

Meriveden kokonaisöljypitoisuus



Merentilan indikaattori Yhteyshenkilö: Harri Kankaanpää (SYKE)

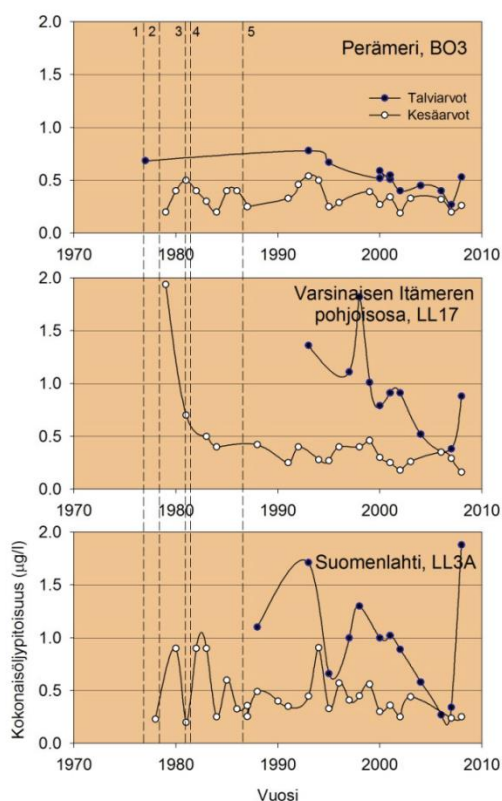
Tiivistelmä

Indikaattoriin sisältyvät parametrit kuvaavat haitallisten aineiden aiheuttamaa painetta Itämeren ekosysteemissä. Mitattavat haitalliset aineet ovat erityisesti polyaromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluvia yhdisteitä. Mittaus tuottaa tietoa eri lähteistä (öljy, polttoprosessit) peräisin olevien PAH-yhdisteiden pitoisuudesta merivedessä. Tulokset ilmoitetaan raakaöljykvivalenteina.

Ympäristön saastuminen PAH-yhdisteillä on maailmanlaajuinen ongelma. Tutkimustietoa ja tuloksia koskien kokonaisöljypitoisuuksia on julkaistu 2000-luvulla muutamia (Pikkarainen ja Lemponen, 2005; Kankaanpää, 2007). Julkaisut eivät anna vielä täysin kattavaa kuvaa pidemmän aikavälin öljypitoisuuden muutoksista. Öljyonnettomuuksien yhteydessä meriveden PAH-pitoisuudet kasvasivat useita kertaluokkia suuremmiksi kuin nykyiset Itämeren taustapitoisuudet. Tämä on huomioitu mm. ekologisessa valmiussuunnitelmassa (Rousi ja Kankaanpää, 2012). Kansainvälinen oseanografinen komissio (IOC) on määritellyt meriveden saastumisen raja-arvoksi 1,0 µg öljyä litrassa merivettä.

Indikaattorin tulokset

Meriveden öljypitoisuudet ovat yleisesti ottaen laskeneet viime vuosikymmenien aikana (esim. Kankaanpää 2007). Viime vuosina pitoisuudet ovat olleet kaikilla seurannan kohteina olevilla merialueilla lähes vakiotasolla, joka on selvästi 1970- ja 1980-lukujen huippupitoisuuksia pienempi. Tyypilliset pitoisuudet ovat 0,1–1,5 µg l⁻¹. Hallitustenvälisen meritieteellisen komission (IOC) määrittelemä raja-arvo 1,0 mikrogramma raakaöljyä litrassa ylittyy vain satunnaisesti keskisellä Suomenlahdella. Syynä on todennäköisesti alueen runsas alusliikenne.



Kuva 1

Pinnanalusveden öljypitoisuuksia Suomen merialueella.

Indikaattorin yleinen kuvaus

Indikaattori seuraa eri lähteistä mereen päätyvien PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuuksia pinnanalusvedessä ja mittaa siten meriveden laatua (meriveden puhtaus). Tarkastellaan tavoitetilaa, jossa pitoisuudet pysyvät aiempien vuosien määrittämällä tasolla tai alenevat. Pitoisuudet suhteutetaan olemassa oleviin (ml. valmiussuunnitelmassa tarkastellut eri pitoisuustasot) ja jatkossa kehitettäviin raja-arvoihin. Määritellään indikaattorin yksinkertaistettu esitystapa.

