

Merestrategie raamdirektiivi (2008/56/EÜ)  
kohase Eesti mereala keskkonnaseisundi  
hinnangu indikaatorite kogum

**Töö nimetus:** Merestrateegia raamdirektiivi (2008/56/EÜ) kohase Eesti mereala keskkonnaseisundi hinnangu indikaatorite kogum.

**Töö autorid:** Marek Nurmik, Kairi Eljas.

**Töö tellija:** Keskkonnaministeerium.

**Töö teostaja:**

**Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ**

Marja 4D

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

[info@klab.ee](mailto:info@klab.ee)

[www.klab.ee](http://www.klab.ee)

**Lepingu nr:** 4-1/16/108

**Töö valmimisaeg:** 15.06.2018.

## Sisukord

<b>ANNOTATSIOON</b> .....	<b>7</b>
<b>SISSEJUHATUS</b> .....	<b>8</b>
<b>1. MSRD NÕUDMISED SEISUNDIHINNANGULE</b> .....	<b>10</b>
<b>2. HKS INDIKAATORID TUNNUSTE JA KRITTEERIUMITE KAUPA</b> .....	<b>13</b>
<b>3. INDIKAATORITE ÜLEVADE TUNNUSTE JA KRITTEERIUMITE KAUPA</b> .....	<b>16</b>
<b>TUNNUS 1. BIOLOOGILINE MITMEKESISUS ON SÄILINUD.</b> .....	<b>39</b>
KRITTEERIUM D1C1 – JUHUSLIKUST KAASPÜÜGIST TINGITUD SUREMUSE MÄÄR .....	39
KRITTEERIUM D1C2 – LIIGI POPULATSIOONI ARVUKUS .....	39
D1C2.1. Hallhülge arvukus .....	39
D1C2.2. Viigerhülge arvukus .....	44
D1C2.3. Veelindude arvukus pesitsusperioodil.....	48
D1C2.4. Talvitavate veelindude arvukus .....	56
KRITTEERIUM D1C3 – LIIGI POPULATSIOONI DEMOGRAAFILISED OMADUSED (KAUBANDUSLIKUD KALAD) .....	63
D1C3.1. Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI).....	63
KRITTEERIUM D1C4 – LIIGI LEVIKUALA JA LEVIKUMUSTER (LD LISA II, IV JA V LIIGID) .....	69
D1C4.1. Hallhülge levikuala.....	69
D1C4.2. Viigerhülge levikuala.....	73
D1C4.3. Hallhülge levikumuster .....	77
D1C4.4. Viigerhülge levikumuster .....	81
KRITTEERIUM D1C5 – LIIKIDE ELUPAIGA ULATUS JA TINGIMUSED (LD LISA II, IV JA V LIIGID) .....	85
D1C5.1. Lõhi ( <i>Salmo salar</i> ) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega....	85
KRITTEERIUM D1C6 – PELAAGILISE ELUPAIGA SEISUND.....	91
D1C6.1. Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoone dünaamika.....	91
D1C6.2. Zooplanktoni keskmine suurus ja üldarvukus .....	96
<b>TUNNUS 2. INIMTEGEVUSE TULEMUSEL SISSETOODUD VÕÖRLLIIGID JÄÄVAD TASEMELE, MILLEL EI OLE NEGATIIVSET MÕJU ÖKOSÜSTEEMILE.</b> .....	<b>100</b>
KRITTEERIUM D2C1 – INIMTEGEVUSE KAUDU LOODUSESSE SISSETOODUD UUTE VÕÖRLLIIKIDE ARV .....	100
D2C1.1. Uute võõrliikide arv.....	100
KRITTEERIUM D2C2 – KOHANENUD KAHJULIKE VÕÖRLLIIKIDE ARVUKUS JA RUUMILINE JAOTUMUS .....	104
D2C2.1. Pelaagiliste võõrselgrootute arvukus .....	104
D2C2.2. Põhjasuurselgrootute võõrliikide biomass.....	108
D2C2.3. Mobiilsete võõrliikide saagikusindeks .....	112
KRITTEERIUM D2C3 – LIIGIRÜHMA OSA VÕI ELUPAIGATÜÜBI RUUMILINE ULATUS, MIS ON VÕÖRLLIIKIDE, ENNEKÕIKE INVASIIVSETE VÕÖRLLIIKIDE, TEKITATUD KAHJU TÕTTU MUUTUNUD .....	116
D2C3.1. Võõrliikide osakaal zooplanktonikoosluses .....	116
D2C3.2. Võõrliikide osakaal põhjaselgrootute koosluses.....	121
D2C3.3. Bioreostuse tase.....	125
<b>TUNNUS 3. KAUBANDUSLIKEL EESMÄRKIDEL KASUTATAVATE KALA JA KARPLOOMADE POPULATSIOONID ON OHTUDES BIOLOOGILISTES PIIRIDES, KUSJUURES POPULATSIOONI VANUSELINE JA SUURUSELINE KOOSSEIS ANNAB TUNNISTUST RESSURSSIDE HEAST SEISUKORRAST.</b> .....	<b>130</b>
KRITTEERIUM D3C1 – KALASTUSSUREMUS .....	130

<i>D3C1.1. Kevadkuduräime (Clupea harengus membras) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asurkonna kalastussuremus (F)</i> .....	130
<i>D3C1.2. Kevadkuduräime (Clupea harengus membras) Liivi lahe asurkonna kalastussuremus (F)</i> .....	136
<i>D3C1.3. Kilu (Sprattus sprattus balticus) kalastussuremus (F)</i> .....	141
<i>D3C1.4. Lesta (Platichthys flesus) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides</i> .....	147
<i>D3C1.5. Ahvena (Perca fluviatilis) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides</i> .....	153
<i>D3C1.6. Koha (Sander lucioperca) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides</i> .....	159
<b>KRITEERIUM D3C2 – KUDEKARJA BIOMASS</b> .....	164
<i>D3C2.1. Kevadkuduräime (Clupea harengus membras) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asurkonna kudekarja biomass (SSB)</i> .....	164
<i>D3C2.2. Kevadkuduräime (Clupea harengus membras) Liivi lahe asurkonna kudekarja biomass (SSB)</i> .....	170
<i>D3C2.3. Kilu (Sprattus sprattus balticus) kudekarja biomass (SSB)</i> .....	175
<i>D3C2.4. Suguküpsede lestade (Platichthys flesus) arvukusindeks seirepüükides</i> .....	181
<i>D3C2.5. Lõhi (Salmo salar) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega</i> ..	186
<i>D3C2.6. Suguküpsede ahvenate (Perca fluviatilis) arvukusindeks seirepüükides</i> .....	192
<i>D3C2.7. Suguküpsede emaste kohade (Sander lucioperca) arvukusindeks seirepüükides</i> .....	197
<b>KRITEERIUM D3C3 – POPULATSIOONI VANUSELINE/SUURUSELINE JAOTUMUS</b> .....	202
<i>D3C3.1. Lesta (Platichthys flesus) pikkuste 95% protsentil seirepüükides</i> .....	202
<i>D3C3.2. Suurte ahvenate (Perca fluviatilis; TL&gt;250 mm) arvukusindeks seirepüükides</i> .....	207
<i>D3C3.3. Koha (Sander lucioperca) pikkuste 95% protsentil seirepüükides</i> .....	213
<b>TUNNUS 4. KÕIK TEADAOLEVAD MERE TOIDUVÕRKUDE ELEMENDID EKSISTEERIVAD TAVAPÄRASE ARVUKUSE JA MITMEKESISUSE TASEMEL</b> .....	<b>218</b>
<b>KRITEERIUM D4C1 – TROOFILISE GILDI MITMEKESISUS</b> .....	<b>218</b>
<i>D4C1.1. Kalakoosluse troofsusindeks</i> .....	218
<b>KRITEERIUM D4C2 – TROOFILISE GILDI LIIKIDE KOGUARVUKUS</b> .....	<b>224</b>
<i>D4C2.1. Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: karplaste arvukusindeks seirepüükides</i> .....	224
<i>D4C2.2. Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: röövkalade arvukusindeks seirepüükides</i> .....	230
<i>D4C2.3. Troofiliste gildide vaheline tasakaal</i> .....	236
<b>KRITEERIUM D4C3 – TROOFILISE GILDI SUURUSJAOTUS</b> .....	<b>240</b>
<i>D4C3.1. Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)</i> .....	240
<i>D4C3.2. Suurte ahvenate (Perca fluviatilis; TL&gt;250 mm) arvukusindeks seirepüükides</i> .....	246
<b>TUNNUS 5. INIMTEKKELINE EUTROFEERUMINE ON MINIMEERITUD</b> .....	<b>252</b>
<b>KRITEERIUM D5C1 – TOITAINETE KONTSENTRATSIOON</b> .....	<b>252</b>
<i>D5C1.1. Üldlämmastiku suvine kontsentratsioon merevees</i> .....	252
<i>D5C1.2. Üldfosfori suvine kontsentratsioon merevees</i> .....	260
<i>D5C1.3. Anorgaanilise lämmastiku (NO<sub>3</sub> + NO<sub>2</sub> – N) talvine kontsentratsioon merevees</i> .....	268
<i>D5C1.4. Fosfaatide (PO<sub>4</sub> – P) talvine kontsentratsioon merevees</i> .....	275
<b>KRITEERIUM D5C2 – KLOOROFÜLL-A KONTSENTRATSIOON</b> .....	<b>282</b>
<i>D5C2.1. Merevee suvine klorofüll-a sisaldus</i> .....	282
<i>D5C2.2. Fütoplanktoni suvine biomass</i> .....	289
<b>KRITEERIUM D5C3 – KAHJULIKUD VETIKATE VOHAMISED</b> .....	<b>296</b>
<i>D5C3.1. Tsüanobakterite vohamise indeks</i> .....	296
<i>D5C3.2. Tsüanobakterite pinnaakumulatsioonid</i> .....	301
<i>D5C3.3. Vetikate kevadõitsengu intensiivsus klorofüll-a alusel</i> .....	305
<b>KRITEERIUM D5C4 – VEESAMBA EUFOOTSE TSOONI PIIR (VEE LÄBIPAISTVUS)</b> .....	<b>309</b>

D5C4.1. Merevee suvine läbipaistvus Secchi ketta järgi .....	309
KRITEERIUM D5C5 – HAPNIKU KONTSESTRATSIOON PÕHJALÄHEDASES VEEKIHIS .....	317
D5C5.1. Süvavee hapniku puudujääk .....	317
D5C5.2. Madala mere põhjalähedase veekihi hapniku sisaldus .....	324
D5C5.3. Hapniku tarbimine süvakihis.....	329
KRITEERIUM D5C6 – OPORTUNISTLIKE SUURVETIKATE OHTRUS .....	333
D5C6.1. Oportunistlike liikide osakaal.....	333
KRITEERIUM D5C7 – MAKROFÜÜTIDE LIIGILINE KOOSSEIS JA SUHTELINE OHTRUS VÕI JAOTUMINE SÜGAVUSE JÄRGI .....	342
D5C7.1. Põhjataimestiku sügavuslevik.....	342
D5C7.2. Põisadru ( <i>Fucus vesiculosus</i> ) sügavuslevik .....	350
D5C7.3. Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus .....	358
KRITEERIUM D5C8 – MAKROFAUNA LIIGILINE KOOSSEIS JA SUHTELINE OHTRUS .....	367
D5C8.1. Zoobentose koosluse indeks .....	367
D5C8.2. Pehmete põhjade loomastiku seisund .....	375
<b>TUNNUS 6. MEREPÕHJA TERVIKLIKKUS ON TASEMEL, MIS KINDLUSTAB ÖKOSÜSTEEMIDE FUNKTSIONEERIMISE JA STRUKTUURI NING SELLE, ET EELKÕIGE MEREPÕHJA ÖKOSÜSTEEMID EI OLE KAHJUSTATUD.....</b>	<b>380</b>
KRITEERIUM D6C1 – LOODUSLIKU MEREPÕHJA FÜÜSILINE KADU (PÜSIVAD MUUTUSED) .....	380
KRITEERIUM D6C2 – MEREPÕHJA SURVETEGURID.....	381
KRITEERIUM D6C3 – HÄVINUD ELUPAIGATÜÜBI ULATUS .....	381
KRITEERIUM D6C4 – HÄVINUD ELUPAIGA OSAKAAL.....	381
KRITEERIUM D6C5 – ELUPAIGATÜÜBI SEISUND .....	382
D6C5.1. Elupaigatüübi karid (kood 1170) seisund .....	382
D6C5.2. Elupaigatüübi laugmadalikud (kood 1140) seisund .....	387
D6C5.3. Elupaigatüübi liivamadalad (kood 1110) seisund.....	392
<b>TUNNUS 7. MEREVEE HÜDROGRAAFILISTE TINGIMUSTE PÜSIVAL MUUTUSEL EI OLE NEGATIIVSET MÕJU MERE ÖKOSÜSTEEMIDELE.....</b>	<b>397</b>
KRITEERIUM D7C1 – PÜSIVATE HÜDROGRAAFILISTE MUUTUSTE ULATUS JA JAOTUS.....	397
KRITEERIUM D7C2 – PÜSIVATE HÜDROGRAAFILISTE MUUTUSTE POOLT KAHJULIKULT MÕJUTATUD PÕHJAEELUPAIGA ULATUS.....	397
<b>TUNNUS 8. SAASTEAINETE KONTSESTRATSIOON ON TASEMEL, MIS EI PÕHJUSTA SAASTUMISEST TULENEVAID MÕJUSID. ....</b>	<b>398</b>
KRITEERIUM D8C1 – SAASTEAINETE SISALDUSED MEREKESKKONNAS EI ÜLETA KEHTESTATUD PIIRVÄÄRTUSI .....	398
D8C1.1. – D8C1.11. Fenoolid, klorofenoolid ja alküülfenoolid .....	398
D8C1.12. Mittedioksiinilaadsed PCB-d.....	407
D8C1.13. - D8C1.20. Raskemetallid (Cd, Pb, Ni, As, Ba, Cr, Zn, Cu).....	412
D8C1.21. – D8C1.22. Raskemetallid (Hg, Sn) .....	421
D8C1.23. Tributüültinaühendid .....	428
D8.C1.24. – D8.C1.35. Pestitsiidid .....	433
D8C1.36. Polübroomitud difenüüleetrid (PBDE).....	440
D8C1.37. – D8C1.39. Lenduvad orgaanilised ühendid .....	444
D8C1.44. – D8C1.51. Polüaromaatsedsüsvesinikud (PAH).....	450
D8C1.52. Ftalaadid .....	458
D8C1.53. Kloroalkaanid ehk kloroparafiinid.....	463
D8C1.54. – D8C1.62. Mujal liigitamata rahvusvaheliste konventsioonide ained .....	468
D8C1.63. Tseesium-137.....	476
KRITEERIUM D8C2 – SAASTEAINETE MÕJU LIIKIDE JA ELUPAIKADE SEISUNDILE .....	481
D8C2.1. Merikotka produktiivsus .....	481

KRITEERIUM D8C3 – MÄRKIMISVÄÄRSETE AKUUTSETE REOSTUSJUHTUMITE ULATUS JA KESTUS .....	491
KRITEERIUM D8C4 – MÄRKIMISVÄÄRSETE AKUUTSETE REOSTUSJUHTUMITE MÕJU LIKIDELE TERVISELE JA ELUPAIKADE SEISUNDILE...	491
<b>TUNNUS 9. SAASTEAINED KALADES JA MUUDES INIMTARBIMISEKS ETTE NÄHTUD MEREANDIDES. ....</b>	<b>492</b>
KRITEERIUM D9C1 – SAASTEAINETE SISALDUS LOODUSEST PÄRIT MEREANDIDES EI ÜLETA KEHTESTATUD PIIRNORME .....	492
<i>D9C1.1. – D9C1.3. Raskemetallid (Pb, Cd, Hg) mereandides .....</i>	<i>492</i>
<i>D9C1.4. – D9C1.6. Dioksiinid, dioksiinilaadsed PCBd ja mittedioksiinilaadsed PCB-d mereandides.....</i>	<i>497</i>
<b>TUNNUS 10. MEREPRABI OMADUSED JA KOGUS.....</b>	<b>502</b>
KRITEERIUM D10C1 – PRÜGI KOOSTIS, KOGUS JA RUUMILINE JAOTUS RANNAJONEL, MERE PINNAKIHIS JA MERE PÕHJAL .....	502
<i>D10C1.1 Rannaprügi.....</i>	<i>502</i>
<i>D10C1.2. Merepõhja makroprügi rannikumeres (looduslikud alad).....</i>	<i>509</i>
<i>D10C1.2. Merepõhja makroprügi rannikumeres (inimtegevusest mõjutatud alad).....</i>	<i>515</i>
<i>D10C1.3. Merepõhja makroprügi.....</i>	<i>521</i>
KRITEERIUM D10C2 – MIKROPRÜGI KOOSTIS, KOGUS JA RUUMILINE JAOTUS RANNAJONEL, MERE PINNAKIHIS JA PÕHJASETETES....	526
<i>D10C2.1. Mikroprügi mere pinnakihis.....</i>	<i>526</i>
<i>D10C2.2. Mikroprügi merepõhja setetes .....</i>	<i>532</i>
KRITEERIUM D10C3 – MERELOOMADE POOLT ALLA NEELATUD PRÜGI JA MIKROPRÜGI KOGUS.....	537
KRITEERIUM D10C4 – PRÜGISSE TAKERDUNUD VÕI MUUL MOEL VIGASTATUD/SURNUD ISENDITE ARV .....	537
<b>TUNNUS 11. ENERGIA, SEALHULGAS MÜRA, KESKKONDA JUHTIMINE .....</b>	<b>538</b>
KRITEERIUM D11C1- INIMTEKKELISE IMPULSSHELI ALLIKATE RUUMILINE ULATUS, KESTUS JA TASE .....	538
KRITEERIUM D11C2 – INIMTEKKELISE PIDEVA MADALA SAGEDUSEGA HELI RUUMILINE ULATUS, KESTUS JA TASE .....	538

## ANNOTATSIOON

Käesolev aruanne annab ülevaate EL merestrateegia raamdirektiivi (2008/56/EÜ) kohases Eesti mereala keskkonnaseisundi hindamises hindamisperioodil 2011 – 2016 kasutatud indikaatoritest tunnuste ja kriteeriumite kaupa ning esitab indikaatorite hetkeseisundi tulemused. Kokku on hindamisperioodis kasutatud 41 HKS kriteeriumi hindamisel 139 indikaatorit, mis kõik on käesolevas aruandes ühtse struktuuri kohaselt kirjeldatud.

## Sissejuhatus

Euroopa Liidu merestrateegia raamdirektiiv (2008/56/EÜ<sup>1</sup>, edaspidi MSRD) kohustab liikmesriike läbi viima oma jurisdiktsiooni alla jäävate merealade keskkonnaseisundi hindamise, määrama oma mereala jaoks hea keskkonnaseisundi (HKS) piirid ning kehtestama HKS indikaatorite ja keskkonnasihtide kogumi (vastavalt MSRD artiklid 8, 9 ja 10), mida tuleb ajakohastada iga kuue aasta järel. Eesti mereala seisundi esialgne hinnang<sup>2</sup> ning HKS määratlus ning HKS indikaatorite ja keskkonnaalaste sihtide kogum<sup>3</sup> koostati 2012. aastal. MSRD näeb ette seisundi hinnangu, HKS määratluse ja sihtide ajakohastamist iga kuue aasta järel.

Käesoleva töö eesmärgiks on anda ülevaade järjekorras teises MSRD kohases Eesti mereala keskkonnaseisundi hinnangus kasutatud indikaatoritest, nende seisundihinnangust ning kirjeldada indikaatorid ühtsetel alustel.

Töö tulemusena esitatakse ühtsetel alustel kirjeldatud indikaatorite kogum, milles indikaatorid on jaotatud MSRD kohaste mereala hea keskkonnaseisundi tunnuste ja kriteeriumite kaupa.

Käesolev indikaatorite koondaruanne põhineb teemavaldkondade (MSRD HKS tunnused 1-11) seisundihinnangute aruannetel. Eesti mereala seisundi hindamises ja hinnangus kasutatud indikaatorite kirjeldamisel on osalenud järgmised eksperdid:

Georg Martin, TÜ Eesti Mereinstituut

Kaire Torn, TÜ Eesti Mereinstituut

Andres Jaanus, TÜ Eesti Mereinstituut

Arno Põllumäe, TÜ Eesti Mereinstituut

Lauri Saks, TÜ Eesti Mereinstituut

Roland Svirgsden, TÜ Eesti Mereinstituut

Kristiina Hommik, TÜ Eesti Mereinstituut

Martin Kesler, TÜ Eesti Mereinstituut

---

<sup>1</sup> Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrateegia raamdirektiiv).

<sup>2</sup> TÜ Eesti Mereinstituut, 2012a. Eesti mereala keskkonnaseisundi esialgne hindamine.

<sup>3</sup> TÜ Eesti Mereinstituut, 2012b. Eesti mereala hea keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnaalaste sihtide kogum.



Imre Taal, TÜ Eesti Mereinstituut  
Henn Ojaveer, TÜ Eesti Mereinstituut  
Tiia Möller, TÜ Eesti Mereinstituut  
Mart Jüssi, MTÜ PRO MARE  
Ivar Jüssi; MTÜ PRO MARE  
Andrus Kuus, Eesti Ornitoloogiaühing  
Leho Luigujõe, Eesti Maaülikool  
Meelis Leivits, Keskkonnaagentuur  
Stella-Theresa Stoicescu, TTÜ Meresüsteemide instituut  
Urmas Lips, TTÜ Meresüsteemide instituut  
Inga Lips, TTÜ Meresüsteemide instituut  
Janek Laanearu, TTÜ Ehituse ja arhitektuuri instituut  
Aleksander Klauson, TTÜ Ehituse ja arhitektuuri instituut  
Mailis Laht, Eesti Keskkonnauuringute Keskus  
Marek Nurmik, Eesti Keskkonnauuringute Keskus  
Kairi Eljas, Eesti Keskkonnauuringute Keskus  
Katarina Viik, Keskkonnaministeerium  
Eda Andresmaa, Keskkonnaministeerium  
Aleksi Lotman, Eestimaa Looduse Fond

Tööd finantseeris:



KESKKONNAINVESTEERINGUTE  
KESKUS

## 1. MSRD nõudmised seisundihinnangule

Euroopa Liidu merestrateegia raamdirektiiv (MSRD) kohustab liikmesriike läbi viima oma jurisdiktsiooni alla jäävate merealade keskkonnaseisundi hindamise, määrama oma mereala jaoks Hea Keskkonnaseisundi (HKS) piirid ning kehtestama keskkonnasihtide kogumi (vastavalt MSRD artiklid 8, 9 ja 10), mida tuleb ajakohastada iga kuue aasta järel.

MSRD artikkel 8 kohaselt peab mereala seisundi hindamine arvesse võtma kõiki olemasolevaid andmeid ning sisaldama mereala olulisemaid iseärasusi ja parameetreid, nende praeguse keskkonnaseisundi analüüsi ning põhinema MSRD III lisa tabelis 1 toodud elementide soovituslikul nimekirjal hõlmates füüsikalisi ja keemilisi omadusi, elupaigatüüpe, bioloogilisi omadusi ja hüdro-morfoloogiat.

Keskkonnaseisundi analüüsi kõrval peab seisundi hindamine käsitlema samuti mereala keskkonnaseisundit mõjutavaid survetegureid ja nende mõju, sealhulgas inimtegevuse analüüsi ning põhinema MSRD III lisa tabelis 2 toodud elementide soovituslikel nimekirjadel. Samuti peab analüüs hõlmama survetegurite kvalitatiiivset ja kvantitatiivset kogumit, tuvastatavaid suundumusi, peamisi kumulatiivseid mõjusid ning mõjude koostoimet. Lisaks peab survetegurite analüüs arvestama asjaomaste hinnangutega, mis on valminud kooskõlas teiste kehtivate ühenduse õigusaktidega, võttes arvesse eriti direktiivi 2000/60/EÜ vastavate sätetega reguleeritud ranniku-, ülemineku- ja territoriaalvetega seotud elemente. Liikmesriikidel tuleb samuti arvesse võtta või kasutada alusena muid asjakohaseid hindamisi, näiteks piirkondlike merekonventsioonide (HELCOM) raames ühiselt tehtud hindamisi, et anda merekeskkonna seisundile igakülgne hinnang.

Merealade seisundi hindamine peab sisaldama keskkonnaseisundi ja survetegurite mõjude hinnangute kõrval ka merealade kasutamise ja merekeskkonna olukorra halvenemisega kaasnevate kulude majanduslikku- ja sotsiaalset analüüsi.

Kõikide mereala seisundi hindamise etappide juures peavad liikmesriigid läbi rahvusvahelise ja piirkondliku koostöö (vastavalt MSRD artiklitele 5 ja 6) tagama, et merepiirkonna või allpiirkonna hindamise meetodid oleksid omavahel kooskõlas ning et hindamisel arvestataks piiriüleseid mõjusid ja piiriüleseid iseärasusi.

HKS piiritlemiseks näeb artikkel 9 ette järgida MSRD I ja III lisa alusel vastu võetud Euroopa Komisjoni otsust, millega kehtestatakse liikmesriikidele seisundi hindamise kriteeriumid ja metoodikastandardid, eesmärgiga muuta direktiivi vähemolulisi sätteid ning tagada sidusus ja võimaldada võrdlusi eri merepiirkondades ja allpiirkondades hea keskkonnaseisundi saavutamise ulatuse osas.

Hea keskkonnaseisundi piiritlemise põhimõtete kaasajastamise juures on seega oluline järgida Euroopa Komisjoni hiljutist otsust 2017/848/EL<sup>4</sup>, kus on sätestatud MSRD nõetele vastava HKS kvantitatiivsete tunnuste kogumi („*set of characteristics for good environmental status*“) kindlaks määramise printsiibid. Nimetatud otsus määratleb iga kvalitatiivse HKS tunnuse jaoks HKS kriteeriumid, mida peab hea keskkonnaseisundi piiritlemisel kasutama (primaarsed kriteeriumid) ja HKS kriteeriumid, mille kasutamise või mitte kasutamise otsustab iga liikmesriik ise (sekundaarsed kriteeriumid). Samuti on iga HKS kriteeriumi jaoks ära toodud kriteeriumielemendid (parameetrid), mida hea keskkonnaseisundi piiritlemiseks kasutada; põhimõtted, mille alusel määrata HKS läviväärtused; metodoloogilised standardid, st hindamisüksuste valimise ja HKS kriteeriumi kasutamise põhimõtted ning spetsifikatsioonid ja standardmeetodid seireks ja seisundi hindamiseks.

