

Merenpohjan laajat elinympäristöt

Meren tilan indikaattori

Yhteyshenkilöt: Leena Laamanen-Nicolas,
Samuli Korpinen ja Marco Nurmi (Syke)

Taittaja: Meri Back (Syke)

© Julia Nyström, Metsähallitus

Merenpohjien laajojen elinympäristöjen tilaa arvioidaan usean indikaattorin ja aineistojen avulla. Merenpohjan fyysisellä häiriöllä tarkoitetaan pohjassa tapahtunutta muutosta, joka palautuu ennalleen. Menetetyllä elinympäristöllä taas tarkoitetaan pohjassa tapahtunutta muutosta, jonka ei arvioida palautuvan 12 vuodessa enää ennalleen.

Indikaattorin yleinen kuvaus

Merenpohjan laajat elinympäristöt ovat luontotyyppien EUNIS-luokittelun tason 2 luontotyyppejä. Ne ovat lueteltuina Euroopan komission päätöksessä 2017/847/EU, jonka mukaan niiden tila on arvioitava suhteessa elinympäristöjen rakenteeseen ja toiminnallisuuteen sekä niihin kohdistuviin haitallisiin ihmisvaikutuksiin.

EU-yhteistyössä kehitettiin ja hyväksyttiin yhteiset kynnysarvot laajojen elinympäristöjen tilan arvioinnille. Merenpohjien laajojen elinympäristöjen tila arvioidaan kolmen kynnysarvon avulla, joista heikoin määrittää tilan:

1. Yli 10 % elinympäristöistä per merialue ovat vailla fyysisiä häiriöitä. Tämä häiriö syntyy merellä tai rannalla tapahtuvasta ihmistoiminnasta, joka mekaanisesti häiritsee merenpohjaa. Tämä kynnysarvo ei ole vielä EU:ssa yhteisesti hyväksytty, mutta se otettiin käyttöön vuoden 2024 tila-arviossa.
2. Elinympäristöjä on menetetty alle 2 %

niiden kokonaispinta-alasta per merialue. Elinympäristö on katsottu menetetyksi, jos se ei palaudu 12 vuodessa.

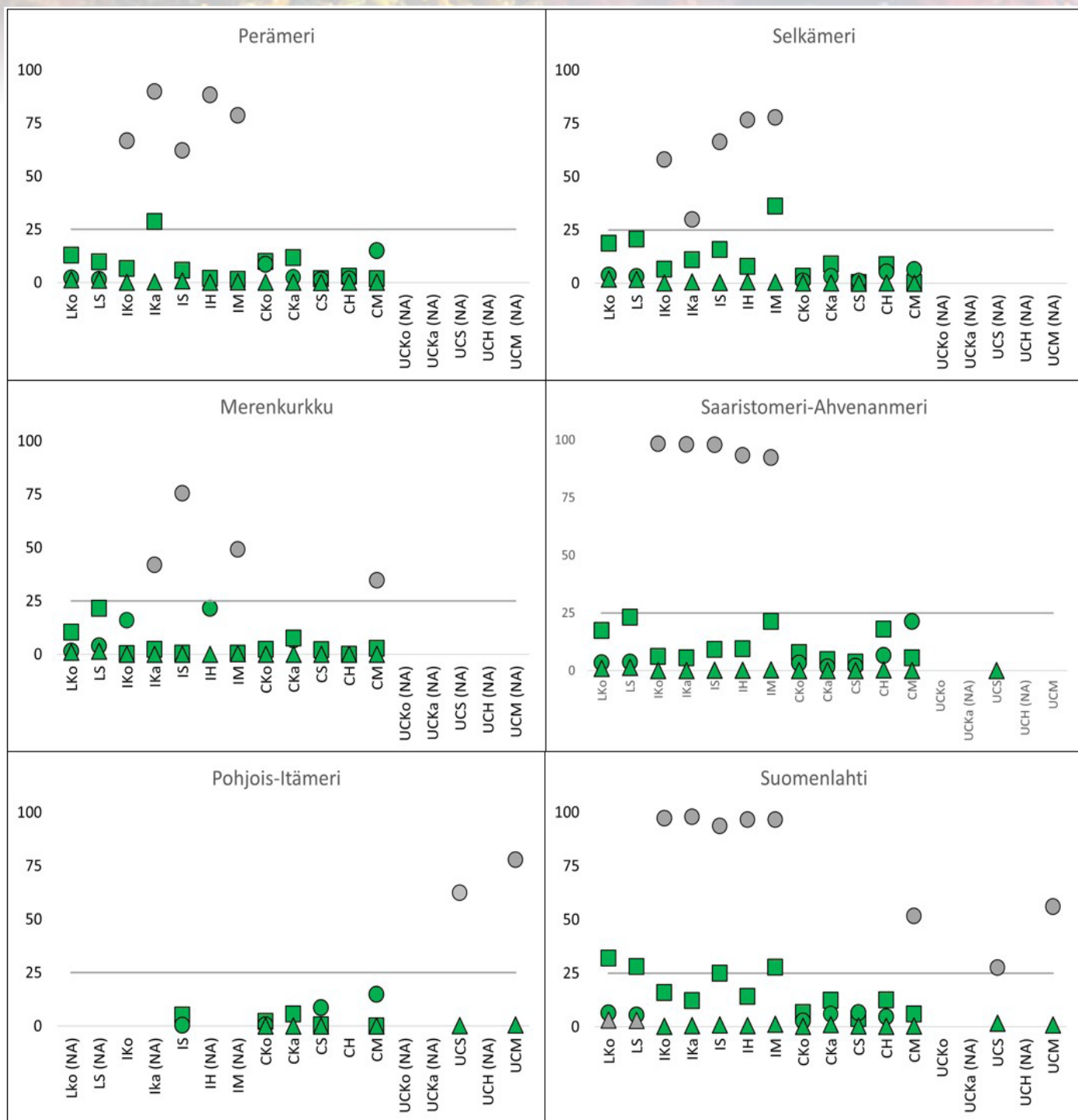
3. Elinympäristöihin kohdistuu vahingollista häiriötä alle 25 % niiden pinta-alasta per merialue (sisältäen menetetyn alueen). Vahingolliseen häiriöön luetaan kuuluvaksi myös rehevöitymisen vaikutukset ja ympäristömyrkköjen pitoisuudet merenpohjalla.

Merenpohjan laajojen elinympäristöjen kokonaistila

Merenpohjien laajojen elinympäristöjen tila arvioidaan usean indikaattorin ja aineiston avulla: ihmisen aiheuttamaa fyysistä häiriötä ja menetystä kuvaavien paikkatietoaineistojen avulla, vesienhoidon mukaisten vedenlaadun, vesikasvien ja pohjaeläimistön arvioita käyttäen sekä pohjan sedimenttien myrkkypitoisuuksien avulla. Fyysisen häiriön aineistoissa arvioitiin erikseen vahingollisen häiriön taso. Taulukko 1 esittää merenpohjan laajojen elinympäristöjen tilan merialueittain ja tämän dokumentin muut osiot kuvaavat, miten tähän tilaan on päädytty.

Taulukko 1. Merenpohjan laajojen elinympäristöjen tila merialueilla. Hyvän tilan saavuttavat alueet on merkitty vihreällä. Hyvä tila arvioidaan kolmen kynnysarvon avulla, joista heikoin määrittää tilan: (1) onko elinympäristön menetys <2 % laajan elinympäristön pinta-alasta? (2) onko fyysinen merenpohjan häiriintyminen <90 % laajan elinympäristön pinta-alasta? tai (3) onko vahingollista häiriötä <25 % laajan elinympäristön pinta-alasta? Tuloksien mukaan Suomessa ainoastaan vahingollisen häiriön laajuus aiheuttaa heikkoa tilaa. Huomioita: Pohjois-Itämerellä ei mahdollisesti esiinny valoisan vyöhykkeen elinympäristöjä (NA). Perämerellä, Merenkurkussa ja Selkämerellä ei esiinny ulkomeren elinympäristöjä pysyvän suolaharppauskerroksen puuttumisen vuoksi (NA). Merenkurkun infralitoraalivyöhykkeen kovien pohjien tilaan liittyy epävarmuus, sillä tulos riippuu vahingollisen häiriön arviointimenetelmän valinnasta.

