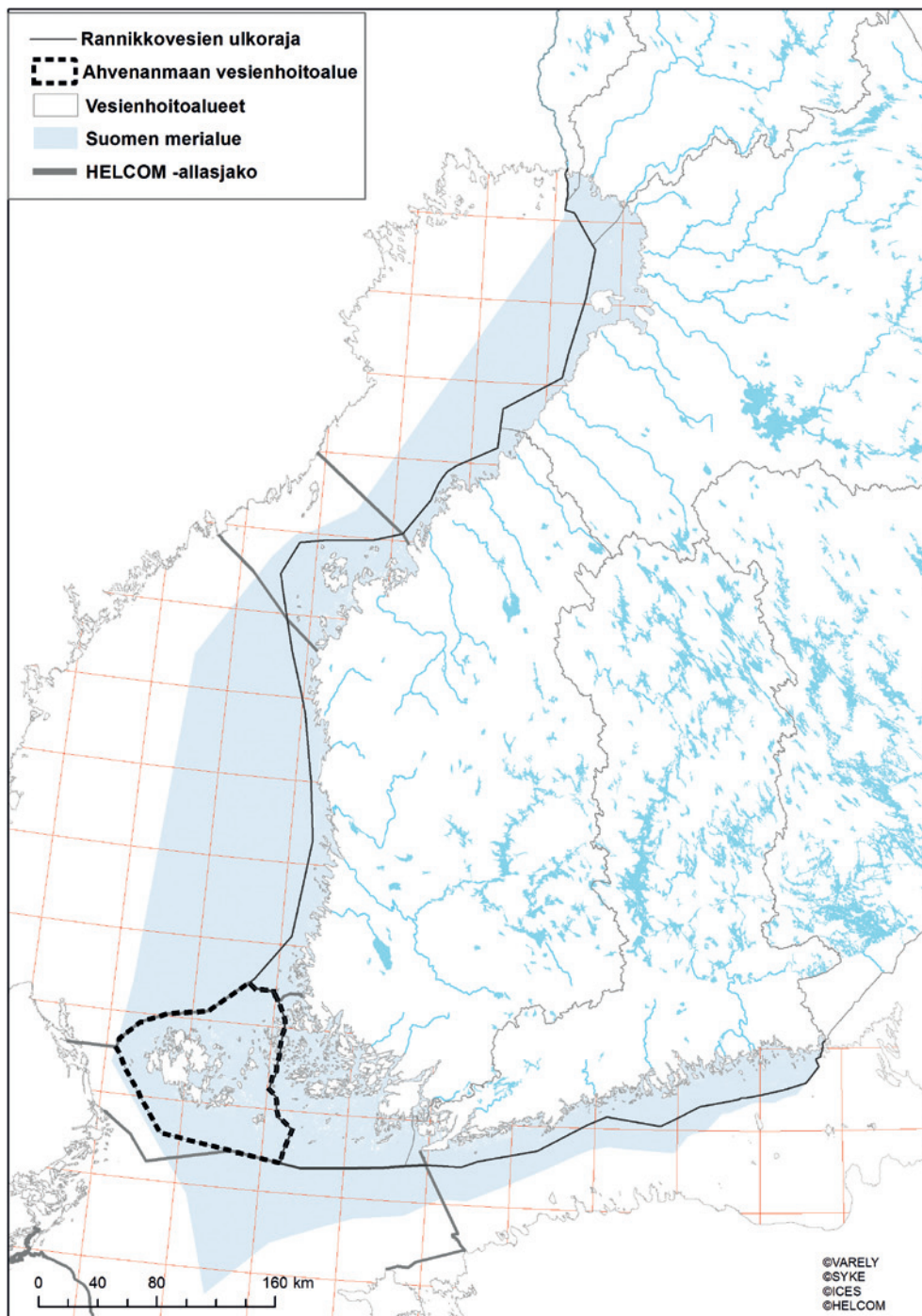
Alaohjelma tuottaa luotettavat tilastotiedot kaupallisen kalastuksen saaliista ja pyyntiponnistuksesta.

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/saalis seuranta>
Koostettuja tietoja on nähtävillä Luken julkisessa tilastopalvelussa: <https://stat.luke.fi/> ; [Tilastotietokanta](#)



Kuva 15. ICES-tilastoruudut.

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)

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

6.9.1.

Vesipatsaan kemiallinen seuranta (BALFI-d05-1)

Vastuulliset viranomaiset:

SYKE, rannikon ELY-keskukset 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 rannikkolueilla. 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

- Liuennot epäorgaaninen typpi: Hyvän tilan kynnyksarvot annetaan alueittain;
- Liuennot epäorgaaninen fosfori: Hyvän tilan kynnyksarvot annetaan alueittain;
- Silikaatti: Hyvän tilan määritelmää ei ole;
- Kokonaistyyppi: Hyvän tilan kynnyksarvot annetaan alueittain;
- Kokonaisfosfori: Hyvän tilan kynnyksarvot annetaan alueittain;
- Happivelka: Hyvän tilan kynnyksarvot 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 liuennot happi) mittaaminen tässä ohjelmassa perustuu pitkälti ns. märkämiaan.

Tyyppi

Avomeren vesipatsaan typen jakeiden pitoisuudet määritetään tutkimusalus 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.

Avomeren nitriitti (NO_2) ja nitraatti (NO_3) analysoidaan FIA -menetelmällä suodattamattomasta vesinäytteestä happamassa liuoksessa spektrometrisesti (muunneltu SFS-EN ISO 13395). Ammonium (NH_3) -pitoisuus määritetään käsin alkaalisesta liuoksesta spektrometrisesti (muunneltu SFS 3032). Kokonaistyyppi (TN) määritetään peroksidisulfaattihapetuksen jälkeen alkaalisesta liuoksesta spektrometrisesti FIA-menetelmällä (Grasshoff ym. 1999).

Rannikkovesissä NO_2 ja NO_3 (ei eroteltuna) määritetään suodattamattomasta näytteestä happamassa liuoksessa spektrometrisesti (SFS 3029, SFS-EN ISO 13395). NH_3 -pitoisuus määritetään käsin alkaalisesta liuoksesta 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 pintakerrok-

sesta kauppalaivojen matkojen aikana automaattisesti otetuista näytteistä maissa. Ympäristöhallinnon rannikkovesistä otettujen vesipatsaan näytteiden fosforin jakeet mitataan maissa.

Avomeren fosforijakeen fosfaatti (PO_4) -pitoisuus määritetään FIA-menetelmällä suodattamattomasta vesinäytteestä happamasta liuoksesta spektrometrisesti perustuen laitevalmistajan menetelmään, joka mukailee menetelmää Koroleff (1983). Kokonaisfosfori (TP) määritetään peroksidisulfaattihapetuksen jälkeen alkalisesta liuoksesta spektrometrisesti FIA-menetelmällä (Grasshoff ym. 1999).

Rannikkoalueilla TP ja PO_4 määritetään suodattamattomasta näytteestä happamasta liuoksesta 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 (SiO_4) määritetään tutkimusalue Arandan seurantamatkoilla. Alg@line-seurannassa pitoisuudet määritetään pintakerroksesta automaattisesti otetuista näytteistä kuten typpellä ja fosforilla. SiO_4 määritetään suodattamattomasta vesinäytteestä happamasta liuoksesta spektrometrisesti FIA-menetelmällä (laitevalmistajan menetelmä).

Rannikkovesissä vesipatsaan SiO_4 mitataan spektrometrisesti ja kolorimetrisesti molybdaattimenetelmällä (esim. Motomizu ym. 1989).

Liuennut happi

Avomerialueilla vesipatsaan happipitoisuutta mitataan tutkimusalue 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 (H_2S)

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

pH

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

Hiilidioksidin osapaine (pCO_2)

Avomerialueilla pCO_2 määritetään Alg@line-seurannassa M/S Finnmaid -laivalla Helsinki-Travemünde reitillä (ks. yllä). Rannikkovesistä se määritetään Utössä.

Orgaaninen kokonaishiili (TOC)

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

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

Alaohjelman alkamisvuosi:

Meren kemiallisten ominaisuuksien säännöllinen seuranta on alkanut avomerellä muutamaa asemaa lukuun ottamatta 1965–75 ja 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 tukee myös muu tarkkailu, joka muodostuu pääasiassa velvoitetarkkailuista.

Seuranta-asemien lukumäärä

| Merialue | Rannikkovesi | Avomeri |
|----------------------|--------------|---------|
| Perämeri | 25 | 7 |
| Merenkurkku | 18 | 4 |
| Selkämeri | 20 | 13 |
| Ahvenanmeri | | 3 |
| Saaristomeri | 44 | |
| Pohjois-Itämeri | | 12 |
| Suomenlahti | 76 | 29 |
| Ahvenanmaan maakunta | 132* | |

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

Velvoitetarkkailun asemien lukumäärä

| Merialue | Rannikkovesi |
|----------------------|--------------|
| Perämeri | 43 |
| Merenkurkku | 6 |
| Selkämeri | 200 |
| Ahvenanmeri | |
| Saaristomeri | 178 |
| Pohjois-Itämeri | |
| Suomenlahti | 154 |
| Ahvenanmaan maakunta | – |

Ajallinen kattavuus:

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

Rannikon ja avomerien kemiallisen seurannan frekvenssit ja aikasarjan aloitusajankohdat.

| Merialue | Frekvenssi (kertaan vuodessa) | | | Aikasarjan aloitusvuosi | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|---------|
| | Rannikkovesien intensiiviasemat | Rannikkovesien kartoitussasemat | Avomeri | Rannikkovesien intensiiviasemat | Avomeri |
| Perämeri | 10–15. | 3–5 | 4 | 1983–1987 | 1979 |
| Merenkurkku | 10 | 2–5 | 4 | 1983–1987 | 1979 |
| Selkämeri | 14 | 2–4 | 4 | 1983–1987 | 1979 |
| Ahvenanmeri | | | 4, Alg@line | | 1979 |
| Saaristomeri | 10–14 | 2–4, Alg@line | | 1983–1987 | |
| Pohjois-Itämeri | | | 4, Alg@line n. 20 | | 1979 |
| Suomenlahti | 10–16 | 1–6 | 4, Alg@line n. 20 | 1983–1987 | 1979 |

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

YHAN intensiiviasemilla näytteitä otetaan 9–17 kertaa vuodessa ja kartoitussasemilla 1–6 kertaa vuodessa.

Rajat ylittävät seurantakohteet ja vaikutukset:

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

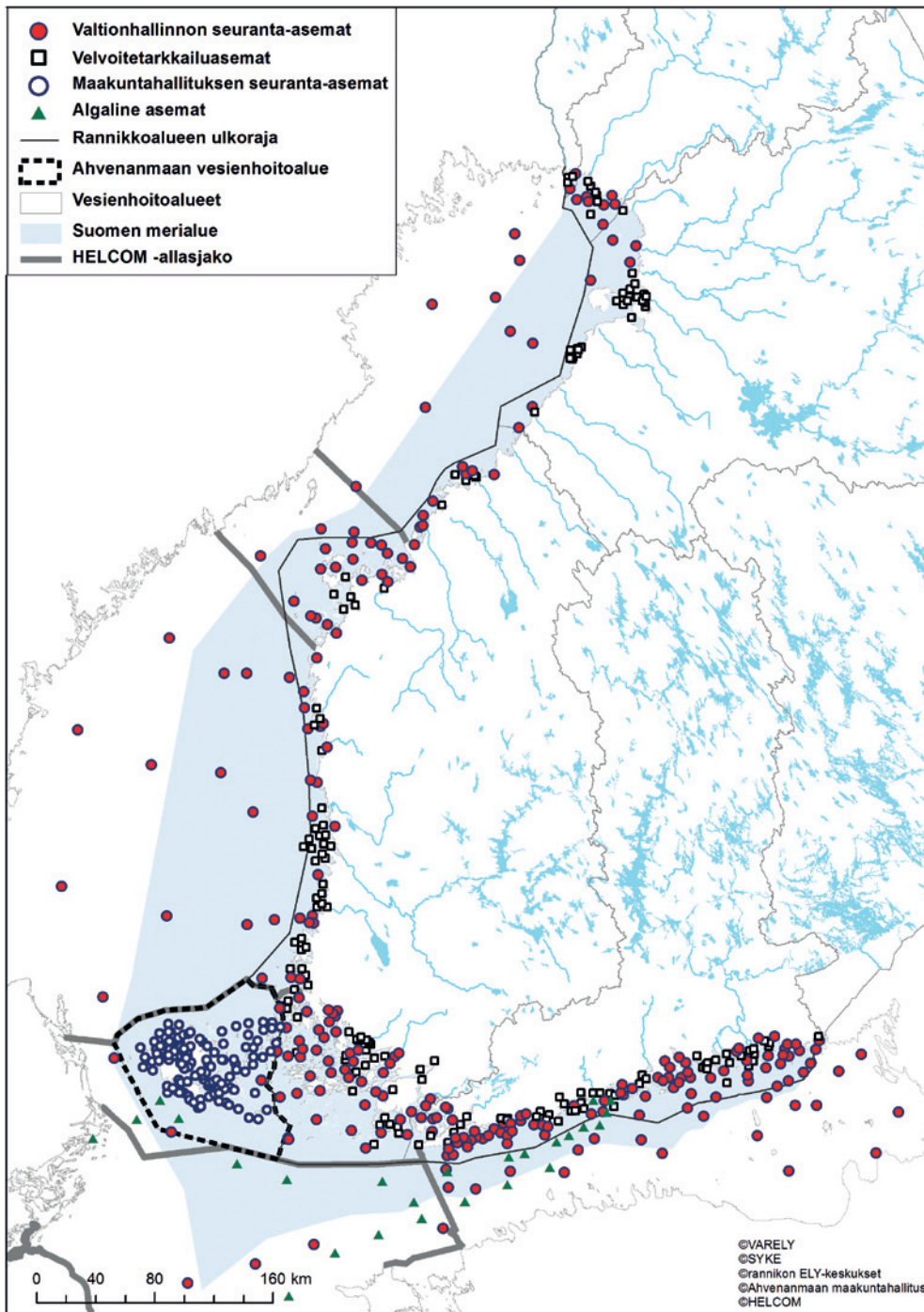
Yhteensopivuus kansallisen, EU-lainsäädännön tai muun kansainvälisen sopimuksen seurannan kanssa:

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

Seurantaohjelman riittävyys:

Seurantaohjelma tuottaa luotettavan kokonaiskuvan mitattavien muuttujien alueellisesta tilasta ja pitkäaikaismuutoksista.

Avomerialueilla ei ole intensiiviasemia, joten saatavan tiedon määrä ei ole riittävä ajallisesti Alg@line -reittien ulkopuolella. Kuitenkin osa rannikkovesien intensiiviasemista (Haapasaari, Länsi-Tonttu, Längden, Utö, Hailuoto) sijaitsee avomerien tuntumassa ja asemia voidaan käyttää myös avomerien tilan muutosten arviointiin. Ravinneanalytiikka on ns. märkäänalytiikkaa, joka tuo haasteita autonomisille poi-



Kuva 16. Kemiallisten muuttujien seuranta-asemat.

jutuksille / mitta-asemille. Märkäanalytiikkaa hyödyntäviä poijutuksissa käytettäviä ravinneanalysaattoreita on olemassa, mutta lähinnä valtamerillä, eikä niitä ole testattu Itämeren oloissa.

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

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

Yhteenveto alaohjelman riittävydestä:

| | Alueellinen | Ajallinen | Syvyyssuuntainen |
|------------------------------------|--|---|--|
| Tutkimusalue / avomeri | laaja / harvako | 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, paitsi pCO₂, noudattavat testauslaboratorioille kohdistettua standardia (SFS-EN ISO/IEC 17025) ja määritetään FINAS -akkreditoitussa ympäristöalan testauslaboratoriossa (FIN-T003). Akkreditointitilastusta 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 seuranta- ja mittauslaitteiden pitoisuustasossa 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 ELYjen ja velvoitetarkkailun 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 talletettävien 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 standardisointityössä eurooppalaisen (CEN) ja kansainvälisen (ISO) standardisointijärjestön teknisissä komiteoissa liittyen mm. veden laatuun ja vesianalyysiin. SYKE asettamista standardisointityöryhmistä kaksi liittyy vesikemian seurantaan; (i) vesinäytteenoton standardisointityöryhmä ja (ii) vesikemian standardisointityöryhmä.

SYKEN merikeskuksen laboratorio tarkkailee analyttistä laatuaan muiden Itämeren maiden kanssa suoritettavilla kenttäinterkalibroinneilla.

Tiedonhallinta:

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

Aineisto raportoidaan avomeren osalta myös ICESin tietokantoihin. Tuotettu tieto kootaan koordinoitusti HELCOM-indikaattoreihin: Oxygen debt, Dissolved inorganic nitrogen (DIN) Dissolved inorganic phosphorus (DIP), TN, TP; <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

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

Kehitystarpeet:

Hiidioksidin osapaineen, pCO₂, mittaminen tulisi liittää avomeren COMBINE -seurantaohjelmaan. Arandalla tehtävän analytiikan automatisointimahdollisuudet selvitetään mm. pH:n ja rikkivedyn osalta. Alg@line -aineistojen hyödynnettävyyden parantamiseksi on tehty esitys tietokannan ja käyttöliittymän suunnittelemiseksi ja toteuttamiseksi SYKEN tietojärjestelmään.

Hiilen kuormat maalta mereen ovat kasvussa ja samalla ilmastomuutos vaikuttaa hiilen kiertoon ja alkaliniteettiin merialueilla. Siksi meressä tapahtuvien hiilimuu-
tosten seuraamiseksi, olisi mielekästä mitata vesipatsaasta kokonaisorgaaninen hiili (TOC), liukoinen orgaaninen hiili (DOC) ja veden alkaliniteetti.

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

Viitteet

- Grasshoff, K., Kremling, K., 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., Ojima, Y. 1989. Spectrophotometric Determination of silicate in water with molybdate and malachite Green. Anal. Sci. 5:85–88
- Niemi, J. (toim.) 2009. Ympäristön seuranta Suomessa 2009–2012. Suomen ympäristö 11/2009. Suomen ympäristökeskus.
- Näykki, T., Kyröläinen, H., Witick, A., Mäkinen, I., Pehkonen, R., Väisänen, T., Sainio, P., Luotola, M. 2013. Laatusuosituksen ympäristöhallinnon vedenlaaturekistereihin vietävälle tiedolle: vesistä tehtävien analyttien määrittämissuoritukset, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja -tavat. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2013.
- SFS 3021, 1979. Veden pH-arvon määrittäminen. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS 3026, 1986. Veden kokonaisfosforin määrittäminen: kumottu. Hajotus peroksidisulfaattilla. Suomen Standardisoimisliitto, Helsinki.
- SFS 3029, 1976. Veden nitriittityypin määrittäminen. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki 1976.
- SFS 3032, 1976. Veden ammoniumtyypin määrittäminen. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki.
- SFS 3038, 1977. Luonnonvesien sulfidin määrittäminen. Kolorimetrinen menetelmä. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS 3040, 1990. Veteen liuenneen hapen määrittäminen: kumottu. Titrimetrinen menetelmä. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS-EN 1484, 1997. Ohjeita orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) ja liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) määrittämiseen. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS-EN 25813, 1993. Liuenneen hapen määrittäminen. Jodometrinen menetelmä. Suomen Standardisoimisliitto SFS, Helsinki.
- SFS-EN ISO 6878, 2004. Determination of phosphorus. Ammonium molybdate spectrometric method.
- SFS-EN ISO 13395, 1997. Water quality Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 13395:1996).
- SFS-EN ISO/IEC 17025, 2005. Testaus- ja kalibroitilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki.