Mereala HKS saavutamise suunas liikumiseks kehtestatud keskkonnaalaste sihtide ja nendega seotud indikaatorite kogumi kaasajastamine peab MSRD artikkel 10 kohaselt olema vastavuses artikkel 8 hinnanguga ja arvestama III lisa tabelis 2 toodud survetegurite ja mõjude nimekirja ning IV lisas toodud soovituslikku parameetrite nimekirja. Keskkonnaalaste sihtide uuendamisel tuleb arvestada sama mereala suhtes juba sätestatud asjakohaste siseriiklike, ühenduse või rahvusvaheliste sihtide jätkuva kohaldamisega, tagades nende sihtide kokkusobivuse ning samuti asjakohaste piiriüleste mõjude ja piiriüleste iseärasuste arvessevõtmise, niivõrd kui see on võimalik.

Kuigi ei direktiivi tekstis ega Komisjoni otsuses ei ole defineeritud terminit „indikaator“, kasutakse nii Eestis kui HELCOM koostöös hea keskkonnaseisundi määratlemisel ja seisundi hindamisel just seda terminit, mille all mõeldakse kriteeriumielementi (parameetrit) või selle põhjal arvutatud parameetrit, millele on defineeritud läviväärtus, hindamisüksused ning seire ja hindamise meetodid. Sellepärast on ka käesolevas töös kasutatud hea keskkonnaseisundi

---

<sup>4</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848&qid=1529059506823&from=EN>

määratlemisel ja seisundi hindamisel mõisteid „HKS indikaator“ ja „HKS indikaatorite kogum“.

## 2. HKS indikaatorid tunnuste ja kriteeriumite kaupa

Käesoleva hinnangus kasutatud indikaatori kirjeldamisel on lähtunud EL Komisjoni otsusest 2017/848, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumid ja meetodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid ning millega tunnustatakse kehtetuks otsus 2010/477/EL. Indikaatorite kirjeldamise vormi koostamisel lähtuti Euroopa Komisjoni poolt aprillis 2018 välja antud MSRD artikkel 8, 9 ja 10 raporteerimise juhendist<sup>5</sup>.

Kõik hindamise perioodil 2011 – 2016 kasutusel olnud indikaatorid on kirjeldatud ühtsel vormil, mis koosneb 26-st lahtrist:

1. Indikaatori nimetus – indikaatori nimetus nii eesti- kui inglise keeles;
2. Indikaatori kood – indikaatori kood koosneb 5 osast, millest esimene näitab piirkinda (BAL – *Baltic Sea* ehk Läänemeri), teine riiki (EE – Eesti), kolmas HKS kvalitatiivset tunnust (näiteks tunnus 1 puhul - D1), neljas kriteeriumit (näiteks tunnuse all olev esimene kriteerium – C1) ja viimane kriteeriumi hindamiseks kasutatava indikaatori järjekorranumbrit (näiteks kokku annab esimese tunnuse esimese kriteeriumi esimene indikaator koodi – BALEED1C1.1);
3. Autor(id) – indikaatori dokumentatsioonilehte täitnud autorite nimed või kui indikaatorid (nagu saasteained) võetakse muutmata kujul otse direktiivist või mõnest muust seadusaktist siis selle viide;
4. Indikaatori päritolu – näitab kohustust, millest tulenevalt hinnatav indikaator on kasutusele võetud (“EL direktiiv”, “HELCOM”, “OSPAR”, “UNEP/MAP”, “BUCH”, “CFP”, “riiklik” või “muu”). Valiku “muu” korral täpsustatakse allikas;
5. Indikaatori eesmärk – näitab indikaatori eesmärki;
6. Indikaatori kirjeldus – indikaatori olemuse kirjeldus;
7. Hindamisüksus – mereala (kogu mereala, VRD rannikumerealad, HELCOM rannikumerejaotus)/muu hindamisüksus (näiteks asurkonnad/populatsioonid), mille kohta indikaator on rakendatav;

---

<sup>5</sup> European Commission. 2018. Reporting on the 2018 update of articles 8, 9 & 10 for the Marine Strategy Framework Directive. DG Environment, Brussels. pp 72 (MSFD Guidance Document 14).

8. Hea keskkonnaseisundi komponent – EK otsuse 2017/848 kohane HKS kriteerium, mille hindamisse indikaator panustab;
9. Seotud HKS sihid – HKS siht või sihid, mille saavutamise/mittesaavutamise suunas liikumist indikaator näitab;
10. Teemavaldkond – direktiivi 2017/845 III lisas toodud ökosüsteemi elementide, survetegurite, tegevuste või ökosüsteemi teenuste konkreetne teemavaldkond, mille hindamiseks indikaatorit rakendatakse;
11. Muu elupaik – kui kasutatakse teemavaldkonnana muud elupaika, mida indikaator hindab, mis ei ole lisas 2 toodud tabelis nimetatud;
12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel – seose kirjeldus indikaatori ja surveteguri(te) vahel;
13. Teemavaldkonna hindamise element – konkreetne hindamise element (liik, elupaik, saasteaine...), mille seisundit indikaator hindab;
14. Hinnatava elemendi kood – hinnatava elemendi kood (kasutuselolev üleliiduline, piirkondlik vms kood);
15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid – parameeter või parameetrid raporteerimise (arvukus, vanuseline struktuur, kogus, biomass, kontsentratsioon vees jne.);
16. Indikaatori usaldusväarsus – indikaatori usaldusväarsuse tase;
17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika – meetodika kirjeldus, kuidas indikaatorit arvutatakse;
18. Indikaatori hindamisühik – indikaatori mõõtühik;
19. Taustatingimuste määramise meetodika – juhul kui indikaatori rakendamisel või väljatöötamisel on kasutatud taustatingimusi (indikaatori tase/väärtus surveteguri madala taseme juures) siis kirjeldatakse taustaväärtuse määramise meetodika;
20. Hea Keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika – kirjeldatakse HKS taseme arvulise väärtuse määramise meetodikat;
21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus – kirjeldatakse Eesti mereala kohta HKS taseme väärtust;
22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas – õigusakt, millega HKS piirväärtus kehtestatud;

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis) – indikaatori hetkeseisu kirjeldus koos hinnanguga, kas HKS on saavutatud või ei ole saavutatud;
24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid – joonised, tabelid vms, mis annab lisainfot indikaatori ja/või selle tulemuste kohta;
25. Indikaatori viide – viide indikaatori kirjelduslehele (indikaatorite kirjelduslehtedele viidatakse edaspidi käesolevat aruannet);
26. Kasutatud kirjandus – kasutatud kirjanduse loetelu.

### 3. Indikaatorite ülevaade tunnuste ja kriteeriumite kaupa

Käesolev peatükk annab koondülevaade Eesti mereala hindamisperioodil 2011 – 2016 seisundihinnangus kasutatud indikaatoritest tunnuste ja kriteeriumite kaupa ning tuub välja (kus asjakohane ja andmed võimaldavad) indikaatori hea keskkonnaseisundi saavutamise hindamisperioodil.



Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
<b>Tunnus 1. Bioloogiline mitmekesisus on säilinud</b>								
D1C1 – Juhuslikust kaaspüügist tingitud suremuse määr	Primaarne		<i>Andmestik ei võimalda koostada hinnangut.</i>					
D1C2 – Liigi populatsiooni arvukus	Primaarne	D1C2.1	Hallhülge arvukus	<i>Grey seal abundance</i>	BALEED1C2.1	EL direktiiv, HELCOM, riiklik	isendite arv	Jah
		D1C2.2	Viigerhülge arvukus	<i>Ringed seal abundance</i>	BALEED1C2.2	EL direktiiv, HELCOM, riiklik	isendite arv	Ei
		D1C2.3	Veelindude arvukus pesitsusperioodil	<i>Abundance of waterbirds in the breeding season</i>	BALEED1C2.1	HELCOM	<i>(number of) pairs/ratio?</i>	Ei
		D1C2.4	Talvituvate veelindude arvukus	<i>Abundance of waterbirds in the wintering season</i>	BALEED1C2.2	HELCOM	<i>(number of) individuals/ratio ?</i>	Jah
D1C3 – Liigi populatsiooni demograafilised omadused (kaubanduslikud kalad)	Primaarne	D1C3.1	Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)	<i>Mean maximum length across all fish species found in monitoring catches (MMLI)</i>	BALEED1C3.1	ICES	cm	Ei

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
D1C4 – Liigi levikuala ja levikumuster (LD lisa II, IV, V liigid)	Primaarne	D1C4.1	Hallhülge levikuala	<i>Distributional range of grey seal</i>	BALEED1C4.1	EL direktiiv, HELCOM, riiklik	km <sup>2</sup>	Jah
		D1C4.2	Viigerhülge levikuala	<i>Distributional range of ringed seal</i>	BALEED1C4.2	EL direktiiv, HELCOM, riiklik	km <sup>2</sup>	Ei
		D1C4.3	Hallhülge levikumuster	<i>Distributional pattern of grey seal</i>	BALEED1C4.3	EL direktiiv, HELCOM, riiklik	ühtlane/ fragmenteerunud	Jah
		D1C4.4	Viigerhülge levikumuster	<i>Distribution pattern of ringed seals</i>	BALEED1C4.4	EL direktiiv, HELCOM, riiklik	ühtlane/ fragmenteerunud	Ei
D1C5 – Liikide elupaiga ulatus ja tingimused (LD lisa II, IV, V liigid)	Primaarne	D1C5.1	Lõhi ( <i>Salmo salar</i> ) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega	<i>The smolt production of Baltic salmon (Salmo salar) relative to the level of natural smolt production capacity on a riverby river basis</i>	BALEED1C5.2	EL direktiiv, ICES	% - laskujate protsent (x%) võrreldes lõhe laskujate arvukushinnangu kudejõgede PSPC-ga (100%)	Ei
D1C6 – Pelaagilise elupaiga seisund	Primaarne	D1C6.1	Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoone dünaamika	<i>Seasonal succession of dominating phytoplankton groups</i>	BALEED1C6.1	HELCOM	%	Ei

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
		D1C6.2	Zooplanktoni keskmine suurus ja üldarvukus	<i>Zooplankton mean size and total stock</i>	BALEED1C6.2	EL direktiiv	-	Jah
<b>Tunnus 2. Inimtegevuse tulemusel sissetoodud võõrliigid jäävad tasemele, millel ei ole negatiivset mõju ökosüsteemile</b>								
D2C1 – Inimtegevuse kaudu loodusesse sissetoodud uute võõrliikide arv hinnatava ajavahemiku (6 aastat) kohta	Primaarne	D2C1.1	Uute võõrliikide arv	<i>Number of new non-indigenous species</i>	BALEED2C1.1	EL direktiiv, HELCOM	{species}	Ei
D2C2 – Selliste kohanenud võõrliikide, eelkõige invasiivsete võõrliikide arvukus ja ruumiline jaotumus, kelle kahjulik mõju teatavatele liigirühmadele või elupaiga põhitüüpidele on	Sekundaarne	D2C2.1	Pelaagiliste võõrselgrootute arvukus	<i>Abundance of alien pelagic invertebrate species</i>	BALEED2C2.1	EL direktiiv	items/m <sup>2</sup>	N/A
		D2C2.2	Põhjaselgrootute võõrliikide biomass	<i>Biomass of alien benthic invertebrate species</i>	BALEED2C2.2	EL direktiiv	g (dry weight)/m <sup>2</sup>	N/A
		D2C2.3	Mobiilsete võõrliikide saagikusindeks	<i>Catch per unit effort of mobile non-indigenous species</i>	BALEED2C2.3	EL direktiiv	CPUE	N/A

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
märkimisväärne								
D2C3 – Liigirühma selline osa või elupaiga põhitübi selline ruumiline ulatus, mis on võõrliikide, eelkõige invasiivsete võõrliikide tekitatud kahju tõttu muutunud	Sekundaarne	D2C3.1	Võõrliikide osakaal zooplanktonikoosluses	<i>Contribution of non-indigenous species in zooplankton community</i>	BALEED2C3.1	EL direktiiv	%	Jah
		D2C3.2	Võõrliikide osakaal põhjaselgrootute koosluses	<i>Contribution of non-indigenous species in macro-zoobenthic community</i>	BALEED2C3.2	EL direktiiv	%	Ei
		D2C3.3	Bioreostuse tase	<i>Biopollution level (BPL)</i>	BALEED2C3.3	EL direktiiv	ühikuta suurus	Ei
<b>Tunnus 3. Kaubanduslikel eesmärkidel kasutatavate kala ja karploomade populatsioonid on ohtudes bioloogilistes piirides, kusjuures populatsiooni vanuseline ja suuruseline koosseis annab tunnistust ressursside heast seisukorrast</b>								
D3C1 – Kalastussuremus		D3C1.1	Kevadkuduräime ( <i>Clupea harengus membras</i> ) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asurkonna kalastussuremus (F)	<i>Fishing mortality (F) of subpopulation of spring spawning baltic herring (Clupea harengus membras) in Estonian marine areas (ICES</i>	BALEED3C1.1	EL direktiiv, ICES	<i>Other;</i> F - kalastussuremus	Jah

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
				<i>subregions SD 27-29, 32)</i>				
		D3C1.2	Kevadkuduräime ( <i>Clupea harengus membras</i> ) Liivi lahe asurkonna kalastussuremus (F)	<i>Fishing mortality (F) of subpopulation of spring spawning baltic herring (Clupea harengus membras) in Gulf of Riga</i>	BALEED3C1.2	EL direktiiv, ICES	<i>Other; F - kalastussuremus</i>	Ei
		D3C1.3	Kilu ( <i>Sprattus sprattus balticus</i> ) kalastussuremus (F)	<i>Fishing mortality (F) of Baltic sprat (Sprattus sprattus balticus)</i>	BALEED3C1.3	EL direktiiv, ICES	<i>Other; F - kalastussuremus</i>	Ei
		D3C1.4	Lesta ( <i>Platichthys flesus</i> ) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides	<i>Ratio between annual commercial catch and biomass index (WPUE in monitoring area) of flounder (Platichthys flesus)</i>	BALEED3C1.4	EL direktiiv, ICES	<i>{ratio}</i>	Jah
		D3C1.5	Ahvena ( <i>Perca fluviatilis</i> ) kutselise	<i>Ratio between annual</i>	BALEED3C1.5	EL direktiiv, ICES	<i>{ratio}</i>	Ei

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
			kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides	<i>commercial catch and biomass index (WPUE in monitoring area) of perch (Perca fluviatilis)</i>				
		D3C1.6	Koha ( <i>Sander lucioperca</i> ) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides	<i>Ratio between annual commercial catch and biomass index (WPUE in monitoring area) of pikeperch (Sander lucioperca)</i>	BALEED3C1.6	EL direktiiv, ICES	{ratio}	Ei
D3C2 – Kudekarja biomass (SSB)		D3C2.1	Kevadkuduräime ( <i>Clupea harengus membras</i> ) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asurkonna kudekarja biomass (SSB)	<i>Spawning stock biomass (SSB) of subpopulation of spring spawning baltic herring (Clupea harengus membras) in Estonian marine areas</i>	BALEED3C2.1	EL direktiiv, ICES	t	Jah

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
				(ICES subregions SD 27-29, 32)				
		D3C2.2	Kevadkuduräime ( <i>Clupea harengus membras</i> ) Liivi lahe asurkonna kudekarja biomass (SSB)	Spawning stock biomass (SSB) of subpopulation of spring spawning baltic herring ( <i>Clupea harengus membras</i> ) in Gulf of Riga	BALEED3C2.2	EL direktiiv, ICES	t	Jah
		D3C2.3	Kilu ( <i>Sprattus sprattus balticus</i> ) kudekarja biomass (SSB)	Spawning stock biomass (SSB) of Baltic sprat ( <i>Sprattus sprattus balticus</i> )	BALEED3C2.3	EL direktiiv, ICES	t	Jah
		D3C2.4	Suguküpsete lestade ( <i>Platichthys flesus</i> ) arvukusindeks seirepüükides	Abundance index of sexually mature flounder ( <i>Platichthys flesus</i> ) in monitoring catches	BALEED3C2.4	EL direktiiv, ICES	CPUE	Jah
		D3C2.5	Lõhi ( <i>Salmo salar</i> ) laskujate arvukus	The smolt production of	BALEED3C2.5	EL direktiiv, ICES	% - laskujate protsent (x%)	Ei

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
			võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega	<i>Baltic salmon (Salmo salar) relative to the level of natural smolt production capacity on a riverby river basis</i>			võrreldes lõhe laskujate arvukusehinnanguga kudejõgede PSPC-ga (100%)	
		D3C2.6	Suguküpsete ahvenate ( <i>Perca fluviatilis</i> ) arvukusindeks seirepüükides	<i>Abundance index of sexually mature perch (Perca fluviatilis) in monitoring catches</i>	BALEED3C2.6	EL direktiiv, ICES	CPUE	Ei
		D3C2.7	Suguküpsete emaste kohade ( <i>Sander lucioperca</i> ) arvukusindeks seirepüükides	<i>Abundance index of sexually mature female pikeperch (Sander lucioperca) in monitoring catches</i>	BALEED3C2.7	EL direktiiv, ICES	CPUE	Ei
D3C3 – Populatsiooni vanuseline/suuruseline jaotumus		D3C3.1	Lesta ( <i>Platichthys flesus</i> ) pikkuste 95% protsentiil seirepüükides	<i>95 % percentile of the length distribution of flounder (Platichthys</i>	BALEED3C3.1	EL direktiiv, HELCOM, ICES	cm	Ei



Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
				<i>flesus) in monitoring catches</i>				
		D3C3.2	Suurte ahvenate ( <i>Perca fluviatilis</i> ; TL>250 mm) arvukusindeks seirepüükides	<i>Abundance index of large(TL&gt;250 mm) perch (Perca fluviatilis) in monitoring catches</i>	BALEED3C3.2	EL direktiiv, HELCOM	CPUE	Ei
		D3C3.3	Koha ( <i>Sander lucioperca</i> ) pikkuste 95% protsentiil seirepüükides	<i>95 % percentile of the length distribution of pikeperch (Sander lucioperca) in monitoring catches</i>	BALEED3C3.3	EL direktiiv, HELCOM, ICES	cm	Ei
<b>Tunnus 4. Kõik teadaolevad mere toiduvõrkude elemendid eksisteerivad tavapärase arvukuse ja mitmekesisuse tasemel</b>								
D4C1 – Troofilise gildi mitmekesisus	Primaarne	D4C1.1	Kalade troofsusindeks	<i>Fish community trophic index</i>	BALEED4C1.1	EL direktiiv, HELCOM	<i>Other</i>	Ei
D4C2 – Troofiliste gildi liikide koguarvukus	Primaarne	D4C2.1	Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: karplaste arvukusindeks seirepüükides	<i>Abundance of coastal Fish key functional groups: abundance of cyprinids in monitoring catches</i>	BALEED4C2.1	HELCOM	CPUE	Ei

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
		D4C2.2	Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: röövkalade arvukusindeks seirepüükides	<i>Abundance of coastal Fish key functional groups: abundance of piscivores in monitoring catches</i>	BALEED4C2.1	HELCOM	CPUE	Ei
		D4C2.3	Troofiliste gildide vaheline tasakaal	<i>Balance of lower guilds</i>	BALEED4C2.2	EL direktiiv	ratio	Jah
D4C3 – Troofilise gildi suurusjaotus	Sekundaarne	D4C3.1	Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)	<i>Mean maximum length across all fish species found in monitoring catches (MMLI)</i>	BALEED4C3.2	ICES	cm	Ei
		D4C3.2	Suurte ahvenate ( <i>Perca fluviatilis</i> ; TL>250 mm) arvukusindeks seirepüükides	<i>Abundance index of large(TL&gt;250 mm) perch (Perca fluviatilis) in monitoring catches</i>	BALEED4C3.1	EL direktiiv, HELCOM	CPUE	Ei
<b>Tunnus 5. Inimtekkeline eutrofeerumine on minimeeritud</b>								
D5C1 – Toitainete kontsentratsioon	Primaarne	D5C1.1	Üldläämmastiku suvine kontsentratsioon merevees	<i>Summer concentration of total</i>	BALEED5C1.1	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid	µmol/l	Ei

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
				<i>nitrogen in seawater</i>		(MSRD, VRD)		
		D5C1.2	Üldfosfori suvine kontsentratsioon merevees	<i>Summer concentration of total phosphorus in seawater</i>	BALEED5C1.2	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	µmol/l	Ei
		D5C1.3	Anorgaanilise lämmastiku (NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub> – N) talvine kontsentratsioon merevees	<i>Winter-time concentration of inorganic nitrogen (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N) in seawater</i>	BALEED5C1.3	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	µmol/l	Ei
		D5C1.4	Fosfaatide (PO <sub>4</sub> – P) talvine kontsentratsioon merevees	<i>Winter-time concentration of phosphates (PO<sub>4</sub>-P) in seawater</i>	BALEED5C1.4	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	µmol/l	Ei
D5C2 Klorofüll a kontsentratsioon	Primaarne	D5C2.1	Merevee suvine klorofüll-a sisaldus	<i>Summer chlorophyll a concentration in seawater</i>	BALEED5C2.1	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	mg/m <sup>3</sup>	Ei
		D5C2.2	Fütoplanktoni suvine biomass	<i>Summer phytoplankton wet weight biomass</i>	BALEED5C2.2	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid	mg/l	Ei

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
						(MSRD, VRD)		
D5C3 – Kahjulikud vetikate vohamised	Sekundaarne	D5C3.1	Tsüanobakterite vohamise indeks	<i>Cyano-bacterial bloom index</i>	BALEED5C3.1	Läänemere tegevuskava , EL direktiivid (MSRD, VRD)	indeks	N/A
		D5C3.2	Tsüanobakterite pinnaakumulatsioonid	<i>Cyano-bacterial surface accumulations – the CSA-index</i>	BALEED5C3.2	Läänemere tegevuskava , EL direktiivid (MSRD, VRD)	indeks	N/A
		D5C3.3	Vetikate kevadõitsengu intensiivsus klorofüll-a alusel	<i>Chlorophyll-a, spring bloom intensity</i>	BALEED5C3.3	Läänemere tegevuskava , EL direktiivid (MSRD, VRD)	µg/l	N/A
D5C4 – Veesamba eufotse tsooni piir (vee läbipaistvus)	Sekundaarne	D5C4.1	Merevee suvine läbipaistvus Secchi ketta järgi	<i>Summer-time Secchi depth transparency</i>	BALEED5C4.1	Läänemere tegevuskava , EL direktiivid (MSRD, VRD)	m	Ei
D5C5 – Hapniku kontsentratsioon	Primaarne	D5C5.1	Süvavee hapniku puudujääk	<i>Oxygen debt</i>	BALEED5C5.1	Läänemere tegevuskava , EL direktiivid	mg/l	N/A (Ei)

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
põhjalähedases veekihis						(MSRD, VRD)		
		D5C5.2	Madala mere põhjalähedase veekihi hapniku sisaldus	<i>Shallow water near-bottom oxygen conditions</i>	BALEED5C5.2	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	mg/l	N/A
		D5C5.3	Hapniku tarbimine süvakihis	<i>Oxygen consumption</i>	BALEED5C5.3	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	mg/l/kuu	N/A
D5C6 – Oportunistlike suurvetikate ohtrus	Sekundaarne	D5C6.1	Oportunistlike liikide osakaal	<i>Proportion of opportunistic species</i>	BALEED5C6.2	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	%	Jah
D5C7 – Makrofüütide liigiline koosseis ja suhteline ohtrus või jaotumine sügavuse järgi	Sekundaarne	D5C7.1	Põhjataimestiku sügavuslevik	<i>Depth distribution of phytobenthos</i>	BALEED5C7.1	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	m	N/A (jah)
		D5C7.2	Põisadru ( <i>Fucus vesiculosus</i> ) sügavuslevik	<i>Depth distribution of Fucus vesiculosus</i>	BALEED5C7.2	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid	m	N/A (Ei)

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
						(MSRD, VRD)		
		D5C7.3	Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus	<i>Proportion of perennial species in benthic vegetation</i>	BALEED5C7.3	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	%	N/A (Ei)
D5C8 – Makrofauna liigiline koosseis ja suhteline ohtrus	Sekundaarne	D5C8.1	Zoobentose koosluse indeks	<i>Zoobenthos community index</i>	BALEED5C8.1	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	indeks	N/A (jah)
		D5C8.2	Pehmete põhjade loomastiku seisund	<i>State of the soft-bottom macrofauna community</i>	BALEED5C8.2	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	indeks	N/A
<b>Tunnus 6. Merepõhja terviklikkus on tasemel, mis kindlustab ökosüsteemide funktsioneerimise ja struktuuri ning selle, et eelkõige merepõhja ökosüsteemid ei ole kahjustatud</b>								
D6C1 – Loodusliku merepõhja füüsiline kadu (püsivad muutused)	Primaarne		<i>Hindamiseks sobivad indikaatorid koos läviväärtustega on väljatöötamisel projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi</i>					

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
			<i>hindamiseks” raames.</i>					
D6C2 – Merepõhja survetegurid	Primaarne		<i>Hindamiseks sobivad indikaatorid koos läviväärtustega on väljatöötamisel projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi hindamiseks” raames.</i>					
D6C3 – Hävinud elupaigatüübi ulatus (füüsiline häirimine)	Primaarne		<i>Hindamiseks sobivad indikaatorid koos läviväärtustega on väljatöötamisel projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi hindamiseks” raames.</i>					
D6C4 – Hävinud elupaigatüübi osakaal	Primaarne		<i>Hindamiseks sobivad indikaatorid koos läviväärtustega on väljatöötamisel projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi</i>					

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
			<i>hindamiseks” raames.</i>					
D6C5 – Elupaigatüübi seisund	Primaarne	D6C5.1	Elupaigatüübi karid (kood 1170) seisund	<i>Quality of habitat type reefs (code 1170)</i>	BALEED6C5.1	EL direktiiv	indeks	Jah
		D6C5.2	Elupaigatüübi laugmadalikud (kood 1140) seisund	<i>Quality of habitat type mudflats and sandflats (code 1140)</i>	BALEED6C5.2	EL direktiiv	indeks	Jah
		D6C5.3	Elupaigatüübi liivamadalaad (kood 1110) seisund	<i>Quality of habitat type sandbanks (code 1110)</i>	BALEED6C5.3	EL direktiiv	indeks	Jah
<b>Tunnus 7. Merevee hüdrograafiliste tingimuste püsival muutusel ei ole negatiivset mõju mere ökosüsteemidele</b>								
D7C1 – Püsivate hüdrograafiliste muutuste ulatus ja jaotus	Sekundaarne	D7C1.1	<i>Eestis kinnitatud või Läänemere regioonis kokku lepitud HKS indikaator puudub.</i>					
D7C2 – Püsivate hüdrograafiliste muutuste poolt kahjulikult mõjutatud põhjaelupaiga ulatus	Sekundaarne	D7C2.1	<i>Eestis kinnitatud või Läänemere regioonis kokku lepitud HKS indikaator puudub.</i>					



Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
<b>Tunnus 8. Saasteainete kontsentratsioon on tasemel, mis ei põhjusta saastumisest tulenevaid mõjusid</b>								
D8C1 – Saasteainete sisaldused merekeskkonnas ei ületa kehtestatud piirväärtuseid	Primaarne	D8C1.1 – D8C1.11	Fenoolid, klorofenoolid ja alküülfenoolid	<i>Concentrations of phenols, chlorophenols and alkylphenols</i>	BALEED8C1.1 – BALEED8C1.11	EL direktiiv (2013/39/EL); KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg märg kaal; µg/kg kuiv kaal	
		D8C1.12	Mittedioksiinilaadsed PCB-d	<i>Concentrations of non-dioxinlike PCBs</i>	BALEED8C1.12	HELCOM	µg/kg märg kaal	
		D8C1.13 – D8C1.20	Rasketallid (Cd, Pb, Ni, As, Ba, Cr, Zn, Cu)	<i>Concentrations of heavy metals (Cd, Pb, Ni, As, Ba, Cr, Zn, Cu)</i>	BALEED8C1.13 – BALEED8C1.20	EL direktiiv (2013/39/EL); HELCOM; KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg märg kaal; µg/kg kuiv kaal	
		D8C1.21 – D8C1.22	Raskemetallid (Hg, Sn)	<i>Concentrations of heavy metals (Hg, Sn)</i>	BALEED8C1.21 – BALEED8C1.22	EL direktiiv (2013/39/EL); HELCOM; KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg märg kaal; µg/kg kuiv kaal	
		D8C1.23	Tribütüültina ühendid (TBT)	<i>Concentration of tributyltin (TBT)</i>	BALEED8C1.23	EL direktiiv (2013/39/EL); HELCOM; KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg märg kaal; µg/kg kuiv kaal	
		D8C1.24 – D8C1.35	Pestitsiidid (KeM määrus 77 paragrahv 2 ained nr 1, 3, 8, 9, 9a, 9b, 13, 14, 19, 29, 33).	<i>Concentration of pesticides</i>	BALEED8C1.24 – BALEED8C1.35	EL direktiiv (2013/39/EL); KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg märg kaal	

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
		D8C1.36	Polübroomituddifenüüleetid (PBDE 28, 47, 99, 100, 153 ja 154)	<i>Concentration of brominated diphenylethers</i>	BALEED8C1.36	EL direktiiv (2013/39/EL ; HELCOM; KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg märg kaal; µg/kg kuiv kaal	
		D8C1.37 – D8C1.39	Lenduvad orgaanilised ühendid	<i>Concentrations of volatile organic compounds</i>	BALEED8C1.37 – BALEED8C1.39	EL direktiiv (2013/39/EL ; KeM määrus nr. 77.	µg/l	
		D8C1.44 – D8C1.51	Polüaromaatsedsüsiiv esinikud (PAH)	<i>Concentrations of polyaromatic hydrocarbons (PAH)</i>	BALEED8C1.44 – BALEED8C1.51	EL direktiiv (2013/39/EL ; HELCOM; KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg märg kaal; µg/kg kuiv kaal	
		D8C1.52	Ftalaadid (DEPH)	<i>Concentration of phthalates</i>	BALEED8C1.52	EL direktiiv (2013/39/EL ; KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg märg kaal; µg/kg kuiv kaal	
		D8C1.53	Kloroalkanid ehk kloroparafiinid (C10 – C13)	<i>Concentration of chloroalkanes</i>	BALEED8C1.53	EL direktiiv (2013/39/EL ; KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg kuiv kaal	
		D8C1.54 – D8C1.62	Mujal liigitamata rahvusvaheliste konventsioonide ained	<i>Concentration of other previously not classified substances</i>	BALEED8C1.54 – BALEED8C1.62	EL direktiiv (2013/39/EL ; KeM määrus nr. 77.	µg/l; µg/kg märg kaal; µg/kg kuiv kaal	

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
		D8C1.63	Tseesium-137 (Cs-137)	<i>Concentration of Cesium-137</i>	BALEED8C1.63	HELCOM	Pq/m <sup>3</sup> ; Pq/kg mürkkaal; TPq.	
D8C2 – saasteainete mõju liikide ja elupaikade seisundile	Sekundaarne	D8C2.1	Merikotka produktiivsus	<i>White tailed eagle productivity</i>	BALEED8C2.1	HELCOM	Pesapoegade arv; pesapoegade arv eduka pesa kohta, %	Jah
D8C3 – märkimisväärsete akuutsete reostusjuhtumite ulatus ja kestus	Primaarne		<i>Eestis kinnitatud või Läänemere regioonis kokku lepitud HKS indikaator puudub.</i>					
D8C4 – märkimisväärsete akuutsete reostusjuhtumite mõju liikide tervisele ja elupaikade seisundile	Sekundaarne		<i>Reostusjuhtumite puhul hinnatakse samasid liike, mida hinnatakse tunnuse D1 raames ja samasid põhjaelupaigatüüpe, mida hinnatakse tunnuse D1 ja D6 raames.</i>					
<b>Tunnus 9. Saasteained kalades ja muudes inimtarbimiseks ette nähtud mereandides</b>								
D9C1 – saasteainete sisaldus loodusest pärit	Primaarne	D9C1.1 – D9C1.3	Raskemetallid (Pb, Cd, Hg) mereandides	<i>Concentration of heavy metals (Pb, Cd, Hg) in seafood</i>	BALEED9C1.1 – BALEED9C1.3	EL Komisjoni määrus 1881/2006	mg/kg mürkkaalu kohta	

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
mereandides ei ületa kehtestatud piirnorme								
		D9C1.4 – D9C1.6	Dioksiinid, dioksiinilaadsed PCBd ja mittedioksiinilaadsed PCB-d mereandides	<i>Concentration of dioxins, dioxinlike PCBs and non-dioxinlike PCBs in seafood</i>	BALEED9C1.4 – BALEED9C1.6	EL Komisjoni määrus 1881/2006	pgWHO <sub>2005-TEQ</sub> /g mürkgaal; ng/g mürkgaal	
<b>Tunnus 10. Mereprahi omadused ja kogus</b>								
D10C1 – Prügi koostis, kogus ja ruumiline jaotus rannajoonel, mere pinnakihis ja mere põhjal	Primaarne	D10C1.1	Rannaprügi	<i>Beach litter</i>	BALEED10C1.1	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD)	ühikut/100 m	Ei
		D10C1.2	Merepõhja makroprügi rannikumeres (looduslikud alad)	<i>Macrolitter on seafloor in coastal sea</i>	BALEED10C1.2	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD), HELCOM	ühikut/100 km <sup>2</sup>	Jah
		D10C1.3	Merepõhja makroprügi rannikumeres (inimtegevusest mõjutatud alad)	<i>Macrolitter on seafloor in coastal sea</i>	BALEED10C1.3	Läänemere tegevuskava, EL direktiivid (MSRD, VRD), HELCOM	ühikut 100 km <sup>2</sup>	Jah

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
		D10C1.4	Merepõhja makroprügi	<i>Macrolitter on seafloor</i>	BALEED10C1.4	Läänemere tegevuskava , EL direktiivid (MSRD, VRD), HELCOM	ühikut/ 100 m	N/A
D10C2 – Mikroprügi koostis, kogus ja ruumiline jaotus rannajoonel, mere pinnakihis ja põhjasetetes	Primaarne	D10C2.1	Mikroprügi mere pinnakihis	<i>Microlitter in the surface layer of the water column</i>	BALEED10C2.1	Läänemere tegevuskava , EL direktiivid (MSRD, VRD), HELCOM	grammi/1 m <sup>2</sup>	N/A
		D10C2.2	Mikroprügi merepõhja setetes	<i>Microlitter in seabed sediment</i>	BALEED10C2.2	Läänemere tegevuskava , EL direktiivid (MSRD, VRD), HELCOM	grammi/1 m <sup>2</sup>	N/A
D10C3 – Mereloomade poolt alla neelatud prügi ja mikroprügi kogus	Sekundaarne		<i>Käesolevaks hetkeks puuduvad andmed hinnangu andmiseks</i>					
D10C4 – Prügissee takerdunud või muul moel	Sekundaarne		<i>Käesolevaks hetkeks puuduvad andmed hinnangu andmiseks</i>					

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori nr.	Indikaator	Nimetus inglise keeles	Indikaatori kood	Indikaatori päritolu	Hindamisühik	HKS
vigastatud/surnud isendite arv								
<b>Tunnus 11. Energia, sealhulgas müra, keskkonda juhtimine</b>								
D11C1 – Inimtekkelise impulsheli allikate ruumiline ulatus, kestus ja tase	Primaarne		<i>Eestis kinnitatud või Läänemere regioonis kokku lepitud HKS indikaator puudub.</i>					
D11C2 – inimtekkelise pideva madalsageduse heli ruumiline ulatus ja tase	Primaarne		<i>Eestis kinnitatud või Läänemere regioonis kokku lepitud HKS indikaator puudub.</i>					

## Tunnus 1. Bioloogiline mitmekesisus on säilinud.

Kriteerium D1C1 – juhuslikust kaaspüügist tingitud suremuse määr

Hetkel ei ole olemas olevate andmete põhjal võimalik välja töötada indikaatoreid, mis võimaldaks adekvaatselt hinnata juhuslikust kaaspüügist tingitud suremuse määra.

Kriteerium D1C2 – liigi populatsiooni arvukus

### D1C2.1. Hallhülge arvukus

1. Indikaatori nimetus

Hallhülge arvukus  
*Grey seal abundance*

2. Indikaatori kood

BALEED1C2.1

3. Autorid

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata liigi arvukust ja selle muutusi.

6. Indikaatori kirjeldus

Liigi arvukus ja selle muutuste pikaajaline trend. Liigi arvukus HELCOM arvukuse taseme (*Limit reference level*) kriteeriumi suhtes.

7. Hindamisüksus

Eesti mereala, majandatav üksus HELCOM kriteeriumi alusel (kogu Läänemere hallhülgeasurkond).

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 1 kriteerium D1C2 - liigi populatsiooni arvukus.

9. Seotud KHS sihid

Kaaspüügi vähendamine kalanduses.

10. Teemavaldkond

Imetajad.

11. Muu elupaik

Puudub.

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Populatsiooni arvukust mõjutavad: inimtekkeline suremus (küttimine ja kalanduse kaaspüük) kogu Läänemere populatsiooni ulatuses, asurkonna dünaamikat ja suurust mõjutab kliima soojenemine poegade suurema suremuse kaudu soojadel talvedel.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hülged.



14. Hinnatava elemendi kood

WORMS AphiaID137080

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Isendite arv.

16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Keskmine

17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Isendite arv ja selle muutused ajas (trend) määratakse loendustega lesilatelt (suhtelise arvukuse seire), tulemust võrreldakse lävendväärtustega mis tagavad asurkonna elujõulisuse (välistavad väljasuremise 100 aasta jooksul).

Indikaatori võimalik parim väärtus on sellisel juhul, kui lävendväärtused on täidetud.

Indikaatori võimalik halvim väärtus on sellisel juhul, kui lävendväärtused ei ole täidetud.

18. Indikaatori hindamisühik

Isendite arv

19. Taustauuringute määramise metoodika

Taustatingimustena käsitletakse ajaloolist arvukust (aastal 1900). Hinnanguliselt esindas toleaeagne populatsiooni tase aja Läänemere keskkonna looduslikku kandevõimet. (Harding ja Härkonen, 1999). Tänane keskkonna kandevõime ei ole teada. Populatsiooni arvukuse soodsa seisundi kriteeriumid on välja töötatud HELCOMi soovitus 27-28/2 2006. Eesti mereala jaoks ei ole võimalik eraldi ajaloolise arvukuse arvulist väärtust välja tuua.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

HKS määratletakse lävendväärtuste suhtes. Lävendväärtused on valitud bioloogilistest tingimustest lähtuvalt: isendite arv ületab asurkonnas (kogu Läänemeri) 10 000, aastane juurdekasv eksponentsiaalselt kasvavas asurkonnas on võrdne või ületab 7%, ökoloogilise kandevõime piiril oleva asurkonna arvukus ei vähene enam kui 10% 10 aastaga. Sisendanmeteks on iga-aastane seire. Seire on teostatud vastavalt ühtsele Läänemeres kokku lepitud metoodikale. Loendused on koordineeritud ajaliselt kogu liigi levialal.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Pikaajaline stabiilne või tõusev arvukus kogu Läänemeres, asurkonnad suurusega üle 10000 isendi. Eesti mereala kohta ei ole arvulist väärtust välja töötatud.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hallhüljeste arvukuse puhul on HKS saavutatud, kuna liigi arvukus Läänemeres on ligikaudu 30 000 isendit (2017. aastal), mis ületab lävendväärtuse 10 000 isendit. Aastane juurdekasv (2003-2016) on 5.3%, mis vastab juurdekasvule ökoloogilise kandevõime piirile lähenedes.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

Puuduvad.

#### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Harding, K.C. & Härkönen, T.J. 1999. Development in the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) and Ringed seal (*Phoca hispida*) populations during the 20th century. *AMBIO* Vol. 28, No.7: lk 619-627.
- HELCOM. (2017). Distribution of Baltic seals. HELCOM core indicator report. Online. 6.7.2017.
- HELCOM. (2017b). Outcome of the tenth meeting of HELCOM Ad hoc Seal Expert Group (SEAL 11-2017).

## D1C2.2. Viigerhülge arvukus

### 1. Indikaatori nimetus

Viigerhülge arvukus

*Ringed seal abundance*

### 2. Indikaatori kood

BALEED1C2.2

### 3. Autorid

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata liigi arvukust ja muutusi.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Liigi arvukus ja selle muutuste pikaajaline trend. Liigi arvukus HELCOM arvukuse taseme (*Limit reference level*) kriteeriumi suhtes.

### 7. Hindamisüksus

Eesti mereala, viigerhüljeste kaitsekorralduslik üksus HELCOM soovitus 27/28-2 kohaselt "lõunapoolsed viigriasurkonnad" (Läänemere lõunapoolne viigerhülgeasurkond e. Soome lahte, Ahvenamerd, Väinamerd ja Liivi lahte asustavad viigerhülged).

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 1 kriteerium D1C2 Liigi populatsiooni arvukus.

9. Seotud KHS sihid

Kaaspüügi vähendamine, sigimisaegsed liikumispiirangud mootorsõidukitele merejäl kui kinnisjää ei ulatu kaugemale kui 5 kilomeetrit rannajoonest.

10. Teemavaldkond

Imetajad.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hülged.

14. Hinnatava elemendi kood

WORMS AphiaID255029

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Isendite arv.

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Keskmine

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Isendite arv ja selle muutused ajas (trend) määratakse loendustega merejäält või lesilates (suhtelise arvukuse seire), tulemust võrreldakse lävendväärtustega, mis tagavad asurkonna elujõulisuse (välistavad väljasuremise 100 aasta jooksul).

Indikaatori võimalik parim väärtus on sellisel juhul, kui lävendväärtused on täidetud.

Indikaatori võimalik halvim väärtus on sellisel juhul, kui lävendväärtused ei ole täidetud.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

Isendite arv

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

HKS määratletakse lävendväärtuste suhtes. Lävendväärtused on valitud bioloogilistest tingimustest lähtuvalt: isendite arv ületab (alam)asurkonnas 10 000, aastane juurdekasv eksponentsiaalselt kasvavas asurkonnas on võrdne või ületab 7%, ökoloogilise kandevõime piiril oleva asurkonna arvukus ei vähene enam kui 10% 10 aasta jooksul. Sisendanmeteks on viigerhüljeste loendused jäält karvavahetuse perioodil või jää puududes lesilatest.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Alamasurkondade (Väinameri ja Liivi laht; Soome laht) asurkonna suurus on üle 100 isendi või on tuvastatav aastane juurdekasv üle 7%.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Viigerhüljeste arvukuse puhul ei ole HKS saavutatud, kuna arvukus ei tõuse ja jääb alla 10 000 isendi kogu Läänemere lõunapoolse asurkonna ulatuses. Väinameres ja Liivi lahes on asurkonna suuruseks hinnatud 1526 isendit (2013. aastal), Soome lahes alla 100 isendi (2017. aastal). See moodustab ainult 15% nõutud lävendväärtusest.

Asurkondade arvukus on stabiilne või langeb (jääb oluliselt alla 7% aastas).

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- HELCOM. (2017). Distribution of Baltic seals. HELCOM core indicator report. Online. 6.7.2017.
- HELCOM. (2017b). Outcome of the tenth meeting of HELCOM Ad hoc Seal Expert Group (SEAL 11-2017).

### D1C2.3. Veelindude arvukus pesitsusperioodil

#### 1. Indikaatori nimetus

Veelindude arvukus pesitsusperioodil

*Abundance of waterbirds in the breeding season*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED1C2.3

#### 3. Autorid

Indikaator on üle võetud HELCOMi tuumindikaatorite hulgast (HELCOM 2017). Eesti andmed koostas Meelis Leivits, indikaatori kohandasid ja selle väärtuse leidsid Andrus Kuus ning Leho Luigujõe.

#### 4. Indikaatori päritolu

HELCOM

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on väikestel meresaartel pesitsevate veelindude arvukuse jälgimine ja tulemuste seostamine mereala üldise keskkonnaseisundiga.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab väikestel meresaartel pesitsevate veelindude arvukuse muutusi baastaseme (indikaatori keskmine väärtus aastatel 1991-2000) suhtes.

#### 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.



## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D1C2 Populatsiooni arvukus.

## 9. Seotud KHS sihid

Võtmeliikide asurkondade arvukus on tasemel, mis tagab populatsioonide pikaajalise säilimise. (Koosluste võtmeliikide produktiivsus tagab troofiliste ahelate pikaajalise stabiilsuse; Peamiste troofiliste rühmade proportsioonide muutused ei ohusta toiduvõrgustiku terviklikkust).

## 10. Teemavaldkond

Linnud (kõik mereliigid; s.h. taimtoidulised linnud, kahlajad, pinnatoidulised linnud, pelaagilistes kihtides toituvad linnud, põhjatoidulised linnud).

## 11. Muu elupaik

Pole asjakohane.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Pesitsevate veelindude arvukus sõltub tugevalt mitmesugustest inimtegevustest, seda nii otseselt kui kaudselt (näiteks läbi mõju toidurohkusele). Lisaks pesitsusperioodil mõjuvatele surveguritele sõltub haudelindude arvukus ka läbirändel ja talvel mõjunud surveguritest.

Tugev seos:

- Bioloogilised häired:
  - Võõrliikide sissetoomine ja translokatsioon;
  - Liikide häirimine inimese kohalolu tagajärjel;
  - Liikide selektiivne väljapüük, sealhulgas mittesihthiikide juhuslik püük (nt kutselise ja harrastuspüügi tulemusel);
- Merepõhja füüsiline kadu;
- Merepõhja füüsiline kahju;
- Toiteelementidega ja orgaaniline rikastumine;
- Saastumine ohtlike ainetega.

Nõrk seos:

- Merepraht;
- Veealune müra;
- Muude energia vormide juhtimine merre (s.h. elektromagnetväljad, valgus ja soojus).

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Väikestel meresaartel pesitsevad linnuliigid (punkt 14 tabel).

Arvestati liikidega, kelle jaoks väikesed meresaared on ainsaks või üheks peamiseks pesitsusbiotoobiks. Andmete vähesuse tõttu jäeti välja linnuliigid, kes pesitsevad meil väga väikesel arvul (näiteks merivart, alk). Samuti ei võetud arvesse liike, kelle jaoks väikesed meresaared on ainult üks (sageli teisejärguline) paljudest elupaikadest ning meresaarte andmed ei pruugi kajastada pesitsusaegse arvukuse tegelikku seis.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Liik eesti keeles	Liik ladina keeles	Kood
<b>Kahlajad</b>		
Ristpart	<i>Tadorna tadorna</i>	A048
Merisk	<i>Haematopus ostralegus</i>	A130
Naaskelnokk	<i>Recurvirostra avocetta</i>	A132
Liivatüll	<i>Charadrius hiaticula</i>	A137
Soorüdi	<i>Calidris alpina</i>	A149
Kivirullija	<i>Arenaria interpres</i>	A169
<b>Pinnatoidulised linnud</b>		
Kalakajakas	<i>Larus canus</i>	A182
Tõmmukajakas	<i>Larus fuscus</i>	A183
Hõbekajakas	<i>Larus argentatus</i>	A184
Merikajakas	<i>Larus marinus</i>	A187
Räusk	<i>Hydroprogne caspia</i>	A190
Tutt-tiir	<i>Sterna sandvicensis</i>	A191
Jõgitiir	<i>Sterna hirundo</i>	A193
Randtiir	<i>Sterna paradisaea</i>	A194
Väiketiir	<i>Sternula albifrons</i>	A195
<b>Pelaagilistes kihtides toituvad linnud</b>		
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A017
Rohukoskel	<i>Mergus serrator</i>	A069
Jääkoskel	<i>Mergus merganser</i>	A070
<b>Põhjatooidulised linnud</b>		
Punapea-vart	<i>Aythya ferina</i>	A059
Tuttvart	<i>Aythya fuligula</i>	A061
Hahk	<i>Somateria mollissima</i>	A063
Tõmmuvaeras	<i>Melanitta fusca</i>	A066
<b>Taimtooidulised linnud</b>		
Kühmnokk-luik	<i>Cygnus olor</i>	A036
Hallhani	<i>Anser anser</i>	A043
Valgepõsk-lagle	<i>Branta leucopsis</i>	A045

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Arvukus (paari)

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Keskmine

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Esmalt leitakse üksikliikide aastased arvukusindeksid vaadeldava aasta arvukuse ja baastaseme (indikaatori keskmine väärtus aastatel 1991-2000, =1) suhtena. Arvukusindeksite ja nende usaldusvahemiku leidmiseks kasutatakse programmi TRIM. Indeksite leidmine programmis põhineb loglineaarse Poissoni regressiooni kasutamisel, programm võimaldab indikaatorite leidmist teatud hulga puuduvate andmete korral.

Leitakse aruandeperioodi (2011-2016) arvukusindeksite geomeetriline keskmine. Viimast võrreldakse edaspidi Hea Keskkonnaseisundi taseme väärtusega.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

*(number of) pairs/ratio*

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

Baastaseme väärtuseks loetakse indikaatori keskmine väärtus aastatel 1991-2000.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Liigipõhiseks hea keskkonnaseisundi taseme väärtuseks loetakse 70% baastaseme väärtusest.

Liigirühma (funktsionaalsete rühmade ja kõigi talvitavate veelindude) puhul loetakse hea keskkonnaseisund saavutatuks, kui vähemalt 75% rühma kuuluvatest liikidest saavutavad liigipõhiselt hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Liigipõhiselt 0,7.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

ICES 2013; HELCOM 2017

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetke seis)

Pesitusperioodil ei ole veelinnud tervikuna heas seisundis: heas seisundis oli ainult 64% käsitletud liikidest (16 liiki 25-st). Viieist liigirühmast oli heas seisundis üks ja ebasoodsas seisundis neli:

- heas seisundis:
  - pelaagilistes kihtides toituvad linnud – heas seisundis 100% liikidest (3 liiki 3-st);
- ebasoodsas seisundis:
  - kahlajad – heas seisundis 67% liikidest (4 liiki 6-st),
  - pinnatoidulised linnud – heas seisundis 67% liikidest (6 liiki 9-st),
  - põhjatoidulised linnud – heas seisundis 50% liikidest (2 liiki 4-st),
  - taimtoidulised linnud – heas seisundis 33% liikidest (1 liik 3-st).

Üksikliikide arvukusindeksid aruandeperioodil on toodud järgnevas tabelis.

Liik	Alade arv	Arvukusindeks							keskmine	Hea seisund
		2011	2012	2013	2014	2015	2016			
<b>Kahlajad</b>										
Ristpart	41	0,627	1,080	1,427	1,708	1,697	-0,453	0,881	Jah	
Merisk	191	1,158	1,320	1,433	1,256	1,403	1,396	1,324	Jah	
Naaskelnokk	21	1,700	0,860	0,993	0,951	0,884	1,120	1,021	Jah	
Liivatüll	119	1,615	1,598	2,044	2,389	2,141	1,460	1,846	Jah	
Soorüdi	15	0,227	0,408	0,345	0,203	0,757	0,196	0,287	Ei	
Kivirullija	56	0,572	0,472	0,620	0,748	0,905	0,405	0,589	Ei	
<b>Pinnatoidulised linnud</b>										
Kalakajakas	210	1,171	1,354	1,184	1,207	1,464	1,059	1,233	Jah	
Tõmmukajakas	27	0,222	0,368	0,222	0,124	0,173	0,173	0,196	Ei	
Hõbekajakas	157	0,566	0,591	0,572	0,552	0,519	0,492	0,546	Ei	
Merikajakas	161	0,234	0,223	0,318	0,304	0,236	0,167	0,242	Ei	
Räusk	33	1,068	0,954	1,194	1,082	1,443	1,164	1,130	Jah	
Tutt-tiir	26	4,173	3,027	3,912	3,708	4,706	3,441	3,793	Jah	
Jõgitiir	136	4,570	3,132	4,455	3,553	4,145	3,847	3,918	Jah	
Randtiir	186	3,133	2,939	3,593	4,840	3,860	3,190	3,539	Jah	
Väiketiir	53	1,356	1,663	2,655	1,678	1,213	1,439	1,623	Jah	
<b>Pelaagilistes kihtides toituvad linnud</b>										
Kormoran	39	3,941	4,142	5,045	5,664	6,103	6,730	5,186	Jah	
Rohukoskel	77	1,411	1,434	1,156	1,616	1,584	1,012	1,345	Jah	
Jääkoskel	81	0,420	0,703	0,940	1,060	1,106	0,666	0,770	Jah	
<b>Põhjatoidulised linnud</b>										
Punapea-vart	22	1,549	1,620	0,644	2,529	1,755	1,502	1,499	Jah	
Tuttvart	164	1,802	2,217	2,345	2,907	2,787	2,558	2,398	Jah	
Hahk	149	0,168	0,173	0,157	0,160	0,157	0,167	0,163	Ei	
Tõmmuvaeras	45	0,348	0,682	0,375	0,416	0,573	0,302	0,427	Ei	
<b>Taimtoidulised linnud</b>										
Kühmnokk-luik	251	1,783	2,552	2,384	2,594	2,494	2,122	2,302	Jah	
Hallhani	116	0,550	0,542	0,669	0,676	0,582	0,587	0,599	Ei	
Valgepõsk-lagle	35	0,375	0,117	0,490	0,682	0,514	0,550	0,401	Ei	

Võrreldes pesitsevate veelindude seisundit Eestis ja Läänemeresel tervikuna (HELCOM, 2017) on liigipõhised tulemused sarnased. Ebasoodsas seisundis on Eestis Läänemeresel tervikuna heas seisundis olevatest liikidest tõmmukajakas ja hallhani. Heas seisundis on Eestis Läänemeresel tervikuna ebasoodsas seisundis olevatest liikidest naaskelnokk ja kalakajakas. Raskem on omavahel võrrelda liigirühmade seisundit, sest vastavalt kasutatavale metoodikale sõltub tulemus käsitletud liikide arvust.