	Perämeri	Merenkurkku	Selkämeri	Saaristomeri Ahvenanmeri	Pohjois-Itämeri	Suomenlahti
Tyrskyvyöhyke (ajoittain vedenpinnan yläpuolella)						
Kova pohja	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	NA	Hyvä
Pehmeä sedimentti	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	NA	Hyvä
Infralitoraalivyöhyke (valoisa vedenalainen vyöhyke)						
Kova pohja	Heikko	Hyvä (?)	Heikko	Heikko	NA	Heikko
Karkea pohja	Heikko	Heikko	Heikko	Heikko	NA	Heikko
Sekapohja	Heikko	Heikko	Heikko	Heikko	NA	Heikko
Hiekkapohja	Heikko	Hyvä	Heikko	Heikko	NA	Heikko
Mutapohja	Heikko	Heikko	Heikko	Heikko	NA	Heikko
Circalitoraalivyöhyke (pimeä vedenalainen vyöhyke suolaharppauskerrokseen asti)						
Kova pohja	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Karkea pohja	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Sekapohja	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Hiekkapohja	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Mutapohja	Hyvä	Heikko	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Heikko
Ulkomeren circalitoraalivyöhyke (suolaharppauskerroksen alainen vyöhyke)						
Kova pohja	NA	NA	NA	Hyvä	NA	Hyvä
Karkea pohja	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sekapohja	NA	NA	NA	Hyvä	Heikko	Heikko
Hiekkapohja	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Mutapohja	NA	NA	NA	Hyvä	Heikko	Heikko



Kuva 1. Laajojen elinympäristöjen tila Suomen merialueilla. Elinympäristö on hyvässä tilassa, kun sen laajuudesta ei ole menetetty enempää kuin 2 % (kolmiot), vahingollista häiriötä (ympyrät) on alle 25 % pinta-alasta (ml. menetys) ja mitään fyysisiä häiriöitä saa olla enintään 90 % pinta-alasta (neliöt). Kuvien vaakaviiva kuvaa mainittua vahingollisen häiriön (ympyrät) 25 % -kynnsarvoa ja symbolien värit hyvää (vihreä) tai heikkoa tilaa (harmaa). Muita kynnsarvoja ei esitetä, koska vain vahingollisen häiriön indikaattori osoittaa heikkoa tilaa.



Merenpohjan menetetyt elinympäristöt

Ihminen hyödyntää merenpohjaa uusiutuvien ja uusiutumattomien raaka-aineiden lähteenä, ylimääräisen aineksen läjitysalueena sekä mereen tehtävien rakenteiden perustana. Näiden toimintojen vaikutusalue on Suomessa yleensä varsin pieni suhteessa merialueeseen, mutta paikallisesti niillä voi olla suuri merkitys elinympäristöjen tilaan. Muutokset ovat yleensä pitkäaikaisia.

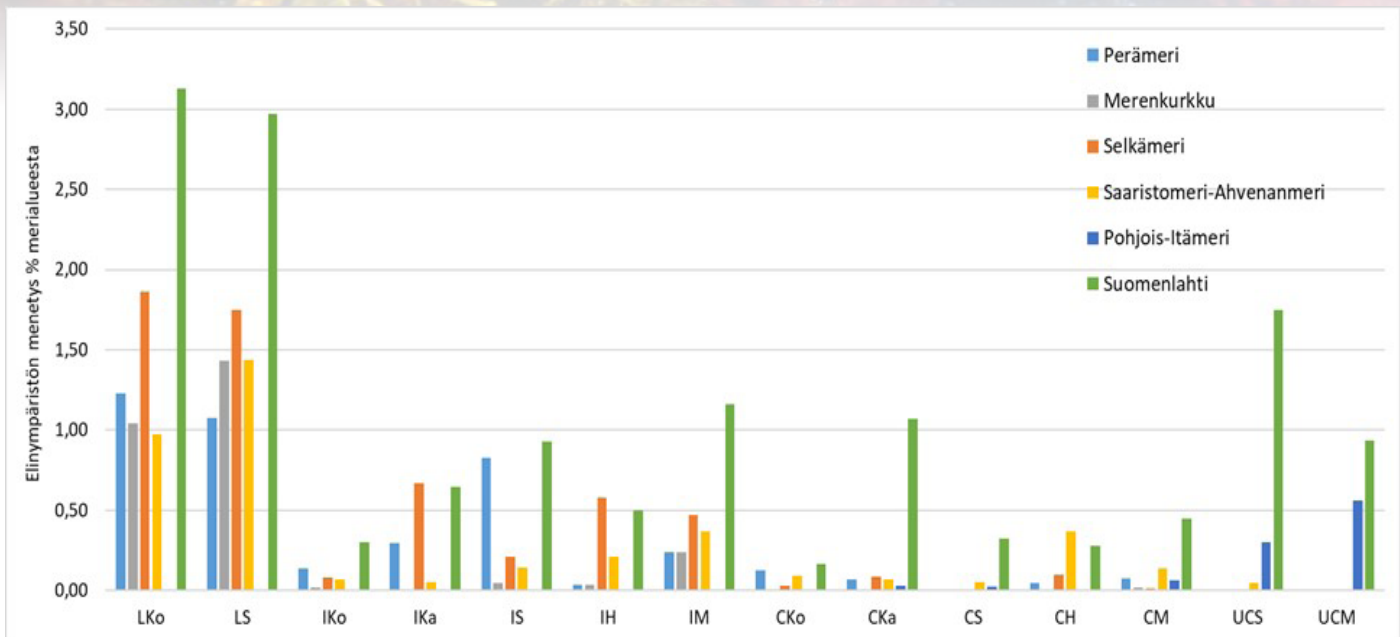
Merenpohjan elinympäristö määritellään menetetyksi, jos vahingollinen häiriö ei palaudu 12 vuodessa. Elinympäristön menetyksen syynä on yleensä merenpohjan peittäminen tai pohja-aineen poistaminen.

Suomen merialueilla laajojen elinympäristöjen menetys on tyypillisesti 1 % molemmin puolin, mutta Suomenlahden tyrskyvyöhykkeessä 3 % ja Suomenlahden ulkomeren circalitoraalin sekapohjilla 1,75 % (Kuva 2). Tyrskyvyöhykkeen arviossa rantarakentamisella ja muulla infrastruktuurilla on merkittävä vaikutus menetettyyn elinympäristöön. Suomenlahden

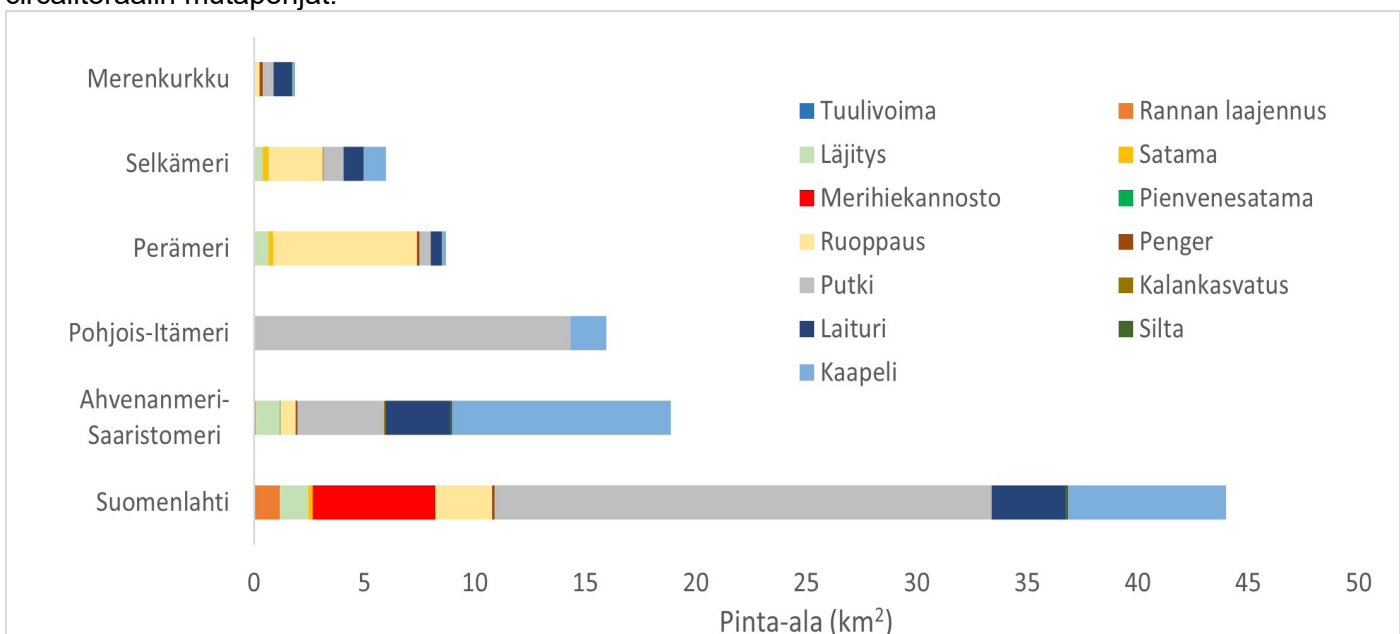
ulkomeren korkea osuus johtuu kohtuullisen pienialaisesta elinympäristöstä, jonka poikki kulkevat Nord Stream -kaasuputket (Kuva 3). Hyvän tilan kynnyksarvo on 2 %. Arvion mukaan laajat elinympäristöt ovat kaikilla merialueilla hyvässä tilassa paitsi tyrskyvyöhykkeen kovat ja pehmeät elinympäristöt ovat heikossa tilassa Suomenlahdella.