6.9.2.

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

Vastuulliset viranomaiset:

SYKE, rannikon 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 laskeumana, 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 HELCOMin indikaattori ja sen kanssa yhteensopiva kansallinen indikaattori, joka ilmentää kunkin Suomen merialtaan P- ja N-kuormituksen kehitystä (jokien ainevirtaamien ja suoran pistekuormituksen summa) suhteessa kuormituskattoon. Yleinen tavoite RA-Vyleinen: 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.
- *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 jäteveden 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.



Kuva: Riku Lumiaro

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. Typpilaskeuma-arviot perustuu 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. MARPOL-yleissopimuksen uudistetun liitteen IV mukaan matkustaja-alusten on puhdistettava jätevetensä Itämerellä vuodesta 2018 alkaen ravinteiden osalta. Sopimuksen voimaantulo edellyttää kuitenkin, että Itämeren matkustaja-alussatamissa on riittävä jäteveden vastaanottokapasiteetti.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Jokikuormituksen seuranta käynnistettiin vuonna 1970. Laskeuman mallintamistuloksia on vuodesta 1980 lähtien. Pistekuormitusta on seurattu vuodesta 1970 lähtien.

Alueellinen kattavuus:

Mereen laskevien jokien alajuoksun seuranta-alueita on 31. Sen lisäksi dataa kerätään velvoitetarkkailussa olevilta pisteuormittajilta sekä ilmanlaatuasemilta, joiden dataa käytetään typpilaskeuman mallintamistulosten validointiin.

Jokien kautta mereen päätyvän kuormituksen seuranta-alueiden määrä rannikkoalueella ja avomeren ravinnelaskeuman arvioimisen kattavuus:

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

*) Vain ilmakehämääritykset

***) Ahvenanmaan alueelta tuleva jokikuorma on ekstrapoloitu ja perustuu Manner-Suomesta Saaristomereen laskevien jokien ainevirtaamiin. Ahvenanmaalla ei ole seuranta-alueita.

Velvoitetarkkailuasemien lukumäärä (yhdyskuntajätevedenpuhdistamot, teollisuuslaitokset, turvetuotantoalueet ja kalankasvatukset):

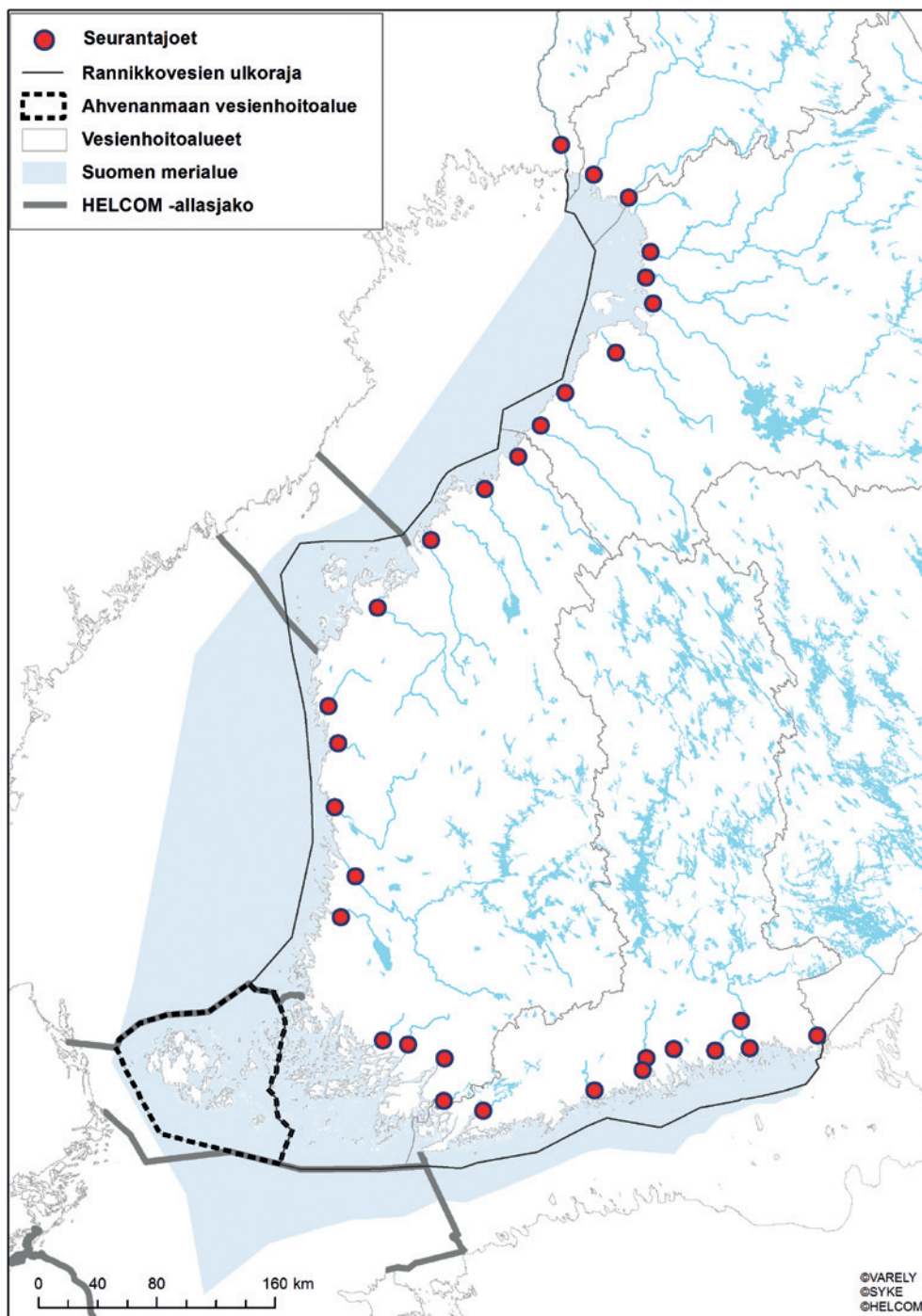
| Merialue | Velvoitetarkkailuasemien lkm |
|----------------------|------------------------------|
| Perämeri | 17 |
| Merenkurkku | 3 |
| Selkämeri | 567 |
| Ahvenanmeri | |
| Saaristomeri | 85 |
| Pohjois-Itämeri | |
| Suomenlahti | 73 |
| Ahvenanmaan maakunta | – |

Ajallinen kattavuus:

Seurannan frekvenssit ja aikasarjat:

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

| Merialue (jokien alajuoksulla) | Frekvenssi näytteitä/v; ajankohta (1–2 krt/kk) | Aikasarjan aloitusvuosi |
|--------------------------------|--|-------------------------|
| Perämeri | 13 | 1970 |
| Merenkurkku | 13 | 1970 |
| Selkämeri | 13 | 1970 |
| Ahvenanmeri | | |
| Saaristomeri | 13–20 | 1970 |
| Pohjois-Itämeri | | |
| Suomenlahti | 13–19 | 1970 |
| Ahvenanmaan maakunta | | |



Kuva 17. Ravinteiden, kiintoaineen ja orgaanisen 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.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Maalta tulevassa kuormituksessa ei ole rajat ylittäviä osia. Ilmaperäisessä typpilaskeumassa EMEP laskee eri maiden ja laivaliikenteen osuudet laskeumasta:

<https://helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/eutrophication/atmospheric-nitrogen-depositions-to-the-sea/>

HELCOM kokoaa Itämeren kuormitusaineiston yhteiseen rekisteriin ja julkaisee säännöllisesti nk. PLC-raportin:

<https://helcom.fi/baltic-sea-trends/pollution-load-compilations/>

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, ja ne tehdään voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaan koulutetun henkilöstön toimesta (Kettunen ym. 2008). Ilmalaskeumamalli on EMEP'in tuottama ja vuosittainen raportti kertoo mallin validoinnin ja epävarmuuden.

Tiedonhallinta:

Pistekuormituksen jätevedenpuhdistamoista ja teollisuuslaitoksista mereen päätyvät kiintoaineet ympäristöhallinnon YLVA-rekisteri: https://www.ymparisto.fi/FI/Kartat_ja_tilastot/Tietojarjestelmat/Ymparistonsuojelun_valvonnan_sahkoisen_asiointijarjestelma_YLVA

Jokien kiintoainepitoisuudet ympäristöhallinnon HERTTA-järjestelmä:

www.syke.fi/avointieta

Virtaamat >> SYKEN HYDRO-tietokanta,

Vedenlaatu >> SYKEN VESLA-tietokanta,

Jokien ainevirtaamat HELCOMin PLC-tietokanta:

<https://helcom.fi/baltic-sea-trends/pollution-load-compilations/>

Kehitystarpeet:

Jatkuvatoimisten mittalaitteiden käytön lisääminen on jatkumassa tämän seuranta-kauden aikana. Mallintamisen kehittäminen jokien vedenlaadun ja kuormituksen (kiintoaine, orgaaninen aines) seurannassa on merkittävä kehitystarve (Lepistö ym. 2018, Tattari ym. 2019). Myös kaukokartoitusmenetelmiä tulee kehittää siten, että niiden avulla voidaan arvioida jokikuorman (mm. kiintoaines, sameus, ym.) vaikutusluetta rannikko- ja merialueella. Pistekuormitustietokannan (YLVA) jatkokehitys on tarpeellista, jotta mm. kalanviljelyn kuormitustiedot olisivat sieltä helpommin saatavissa.

Viitteet

- Kettunen, I., Mäkelä, A., Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näytteenottajille. Suomen ympäristökeskus ympäristöopas.
- Laamanen, M. (toim). 2016. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021. Ympäristöministeriön raportteja 5/2016.
- Lepistö, A., Kallio, K.; Pitkänen, H., Raateoja, M., Röman, E., Seppälä, J., Suomela, J., Tarvainen, M., Tattari, S. 2018. Jatkuvatoimisten vedenlaatuasemien valtakunnallinen verkosto. Toteuttamissuunnitelma. Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 2018
- Tattari, S., Tarvainen, M., Kallio, K., Lepistö, A., Näykki, T. Raateoja, M. ja Seppälä, J. 2019. Laatuksi-kirja jatkuvatoimisille vedenlaadun mittauksille. Opas hyväksi käytännöiksi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2019.

6.9.3.

Kasviplanktonin pigmentit (BALFI-d05-3)

Vastuullinen viranomainen:

SYKE, rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Ravintoverkko (kuvaaja 4, vertailuperuste D4C3) ja rehevöityminen (kuvaaja 5, vertailuperusteet D5C2, D5C3). Ei painesuranta.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan rannikkovesien ja avomeren tiettyjä kasviplanktonryhmiä pigmenttien avulla. Seuranta tuottaa tietoa rehevöitymisen vaikutuksista.

Seurantaan vaadittava tieto perustuu vesinäytteiden a-klorofyllituloksiin, kaupalaivoille (Alg@line) asennettujen pintaveden mittausasemien a-klorofylli- ja fykosyaniinituloksiin, sekä kaukokartoituksen a-klorofylli- ja pintalevätulkintoihin.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Operatiiviset indikaattorit

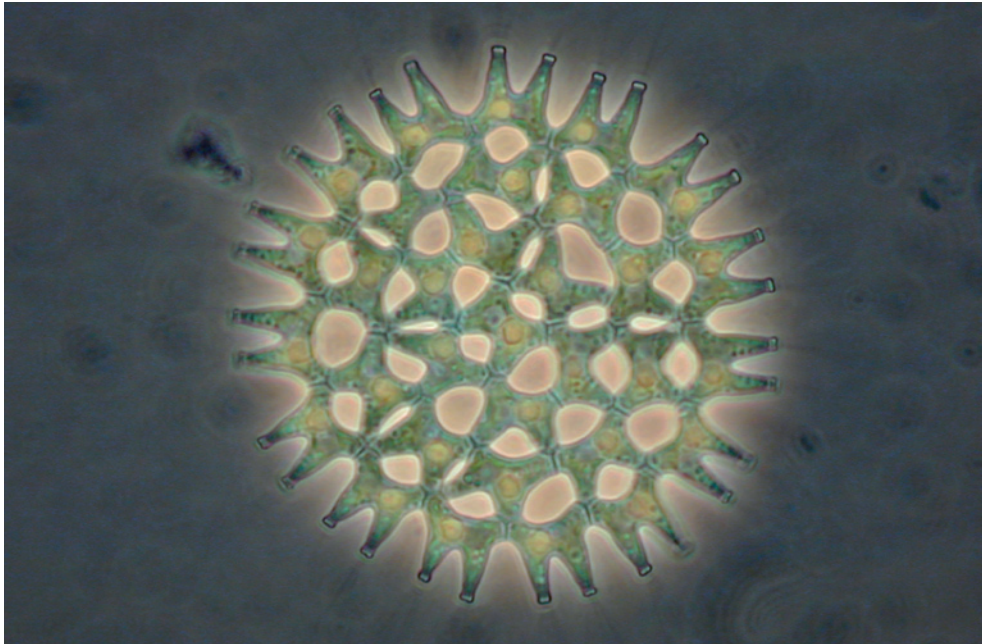
- *A-klorofylli -pitoisuus:* Hyvän tilan kynnyksarvot on määritelty alueittain. Muutuja myös HELCOM CORE -indikaattori
- *Sinileväkukintojen indeksi:* Hyvän tilan kynnyksarvot on määritelty alueittain: Sinileväkukintojen (eli syanobakteerien) laajuus ja biomassa alittavat HELCOM-Missa sovitut indeksin kynnyksarvot: Suomenlahdella 0,90; Pohjois-Itämerellä 0,77; ja Selkämerellä 0,58.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

a-klorofylli vesinäytteistä

Indikaattoreihin tuotettava tieto: touko-syyskuun (merenhoito) ja kesä-syyskuun (HELCOM ja VPD) a-klorofylli.

Rannikkovesissä a-klorofylli määritetään vesinoutimella otetusta kokoomanäytteestä (kaksi kertaa näkösyvyys pinnasta ja pyöritys seuraavaan kahteen metriin). Avomeren seuranta-asemilla se määritetään HELCOM-syvyyksien erillisnäytteistä 20 m asti. HELCOMin tila-arvioissa a-klorofyllin erillisnäytteiden tuloksista laskeaan keskiarvo vain pinnasta 10 metriin asti. Alg@linen a-klorofyllinäytteet otetaan n. 5 m syvyydeltä. Laivan sekoittaessa vesipatsasta vesinäyte edustaa sekoittunutta pintakerrosta. Pigmenttipitoisuus määritetään joko foto- tai fluorometrisesti HELCOMin Monitoring Guidelinesien 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 havaintoasemahavaintoja, 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 havaintoja. *Sinileväindikaattori*, joka yhdistää kaukokartoitushavaintoja muihin aineistoihin on myös yksi HELCOM CORE-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 peittävyyttä 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 operatiivista menetelmää, joka antaisi tietoa leväryhmien suhteista.

Fykosyaniini ja *a*-klorofyllitulkinta läpivirtausaineistosta

Alg@line-seurannassa arvioidaan rihmamaisten sinilevien osuutta kasviplanktonin kokonaisbiomassasta fykosyaniinin ja *a*-klorofyllin esiintymisen perusteella. Rihmamaiset sinilevät sisältävät fykosyaniinia, jota ei esiinny muissa kukintoja muodostavissa leväryhmissä, joten niiden esiintymistä voidaan tarkastella havainnoimalla fykosyaniinin fluoresenssia tai absorbanssia. Mittaamalla samanaikaisesti fykosyaniinin ja *a*-klorofyllin fluoresenssia voidaan saada tietoa sekä kasviplanktonin kokonaismäärästä että sinilevien biomassasuudesta (Seppälä ym. 2007). Fykosyaniinin

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) | Tietosaatavilla (myös tulevat) | Sinilevien osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta | Sinilevä- ja panssarileväkukinnat: määrä ja laajuus (a-klorofylli) | Kasviplanktonin kevätkukinnan biomas | 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.

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 mikroskoipimalla määritettyyn biovolyyymiin.

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 tutkimus-alue Arandan seurantamatkoilla noin 50 havaintopisteeltä vuosittain. Operatiivisessa kauppalaivoilta 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.

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 maastorotuskyvyn instrumentilla voidaan kattaa sekä avomerialueet että 62% rannikon vesimuodostumista.

Seuranta-asemien lukumäärä (tutkimusalus Aranda, rannikkovesien seuranta-asemat ja Alg@line):

| Merialue | Rannikkovesi | Avomeri |
|----------------------|--------------|---------|
| Perämeri | 25 | 7 |
| Merenkurkku | 17 | 4 |
| Selkämeri | 19 | 13 |
| Ahvenanmeri | | 3 |
| Saaristomeri | 44 | |
| Pohjois-Itämeri | | 12 |
| Suomenlahti | 46 | 21 |
| Ahvenanmaan maakunta | 117 | |

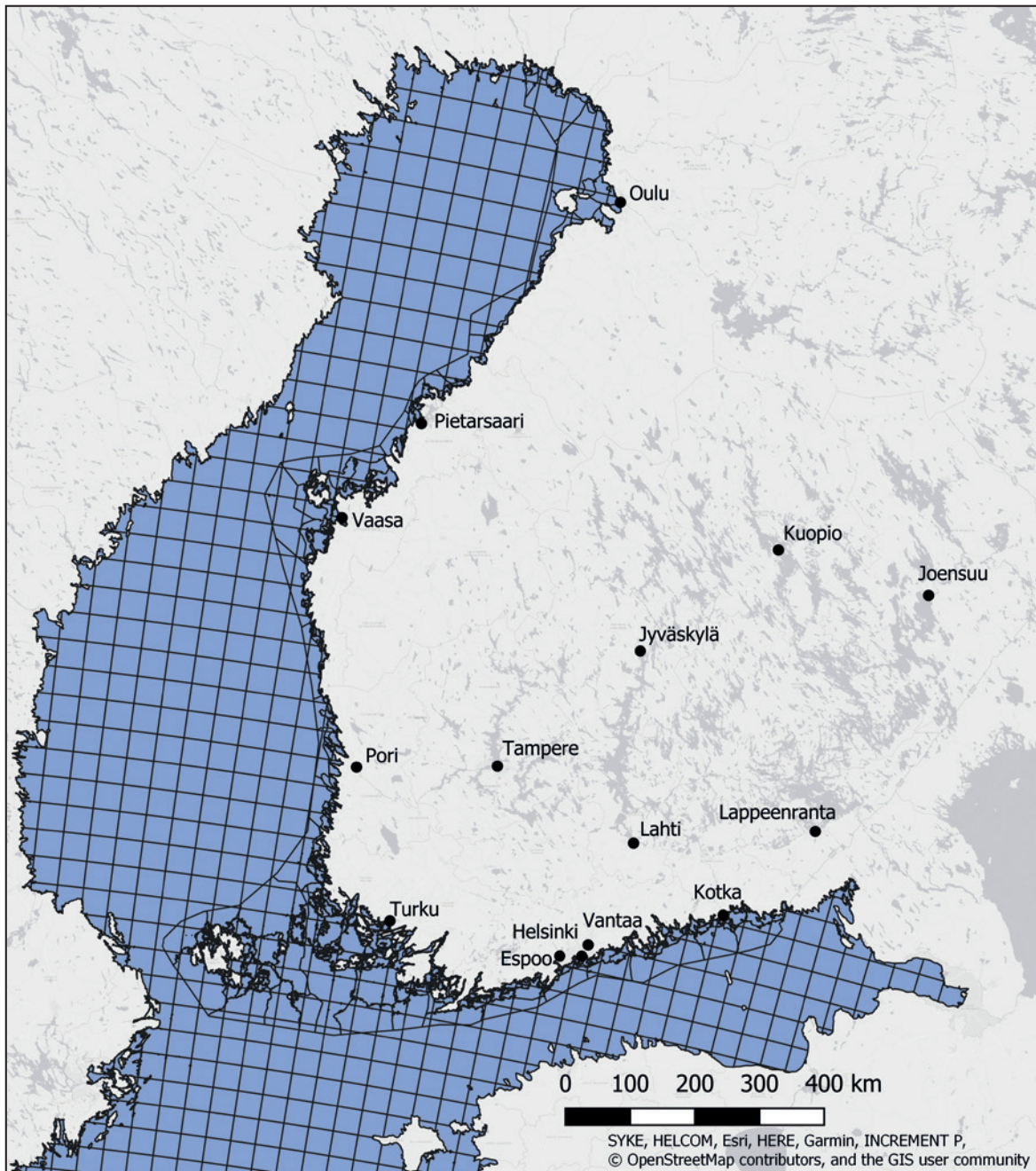
Velvoitetarkkailuasemien lukumäärä

| Merialue | Rannikkovesi | Avomeri |
|----------------------|--------------|---------|
| Perämeri | 43 | – |
| Merenkurkku | 6 | – |
| Selkämeri | 200 | – |
| Ahvenanmeri | | – |
| Saaristomeri | 178 | |
| Pohjois-Itämeri | | – |
| Suomenlahti | 154 | – |
| Ahvenanmaan maakunta | – | |

Ajallinen kattavuus:

Taulukko: Kasviplanktonin a-klorofylli seurannan frekvenssit ja aikasarjat.