Siiski olid ka siin tulemused sarnased, ainsaks erinevuseks oli Läänemeresel tervikuna heas seisundis olevate taimtoiduliste liikide ebasoodne seisund Eestis.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

#### 25. Indikaatori viide

#### 26. Kasutatud kirjandus

- European Commission. (2008). Directive 2008/56/EC of the European Parliament and the Council establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). Off. J. Eur. Union L 164: 19-40.
- HELCOM. (2017). Abundance of waterbirds in the breeding season. HELCOM core indicator report. [www] 10.7.2017, [http://helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20waterbirds%20in%20breeding%20season\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20waterbirds%20in%20breeding%20season_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- ICES. (2013). Report of the Joint ICES/OSPAR Ad hoc Group on Seabird Ecology (AGSE), 28-29 November 2012, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2012/ACOM:82
- Martin et al. (2015). The MARMONI approach to marine biodiversity indicators. Vol. II: List of indicators for assessing the state of marine biodiversity in the Baltic Sea developed by the LIFE MARMONI project. Estonian Marine Institute Report Series No. 16.
- TTÜ Meresüsteemide Instituut. (2014). Mereseire programm.
- Pannekoek, J. and A. van Strien. (2005). TRIM 3 Manual (Trends & Indices for Monitoring data).

## D1C2.4. Talvitavate veelindude arvukus

### 1. Indikaatori nimetus

Talvitavate veelindude arvukus

*Abundance of waterbirds in the wintering season*

### 2. Indikaatori kood

BALEED1C2.4

### 3. Autorid

Indikaator on üle võetud HELCOMi tuumindikaatorite hulgast (HELCOM 2017). Eesti andmed koostas Meelis Leivits, indikaatori kohandasid ja selle väärtuse leidsid Andrus Kuus ning Leho Luigujõe.

### 4. Indikaatori päritolu

HELCOM

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on talvitavate veelindude arvukuse jälgimine ja tulemuste seostamine mereala üldise keskkonnaseisundiga.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab merel talvitavate veelindude arvukuse muutusi baastaseme (indikaatori keskmine väärtus aastatel 1991-2000) suhtes.

### 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.



## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D1C2 – Populatsiooni arvukus.

## 9. Seotud KHS sihid

Võtmeliikide asurkondade arvukus on tasemel, mis tagab populatsioonide pikaajalise säilimise (Koosluste võtmeliikide produktiivsus tagab troofiliste ahelate pikaajalise stabiilsuse; Peamiste troofiliste rühmade proportsioonide muutused ei ohusta toiduvõrgustiku terviklikkust).

## 10. Teemavaldkond

Linnud (kõik mereliigid; s.h. taimtoidulised linnud, pinnatoidulised linnud, pelaagilistes kihtides toituvad linnud, põhjatoidulised linnud).

## 11. Muu elupaik

Pole asjakohane.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Talvitavate veelindude arvukus sõltub tugevalt mitmesugustest inimtegevustest, seda nii otseselt kui kaudselt (näiteks läbi mõju toidurohkusele). Lisaks talvel mõjuvatele surveteguritele sõltub veelindude arvukus talvel ka pesitsusperioodil ja läbirändel mõjunud surveteguritest.

Tugev seos:

- Bioloogilised häired:
  - Liikide häirimine inimese kohalolu tagajärjel;
  - Liikide selektiivne väljapüük, sealhulgas mittesihtliikide juhuslik püük (eriti kaaspüük kalapüügil);
- Merepõhja füüsiline kadu;
- Merepõhja füüsiline kahju;
- Toiteelementidega ja orgaaniline rikastumine;
- Saastumine ohtlike ainetega (eriti õlireostus).

Nõrk seos:

- Merepraht;
- Veealune müra;
- Muude energia vormide juhtimine merre (s.h. elektromagnetväljad, valgus ja soojus).

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Eesti akvatooriumi madalas rannalähedases osas talvitavad linnuliigid (punkt 14 tabel). Sügavamaid ja kaugemal asuvaid merealaseid eelistavad liigid (aul, vaerad, kaurid) on usaldusväärsete aegride puudumise tõttu välja jäetud. Samuti pole andmete vähesuse tõttu hõlmatud väga väikesearvulisi talvitajaid.

### 14. Hinnatava elemendi kood

Liik eesti	Liik ladina	Kood
<b>Pinnatoidulised linnud</b>		
Naerukajakas	<i>Larus ridibundus</i>	A179
Kalakajakas	<i>Larus canus</i>	A182
Höbekajakas	<i>Larus argentatus</i>	A184
Merikajakas	<i>Larus marinus</i>	A187
<b>Pelaagilistes kihtides toituvad linnud</b>		
Tuttpütt	<i>Podiceps cristatus</i>	A005
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A017
Väikekoskel	<i>Mergus albellus</i>	A068
Rohukoskel	<i>Mergus serrator</i>	A069
Jääkoskel	<i>Mergus merganser</i>	A070
<b>Põhjatoidulised linnud</b>		
Tuttvart	<i>Aythya fuligula</i>	A061
Merivart	<i>Aythya marila</i>	A062
Kirjuhahk	<i>Polysticta stelleri</i>	A506
Sõtkas	<i>Bucephala clangula</i>	A067
<b>Taimtoidulised linnud</b>		
Kühmnokk-luik	<i>Cygnus olor</i>	A036
Laululuik	<i>Cygnus cygnus</i>	A038
Sinikael-part	<i>Anas platyrhynchos</i>	A053
Lauk	<i>Fulica atra</i>	A125

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Arvukus (isendit).

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Keskmine. Tulemused põhinevad ainult madalas rannalähedases (rannikult loendatavas) mereosas talvitavate lindude arvukusel. Avamerel talvitavate lindude arvukuse kohta usaldusväärsed aegread puuduvad.

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Madal

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Keskmine

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Esmalt leitakse üksikliikide aastased arvukusindeksid vaadeldava aasta arvukuse ja baastaseme (indikaatori keskmine väärtus aastatel 1991-2000, =1) suhtena. Arvukusindeksite ja nende usaldusvahemiku leidmiseks kasutatakse programmi TRIM. Indeksite leidmine programmis põhineb logilinearse Poissoni regressiooni kasutamisel, programm võimaldab indikaatorite leidmist teatud hulga puuduvate andmete korral.

Leitakse aruandeperioodi (2011-2016) arvukusindeksite geomeetriline keskmine. Viimast võrreldakse edaspidi Hea Keskkonnaseisundi taseme väärtusega.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

*(number of) individuals/ratio*

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

Baastaseme väärtuseks loetakse indikaatori keskmine väärtus aastatel 1991-2000.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Liigipõhiseks hea keskkonnaseisundi taseme väärtuseks loetakse 70% baastaseme väärtusest.

Liigirühma (funktsionaalsete rühmade ja kõigi talvitavate veelindude) puhul loetakse hea keskkonnaseisund saavutatuks, kui vähemalt 75% rühma kuuluvatest liikidest saavutavad liigipõhiselt hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Liigipõhiselt 0,7.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

ICES 2013, HELCOM 2017

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetke seis)

Nii erinevate liigirühmade kui ka talvitavate lindude seisund tervikuna on kasutatud metoodika põhjal hea. Üksikliikidest oli ainsana ebasoodsas seisundis kirjuhakk. Liigirühmade piires moodustasid heas seisundis liigid 75% (põhjatooidulised linnud) kuni 100% (ülejäanud liigirühmad) vastavasse rühma kuuluvate liikide arvust. Käsitletud liikidest tervikuna oli heas seisundis 94% (16 liiki 17-st). Üksikliikide arvukusindeksid aruandeperioodil on toodud järgnevas tabelis.

Võrreldes talvitavate veelindude seisundit Eestis ja Läänemerel tervikuna (HELCOM, 2017) on liigipõhised tulemused vaatamata mõningatele metoodilistele erinevustele (Eesti indikaatorite arvutamisel loobuti temperatuuri mõju mahaarvamisest) väga sarnased. Ainsateks erinevusteks liigipõhistes seisundihinnangutes oli laugu ja merivardi ebasoodne seisund Läänemerel tervikuna erinevalt heast seisundist meie vetes. Raskem on omavahel võrrelda liigirühmade seisundit, sest vastavalt kasutatavale metoodikale sõltub tulemus käsitletud liikide arvust.

Liik	Alade arv	Arvukusindeks							Hea seisund
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	keskmine	
<b>Pinnatoidulised linnud</b>									
Naerukajakas	79	11,493	27,498	6,749	12,391	54,302	18,279	17,234	Jah
Kalakajakas	105	0,851	2,864	1,934	1,599	8,448	3,422	2,406	Jah
Höbekajakas	106	0,495	1,284	0,959	1,508	2,234	2,253	1,290	Jah
Merikajakas	97	0,432	0,864	0,652	0,596	2,232	0,826	0,758	Jah
<b>Pelaagilistes kihtides toituvad linnud</b>									
Tuttpütt	49	0,879	3,875	1,163	1,142	3,945	1,402	1,559	Jah
Kormoran	57	0,741	1,250	0,448	1,023	2,400	4,194	1,236	Jah
Väikekoskel	94	14,270	21,835	6,888	5,747	17,211	17,945	12,568	Jah
Rohukoskel	96	0,621	0,894	0,546	0,439	1,378	1,227	0,779	Jah
Jääkoskel	115	0,583	1,440	0,794	0,916	1,589	2,287	1,150	Jah
<b>Põhjatooidulised linnud</b>									
Tuttvart	51	2,703	12,020	7,610	11,375	15,979	13,358	9,134	Jah
Merivart	39	1,346	0,374	0,739	14,714	3,637	2,804	2,007	Jah
Sõtkas	115	2,982	2,081	1,986	2,037	1,737	2,866	2,236	Jah
Kirjuhakk	23	0,584	0,446	0,439	0,494	0,547	0,414	0,478	Ei
<b>Taimtooidulised linnud</b>									
Kühmnokk-luik	113	0,770	0,947	1,407	1,635	1,691	2,464	1,393	Jah
Laululuik	99	0,714	1,763	1,279	1,720	1,237	1,636	1,288	Jah
Sinikael-part	109	0,727	2,009	1,077	1,580	1,499	2,318	1,407	Jah
Lauk	11	1,575	1,825	1,193	1,024	2,404	5,994	1,498	Jah

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- European Commission. (2008). Directive 2008/56/EC of the European Parliament and the Council establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). Off. J. Eur. Union L 164: 19-40.
- HELCOM. (2017). Abundance of waterbirds in the wintering season. HELCOM core indicator report. [www] 10.7.2017, [http://helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20waterbirds%20in%20wintering%20season\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20waterbirds%20in%20wintering%20season_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- ICES. (2013). Report of the Joint ICES/OSPAR Ad hoc Group on Seabird Ecology (AGSE), 28-29 November 2012, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2012/ACOM:82
- Martin et al. (2015). The MARMONI approach to marine biodiversity indicators. Vol. II: List of indicators for assessing the state of marine biodiversity in the Baltic Sea developed by the LIFE MARMONI project. Estonian Marine Institute Report Series No. 16.
- TTÜ Meresüsteemide Instituut. (2014). Mereseire programm.

Kriteerium D1C3 – liigi populatsiooni demograafilised omadused (kaubanduslikud kalad)

### D1C3.1. Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)

1. Indikaatori nimetus

Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)

*Mean maximum length across all fish species found in monitoring catches (MMLI)*

2. Indikaatori kood

BALEED1C3.1

3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

4. Indikaatori päritolu

ICES

5. Indikaatori eesmärk

Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI) kirjeldab kõigi seirepüükidesse sattunud kalaliikide maksimaalsete pikkuste ning arvukuste vahelise seosena seda, milline on vastava koosluse suuruseline struktuur.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab töönduspüügi mõju kogu kalastikule ning töötati algselt välja kasutamiseks Kalanduse andmekogumise programmis (ICES 2012). MMLI kirjeldab kõigi seirepüükidesse sattunud kalaliikide maksimaalsete pikkuste ning arvukuste vahelise seosena seda, kui suured kalad seirepüükides on. Kuna töönduspüük on enamasti selektiivne suuremate kalade suhtes siis eeldatakse, et töönduspüügi surve tagajärjel langeb MMLI väärtus (Shin *et al.* 2005, Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Ehk teisisõnu kirjeldab MMLI seda, kui suur osa kalakooslusest moodustavad suurekasvulised liigid ja kui suure osa väikesekasvulised liigid. Samas eirab MMLI püütud isendite empiiriliseltsel mõõdetud suurusi ja ei ole seega tundlik arvukate noorkalapõlvkondade suhtes (ICES 2012).

## 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D1C3

## 9. Seotud KHS sihid

Koosluste liikide asurkondade demograafilised omadused (keha suurus) osutavad tervele populatsioonile, millele inimtekkelised survetegurid ei ole kahjulikku mõju avaldanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

## 10. Teemavaldkond

*FishAll, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexPel, TrophicGuildsPredSApexDem, ActivExtrLivingFishHarv.*

## 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.



#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

MMLI kirjeldab kõigi seirepüükidesse sattunud kalaliikide maksimaalsete pikkuste ning arvukuste vahelise seosena seda, kui suured kalad seirepüükides on. Kuna töõnduspüük on enamasti selektiivne suuremakasvuliste kalaliikide suhtes siis eeldatakse, et töõnduspüügi surve tagajärjel langeb MMLI väärtus (Shin *et al.* 2005; Piet *et al.* 2010, ICES 2012).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator hindab rannikumere kõigi kalaliikide asurkondade suuruselist struktuuri.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Hinnang antakse kogu kalakoosluse alusel (44 liiki) ja ei ole otseselt suunatud ühelegi liigile.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

LEN; kehapikkus (cm)

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

MMLI arvutamiseks saadi andmestik Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide põhjal (Albert *et al.* 2016). Andmed koguti Kihnu, Käsmu, Matsalu, Pärnu, Hiiumaa, „Vilsandi sisejaamade” ja Kõiguste seirealadelt (Albert *et al.* 2017). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM meetodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015).

MMLI arvutati vastavalt (ICES 2012):

$$MMLI = \sum_j (L_{\max j} N_j) / N$$

Kus  $L_{\max j}$  tähistab vastava kalaliigi  $j$  maksimaalset pikkust (vastavalt FishBase 2017),  $N_j$  tähistab vastava kalaliigi  $j$  isendite arvu ja  $N$  tähistab kõikide isendite arvu seirepüügis. Kalade maksimaalsed pikkused saadi andmebaasist FishBase (FishBase 2017).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

cm

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fishspecies/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läviväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fishspecies/assessment-protocol/>

### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud metoodikale (HELCOM 2017). Selle metoodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate metoodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel, HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle metoodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka punkt 23 tabel 1).

### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI) väärtuste osas ei olnud hindamisperioodi jooksul Eesti merealal HKS saavutatud (MEREK hinnang 0,52, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et vaid kahel seirealal ei olnud HKS saavutatud (tabel 1).

Tabel 1. Indikaatorite piirkondlikud kvantifitseeritud (HELCOM 2017) väärtused (K. Ind väärtus) ja läviväärtused (K. GES lävi).

Koht	K. GES lävi	K. Ind. väärtus
Kihnu	0.6	0.625
Käsmu	0.6	0.125
Matsalu	0.6	0.625
Pärnu	0.6	0.375
Hiiumaa	0.6	0.625
Vilsandi	0.6	0.625
Kõiguste	0.6	0.625

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü., jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- FishBase. (2017). [www] <http://www.fishbase.org> , version (10/2017).
- HELCOM. (2012). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] <http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups> HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf
- ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Lleonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. & H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & R. Scott eds). EU and ICES, Luxembourg.
- Shin, Y.-J., Rochet, M.-J., Jennings, S., Field, J. & H. Gislason. (2005). Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. ICES J. Mar. Sci., 62, 384-396.
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

## Kriteerium D1C4 – liigi levikuala ja levikumuster (LD lisa II, IV ja V liigid)

### D1C4.1. Hallhülge levikuala

#### 1. Indikaatori nimetus

Hallhülge levikuala

*Distributional range of grey seal*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED1C4.1

#### 3. Autorid

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

#### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata liigi ruumilist levikut ja elupaigakasutust.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Levila all käsitletakse mereala tervikuna, kus liik esineb. Esinemise all mõeldakse nii puhkealaid, toitumisalaid kui rändeteid. Nimetatud indikaatorit kasutatakse ka Loodusdirektiivi levikukriteeriumina. Samuti ühildub see HELCOMi soovitus HELCOM 27-28/2 2006 järgse Läänemere asurkonna jaotusega, kus tervet Läänemere asurkonda käsitletakse ühe majandatava üksusena.

Levila määratlemine põhineb hallhülge kui vabalt liikuva liigi bioloogiat arvestades ja olemasolevatel teadmistel levikust, mis on mõõdetud peamiselt telemeetriaseadmetega.

7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 1 kriteerium D1C4 Liigi levikuala ja levimuster.

9. Seotud KHS sihid

Arvukuse kasv, merekasutuse planeerimine viisil, mis tagab hallhülge leviku kogu ajaloolise areaali ulatuses e. merealasad ei suleta ega tehta elamiskõlbmatuks taristu (tammid) või müraallikate (hülgepeletid) poolt.

10. Teemavaldkond

Imetajad.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hülged.

14. Hinnatava elemendi kood

WORMS AphiaID137080

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Liigi ruumiline levik (ühtlane või fragmenteerunud).

16. Indikaatori usaldusvärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Keskmine

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Levikuala määratakse asustatud lesilate (ka ajaloolises võrdluses) põhjal, avamerelist levikut mõõdetakse telemeetriliselt. Andmed pärinevad riiklikust seireprogrammist perioodil 1994-2017.

Indikaatori võimalik parim väärtus on sellisel juhul, kui ajaloolised levikualad on hüljeste poolt kasutuses ning nende kasutus on võimaldatud.

Indikaatori võimalik halvim väärtus on sellisel juhul, kui ajaloolised levikualad on maha jäetud või neile ligipääs ei ole võimalik.

18. Indikaatori hindamisühik

km<sup>2</sup>

19. Taustauuringute määramise meetodika

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Määratlemine põhineb hallhülge kui vabalt liikuva liigi bioloogiat arvestades ja olemasolevatel teadmistel levikust, mis on mõõdetud peamiselt vaatlustega ja telemeetriaseadmetega.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Levila pindalaks on terve Eesti mereala, 36260 km<sup>2</sup>.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hallhüljeste leviku puhul on HKS saavutatud, kuna liik asustab kogu Eesti mereala (36260 km<sup>2</sup>).

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- HELCOM. (2017). Distribution of Baltic seals. HELCOM core indicator report. Online. 6.7.2017.
- HELCOM. (2017b). Outcome of the tenth meeting of HELCOM Ad hoc Seal Expert Group (SEAL 11-2017).



## D1C4.2. Viigerhülge levikuala

### 1. Indikaatori nimetus

Viigerhülge levikuala

*Distributional range of ringed seal*

### 2. Indikaatori kood

BALEED1C4.2

### 3. Autorid

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata liigi ruumilist levikut ja elupaigakasutust.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Levila all käsitletakse mereala tervikuna, kus liik esineb. Esinemise all mõeldakse nii puhkealaid, toitumisalaid kui rändeteid. Nimetatud indikaatorit kasutatakse ka Loodusdirektiivi levikukriteeriumina. Samuti ühildub see HELCOMi soovitusel HELCOM 27-28/2 2006 järgse Läänemere asurkonna jaotusega, kus Läänemere lõunapoolset asurkonda käsitletakse eraldiseisva majandatava üksusena. Levila määramine põhineb viigerhülge kui vabalt liikuva liigi bioloogiat arvestades ja olemasolevatel teadmistel levikust, mis on mõõdetud peamiselt telemetriaseadmetega.

### 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 1 kriteerium D1C4 Liigi levikuala ja levikumuster.

9. Seotud KHS sihid

Arvukuse kasv, merealade planeerimine viisil mis tagab viigerhülge leviku kogu ajaloolise areaali ulatuses ehk merealad ei suleta (tammid) või ei tehta elamiskõlbmatuks taristu (sillad) või müraallikate (hülgepeletid) poolt, sigimisaegsed liikumispirangud mootorsõidukitele merejälgi kui kinnisjää ei ulatu kaugemale kui 5 kilomeetrit rannajoonest.

10. Teemavaldkond

Imetajad.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hülged.

14. Hinnatava elemendi kood

Worms AphiaID255029

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Liigi ruumiline levik.

16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Keskmine

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Keskmine

17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Levikuala määratakse asustatud lesilate (ka ajaloolises võrdluses) põhjal, avamerelist levikut mõõdetakse telemeetriliselt.

18. Indikaatori hindamisühik

km<sup>2</sup>

19. Taustauuringute määramise metoodika

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Määratlemine põhineb viigerhülge kui vabalt liikuva liigi bioloogiat arvestades ja olemasolevatel teadmistel levikust, mis on mõõdetud peamiselt vaatlustega ja telemeetriaseadmetega.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Levikualana (*Management Unit HELCOM 27/28-2* mõistes) Eestis käsitletakse Väinamerd ja Liivi lahte ning Soome lahte.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Viigerhüljeste levikuala puhul ei ole HKS saavutatud, kuna paljud võimalikud ja varasemalt asustatud elupaigad ei ole püsivalt asustatud.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- Anon. (2017). Outcome of the tenth meeting of HELCOM Ad hoc Seal Expert Group (SEAL 11-2017).

### D1C4.3. Hallhülge levikumuster

1. Indikaatori nimetus

Hallhülge levikumuster

*Distributional pattern of grey seal*

2. Indikaatori kood

BALEED1C4.3

3. Autorid

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata liigi elupaigakasutust ja asurkonna fragmenteeritust võimalikul levikualal.

6. Indikaatori kirjeldus

Indikaatoriga hinnatakse liigi levikuala pidevust või fragmenteeritust. Levikumuster sõltub peamiselt populatsiooni arvukusest.

7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 1 kriteerium D1C4 Liigi levikuala ja levimuster.

9. Seotud KHS sihid

Arvukuse languse vältimine.

Merekasutuse planeerimine viisil, mis tagab hallhülge leviku kogu ajaloolise areaali ulatuses e. merealasad ei suleta ega tehta elamiskõlbmatuks taristu (tammid) või müraallikate (hülgepeletid) poolt.

10. Teemavaldkond

Imetajad.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hülged.

14. Hinnatava elemendi kood

WORMS AphiaID137080

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Liigi ruumiline levik (ühtlane või fragmenteerunud).

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Keskmine

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Keskmine

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Levik on kogu Eesti ranniku ulatuses pidev (vastab ajaloolisele levikule). Andmed pärinevad riiklikust seireprogrammist ajaperioodil 1994-2017.

Indikaatori võimalik parim väärtus on sellisel juhul, kui levik on pidev, isendite vahetus alamasurkondade vahel on sage ja võimaldatud.

Indikaatori võimalik halvim väärtus on sellisel juhul, kui levik ei ole pidev, alamasurkonnad on geograafiliselt isoleeritud tasemeni, mis piirab isendite vahetust.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

ühtlane/fragmenteerunud

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Populatsiooni keskkonnaseisund on hea siis kui levik on pidev. Kui tekib fragmenteerumine, on keskkonnaseisund halvenenud ja ilmneb survetegurite mõju.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tasemeks on hallhüljeste pidev levik kogu Eesti merealal.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hallhüljeste levik Eesti merealal on pidev.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- HELCOM. (2017). Distribution of Baltic seals. HELCOM core indicator report. Online. 6.7.2017.
- HELCOM. (2017b). Outcome of the tenth meeting of HELCOM Ad hoc Seal Expert Group (SEAL 11-2017).



#### D1C4.4. Viigerhülge levikumuster

1. Indikaatori nimetus

Viigerhülge levikumuster

*Distribution pattern of ringed seals*

2. Indikaatori kood

BALEED1C4.4

3. Autorid

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata liigi elupaigakasutust ja asurkonna fragmenteeritust võimalikul levikualal.

6. Indikaatori kirjeldus

Indikaatoriga hinnatakse liigi levikuala pidevust või fragmenteeritust. Levikumuster sõltub peamiselt populatsiooni arvukusest.

7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 1 kriteerium D1C4 Liigi levikuala ja levimuster.

9. Seotud KHS sihid

Merekasutuse planeerimine, arvukuse kasv, merealade planeerimine viisil mis tagab hallhülge leviku kogu ajaloolise areaali ulatuses e. merealad ei suleta ega tehta elamiskõlbmatuks taristu (tammid) või müraallikate (hülgepeletid) poolt.

10. Teemavaldkond

Imetajad.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hülged.

14. Hinnatava elemendi kood

WORMS AphiaID255029

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Liigi ruumiline levik (ühtlane või fragmenteerunud).

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Keskmine

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Keskmine

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Levik on kogu Eesti ranniku ulatuses pidev (vastab ajaloolisele levikule). Andmed pärinevad perioodist 1994-2017.

Indikaatori võimalik parim väärtus on sellisel juhul, kui levik on pidev, isendite vahetus alamasurkondade vahel on sage ja võimaldatud.

Indikaatori võimalik halvim väärtus on sellisel juhul, kui alamasurkund on geograafiliselt isoleeritud tasemeni, mis piirab isendite vahetust.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

ühtlane/fragmenteerunud

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Populatsiooni keskkonnaseisund on hea siis kui levik on pidev. Kui tekib fragmenteerumine, on keskkonnaseisund halvenenud ja ilmneb survetegurite mõju.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tasemeks on viiherhüljeste pidev levik kogu Eesti merealal.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Viierhüljeste levik Eesti merealal on katkendlik, asurkond on fragmenteerunud.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- HELCOM. (2017). Distribution of Baltic seals. HELCOM core indicator report. Online. 6.7.2017.
- HELCOM. (2017b). Outcome of the tenth meeting of HELCOM Ad hoc Seal Expert Group (SEAL 11-2017).