Vedenalaiset putket ja kaapelit aiheuttavat suurimman osan merenpohjan tuhoutumisesta Suomenlahdella, Pohjois-Itämerellä ja Ahvenanmeri-Saaristomerellä (Kuva 3). Selkämerellä ja Perämerellä suurimman osuuden menetyksestä aiheuttaa ruoppaus.

Elinympäristöjen näkökulmasta tarkasteltuna laajimmat elinympäristön menetykset ovat tapahtuneet muta- ja sekasedimenttipohjilla (Kuva 4). Nämä ovat pinta-alallisesti suurikokoisia elinympäristöjä, joiden halki kulkee kaasuputkia ja kaapeleita ja joita ruopataan rantavesissä ja laivaväylillä. Infralitoraalin mutapohjilla on erityisen runsaasti laiturerakennelmia (Kuva 4).



Kuva 2. Merenpohjan laajojen elinympäristöjen menetys prosentteina merialueittain. Hyvän tilan kynnysarvo on 2 %. Elinympäristöjen lyhenteet ovat LKo = Litoraalin kallio, LS = Litoraalin sedimentti, IKo = Infralitoraalin kallio, IKa = Infralitoraalin karkeat sedimenttipohjat, IS = Infralitoraalin sekasedimentit, IH = Infralitoraalin hiekkapohjat, IM = Infralitoraalin mutapohjat, CKo = Circalitoraalin kallio, CKa = Circalitoraalin karkeat sedimenttipohjat, CS = Circalitoraalin sekasedimentit, CH = Circalitoraalin hiekkapohjat, CM = Circalitoraalin mutapohjat, UCS = Ulkomeren circalitoraalin sekasedimentit, UCM = Ulkomeren circalitoraalin mutapohjat.



Kuva 3. Merenpohjan menetystä aiheuttavat ihmistoiminnot merialueittain. Kuvaaja näyttää vain keskivedenpinnan alapuolisten elinympäristöjen menetyksen. Pinta-ala on kuvattu neliökilometreinä, jotta tuloksia ei verrattaisi %-pohjaisiin kynnysarvoihin, jotka on asetettu elinympäristötyypeittäin kullekin merialueelle.



Merenpohjan fyysinen häiriö ihmistoiminnasta

Lukuisat ihmistoimet merellä aiheuttavat lyhytkestoista häiriötä, joka aiheuttaa pohjasedimentin sekoittumista, kulkeutumista ja kasautumista tai merenpohjan kulumista. Näitä aiheuttavat mm. laivojen ja huviveneiden aiheuttamat pohja-aallot sekä ruoppauksien, hiekannoston sekä läjityksien aiheuttamat samennuspilvet.

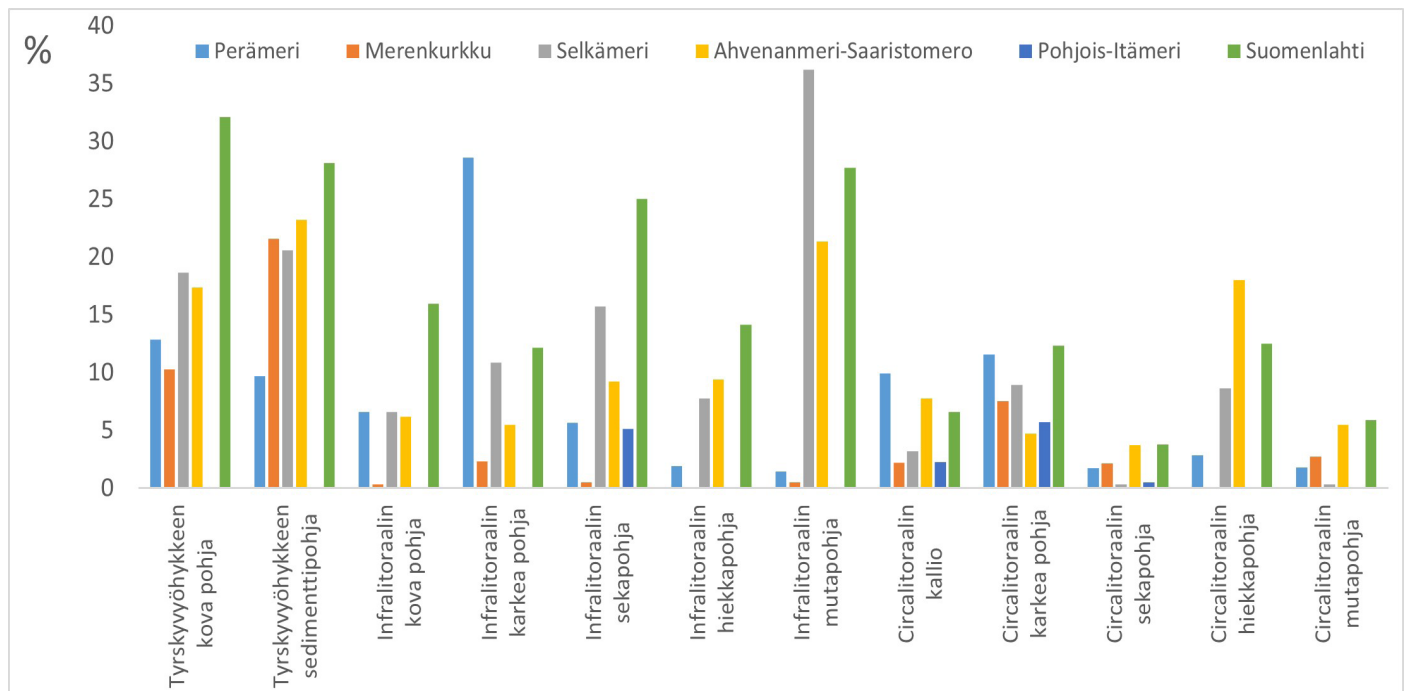
Fyysisesti häiriintyneiden elinympäristöjen pinta-ala vaihtelee 0 ja 36 % välillä (Taulukko 2 ja 3). Koska hyvässä tilassa on vähintään 10 % elinympäristön pinta-alasta häiriintymätöntä, ovat Suomen merialueen kaikki laajat elinympäristöt tämän kynnysarvon suhteen hyvässä tilassa (Kuva 5).

Taulukko 2. Merenpohjan fyysinen häiriö merialueittain neliökilometreinä ja prosenttiosuuksina merialueen kokonaispinta-alasta.

Merialue	Häiritty alue (km ²)	Merialueen kokonaispinta-ala (km ²)	Häiritty alue %
Perämeri	348,9	15910,2	2,2
Merenkurkku	86,4	4874,3	1,8
Selkämeri	369,8	27436,8	1,3
Ahvenanmeri-Saaristomeri	1111,0	15016,4	7,4
Pohjois-Itämeri	28,1	8477,7	0,3
Suomenlahti	699,0	9705,2	7,2
Yhteensä	2643,1	71715,4	3,7

Taulukko 3. Merenpohjan laajoihin elinympäristöihin kohdistuva fyysinen häiriö prosentteina per merialue.

	Perämeri	Merenkurkku	Selkämeri	Saaristomeri Ahvenanmeri	Pohjois-Itämeri	Suomenlahti
Tyrskyvyöhykkeen kova pohja	12,87	10,3	18,62	17,4		32,1
Tyrskyvyöhykkeen pehmeä pohja	9,72	21,6	20,61	23,2		28,1
Infralitoraalin kova pohja	6,58	0,36	6,59	6,18	0,13	15,94
Infralitoraalin karkea pohja	28,63	2,34	10,89	5,49	0,00	12,17
Infralitoraalin seka-pohja	5,67	0,54	15,75	9,24	5,12	25,01
Infralitoraalin hiekkapohja	1,94	0,00	7,77	9,44		14,14
Infralitoraalin muta-pohja	1,42	0,52	36,20	21,34	0,00	27,71
Circalitoraalin kallio	9,91	2,24	3,20	7,75	2,25	6,62
Circalitoraalin karkea pohja	11,58	7,53	8,96	4,75	5,70	12,35
Circalitoraalin sekapohja	1,74	2,15	0,31	3,73	0,52	3,81
Circalitoraalin hiekkapohja	2,88	0,06	8,66	18,02	0,00	12,49
Circalitoraalin mutapohja	1,81	2,71	0,34	5,51	0,07	5,92



Kuva 5. Merenpohjan laajoihin elinympäristöihin kohdistuva fyysinen häiriö prosentteina per merialue. Koska hyvän tilan kynnysarvo on 10 % häiriintymätöntä elinympäristöä kullakin merialueella, tämä kynnysarvo ei ylitä missään laajassa elinympäristössä. Ulkomeren circalitoraalin elinympäristöissä ei ole fyysisistä häiriöitä.



Merenpohjan elinympäristöjä rasittava vahingollinen häiriö

Vahingollisen häiriön arvio sisältää fyysisen häiriön ja menetyksen lisäksi rehevöitymisen vaikutukset ja myrkkujen saastuttamat sedimentit.