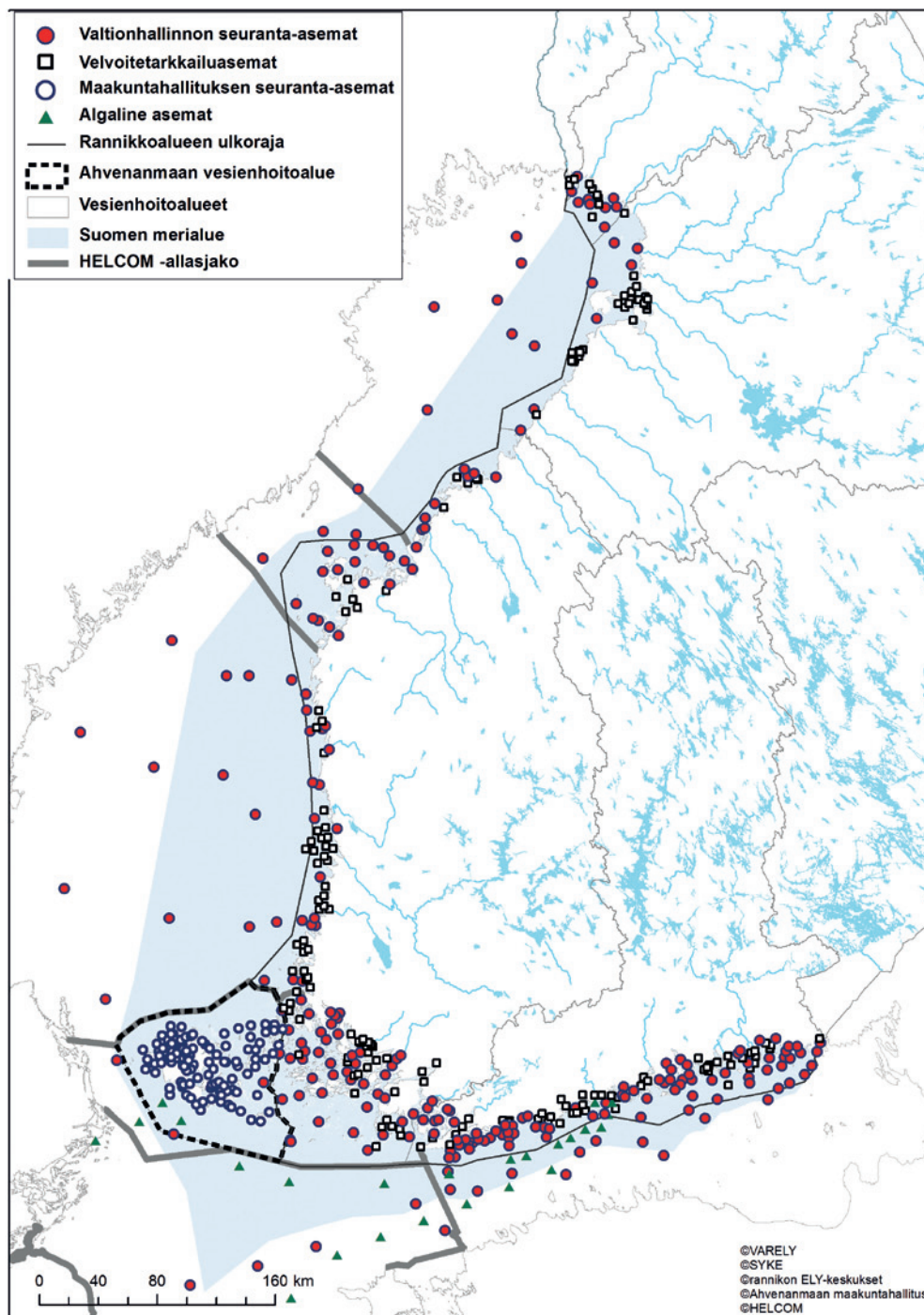
| Merialue | Frekvenssi (kertaa vuodessa) | | | Aikasarjan aloitusvuosi | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|---------|
| | Rannikkovesien intensiiviasemat | Rannikkovesien karttoitusasemat | Avomeri | Rannikkovesien intensiiviasemat | Avomeri |
| Perämeri | 10–14 | 2–5 | 3 | 1983–1987 | 1979 |
| Merenkurkku | 9 | 1–5 | 3 | 1983–1987 | 1979 |
| Selkämeri | 13 | 1–4 | 3 | 1983–1987 | 1979 |
| Ahvenanmeri | | | 3, Alg@line | | 1979 |
| Saaristomeri | 10–13 | 1–4, Alg@line | | 1983–1987 | |
| Pohjois-Itämeri | | | 3, Alg@line n. 20 | | 1979 |
| Suomenlahti | 10–15 | 1–5 | 3, Alg@line n. 20 | 1983–1987 | 1979 |



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

Kaukokartoituksen avulla leväkukintojen laajuutta ja määrää on mahdollista seurata avovesikaudella kaikilla Suomen avomerialueilla. Seurantoihin soveltuvat satelliitit ylittävät Suomen päivittäin, mutta pilvisuus voi estää leväkukintojen havaitsemisen. Alueellisesti kattava havainto tai eri päivien pilvettömistä havainnoista tuotettu kooste saadaan vähintään 1–2 viikon välein.

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.



Kuva 19. Kasviplanktonin pigmenttien (klorofylli a ja jaltai fykosyaniini) seuranta-asemat.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

A-klorofyllin seuranta on avomerellä koordinoitu HELCOM COMBINE -ohjelmassa. Rannikolla on interkalibroitu (harmonisoitu) a-klorofyllin sekä erinomaisen ja hyvän että hyvän ja tyydyttävän väliset luokkarajat Ruotsin ja Viron kanssa VPD:n ohjeiden mukaisesti. Alg@line -linjat ylittävät maiden talousvyöhykkeiden rajat Itämerellä, ja aineistoa hyödynnetäänkin jo monissa maissa.

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

| Ominaisuus | Vesienhoito VPD | Merenhoito MSD | HELCOM | Nitraattidirektiivi |
|--------------|-----------------|----------------|--------|---------------------|
| a-klorofylli | X | X | X | X |
| Fykosyaniini | | X | | |

Alaohjelma tuottaa tietoa a-klorofyllin ja fykosyaniinin määrien seurantaan varten. Seurantaverkosto on alueellisesti ja ajallisesti kattava, kun huomioidaan myös velvoitetarkkailuaineisto, joka kootaan lakisääteisesti teollisuuden ja yhdyskuntien kuormituksen vaikutuksen arviointia varten monilla sisemmillä rannikkovesialueilla. Kaukokartoitus parantaa alueellista ja ajallista kattavuutta oleellisesti. Koko aineisto mahdollistaa luotettavien tila-arvioiden tekemisen MSD:n ja VPD:n toteuttamista varten.

Laadunvarmistusmenetelmät:

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

Ympäristösuojelulain säädöksen (108 §) mukaan viranomaisille toimitettavat mitaukset, testaukset ja tutkimukset on tehtävä pätevästi, luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin. Pätevyys osoitetaan analyysi- tai näytteenottomenetelmien akkreditoinnin ja/tai näytteenottajien sertifiointin avulla.

SYKE toimii kansallisena vesikemian vertailulaboratoriona. Lisäksi SYKE toimii yhteistyösopimuksen mukaisesti Suomen Standardisoimisliiton, SFS ry:n, yhteistyösopimuksen mukaan SFS-standardien valmistelussa ja huolehtii Suomen osuudesta standardisointityössä eurooppalaisen (CEN) ja kansainvälisen (ISO) 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 läpivoirtauslaitteiston fykosyaniini- ja a-klorofyllifluoresenssin mittaus: Laitteiden kalibrointi ja fykosyaniinitulosten suhteuttaminen mikroskopoimalla määritettyyn sinilevien biovolyyymiin on tärkeää.

Kaukokartoituksen a-klorofyllitulokset: 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: <http://www.syke.fi/avointieto>.

HELCOM kokoaa HELCOM-alueen a-klorofylli -tulokset HELCOM CORE -indikaattoriin.

Alg@line:n a-klorofyllitieto tallennetaan navicula.env.fi palvelimelle. Vesinäytteiden analyysitulokset tallennetaan ICES/ HELCOM ja EU/ EMODnet -tietokantoihin.

Kaukokartoitus:

Seuranta-alueiden a-klorofyllihavainnot ovat saatavilla STATUS -palvelussa (<http://intra.vyh.fi/STATUS/>) 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 värillisen orgaanisen aineen (CDOM) fluoresenssin mittausslaitteet, joiden antamien tulosten avulla on kehitetty CDOM:in esiintymisen/määrän kartoitusta. CDOM mittaus tulee standardisoida siten, että sitä on mahdollista hyödyntää meriympäristön tilan arvioinneissa.

Kaukokartoituksen kevätkukinta -indikaattori olisi hyvä ottaa käyttöön kevään kasviplanktonin biomassan arvioimisessa: indikaattorissa hyödynnettäisiin sekä satelliitti- että Alg@line -seurannan havainnot.

Näkösyyvyys-indikaattorille olisi myös tarvetta, sen kehittämisessä voidaan käyttää apuna muun muassa satelliittihavainnot.

Satelliittihavaintoihin perustuvaa fykosiyaniinin määritysmenetelmää olisi tarpeen kehittää siten, että se mahdollistaa satelliittihavaintojen ja Alg@line -seurannan tuottamien fykosiinihavaintojen yhteiskäytön sinileväkukintojen aikaisissa tila-arvioissa.

Viitteet

- Attila J., Koponen S., Kallio K., Lindfors A., Kaitala, S., Ylöstalo, P. 2013. MERIS Case II water processor comparison on coastal sites of the northern Baltic Sea, *Remote Sensing of Environment*, 128, 138 –149.
- Attila, J., Kauppila, P., Alasalmi, H., Kallio, K., Keto, V., Bruun, E. 2018. Applicability of Earth Observation chlorophyll-a data in assessment of water status via MERIS – with implications for the use of OLCI sensors. *Remote Sensing of Environment*, 212, 273-287. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.02.043>
- Seppälä, J., Ylöstalo, P., Kaitala, S., Hällfors, S., Raateoja, M., Maunula, P. 2007: Ship-of-opportunity based 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 vaikutusalueita 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 lämpötiloissa 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-d07-1)

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, planktoniyhteisö) 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).

Ydinvoimalat seuraavat osana velvoitetarkkailua myös lämmön vaikutusaluetta, lämmön vaikutusta veden laatuun sekä eliöstöön.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Tietoja on alettu kerätä laitoskohtaisesti voimalaitosten lupaehtojen mukaisesti.

Alueellinen kattavuus:

Alaohjelma kattaa Suomen ydinvoimalat ja merkittävät rannikkovesiin lämpöä purkavat lämpövoimalaitokset.

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

Tiedon keruun ajallinen kattavuus:

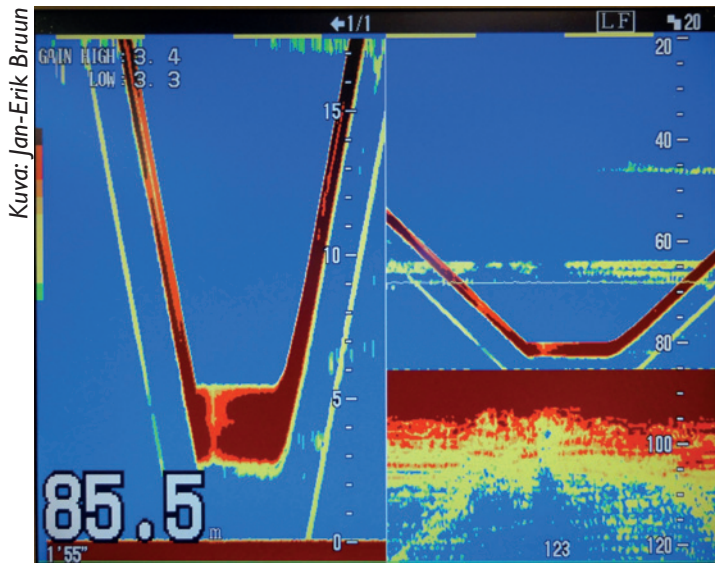
Lämpökuormitustietoa kerätään jatkuvasti osana laitosten toimintaa; tiedot tallennetaan YLVA -järjestelmään vuosittain.

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-keskuksien valvonta on riittävää.

Tiedonhallinta:

Voimalaitokset tallentavat tiedot vuosittain ympäristöhallinnon YLVA-tietojärjestelmään. 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_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-keskukset, SYKE ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

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

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan veden suolapitoisuusoloihin tai virtauksiin merkittävästi vaikuttavan ja ympäristölupaa edellyttävään vesirakentamisen (mm. pengertiet ja makeanvedenaltaat) määrää ja vaikutuksia.

Hydrografisia muutoksia aiheuttavia rakenteita ja toimenpiteitä on tehty jo pitkään. Esimerkiksi satama-alueita on muokattu jo kauan. Tiepenkereiden rakentaminen painottui 1960-luvulle. Nykyään kaikki em. toiminta edellyttää ympäristölupaa

ja on vähäisempää kuin aiemmin. Toisaalta merituulivoimaloiden rakentaminen on lisääntymässä. Vesirakentamista käsitellään myös alaohjelman ”Merenpohjan fyysinen menetys ja vahinko” kehitystarpeissa. Rakentamisen vaikutusalueen vaikutusten seuranta (esim. veden laatu, pohjaeläimet, makrofyytit, planktonyhteisö) toteutetaan velvoitetarkkailuna, joka tukee tätä seurantaa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Ihmistoiminnan aiheuttama kumulatiivinen paine ja vaikutus.

Kehitettävät indikaattorit

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

Tiedon keruun ajallinen kattavuus:

Tietoja on kerääntynyt velvoitetarkkailuohjelmien aikataulujen mukaisesti.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:
Rajat ylittäviä vaikutuksia tai seurannan kohteita ei ole.

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:

Suurin osa rakennushankkeista on saatavilla [VESTY-tietokannasta](#) ja loppujen vieminen samaan tietokantaan olisi tarpeellista.

Kehitystarpeet:

Ks. kohdat seurannan riittävyys, laadunvarmistusmenetelmät ja tiedonhallinta.

6.11.

Epäpuhtaudet ympäristössä (BALFI-D08)

Ohjelma koostuu kahdeksasta alaohjelmasta, joilla kerätään tietoa rannikon ja avomeren tärkeimmistä haitallisista aineista, tietyistä prioriteettiainedirektiivin aineista sekä jokien kautta ja ilmasta mereen päätyvistä haitallisista aineista. Ohjelma kattaa myös alusten öljypäästöseurannan, sekä radioaktiivisten aineiden päästöjen ja niiden meressä esiintyvien määrien seurannan.

6.11.1.

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

Vastuulliset viranomaiset: [SYKE](#)

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

”Epäpuhtauksien pitoisuudet ovat tasoilla, jotka eivät johda pilaantumisvaikutuksiin” (Kuvaajat 8, vertailuperusteet D8C1 ja D8C2). Ei paineseurantaa.

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan avomerellä merenhoidon kannalta tärkeimpiä haitallisia aineita ja niiden vaikutuksia. Seurannan avulla arvioidaan vesien tilaa ja varmistetaan toimenpiteiden tehokkuus avomerellä. Näytteitä kerätään yhdestä laajalla alueella liikkuvasta kalalajista (silakka), planktonista, sedimentistä ja vedestä. Tavoitteena on seurata muutoksia haitallisten aineiden määrissä merialueilla ja niiden biologisia vasteita silakassa.



Seurannan tarkoitus on mitata merialueen yleistä tilaa ko. aineiden ja niiden biologisten vaikutusten osalta, siksi se kohdistuu laajalti liikkuviin kaloihin. Seurannalla pyritään myös havaitsemaan valituilla asemilla tai alueilla tapahtuvat pitkäaikaismuutokset (Avellan ym. 2018).

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Yhdisteindikaattorit

Silakka

- polyklooratut dibentso-p -dioksiinit
- dioksiinit ja muut dioksiinin kaltaiset yhdisteet (TEQ),
- polybromatut difenyylieetterit (PBDE),
- perfluoratut yhdisteet (PFAS),
- heksabromisyklododekaani (HBCDD),
- fykotoksiinit: nodulariini-R ja mikrokystiini-LR,
- maksamyrkyllisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus,
- kloorisykloheksaani [α - ja γ -HCH],
- muut klooratut yhdisteet (heksaklooribentseeni HCB, diklooridifenyylitrikloorietaani (DDT) kokonaispitoisuutena ja heksaklooributadieeni HCBD, dikofoli, heptakloori),
- elohopea,
- kadmium,
- lyijy ja
- nikkeli;

Plankton

- nodulariini-R ja mikrokystiini-LR; fykotoksiinit

Pintasedimentti

- orgaaniset tinayhdisteet,
- polyaromaattiset hiilivedyt,

Pintavesi

- kokonaisöljypitoisuus,
- maksamyrkyllisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus;

Biologiset vaikutukset (biomarkkerit)

Silakka

- lysosomikalvon stabiilisuus (LMS).

Hyvä tila määritetään prioriteettiaineiden laatuormeilla ja muiden alueiden kynnyksisarvoilla, 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) mukaisesti 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 SYKEN laatujärjestelmän mukaisilla menetelmillä.