Kriteerium D1C5 – liikide elupaiga ulatus ja tingimused (LD lisa II, IV ja V liigid)

D1C5.1. Lõhi (*Salmo salar*) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega

1. Indikaatori nimetus

Lõhi (*Salmo salar*) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega

*The smolt production of Baltic salmon (Salmo salar) relative to the level of natural smolt production capacity on a riverby river basis*

2. Indikaatori kood

BALEED1C5.1

3. Autorid

Roland Svirgsden, Lauri Saks, Martin Kesler, Imre Taal, Kristiina Hommik

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, ICES

5. Indikaatori eesmärk

Indikaator kirjeldab, kas lõhi asurkonnale on tagatud elupaikade vajalik ulatus ja, kas need elupaigad on heas seisundis.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab Eesti merealadega seotud kudejõgedest merre siirduvate lõhi laskujate arvukust, võrrelduna eelnevalt määratud maksimaalse loodusliku laskujate hulgaga, mis neist jõgedest merre siirduda võib. Indikaator võeti kasutusele kuna just kudealade seisund on lõhi asurkondade seisundi määramisel võtmetähtsusega ning seega hästi kasutatav lõhi asurkondadele vajalike elupaigatingimuste kirjeldamisel (vt. nt. Jonsson ja Jonsson 2011).

Indeks on välja töötatud ICEC WGBAST tööühma poolt (ICES 2011) ning kasutusel üle kogu Läänemere lõhi asurkondade seisundi ja sigimispotentsiaali hindamiseks. ICES analüüsi kohaselt on vajalik lõhe populatsioonide taastamiseks tasemele, mis võimaldaks nende jätkusuutlikku ekspuaterimist (*MSY - Maximum Sustainable Yield*), saavutada laskujate arv, mis moodustaks 75% nende kudejõgede maksimaalsest looduslikust potentsiaalsest laskujate arvust (*PSPC – Potential Smolt Production Capacity*) (Piet et al. 2010).

## 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D1C5

## 9. Seotud KHS sihid

Lõhi elupaikadel on vajalik ulatus ja tingimused, et toetada liike nende eri eluetappides. Sihiks on lõhi populatsioonide taastamiseks saavutada laskujate arv, mis moodustaks 75% nende kudejõgede maksimaalsest looduslikust potentsiaalsest laskujate arvust.

## 10. Teemavaldkond

*FishCoastal, HabBenOther, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv.*

## 11. Muu elupaik

Otseselt hinnatakse rannikumere litoraalgiga (HabBenLitAll) seotud lõhi kudejõgede seisundit.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Lõhi laskujate hulk on äärmiselt tundlik mitmete parameetrite suhtes. Nõnda mõjutavad lõhi laskujate hulka kudekarja ülepüük (nii töönduslik-, harrastus- kui röövpüük), koelmualade kättesaadavus (rändetõkete mõju), vee kvaliteet (eelkõige antropogeenne reostus) ning looduslik hüdroloogiliste ja meteoroloogiliste tingimuste varieerumine (Kangur ja Wahlberg 2001, Piet *et al.* 2010, ICES 2011, Kesler *et al.* 2013, Kesler *et al.* 2017). Seejuures on tähelepanuväärne, et lõhi tähnikute elukäigus võib seos kudeveekogu ning rannikumere litoraali elupaikade vahel olla tugevam kui seni arvatud (Taal *et al.* 2017).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Määratakse lõhi laskujate protsent võrreldes lõhe laskujate arvukushinnanguid kudejõgede PSPC-ga (100%).

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Atlandi lõhe e. lõhi (*Salmo salar*) ICES: sal.27.22-31; sal.27.32

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

R-ABU, laskujate protsent (x%) võrreldes lõhe laskujate arvukushinnanguga kudejõgede PSPC-ga (100%)

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaator määratakse võrreldes lõhe laskujate arvukushinnanguid kudejõgede PSPC-ga. Laskujate arvukus hinnatakse Pirita jões otseselt laskujate loenduse teel, kasutades märgistamise-taaspüügi meetodit. Muudes Eesti lõhe kudejõgedes hinnatakse laskujate arvukust igasügiseste tähnikute asustustiheduste põhjal (Kesler *et al.* 2017; Kangur ja Wahlberg 2001) vastavalt ICES WGBAST tööühma poolt heaks kiidetud meetodikale (ICES 2011).

Igas jões määratakse tähnikute asustustihedus püsiseirealadel ning, arvestades koelmute suurust ja keskmist talvist looduslikku tähnikute suremust kuni laskuja eani, arvutatakse hinnanguline laskujate hulk (vt. detaile nt. Kesler *et al.* 2017). Kuna laskujate arv on väga tundlik ka loodusliku hüdroloogiliste ja meteoroloogiliste tingimuste varieerumise suhtes on soovitatav lõhe kudekarja seisundi hindamiseks kasutada kuue aasta hinnangute keskmist (LH). PSPC on määratud iga jõe kohta eraldi, arvestades potentsiaalset koelmuala suurust, seejuures arvestades vaid kaladele rändeks avatud jõe osa, ning lugedes iga potentsiaalse koelmu toodanguks 1000 laskujat hektari kohta (Kangur ja Wahlberg 2001). Keila ja Loobu jõgede puhul on hiljem (Kesler *et al.* 2017) laskujate potentsiaalset toodangut hinnatud suuremaks, vastavalt mõõdetud asustustihedustele.

### 18. Indikaatori hindamisühik

% - laskujate protsent (x%) võrreldes lõhe laskujate arvukushinnanguga kudejõgede PSPC-ga (100%)

### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Kudejõgede maksimaalne looduslik potentsiaalne laskujate hulk (PSPC) on määratud iga jõe kohta eraldi, arvestades teadaolevat potentsiaalset koelmuala suurust ning lugedes iga potentsiaalse koelmu toodanguks 1000 laskujat hektari kohta (Kangur & Wahlberg 2001, ICES 2011). Keila ja Loobu jõgede puhul on hiljem (Kesler *et al.* 2017) laskujate potentsiaalset toodangut hinnatud suuremaks, vastavalt mõõdetud asustustihedustele.

### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

ICES analüüsi kohaselt on vajalik lõhe populatsioonide taastamiseks tasemele, mis võimaldaks nende jätkusuutlikku eksploateerimist (*MSY - Maximum Sustainable Yield*), saavutada laskujate arv, mis moodustaks 75% nende kudejõgede maksimaalsest looduslikust potentsiaalsest laskujate arvust (PSPC75%) (Piet *et al.* 2010).



## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Indeksi hea keskkonnataseme väärtused (PSPC75) iga seireala kohta eraldi on ära toodud punktis 23 tabelis 1.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et Eesti merealal ei ole HKS saavutatud (MEREK hinnang on 0,29, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKS on saavutatud vaid ühel seirealal üheteistkümnest (tabel 1).

Tabel 1. Lõhi laskujate arvukus hindamisperioodi jooksul (2011-2016 LH) võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega (PSPC75).

Seireala	PSPC75	2011-2016 LH
Jägala	225	0
Keila	4875	5777
Kunda	1575	1455
Loobu	8700	4433
Pirita	7500	4669
Purtse	5700	2933
Pärnu	975	100
Selja	8475	1950
Valgejõgi	1125	483
Vasalemma	1200	593
Vääna	1500	183

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- ICES. (2011). Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 22–30 March 2011, Riga, Latvia. ICES 2011/ACOM:08. 297 pp.
- Jonsson, B. & N. Jonsson. (2011). Ecology of Atlantic salmon and brown trout. Habitat as a template for life histories. Dordrecht, Springer. 708 pp.
- Kangur, M., & B. Wahlberg (eds). (2001). Present and potential production of salmon in Estonian rivers. Estonian Academy Publishers, Tallinn.
- Kesler, M., Vetemaa, M., Saks, L. & T. Saat. (2013). The survival and timing of reared Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolts during downstream migration: a case study in the Pirita River, Baltic Sea basin. *Boreal Environment Research*, 18, 53-60.
- Kesler, M., Svirgsden, R. ja I. Taal. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Lõhe ja meriforell. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- Taal, I., Rohtla, M., Saks, L., Svirgsden, R., Kesler, M., Matetski, L. & M. Vetemaa. (2017). First evidence of Atlantic salmon *Salmo salar* fry movement between fresh water and a brackish environment. *Journal of Fish Biology*, 91, 695–703.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. & H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.

## Kriteerium D1C6 – pelaagilise elupaiga seisund

### D1C6.1. Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoone dünaamika

#### 1. Indikaatori nimetus

Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonne dünaamika

*Seasonal succession of dominating phytoplankton groups*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED1C6.1

#### 3. Autorid

Andres Jaanus

#### 4. Indikaatori päritolu

HELCOM

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on võrrelda fütoplanktoni biomassi alusel merealadele kehtestatud kasvukõverate kokkulangevust referents- ja hindamisperioodil.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Hea keskkonnaseisundi määramise aluseks on võetud dominantsete fütoplanktoni rühmade sesoonsed kasvukõverad koos lubatud kõrvalekalletega eelnevalt defineeritud võrdlusperioodil (võrdlusvahemik). Indikaator võrdleb hindamisperioodi (5-6 aastat) jaoks arvutatud väärtuste kokkulangevust võrdlusperioodiga. Selle aluseks on võrdlusvahemikku jäävate andmepunktide osakaal kõigist hindamisperioodi jaoks arvutatud andmepunktidest. Tulemust võrreldakse mereala jaoks kehtestatud läviväärtusega. Suur kõrvalekalle referentskasvukõverast näitab keskkonnaseisundi halvenemist.

7. Hindamisüksus

Eesti mereala; HELCOM-i hindamisüksused tasemel 2 ja 3.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 1 kriteerium D1C6 Pelaagilise elupaiga seisund.

9. Seotud KHS sihid

Eestit ümbritsevatel merealadel tuleb vähendada nii lämmastiku- kui fosforiühendite sissevoolu. HELCOMi säästliku arengu eesmärk SDG 14.1 (vastu võetud 28.02.2017) näeb aastaks 2025 ette maismaapäritolu merereostuse, sh. toitainete hulga olulise vähendamise.

10. Teemavaldkond

Pelaagiline elupaik.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Otsene survetegur puudub. Eutrofeerumine avaldab kaudset mõju eeskätt fütoplanktoni hulgale, rühmade omavahelisele tasakaalule ja leviala muutustele.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Rannikumere pelagiaal.

14. Hinnatava elemendi kood

Worms AphiaID11; Aphia ID146537; AphiaID19542; AphiaID148899; Aphia ID802

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Biomass (märgkaal µg/l)

#### 16. Indikaatori usaldusvärsus

Ajaline uv: kõrge

Ruumiline uv: keskmine

Klassifitseerimise uv: keskmine

Metoodiline uv: kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

- 1) Biomassi andmed transformeeritakse ln skaalale;
- 2) Iga rühma jaoks arvutatakse võrdlusperioodi üld- ja kuukeskmised;
- 3) Arvutatakse rühmade jaoks igakuised z-väärtused ja lubatud kõrvalekalded ( $\pm 1/2$  standardhälvet);
- 4) Leitakse indikaatorväärtused, kus võrdlusperioodi igakuised z-arvud asendatakse hindamisperioodi vastavate väärtustega;
- 5) Indikaatori väärtus leitakse kasvukõvera võrdlusvahemikku jäävate andmepunktide suhtena kõikidesse andmepunktidesse;
- 6) Indikaatori väärtust võrreldakse läviväärtusega.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

% (protsent)

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

Leitakse ajavahemik (soovitavalt minimaalse pikkusega 10 aastat), mil biomassi aastakeskmised väärtused on madalad ja vähevarieeruvad.

## 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Aastakeskmiste biomassi väärtuste põhjal arvutatakse 5 aasta lõikes standardhälbed (rida pikendatakse libiseva keskmise meetodil). Saadud graafikult määratakse ekspertarvamusega väiksema varieeruvusega ja madala biomassi tasemega periood (võrdlusperiood), soovitatavalt minimaalse pikkusega 10 aastat. Seejärel jätkatakse nagu indikaatori väärtuse arvutamisel (punkt 17), kus hindamisperioodi asemel võetakse vaatluse alla võrdlusperiood. Kasvukõvera võrdlusvahemikku jäävate punktide protsentuaalne osakaal kõigi võrdlusperioodi andmepunktidest ongi HKS tase.

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Vt. punkt 23.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Kõikidel Eesti merealadel on indikaatori väärtus allpool kehtestatud läviväärtust, s.t. HKS on saavutamata. Järgnevas tabelis on toodud iga hindamisüksuse kohta lävi- ja indikaatori väärtus:

Hindamisüksus	Läviväärtus	Indikaatori väärtus
Gotlandi basseini idaosa	0,74	0,68
Liivi lahe avaosa	0,69	0,64
Liivi lahe Eesti rannikuveis	0,67	0,59
Läänemere põhjaosa	0,69	0,63
Soome lahe Eesti rannikuvesi (lääneosa)	0,65	0,47
Soome lahe Eesti rannikuvesi (Narva-Kunda laht)	0,62	0,60

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- Devlin, M., Best, M., Coates, D., Bresnan, E., O'Boyle, S., Park, R., Silke, J., Cusack, C. & J. Skeats. (2007). Establishing boundary classes for the classification of UK marine waters using phytoplankton communities. *Marine Pollution Bulletin* 55: 91–103.

## D1C6.2. Zooplanktoni keskmine suurus ja üldarvukus

### 1. Indikaatori nimetus

Zooplanktoni keskmine suurus ja üldarvukus

*Zooplankton mean size and total stock*

### 2. Indikaatori kood

BALEED1C6.2

### 3. Autorid

Arno Põllumäe Gorokhova jt. 2016 ning HELCOM ZEN põhjal

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata zooplanktoni kooslust nii kalade toidubaasina kui primaarproduksiooni tarbijana.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Kõrge biomassiga zooplankton on efektiivne fütoplanktoni sööjana ja primaarproduksiooni tarbijana, samal ajal on kalade toiduks võimalikult suuremate mõõtmetega plankterid. Indikaator hindab zooplanktoni kooslust mõlemast aspektist.

### 7. Hindamisüksus

HELCOM 3 tase (basseinide tase).



#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 1 kriteerium D1C6 Pelaagilise elupaiga seisund.

#### 9. Seotud KHS sihid

Zooplanktoni kvaliteet ja hulk peab olema piisav primaarproduksiooni efektiivsaks vahendamiseks kaladeni. Mesozooplanktoni biomass ja arvukus on tihti kõrged väikesemõõtmeliste taksonite domineerimise tõttu, mis põhjustab ka väga madala plankteri keskmise kaalu.

Kvantitatiivne keskkonnasiht: Suurte mesozooplanktoni taksonite (kõik, v.a. keriloomad ja naupliusvastsed) kogubiomass moodustab 50% MSTS indikaatori antud mereala kogubiomassi läviväärtusest.

#### 10. Teemavaldkond

Pelaagiline elupaik.

#### 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaator ei ole otseselt seotud ühegi surveteguriga, kaudselt on seos olemas fütoplanktoni ja klorofüll a sisalduse kaudu eutrofeerumisega ning ka kalapopulatsioonide seisuga ja kalandusega. Nimetatud kaudsed mõjud ei ole ühepoolsed ja lineaarsed.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Rannikumere pelagiaal.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Isendi keskmine kaal ja biomass.

#### 16. Indikaatori usaldusvärsus

Ajaline uv: kõrge

Ruumiline uv: kõrge

Klassifitseerimise uv: madal

Metoodiline uv: kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Hinnatava mereala kõikide maist septembrini kogutud zooplanktoni andmetest arvutatakse zooplanktoni keskmine arvukus ja biomass. Zooplanktoni keskmise kaalu saamiseks jagatakse biomass arvukusega. Indikaatori väärtusteks on keskmine kaal ja biomass

#### 18. Indikaatori hindamisühik

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS piirid on rahvusvahelise koostööga määratud võrdlusperioodide kaudu Läänemere basseinidele. Zooplanktoni keskmise biomassi HKS tasemeks on mesozooplanktoni biomassi keskmine tase antud mereosas ajal kui klorofüllis sisaldus oli madal. Keskmise kaalu võrdlusperioodiks on aeg, kui kalade toitumus (vanuserühma keskmine kaal) oli kõrge.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Soome laht 8,6 µg ja 125 mg/m<sup>3</sup>, Läänemere avaosa põhjaosa ja Lääne-Gotlandi bassein 5,0 µg ja 220 mg/m<sup>3</sup>.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Läänemere avaosa: 8,3 µg ja 317 mg/m<sup>3</sup>, **GES**;

Soome laht: 6,7 µg ja 280 mg/m<sup>3</sup> **nonGES**;

Liivi laht: läviväärtused puuduvad

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- Gorokhova E., Lehtiniemi M., Postel L., et al. (2016). Indicator Properties of Baltic Zooplankton for Classification of Environmental Status within Marine Strategy Framework Directive. Schmitt FG, ed. PLoS ONE, 11(7): e0158326. doi: 10.1371/journal.pone.0158326.

Tunnus 2. Inimtegevuse tulemusel sissetoodud võõrliigid jäävad tasemele, millel ei ole negatiivset mõju ökosüsteemile.

Kriteerium D2C1 – inimtegevuse kaudu loodusesse sissetoodud uute võõrliikide arv

#### D2C1.1. Uute võõrliikide arv

1. Indikaatori nimetus

Uute võõrliikide arv

*Number of new non-indigenous species*

2. Indikaatori kood

BALEED2C1.1

3. Autorid

Henn Ojaveer

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM

5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on mõõta võõrliikide introduktiooni survetegurit.

6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator mõõdab aruandeperioodil kogu Eesti merealal dokumenteeritud uute võõrliikide arvu. Organismirühmadest on kaasatud füto-/zooplankton, põhjasaurselgrootud ja kalad.

7. Hindamisüksus

Kogu Eesti mereala.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D2C1

9. Seotud KHS sihid

Uusi võõrliike läbi primaarse invasiooni ei lisandu.

10. Teemavaldkond

PresBioIntroNIS

11. Muu elupaik

N/A

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Uute liikide introduksioon on kõige otsesem inimtegevuse vastava surveteguri mõõdik, sh. vastavate invasioonivektorite kaupa (Olenin *et al.*, 2016).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Võõrliik.

14. Hinnatava elemendi kood

N/A

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

*Presence.*

16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatori usaldusväärsus on kõrge merevõõrliikide seireprogrammi tõttu.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatori arvutamiseks loetakse kokku kõik aruandeperioodil registreeritud inimese poolt sisse toodud uued võõrliigid. Võõrliik loetakse inimese poolt sissetooduks invasioonivektori ebaselguse puhul.

18. Indikaatori hindamisühik

{*species*}

19. Taustauuringute määramise meetodika

N/A

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tasemeks on kokkuleppeliselt '0'.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Regionaalse koostöö alusel (HELCOM) on kokkuleppeliselt HKS taseme väärtus '0', see tähendab et mitte ühtegi võõrliiki ei tohi aruandeperioodil olla inimtegevuse tulemusena sisse toodud.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM (2007, 2017).

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

HKS ei ole saavutatud.

Aruandlusperioodil on Eesti merealal registreeritud kaks uut võõrliiki *Lanome sp.* ja *Rangia cuneata*, kes ilmselt on siia tulnud inimtegevuse tulemusena.

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

### 26. Kasutatud kirjandus

- AquaNIS. (2015). Information system on aquatic nonindigenous and cryptogenic species. [www] <http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/aquanis> (10.03.2018).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan. 102 pp.
- HELCOM (2017): First version of the ‘State of the Baltic Sea’ report - June 2017 - to be updated in 2018. [www] Available at: <http://stateofthebalticsea.helcom>
- Olenin, S., Naršcius, A., Gollasch, S., Lehtiniemi, M., Marchini, A., Minchin, D. and G. Srebalienė. (2016). New Arrivals: An Indicator for Non-indigenous Species Introductions at Different Geographical Scales. Front. Mar.Sci.3:208. doi: 10.3389/fmars.2016.00208

## Kriteerium D2C2 – kohanenud kahjulike võõrliikide arvukus ja ruumiline jaotumus

### D2C2.1. Pelaagiliste võõrselgrootute arvukus

#### 1. Indikaatori nimetus

Pelaagiliste võõrselgrootute arvukus

*Abundance of alien pelagic invertebrate species*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED2C2.1

#### 3. Autorid

Henn Ojaveer, Arno Põllumäe

#### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

#### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärgiks on elujõulisi asurkondi moodustavate võõrliikide kvantifitseerimine.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab kolme pelaagilise võõrselgrootu liigi arvukuse pikaajalist dünaamikat. Zooplanktoni arvukuse/biomassi mõõdikut kasutatakse laialdaselt zooplanktoni ajalis-ruumilise dünaamika kirjeldamisel ja seetõttu on antud indikaator üldjoontes universaalne ning tulemused võrreldavad mujal Läänemeres tehtuga.

#### 7. Hindamisüksus

Seireandmed võimaldavad indikaatorit hinnata kahe alabasseini kohta, milleks on Liivi laht ja Soome laht.



8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D2C2.

9. Seotud KHS sihid

Võõrliigid ei kujuta endast ohtu kohalikele liikidele, kooslustele ja ökosüsteemide pikaajalisele säilimisele.

10. Teemavaldkond

PresBioIntroNIS

11. Muu elupaik

N/A

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Reeglina toob võõrliikide introduksioonide surveteguri kõrgem tase endaga kaasa suurema arvu võõrliike, mis levivad ja moodustavad elujõulisi asurkondi sobivate keskkonnatingimuste olemasolul. Antud seos on kaudne, sest survetegur ei mõjuta otseselt võõrliikide levikut ja asurkondade suurust, viimase määravad ära peamiselt keskkonnatingimused.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Elementideks on kolm liiki: vesikirp *Cercopagis pengoi*, tõruvähi *Amphibalanus improvisus* vastsed ja virgiinia keeritsussi *Marenzelleria neglecta* vastsed.

14. Hinnatava elemendi kood

Vastavalt eelneva punkti järjekorrale WORMS 234025, 421139, 181523.

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

*Abundance*

16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatori usaldusväarsus on kõrge, sest seire on piisava sageduse ja ruumilise kattuvusega.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetoodika

Indikaatori arvutamisel kasutatakse Soome lahest (2 seirejaama, andmed aastatest 1963-2017, seireperioodiks mai-september, proovivõtusagedus on 2 korda kuus) ja Liivi lahest (1 seirejaam, andmed aastatest 1957-2017, seireperioodiks mai-september, proovivõtusagedus 1 kord nädalas) kogutud proove. Proovid koguti Juday planktonvõrgu vertikaalsete tõmmetega põhjast pinnani. Võrgu filtreeriva osa tihedus on 100 µm ning proovid fikseeriti formaliiniga lõppkontsentratsioonil 4%. Proovid analüüsiti vastavalt HELCOMi COMBINE meetoodikale. Täpne meetoodika on toodud rannikumere seirearuandes (TÜ Eesti mereinstituut 2018).

18. Indikaatori hindamisühik

*items/m<sup>2</sup>*

19. Taustauuringute määramise meetoodika

N/A

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

N/A

D2C3 toetav indikaator

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

N/A

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

N/A

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

N/A

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- TÜ Eesti mereinstituut. (2018). Rannikumere seire 2017. Aruanne. Tallinn, 305 lk.

## D2C2.2. Põhjasuurselgrootute võõrliikide biomass

### 1. Indikaatori nimetus

Põhjasuurselgrootute võõrliikide biomass

*Biomass of alien benthic invertebrate species*

### 2. Indikaatori kood

BALEED2C2.2

### 3. Autorid

Henn Ojaveer, Arno Põllumäe

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärgiks on elujõulisi asurkondi moodustavate võõrliikide kvantifitseerimine.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab kuue põhja-suurselgrootu liigi arvukuse pikaajalist dünaamikat. Makrozoobentose biomassi mõõdikut kasutatakse laialdaselt zoobentose ajalis-ruumilise dünaamika kirjeldamisel ja seetõttu on antud indikaator üldjoontes universaalne ning tulemused võrreldavad mujal Läänemeres tehtuga.

### 7. Hindamisüksus

Seireandmed võimaldavad indikaatorit hinnata kahe suure alabasseini kohta, milleks on Liivi laht ja Soome laht.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D2C2

9. Seotud KHS sihid

Võõrliigid ei kujuta endast ohtu kohalikele liikidele, kooslustele ja ökosüsteemide pikaajalisele säilimisele.

10. Teemavaldkond

PresBioIntroNIS

11. Muu elupaik

N/A

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Reeglina toob võõrliikide introduksioonide surveteguri kõrgem tase endaga kaasa suurema arvu võõrliike, mis levivad ja moodustavad elujõulisi asurkondi sobivate keskkonnatingimuste olemasolul. Antud seos on kaudne, sest survetegur ei mõjuta otseselt võõrliikide levikut ja asurkondade suurust, viimase määravad ära peamiselt keskkonnatingimused.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hindamise elementideks on kuus liiki: liiva uurikkarp *Mya arenaria*, tõruvähk *Amphibalanus improvisus*, virgiinia keeritsuss *Marenzelleria neglecta*, vööt-kirpvähk *Gammarus tigrinus*, rändtigu *Potamopyrgus antipodarum* ja rändkarp *Dreissena polymorpha*.

14. Hinnatava elemendi kood

Hinnatava elemendi koodid vastavalt eelneva punkti järjekorrale on WORMS 140430, 234025, 421139, 181523, 102296, 147123, 181566.

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

*Abundance*

16. Indikaatori usaldusvärsus

Indikaatori usaldusvärsus on kõrge tänu seire piisavale ruumilisele kattuvusele.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatori arvutamisel kasutatakse Soome lahest (2 seirejaama, andmed aastatest 1993-2017, seireperioodiks mai-juuni, proovivõtusagedus on 1 kord aastas) ja Liivi lahest (6 seirejaama, andmed aastatest 1993-2017, seireperioodiks mai-juuni, proovivõtusagedus 1 kord aastas) kogutud proove. Põhjaloostastiku materjali koguti valdavalt Ekman tüüpi põhjaammutajaga. Täpne analüüsimeetodika, mis vastab HELCOM soovitudele, on toodud rannikumere seirearuandes (TÜ Eesti mereinstituut 2018).

18. Indikaatori hindamisühik

*g (dry weight)/m<sup>2</sup>*

19. Taustauuringute määramise meetodika

N/A

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

N/A

D2C3 toetav indikaator.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

N/A

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

N/A

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

N/A

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- TÜ Eesti mereinstituut. (2018). Rannikumere seire 2017. Aruanne. Tallinn, 305 lk.