Monet merenpohjien laajat elinympäristöt ovat vahingollisesti häiriintyneitä johtuen rehevöitymisestä. Rehevöitymisvaikutuksiin sisällytettiin valoisan vyöhykkeen näkösyvyys, joka haittaa kasvillisuuden esiintymistä kaikilla merialueilla, ja hapettomat alueet, joka aiheuttaa kuolleita pohjia erityisesti eteläisempien merialueiden syvänteissä. Pilaantuneet sedimentit olivat merkittävä tekijä Suomenlahden ja Selkämeren syvänteissä. Ihmisen suorasta toiminnasta merellä aiheutuva fyysinen häiriö ei itsessään aiheuta heikkoa tilaa missään elinympäristössä merialueilla.

Laajoissa elinympäristöissä vahingollisen häiriön osuudet pinta-alasta vaihtelivat

laajasti merialueittain johtuen elinympäristöjen pinta-alojen vaihtelusta (Taulukko 4). Tyrskyvyöhykkeessä arvio on puutteellinen ja vahingollisesti häiritty osuus elinympäristöjen pinta-alasta vaihteli 1,5–6,4 % välillä; erityisesti rehevöitymisen vaikutukset tässä vyöhykkeessä puuttuivat arviosta. Infralitoraalissa rehevöitymisen vaikutukset olivat laajoja ja siksi monet elinympäristöt olivat laajalti vahingoittuneita. Vahingoittuneen elinympäristön osuus infralitoraalissa vaihteli merialueittain ja elinympäristöittäin 16–98 % välillä (Taulukko 4, Kuva 6). Circalitoraalissa vahingoittuneen elinympäristön osuus vaihteli karkeilla ja kovilla pohjilla 0–9 % välillä, mutta Suomenlahden liejupohjilla hapettomuus oli vahingoittanut jopa 52 % elinympäristön pinta-alasta. Syvillä ulkomeren circalitoraalipohjilla vahingoittuneen alueen pinta-ala vaihteli <1–57 % välillä. Tätä elinympäristöä löytyi vain Pohjois-Itämereltä ja Suomenlahdelta, joissa hapettomuus vaivaa monia syvänteitä.

Taulukko 4. Vahingollinen häiriö laajoissa elinympäristöissä Perämeren, Merenkurkun ja Selkämeren merialueilla. Jos vahingollisen häiriön osuus elinympäristön pinta-alasta on yli 25 %, määritetään tila heikoksi. Hyvää tilaa kuvataan symbolilla √ ja heikkoa tilaa symbolilla ×. Jos elinympäristöä ei esiinny alueella, tilaa ei voi arvioida (-). Tyrskyvyöhykkeen arviot ovat puutteelliset johtuen rehevöitymisarvion puuttumisesta.

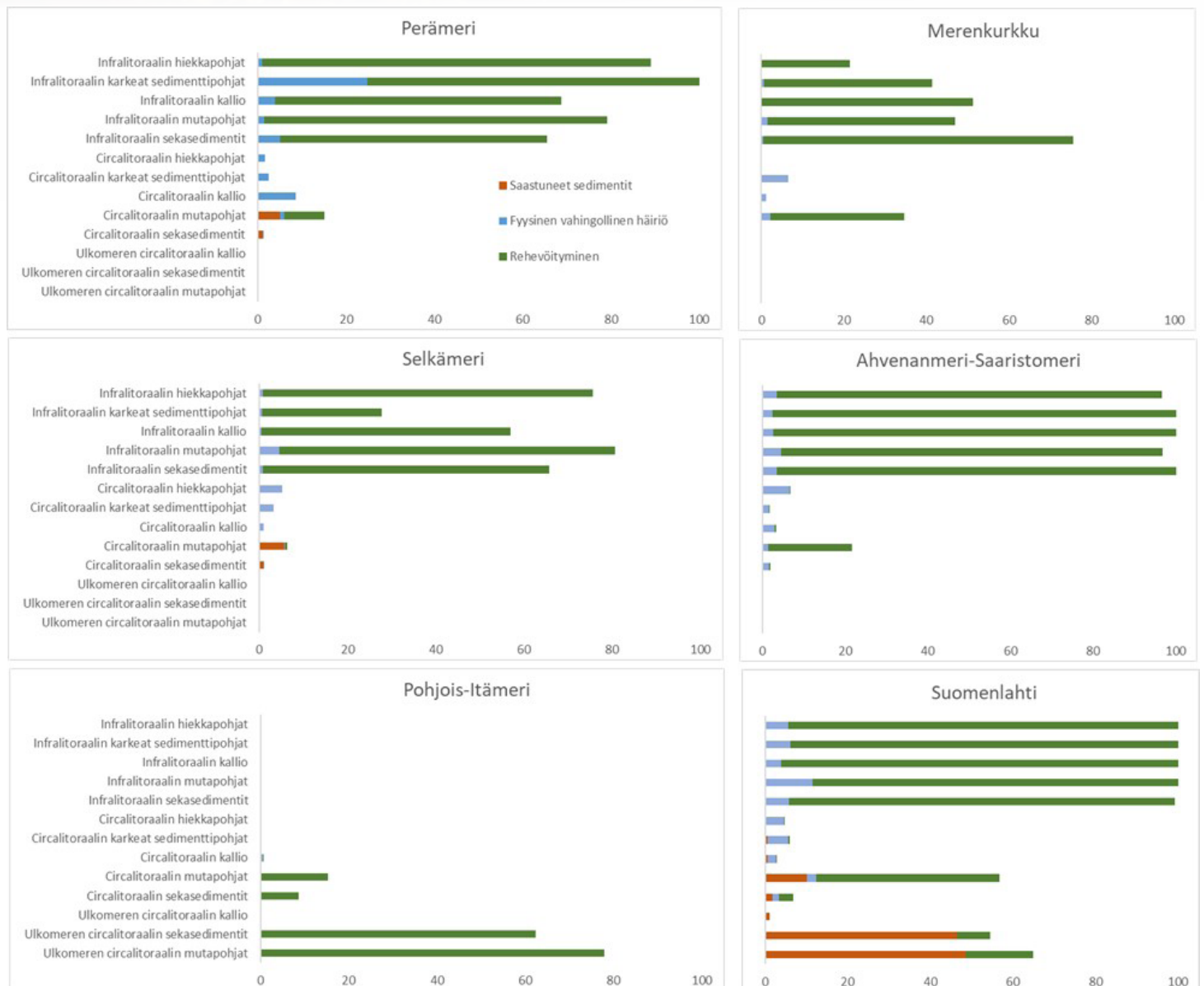
	Perämeri			Merenkurkku			Selkämeri		
Laaja elinympäristö	Tila	Vahingollinen häiriö (km ²)	Vahingollinen häiriö (%)	Tila	Vahingollinen häiriö (km ²)	Vahingollinen häiriö (%)	Tila	Vahingollinen häiriö (km ²)	Vahingollinen häiriö (%)
Tyrskyvyöhykkeen kova pohja	√		2,15	√		1,5	√		3,71
Tyrskyvyöhykkeen pehmeä pohja	√		1,51	√		4,0	√		3,06
Infralitoraalin karkeat sedimenttipohjat	×	0,5	89,8	×	1,8	42,0	×	3,4	29,9
Infralitoraalin sekasedimentit	×	7,8	62,1	×	166,5	75,5	×	137,0	66,4
Infralitoraalin liejupohjat	×	509,8	78,7	×	305,3	49,2	×	344,3	77,8
Infralitoraalin kallio ja biogeeninen riutta	×	58,1	66,7	√/×	80,6-257,7	16,0-51,2	×	463,7	58,0
Infralitoraalin hiekkapohjat	×	1079,0	88,4	√	10,0	21,5	×	63,8	76,6
Circalitoraalin karkeat sedimenttipohjat	√	1,4	2,4	√	6,1	6,5	√	1,8	3,2
Circalitoraalin sekasedimentit	√	56,4	1,3	√	4,6	0,2	√	184,4	1,0
Circalitoraalin liejupohjat	√	508,4-745,5	10,1-14,9	×	214,9	34,6	√	113,3-423,2	1,7-6,3
Circalitoraalin kallio ja biogeeninen riutta	√	5,9	8,6	√	3,8	1,1	√	7,8	0,9
Circalitoraalin hiekkapohjat	√	70,5	1,5	√	0,0	0,0	√	3,7	5,2
Ulkomeren circalitoraalin kallio ja biogeeninen riutta	-			-			-		
Ulkomeren circalitoraalin liejupohjat	-			-			-		
Ulkomeren circalitoraalin sekasedimentit	-			-			-		

Taulukko 5. Vahingollinen häiriö laajoissa elinympäristöissä Ahvenanmeren ja Saaristomerren, Pohjoisen Itämeren sekä Suomenlahden merialueilla. Jos vahingollisen häiriön osuus elinympäristön pinta-alasta on yli 25 %, määritetään tila heikoksi. Hyvää tilaa kuvataan symbolilla √ ja heikkoa tilaa symbolilla ×. Jos elinympäristöä ei esiinny alueella, tilaa ei voi arvioida (-). Tyrskyvyöhykkeen arviot ovat puutteelliset johtuen rehevöitymisarvion puuttumisesta.