Orgaaniset tinayhdisteet (tributyyliini [TBT], dibutyyliini [DBT], monobutyyliini [MBT], trifenyylitina [TPhT], difenyylitina [DPhT], monofenyylitina [MPhT] ja dioktyyliini [DOT]) analysoidaan pintasedimentistä ja kaloista käyttäen THL:n laatujärjestelmän mukaista menetelmää.

PFAS

PFAS-yhdisteiden pitoisuudet kaloissa määritetään SYKEN laatujärjestelmän mukaisesti.

HBCDD

HBCDD:n isomeerit määritetään kaloista SYKEN laatujärjestelmän mukaisesti. Näytteestä määritetään rasvaprosentti.

Kokonaisöljy

Kokonaisöljypitoisuus analysoidaan pintamerivedestä käyttäen SYKEN laatujärjestelmän mukaista analytiikkaa.

Raskasmetallit

Raskasmetallien näytteenotto- ja analyysi kaloista ja sedimentistä tehdään SYKEN laatujärjestelmän mukaisesti. Elohopea määritetään yksittäisten kalojen lihaksesta SYKEN laatujärjestelmän mukaisesti.

Lysosomikalvon stabiilisuus

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

Fykotoksiinit

Nodulariini-R ja mikrokystiini-LR määritetään kylmäkuivatusta planktonista nestekromatografia-massaspektrometrialla. Kokonaismaksamyrkyypitoisuus määritetään silakan maksa- ja lihaskudoksesta ja pintamerivedestä entsyymikytetyllä vasta-ainesorbenttianalyysillä (ELISA) SYKEN laatujärjestelmän mukaisesti.

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)

PAH-yhdisteet määritetään kylmäkuivatusta pintasedimentistä kaasukromatografia-massaspektrometrillä SYKEN laatu järjestelmän mukaisesti.

Rasvapitoisuus

Kalojen rasvapitoisuus määritetään orgaanisten yhdisteiden analyysit tekevissä laboratorioissa

Kokonaishiilipitoisuus

Orgaanisten yhdisteiden pitoisuusnormalisointia varten pintasedimenttien kokonaishiilipitoisuus analysoidaan ulkopuolisessa, oman laatu järjestelmänsä puitteissa toimivassa laboratoriossa.

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

Seurannassa hyödynnetään yhdistelmänäytteitä (kokoomänäytteitä) ja julkaistua tietoa yhdistelmänäytteiden edustavuudesta (mm. Bignert 2008). Mikäli pyynnissä ei saada riittävää määrää kaloja, painotetaan kaloista tehtävien yhdistelmänäytteiden käyttöä seurannassa.

Kalojen ikä, pyyntiajankohta ja suhde elintarvikekalaan: Silakat pyydetään ottamalla valikoimaton näyte, jossa on riittävä määrä yksilöitä. Kalojen ikä määritetään pyynnin jälkeen. Avomerellä silakat pyydetään syksyllä.

Sedimenttien käyttö: Avomeren pintasedimenteitä 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:

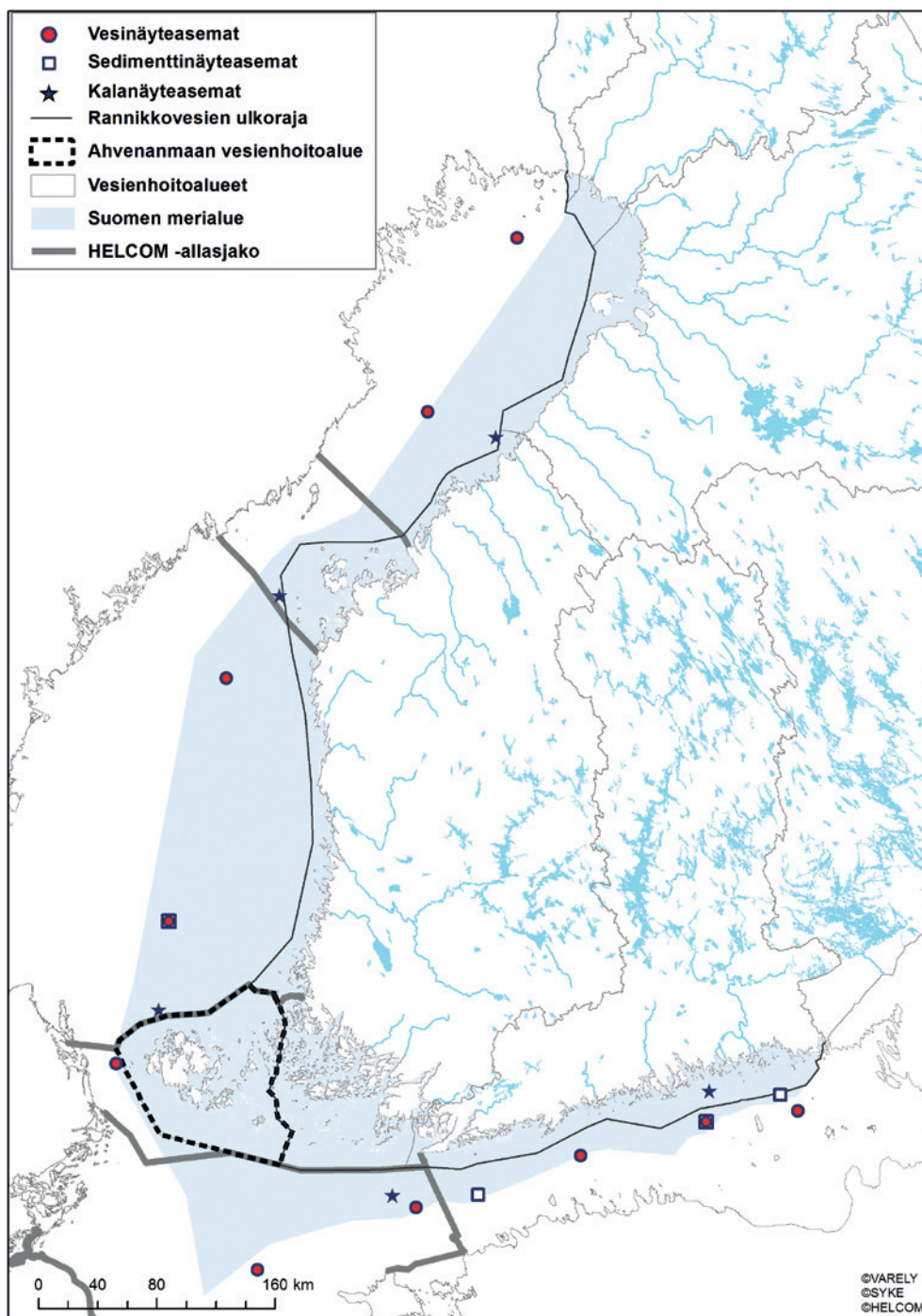
Avomeren haitallisten aineiden seuranta (silakka; raskasmetallit ja PCB, orgaaniset klooripestisidit ja kokonaisöljy) on alkanut Merentutkimuslaitoksessa 1970-luvun lopulla (metallit ja öljy) ja 1985 (orgaaniset yhdisteet). Tässä kuvattu alaohjelma alkoi vuonna 2014. Osa aineista tuli seurantaan myöhemmin.

Alueellinen kattavuus:

Havaintoasemien määrä merialueittain.

| Merialue / asemien lkm | Pintavesi kokonaisöljy | Sedimentti orgaaniset tinayhdisteet | Silakka halogenoidut yhdisteet, metallit ja fykotoksiinit | Silakka LMS* |
|-------------------------------|-------------------------------|--|--|---------------------|
| Perämeri | 2 | – | 1 | 1 |
| Merenkurkku | – | – | – | – |
| Selkämeri | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Ahvenanmeri | 1 | – | – | – |
| Saaristomeri | | | | |
| Pohjois-Itämeri | 2 | – | – | – |
| Suomenlahti | 3 | 3 | 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 sisältämien ja veden haitta-ainepitoisuuksien seuranta-alueet ja seuranta-asetat. Silakat troolataan vuosittain Luken johtamalla BIAS -kalakantojen seurattamattakalla MTA Arandalla. Troolauslinjat ovat ICESin kalastukseen määrittelemän ruutujaon mukaisia: Vaasa/Pohjois-Itämeri (ruutu 55G9-I, 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-I, n. 59° 39' N, 23° 13,5' E), Kotka (ruutu 49H6-I, n. 60° 04' N, 26° 23' E). Kalajoen edustan (n. ICES-osa-alue 31, pyyntiruutu 15) silakat järjestetään paikallisten kalastajien kautta. Sedimenttiasemat ovat XVI (Kotkan Haapasaarten kaakkoispuoli), LL3a (Loviisan kaakkoispuoli), JML (läntinen Suomenlahti), ja SR5 (eteläinen Selkämeri).

Ajallinen kattavuus:

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

Avomeren osalta noudatetaan vuonna 2019 laadittua tarkennettua seurantasuositus-
ta (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-analyyseihiin. Vaikutukset analysoidaan vuosittain viideltä asemalta. Merivettä kerätään kaksi kertaa vuodessa öljy- ja kerran vuodessa fykotoksiinianalyyseihiin. 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 HELCOMissa: <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 |
| Fykotoksiinit | | | | | |

Seurannan riittävyys:

Aineisto kuvaa luotettavasti pitkäaikaismuutoksia niissä muuttujissa, joita on seurattu jo pitkään. Aineiston tuottama maantieteellinen tila-arvio on luotettava ympäristössä pysyvillä ja kertyvillä aineilla.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Näytteenotossa, säilytyksessä, preparoinnissa ja analysoinnissa noudatetaan SYKEN ja THL:n laatuja järjestelmiä, ympäristönsuojelulaissa esitettyjä vaatimuksia, HELCOMin ja VPD:n käsikirjoja, sekä suomalaisia vesiympäristölle vaarallisten aineiden ohjeita (ks. viitteet). Kemiallisessa analytiikassa käytetään mahdollisuuksien mukaan akkreditoituja laboratorioita. Niissä tapauksissa, joissa ei ole akkreditoituja menetelmiä saatavilla, käytetään validoituja menetelmiä, joiden soveltuvuus tutkittavalle näytelajille ja pitoisuustasolle on osoitettu ja mittausepävarmuus on määritetty. Vertailukokeita ja varmennettuja vertailumateriaaleja tulee käyttää menetelmien laadunvarmistuksessa. Näiden puuttuessa käytetään muita matriisivertailumateriaaleja ja esim. kahdenvälisiä vertailuja.

Kehitystarpeet:

Huomioidaan meriseurannan tiekartan tavoitteet mm. automaation ja tukimenetelmien (esim. satelliittihavainnot) osalta. Näytetpankkitoimintaa tulisi kehittää uusien aineiden tilannekuvan parantamiseksi. Velvoite- ja yhteistarkkailuohjelmissa tulisi pääpaino olla niissä matriiseissa, joihin vaaralliset aineet kertyvät (sedimentti, kalat). Monia aineita seurataan vedestä, vaikka niiden liukoisuus veteen on heikko ja niiden seuranta on mahdollista vain eliöistä.

Tiedonhallinta:

Avomerien seuranta-aineisto säilytetään SYKEN tietokannoissa:

https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

raportointi ICESiin: <http://www.ices.dk/data/Pages/default.aspx>

HELCOM julkaisee yhteenvetoja (mm. Avellan ym. 2018) ja erillisiä päivityksiä haitta-aineindikaattoreille: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

Viitteet

Avellan, L., Bergström, L., Hoikkala, L., Linderöth, M., Murray, C., Andersen, J., Danielsson, S., Nyberg, E., Porsbring, T., Mannio, J., Zweifel, U.L., Rowe, O. 2018. HELCOM Thematic assessment of hazardous substances 2011-2016. Supplementary report to the HELCOM 'State of the Baltic Sea' report. 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 Diariennr 235-1775-08Mm. 9p.

European Commission 2009. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 19. Guidance on surface water chemical monitoring under the Water Framework Directive, [Technical Report 2009-025](#). ISBN 978-92-79-11297-3.

European Commission 2010. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 25. Guidance on chemical monitoring of sediment and biota under the Water Framework Directive, [Technical Report 2010.3991](#). (pdf) ISBN 978-92-79-16224-4.

Kangas, A. (toim.) 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018.

HELCOM COMBINE Manual. <http://www.helcom.fi/>

Moore, M.N. Lowe, D., Köhler, A. 2004b. Measuring lysosomal membrane stability. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences, No. 36. ICES, Copenhagen, 31 p.

Siimes, K., Vähä E., 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, koska alaohjelman tarkoituksena on seurata paikallisia haitta-ainepitoisuuksia ja niiden biologisia vaikutuksia. Sedimenttinäytteet kuvaavat valikoitujen aineiden pitkäaikaismuutoksia ympäristössä.



Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Yhdisteindikaattorit

- Polybromatut difenyylietterit ja heksabromosyklododekaani kaloissa ja sedimentissä
- Polyklooratut bifenyyliit ja -dioksiinit sekä -furaanit ja perfluoratut yhdisteet kaloissa ja sedimentissä
- Elohopea kaloissa ja muut raskasmetallit vedessä

Biologiset vaikutukset

- Lysosomikalvon stabiilisuus ahvenessa. Lisäksi maksanäytteiden keruuta ja arkistointia (näytepankki) samoista yksilöistä jatketaan mahdollisia muita biomarkerimittauksia varten (retrospektiivinen trendianalyysi).

Hyvä tila määritetään prioriteettiaineiden laatumormeilla ja muiden alueiden kynnysarvoilla, jotka on annettu mm. Suomen meriympäristön tila 2018 -raportissa. Yleisenä tavoitteena on synteettisesti valmistettujen yhdisteiden pitoisuuksien lasku.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Mittausmenetelmät on kuvattu SYKEN raportissa 8/2019: Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. <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 SYKEN laatujärjestelmän mukaisilla menetelmillä.

PFAS, HBCDD ja OCP-yhdisteet

Yhdisteiden pitoisuudet kaloissa määritetään ahvennäytteestä. Analyysi tehdään SYKEN laatujärjestelmän mukaisesti.

Orgaaniset tinayhdisteet (tributyylitina [TBT], dibutyylitina [DBT], monobutyylitina [MBT], trifenyyliitina [TPhT], difenyyliitina [DPhT], monofenyyliitina [MPhT] ja dioktyylitina [DOT])

Analysoidaan sedimentistä ja kaloista käyttäen THL:n laatujärjestelmän mukaista menetelmää.

Elohopea

Elohopea määritetään yksittäisten kalojen lihaksesta SYKEN laatujärjestelmän mukaisesti.

Raskasmetallit

Raskasmetallien näytteenotto- ja analyysit vedestä, kaloista ja sedimentistä tehdään SYKEN laatu järjestelmän 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 indikaattori-kuvauksessa: <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP129B.pdf>

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)

PAH-yhdisteet määritetään kylmäkuivatusta pintasedimentistä kaasukromatografia-massaspektrometrillä SYKEN laatu järjestelmän mukaisesti.

Rasvapitoisuus

Kalojen rasvapitoisuus määritetään orgaanisten yhdisteiden analyysit tekevissä laboratorioissa

Kokonaishiilipitoisuus

Orgaanisten yhdisteiden pitoisuusnormalisointia varten pintasedimenttien kokonaishiilipitoisuus analysoidaan ulkopuolisessa, oman laatu järjestelmänsä puitteissa toimivassa laboratorioissa

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) (Bignert 2008). Yhdistelmänäytteen 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; mittaukset tehdään ahvenen lihaksesta, ellei toisin mainita.

| | |
|---|--|
| <u>Dioksiinit ja muut dioksiinin kaltaiset yhdisteet</u> | myös sedimentistä (SYKE, THL ja Luke) |
| <u>Polybromatut difenyylietterit</u> | myös sedimentistä (SYKE, THL ja Luke) |
| <u>Perfluoratut yhdisteet (PFOS)</u> | myös sedimentistä (SYKE ja Luke) |
| <u>Heksabromisyklododekaani (HBCDD)</u> | myös sedimentistä (SYKE ja Luke) |
| <u>Tributyylitinayhdisteet (TBT)</u> | vain sedimentistä (SYKE ja THL) |
| <u>Elohopea (Hg)</u> <u>Muut metallit (Hg, Cd, Pb, Ni)</u> | myös sedimentistä vain vedestä (SYKE, ELY-keskukset ja Luke) |
| <u>Klooratut yhdisteet</u> (Heksaklooribentseeni [HCB] Heksaklooriheksaani [HCH] kokonais-DDT Heksaklooributadieeni [HCBd] Dikofoli ja Heptakloori | (SYKE ja Luke) |
| <u>Polyaromaattiset hiilivedyt</u> (VPD:n priorisoimat PAH-yhdisteet) | vain simpukoista testausmittauksia (SYKE) |
| <u>Lysosomikalvon stabiilisuus (vaikutus)</u> | vain ahvenen maksasta (SYKE) |

Alaohjelman alkamisvuosi:

Ahventen rannikkoseuranta on alkanut kartoituksena vuonna 2012.

Alueellinen kattavuus:

Havaintoasemien määrä merialueittain.

| 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 | – |

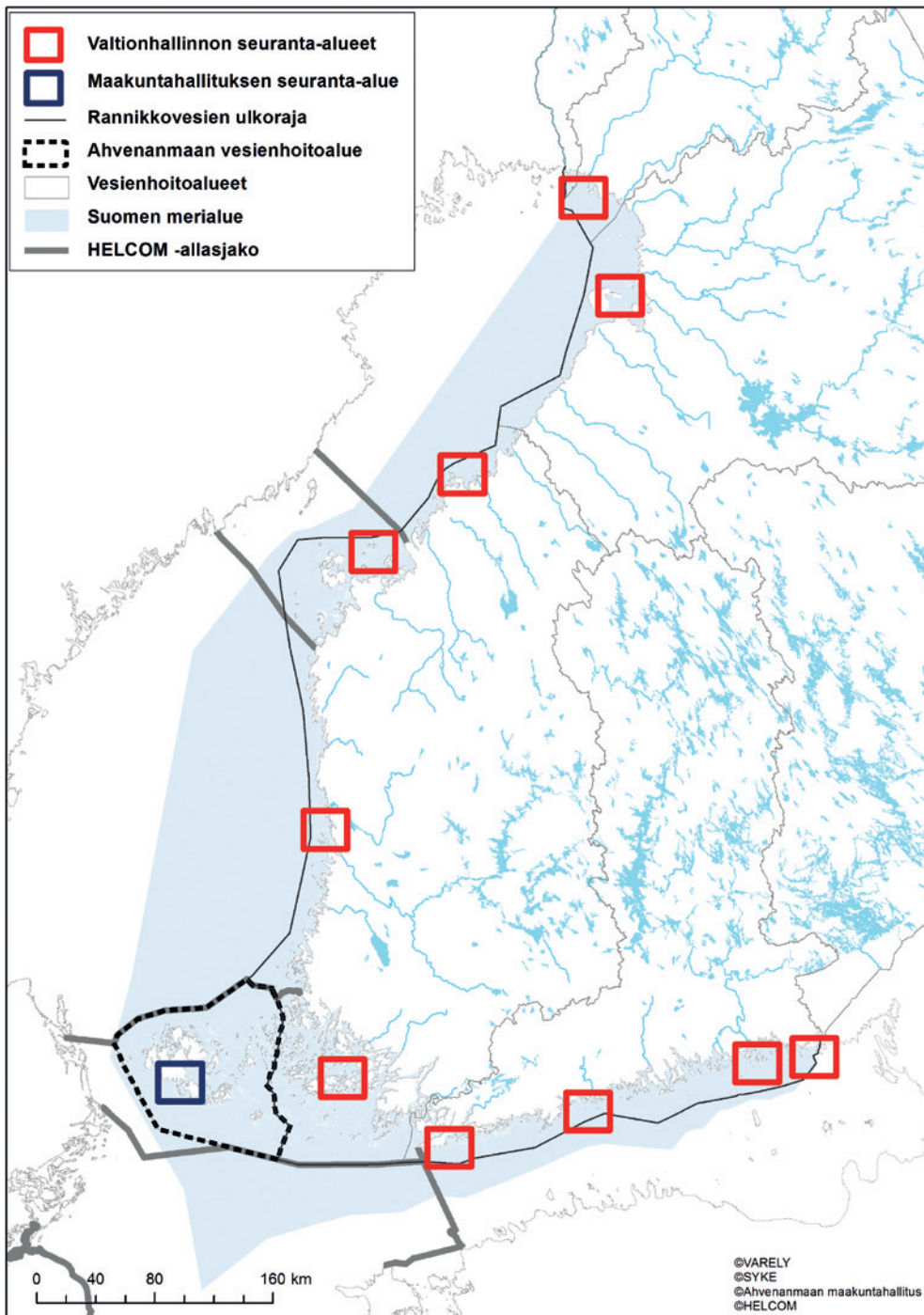
Ajallinen kattavuus:

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 yhdisteet | Näytteenoton taajuus |
|---|---|
| Ahvenen lihaksesta PBDE PCDD/F + PCB PFAS-yhdisteet HBCDD OCP (PCB, HCH, DDT, HCB, dikofoli, heptakloori, HCBd) Hg | 4 as./v. + 2 as./ joka 3. v. (as. lkm = 10) |
| Sedimentistä samat aineryhmät kuin yllä, paitsi OCP | 2 as./v. (as. lkm = 10) |
| Vedestä Cd, Ni, Pb | 5–6 as. x 4/v. (as. lkm = 17) |
| Ahvenen maksasta Lysosomikalvon stabiilisuus | 4 as./v. |
| Simpukoista Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) | 4 as./v. |

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Rannikkovesien seurannassa aineiden, matriisien ja indikaattorien valinnassa yhteistyötä tehdään HELCOMissa.