### D2C2.3. Mobiilsete võõrliikide saagikusindeks

1. Indikaatori nimetus

Mobiilsete võõrliikide saagikusindeks

*Catch per unit effort of mobile non-indigenous species*

2. Indikaatori kood

BALEED2C2.3

3. Autorid

Henn Ojaveer

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärgiks on elujõulisi asurkondi moodustavate võõrliikide kvantifitseerimine.

6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab kolme mobiilse võõrliigi saagikusindeksi pikaajalist dünaamikat.

7. Hindamisüksus

Seireandmed võimaldavad hinnata ühe liigi (hõbekoger *Carassius gibelio*) indikaatorit üle kogu Eesti rannikumere ja kahe liigi (Hiina villkäppkrabi *Eriocheir sinensis* ja ümarmudil *Neogobius melanostomus*) indikaatorit Muuga lahes.



8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D2C2

9. Seotud KHS sihid

Võõrliigid ei kujuta endast ohtu kohalikele liikidele, kooslustele ja ökosüsteemide pikaajalisele säilimisele.

10. Teemavaldkond

PresBioIntroNIS

11. Muu elupaik

N/A

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Reeglina toob võõrliikide introduksioonide surveteguri kõrgem tase endaga kaasa suurema arvu võõrliike, mis levivad ja moodustavad elujõulisi asurkondi sobivate keskkonnatingimuste olemasolul. Antud seos on kaudne, sest survetegur ei mõjuta otseselt võõrliikide levikut ja asurkondade suurust, viimase määravad ära peamiselt keskkonnatingimused.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hindamise elementideks on kolm liiki: Hiina villkäppkrabi *Eriocheir sinensis*, hõbekoger *Carassius gibelio* ja ümarmudil *Neogobius melanostomus*.

14. Hinnatava elemendi kood

Hinnatava elemendi koodid vastavalt eelneva punkti järjekorrale on WORMS 107451, 234033 ja 126916.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Abundance, biomass

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatori usaldusväarsus on kõrge, sest Hiina villkäppkrabi ja ümarmudila seire toimub piisava sagedusega ning hõbekogre seire piisava ruumilise kattuvusega.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Hiina villkäppkrabi arvukus registreeriti kalapüükides ühes jaamas Muuga lahes alates 1991. aastast nakkevõrkudega kõrgusega 1,5–1,8 m, pikkusega 60 m ja võrgusilma suurusega 40–60 mm. CPUE arvutatakse järgeva valemi alusel:

$CPUE = N \times L^{-1} \times D^{-1}$ , kus N – krabide arv püügis, L – võrgujada pikkus (meetrites) ja D – püügi kestvus (tundides).

Aastane püügi-indeks  $CI_a$  arvutati valemist:

$CI_a = \sum 10^3 \times CPUE_i$ , kus  $CPUE_i$  – saagikus kuude kaupa.

Ümarmudilat on püütud Muuga lahes alates 2005. aastast ühes jaamas kahte tüüpi nakkevõrkudega – esimene, mille kõrgus on 1.5-1.8 m, pikkus 60 m ja võrgusilma suurus 40-60 mm ning teine, mille kõrgus on 3.0 m, pikkus 30 m ja võrgusilma suurus 18-22 mm. CPUE arvutatakse valemist:

$CPUE = W \times Fi^{-1}$ , kus W – kala kogus püügis (kg) ja  $Fi$  – nõudmiste arv.

Hõbekogre saagikus on rannikumere kalastiku kuue püsiseire ala kohta, milleks on Käsmu, Vilsandi, Kõiguste, Kihnu ning Matsalu lahe sise- ja keskosa, perioodil 1993–2017. Kalastiku seire toimub neis piirkondades nakkevõrkudega suvekuudel üks kord aastas, kusjuures kõigil seirealadel püütakse kala mitmes jaamas (TÜ Eesti mereinstituut 2018).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

CPUE

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

N/A

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

N/A

D2C3 toetav indikaator

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

N/A

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

N/A

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

N/A

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- TÜ Eesti mereinstituut. (2018). Rannikumere seire 2017. Aruanne. Tallinn, 305 lk.

Kriteerium D2C3 – liigirühma osa või elupaigatüübi ruumiline ulatus, mis on võõrliikide, ennekõike invasiivsete võõrliikide, tekitatud kahju tõttu muutunud

#### D2C3.1. Võõrliikide osakaal zooplanktonikoosluses

1. Indikaatori nimetus

Võõrliikide osakaal zooplanktonikoosluses

*Contribution of non-indigenous species in zooplankton community*

2. Indikaatori kood

BALEED2C3.1

3. Autorid

Henn Ojaveer, Arno Põllumäe

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärgiks on võõrliikide mõju hinnang liikide rühmadele.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Kuna liikide esinemine/mitte-esinemine analüüsitavates proovides sõltub mitmest, muuhulgas ka juhuslikust tegurist, on võõrliikide keskkonnamõju indikaatorina palju kindlam kasutada populatsioonilisi parameetreid nagu näiteks arvukus või biomass. Käesolev indikaator kirjeldab võõrliikide osakaalu zooplanktonikoosluses. Indikaator hõlmab endas kõiki pelagiaalis esinevaid selgrootuid võõrliike (s.h. *Cercopagis pengoi*, *Evadne anonyx* ning *Amphibalanus improvisus* ja *Marenzelleria neglecta* vastsed) ning ei ole tundlik uute võõrliikide invasiooni suhtes kuna võimaldab lisada uusi liike. Liikide/funktsionaalsete rühmade biomassi suhe on laiemalt kasutusel ökosüsteemide ja koosluste troofiliste ja funktsionaalsete suhete uurimisel, kuid võõrliikide suhet koosluse biomassi ei ole seni teadaolevalt veel laialdaselt kasutatud.

## 7. Hindamisüksus

Kogu Eesti mereala ja kolm suuremat alambasseini – Liivi laht, Soome laht ja Läänemere avaosa.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D2C3

## 9. Seotud KHS sihid

Võõrliigid ei kujuta endast ohtu kohalikele liikidele, kooslustele ja ökosüsteemide pikaajalisele säilimisele.

## 10. Teemavaldkond

HabPelagAll

## 11. Muu elupaik

N/A

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Reeglina toob võõrliikide introduksioonide surveteguri kõrgem tase endaga kaasa suurema arvu võõrliike, mis omakorda viivad laialdasemate muutusteni kooslustes.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Elemendiks on kogu mesozooplanktoni kooslus.

14. Hinnatava elemendi kood

N/A

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

*Relative abundance*

16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatori usaldusvääruse tase on kõrge piisava ajalis-ruumilise kattuvusega seire tõttu.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Mesozooplanktoni uurimisel lähtutakse HELCOMi soovituslikust meetodikast. Proovid on kogutud kvantitatiivse Juday tüüpi planktonivõrgu vertikaalsete tõmmetega Liivi lahest (10 jaama), Soome lahest (15 jaama) ning Läänemere avaosast (8 jaama). Võrgu suudmeava pindala on 0,1 m<sup>2</sup>, filtreeriva osa tihedus 0,1 mm. Zooplanktoni arvukus on toodud isendite hulgana kuupmeetri merevee kohta.

Suuremõõtmeliste vesikirbuliste (*Cercopagis pengoi*) isendite loendamiseks vaadati läbi kogu proov (TÜ Eesti Mereinstituut 2018). Indikaatori väärtus arvutatakse kui pelaagiliste selgrootute võõrliikide biomassi suhe zooplanktonikoosluse biomassi ning väljendatakse protsentides (Ojaveer *et al.* 2011). Eesti mereala kohta indikaatori väärtus arvutatud kui aegridade aritmeetiline keskmine.

18. Indikaatori hindamisühik

Protsent - %

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

Kord juba sisse tulnud veevõõrliigi arvukust/biomassi ei ole reeglina võimalik kontrolli all hoida ega ka uuest keskkonnast elimineerida (Ojaveer *et al.* 2011). Seetõttu on taustatingimuseks võetud vahetult hindamisperioodi eelne periood, aastad 2006-2011, kus väärtuseks oli 4,7.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Kolme alabasseini (Liivi laht, Soome laht ja Läänemere avaosa) aegridade aritmeetilise keskmise alusel arvutatud uue aegrea kohta arvutatakse aruandlusperioodi keskväärtus.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Hinnangutes tuleb lähtuda olukorrast, et võõrliigi olemasolu uues keskkonnas on vältimatu, sest kord juba sisse tulnud võõrliiki on merekeskkonnast ebareaalne elimineerida, samuti ka tema arvukust kontrolli all hoida (Ojaveer *et al.* 2015). Lähtudes tunnus 2 suunitlusest on HKS saavutatud juhul, kui indikaator ei näita hindamisperioodi vältel oluliselt kõrgemat väärtust kui hindamisperioodile eelnenud ajal.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Allikaks on algandmebaasi alusel tehtud originaalarvutused.

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Indikaatori väärtus on 4,7 (Liivi laht 7,6; Soome laht 5,3; Läänemere avaosa 1,3). HKS on saavutatud, sest aruandlusperioodi keskväärtus ei ole oluliselt suurem kui sellele eelnenud perioodil.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

#### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Ojaveer, H., Kotta, J., Põllumäe, A., Põllupüü, M., Jaanus, A., Vetemaa, M. (2011). Alien species in a brackish water temperate ecosystem: Annual-scale dynamics in response to environmental variability. *Environmental Research*, 111, 933–942.
- Ojaveer, H., Galil, B.S., Campbell, M.L., Carlton, J.T., Canning-Clode, J., Cook, E.J. (2015). Classification of Non-Indigenous Species Based on Their Impacts: Considerations for Application in Marine Management. *PLoS Biol* 13(4): e1002130.
- TÜ Eesti mereinstituut. (2018). Rannikumere seire 2017. Aruanne. Tallinn, 305 lk.



## D2C3.2. Võõrliikide osakaal põhjaselgrootute koosluses

### 1. Indikaatori nimetus

Võõrliikide osakaal põhjaselgrootute koosluses

*Contribution of non-indigenous species in macrozoobenthic community*

### 2. Indikaatori kood

BALEED2C3.2

### 3. Autorid

Henn Ojaveer, Arno Põllumäe

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärgiks on võõrliikide mõju hinnang liikide rühmadele.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Kuna liikide esinemine/mitte-esinemine analüüsitavales proovides sõltub mitmest, muuhulgas ka juhuslikust tegurist, on võõrliikide keskkonnamõju indikaatorina palju kindlam kasutada populatsioonilisi parameetreid nagu näiteks arvukus või biomass. Käesolev indikaator kirjeldab võõrliikide osakaalu põhjalähedases suurselgrootute koosluses. Indikaator hõlmab endas kõiki olulisemaid põhjasuurselgrootuid võõrliike (s.h. liiva uurikkarp *Mya arenaria*, virgiinia keeritsuss *Marenzelleria neglecta*, tõruvähk *Amphibalanus improvisus*, vööt-kirpvähk *Gammarus tigrinus*, rändtigu *Potamopyrgus antipodarum* ja rändkarp *Dreissena polymorpha*) ning ei ole tundlik uute võõrliikide invasiooni suhtes kuna võimaldab lisada uusi liike. Liikide/funktsionaalsete rühmade biomassi suhe on laiemalt kasutusel ökosüsteemide ja koosluste troofiliste ja funktsionaalsete suhete uurimisel, kuid võõrliikide suhet koosluse biomassi ei ole seni teadaolevalt veel laialdaselt kasutatud.

7. Hindamisüksus

Kogu Eesti mereala ja kolm suuremat alabasseini, milleks on Liivi laht, Soome laht ja Läänemere avaosa.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D2C3

9. Seotud KHS sihid

Võõrliigid ei kujuta endast ohtu kohalikele liikidele, kooslustele ja ökosüsteemide pikaajalisele säilimisele.

10. Teemavaldkond

HabBenAll

11. Muu elupaik

N/A

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Reeglina toob võõrliikide introduksioonide surveteguri kõrgem tase endaga kaasa suurema arvu võõrliike, mis omakorda viivad laialdasemate muutusteni kooslustes.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Elemendiks on kogu põhjasuurselgrootute kooslus.

14. Hinnatava elemendi kood

N/A

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

*Relative biomass*

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatori usaldusväarsuse tase on kõrge, sest seire on piisava ajalis-ruumilise kattuvusega.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Põhjasuurselgrootuid on kogutud van Veen tüüpi põhjaammutajaga Liivi lahest (10 jaama), Soome lahest (31 jaama) ja Läänemere avaosast (9 jaama). Põhjaloostiku liikide kuivkaal määrati 1 m<sup>2</sup> kohta. Proovide kogumisel ja analüüsimisel kasutati HELCOMi poolt väljatöötatud metoodilisi standardeid. See tagab põhjaloostiku ülevaate võrreldavuse teiste Läänemere põhjaloostiku uuringutega (Ojaveer *et al.* 2011, TÜ Eesti Mereinstituut 2018).

Indikaatori väärtus arvutatakse kui võõrliikide biomassi suhe põhjasuurselgrootiku biomassi ning väljendatakse protsentides (Ojaveer *et al.* 2011). Eesti mereala kohta on indikaatori väärtus aruandlusperioodil arvutatud kui kolme alabasseini aegrea aritmeetiline keskmine.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

Protsent - %

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Kord juba sisse tulnud veevõõrliigi arvukust/biomassi ei ole reeglina võimalik kontrolli all hoida ega liiki ka uuest keskkonnast elimineerida (Ojaveer *et al.* 2011). Seetõttu on taustatingimuseks võetud vahetult hindamisperioodi eelne periood (aastad 2006-2011; väärtus 4.9).

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Kolme alabasseini, milleks on Liivi laht, Soome laht ja Läänemere avaosa, aegridade aritmeetilise keskmise alusel arvutatud uue aegrea kohta arvutatakse aruandlusperioodi keskväärts.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Baseerudes tõsiasi, et kord juba sisse tulnud võõrliiki on merekeskkonnast ebareaalne elimineerida nagu ka tema arvukust kontrolli all hoida (Ojaveer *et al.* 2015), tuleb hinnangutes põhineda olukorral, et võõrliigi olemasolu uues keskkonnas on vältimatu.

Lähtudes ka tunnus 2 suunitlusest (võõrliigid ei mõjuta ökosüsteeme ebasoodsalt) defineeritakse HKS saavutatuks juhul, kui indikaator ei näita hindamisperioodi vältel oluliselt kõrgemat väärtust kui hindamisperioodile eelnenud ajal.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Allikaks on algandmebaasi alusel tehtud originaalarvutused.

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Indikaatori väärtus on 9.5 (Liivi laht 24,3; Soome laht 3,4; Läänemere avaosa 0,6). Kuna aruandlusperioodi keskvärtus on oluliselt suurem kui sellele eelnenud perioodil, siis HKS ei ole saavutatud.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

#### 25. Indikaatori viide

#### 26. Kasutatud kirjandus

- Ojaveer, H., Kotta, J., Põllumäe, A., Põllupüü, M., Jaanus, A., Vetemaa, M. (2011). Alien species in a brackish water temperate ecosystem: Annual-scale dynamics in response to environmental variability. *Environmental Research*, 111, 933–942.
- Ojaveer, H., Galil, B.S., Campbell, M.L., Carlton, J.T., Canning-Clode, J., Cook, E.J. (2015). Classification of Non-Indigenous Species Based on Their Impacts: Considerations for Application in Marine Management. *PLoS Biol* 13(4): e1002130.doi:10.1371/journal.pbio.1002130
- TÜ Eesti mereinstituut. (2018). Rannikumere seire 2017. Aruanne. Tallinn, 305 lk.

### D2C3.3. Bioreostuse tase

1. Indikaatori nimetus

Bioreostuse tase

*Biopollution level (BPL)*

2. Indikaatori kood

BALEED2C3.3

3. Autorid

Henn Ojaveer, Jonne Kotta

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärgiks on võõrliikide mõju suuruse hinnang.

6. Indikaatori kirjeldus

Bioreostuse taseme indeks on oma olemuselt kompleksindikaator, mis võtab arvesse võõrliikide levikut ja arvukust ning nende mõju kohalikele liikidele ja kooslustele, elupaikadele ning ökosüsteemi funktsioneerimisele (Olenin *et al.* 2007). Kõigi nelja sisendparameetri (st. võõrliikide levik ja arvukus; mõju kohalikele liikidele ja kooslustele; mõju elupaikadele; mõju ökosüsteemi funktsioneerimisele) väärtust hinnatakse 5-astmelisel skaalal ning indeksi väärtus saadakse vastavalt väljatöötatud eeskirjale.

Hindamine toimub vastavas online süsteemis (ligipääsetav eelregistreerimisega AquaNIS kodulehelt). Meetod võimaldab hinnata nii merealade seisundit (Zaiko *et al.* 2011) kui ka võõrliikide mõju erinevatele taksonoomilistele rühmadele ja/või toiduahela tasemetele. Olulise positiivse küljena tuleb märkida, et merealade seisundi hindamisel võimaldab meetod kaasata informatsiooni kõigi invasiivsete (ja seega potentsiaalselt olulist mõju omavate) võõrliikide kohta.

7. Hindamisüksus

Kogu Eesti mereala ning suuremad alabasseinid, milleks on Liivi laht, Soome laht ja Läänemere avaosa, eraldi.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D2C3

9. Seotud KHS sihid

Võõrliigid ei kujuta endast ohtu kohalikele liikidele, kooslustele ja ökosüsteemide pikaajalisele säilimisele.

10. Teemavaldkond

EcosysElemAll

11. Muu elupaik

N/A

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Reeglina toob võõrliikide introduksioonide surveteguri kõrgem tase endaga kaasa suurema arvu võõrliike, mis omakorda viivad laialdasemate muutusteni kooslustes, elupaikades ja ökosüsteemides tervikuna.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Elementideks on sisuliselt kõik liigid, kooslused, elupaigad ja ökosüsteemi komponendid.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

N/A

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Parameetriks on eksperthinnang viie palli skaalal.

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatori usaldusväärse tase Eesti mereala kohta on keskmine (hea tase Liivi lahe ja Soome lahe kohta ning madal tase Läänemere avaosa kohta).

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatori määramisel kasutatakse kogu olemasolevat informatsiooni ja teadmistepagasit invasiivsete võõrliikide kohta. Nelja sisendparameetri (võõrliikide levik ja arvukus; mõju kohalikele liikidele ja kooslustele; mõju elupaikadele; mõju ökosüsteemi funktsioneerimisele) ja kuue mõju hinnangu taseme (teadmata; puudub kuni väga suur) alusel hinnatuna saadakse viie-pallisel skaalal BPL iga liigi kohta järgnevalt: 0 – mõju puudub, 1- nõrk, 2- keskmine, 3- tugev, 4-ulatuslik.

BPL arvutati kolme suure alabasseini (Soome laht, Liivi laht, Läänemere avaosa) kohta järgnevate invasiivsete võõrliikide mõju keskmisena:

- Liivi laht ja Soome laht (mõlemad 12 liiki): liiva uurikkarp *Mya arenaria*, virgiinia keeritsuss *Marenzelleria neglecta*, vesikirp *Cercopagis pengoi*, vesikirp *Evadne anonyx*, tõruvähk *Amphibalanus improvisus*, vööt-kirpvähk *Gammarus tigrinus*, rändtigu *Potamopyrgus antipodarum*, rändkarp *Dreissena polymorpha*, Hiina villkäppkrabi *Eriocheir sinensis*, ümarmudil *Neogobius melanostomus*, hõbekoger *Carassius gibelio* ja rändkrabi *Rhithropanopeus harrisi*.
- Läänemere avaosa (8 liiki): liiva uurikkarp *Mya arenaria*, virgiinia keeritsuss *Marenzelleria neglecta*, vesikirp *Cercopagis pengoi*, tõruvähk *Amphibalanus improvisus*, rändtigu *Potamopyrgus antipodarum*, Hiina villkäppkrabi *Eriocheir sinensis*, ümarmudil *Neogobius melanostomus* ja hõbekoger *Carassius gibelio*.

Eesti mereala BPL saadi kolme alabasseini aritmeetilise keskmisena.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

Ühikuta suurus.

19. Taustauuringute määramise meetodika

N/A

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS taseme arvulise väärtuse määramise meetodika on detailselt kirjeldatud teaduspublikatsioonis Olenin *et al.* 2007.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Silmas pidades MSRDR tunnus 2 suunitlust (võõrliigid ei mõjuta ökosüsteeme ebasoodsas suunas) ning arvestades BPL skaalat (Olenin *et al.* 2007) tuleb HKS lugeda saavutatuks tingimusel, kui  $BPL \leq 1$ .

Vastavalt meetodi hindamise skeemile vastab  $BPL=0$  seisundile, kus võõrliikide mõju puudub ning  $BPL=1$  olekule, kus võõrliikide mõju on nõrk (Olenin *et al.* 2007, 2010). Kuigi ka võõrliikide nõrk mõju (st.  $BPL=1$ ) võib avaldada kogu ökosüsteemile ebasoodsat mõju, ei saa seda pidada oluliseks ning seega tuleb lugeda  $BPL \leq 1$  vastavaks HKS'le.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Olenin *et al.* 2007, 2010

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Kogu Eesti mereala keskmine BPL = 1.6 (Liivi laht 2,1; Soome laht 1,6; Läänemere avaosa 1,1). HKS ei ole saavutatud.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide



## 26. Kasutatud kirjandus

- Olenin, S., Minchin, D., and Daunys, D. (2007). Assessment of Biopollution in aquatic ecosystems. *Marine Pollution Bulletin* 55: 379-394.
- Olenin, S., Alemany, F., Cardoso, A.C., Gollasch, S., Gouletquer, Ph., Lehtiniemi, M., McCollin, T., Minchin, D., Miossec, L., Occhipinti Ambrogi, A., Ojaveer, H., Jensen, K.R., Stankiewicz, M., Wallentinus, I., Aleksandrov, B. (2010). Marine Strategy Framework Directive – Task Group 2 Report. Non-indigenous species. European Communities. 52 pp.
- Zaiko et al. (2011). Assessment of bioinvasion impacts on regional scale: a comparative approach. *Biological Invasions*, DOI 10.1007/s10530-010-9928-z.

Tunnus 3. Kaubanduslikel eesmärkidel kasutatavate kala ja karploomade populatsioonid on ohtudes bioloogilistes piirides, kusjuures populatsiooni vanuseline ja suuruseline koosseis annab tunnistust ressursside heast seisukorrast.

Kriteerium D3C1 - kalastussuremus

D3C1.1. Kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asurkonna kalastussuremus (F)

1. Indikaatori nimetus

Kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asurkonna kalastussuremus (F)

*Fishing mortality (F) of subpopulation of spring spawning baltic herring (Clupea harengus membras) in Estonian marine areas (ICES subregions SD 27-29, 32)*

2. Indikaatori kood

BALEED3C1.1

3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, ICES

5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on hinnata, kas Eesti mereala (ICES alampiirkonnad SD 25-29, 32, välja arvatud Liivi laht ) kevadkuduräime kalastussuremus on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel või alla selle.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator on kasutusel 1990. a. algusest (ICES 2012). Võrreldakse jooksvat kalastussuremuse (F) taset antud varuühiku kohta määratud kalastussuremuse tasemega, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy). Indeks võimaldab hinnata, kas töödussuremus hetkel ületab Fmsy.

## 7. Hindamisüksus

Kogu mereala välja arvatud Liivi laht. ICES alamregioonid SD 25-29, 32 (v.a. SD 28.1). SEA-009, SEA-012, SEA-013 (HELCOM\_ID).

Ehkki see räime asurkond asustab ka väljaspool Eesti mereala olevaid Läänemere osasid (ICES alamregioonid SD 25, 26 ja 27) hinnatakse selle asurkonna seisundit ühtsena ja seega kehtivad siin kirjeldatud tulemused ka ülalpool ära toodud Eesti merealadel.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C1

## 9. Seotud KHS sihid

Kalapüügist tulenev surve tähtsamatele kalapopulatsioonidele ei ohusta nende populatsioonide pikaajalist säilimist.

## 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishPelagicShelf, TrophicGuildsPlankt, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

## 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Räim on Eesti üks olulisimaid tööstuskalu ning selle kalaasurkonna mass moodustab enamuse kutselise kalapüügi saagist (Armulik ja Sirp 2017). Kuna tegemist on planktonoidulise pelaagilise kalaasurkonnaga siis on selle kalaasurkonna kalanduslik väljapüük otseselt seotud punktis 10 ära toodud teemavaldkondadega (nt. Ojaveer *et al.* 2003, Armulik ja Sirp 2017).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indeks hindab otseselt, kas tööstussuremus (F) ületab hindamisperioodi jooksul määratud kalandussuremuse (F<sub>msy</sub>) taset, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (F<sub>msy</sub>) (ICES 2017).

#### 14. Hinnatava elemendi kood

*Baltic Herring (Clupea harengus membras), Herring in SD 25–27, 28.2, 29 & 32 (ICES 2017), her.27.25-2932 (ICES).*

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

MOR/F

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaator määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma andmetele (ICES 2017). Proovide kogumisel kasutatakse nn. juhuslike proovide meetodit, st. proovideks võetakse saagist valimatult vähemalt 100 kala. Kogutud ja analüüsitud bioloogilise materjali põhjal, ning arvestades saagiandmeid, arvutatakse hiljem saak isendites kvartalite ja ICES alampiirkondade kaupa, mis ongi põhialuseks varu suuruse määramisel analüütiliste meetoditega. 1990. a. teisest poolest on selleks meetodiks olnud kombineeritud VPA/XSA, milles kasutatakse virtuaalpopulatsioonide meetodil (VPA) saadud varu hinnangu korrigeerimiseks Läänemere pelaagiliste kalavarude rahvusvaheliste akustiliste uuringute (*Baltic International Acoustic Survey – BIAS*) tulemusi, Liivi lahe räime puhul lisaks nendele ka seisevnoodasaakide koosseisu ning nootade arvu.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

*Other.* F – kalastussuremus (vt. ICES 2017)

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Indikaatori väljatöötamisel on kasutatud pikaajalisi andmeid Läänemere räime kudekarja biomassi, kasvukiiruse ja töödussuremuse kohta (ICES 2017).

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatori HKS taseme väärtused ( $F_{msy}$  – kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma meetodikale (ICES 2017). HKS on saavutatud kui  $F < F_{msy}$ .

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Indikaatori HKS väärtused (Fmsy – kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma metoodikale (vt. ICES 2017, Tabel 1).

Tabel 1. Indikaatori HKS väärtused (ICES 2017) Eesti mereala (välja arvatud Liivi laht ) asustava varuühiku kohta.