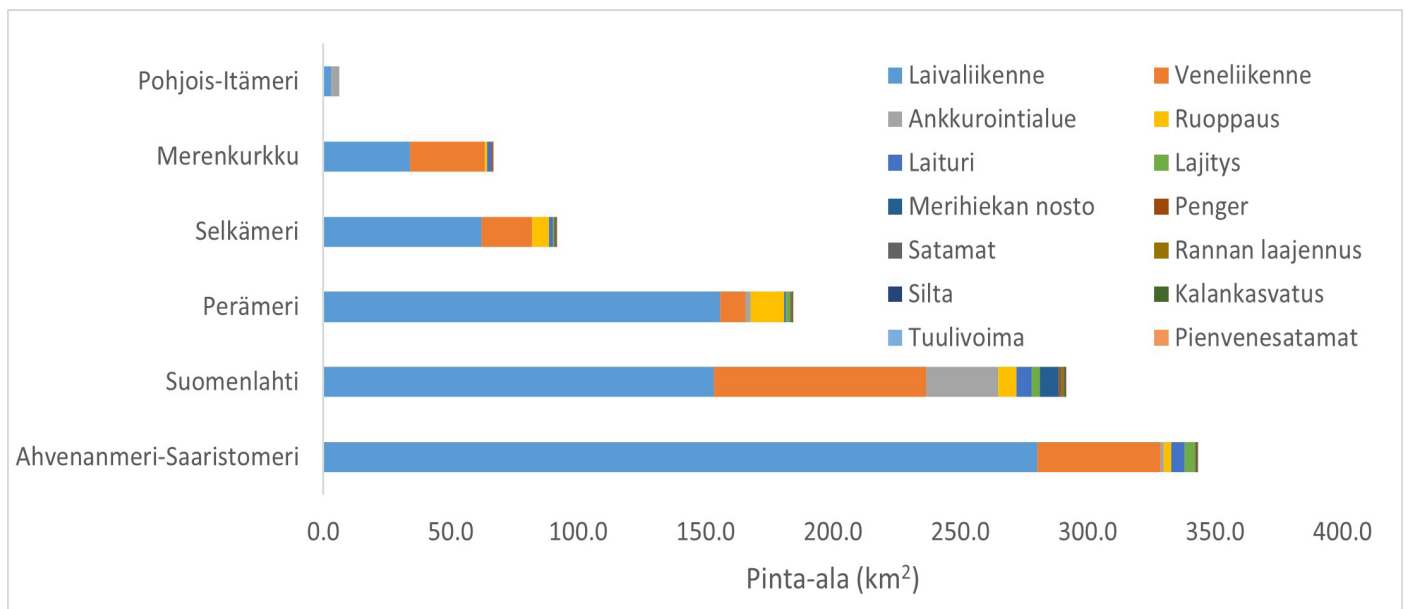
	Ahvenanmeri-Saaristomeri			Pohjois-Itämeri			Suomenlahti		
Laaja elinympäristö	Tila	Vahingollinen häiriö (km ²)	Vahingollinen häiriö (%)	Tila	Vahingollinen häiriö (km ²)	Vahingollinen häiriö (%)	Tila	Vahingollinen häiriö (km ²)	Vahingollinen häiriö (%)
Tyrskyvyöhykkeen kova pohja	√		3,4	-			√		6,4
Tyrskyvyöhykkeen pehmeä pohja	√		3,7	-			√		5,5
Infralitoraalin karkeat sedimenttipohjat	×	102,0	98,3	-			×	32,7	97,8
Infralitoraalin sekasedimentit	×	725,5	98,0	-			×	26,6	93,7
Infralitoraalin liejupohjat	×	1708,6	92,4	-			×	568,8	96,5
Infralitoraalin kallio ja biogeeninen riutta	×	1572,4	98,3	-			×	169,3-189,7	86,8-97,3
Infralitoraalin hiekkapohjat	×	235,8	93,3	-			×	186,9	96,6
Circalitoraalin karkeat sedimenttipohjat	√	1,4	1,5	-			√	9,5	5,9
Circalitoraalin sekasedimentit	√	98,8	1,9	√	48,4	1,5	√	192,4	6,7
Circalitoraalin liejupohjat	√	748,9-777,0	20,6-21,4	√	92,7	4,1	×	2083,3-2177,4	49,4-51,6
Circalitoraalin kallio ja biogeeninen riutta	√	44,4	3,2	√	0,9	0,5	√	19,6	2,7
Circalitoraalin hiekkapohjat	√	4,3	6,6	-			√	14,0	4,6
Ulkomerren circalitoraalin kallio ja biogeeninen riutta	-			-			√	0,0	1,1
Ulkomerren circalitoraalin liejupohjat	√	0,001	0,02	√	472,7	22,7	×	171,2	56,1
Ulkomerrencircalitoraalin sekasedimentit	-			√	108,5	17,0	×	27,5	49,8

Kuvan 6 mukaan suurin osa vahingollisesta häiriöstä johtuu rehevöitymisestä ja pilaantuneiden sedimenttien osuus oli merkittävä erityisesti Suomenlahdella. Fyysisen häiriön osuus laajojen elinympäristöjen vahingollisesta häiriöstä vaihteli laajasti: infralitoraalissa se oli tyypillisesti 1-6 %

pinta-alasta (paitsi Perämeren karkeilla sedimenttipohjilla >20 %), circalitoraalissa 1-5 % ja ulkomerren circalitoraalissa eivät fyysiset häiriöt esiintyneet (Kuva 6). Laajinta fyysistä vahinkoa aiheuttavat ihmistoiminnot olivat laiva- ja veneliikenne (Kuva 7).



Kuva 6. Vahingollista häiriötä aiheuttavien paineiden pinta-ala osuudet prosentteina merialueittain. Fyysistä vahingollista häiriötä aiheuttavat ihmistoiminnot on kuvattu tarkemmin kuvassa 5. Pilaantuneiden sedimenttien haitallisten vaikutusten puuttuminen Merenkurkussa, Saaristomeri-Ahvenanmerellä ja matalilla Suomenlahden pohjilla voi johtua aineiston puutteista.



Kuva 7. Vahingollista häiriötä aiheuttavat fyysiset ihmistoiminnot neliökilometreinä merialueittain.

Merenpohjan laajojen elinympäristöjen tila-arvion menetelmä

Laajat elinympäristöt arvioitiin 20 m × 20 m ruuduittain sen mukaan mikä paine tai tunnettu tila niihin vaikuttaa. Tila arvioitiin kahdella eri menetelmällä:

1. OOA-menetelmällä (one-out, all-out), jossa yhdenkin muuttujan heikko tila määrittää koko tila-arvion heikoksi, ja
2. priorisoivalla menetelmällä, jossa elinympäristöä kuvaavan tilaindikaattorin tila (vesikasvi-indeksi tai pohjaeläimet) määrää tilan paineindikaattoreiden tilasta riippumatta. Tämä sisältää myös tilanteen, jossa elinympäristön osaan ei kohdistu analyysissä käytettyjä paineindikaattoreita, mutta sen tila on heikko.

Molempien menetelmien tulokset otettiin huomioon tila-arviossa, minkä takia joissakin arvioinneissa on kaksi numeerista tulosta. Ainoastaan Merenkurkussa yhdessä elinympäristössä tämä aiheutti epävarmuutta tila-arvion johtopäätökseen, mikä ilmaistiin kysymysmerkillä tulostauluissa (Taulukot 1 ja 4).

Näiden lisäksi voitaisiin myös soveltaa HELCOM BEAT-työkalua, joka käyttää painotettua keskiarvoa eri tekijöiden suhteen. Tätä ei

kuitenkaan vielä sovellettu, koska painotuksen määrittely edellyttäisi laajempaa tutkimustietoa tekijöiden suhteista ja luotettavuudesta arviointiin.

Tyrskyvyöhykkeen elinympäristöjen tilaan ei sisällytetty biologista arviointia, koska tämä tieto ei sisälly seurantaohjelmiin. Tyrskyvyöhykkeen tila-arvioon sisältyi siis vain ihmisen aiheuttama vahingollinen fyysinen häiriö ja menetyt. Infralitoraalin arviossa mukaan tulee lisäksi happi- ja näkösyvyysindikaattorit sekä kovilla pohjilla käytettävä vesikasvi-indeksin tilatieto. Circalitoraalin ja ulkomeren circalitoraalin elinympäristöissä tilaan vaikuttavina tekijöinä ovat vahingollisen fyysisen häiriön ja menetyksen lisäksi saastuneet sedimentit ja happi (hypoksia tai hapettomuus). Circalitoraalin muta- ja sekapohjilla käytetään lisäksi pohjaeläinindikaattorin tilatietoja.

Merenpohjan laajojen elinympäristöjen tila-arviossa käytetyt aineistot

Merenpohjan tila-arviossa käytettiin useita eri pohjan elinympäristöjä, pohjaeläimiä, vesikasveja, ihmistoimintoja ja paineita kuvaavia paikkatietoaineistoja. Taulukossa 5 kuvataan aineistot, joilla määritettiin laajojen elinympäristöjen sijainti ja pinta-alat. Taulukossa 6 kuvataan niiden tilan arvion aineistot.