Kuva 21. Rannikkovesien haitta-ainepitoisuuksien seuranta-alueet, joista otetaan kala- ja sedimenttinäytteitä.

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

| Ominaisuus | Vesienhoito VPD | Merenhoito MSD | Elintarvike-asetus | UN POP | HELCOM |
|--------------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------|--------|
| PBDE | X | X | X | X | X* |
| PCDD/F+dl-PCB | X | X | X | | X |
| HCB, HCH, DDT 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. Sedi-menttiseurannalla saadaan retrospektiivinen aikasarja kielletyistä tai rajoitetuista aineista. Seuranta tuottaa suhteellisen luotettavan kuvan haitta-ainepitoisuuksista kaupunkien ja jokisuiden edustalla. Kalaseuranta pyrkii jatkossa pitkäaikaismuutoksien havaitsemiseen.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Näytteenotossa, säilytyksessä, preparoinnissa ja analysoinnissa noudatetaan SYKEN ja THL:n laatukäsikirjoja, ympäristönsuojelulaissa esitettyjä vaatimuksia, HELCOMin ja VPD:n käsikirjoja sekä suomalaisia 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>

Seurattavista haitta-aineista kuvataan Itämeren-laajuisesti yhteenvedoissa (mm. Avellan ym. 2018) ja HELCOM -indikaattoreilla:

<https://helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

Kehitystarpeet:

Kertyvien aineiden tarkkailua tulisi lisätä toiminnanharjoittajien velvoitteisiin rannikkovesissä. Näytepankkitoimintaa tulisi kehittää uusien aineiden tilannekuvan parantamiseksi sekä biologisten vaikutusten seuranta huomioiden. Myös passii-

vikeräinten 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, U.L., 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 Diariennr 235-1775-08Mm. 9p.
- European Commission 2009. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 19. Guidance on surface water chemical monitoring under the Water Framework Directive, [Technical Report 2009-025](#). ISBN 978-92-79-11297-3.
- European Commission 2010. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 25. Guidance on chemical monitoring of sediment and biota under the Water Framework Directive, [Technical Report 2010.3991](#). (pdf) ISBN 978-92-79-16224-4.
- HELCOM COMBINE Manual. www.helcom.fi
- Kangas, A. (toim.) 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018.
- Moore, M.N. Lowe, D., Köhler, A. 2004b. Measuring lysosomal membrane stability. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences, No. 36. ICES, Copenhagen, 31 p.
- Siimes, K., Vähä, E., Junntila, V., Lehtonen, K., Mannio, J. (toim.) 2019. Haitalliset aineet Suomen vesissä: tilanne ja seurannan suuntaviivat. SYKE raportteja 8/2019. 216p.

6.11.3.

Luvitetun toiminnan haitallisten ja vaarallisten aineiden päästöt rannikkovesiin (BALFI-d08-3)

Vastuulliset viranomaiset:

rannikon ELY-keskukset, SYKE ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Seuranta kerää tietoa haitta-aineiden kuormituksesta, mukaan lukien "Aineiden järjestelmällinen tai tahallinen laskeminen ympäristöön". Liittyy paineena kuvaajaan 8 (vertailuperuste D8C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan ympäristölupaa edellyttävien laitosten osalta tiettyjen prioriteettiaineidirektiivin aineiden päästöjä rannikkovesiin ja päästöjen kehitystä. Seurannan tarkoituksena on myös varmistaa tehtyjen päästövähennystoimenpiteiden tehokkuus. Alaohjelmaan sisältyvät ympäristöluvanvaraiset laitokset (yhdyksuntajätevedenpuhdistamot ja teollisuus), joilta löytyy päästötietoja YLVA-rekisteristä.

Päästötiedot perustuvat velvoitetarkkailuun. Orgaanisten aineiden osalta ei ole ollenkaan tai ei riittävästi päästömäärätietoja, minkä takia niiden osalta esitetään vain arvioita käyttömääristä.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Indikaattorit

- *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 piste-
mäinen kuormitus mereen vähenevät;
- Alatavoite AINE3: Vaarallisten prioriteettiaineiden käyttö loppuu ja kulkeu-
tuminen vesiympäristöön vähentyy.

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen ja teollisuuden päästöt rannikkovesiin -ohjelma; tietyt metallit (Cd, Hg, Pb, Ni, Cr, Cu) ja tietyjen orgaanisten prioriteettiainedi-
rektiivin aineiden (mm. PFOS, NP, TBT ja PBDE) käyttömäärät. Päästötarkkailutietoa löytyy joistakin muistakin prioriteettiainedi-
rektiivin aineista kuin em. metalleista, mutta niin vähäisessä määrin, että orgaanisten aineiden osalta joudutaan käyttä-
mään karkeaa arviota näiden aineiden käyttömääristä. Lisäksi mittauksissa on ha-
vaittu, että joidenkin orgaanisten aineiden (mm. TBT ja PBDE) pitoisuudet puhdis-
tetussa jätevedessä ovat pääsääntöisesti olleet alle määritysrajan.

Metallipäästöjen osalta mittausmenetelmänä on jätevesianalytiikka.

Tietyjen orgaanisten prioriteettiaineiden osalta haetaan tiedot maahantuonti- ja valmistusmääristä (= karkea arvio käyttömääristä) Turvallisuus- ja kemikaaliviras-
ton (Tukes) ylläpitämästä kemikaalituoterekisteristä.

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 |

Ajallinen kattavuus:

Näytteenottotiheys laitosten tarkkailusuunnitelmien mukaan. Tiedot aineiden maa-
hantuonti- 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 VPD:n (2000/60/EY) ja osa HELCOMin (BSAP, PLC) piiriin.

Seurannan riittävyys:

Päästömäärätieto perustuu velvoitetarkkailuihin. Tarkoitus on tuottaa ko. päästölähteiden osalta tietoa vuosikuormituksesta, jota voidaan käyttää myös kuormituksen pitkäaikaisseurantaan. Tiedot aineiden maahantuonti- ja valmistusmääristä haetaan vuosittain KETU -rekisteristä, mikä ei ole sama asia kuin käyttömäärä Suomessa, mutta kuvaa sitä karkeasti.

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
Aineiden maahantuonti- ja valmistusmäärät kemidigi-rekisteri <https://www.kemidigi.fi/>
Aineiden kuormitustietoa HELCOM PLC -tietokanta http://nest.su.se/helcom_plc/raportti: <http://www.helcom.fi/helcom-at-work/projects/plc-6/>; <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2020/01/PLC-6-background-report.pdf>

Kehitystarpeet:

Päästöjen laskentamenetelmät tulee selkeällä ohjeistuksella yhdenmukaistaa, koska menetelmät vaihtelevat eri laitosten välillä ja tästä johtuen tulosten vertailukelpoisuus on huonompi. Lisäksi velvoitetarkkailuja tulee laajentaa koskemaan useampia laitoksia ja aineita. 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 rannikon 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 piste-
mäinen kuormitus mereen vähenevät;
- Alatavoite AINE3: Vaarallisten prioriteettiaineiden käyttö loppuu ja kulkeu-
tuminen 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 aine-ryhmää 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); Kokenmäenjoki (Kojo 35 Pori-Tre); Kyrönjoki (Skatila vp 9600); Oulujoki (Oulujoki 13000); Kemijoki (KEMIJOIKI ISOHAARA 14000); Tornionjoki (TORNIONJ KUKKOLA 14310)

Aineryhmät: PFAS (2019), alkyylifenolit (2020), ftalaatit (2021);

Mittaukset 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 näytteenottpisteellä).

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 3–8 joen suulta.

Havaintoasemien määrä merialueittain.

| Merialue / asemien lkm | Rannikkovesi |
|------------------------|--------------|
| Perämeri | 6 |
| Merenkurkku | 1 |
| Selkämeri | 3 |
| Ahvenanmeri | |
| Saaristomeri | 4 |
| Pohjois-Itämeri | |
| Suomenlahti | 8 |
| Ahvenanmaan maakunta | * |

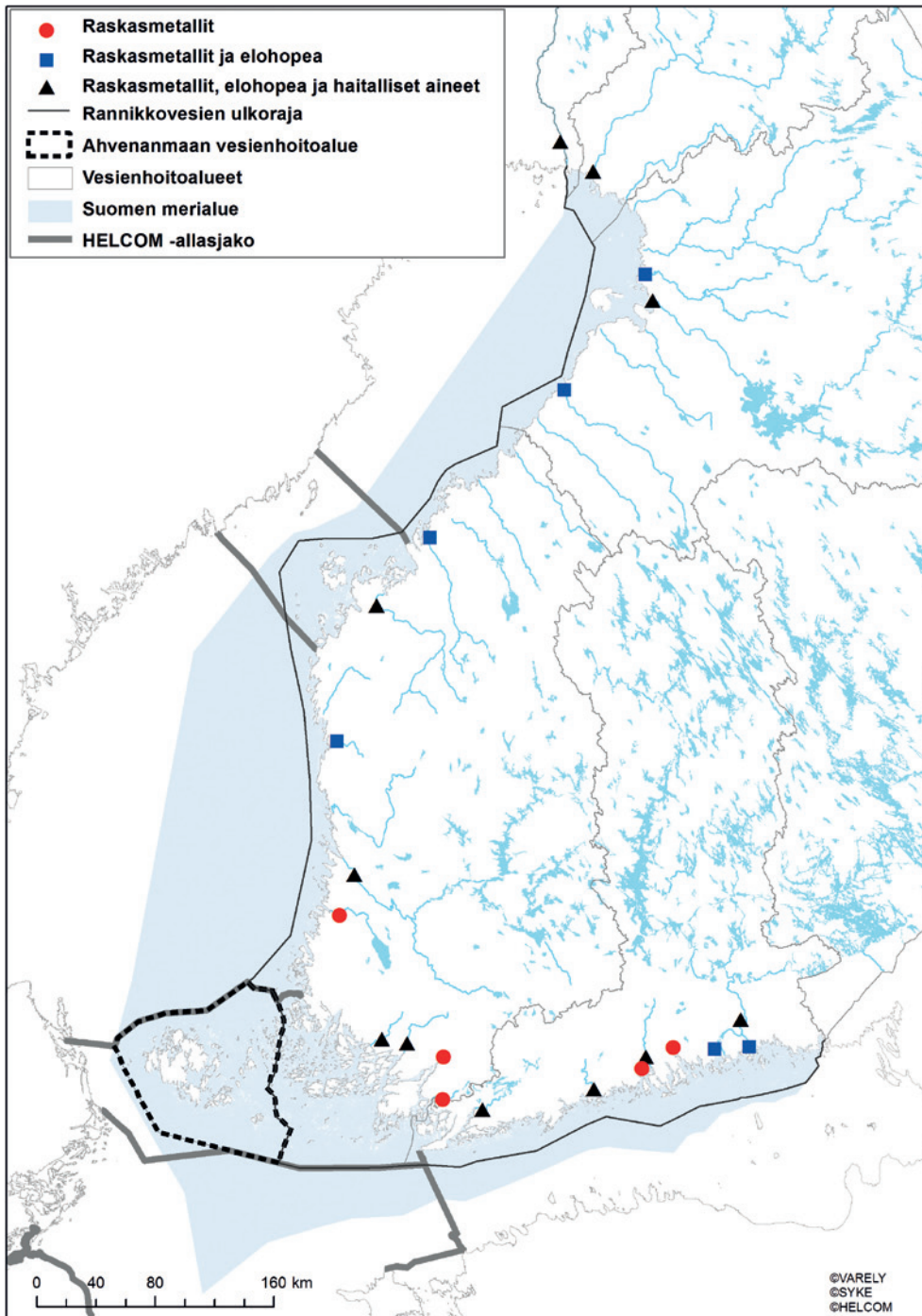
* Kuormitus sisältää vain raskasmetallit, jotka on ekstrapoloitu perustuen Manner-Suomesta Saaristomereen laskevien jokien ainevirtaamiin. Ahvenanmaalla ei ole varsinaisia jokia.

Ajallinen kattavuus:

Metallit 12 kertaa vuodessa ja MCPA noin 12 kertaa vuodessa.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Ei rajat ylittäviä vaikutuksia tai seurannan kohteita.



Kuva 22. Haitta-aineiden kuormituksen seurantojeet. 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 rotaatioperiaatteella.

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

Yhteenvedot haitallisten aineiden kuormituksesta

HELCOM: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/hazardous-substances/>

Kehitystarpeet:

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.

Alaohjelma kuvaa kansallisista ilmapäästöistä ja ulkomailta tulevasta kaukokulkeumasta aiheutuvan laskeuman alueellista jakaumaa ja ajallista kehitystä. EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) tekee Itämeren koskevat kuormitusarviot HELCOMille.

EMEP/MSC-E:n mallinnus perustuu mittaustietoihin ja malli kattaa merialueen kokonaisuudessaan erottelematta valtion aluevesirajoja. Perustuen valtioiden ja laivaliikenteen päästöihin, EMEP kuitenkin laskee ajoittain päästölähteisiin perustuvan laskeumatiedon.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

- Elohopean, kadmiumin, 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.

Ajallinen kattavuus:

Laskeuma ilmoitetaan vuosiarvona.

| Merialue | |
|----------------------|----------------|
| Perämeri | X |
| Merenkurkku | X ¹ |
| Selkämeri | X |
| Ahvenanmeri | – |
| Saaristomeri | X |
| Pohjois-Itämeri | X ² |
| Suomenlahti | X |
| Ahvenanmaan maakunta | X |

¹⁾ Laskeumaa ei ole EMEP -työssä arvioitu erikseen Merenkurkun alueelle, koska Merenkurkku on jaettu kahteen osaan, joista toinen on sisällytetty Perämereen ja toinen Selkämereen.

²⁾ EMEP -laskeuma-arviot kattavat myös varsinaisen Itämeren.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

EMEP -malli ottaa huomioon ja raportoi muiden maiden kuormituksen.

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.

Laskeumaindikaattorit:

Raskasmetallit: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hazardous-substances/atmospheric-emissions-of-heavy-metals/>

dioksiinit: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hazardous-substances/atmospheric-emissions-of-pcdd-fs/>

Inputs of hazardous substances to the Baltic Sea:

<https://helcom.fi/baltic-sea-trends/pollution-load-compilations/>

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 valvontalentojen avulla. Tavoitteena on seurata öljypäästöjen lukumäärän kehitystä ja päästöjen tilavuutta.

Alaohjelmassa ei ole mukana öljyonnettomuuksia. Alusjonnettomuudet voivat olla määrältään ja vaikutuksiltaan huomattavasti suurempia kuin tahalliset alusöljypäästöt. HELCOM raportoi vuosittain öljy- ja kemikaalijonnettomuuksien 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 HELCOMissa sovitun kynnsarvon: Suomenlahdella 5 m³, Pohjois-Itämerellä 14 m³, Ahvenanmerellä 0,1 m³, Selkämerellä 0,2 m³, Merenkurkussa 0,01 m³ ja Perämerellä 0,1 m³. 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 kuvatallenteet. Paksujen öljylauttojen osalta IR/UV-skanneri.

Öljypäästöt luokitellaan seuraaviin kategorioihin: alle 0,1 m³, 0,1–1,0 m³, 1–10 m³, 10–100 m³, yli 100 m³ ja määrä tuntematon.

Alaohjelma ei kata muiden alusperäisten kemikaalipäästöjen tietojen keruuta, mutta nämä tiedot kerätään kansainvälisesti HELCOMin ylläpitämään rekisteriin: <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) Clean-SeaNet-satelliittikuva -palvelun avulla. Satelliittikuvilta havaitut mahdolliset öljypäästöt pyritään tarkistamaan valvontalentokoneella. Satelliittikuvapalvelu tukee öljypäästövalvontaa ja osaltaan lisää valvonnan kattavuutta.

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

*RVL:n lentovalvonta

Seurannan ajallinen kattavuus:

HELCOM öljyntorjuntamanuaalin mukaisesti Itämeren rantavaltioiden tulisi lentää valvontalentokoneilla vilkkaimmin liikennöityjen laivaväylien alueella vähintään kahdesti viikossa ja muilla merialueilla vähintään kerran viikossa. Suomi lentää paljon tiheämmin.

Ajallinen kattavuus:

Suomen valvontalentokoneet valvovat pohjoisen Itämeren merialueita vuosittain 600-700 tuntia. Koko Itämerellä kaukokartoituslaitteistoin varustetut valvontalentokoneet lentävät vuosittain 5 000 – 6 000 tuntia.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Seuranta koordinoidaan muiden maiden kanssa HELCOMissa.

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:

<https://helcom.fi/helcom-at-work/publications/helcom-reports/>

Karttapalvelu: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/basemaps/>

Kehitystarpeet:

Varsinaisten öljyonnettomuuksien tilastoinnin kehittäminen HELCOMissa.

6.11.7.

Radioaktiivisuus Itämeressä (BALFI-d08-7)

Vastuullinen viranomainen: STUK

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Seuranta kohdistuu kuvaajaan 8 (vertailuperuste D8C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan radioaktiivisten aineiden esiintymistä, kulkeutumista ja määrää Itämeressä. Näytteitä kerätään vuosittain vedestä, pohjasedimenteistä ja kaloista (hauki, silakka).