Aasta	Fmsy
2011	0.16
2012	0.16
2013	0.26
2014	0.26
2015	0.22
2016	0.22

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

CFP, CFP-DC-MAP

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnatud perioodi jooksul ei olnud kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asustava varuühiku kalastussuremus (F) suurem kui kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud asurkonna jaoks maksimaalse saagi (Fmsy). Keskmiselt oli indikaatori väärtus vaatlusperioodi jooksul  $F=0,15 (\pm 0,039 \text{ SD})$ , st üle kogu vaatlusperioodi  $F < F_{msy}$ . Seega on indikaatori alusel asurkonna HKS hetkel saavutatud.

Tabel 2. Eesti mereala (välja arvatud Liivi laht ) asustava kevadkuduräime varuühiku kalastussuremus (F) ja pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy) väärtused.

Aasta	F	Fmsy
2011	0.15	0.16
2012	0.11	0.16
2013	0.10	0.26
2014	0.13	0.26
2015	0.18	0.22
2016	0.20	0.22

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- Armulik, T. ja S. Sirp. (koost). (2017). Eesti kalamajandus 2016. Kalanduse teabekeskus, Pärnu
- ICES. (2017). Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), ICES CM 2017/ACOM:11.
- Ojaveer, E., Pihu, E. and T. Saat. (toim 2003). Fishes of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn.

## D3C1.2. Kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Liivi lahe asurkonna kalastussuremus (F)

### 1. Indikaatori nimetus

Kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Liivi lahe asurkonna kalastussuremus (F)

*Fishing mortality (F) of subpopulation of spring spawning baltic herring (Clupea harengus membras) in Gulf of Riga*

### 2. Indikaatori kood

BALEED3C1.2

### 3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, ICES

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on hinnata, kas Liivi lahe kevadkuduräime kalastussuremus on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel või alla selle.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator on kasutusel 1990. a. algusest (ICES 2012). Võrreldakse jooksvat kalastussuremuse (F) taset antud varuühiku kohta määratud kalastussuremuse tasemega, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy). Indeks võimaldab hinnata, kas töödussuremus hetkel ületab Fmsy.

### 7. Hindamisüksus

Liivi laht. ICES alamregioon SD 28.1. SEA-011 (HELCOM\_ID)



8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C1

9. Seotud KHS sihid

Kalapüügist tulenev surve tähtsamatele kalapopulatsioonidele ei ohusta nende populatsioonide pikaajalist säilimist.

10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishPelagicShelf, TrophicGuildsPlankt, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Liivi lahe räim on selle piirkonna üks olulisimaid töõnduskalu ning selle kalaasurkonna mass moodustab enamuse selle piirkonna kutselise kalapüügi saagist (Armulik ja Sirp 2017). Kuna tegemist on planktonoidulise pelaagilise kalaasurkonnaga siis seetõttu on selle kalaasurkonna kalanduslik väljapüük otseselt seotud punktis 10 ära toodud teemavaldkondadega (nt. Ojaveer *et al.* 2003, Armulik ja Sirp 2017).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Indeks hindab otseselt, kas töõndussuremus ületab hindamisperioodi jooksul määratud kalandussuremuse taset, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy) (ICES 2017).

14. Hinnatava elemendi kood

*Baltic Herring (Clupea harengus membras), Herring in GOR (SD 28.1) (ICES 2017), her.27.28 (ICES).*

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

MOR/F

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaator määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma andmetele (ICES 2017). Proovide kogumisel kasutatakse nn. juhuslike proovide meetodit, st. proovideks võetakse saagist valimatult vähemalt 100 kala. Kogutud ja analüüsitud bioloogilise materjali põhjal, ning arvestades saagiandmeid, arvutatakse hiljem saak isendites kvartalite ja ICES alampiirkondade kaupa, mis ongi põhialuseks varu suuruse määramisel analüütiliste meetoditega. 1990. a. teisest poolest on selleks meetodiks olnud kombineeritud VPA/XSA, milles kasutatakse virtuaalpopulatsioonide meetodil (VPA) saadud varu hinnangu korrigeerimiseks Läänemere pelaagiliste kalavarude rahvusvaheliste akustiliste uuringute (*Baltic International Acoustic Survey – BIAS*) tulemusi, Liivi lahe räime puhul lisaks nendele ka seisevnoodasaakide koosseisu ning nootade arvu (ICES 2017).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

*Other.* F – kalastussuremus (vt. nt. ICES 2017)

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Indikaatori väljatöötamisel on kasutatud pikaajalisi andmeid Läänemere räime kudekarja biomassi, kasvukiiruse ja töödussuremuse kohta (ICES 2017).

## 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatori HKS taseme väärtused ( $F_{msy}$  – kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma meetodikale (ICES 2017). HKS on saavutatud kui  $F < F_{msy}$ .

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Indikaatori HKS väärtused ( $F_{msy}$  – kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma meetodikale (vt. ICES 2017, Tabel 1).

Tabel 1. Indikaatori HKS väärtused (ICES 2017) Liivi lahe kohta.

Aasta	$F_{msy}$
2011	0.32
2012	0.32
2013	0.32
2014	0.32
2015	0.32
2016	0.32

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

CFP, CFP-DC-MAP

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnatud perioodi jooksul ei olnud kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Liivi lahe asurkonna kalastussuremus (F) väiksem kui kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy) neljal aastal kuuest. HKS tase oli saavutatud vaid aastail 2013 ja 2014. Seejärel langes indikaatori väärtus taas allapoole HKS taset (Tabel 2). Keskmiselt oli indikaatori väärtus vaatlusperioodi jooksul  $F=0,33 (\pm 0,056 \text{ SD})$ . Seega jäi vaatlusperioodi keskmine indeksi väärtus alla HKS taseme. Ka ületab 2016 aasta Liivi lahe räime F (0,3998) määratud Fmsy (0,32) väärtuse. Seega ei ole indikaatori alusel HKS hetkel saavutatud.

Tabel 2. Liivi lahe räime kalastussuremus (F) ja pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy) väärtused.

Aasta	F	Fmsy
2011	0.36	0.32
2012	0.33	0.32
2013	0.26	0.32
2014	0.28	0.32
2015	0.38	0.32
2016	0.40	0.32

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

### 26. Kasutatud kirjandus

- Armulik, T. ja S. Sirp. (koost). (2017). Eesti kalamajandus 2016. Kalanduse teabekeskus, Pärnu.
- ICES. (2017). Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), ICES CM 2017/ACOM:11.
- Ojaveer, E., Pihu, E. ja T. Saat. (toim. 2003). Fishes of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn.

### D3C1.3. Kilu (*Sprattus sprattus balticus*) kalastussuremus (F)

#### 1. Indikaatori nimetus

Kilu (*Sprattus sprattus balticus*) kalastussuremus (F)  
*Fishing mortality (F) of Baltic sprat (*Sprattus sprattus balticus*)*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED3C1.3

#### 3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

#### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, ICES

#### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatorieesmärk on hinnata, kas kilu kalastussuremus on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel või alla selle.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator on kasutusel 1990. a. algusest (ICES 2012). Võrreldakse jooksvat kalastussuremuse (F) taset antud varuühiku kohta määratud kalastussuremuse tasemega, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy). Indeks võimaldab hinnata, kas töödussuremus hetkel ületab Fmsy.

## 7. Hindamisüksus

Kogu mereala.

Ehkki hinnatav kilu asurkond asustab ka väljaspool Eesti mereala olevaid Läänemere osasid (ICES alamregioonid SD 22-27 ja 30-31) hinnatakse selle asurkonna seisundit ühtsena üle kogu Läänemere (ICES alamregioonid SD 22-32) ja seega kehtivad siin kirjeldatud tulemused ka Eesti merealadel.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C1

## 9. Seotud KHS sihid

Kalapüügist tulenev surve tähtsamatele kalapopulatsioonidele ei ohusta nende populatsioonide pikaajalist säilimist.

## 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishPelagicShelf, TrophicGuildsPlankt, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

## 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Kilu on üks Eesti olulisimaid tööduskalu ning selle kalaasurkonna mass moodustab väga suure osa kutselise kalapüügi saagist (Armulik ja Sirp 2017). Kilu üldsuremus on juba alates 1994. aastast sõltunud eelkõige kalastussuremusest (ICES 2013).

## 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indeks hindab otseselt, kas kalapüügist tulenev suremus ületab hindamisperioodi jooksul määratud kalandussuremuse taset, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy) (ICES 2017).

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Kilu (*Sprattus sprattus balticus*), SpecWoRMS: 126425, Sprat in subdivisions 22–32 (ICES 2017).

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

MOR/F

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Indikaator määratakse ICES Läänemere Kalandustöörühma poolt kogutud andmete põhjal vastavalt ICES WKFRAME poolt pakutud metoodikale (ICES 2017). Määrangu kirjeldus on esitatud ICES (2017). Proovide kogumisel kasutatakse nn. juhuslike proovide meetodit. Kilu puhul toimub varu vanuselise koosseisu ja vanuserühmade keskmise kehamassi hindamine pikkuse-vanuse "võtme" järgi saakide pikkuselise koosseisu alusel. Kogutud ja analüüsitud bioloogilise materjali põhjal, ning arvestades saagiandmeid, arvutatakse hiljem saak isendites kvartalite ja ICES alampiirkondade kaupa, mis ongi põhjaluseks varu suuruse määramisel analüütiliste meetoditega. 1990-date aastate teisest poolest on selleks meetodiks olnud kombineeritud VPA/XSA, milles kasutatakse virtuaalpopulatsioonide meetodil (VPA) saadud varu hinnangu korrigeerimiseks Läänemere pelaagiliste kalavarude rahvusvaheliste akustiliste uuringute (*Baltic International Acoustic Survey – BIAS*) tulemusi, Liivi lahe räime puhul lisaks nendele ka seisevnoodasaakide koosseisu ning nootade arvu. Lisaks töenduslike saakide koosseisu monitooringule toimusid 2017.a. ka ekspeditsioonid Liivi lahele (*BIAS*, juulis) ja Läänemere kirdeossa ning Soome lahele kilu varude suuruse ja paiknemise akustiliseks hindamiseks, mille käigus koguti samuti täiendavat bioloogilist materjali katsetraalimistest (ICES 2017).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

*Other*. F – kalastussuremus (ICES 2017)

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Indikaatori väljatöötamisel on kasutatud pikaajalisi andmeid Läänemere kilu kudekarja biomassi, põlvkondade tugevuse, vanuselise- ja suuruselise struktuuri ning töödussuremuse kohta (ICES 2017).

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatori HKS taseme väärtused ( $F_{msy}$  – kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma meetodikale (ICES 2017). HKS on saavutatud kui  $F < F_{msy}$ .

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Indikaatori HKS väärtused ( $F_{msy}$  – kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma meetodikale (vt. ICES 2017, Tabel 1).

Tabel 1. Indikaatori HKS väärtused (ICES 2017).

Aasta	$F_{msy}$
2011	0.35
2012	0.35
2013	0.29
2014	0.29
2015	0.26
2016	0.26

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

CFP, CFP-DC-MAP



### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnatud perioodi jooksul ei olnud kilu asurkonna kalastussuremus (F) väiksem kui kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy) kolmel aastal kuuest (Tabel 2). HKS tase oli saavutatud aastail 2011 ja 2012 ning saavutas uuesti HKS taseme 2016 aastal. Seetõttu liigitas ka ICES (2017) Läänemere kiluvaru seisundi 2017 aastal jätkusuutlikuks. Samas, vastav hinnang anti vaid ühe aasta andmete põhjal ning kilu varu hindamisele võivad väga tugevat mõju avaldada ka üksikud tugevad põlvkonnad (Armulik ja Sirp 2017). Enamgi veel, kogu vaatlusperioodi keskmine indikaatori väärtus oli  $F=0,32$  ( $\pm 0,058$  SD). Nõnda ei ületanud kogu vaatlusperioodi keskmine kalastussuremus HKS taseme väärtust vaid 2011 ja 2012 aastal.

Kõigil hilisemate aastate HKS tasemest on kogu vaatlusperioodi keskmine indeksi väärtus aga kõrgem. Seega ei saa kilu kalastussuremust kogu vaatlusperioodi jooksul heale keskkonnaseisundile vastavaks lugeda. Küll aga annab 2016 aasta indeksi väärtus põhjust oletada, et kilu jätkuval korrektsel majandamisel võib HKS järgmise vaatlusperioodil olla saavutatav.

Tabel 2. Kilu kalastussuremus (F) ja pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi (Fmsy) väärtused.

Aasta	F	Fmsy
2011	0.34	0.35
2012	0.32	0.35
2013	0.39	0.29
2014	0.36	0.29
2015	0.31	0.26
2016	0.22	0.26

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Armulik, T. ja S. Sirp. (koost). (2017). Eesti kalamajandus 2016. Kalanduse teabekeskus, Pärnu.
- ICES. (2013). Report of the Baltic Fisheries *Assessment Working Group (WGBFAS)*, ICES CM 2013/ACOM:10.
- ICES. (2017). Report of the Baltic Fisheries *Assessment Working Group (WGBFAS)*, ICES CM 2017/ACOM:11.
- Ojaveer, E., Pihu, E. ja T. Saat. (toim. 2003). Fishes of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn.

#### D3C1.4. Lesta (*Platichthys flesus*) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides

##### 1. Indikaatori nimetus

Lesta (*Platichthys flesus*) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides  
*Ratio between annual commercial catch and biomass index (WPUE in monitoring area) of flounder (Platichthys flesus)*

##### 2. Indikaatori kood

BALEED1C1.4

##### 3. Autorid

Kristiina Hommik, Lauri Saks, Roland Svirgsden

##### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, ICES

##### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada lesta kutselise püügi saagi biomassi suhet biomassiga seirepüükides antud asurkonna kohta hindamaks lesta töödussuremuse määra.

##### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator võrdleb kutselise kalapüügi saakide masse seirepüükide põhise biomassihinnanguga (saagi mass püügiühiku kohta - *Weight Per Unit Effort* – WPUE). Seirepüügi andmete põhjal leitud biomassi indeksi (WPUE) kasutamine arvukuse indeksi (CPUE) asemel vähendab tugevate põlvkondade mõju indikaatori väärtuse leidmisele. Olukorras, kus varu majandatakse optimaalselt on indeksi väärtused ajas stabiilsed kuna iga-aastast tööduslikku suuremust kompenseerib populatsiooni juurdekasv. Töödusliku väljapüügi suurenedes muutub selle suhte ajaline muutus (trend) kiiresti tõusvaks, sest püügid on suhteliselt suured võrreldes asurkonna juurdekasvu suuruse kiirusega (Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Sama olukord ilmneb ka siis kui populatsiooni taastootmine on häiritud ning täiend jääb mõnel aastal väga väikeseks. Langev trend ilmneb olukorras, kus toimub tööduspüügi väga kiire vähenemine (ilmneb kui püük väga tugevalt reguleeritud või majanduslikult väga ebaotstarbekas).

## 7. Hindamisüksus

Läänemere avaosa. ICES alarajoon 29. SEA-012 (HELCOM\_ID).

Ehkki hinnang antakse vaid ühes piirkonnas tehtavate püükide põhjal on need püügid kasutusele võetud kui jahedaveeliste kalaliikide, ka lesta, seisundi hindamise mudelala kogu Eesti mereala iseloomustamiseks. Seega saab selle indikaatori hindamistulemusi tinglikult üle kanda kogu Eesti mereala ulatuses.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C1

## 9. Seotud KHS sihid

Kalapüügist tulenev surve tähtsamatele kalapopulatsioonidele ei ohusta nende populatsioonide pikaajalist säilimist. Inimtekkelised survetegurid ei ole isendite koguarvukuse tasakaalu kahjulikult mõjutanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

## 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

## 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Olukordades, kus analüütiline kalavarude hindamine pole võimalik, ehk puuduvad otsesed hinnangud tööduslikule suremusele (F) ja kudekarja biomassile (SSB), kasutatakse alternatiivseid indikaatoreid püügisurve kirjeldamiseks (Euroopa Komisjon 2017). Kutselise kalapüügi saakide ja seirepüükide biomassi indeksi vaheline suhe on sobilik kirjeldamiseks muutusi püügisurves (Quinn ja Deriso 1999, Haddon 2001, Probst ja Oesterwind 2014). Olukorras, kus varu majandatakse optimaalselt on indeksi väärtused ajas stabiilsed kuna iga-aastast tööduslikku suremust kompenseerib populatsiooni juurdekasv.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab muutusi lesta kutselisest kalapüügist tulenevas püügisurves.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Lest (*Platichthys flesus*) ICES-Stock: fle.27.2729-32

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

OTH; WPUE - saagi mass jaamaöö kohta kilogrammides.

Saagi mass (kg)/WPUE.

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Lesta biomassi indeksi (WPUE – saagi kaal jaamaöö kohta kilogrammides) väärtused arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Küdema seirealalt (Albert *et al.* 2017). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM meetodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015).

Käesoleva indikaatori puhul on oluline, et kogutud kutselise kalapüügi ja seirepüügi andmed kattuksid alaliselt. Lesta kutselise kalapüügi saakide andmed saadi Eesti Vabariigi Põllumajandusministeeriumi hallatavast Kalanduse Infosüsteemist (<https://kis.agris.ee>) ning kasutati ainult saakide andmeid, mis vastavad väikestele püügiruutudele 292, 303 ja 313.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

{ratio}

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil : <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel, HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnang on, et indikaatori (saak/WPUE) väärtuse osas on Eesti merealal HKS saavutatud. Indikaatori kvantifitseeritud väärtus vaatlusperioodi kohta oli 0,625, mis on üle HKS piirväärtuse 0,6.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü. jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- Euroopa Komisjon. (2017). KOMISJONI OTSUS (EL) 2017/848, 17. mai 2017, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumid ja meetodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid ning millega tunnistatakse kehtetuks otsus 2010/477/EL.
- Haddon, M. (2001). Modelling and quantitative methods in fisheries. Chapman & Hall.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] [http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. and H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg
- Probst, W.N and D. Oesterwind. (2014). How good are alternative indicators for spawning–stock biomass (SSB) and fishing mortality (F)? ICES Journal of Marine Science, 71: 1137–1141.
- Quinn, T.J. and R.B. Deriso. (1999). Quantitative fish Dynamics. Oxford University Press, New York.
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.



## D3C1.5. Ahvena (*Perca fluviatilis*) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides

### 1. Indikaatori nimetus

Ahvena (*Perca fluviatilis*) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides

*Ratio between annual commercial catch and biomass index (WPUE in monitoring area) of perch (Perca fluviatilis)*

### 2. Indikaatori kood

BALEED3C1.5

### 3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, ICES

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada ahvena kutselise kalapüügi saagi biomassi suhet biomassiga seirepüükides antud asurkonna kohta hindamaks ahvena töödussuremuse määra.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator võrdleb kutselise kalapüügi saakide masse seirepüükide põhise biomassihinnanguga (saagi mass püügiühiku kohta - *Weight Per Unit Effort* – WPUE). Seirepüügi andmete põhjal leitud biomassi indeksi (WPUE) kasutamine arvukuse indeksi (CPUE) asemel vähendab tugevate põlvkondade mõju indikaatori väärtuse leidmisele. Olukorras, kus varu majandatakse optimaalselt on indeksi väärtused ajas stabiilsed kuna iga-aastast tööduslikku suuremust kompenseerib populatsiooni juurdekasv. Töödusliku väljapüügi suurenedes muutub selle suhte ajaline muutus (trend) kiiresti tõusvaks, sest püügid on suhteliselt suured võrreldes asurkonna juurdekasvu suuruse kiirusega (Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Sama olukord ilmneb ka siis kui populatsiooni taastootmine on häiritud ning täiend jääb mõnel aastal väga väikeseks. Langev trend ilmneb olukorras, kus toimub tööduspüügi väga kiire vähenemine (ilmneb kui püük on väga tugevalt reguleeritud või majanduslikult väga ebaotstarbekas).

#### 7. Hindamisüksus

Kogu mereala.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C1

#### 9. Seotud KHS sihid

Kalapüügist tulenev surve tähtsamatele kalapopulatsioonidele ei ohusta nende populatsioonide pikaajalist säilimist. Inimtekkelised survetegurid ei ole isendite koguarvukuse tasakaalu kahjulikult mõjutanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

#### 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Olukordades, kus analüütiline kalavarude hindamine pole võimalik, ehk puuduvad otsesed hinnangud töõnduslikule suremusele (F) ja kudekarja biomassile (SSB), kasutatakse alternatiivseid indikaatoreid püügisurve kirjeldamiseks (Euroopa Komisjon 2017) . Kutselise kalapüügi saakide ja seirepüükide biomassi indeksi vaheline suhe on sobilik kirjeldamiseks muutusi püügisurves (Quinn ja Deriso 1999, Haddon 2001, Probst ja Oesterwind 2014). Olukorras, kus varu majandatakse optimaalselt on indeksi väärtused ajas stabiilsed kuna iga-aastast töõnduslikku suremust kompenseerib populatsiooni juurdekasv.

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab muutusi ahvena kutselisest kalapüügist tulenevas püügisurves.

### 14. Hinnatava elemendi kood

Ahven (*Perca fluviatilis*), SpecWoRMS: 151353

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

OTH; WPUE - saagi mass jaamaöö kohta kilogrammides.

Saagi mass (kg)/WPUE.

### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Ahvena biomassi indeksi (WPUE – saagi kaal jaamaöö kohta kilogrammides) väärtused arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Kihnu, Käsmu, Matsalu, Pärnu, Hiiumaa (Saarnaki ja Sarve püsiseirealad) ja „Vilsandi sisejaamade” seirealadelt (Albert *et al.* 2017). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM meetodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015).

Käesoleva indikaatori puhul on oluline, et kogutud töönduspüügi ja seirepüügi andmed kattuksid alaliselt. Ahvena kutselise kalapüügi andmed saadi Eesti Vabariigi Põllumajandusministeeriumi hallatavast Kalanduse Infosüsteemist (<https://kis.agris.ee>) ning kasutati ainult saakide andmeid, mis vastavad väikestele püügiaruutudele vastavalt Kihnu: 195, 188, 178, 177, Käsmu: 100, 104, 105, 108, 110, 114, 84, 90, 95, Hiiumaa: 244, 245, 259, 272, Matsalu: 171, 172, 170, 229, 230, Pärnu: 179, 180 ja Kõiguste: 246, 261.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

{ratio}

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetoodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetoodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetoodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läendväärtuste määramise meetoodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetoodikale (HELCOM 2017). Selle meetoodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetoodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetoodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka punkt 23 tabel 1).

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et indikaatori (ahvena saak/WPUE) väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS saavutatud (MEREK hinnang 0,46, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKS on saavutatud vaid kahel alal kuuest (tabel 1).

Tabel 1. Indikaatori piirkondlikud kvantifitseeritud (HELCOM 2017) väärtused (K. Ind väärtus) ja läviväärtused (K. GES lävi).

Koht	K. GES lävi	K. Ind. väärtus
Hiiumaa	0.6	0.375
Kihnu	0.6	0.375
Käsmu	0.6	0.625
Matsalu	0.6	0.375
Pärnu	0.6	0.375
Kõiguste	0.6	0.625

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü. jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- Euroopa Komisjon. (2017). KOMISJONI OTSUS (EL) 2017/848, 17. mai 2017, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumid ja meetodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid ning millega tunnistatakse kehtetuks otsus 2010/477/EL.
- Haddon, M. (2001). Modelling and quantitative methods in fisheries. Chapman & Hall.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] [http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. and H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg
- Probst, W.N and D. Oesterwind. (2014). How good are alternative indicators for spawning–stock biomass (SSB) and fishing mortality (F)? ICES Journal of Marine Science, 71: 1137–1141.
- Quinn, T.J. and R.B. Deriso. (1999). Quantitative fish Dynamics. Oxford University Press, New York.
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

## D3C1.6. Koha (*Sander lucioperca*) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides

### 1. Indikaatori nimetus

Koha (*Sander lucioperca*) kutselise kalapüügi saagi biomassi suhe biomassiga seirepüükides  
*Ratio between annual commercial catch and biomass index (WPUE in monitoring area) of pikeperch (Sander lucioperca)*

### 2. Indikaatori kood

BALEED3C1.6

### 3. Autorid

Kristiina Hommik, Lauri Saks, Roland Svirgsden

### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, ICES

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada koha kutselise kalapüügi saagi biomassi suhet biomassiga seirepüükides antud asurkonna kohta hindamaks koha töödussuremuse määra.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator võrdleb kutselise kalapüügi saagi masse seirepüükide põhise biomassihinnanguga (saagi mass püügiühiku kohta - *Weight Per Unit Effort* – WPUE). Seirepüügi andmete põhjal leitud biomassi indeksi (WPUE) kasutamine arvukuse indeksi (CPUE) asemel vähendab tugevate põlvkondade mõju indikaatori väärtuse leidmisele. Olukorras, kus varu majandatakse optimaalselt on indeksi väärtused ajas stabiilsed kuna iga-aastast tööduslikku suuremust kompenseerib populatsiooni juurdekasv. Kutselise väljapüügi suurenedes muutub selle suhte ajaline muutus (trend) kiiresti tõusvaks, sest püügid on suhteliselt suured võrreldes asurkonna juurdekasvu suuruse kiirusega (Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Sama olukord ilmneb ka siis kui populatsiooni taastootmine on häiritud ning täiend jääb mõnel aastal väga väikeseks. Langev trend ilmneb olukorras, kus toimub tööduspüügi väga kiire vähenemine (ilmneb kui püük on väga tugevalt reguleeritud või majanduslikult väga ebaotstarbekas).

7. Hindamisüksus

Pärnu laht, EE\_13 (HELCOM\_ID)

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C1

9. Seotud KHS sihid

Kalapüügist tulenev surve tähtsamatele kalapopulatsioonidele ei ohusta nende populatsioonide pikaajalist säilimist. Inimtekkelised survetegurid ei ole isendite koguarvukuse tasakaalu kahjulikult mõjutanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri, on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Olukordades, kus analüütiline kalavarude hindamine pole võimalik, ehk puuduvad otsesed hinnangud tööduslikule suremusele (F) ja kudekarja biomassile (SSB), kasutatakse alternatiivseid indikaatoreid püügisurve kirjeldamiseks (Euroopa Komisjon 2017, Walmsley *et al.* 2017). Kutselise kalapüügi saakide ja seirepüükide biomassi indeksi vaheline suhe on sobilik kirjeldamiseks muutusi püügisurves (Quinn ja Deriso 1999, Haddon 2001, Probst ja Oesterwind 2014). Olukorras, kus varu majandatakse optimaalselt, on indeksi väärtused ajas stabiilsed kuna iga-aastast tööduslikku suremust kompenseerib populatsiooni juurdekasv.



### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab muutusi koha kutselisest kalapüügist tulenevas püügisurves.