Taulukko 5. Vahingollinen häiriö laajoissa elinympäristöissä Ahvenanmeren ja Saaristomeren, Pohjoisen Itämeren sekä Suomenlahden merialueilla. Jos vahingollisen häiriön osuus elinympäristön pinta-alasta on yli 25 %, määritetään tila heikoksi. Hyvää tilaa kuvataan symbolilla √ ja heikkoa tilaa symbolilla ×. Jos elinympäristöä ei esiinny alueella, tilaa ei voi arvioida (-). Tyrskyvyöhykkeen arviot ovat puutteelliset johtuen rehevöitymisarvion puuttumisesta.

Laaja elinympäristö	Lähde	Menetelmä	Vuodet	Tarkkuus
Litoraalityöhyke	Määritetyt meritulva-alueet toistuvuus 1/2 vuotta (Syke), 2 m/10 m korkeusmalli (MML)	Valitaan meritulva-alueet joiden syvyys 0,5-1 m. Täytetään aukot saaristoalueilla 2 tai 10 metrin korkeusmalleilla valitsemalla pikselit joiden korkeus < 1 m.		Meritulva-alueet ja 2 m korkeusmalli vertikaalitarkkuus 0,3 m. 10 m korkeusmalli tarkkuus 1,4 m
Litoraalin maalaji	Corine Land Cover Classification 2018, GTK 1:200 000 pintamaalajit			
Vedenalainen työhyke	EUSEaMap 2021			
Laajat elinympäristöt	ks. kuvaus alta	ks. kuvaus alta	ks. kuvaus alta	ks. kuvaus alta

Taulukko 6. Tilaan vaikuttavat muuttujat ja vertailuperusteet.

Indikaattori	Tila- tai paineindikaattori	Aineiston lähde	Alueellinen tarkkuus
Vahingollinen fyysinen häiriö	Ihmistoiminnan aiheuttama paine alueelle	Syken ja Metsähallituksen tietokannat, HELCOM AIS	Vaihteleva: tarkka vektoriaineisto tai jopa 1 km ² ruudut.
Näkösyyvyys	rehevöitymisen aiheuttama paine valoisaan työhykkeeseen	Syken satelliittiaineistot	300 m ruudut
Hapettomuus	Mallinnettu riski (80%), että happipitoisuus on säännöllisesti alle 4,6 mg/L	Happimittauksiin pohjautuva malli	20 m x 20 m ruudut
Saastuneet sedimentit	Vaarallisten aineiden pitoisuudet, jotka ylittävät kynnysarvot. Integroitu HELCOM CHASE-työkalulla.	VPD, MSD	Merialueet 1:1 milj., GTK liejuaineisto 1: 100 000.
BBI pohjaeläinindeksi rannikkoalueille	VPD-arviointi-indikaattori	VPD	Asemakohtaiset tulokset interpoloitu 20 m x 20 ruuduille
BQI-pohjaeläinindeksi	MSD-arviointiindikaattori avomerialueille halkliinin yläpuolella	MSD, HELCOM	Asemakohtaiset tulokset interpoloitu 20 m x 20 ruuduille
Makrolevien syvyyssiintymisen	VPD- ja MSD-indikaattori rannikon kovilla pohjilla	VPD (rakkohauru), MSD (rakkohauru ja punalevät)	Rannikon vesimuodostumat

Aineistojen tuotantomenetelmät

Tässä osiossa kuvataan, miten elinympäristötasot, fyysisen häiriön tasot, vahingollisen fyysisen häiriön tasot ja fyysisen menetyksen tasot sekä niiden komponenttitasot luotiin.

Elinympäristöt

Elinympäristökerros koostettiin kahdesta eri aineistosta: Biodiversea-projektissa (Louise Forsblom, Syke) mallinnettua hienotarkkuuksista sedimenttiaineistoa (20 m x 20 m) käytettiin alle 14 metrin syvyisillä alueilla, koska malli soveltuu paremmin sedimenttityypin ennustamiseen tällä syvyydellä. Syvemmillä alueilla käytettiin suhteellisen karkeatarkkuuksista EMODnet Seabed Habitats -aineistoa. Biodiversea-mallin sedimentit luokiteltiin infralittoraalisiksi, cirkalittoraalisiksi tai avomeren cirkalittoraalisiksi EMODnet-aineistossa esiintyvien vyöhykkeiden mukaisesti. Litoraalin eli tyrskyvyöhykkeen elinympäristöt arvioitiin Syken tulvariskimallin mukaan, joka käyttää (muiden tekijöiden ohella) topografiatietoja merenpinnan nousun ennustamiseen maa-alueille (katso taulukko 5).

Fyysinen häiriö ja menetys

Ihmistoiminnan painetasot, joita käytettiin fyysisen häiriön (mukaan lukien vahingollinen häiriö) ja menetyksen luomiseen, olivat alun perin joko polygonimuodossa tai rasterista polygoneiksi muunnettuja. Polygonikomponenttitasot yhdistettiin ArcGIS Union-työkalun avulla sitten yhdeksi tasoksi, joka edustaa kokonaisuudessaan häiriötä ja menetystä ja jossa kaikki päällekkäiset ja yksittäiset paineet loivat erillisiä kohteita/polygoneja. Lopuksi lisättiin merialueiden ja rannikon vesityyppien tiedot, ja laskettiin kunkin kohteen pinta-ala (km^2 ja m^2).

Fyysisen häiriön ja menetyksen komponenttitasot

Tässä kuvataan yksityiskohtaisesti kunkin komponenttitason tiedot. Yhteenvedo on nähtävissä taulukossa 7.

Ankkurointipaikat

Polygonimuotoiset ankkurointipaikat ladattiin

Väyläviraston karttapalvelusta. Aineisto edustaa vuoden 2023 ankkurointipaikkojen tilannetta. Jokaisen paikan ympärille luotiin 200 metrin puskuri fyysisen häiriön kuvaamiseksi. Vahingollisen fyysisen häiriön katsottiin olevan läsnä vain alkuperäisissä, ilman puskuria olevissa polygoneissa.

Vesiviljely

Vesiviljelypaikkojen koordinaatit ladattiin Suomen ympäristönsuojelun valvontapalvelu YLVA:sta. Aineisto edustaa vuoden 2023 vesiviljelypaikkojen tilannetta. Jokaiselle paikalle annettiin 20 metrin puskuri menetyksen kuvaamiseksi, sen ympärille vielä 20 metrin puskuri vahingollisen fyysisen häiriön kuvaamiseksi ja 100 metrin puskuri menetyspuskurin ympärille fyysisen häiriön kuvaamiseksi.

Sillat

Viivamuotoiset sillat poimittiin Väyläviraston Digiroad-aineistosta, joka edustaa vuoden 2023 tilannetta. Fyysisen menetyksen kuvaamiseksi viivatietojen ympärille luotiin 5 metrin polygonipuskurit. Fyysinen häiriö ja vahingollinen fyysinen häiriö arvioitiin luomalla 50 metrin ja 10 metrin puskurit menetyspolygonien ympärille.

Kaapelit

Kaapeleiden paikkatiedot (viivamuodossa) ladattiin Traficomin karttapalvelusta ja ne kuvaavat vedenalaisia kaapeleita, mukaan lukien telekommunikaatio- ja sähkökaapelit. Aineisto edustaa vuoden 2021 tilannetta. Kaapeleiden aiheuttaman fyysisen menetyksen kuvaamiseksi tiedoille annettiin 1 metrin polygonipuskuri.

Ruoppaus

Pisteaineistosta koostuvat ruoppaustiedot ladattiin Ympäristöhallinnon Vesty-tietokannasta ja täydennettiin EPO ELY-keskukselta, sekä polygoniaineistosta, joka ladattiin Väyläviraston karttapalvelusta. Ne sisältävät tietoja sekä ruopatusta alueesta (m^2) että määrästä (m^3), joista molemmissa oli "ei tietoa" -merkintöjä. Pisteaineiston keräsi Titta Lahtinen VAR ELY-keskukselta. Analyysiin valittiin vuosien 2017-2021 ruoppauspaikat.

Pisteaineiston osalta ruopatus alueen pinta-ala arvioitiin käyttämällä m^2 -attribuuttia luomalla puskureita, joiden koot vastaavat kunkin ruoppauspaikan m^2 -arvoa. Tapauksissa, joissa m^2 -tietoa ei ollut, aluetta arvioitiin m^3 :n perusteella. Paikat luokiteltiin kuutiometritiedon mukaan luokkiin 1-3 ja sen perusteella, oliko paikka alun perin piste- vai polygonimuotoinen. Erityisesti kaikki pisteet, jotka luokiteltiin pienimuotoiseksi ruoppaukseksi, joka ei vaadi lupaa ($< 500 m^3$), ryhmiteltiin luokkaan 1, $500 - 100\,000 m^3$ pisteet ja polygonit luokkaan 2, ja pisteet ja polygonit, joiden $m^3 > 100\,000$, luokkaan 3. Kullekin luokalle laskettiin luokan mediaani m^2 (pois lukien nolla-arvot), ja tätä arvoa käytettiin m^2 -arvoina niille paikoille, joilta puuttui m^2 -arvot. Näitä arvioita sekä Väyläviraston polygoneja käytettiin ruoppauksen aiheuttaman fyysisen menetyksen kuvaamiseen.