Radioaktiiviset aineet Itämeressä ovat pääosin peräisin vuonna 1986 tapahtuneesta Tshernobylin onnettomuudesta sekä ilmakehässä 1950- ja 1960-luvuilla suoritetuista ydinasekokeista. Pieniä määriä on tullut paikallisista ydinlaitoksista.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

HELCOM-indikaattorit ja tavoitearvot radioaktiivisille aineille, joille valvontaohjelma tuottaa aineistoa:

- *Cs-137 silakassa:* Hyvän tilan kynnyсарvo on 2.5 Bq/kg (Tšernobyliä edeltävä taso),
- *Cs-137 merivedessä:* Hyvän tilan kynnyсарvo on 14.6 Bq/m³ (Tšernobyliä edeltävä taso),

Indikaattorit ovat nähtävissä HELCOMin 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-90 osassa näytteitä.

Kerätyt näytteet analysoidaan laboratoriossa. Näytteet, joista määritetään Cs-137, esikäsitellään ja mitataan gammaspektrometrillä. Strontium-90 erotetaan radiokeemiallisesti näytematriiseista, jonka jälkeen sen aktiivisuuspitoisuus mitataan nestetuikelaskurilla.

Menetelmän HELCOM-kuvaus:

<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Guidelines/Monitoring/Radioactive-Substances> (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 | – | |

Ajallinen kattavuus:

Näytteitä kerätään kerran vuodessa jokaiselta asemalta.

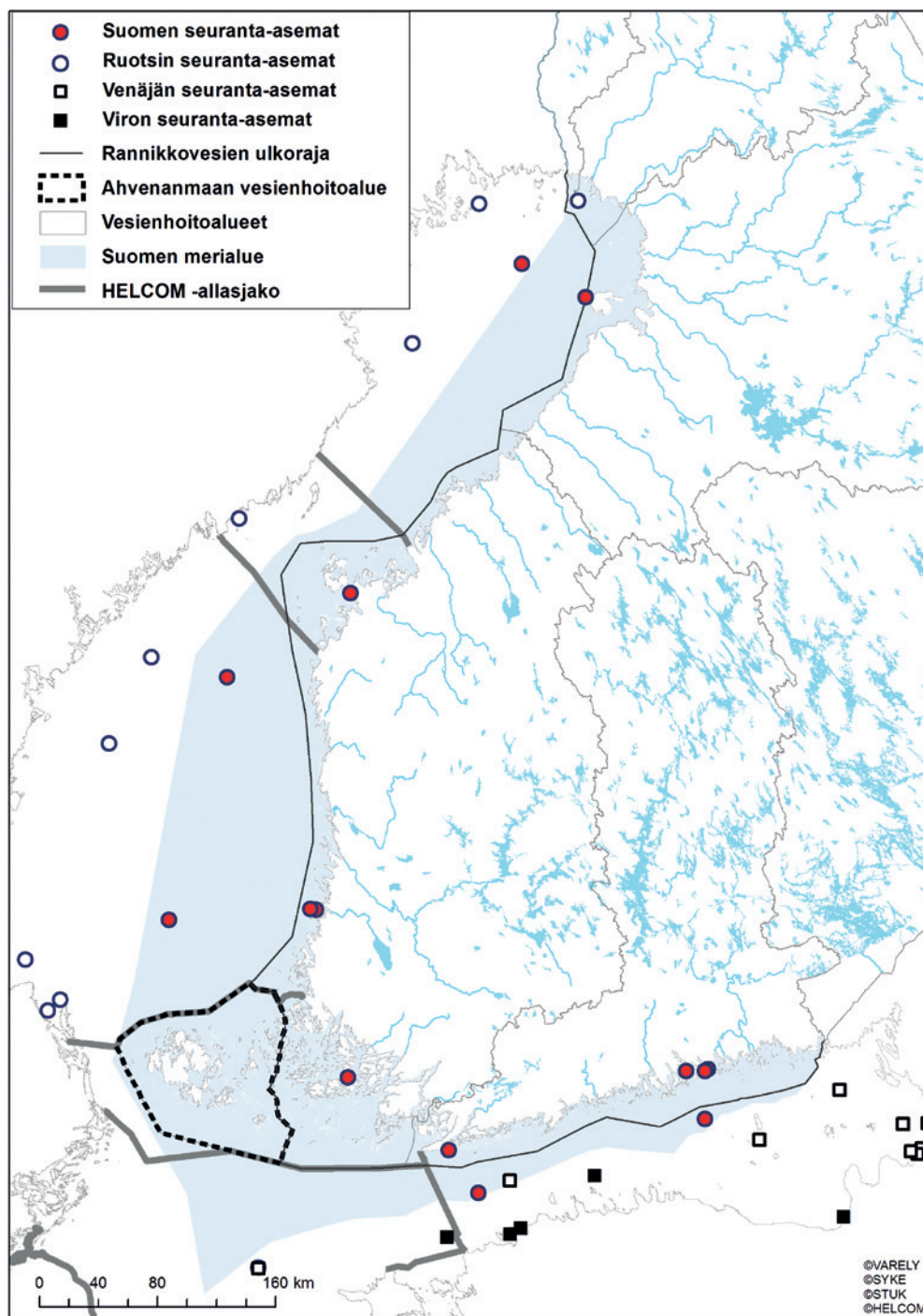
Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Yhteistyötä tehdään HELCOMin MORS-asiantuntijaryhmässä:

<https://helcom.fi/helcom-at-work/groups/state-and-conservation/mors/>

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

| Ominaisuus | Merenhoito MSD | Kalatalouden tiedonkeruuohjelma |
|------------------|----------------|---------------------------------|
| Radioaktiivisuus | X | X |



Kuva 23. Radioaktiivisuuden seuranta-asetat. Naapurimaiden seuranta-asetat on esitetty HELCOM MORS -ryhmän tietokannan mukaan. Osalta asemilta kerätään kaloja, ja osalta vesi- ja sedimenttinäytteitä.

Seurannan riittävyys:

Seuranta tuottaa luotettavaa tietoa valittujen isotooppien pitoisuuksista ja pitoisuuksien pitkäaikaismuutoksista Suomen merialueilla.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Säteilyturvakeskuksen Tutkimus ja ympäristövalvonta (TKO) on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T167, akkreditointivaatimus EN ISO/IEC 17025:2005.

Säteilyturvakeskus ottaa säännöllisesti osaa Euroopan komission järjestämiin laboratorioiden välisiin vertailumittauksiin sekä muihin, lähinnä IAEA:n, vertailumittauksiin.

Tiedonhallinta:

Aineisto on Säteilyturvakeskuksessa ja Itämeren-laajuista tietokantaa ylläpidetään [HELCOM-sihteeristössä: https://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/databases/](https://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/databases/); [HELCOM MORS Environmental database](#)

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 veloitetarkkailua. Jokien kautta mereen päätyviä radioaktiivisia aineita seurataan osana Säteilyturvakeskuksen ympäristövalvontaohjelmaa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

HELCOM-indikaattori, jolle veloitetarkkailu tuottaa tuloksia:

- Ydinvoimalaitosten nestemäiset päästöt (Cs-137, Sr-90, Co-60) Itämereen <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hazardous-substances/liquid-discharges-of-radioactive-substances/>

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Ydinvoimalaitosten radioaktiiviset päästöt rannikkovesiin

Laitosten päästöt rannikkovesiin seuraavien aineiden osalta: tritium, beta-aktiiviset aineet, gamma-aktiiviset aineet.

Jokiveden sisältämät radioaktiiviset aineet (Cs-137, 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: <https://www.helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/Guidelines-for-Monitoring-of-Radioactive-Substances.pdf>

Alaohjelman alkamisvuosi:

Jokien kautta mereen päätyvien radioaktiivisten aineiden seuraaminen on alkanut 1960-luvulla. Ydinvoimalaitosten päästöjä on seurattu 1970-luvulta lähtien laitosten valmistuttua.

Alueellinen kattavuus:

Ohjelma kattaa ne rannikon ydinlaitokset, jotka päästävät radioaktiivisia aineita pintavesiin (Olkiluodon ydinvoimalaitos, Loviisan ydinvoimalaitos), joten laitosten päästöt arvioidaan Suomenlahdelle ja Selkämerelle.

Jokisuiden seuranta kattaa alla olevan taulukon mukaisesti suurimmat Suomesta Suomenlahteen, Selkämereen ja Perämereen laskevat joet. Radioaktiivisia aineita seurataan seuraavissa jokisuissa: Kymijoki, Kokemäenjoki, Oulujoki ja Kemijoki.

| Merialue | Joet | Laitokset |
|----------------------|------|-----------|
| Perämeri | 2 | – |
| Merenkurkku | | – |
| Selkämeri | 1 | 1 |
| Ahvenanmeri | | – |
| Saaristomeri | | – |
| Pohjois-Itämeri | | – |
| Suomenlahti | 1 | 1 |
| Ahvenanmaan maakunta | | – |

Ajallinen kattavuus:

Ydinlaitosten päästöjen seuranta toteutetaan laitosten tarkkailusuunnitelmien mukaan. Päästöjä seurataan neljännesvuosittain ja vuosittain.

Jokisuista radioaktiivisuus määritetään kaksi kertaa vuodessa (touko- ja lokakuussa).

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Yhteistyötä tehdään HELCOMin MORS-asiantuntijaryhmässä:

<https://helcom.fi/helcom-at-work/groups/state-and-conservation/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.

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 laboratorioiden välisiin vertailumittauksiin sekä muihin, lähinnä IAEA:n, vertailumittauksiin.

Tiedonhallinta: Aineisto on STUK:ssa.

Itämerenlaajuista tietokantaa ydinvoimalaitosten päästöistä ylläpidetään HELCOM-sihteeristössä: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/databases/> ; [HELCOM MORS Discharge database](#)

Kehitystarpeet: Kehitystarpeita ei ole.



6.12.

Epäpuhtaudet ihmisravinnossa (BALFI-D09)

Ohjelma seuraa ihmisravinnoksi käytettävien kalojen, vuosittain silakan ja ahvenen sekä kerran kuudessa vuodessa useiden muiden kalalajien, sisältämiä tärkeimpiä haitallisia aineita. Ohjelmaan kuuluu vain yksi alaohjelma.

6.12.1.

Epäpuhtaudet ihmisravinnoksi käytettävässä kalassa (BALFI-d09-I)

Vastuulliset viranomaiset:

Ruokavirasto, THL, SYKE, Luke ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Kuvaaja 9 (vertailuperuste D9C1).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan merenhoidossa määriteltyjä tärkeimpiä haitallisia aineita ihmisravinnoksi käytettävistä kaloista: vuosittain avomerellä silakasta ja rannikkovesissä ahvenesta. Lisäksi kerran Merenhoitokauden aikana määritykset tehdään useista kalalajeista usealla alueella. Tavoitteena on seurata kalojen elintarvikekelpoisuutta ja varmistaa tarvittavien toimien tehokkuus.

Näytteitä kerätään vuosittain avomereltä silakoista ja rannikon ahvenista (ohjelman BALFI-D08-1 ja D08-2 puitteissa) sekä kerran Merenhoitokauden aikana karoituksena useista kalalajeista usealla alueella esimerkiksi EU-kalat IV puitteissa vuosina 2022-2023 (vrt. EU-kalat III 2018). Alaohjelman kalanäytteiden otto suoritetaan yhteistyössä avomeren ja rannikon haitallisten aineiden ja niiden vaikutusten alaohjelmien (BALFI-D08-1, BALFI-D08-2) kanssa.

Indikaattorit ja ympäristötavoitteet:

Indikaattorit

- *Kalojen ja ihmisravintona käytettävien muiden merieliöiden epäpuhtaustasot.* Hyvän tilan määritelmä: ” Komission asetuksen (EY No 1881/2006 muutoksineen) merieliöille määrittämät raja-arvot eivät ylity niin, että kalojen käyttöä 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, Hauki, Kilohaili, Kuha, Kuore, Lahna, Lohi, Muikku, Muikun mäti, Siika, Silakka, Särki, Made, Nahkiainen

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 osajohjelmassa (D08-1).

Ahvanta 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 laatu järjestelmien mukaisesti. Ahventen pyynti on kudun jälkeen (kesä-syksy).

| Haitta-aine | Vastuutaho | Lisätietoja |
|-----------------|---------------|--|
| PBDE | SYKE/THL/Luke | EFSA:n suositus seuranta-aineiston keräämisestä Ruokavirasto mukana EU kalat IV projektissa |
| 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 SYKEN sertifioituja standardeja.

Hg, As, Cd, Pb

Alkuaineet analysoidaan tuoreesta kalan lihasnäytteestä. Analyysiin käytetään SYKEN/Ruokaviraston akkreditoituja menetelmiä

Fykotoksiinit

Maksamyrkyllisten fykotoksiinien pitoisuus analysoidaan merivedestä, kylmäkuivatusta silakan lihaksesta ja maksasta SYKEN menetelmällä.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Elintarvikkeiden haitta-aineiden pitoisuusseuranta on toteutettu vuosikymmeniä. Viimeisin laaja kartoitus kalojen haitta-aineista on tehty 2016–2017 (EU-kalat III, Aiaraksinen ym. 2018).

Alueellinen kattavuus:

| Merialue | Ahven Halogenoidut yhdisteet Raskasmetallit | Silakka Halogenoidut yhdisteet Raskasmetallit |
|----------------------|--|--|
| Perämeri | 3 | 1 |
| Merenkurkku | 1 | – |
| Selkämeri | 1 | 2 |
| Ahvenanmeri | – | – |
| Saaristomeri | – | – |
| Pohjois-Itämeri | | – |
| Suomenlahti | 1 | 2 |
| Ahvenanmaan maakunta | 4 | 2 |

Ajallinen kattavuus:

Kaloja kerätään ja analysoidaan vuosittain kaikilta silakka-alueilta ja neljältä ahvenalueelta. Kuudelta ahvenalueelta analysointi tehdään kolmen vuoden välein (ks. BALFI-D08-1).

| Mitattava muuttuja / asemien lkm | Ahven | Silakka |
|---|--------------|----------------|
| PBDE | 10 | 5 |
| PCDD/F+dI-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 vertaisarvioituissa lehdissä julkaistuihin protokolliin perustuvaa menetelmää, jonka ohje on tallennettu SYKEN QMS LAMS -järjestelmään.

Tiedonhallinta:

Avomeren seuranta-aineisto tallennetaan ensisijaisesti SYKEN tietokantoihin ja raportoidaan ICESiin. Kalojen kartoitusten haitta-ainetiedot tallennetaan Ruokaviraston tietokantaan (josta viedään EFSA:an), THL:n ja SYKEN tietokantoihin ja raportoidaan komissiolle (ENV ja SANTE).

Kehitystarpeet:

Näytepankkitoimintaa tulisi kehittää uusien aineiden tilannekuvan parantamiseksi.

Viitteet

- European Commission 2010. Commission Recommendation of 17 March 2010 on the monitoring of perfluoroalkylated substances in food (2010/161).
- European Commission 2011. Commission Recommendation of 23 August 2011 on the reduction of the presence of dioxins, furans and PCBs in feed and food (2011/516/EU).
- European Commission 2012. Commission Regulation (EU) No 252/2012 of 21 March 2012 laying down methods of sampling and analysis for the official control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs and repealing Regulation (EC) No 1883/2006.
- Airaksinen, R., Jestoi, M., Keinänen, M., Kiviranta, H., Koponen, J., Mannio, J., Myllylä, T., Nieminen, J., Raitaniemi, J., Rantakokko, P., Ruokojärvi, P., Venäläinen, E.-R., Vuorinen, P.J. 2018. Muutokset kotimaisen luonnonkalan ympäristömyrkyttöisyyksissä (EU-kalat III). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 51/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-600-3>
- Mannio, J., Kankaanpää, H., Ikäheimonen, T., Koivisto, P., Vallius, H., Vähä, E., Juntila, V., ja Kiviranta, H. 2018. Vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuudet ja niiden muutokset, s.132-141. Teoksessa: Suomen meriympäristön tila 2018. Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T., Ekebon, J. (toim.). SYKEN julkaisu 4, 2018. Suomen ympäristökeskus.



6.13.

Roskaantuminen (BALFI-D10)

Ohjelmaan kuuluu kolme alaohjelmaa, joissa kerätään tietoa rantaroskista, vesipatseen ja pohjasedimentin ihmisperäisten mikrohiukkasten määrästä ja laadusta. Ohjelmaan kuuluu myös ympäristölupien mukaan raportoitujen jätemäärien seuranta.

6.13.1.

Makroroskan määrä ja laatu (BALFI-d10-I)

Vastuullinen viranomainen: SYKE (koordinoi)

Muut seuranta toteuttavat tahot: Rantaroskan kansalaishavainnointia koordinoi SYKE, ja sen toteuttaa Pidä saaristo siistinä (PSS ry) omien verkostojensa kautta. SYKE kehittää merenpohjan roskien seuranta 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 kansalaisseurantaverkoston avulla. Merenpohjan roskien seuranta kehitetään.

Seurannassa on käytössä kansainvälisesti kehitetty ja testattu menetelmä, jossa kaikki silmin nähtävät eli yli 0,5 cm:n kokoiset roskat lasketaan, 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 seuranta 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 käyttäjystävällistä kaikissa satamissa)
- Jätehuoltoa koskevien satamavaltiotarkastusten lukumäärä (Alatavoite ROSKAT1: Jätteiden vastaanotto on tehokasta ja käyttäjystävällistä 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 kansalaisseurantaverkostoon sekä uusien havainnoitsijoiden kouluttamiseen ja sitä kautta havaintoverkoston laajentamiseen. Seurannassa käytetään UNEP:in kehittämää seurantamenetelmää (Cheshire ym. 2009) ja HELCOMin 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. Roskat luokitellaan niiden valmistusmateriaalin (esim. muovi, lasi, metalli) ja jos mahdollista, käyttötarkoituksen mukaan. Luokitteluun saattaa olla tulossa muutoksia tai lisäyksiä EU:n/OSPAR:n menetelmien pohjalta tai HELCOMin suositusten myötä.