- Muuttuja on kokonaisöljypitoisuus mikrogrammaa litrassa merivettä.
- Vesipatsaan materiaali kerätään ja analysoidaan aiemmassa HELCOM-seurannassa rutiiniksi muodostuneilla tekniikoilla.
- Saatavien tulosten hajonta riippuu vuositason analyttisten protokollien poikkeamista ja toistettavuudesta. Koska vertailututkimuksia ei ole järjestetty eikä vertailuaineita ole saatavilla, mittaustulosten laatua voidaan arvioida itse tehtävien tavanomaisten kalibrointien ja rinnakkaismittausten toistettavuuden avulla. Lisäksi mitataan itse valmistettuja öljykontrolleja (orgaanisessa liuottimessa olevat kontrollit ja merivesikontrollit).
- Aineiston kartuttua tehdään kuvaajat aika-akselille. Tarkastellaan aineistoa tilastollisesti ja päätellään, onko meren tila muuttumassa ja voidaanko todentaa meren tilan parantamiseksi tehtyjen toimenpiteiden vaikutuksia.
- Vaste ihmistoimintaan: mitattavat pitoisuudet riippuvat ihmisperäisistä öljypäästöistä (vesillä liikkuvat alukset, valuma maalta) ja polttoprosesseista (liikenne maalla ja merellä, teollisuuslaitokset ym.).
- Kyseessä on indikaattori, joka heijastelee HELCOM CORESET:in PAH-indikaattoria.

Indikaattori osana lainsäädäntöä

- Suomen valtioneuvoston päätös merenhoidosta sisältää PAH-yhdisteiden ja öljypitoisuuden seurannan.
- Euroopan Unionin meristrategiadirektiivi sisältää öljy-yhdisteet osana laadullista kuvaaja 8.
- HELCOM-suositukset ja ekologiset tavoitteet: HELCOM-seurantakohde; liittyy velvoitteisiin seurata haitallisia aineita ja laivojen öljypäästöjä.
- Protokollaa käytetään mahdollisten öljyonnettomuuksien yhtenä seurantatyökaluna (Rousi ja Kankaanpää 2012).

Miten indikaattori kuvaa ekosysteemiä?

- Kuvaa ekosysteemissä esiintyvien haitallisten hiilivety-yhdisteiden aiheuttamaa ympäristön pilaantumista.
- Tarkastelu kohdistuu pintakalvon alaiseen meriveteen; ei kerro koko vesipatsaan tilanteesta.
- Ekosysteemin eliöihin kohdistuva kemiallinen stressi syntyy näiden yhdisteiden ja seurantaohjelmassa mitattavien muiden haitallisten aineiden yhteisvaikutuksesta.

Miten ihmisen toiminta vaikuttaa indikaattoriin?

- Lisääntynyt alusten ilmavalvonta → vähentynyt ja vähenevä tahallisten öljypäästöjen määrä Itämereen.
- Ilmastonmuutoksen aiheuttama meriveden lämpötilan nousu → vähentää jonkin verran hiilivety-pitoisuuksia merivedessä.
- Lisääntynyt öljykuljetusten määrä → lisää riskiä tahattomien öljypäästöjen syntymiselle.
- Lisääntynyt meriliikenne → lisääntyvät hiilivetyemissiot meriveteen.
- Lisääntyvä pinta-alusten savukaasupuhdistuksen käyttö → mahdollisesti muuttuvat hiilivetyemissiot meriveteen.

Tekninen kuvaus

1. Lähdemateriaali / aineisto

Aineiston lähteenä toimii Itämerestä kerättävä kenttä materiaali. Nykyinen aineisto koostuu mta Arandalla kerättyihin merivesinäytteisiin vuosilta 1992–2016. Menetelmäohje (OC301), joka pohjautuu IOC:n (1984) protokollaan, on SYKE:n LAMS-järjestelmässä.