Fyysisen häiriön laajuuden ja intensiteetin arvioimiseksi menetyskohteita käytettiin syötteenä ArcGIS Cost Distance -työkalussa, joka, kuten työkalun kuvauksessa todetaan, "laskee vähiten kumulatiivisen kustannusetäisyyden kustakin solusta vähiten kustannuksia aiheuttavaan lähteeseen kustannuspinnan yli." Kukin luokka käytettiin erillisenä syötteenä. Suomen merialue, joka edustaa rasteria, jonka arvo on 1 kullekin solulle, ja maa-alueet ilman tietoja, käytettiin kustannusrasterina. Tämä menetelmä mahdollistaa maa-alueiden estovaikutusten huomioon ottamisen häiriön laajuuden laskennassa. Luokan 1 ominaisuuksille annettiin enimmäisetäisyys (vaikutus) 50 m, luokka 2: 250 m ja luokka 3: 500 m. Lopuksi kustannusetäisyydestulosten arvot käännettiin, jotta ne edustaisivat lineaarisesti vähenevää intensiteettiä lähdeominaisuudesta, ja kukin kustannusetäisyydestulos (luokat 1-3) normalisoitiin (0-1) ja yhdistettiin yhdeksi rasteriksi, jossa päällekkäiset solut saivat korkeimman päällekkäisen arvon. Vahingollisen fyysisen häiriön katsottiin olevan 20 % fyysisen häiriön etäisyydestä.

Ruoppausmateriaalin läjityspaikat

Ruoppausmateriaalin läjityspaikkojen aiheuttama fyysinen häiriö ja menetys koostuivat ympäristöhallinnon Vesty-tietokannasta ladatusta pisteaineistosta sekä Väyläviraston

karttapalvelusta ladatusta polygoniaineistosta. Pisteaineiston keräsi Titta Lahtinen VAR ELY-keskukselta. Analyysiin valittiin vuosien 2017-2021 paikat.

Menetyksen kuvaamiseksi polygoniaineistoa käytettiin sellaisenaan, ja pisteaineistolle annettiin 100 metrin polygonipuskuri. Fyysisen häiriön kuvaamiseksi menetyspolygoneille annettiin ylimääräinen 500 metrin puskuri ja vahingollisen fyysisen häiriön kuvaamiseksi 100 metrin puskuri.

Pengerrykset

Pengerrysten aiheuttama fyysinen häiriö ja menetys perustuvat ympäristöhallinnon Vesty-tietokannasta poimittuun pistepaikkatietoon ja Metsähallituksen ilmakuvakartoitukseen (myös pisteaineisto). Vesty-aineisto sisältää merkintöjä vuoteen 2023 asti, Metsähallituksen kartoituksessa käytettiin pääasiassa vuosien 2018-2019 kuvia. Aineisto sisältää aallonmurtajat, pengerrykset ja muut eroosiosuojarakenteet. Pisteet yhdistettiin yhdeksi kerrokseksi ja niille annettiin 5 metrin polygonipuskuri fyysisen menetyksen arvioimiseksi. Fyysisen häiriön ja vahingollisen fyysisen häiriön arvioimiseksi menetyspolygonien ympärille luotiin vastaavasti 10 metrin ja 2 metrin puskureita.

Satamat

Satamien polygoniaineisto ladattiin Syken sisäisestä paikkatietokannasta. Aineisto on osa Maanmittauslaitoksen (MML) topografista tietokantaa ja edustaa vuoden 2023 satamatilannetta. Fyysisen menetyksen kuvaamiseksi polygoniaineistoa käytettiin sellaisenaan, fyysisen häiriön ja vahingollisen fyysisen häiriön kuvaamiseksi käytettiin vastaavasti 50 metrin ja 10 metrin puskureita.

Merialueen täyttö

Merialueen täyttö perustuu ympäristöhallinnon Vesty-tietokannasta ladattuun pisteaineistoon. Aineisto kuvaa vuoden 2022 tilannetta. Fyysisen menetyksen kuvaamiseksi pisteaineiston ympärille luotiin 100 metrin polygonipuskureita. Fyysinen häiriö ja vahingollinen fyysinen häiriö arvioitiin luomalla vastaavasti 10 metrin ja 2 metrin puskureita menetyspolygonien ympärille.

Vapaa-ajan veneily

Merenpohjan fyysinen häiriö arvioitiin käyttämällä Väyläviraston karttapalvelusta ladattualaituriwiiva-aineistoja Metsähallituksen ilmakuvista tulkittua venesatamien pisteaineistoa (tuotettu vuonna 2020, ilmakuvat pääasiassa vuosilta 2018-2019). Laituriaineisto muunnettiin pisteaineistoksi (viivan keskikohta) ja käytettiin syötteenä ArcGIS Kernel density -työkalussa. Jokaiselle venesataman 100 metrin säteellä olevalle laiturille annettiin Kernel density -populaatioarvo 3, muille laitureille arvo 1, jotta otettaisiin huomioon venesatamien oletettu suurempi liikenne verrattuna yksityisiin laitureihin. Kernel density -hakusäde asetettiin 1 kilometriin. Tulosta painotettiin sitten syvyyden mukaan (Lähde: VELMU):

0-10 m = 1 (100%) 10-15 m = 0,5 (50%) 15-20 m = 0,25 (25%) 20-25 m = 0,1 (10%) 25 m < = 0 (0%)

Lopuksi rasteri luokiteltiin kolmeen luokkaan luonnollisten katkosten mukaan, ja kaksi korkeinta luokkaa valittiin edustamaan fyysistä häiriötä ja korkein luokka vahingollista fyysistä häiriötä.

Venesatamat ja laiturit

Venesatamien ja laitureiden viivamuotoinen aineisto ladattiin Väyläviraston karttapalvelusta (edustaa vuoden 2023 tilannetta) ja täydennettiin Metsähallituksen ilmakuvakartoituksen pisteaineistolla (kuvat pääasiassa vuosilta 2018-2019). Fyysisen menetyksen kuvaamiseksi pisteille annettiin joko 20 metrin tai 5 metrin puskureita riippuen siitä, luokitteliko Metsähallitus ne suuriksi vai pieniksi. Koska viivan pituus jo edustaa laiturin kokoa, kaikille viivoille annettiin 5 metrin menetyspuskuri. Fyysisen häiriön kuvaamiseksi pieniksi luokitelluille pisteille ja kaikille viivoille annettiin 10 metrin puskureita, kun taas suurille laitureille annettiin 50 metrin puskureita. Vahingollisen fyysisen häiriön kuvaamiseksi pienille laitureille ja kaikille viivoille annettiin 2 metrin puskureita ja suurille laitureille 10 metrin puskureita.

Putket

Putkien paikkatiedot (viivamuodossa) edustavat vuoden 2023 tilannetta ja ne ladattiin Traficomien karttapalvelusta. Aineisto kuvaa putkia, mukaan lukien kaasun-, vesi-

ja viemäriputket. Kaapeleiden aiheuttaman fyysisen menetyksen kuvaamiseksi tiedoille annettiin 10 metrin polygonipuskuri.

Hiekan ja soran otto

Metsähallituksen tuottama hiekan ja soran ottoalueiden polygoniaineisto ladattiin SYKEN sisäisestä paikkatietokannasta ja Metsähallituksen kaivannaiset.fi-sivuston mukaan vuonna 2023 aktiivisiksi merkityt alueet valittiin. Menetyksen kuvaamiseksi polygoneja käytettiin sellaisenaan, fyysisen häiriön kuvaamiseksi luotiin 500 metrin puskureita ja vahingollisen fyysisen häiriön kuvaamiseksi 100 metrin puskureita.

Laivaliikenne

HELCOMin AIS-pohjaista keskimääräistä laivaliikenteentiheysrasteriaineistoa, joka kattaa kaikki laivatyyppit vuosilta 2017–2020, käytettiin laivaliikenteen aiheuttaman fyysisen häiriön arvioimiseksi. Aikajakson keskimääräinen tiheysarvo laskettiin ja painotettiin syvyyden mukaan (Lähde: VELMU):

0-10 m = 1 (100%) 10-15 m = 0,5 (50%) 15-20 m = 0,25 (25%) 20-25 m = 0,1 (10%) 25 m < = 0 (0%)

Lopuksi rasteri logaritimuutettiin ja jaettiin kolmeen kvantiiliin, joista keskimmäisen katsottiin aiheuttavan fyysistä häiriötä ja korkeimman vahingollista fyysistä häiriötä.