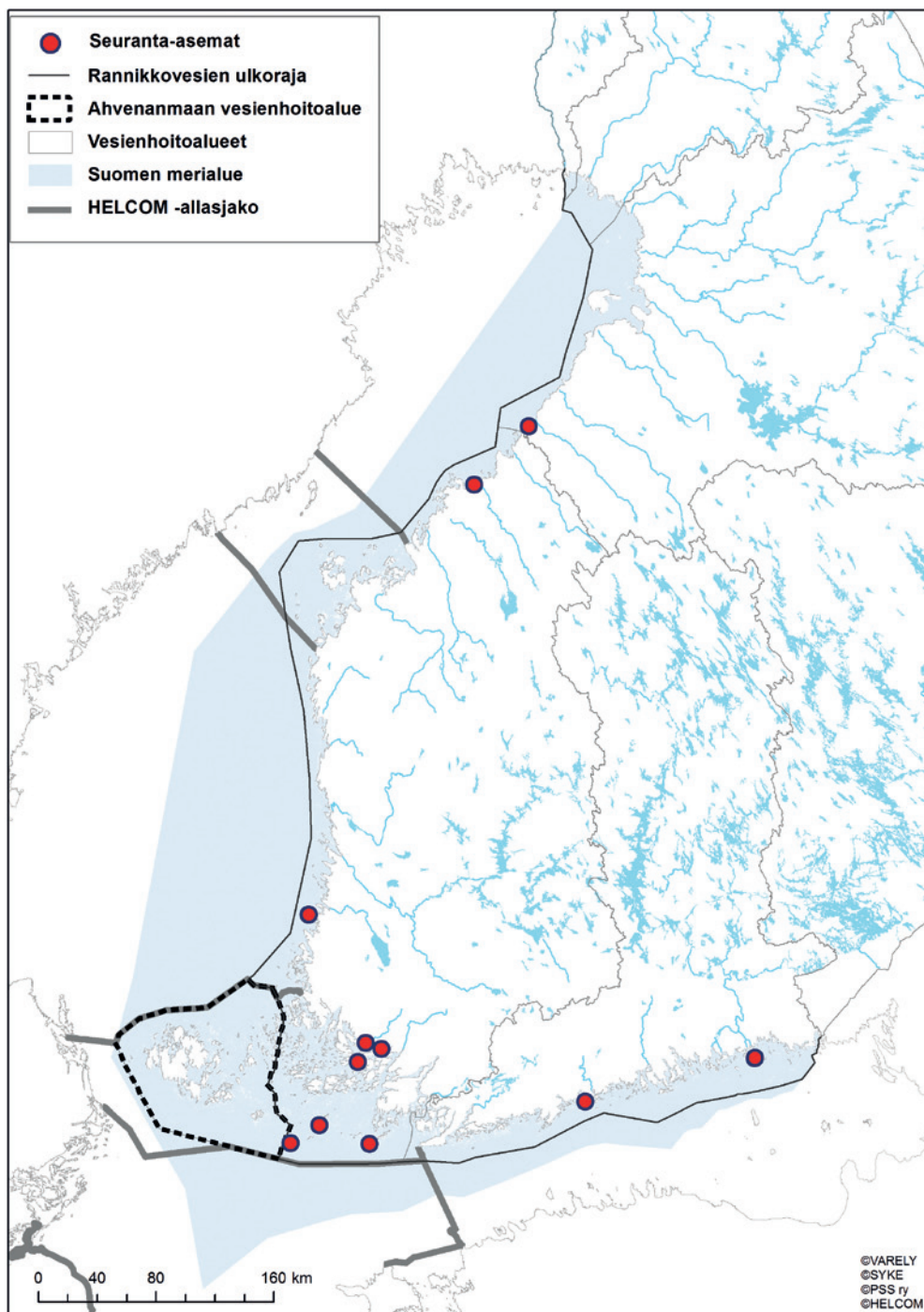
Menetelmät kehitetään yhteensopiviksi EU-tason ohjeistuksen mukaisesti. Seurannan suunnitteluun ja koulutusten järjestämiseen tällä ei ole vaikutusta.

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: Seuranta kehitetään vuosina 2020–2026.



Kuva 24. Rannalta kerättyjen roskien seurantapaikat. Osa pisteistä on päällekkäin.

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. 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.

| Merialue | Seurantarantojen lkm |
|----------------------|----------------------|
| Perämeri | 2 |
| Merenkurkku | – |
| Selkämeri | 2 |
| Ahvenanmeri | |
| Saaristomeri | 6 |
| Pohjois-Itämeri | |
| Suomenlahti | 3 |
| Ahvenanmaan maakunta | – |

Ajallinen kattavuus:

Rantaroskien seuranta ja keruu tehdään kolme kertaa vuodessa ja pyritään ajoittamaan seuraavasti

- Kevät, viikot 13–20
- Kesä, viikot 28–32
- Syksy, viikot 37–46

Rantaroskan seurannan frekvenssit ja aikasarjat:

| Merialue | frekvenssi* | Vuodenaika | Aloitusvuosi |
|-----------------|-------------|------------|--------------|
| Perämeri | 3/l | K,K,S | 2015 |
| Merenkurkku | – | – | – |
| Selkämeri | 3/l | K,K,S | 2017 |
| Ahvenanmeri | – | – | – |
| Saaristomeri | 3/l | K,K,S | 2012 |
| Pohjois-Itämeri | – | – | – |
| Suomenlahti | 3/l | K,K,S | 2012 |

*3/l = kolmesti vuodessa

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

HELCOMin roska työryhmä 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 pohjaroskaseurantaa ei muutamia alustavia kartoituksia lukuun ottamatta ole Suomessa tehty toistaiseksi ollenkaan.

Laadunvarmistusmenetelmät:

Rantaroskien keräys tehdään HELCOMin EN-ML -ryhmän laatiman ohjeistuksen mukaan (HELCOM 2018a). Menetelmän käyttäminen vaatii asiantuntevaa koulutusta, jonka PSS ry järjestää. Koska kyseessä on kansalaisseurantaverkosto, ei käytössä ole laadunvarmistusta vaan koulutus pyrkii ohjeistamaan kerääjät tarvittavalla tarkkuudella.

Tiedonhallinta:

Rantaroska-aineisto toimitetaan vuosittain taulukkomuodossa SYKEen (>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 roskaa ei seurata, mutta näistä kerätään tietoa videopohjaisilla menetelmillä, esim. hiekka- ja sorapohjien seurannan yhteydessä. 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 tarkastelu.

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.](#)

[HELCOM 2018a. HELCOM Guidelines for monitoring beach litter.](#)

HELCOM 2018b. State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011–2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.

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 näytteenottopisteillä samaan vuodenaikaan (kevät). Alaohjelma keskittyy mikromuovien analysointiin. Muut mikrokokoluokan roskahiukkaset huomioidaan vain kokofraktiossa (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.

Merinäytteistä analyyseissa löytyneiden hiukkasten yhdistäminen paineisiin on vaikeaa mm. hiukkasten pienen koon ja kulkeutumispotentiaalinsa takia, ja kohonneet mikroroska ja mikromuovipitoisuudet 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 kynnysarvojen määrittämisessä. Tämä tehdään yhteistyössä muiden HELCOM-maiden kanssa ja EU-työryhmän (TG Marine Litter) ohjauksessa.

Mahdolliset tulevat mikroroskan ja mikromuovien 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/m³) 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 mikromuovien 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 kokoista roskaa veden pintakalvolla (Eriksen ym. 2013). Roskat kerätään tätä varten erityisesti kehitetyllä haavilla (ns. mantatrooli), jota vedetään tutkimusaluksilla maksimissaan 2,5 solmun matkavauhdilla. Haaviin on liitetty virtausmittari, jonka avulla suodatettu vesimäärä arvioidaan. Kerätyt näytteet pakastetaan. Sedimenttinäytteet kerätään GEMAX-putkinoutimella ja 5 cm pintakerros näytteestä pakastetaan.

Näytteet ositetaan eli fraktioidaan koon mukaan laboratoriossa. Roskahiukkaset eristetään näytematriisista. Näytteet värjätään muovin erottamiseksi muista materiaaleista. Hiukkasten laatu (kuidut, kappaleet) määritetään mikroskoopin avulla kaikesta mikroroskasta ja muovit erotetaan muusta roskasta epifluoresenssimikroskopiolla.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Seuranta aloitettiin testivaiheella 2014. Varsinainen seuranta alkoi vuonna 2020, joka on myös aikasarjan aloitusvuosi.

Alueellinen kattavuus:

Mikroroskien seuranta ei ole aiemmin Suomessa tehty ja siksi tässä alaohjelmassa esitetty havaintoverkko ei ole ollut vielä vakiintunut. Tavoitteena on kerätä vesi- ja sedimenttinäytteet samoilta alueilta/näytepisteiltä, minkä johdosta asemaverkostoa on muutettu aiemmasta. Alaohjelmaan on sisällytetty 12 asemaa avomerelle ja ne kattavat suurimman osan avomerialueista.

Tutkimusalue Arandalla toteutettavan mikroroskaseurannan asemien lukumäärä eri avomerialueilla:

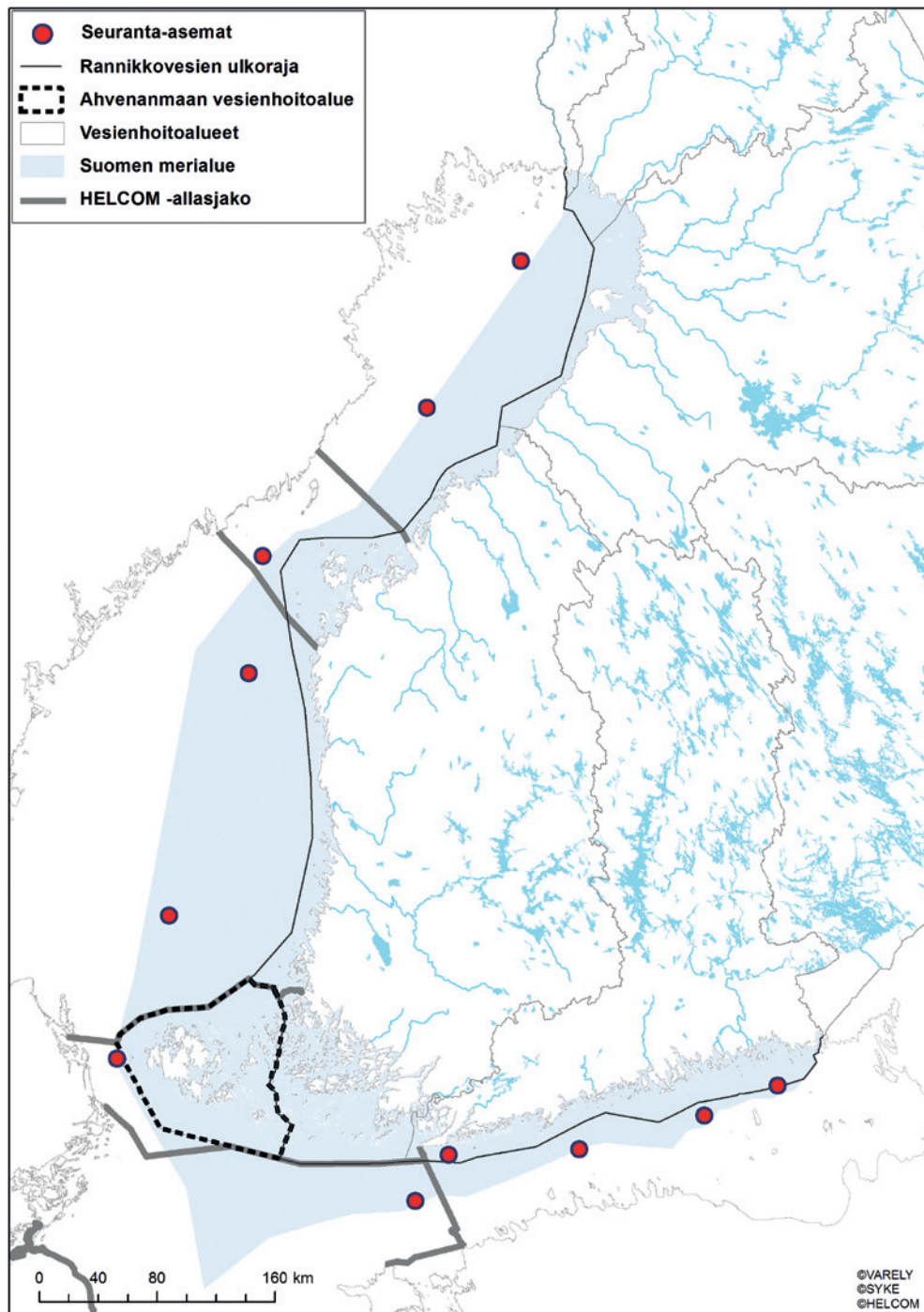
| Merialue | Asemien lkm |
|----------------------|-------------|
| Perämeri | 2 |
| Merenkurkku | 1 |
| Selkämeri | 2 |
| Ahvenanmeri | 1 |
| Saaristomeri | – |
| Pohjois-Itämeri | 1 |
| Suomenlahti | 4 |
| Ahvenanmaan maakunta | – |

Ajallinen kattavuus:

Aineiston keruu ajoitetaan kevääseen, jolloin merivesi on mahdollisimman kirkasta ja roskien eristäminen näytematriisista helpompaa kuin myöhemmin kasvukaudella. Seurannan frekvenssit ja aikasarjat avomerialueilla: Näyte otetaan kultakin näytepisteeltä kaikilla merialueilla keväisin joka toinen vuosi.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

Yhteistyöverkostoa luodaan pienellä projektirahoituksella vertailuaineiston keräämiseksi sekä menetelmien kehittämiseksi (yhteistyökumppanit: IVL, Svenska Mil-



Kuva 25. Mikroroskaseurannan avomeren asemat.

jöinstitutet ja Hampurin yliopisto). HELCOM on nimennyt vesipatsaan mikroroskat mahdolliseksi Itämeren-laajuiseksi 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. 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 seurantaver-tailuperusteista mikroroskalle. Rannikon seuranta sekä vedestä että rantahiekasta kehitetään tulevan kauden aikana. Menetelmät ovat pitkälle valmiina ja testattu Suo-men olosuhteissa, mutta asemaverkoston kohdistaminen vaatii vielä kenttätutkimuk-sia. Seurantakauden aikana selvitetään myös käyttökelpoisia menetelmiä jäteveden mikromuovien määrän seurantaan.

6.13.3.

Jätemäärät (BALFI-d10-3)

Vastuullinen viranomainen:

rannikon ELY-keskukset ja Ahvenanmaan maakuntahallitus

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 käyt-täjäystävällistä kaikissa satamissa” ja indikaattoreina ovat:

- *Aluksien satamaan jättämän jätteen määrä*
- *Jätehuoltoa koskevien satamavaltiotarkastusten lukumäärä*

Mitattavat ominaisuudet ja menetelmät:

Alaohjelmassa kootaan tietoa satamiin jätetyn alusjätteen määristä sekä satamaval-tiotarkastusten määristä.

Alaohjelman alkamisvuosi:

Tieto on hajanaista ja sen kokoaminen alkaa kautena 2020–2026.

Alueellinen kattavuus:

Tietoa kerätään kaikista rannikon satamista ja tarvittaessa pienvenesatamista, mistä tietoa on saatavilla.

Ajallinen kattavuus:

Aineistoa on saatavilla menneiltä vuosilta ja sitä kerätään vuosittain.

Rajat ylittävät vaikutukset ja seurannan kohteet:

HELCOMin 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 satamien tietokannoissa ja ELY-keskuksissa.

Kehitystarpeet: Kansallisesti tarvitaan tietokanta, johon tiedot tallennetaan.

6.14.

Energia, mukaan lukien melu (BALFI-DII)

Ohjelma koostuu vain yhdestä alaohjelmasta, jolla seurataan jatkuvaa vedenalaista äänenpainetasoa ja ihmisen aiheuttaman vedenalaisen impulsiivisen melun esiintymistä.

6.14.1.

Itämeren vedenalainen melu (BALFI-dII-1)

Vastuullinen viranomainen:

Avomeri: SYKE; rannikkovedet: rannikon ELY-keskukset, SYKE

Kuvaajat, vertailuperusteet ja paineet:

Tuottaa havaintotietoa kuvaajaan 11 (energia mukaan lukien vedenalainen melu, vertailuperusteet D11C1 ja D11C2) ja seuraa melua paineena (biologinen häiriö).

Alaohjelman lyhyt kuvaus:

Alaohjelmalla seurataan paikallisesti jatkuvan vedenalaista äänenpainetasoa (SYKE) sekä rekisteröidään ihmisen toiminnan tuloksena syntyvän vedenalaisen impulsiivisen melun esiintymistä (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.

Mitattavat 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. Mallinnuksen 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 SYKEN suomalaisia yhteistyökumppaneita ovat Ilmatieteenlaitos, Traficom ja Luonnonvarakeskus.

Impulsiivisen äänenpainetason 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.

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.

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).

| Merialue | Rannikkovesi | Avomeri |
|----------------------|--------------|---------|
| Perämeri | X | I |
| Merenkurkku | X | – |
| Selkämeri | X | I* |
| Ahvenanmeri | | – |
| Saaristomeri | X | |
| Pohjois-Itämeri | | I |
| Suomenlahti | X | I |
| Ahvenanmaan maakunta | – | |

*Ruotsin seuranta-asema

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 MSD:n tilakuvaajan nro 11 vaatimuksen mukaan noudattaen EU TSG Noise -ryhmässä ja BIAS-projektissa Itämerelle kehitettyä kansainvälistä toimintamallia.

| Ominaisuus | Merenhoito MSD |
|-----------------------------|----------------|
| Vedenalainen äänenpainetaso | X |

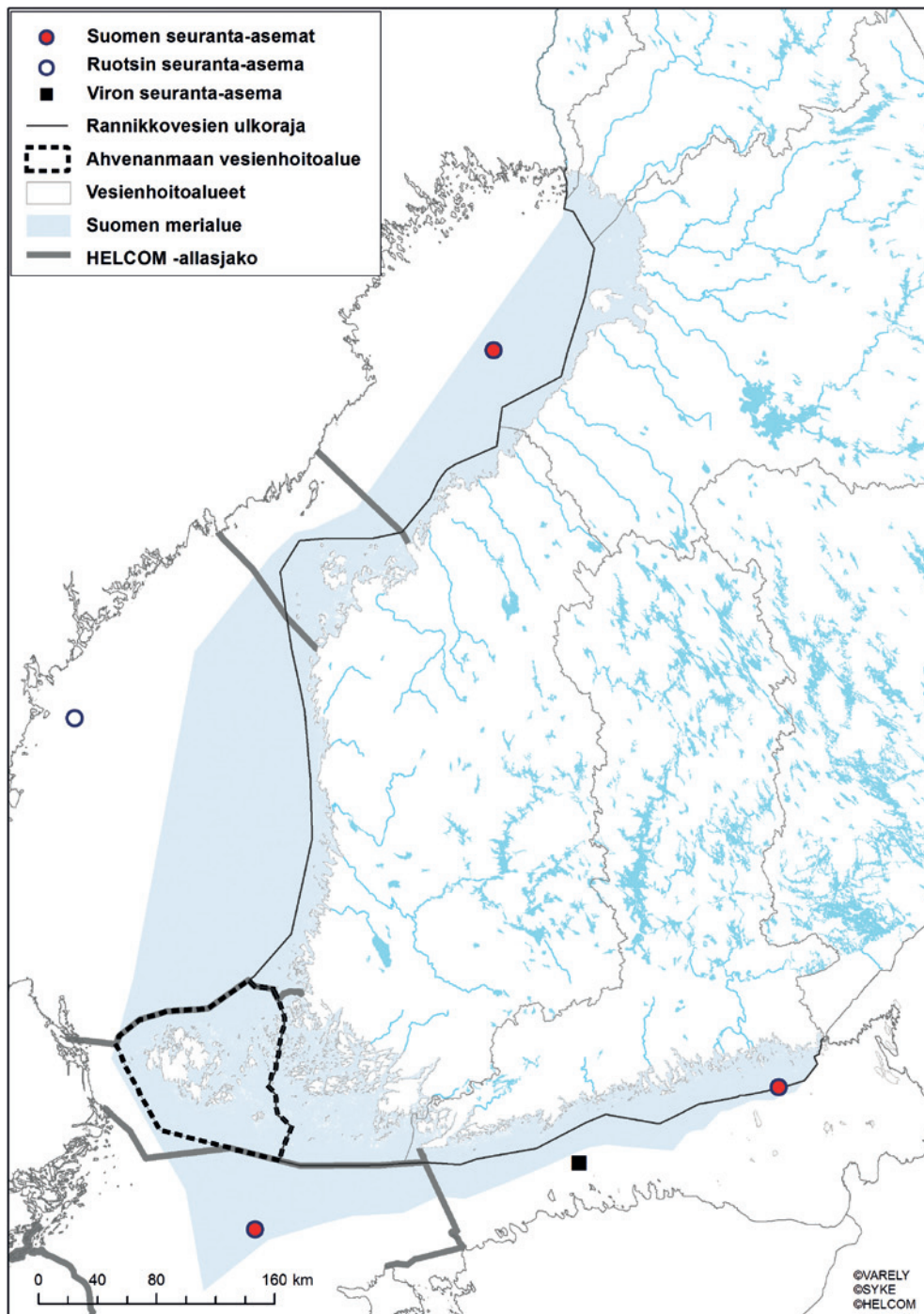
Seurannan riittävyys:

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. Pätevyitys sekä laitteiden ja menetelmien laadunvarmistus kuvataan vastuuorganisaati-



Kuva 26. Vedenalaisen äänenpainetason seuranta- ja mittauspaikat. Vedenalaisen äänen mittaus perustuu kansainväliseen yhteistyöhön, jossa naapurimaiden mittauslaitteet ovat osa havaintoverkostoa. Rannikon seuranta on kehittämisvaiheessa ja asemien lopullinen sijainti on päättämättä. Lähde: HELCOM.

oiden 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 HELCOMin 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 Luken koordinoiman kansalaishavainnoinnin kautta.