Suomi on ainoa Itämeren maa, joka seuraa pintameriveden öljypitoisuutta (kokonaisöljypitoisuus). Seuranta on tehty tutkimusalus Arandalta käsin vuodesta 1977 alkaen.

Aiempia mittaustuloksia on viety HELCOM:in ja ICES:in tietokantoihin ja löytyvät myös LIMS-järjestelmästä.

2. Indikaattorin edustavuus eri merialueilla

Kattaa pääasiassa Suomen talousalueen sisällä olevat merialueet sekä muutamia keskisellä Itämerellä olevia alueita ja yhden Venäjän vesillä olevan aseman.

3. Ajallinen edustavuus

Näytteenotto tehdään kaksi kertaa vuodessa tammi-helmikuussa (HELCOM Combine 1 -seurantamatka) ja elokuussa (HELCOM Combine 3 -seurantamatka).

4. Aineiston keruun ja analyysin menetelmät

Excel ja mahdollisesti R2 tai muu erikseen sovittava tilastoanalyysiin soveltuva ohjelmisto. Trendianalyysit tehdään SYKE:ssä keskitetysti toimintatavoilla, jotka ovat myös muiden indikaattorien käytössä. Tarkastellaan trendejä ja tehdään johtopäätökset. Julkaistaan yhteenvetoja erikseen sovittavalla raportointitavalla.

5. Hyvän tilan raja-arvon määrittäminen

Kokonaisöljypitoisuudet talvella ja kesällä pysyvät pintamerivedessä vuosien 2011–2013 tasolla tai laskevat. Tärkein GES-raja on IOC:n (IOC, 1984) määrittämä taso (1,0 µg/l): Lisäksi voidaan käyttää kynnyksarvoja 0,2, 0,4, 0,5, 1,5 ja 2,5 µg/l (Rousi ja Kankaanpää, 2012).

6. Tila-arvion maantieteellinen yksikkö

Vesipatsaaseen liittyviä havaintopisteitä ei ole yhdellä merialueella kovin runsaasti. Tästä syystä niitä koskeva maantieteellinen arvio tulee kohdistua lähinnä kuhunkin avomerens havaintoasemaan (pinnanalusvesi) tai niiden välittömässä läheisyydessä olevaan ympäristöön (pinnanalusvesi) mittaushetkellä.

7. Indikaattorin luotettavuus

- aineiston aiempi ajallinen kattavuus on hyvä.
- aineisto on niin luotettava ja laadukasta kuin on mahdollista tuottaa: meriveden näytteenotto ja analysointi tapahtuu laatukriteerien mukaisesti.
- mittausmenetelmät ovat riittävän spesifisiä tutkittavalle haitta-aineryhmälle.
- mahdolliset GES-rajat (0,2, 0,4, 0,5, 1,0 (IOC), 1,5 ja 2,5 µg/l) voivat edellyttää tarkistamista.

8. Kehittämistarpeet

- Rannikkoaluilla vallitsevien pitoisuuksien selvitys.
- Henkilöstön resursointi ja lisäkoulutus.
- in-situ -mittalaitteiden testaus ja käyttöönotto.
- Interkalibroinnit ja vertailuaineet.

LÄHDELUETTELO

Intergovernmental Oceanographic Commission. 1984. Manual for monitoring oil and dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons in marine waters and on beaches. Procedures for the petroleum component of the IOC Marine Pollution Monitoring System (MARPOLMON – P) IOC, Manuals and Guides 13, UNESCO, 35 pp.

Kankaanpää H. 2007. Temporal trends in organochlorine and total oil pollution in the Finnish Baltic Sea monitoring programme. in Olsonen R. (ed.) FIMR Monitoring of the Baltic Sea environment – Annual report 2006. Meri - report series of the Finnish Institute of Marine Research. 59, 93-105.

Pikkarainen A. –L. ja Lemponen P. 2005. Petroleum hydrocarbon concentrations in Baltic Sea subsurface water. Boreal Env. Res. 10, 125-134.

Rousi H., Kankaanpää H. (Eds.). 2012. The ecological effects of oil spills in the Baltic Sea – the national action plan of Finland. Environmental Administration Guidelines, Nature. Finnish Environment Institute. ISBN: 978-952-11-4129-4.