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden paikkatiedot (pisteaineisto), jotka edustavat vuoden 2023 tilannetta, ladattiin SYKEN sisäisestä paikkatietokannasta. Aineisto on osa Maanmittauslaitoksen (MML) topografista tietokantaa. Analyysiin valittiin Tahkoluodon merituulivoimalat ja Ajoksen tuulipuiston keinotekoisella saarella sijaitsevat tuulivoimalat. Fyysisen menetyksen kuvaamiseksi pisteiden ympärille luotiin 30 metrin puskureita, ja fyysisen häiriön ja vahingollisen fyysisen häiriön kuvaamiseksi luotiin vastaavasti 100 metrin ja 20 metrin puskureita menetyspuskureiden ympärille.

Hapettomuus

Rasterimallia, joka kuvaa toistuvan hapettomuuden (<4,6 mg/l) todennäköisyyttä, käytettiin arvioimaan alueita, joilla on huono

hapettomuustilanne. Kaikki alueet, joiden hapettomuuden todennäköisyys oli yli 80%, luokiteltiin huonoiksi.

Zoobentos

Zoobentoksen tila arvioitiin interpoloimalla EQR-skaalattuja BBI- ja BQI-indeksejä kansallisten seurantatietojen perusteella

(EQR:n keskiarvo vuosilta 2016–2021). Interpolointi tehtiin ArcGIS-työkalulla IDW, jonka enimmäishakusetäisyys oli 20 km. Vain tulokset, jotka olivat päällekkäin cirkalittoraalisen mudan, hiekan tai sekasedimentin kanssa (elinympäristöaineiston mukaan), valittiin. Alueet, joilla interpoloitu EQR >6, luokiteltiin hyväksi ja ≤ 6 huonoksi.

Taulukko 7. Yhteenveto fyysisen häiriön, haitallisen fyysisen häiriön ja fyysisen menetyksen komponenttikerroksista.

Paine	Alkuperäinen muoto	Menetyksen laajuus (m)	Vahingollisen häiriön laajuus (m)	Häiriön laajuus (m)	Lähde	Vuosi
Ankkurointi-paikat	Polygoni	-	Polygoni-alue	200	Väylävirasto	Tila 2023
Kalankasvatus	Piste	20	20	100	YLVA	Tila 2023
Sillat	Viiva	5	10	50	Väylävirasto (digiroad)	Tila 2023
Kaapelit	Viiva	1	-	-	Traficom	Tila 2021
Ruoppaus	Piste & Polygoni	Ruopattu alue	10/50/100	50/250/500	Vesty, EPO ELY, Väylävirasto	2017-2022
Läjityspaikat	Piste & Polygoni	Polygonialue tai 100 m pisteestä	100	500	Vesty, Väylävirasto	2017-2022
Pengerrykset	Piste	5	2	10	Vesty, Metsähallitus	Tila 2018-2019 (MH) & 2023
Satamat	Polygoni	Polygonialue	10	50	NLS	Tila 2023
Merialueen täyttö	Piste	100	2	10	Vesty	Tila 2022
Veneily	Viiva & Piste	-	Up to 1 km	Up to 1 km	Väylävirasto, Metsähallitus	Tila 2018-2019 (MH) & 2023
Pienvenesatamat ja venelaiturit	Viiva & Piste	5-20	2-10	10-50	Väylävirasto, Metsähallitus	Tila 2018-2019 (MH) & 2023
Kaasuputket	Viiva	10	-	-	Traficom	Tila 2023
Meriaineksen nosto	Polygoni	Polygonialue	100	500	Metsähallitus	Tila 2023
Laivaliikenne	Rasteri	-	Korkeimman tiheyden kvantiili	Korkeimman ja toiseksi korkeimman tiheyden kvantiili	HELCOM	2017-2020 keskiarvo
Tuulivoimaturbiinit	Piste	30	20	100	NLS	Tila 2023

Hyvän tilan määritelmät

Merenpohjan fyysinen häiriö [D6C3]

- Kunakin laajan elinympäristön pinta-alasta merialueittain 10% on vapaa mistään ihmisen aiheuttamasta fyysisestä häiriöstä.

Merenpohjan laajojen elinympäristöjen menetys [D6C4]

- Merenpohjan menetyksiä aiheuttavat ihmistoiminnot eivät vaaranna laajan elinympäristön esiintymistä. Kynnsarvo on 2% kunakin laajan elinympäristön pinta-alasta merialueittain.

Merenpohjan laajojen elinympäristöjen vahingollinen häiriö [D6C5]

- Laajan elinympäristön pinta-alasta merialueittain korkeintaan 25% saa olla vahingollisesti häiriintynyttä johtuen ihmisen toiminnan fyysisistä vaikutuksista, rehevöitymisestä tai vaarallisista aineista sedimentissä.

Pehmeiden pohjien pohjaeläinyhteisöt [D6C5]

- Rannikon pohjaeläinyhteisöjen BBI-indeksin vesienhoidon mukaiset kynnsarvot (ELS) ovat Suomenlahden sisäisissä rannikkovesissä 0,52/0,51 (0-10m / >10m), Suomenlahden ulommissa rannikkovesissä 0,56/0,56 (0-10m / >10m), Lounaisessa sisäsaaristossa 0,53/0,57 (0-10m / >10m), Lounaisessa välisaaristossa 0,56/0,53 (0-10m / >10m), Lounaisessa ulkosaaristossa 0,55/0,54 (0-10m / >10m), Selkämeren sisäisissä rannikkovesissä 0,56/0,57 (0-10m / >10m), Selkämeren ulommissa rannikkovesissä 0,53/0,55 (0-10m / >10m), Merenkurkun sisäsaaristossa 0,57/0,58 (0-10m / >10m), Merenkurkun ulkosaaristossa 0,56/0,59 (0-10 m / >10m), Perämeren sisäisissä rannikkovesissä 0,57/0,55 (0-10m / >10m) ja Perämeren ulommissa rannikkovesissä 0,56/0,55 (0-10m / >10 m).
- Avomeren pohjaeläinyhteisöjen BQI-indeksin arvo halokliinin yläpuolella (< 60m syvyys) on Itä-Suomenlahdella 0,5, Länsi-Suomenlahdella 0,5, Pohjois-Itämerellä 4,0, Ahvenanmerellä 4,0, Selkämerellä 4,0, Merenkurkussa 1,5 ja

Perämerellä 1,5.

- Avomeren alueellinen lajirunsaus-indeksin arvo ylittää Suomenlahdella 3,91, Pohjois-Itämerellä 3,0, Selkämerellä 2,3 ja Perämerellä 1,37.

Merenpohjan happipitoisuus [D6C5]

- Liuenneen hapen pitoisuus merenpohjalla ei toistuvasti alita (80% todennäköisyydellä) 4,6 mg L⁻¹, laskettuna mallin avulla.

Kovien pohjien makrolevävyohykkeet [D6C5]

- Rakkolevävyöhykkeen alaraja (5% peittävyys 6m² alueella; suluissa ELS-arvot) on Suomenlahden sisäisissä rannikkovesissä 3,0 / 3,5m (0,75 / 0,7) (suojaisa / avoin), Suomenlahden ulommissa rannikkovesissä 4,0 / 5,0m (0,73 / 0,77) (suojaisa / avoin), Lounaisessa sisäsaaristossa 3,2 / 4,0m (0,76 / 0,73) (suojaisa / avoin), Lounaisessa välisaaristossa 4,0 / 4,5m (0,73 / 0,75) (suojaisa / avoin), Lounaisessa ulkosaaristossa 5,5 / 6,0m (0,79 / 0,75) (suojaisa / avoin), Selkämeren sisäisissä rannikkovesissä 3,0 / 5,2m (0,76 / 0,74) (suojaisa / avoin), Selkämeren ulommissa rannikkovesissä (ei määritetty), Merenkurkun sisäsaaristossa 3,7m (0,74) (avoin), Merenkurkun ulkosaaristossa 4,4m (0,74) (avoin). Perämerellä laji ei esiinny.
- Punalevien alakasvuraja (alin yksilö) lajeille *Furcellaria lumbricalis*, *Rhodomela confervoides*, *Polysiphonia fucoides* ja *Phyllophora pseudoceranoides* on Suomenlahden sisäisissä rannikkovesissä 9,1m, 7,7m, 7,7m ja 8,8m, Suomenlahden ulommissa rannikkovesissä 10,2m, 8,8m, 8,8m ja 16,5m, Lounaisessa sisäsaaristossa 10,2m, 8,8m, 8,8m ja 11,7m, Lounaisessa välisaaristossa 11,25m, 9,7m, 9,7m ja 13,5m, Lounaisessa ulkosaaristossa 14,2m, 11,8m, 11,8m ja 16,5m, Selkämeren sisäisissä rannikkovesissä 7,0m, 6,1m, 6,1m ja 8,5m, Selkämeren ulommissa rannikkovesissä (ei määritetty), Merenkurkun sisäsaaristossa 9,0m, 7,5m, 7,5m ja 10,5m, Merenkurkun ulkosaaristossa 10,9m, 9,0m, 9,0m ja 12,6m. Perämerellä lajit eivät esiinny.