Seurantaohjelman kokonaiskustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 6 milj. € vuodessa. Kustannusarviossa uusien seurantojen ja tietotarpeiden kustannukset ovat noin 0,3 milj. € vuodessa. Lisäksi Ahvenanmaan maakunnan seurantaohjelma maksaa noin 0,3 milj. € vuodessa. 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 arviossa ei ole ollut mahdollista eritellä näitä muiden tietotarpeiden osuutta merenhoidon seurannan kustannusten kokonaisarviosta.

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.

Seurantaohjelman kustannukset syntyvät seuranta toteuttavissa laitoksissa ja yksiköissä pääosin laiva- 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 veloitteiden johdosta. Tässä ohjelmassa esitetty seuranta palvelee myös mm. vesienhoidon, luonnonsuojelun terveydensuojelun ja elintarvikelainsäädännön sekä HELCOMin 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.



Kuva: Eija Rantajärvi

Avomeriseurantaa toteutetaan pääasiallisesti tutkimusalus Arandalla sekä Alg@line-ohjelman puitteissa. Arandalla tehdään säännöllisesti matkoja, joilla kerätään tietoja avomeren tilasta. On kuitenkin huomattava, ettei Arandan kustannuksia voida kokonaan laskea merenhoidon seurannan kuluiksi, vaan matkoilla kerätty aineisto on tärkeää myös Itämeren tilan tieteelliselle syy-seuraustutkimukselle. Alg@line-ohjelmassa automaattiset mittaukset tapahtuvat kauppalaivoille asennetuilla mittalaitteilla. Ajantasaiset tiedot välittyvät tutkijoille automaattisesti ja niitä hyödynnetään mm. Itämeren leväseurannassa ja tiedotuksessa yleisölle. Lisäksi aluksille asennetut automaattiset järjestelmät keräävät vesinäytteitä myöhemmin laboratorioissa analysoitaviksi.

Viitteet

- Kanninen, A. 2013. Ympäristön tilan seurantatehtävien organisointi ja voimavarat Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksissa. Selvityksen yhteenveto. – Pohjois-Savon ELY-keskus. 27 ss. + 1 Liite.
- Niemi, J. (toim.) 2009. Ympäristön seuranta Suomessa 2009–2012. Suomen ympäristökeskus 11/2009.
- Ympäristöministeriö 2011. Ympäristön tilan seurannan strategia 2020. Ympäristöministeriön raportteja 23/2011.

8 Yleiset kehitystarpeet

8.1.

Tiedon puute meriympäristön tilaan vaikuttavista tekijöistä

Tämä seurantaohjelma kuvaa MHS:n mukaista seuranta-aikana vuosina 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 pohjalinaympäristöjen, luontotyyppien, roskaantumisen ja vedenalaisen äänenpaineen seurannoissa, mitkä korjattiin pääosin oheisessa päivitetystä ohjelmassa. Monet kehitystarpeet liittyvät tiedonhallintaan, minkä kehitystä kuvataan luvussa 10.

Tässä ohjelmassa havaittiin vielä kehitystarpeita paineiden vaikutuksiin liittyvässä tiedossa, mikä edellyttää pitkäjänteistä kehittämistyötä ja tutkimusta. Vapaa-ajankalastus hyödyntää useita rannikkolajeja tehokkaammin kuin kaupallinen kalastus ja siksi vapaa-ajankalastuksen saalistietojen keruuta tulisi kehittää, vaikka sille ei tällä hetkellä ole omaa alaohjelmaa. Kalastuksen sivusaaliita koskevien tietojen keräämisessä ja seurannoissa on kehittämistarpeita, myös vapaa-ajankalastuksen kohdalla. Lisäksi muutamista puutteellisesti tunnetuista ei-taloukskalalajeista ei ole riittävästi seurantatietoa saataville niiden tilan arvioimiseksi.

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. Vaikka nämä menetelmälliset kehitystarpeet on huomioitu päivitetystä ohjelmassa, on seurannan kehitystyölle vielä tarvetta.

Luontotyyppien seurannassa VELMU-ohjelma on tehnyt menetelmällistä kehittämistyötä, jota nyt sovelletaan hiekka- ja sorapohjien ja putkilokasvien seurannassa. Roskaantumisen ja äänenpaineen (melun) seurannassa tehdään edelleen tutkimusta, joka tukee seurannan menetelmäkehitystä.



Kuva: Eija Rantajärvi

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 seuranta- ja mittausmenetelmien 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.

Päivitetyssä 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 HELCOMin State of the Baltic Sea -raporttia varten sovittuihin kynnysarvoihin.



Kuva: Jan-Erik Bruun

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 HELCOMin puitteissa kaikkien muidenkin Itämeren maiden kanssa niin, että Suomen seuranta muodostaa yhden johdonmukaisen osan koko Itämeren seurantasysteemistä.



10 Tiedonhallinta ja raportointi

Suomessa meriympäristöön ja siihen kohdistuviin paineisiin liittyvää tietoa keräävät useat tutkimuslaitokset ja viranomaiset. Indikaattoritietoa koottaessa ja päivitettäessä sekä tila-arvioita tehtäessä pitää eri lähteissä olevaa dataa ja tietoa voida käyttää, muokata ja yhdistää. Siksi eri järjestelmiin kerätyn tiedon tulee olla avointa ja tietojärjestelmissä on oltava rajapinnat, jotka mahdollistavat hajautetun tiedon keskitetyn keräämisen ja analysoinnin.

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.

Laajan meritiedon kanava, meritietoportaali eli Itämeri.fi, avautui vuonna 2020 ja se kautta kaikki kansallinen meriaiheinen tieto on saatavilla samassa verkko-osoitteessa. Itämeri.fi sisältää kytkökset myös vesien- ja merenhoidon tietojärjestelmään.

Meriympäristöön ja siihen kohdistuviin paineisiin liittyvän tiedon julkisella saatavuudella ja levittämällä lisätään ympäristötietoisuutta, vapaata keskustelua ja yleisön aktiivisempaa osallistumista ympäristöä koskevaan päätöksentekoon. Viime kädessä tavoitteena on parantaa ympäristön tilaa.

Tiedon siirtäminen kansainvälisiin tietokantoihin (mm. ICES/HELCOM, EEA, EMODnet) edesauttaa Itämeren ja Euroopan laajuisten indikaattoreiden ylläpitämistä ja edelleen kehittämistä sekä tila-arvioiden tekemistä ja toimenpiteiden suunnittelua.

11 Seurantaohjelmaa koskeva raportointi Euroopan komissiolle

Vuosien 2020–2026 merenhoidon seurantaohjelma on raportoitu Euroopan komissiolle 15.10.2020 mennessä. Raportointi tehdään EU-ohjeiden mukaisesti. Lisäksi seurantaohjelma kuvailaan osana Itämeren laajuista seurantasysteemiä HELCOMin puitteissa ja Itämeren laajuinen systeemi informoidaan myös komissiolle.

11.1.

Kuinka hyvin ohjelma 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).

11.2.

Kuinka hyvin ohjelma kattaa Suomen vuonna 2018 raportoidut ympäristö- ja hyvän tilan tavoitteet?

Seurantaohjelmalla kerätään dataa, joka kattaa kaikki Suomen MHS:ssa vuonna 2018 asetetut yleiset ympäristötavoitteet (Liite 1, taulukko B).

11.3.

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). Muun muassa Geologian tutkimuskeskuksen tekemää meren syvyyteen, topografiaan ja maankohoamiseen liittyvää kartoitusta ei ole sisällytetty seurantaohjemaan, mutta kerättyä tietoa voidaan hyödyntää tilanarvoissa.

11.4.

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.

11.5.

Ohjelman yleinen edustavuus

Seurantaohjelman sisältämät ohjelmat ja alaohjelmat kuvaavat meriympäristön olennaisia piirteitä ja ominaisuuksia sekä ihmistoiminnasta aiheutuvia paineita. Seurantaohjelman mitattavilla muuttujilla tuotetaan tietoa kaikkiin MHS:n yleisiin ympäristötavoitteisiin ja hyvän tilan tilatavoitteisiin sekä MSD:n kuvaajiin ja vertailuperusteisiin. Seurantaohjelman tuottaman tiedon perusteella on mahdollista arvioida meriympäristön tilassa ja siihen kohdistuvissa paineissa tapahtuvia muutoksia ja toimenpideohjelman vaikutuksia. Näin arvioituna merenhoidon seurantaohjelmaa voi pitää edustavana. 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 riittävydestä sekä muuttujavalikoiman riittävydestä. Yhteenvetona voidaan todeta, että ajallisessa ja alueellisessa riittävydessä 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 tyypillistä keskittyminen paineita aiheuttavien toimintojen läheisyyteen. Ympäristöhallinnon ylläpitämä pitkäjänteinen seuranta taas pyrkii seuraamaan yleistä meren tilaa. Poikkeuksena tästä on vieraslaajiseuranta, jota tulee IMO:n painolastivesiyleissopimuksen toimenpanon tukemiseksi kohdistaa myös vieraslajien tuloväyliin eli meriseurannan tapauksessa satamiin.

Päivitettyssä seurantaohjelmassa edellisen seurantakauden puutteita on parannettu (mm. luontotyypien 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 HELCOMissa.

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 HELCOMin sateenvarjon alla toteutettavaa koordinoitua Itämeren seurantajärjestelmää.

Liite I

Yhteenvetotaulukot

Taulukko A. Alaohjelmien suhde hyvän tilan laadullisia kuvaajia täsmentäviin MSD-kriteereihin.

Taulukko B. Alaohjelmien suhde yleisiin ympäristötavoitteisiin ja hyvän tilan tilatavoitteisiin.

Taulukko C. Alaohjelmien sisältämät lajiryhmät ja elinympäristöt.

Taulukko D. Alaohjelmien sisältämät meriympäristön ominaisuudet ja ihmistoinnin aiheuttamat paineet.

Taulukko E. Merenhoidon indikaattorit seurantaohjelmassa.

Taulukko A. Alaohjelmien suhde hyvän tilan laadullisia kuvaajia tämentäviin MSD-kriteereihin. 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 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Hylkeiden runsaus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hylkeiden terveydentila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pyöriäisen levinneisyys ja runsaus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saariston pesimälinnut | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Talvehtivat vesilinnut | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Merilintujen joukkokuolemien esiintyminen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Merikotkan pesimämenestys | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Metsästysmaalit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vaellussiika | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meritaimen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verkkokalastusseurannat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avomeren pehmeiden pohjen eläinyhteisöt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rannikkovesien pehmeiden pohjen 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uimavesien mikrobiseuranta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vesipatsaan fyysikaalinen seuranta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aallokko, 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Taulukko A jatkuu seuraavalla sivulla.

Taulukko A jatkuu edelliseltä sivulta.

| | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uimavesien mikrobiseuranta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 lämpötiloissa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Merkittävät muutokset suolapitoisuusoiloissa 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 ilmakehän lämpötilan 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Taulukko B. Alaohjelmien suhde yleisiin ympäristötavoitteisiin ja hyvän tilan tilatavoitteisiin. Sininen ruutu ilmaisee ne tavoitteet, joiden arvioimista varten alaohjelmassa kerätään tietoa.

| | RAYjeinen | RAY1 | RAY2 | RAY3 | RAY4 | RAY5 | AINE1 | AINE2 | AINE3 | AINE4 | ROSKATI | ROSKAT2 | ROSKAT3 | ROSKAT4 | VIERASI | LUVA/jeinen | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avameren 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uimavesien mikrobiseuranta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 lämpötilaoloissa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Merkittävät muutokset suolapitoisuusoloissa ja virtauksissa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avameren 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Taulukko C. 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 |
| | hiekkä | 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 |
| | hiekkä | 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 |
| | hiekkä | 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 |
| | 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. Alaohjelmien sisältämät meriympäristön ominaisuudet ja ihmistoiminnan aiheuttamat 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 seuranta |
| Sekoittuminen | BALFI-d01,04,06pel-4 |
| Viipymisaika | Laskennallinen, perustuu vesipatsaan fysikaaliseen seurantaan BALFI-d01,04,06pel-4 |
| Makeanveden virtaus | BALFI-d05-2 |
| Merenpinnan taso | BALFI-d01,04,06pel-5 |
| Batymetria | Kartoitukset |
| Sameus (lieju-/sedimentikuorma) | 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 ₂ , O ₂) ja pH | BALFI-d05-1 |
| Tuotantokyky | |

| Painekategoria | Paineet | Alaohjelmat |
|---------------------------|---|---|
| Biologinen | Vieraslajien vaikutus tai leviäminen | BALFI-d02 |
| | Mikrobipatogeenien 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 seuranta |
| | Luonnonvaraisten lajien pyyttäminen tai kuolleisuus/vahingoittuminen (kaupallinen ja virkistyskalastus ja muu toiminta) | BALFI-d03-2 |
| Fyysinen | 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 |
| | Hydrologisten olosuhteiden muutokset | BALFI-d07-1, BALFI-d07-2 |
| Aineet, roskat ja energia | 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 |
| | Roskaantuminen (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) | |

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 | kuolleisuus | Merilintujen kuolleisuus kalastuksen sivusaaliina (kehitteillä) |
| K1 | | Talvehtivien vesilintujen levinneisyys |
| K1 | kuolleisuus | Metsästettävien riisalajien saalismäärät |
| K1 | kuolleisuus | Metsästettyjen hallien ja norppien määrät |
| K1 | kuolleisuus | Kalastuksen kohdistuminen erikokoisiin meritaimeniin merkintäaineistojen perusteella |
| K1 | | 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 rannikkokojien vakiokoealoilla |
| K1, K4 | | Kutujokiin nousevien vaellussiikanaaraiden kokojakauma ja ikäkohtainen keskipituus Perämerellä |
| K1, K4 | | Eläinplanktonin keskikoko vs. kokonaisuus |
| K1, K4 | | Kasviplanktonin kokonaisbiomassa |
| K1, K4 | | Kasviplanktoniyhteisön koostumus -ravintoverkkoindikaattori |
| K1, K4, K5 | | Pii- ja panssariisimalevien 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 |

Taulukko E jatkuu seuraavalla sivulla.

Taulukko E jatkuu edelliseltä sivulta.

| Kuvaaja | Paine | Indikaattori |
|------------|----------------------------|---|
| 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 biomassassa (Kehitteillä) |
| K5 | | a-klorofylli -pitoisuus |
| K5 | | Liuennot epäorgaaninen tyyppi |
| K5 | | Liuennot epäorgaaninen fosfori |
| K5 | | Näkösyvyys |
| K5 | | Kokonaisfosfori |
| K5 | | Kokonaistyyppi |
| K5 | ravinnekuormitus | Fosforin kokonaiskuormitus Itämereen |
| K5 | ravinnekuormitus | Tyypin kokonaiskuormitus Itämereen |
| K5 | | Sinilevükukintojen 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 | Vesivijelyn 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) |
| K5, K6, K4 | | Rakkohauruvyöhykkeen ja punalevyhteisöjen 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 | Suolapitoisuuteen ja virtauksiin vaikuttavan vesirakentamisen määrä ja vaikutusalue (kehitteillä) |
| K7, K11 | fyysinen häiriö | Mereen johdetun lämmön määrä ja sen vaikutusalue |
| K8 | | Heksabromisyklododekaani (HBCDD) silakassa |
| K8 | | Polybromatut difenylieetterit silakassa |
| K8 | | Dioksiinit ja muut dioksiinin kaltaiset yhdisteet (TEQ) silakassa |
| K8 | | Perfluoratut yhdisteet (PFOS) silakassa |
| K8 | | Dikofoli ja heptakloori silakassa |
| K8 | | Elohopea silakassa |

Taulukko E jatkuu seuraavalla sivulla.

Taulukko E jatkuu edelliseltä sivulta.

| Kuvaaja | Paine | Indikaattori |
|---------|---------------------------------|---|
| K8 | | Kadmium silakassa |
| K8 | | Lyijy silakassa |
| K8 | | Nikkeli silakassa |
| K8 | | Fykotoksiinit Nodulariini-R ja mikrokystiini-LR silakassa |
| K8 | | Maksamyryllisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus silakassa |
| K8 | | Kloorisykloheksaani [α - ja γ -HCH] silakassa |
| K8 | | Klooratut yhdisteet silakassa (heksaklooribentseeni HCB, heksaklooriheksaani HCH, dikloridifenyylitrikloorietaani kokonais-DDT ja heksaklooributadieeni HCBd) |
| K8 | | Fykotoksiinit Nodulariini-R ja mikrokystiini-LR planktonissa |
| K8 | | Tributyylitinayhdisteet 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 difenyylieetterit ahvenessa |
| K8 | | Polybromatut difenyylieetterit sedimentissä |
| K8 | | Heksabromosyklododekaani sedimentissä |
| K8 | | Heksabromosyklododekaani ahvenessa |
| K8 | | Lysosomikalvon stabiilisuus ahvenessa |
| K8 | | Kokonaisöljypitoisuus pintavedessä |
| K8 | | Kadmium pintavedessä |
| K8 | | Lyijy pintavedessä |
| K8 | | Nikkeli pintavedessä |
| K8 | | Maksamyryllisten peptidifykotoksiinien kokonaispitoisuus pintavedessä |
| K8 | | Lysosomikalvon stabiilisuus (LMS) silakassa |
| K8 | | Merikotkan pesimämenestys (poikasta/asuttu reviiri) |
| 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 difenyylieettereiden 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 ³) puhdistamattomassa ja puhdistetussa yhdyskuntajätevedessä |
| K11 | | Ihmisen tuottama matala- ja keskitaajuuksinen lyhytaikainen äänenpainetaso (10 Hz – 10 kHz) |
| K11 | | Ihmisen tuottama jatkuva matalataajuuksin äänenpainetaso (n. 40 Hz – 2 000Hz) |



ISBN 978-952-11-5340-2 (PDF)

ISBN 978-952-11-5339-6 (nid.)

ISSN 1796-1726 (verkkoj.)

ISSN 1796-1718 (pain.)