### 14. Hinnatava elemendi kood

Koha (*Sander lucioperca*), SpecWoRMS: 151308

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

OTH; WPUE - saagi mass jaamaöö kohta kilogrammides. Saagi mass (kg)/WPUE

### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Koha biomassi indeksi (WPUE – saagi kaal jaamaöö kohta kilogrammides) väärtused arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Pärnu lahel läbi viidavate kevadiste proovitraalimiste käigus (Albert *et al.* 2017) vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud meetodikale (HELCOM 2015).

Käesoleva indikaatori puhul on oluline, et kogutud töönduspüügi ja seirepüügi andmed kattuksid alaliselt. Koha kutselise kalapüügi saakide andmed saadi Eesti Vabariigi Põllumajandusministeeriumi hallatavast Kalanduse Infosüsteemist (<https://kis.agris.ee>) ning kasutati ainult Pärnu lahest püütud saakide andmeid.

### 18. Indikaatori hindamisühik

{ratio}

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus  $>0,6$ .

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnang on, et indikaatori (saak/WPUE) väärtuse osas ei ole Pärnu lahe koha asurkonna kutselise kalapüügi surve HKS tasemele vastav. Indikaatori kvantifitseeritud väärtus vaatlusperioodi kohta oli 0,375, mis jääb alla HKS piirväärtuse 0,6.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü. jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- Euroopa Komisjon. (2017). KOMISJONI OTSUS (EL) 2017/848, 17. mai 2017, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumid ja meetodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid ning millega tunnistatakse kehtetuks otsus 2010/477/EL.
- Haddon, M. (2001). Modelling and quantitative methods in fisheries. Chapman & Hall.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] [http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. and H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg
- Probst, W.N and D. Oesterwind. (2014). How good are alternative indicators for spawning-stock biomass (SSB) and fishing mortality (F)? ICES Journal of Marine Science, 71: 1137–1141.
- Quinn, T.J. and R.B. Deriso. (1999). Quantitative fish Dynamics. Oxford University Press, New York.
- Walmsley, S.F., Weiss, A., Claussen, U., and D. Connor. (2017). Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive, Integration of assessment results. ABPmer Report No R.2733, produced for the European Commission, DG Environment, February 2017.

## Kriteerium D3C2 – kudekarja biomass

### D3C2.1. Kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asurkonna kudekarja biomass (SSB)

#### 1. Indikaatori nimetus

Kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asurkonna kudekarja biomass (SSB)

*Spawning stock biomass (SSB) of subpopulation of spring spawning baltic herring (Clupea harengus membras) in Estonian marine areas (ICES subregions SD 27-29, 32)*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED3C2.1

#### 3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

#### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, ICES

#### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on hinnata, kas Eesti mereala (ICES alampiirkonnad SD 25-29, 32, välja arvatud Liivi laht ) asustava kevadkuduräime kudekarja biomass on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab räime Eesti mereala (ICES alampiirkonnad SD 25-29, 32, välja arvatud Liivi laht ) asustava asurkonna (varuühiku) kudekarja biomassi. HKS taseme määramiseks võrreldakse indikaatori väärtust kudekarja minimaalse biomassiga ( $B_{trigger}$ ), mis tagab kalastussuremuse  $F_{msy}$  (kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) rakendamisel maksimaalse saagi väärtusega. Ehk teisisõnu, kui indikaatori väärtus (SSB) langeb allapoole  $B_{trigger}$  väärtust on tõenäoline, et varuühikule rakendatud püügisurve on liiga suur tagamaks asurkonna kudekarja biomassi püsivust jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel.

## 7. Hindamisüksus

Kogu mereala välja arvatud Liivi laht. ICES alamregioonid SD 25-29, 32 (v.a. SD 28.1). SEA-009, SEA-012, SEA-013 (HELCOM\_ID). Ehkki see räime asurkond asustab ka väljaspool Eesti mereala olevaid Läänemere osasid (ICES alamregioonid SD 25, 26 ja 27) hinnatakse selle asurkonna seisundit ühtsena ja seega kehtivad siin kirjeldatud tulemused ka ülalpool ära toodud Eesti merealadel.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C2

## 9. Seotud KHS sihid

Liigi asurkonna kudekarja biomass on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel või üle selle.

## 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishPelagicShelf, TrophicGuildsPlankt, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

## 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Räim on Eesti üks olulisimaid töõnduskalu ning selle kalaasurkonna mass moodustab enamuse kutselise kalapüügi saagist (Armulik ja Sirp 2017). Kuna töõnduslik kalapüük keskendub räime puhul otseselt populatsiooni kudekarja väljapüügile siis on ilmne, et kalade välja viimine populatsiooni kudekarjast on negatiivselt seotud kudekarja biomassiga (nt. Jennings *et al.* 2001).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indeks hindab otseselt, kas räime antud varuühiku kudekarja biomass (SSB) on sama suur või suurem kui pikaajalise kudekarja minimaalne biomass ( $B_{\text{trigger}}$ ), mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  (kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) rakendamisel maksimaalse saagi (ICES 2017).

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Räim (*Clupea harengus membras*), Herring in SD 25–27, 28.2, 29 &32 (ICES 2017), her.27.25-2932 (ICES)

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

SSB

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetoodika

Indikaator määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma andmetele (ICES 2017). Proovide kogumisel kasutatakse nn. juhuslike proovide meetodit, st. proovideks võetakse saagist valimatult vähemalt 100 kala. Kogutud ja analüüsitud bioloogilise materjali põhjal ning arvestades saagiandmeid, arvutatakse hiljem saak isendites kvartalite ja ICES alampiirkondade kaupa, mis ongi põhialuseks varu suuruse määramisel analüütiliste meetoditega. 1990. a. teisest poolest on selleks meetodiks olnud kombineeritud VPA/XSA, milles kasutatakse virtuaalpopulatsioonide meetodil (VPA) saadud varu hinnangu korrigeerimiseks Läänemere pelaagiliste kalavarude rahvusvaheliste akustiliste uuringute (*Baltic International Acoustic Survey – BIAS*) tulemusi, Liivi lahe räime puhul lisaks nendele ka seisevnoodasaakide koosseisu ning nootade arvu.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

t

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Ei ole rakendatav.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indikaatori HKS taseme väärtused ( $B_{\text{trigger}}$  - kudekarja minimaalne biomass, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma meetoodikale (ICES 2017). HKS on saavutatud kui SSB on samaväärne või suurem kui  $B_{\text{trigger}}$ .

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Indikaatori HKS väärtused ( $B_{\text{trigger}}$  - kudekarja minimaalne biomass, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma metoodikale (vt. ICES 2017, Tabel 1).

Tabel 1. Indikaatori HKS väärtused (ICES 2017) Eesti mereala (välja arvatud Liivi laht) asustava kevadkuduräime varuühiku kohta.

Aasta	$B_{\text{trigger}}$
2011	n.a.
2012	n.a.
2013	600000
2014	600000
2015	600000
2016	600000

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

CFP, CFP-DC-MAP

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnatud perioodi jooksul ei langenud kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Eesti mereala (v.a. Liivi laht) asustava varuühiku kudekarja biomass (SSB) madalamale kudekarja minimaalse biomassi, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi ( $B_{\text{trigger}}$ ) tasemest. Keskmiselt oli indikaatori väärtus vaatlusperioodi jooksu  $SSB = 996683,5 (\pm 88389,9 \text{ SD})$ , s.t. ka kogu vaatlusperioodi keskmine  $SSB > B_{\text{trigger}}$ . Seega on indikaatori alusel selle asurkonna HKS hetkel saavutatud.

Tabel 2. Eesti mereala (välja arvatud Liivi laht) asustava räime varuühiku kudekarja biomass (SSB) ja kudekarja minimaalse biomassi, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi ( $B_{\text{trigger}}$ ) väärtused.

Aasta	SSB	$B_{\text{trigger}}$
2011	863526	n.a.
2012	923727	n.a.
2013	1001657	600000
2014	1103797	600000
2015	1050468	600000
2016	1036926	600000



24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- Armulik, T. ja S. Sirp (koost). (2017). Eesti kalamajandus 2016. Kalanduse teabekeskus, Pärnu.
- ICES. (2017). Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), ICES CM 2017/ACOM:11.
- Jennings, S., Kaiser, M.J. and J.D. Reynolds. (2001). *Marine Fisheries Ecology*. Blackwell Science, Oxford.

## D3C2.2. Kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Liivi lahe asurkonna kudekarja biomass (SSB)

### 1. Indikaatori nimetus

Kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Liivi lahe asurkonna kudekarja biomass (SSB)

*Spawning stock biomass (SSB) of subpopulation of spring spawning baltic herring (Clupea harengus membras) in Gulf of Riga*

### 2. Indikaatori kood

BALEED3C2.2

### 3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, ICES

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on hinnata, kas Liivi lahte (ICES alamregioon SD 28.1.) asustava kevadräime kudekarja biomass on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab räime Liivi lahte (ICES alamregioon SD 28.1.) asustava asurkonna (varuühiku) kudekarja biomassi. HKS taseme määramiseks võrreldakse indikaatori väärtust kudekarja minimaalse biomassiga ( $B_{\text{trigger}}$ ), mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  (kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) rakendamisel maksimaalse saagi. Ehk teisisõnu, kui indikaatori väärtus (SSB) langeb allapoole  $B_{\text{trigger}}$  väärtust on tõenäoline, et varuühikule rakendatud püügisurve on liiga suur tagamaks asurkonna kudekarja biomassi püsimum jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel.

#### 7. Hindamisüksus

Liivi laht. ICES alamregioon SD 28.1. SEA-011 (HELCOM\_ID). Kuigi see räime asurkond asustab ka väljaspool Eesti mereala olevaid Liivi lahe osasid hinnatakse selle asurkonna seisundit ühtsena ja seega kehtivad siin kirjeldatud tulemused ka ülalpool ära toodud Eesti merealadel.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C2

#### 9. Seotud KHS sihid

Liigi asurkonna kudekarja biomass on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel või üle selle.

#### 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishPelagicShelf, TrophicGuildsPlankt, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Räim on Eesti üks olulisimaid tööduskalu ning selle kalaasurkonna mass moodustab enamuse kutselise kalapüügi saagist (Armulik ja Sirp 2017). Kuna tööduslik kalapüük keskendub räime puhul otseselt populatsiooni kudekarja väljapüügile siis on ilmne, et kalade välja viimine populatsiooni kudekarjast on negatiivselt seotud kudekarja biomassiga (nt. Jennings *et al.* 2001).

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indeks hindab otseselt, kas räime antud varuühiku kudekarja biomass (SSB) on sama suur või suurem kui pikaajalise kudekarja minimaalne biomass ( $B_{\text{trigger}}$ ), mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  (kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) rakendamisel maksimaalse saagi (ICES 2017).

### 14. Hinnatava elemendi kood

*Baltic Herring (Clupea harengus membras), Herring in GOR (SD 28.1) (ICES 2017), her.27.28 (ICES)*

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

SSB

### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Kõrge

### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Indikaator määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma andmetele (ICES 2017). Proovide kogumisel kasutatakse nn. juhuslike proovide meetodit, st. proovideks võetakse saagist valimatult vähemalt 100 kala. Kogutud ja analüüsitud bioloogilise materjali põhjal ning arvestades saagiandmeid, arvutatakse hiljem saak isendites kvartalite ja ICES alampiirkondade kaupa, mis ongi põhialuseks varu suuruse määramisel analüütiliste meetoditega. 1990. a. teisest poolest on selleks meetodiks olnud kombineeritud VPA/XSA, milles kasutatakse virtuaalpopulatsioonide meetodil (VPA) saadud varu hinnangu korrigeerimiseks Läänemere pelaagiliste kalavarude rahvusvaheliste akustiliste uuringute (*Baltic International Acoustic Survey – BIAS*) tulemusi, Liivi lahe räime puhul lisaks nendele ka seisevnoodasaakide koosseisu ning nootade arvu.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

t

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Ei ole rakendatav.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indikaatori HKS taseme väärtused ( $B_{\text{trigger}}$  - kudekarja minimaalne biomass, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma meetoodikale (ICES 2017). HKS on saavutatud kui SSB on samaväärne või suurem kui  $B_{\text{trigger}}$ .

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Indikaatori HKS väärtused ( $B_{\text{trigger}}$  - kudekarja minimaalne biomass, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma meetoodikale (vt. ICES 2017, Tabel 1).

Tabel 1. Indikaatori HKS väärtused (ICES 2017) Eesti mereala (välja arvatud Liivi laht) asustava kevadkuduräime varuühiku kohta.

Aasta	$B_{\text{trigger}}$
<b>2011</b>	60000
<b>2012</b>	60000
<b>2013</b>	60000
<b>2014</b>	60000
<b>2015</b>	60000
<b>2016</b>	60000

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

CFP, CFP-DC-MAP

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnatud perioodi jooksul ei langenud kevadkuduräime (*Clupea harengus membras*) Liivi lahte asustava varuühiku kudekarja biomass (SSB) madalamale kudekarja minimaalsest biomassist, mis tagab kalastussuremuse  $F_{msy}$  rakendamisel maksimaalse saagi ( $B_{trigger}$ ) tasemest. Keskmiselt oli indikaatori väärtus vaatlusperioodi jooksul  $SSB=98851$  ( $\pm 12739,5$  SD), s.t. ka kogu vaatlusperioodi keskmine  $SSB > B_{trigger}$ . Seega on indikaatori alusel selle asurkonna HKS hetkel saavutatud.

Tabel 2. Liivi lahte asustava räime varuühiku kudekarja biomass (SSB) ja kudekarja minimaalse biomassi, mis tagab kalastussuremuse  $F_{msy}$  rakendamisel maksimaalse saagi, ( $B_{trigger}$ ) väärtused.

Aasta	SSB	$B_{trigger}$
2011	98851	60000
2012	84268	60000
2013	101167	60000
2014	119556	60000
2015	102850	60000
2016	86654	60000

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Armulik, T. ja S. Sirp (koost). (2017). Eesti kalamajandus 2016. Kalanduse teabekeskus, Pärnu.
- ICES. (2017). Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), ICES CM 2017/ACOM:11.
- Jennings, S., Kaiser, M.J. & J.D. Reynolds. (2001). *Marine Fisheries Ecology*. Blackwell Science, Oxford.

### D3C2.3. Kilu (*Sprattus sprattus balticus*) kudekarja biomass (SSB)

#### 1. Indikaatori nimetus

Kilu (*Sprattus sprattus balticus*) kudekarja biomass (SSB)

*Spawning stock biomass (SSB) of Baltic sprat (Sprattus sprattus balticus)*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED3C2.3

#### 3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

#### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, ICES

#### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on hinnata, kas Eesti mereala asustava kilu kudekarja biomass on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab kilu kudekarja biomassi Läänemeres. HKS taseme määramiseks võrreldakse indikaatori väärtust kudekarja minimaalse biomassi, mis tagab kalastussuremuse  $F_{msy}$  (kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) rakendamisel maksimaalse saagi, väärtusega ( $B_{trigger}$ ). Ehk teisisõnu, kui indikaatori väärtus (SSB) langeb allapoole  $B_{trigger}$  väärtust on tõenäoline, et varuühikule rakendatud püügisurve on liiga suur tagamaks asurkonna kudekarja biomassi püsivust jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel.

#### 7. Hindamisüksus

Kogu mereala. Ehkki hinnatav kilu asurkond asustab ka väljaspool Eesti mereala olevaid Läänemere osasid (ICES alamregioonid SD 22-27 ja 30-31) hinnatakse selle asurkonna seisundit ühtsena üle kogu Läänemere (ICES alamregioonid SD 22-32) ja seega kehtivad siin kirjeldatud tulemused ka Eesti merealadel.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C2

#### 9. Seotud KHS sihid

Liigi asurkonna kudekarja biomass on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel või üle selle.

#### 10. Teemavaldkond

*FishPelagicShelf, TrophicGuildsPlankt, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Kilu on Eesti üks olulisimaid tööstuskalu ning selle kalaasurkonna mass moodustab suure osa kutselise kalapüügi saagist (Armulik ja Sirp 2017). Kuna tööstuslik kalapüük keskendub otseselt kilu asurkonna kudekarja väljapüügile siis on ilmne, et kalade välja viimine populatsiooni kudekarjast on negatiivselt seotud kudekarja biomassiga (nt. Jennings *et al.* 2001).



### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indeks hindab otseselt, kas kilu kudekarja biomass (SSB) on sama suur või suurem kui pikaajalise kudekarja minimaalse biomassi väärtus ( $B_{\text{trigger}}$ ), mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  (kalastussuremus, mis tagab pikaajaliselt antud varuühiku jaoks maksimaalse saagi) rakendamisel maksimaalse saagi (ICES 2017).

### 14. Hinnatava elemendi kood

Kilu (*Sprattus sprattus balticus*), SpecWoRMS: 126425, *Sprat in subdivisions 22–32* (ICES 2017)

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

SSB

### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Kõrge

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaator määratakse ICES Läänemere Kalandustöörühma poolt kogutud andmete põhjal vastavalt ICES WKFRAME poolt pakutud meetodikale (ICES 2017). Määrangu kirjeldus on esitatud ICES (2017). Proovide kogumisel kasutatakse nn. juhuslike proovide meetodit. Kilu puhul toimub varu vanuselise koosseisu ja vanuserühmade keskmise kehamassi hindamine pikkuse-vanuse "võtme" järgi saakide pikkuselise koosseisu alusel.

Kogutud ja analüüsitud bioloogilise materjali põhjal, ning arvestades saagiandmeid, arvutatakse hiljem saak isendites kvartalite ja ICES alampiirkondade kaupa, mis ongi põhialuseks varu suuruse määramisel analüütiliste meetoditega. 1990-nendate aastate teisest poolest on selleks meetodiks olnud kombineeritud VPA/XSA, milles kasutatakse virtuaalpopulatsioonide meetodil (VPA) saadud varu hinnangu korrigeerimiseks Läänemere pelaagiliste kalavarude rahvusvaheliste akustiliste uuringute (*Baltic International Acoustic Survey* – BIAS) tulemusi, Liivi lahe räime puhul lisaks nendele ka seisevnoodasaakide koosseisu ning nootade arvu. Lisaks töenduslike saakide koosseisu monitooringule toimusid 2017.a. ka ekspeditsioonid Liivi lahele (BIAS, juulis) ja Läänemere kirdeossa ning Soome lahele kilu varude suuruse ja paiknemise akustiliseks hindamiseks, mille käigus koguti samuti täiendavat bioloogilist materjali katsetraalimistest (ICES 2017).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

t

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Ei ole rakendatav.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatori HKS taseme väärtused ( $B_{\text{trigger}}$  - kudekarja minimaalne biomass, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma meetodikale (ICES 2017). HKS on saavutatud kui SSB on samaväärne või suurem kui  $B_{\text{trigger}}$ .

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Indikaatori HKS väärtused ( $B_{\text{trigger}}$  - kudekarja minimaalne biomass, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi) määratakse vastavalt ICES Läänemere Kalandustöörühma metoodikale (vt. ICES 2017, Tabel 1).

Tabel 1. Indikaatori HKS väärtused (ICES 2017) Eesti mereala (välja arvatud Liivi laht) asustava kilu varuühiku kohta.

Year	$B_{\text{trigger}}$
2011	n.a.
2012	n.a.
2013	570000
2014	570000
2015	570000
2016	570000

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

CFP, CFP-DC-MAP

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnatud perioodi jooksul ei langenud kilu kudekarja biomass (SSB) madalamale kudekarja minimaalse biomassi, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi, ( $B_{\text{trigger}}$ ) tasemest. Keskmiselt oli indikaatori väärtus vaatlusperioodi jooksul  $SSB=862500$  ( $\pm 157701,9SD$ ), s.t. ka kogu vaatlusperioodi keskmine  $SSB > B_{\text{trigger}}$ . Seega on indikaatori alusel kilu asurkonna HKS hetkel saavutatud.

Tabel 2. Kilu kudekarja biomass (SSB) ja kudekarja minimaalse biomassi, mis tagab kalastussuremuse  $F_{\text{msy}}$  rakendamisel maksimaalse saagi, ( $B_{\text{trigger}}$ ) väärtused.

Aasta	SSB	$B_{\text{trigger}}$
2011	827000	n.a.
2012	751000	n.a.
2013	804000	570000
2014	769000	570000
2015	848000	570000
2016	1176000	570000

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- Armulik, T. ja S. Sirp (koost). (2017). Eesti kalamajandus 2016. Kalanduse teabekeskus, Pärnu.
- ICES. (2017). Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), ICES CM 2017/ACOM:11.
- Jennings, S., Kaiser, M.J. and J.D. Reynolds. (2001). *Marine Fisheries Ecology*. Blackwell Science, Oxford.

#### D3C2.4. Suguküpsete lestade (*Platichthys flesus*) arvukusindeks seirepüükides

##### 1. Indikaatori nimetus

Suguküpsete lestade (*Platichthys flesus*) arvukusindeks seirepüükides

*Abundance index of sexually mature flounder (Platichthys flesus) in monitoring catches*

##### 2. Indikaatori kood

BALEED3C2.4

##### 3. Autorid

Kristiina Hommik, Lauri Saks, Roland Svirgsden

##### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, ICES

##### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada suguküpsete lestade hulka vaadeldavas asurkonnas.

##### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab suguküpsete lestade hulka vaadeldavas asurkonnas (ICES 2012). Kuna saagikuse arvutamisse on kaasatud kalad alates suguküpsuse saavutamise pikkusest siis saab seda indeksit käsitleda kui hinnangut asurkonna sigimispotentsiaali kohta (Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad - suguküpsed kalad ning seetõttu eeldatakse (Piet *et al.* 2010, ICES 2012), et tugeva püügisurve tingimuses võib populatsiooni kudekarja suurus langeda, mis omakorda vähendab selle asurkonna sigimispotentsiaali.

## 7. Hindamisüksus

Läänemere avaosa. ICES alarajoon 29. SEA-012 (HELCOM\_ID). Ehkki hinnang antakse vaid ühes piirkonnas tehtavate püükide põhjal on need püügid kasutusele võetud kui jahedaveeliste kalaliikide, ka lesta, seisundi hindamise mudelala kogu Eesti mereala iseloomustamiseks. Seega saab selle indikaatori hindamistulemusi tinglikult üle kanda kogu Eesti mereala ulatuses.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C2

## 9. Seotud KHS sihid

Lesta asurkonna kudekarja biomass on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel või üle selle. Inimtekkelised survetegurid ei ole isendite koguarvukuse tasakaalu kahjulikult mõjutanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

## 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

## 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad - suguküpsed kalad ning seetõttu eeldatakse (Piet *et al.* 2010, ICES 2012), et tugeva püügisurve tingimuses võib populatsiooni kudekarja suurus langeda, mis omakorda vähendab selle asurkonna sigimispotentsiaali.

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab suguküpsete lestade hulka vaadeldavas asurkonnas.

### 14. Hinnatava elemendi kood

Lest (*Platichthys flesus*) ICES-Stock: fle.27.2729-32

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

ABU; arvukus (CPUE)

### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Suguküpsete lestade arvukusindeks seirepüükides arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Küdema seirealalt (Albert *et al.* 2017). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM metoodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015). Suguküpsete lestade arvukusindeks seirepüükides arvutatakse kui nende lestade CPUE (*Catch Per Unit Effort – CPUE*) - arv ühe püügiühiku (seirejaam) kohta (Albert *et al.* 2017), kes on pikemad, kui keskmine suguküpsuse saavutamise suurus Eesti merealadel: emased TL>168 mm, sama väärtust rakendati ka isaste lestade puhul (ICES 2017).

### 18. Indikaatori hindamisühik

CPUE

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil : <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel, HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Suguküpsete lestade arvukusindeksi väärtuse osas on Eesti merealal HKS saavutatud. Indikaatori kvantifitseeritud väärtus hindamisperioodi kohta oli 0,625, mis on üle HKS piirväärtuse 0,6.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



## 25. Indikaatori viide

--

## 26. Kasutatud kirjandus

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü. jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.</li><li>▪ HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A</li><li>▪ HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.</li><li>▪ HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.</li><li>▪ HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] <a href="http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf">http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf</a></li><li>▪ ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.</li><li>▪ ICES. (2017). Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), ICES CM 2017/ACOM:11.</li><li>▪ Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. and H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. &amp; Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.</li><li>▪ Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp</li></ul>
--

D3C2.5. Lõhi (*Salmo salar*) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega

1. Indikaatori nimetus

Lõhi (*Salmo salar*) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega

*The smolt production of Baltic salmon (Salmo salar) relative to the level of natural smolt production capacity on a riverby river basis*

2. Indikaatori kood

BALEED3C2.5

3. Autorid

Roland Svirgsden, Lauri Saks, Martin Kesler, Imre Taal, Kristiina Hommik

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, ICES

5. Indikaatori eesmärk

Indikaator kirjeldab, kas lõhi asurkonnale on tagatud elupaikade vajalik ulatus ja, kas need elupaigad on heas seisundis.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab Eesti merealadega seotud kudejõgedest merre siirduvate lõhi laskujate arvukust, võrrelduna eelnevalt määratud maksimaalse loodusliku laskujate hulgaga, mis neist jõgedest merre siirduda võib. Indikaator võeti kasutusele kuna just kudealadele seisund on lõhi asurkondade seisundi määramisel võtmetähtsusega ning seega hästi kasutatav lõhi asurkondadele vajalike elupaigatingimuste kirjeldamisel (vt. nt. Jonsson and Jonsson 2011).

Indeks on välja töötatud ICEC WGBAST tööühma poolt (ICES 2011) ning kasutusel üle kogu Läänemere lõhi asurkondade seisundi ja sigimispotentsiaali hindamiseks. ICES analüüsi kohaselt on vajalik lõhe populatsioonide taastamiseks tasemele, mis võimaldaks nende jätkusuutlikku ekspluateerimist (*MSY - Maximum Sustainable Yield*), saavutada laskujate arv, mis moodustaks 75% nende kudejõgede maksimaalsest looduslikust potentsiaalsest laskujate arvust (*PSPC – Potential Smolt Production Capacity*) (Piet et al. 2010).

## 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C2

## 9. Seotud KHS sihid

Lõhi kudekarja seisund on piisavalt heas seisundis tagamaks lõhi populatsioonide kudejõgedes laskujate arv, mis moodustaks 75% nende kudejõgede maksimaalsest looduslikust potentsiaalsest laskujate arvust.

## 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, HabBenOther, TrophicGuildsPredSApexPel, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv.*

## 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Lõhi laskujate hulk on äärmiselt tundlik mitmete parameetrite suhtes. Nõnda mõjutab lõhi laskujate hulka kudejõgedes väga tugevalt kudekarja ülepüük (nii töönduslik-, harrastus- kui röövpüük) – kui langeb kudekalade arvukus ei suudeta kudealaid piisavalt kasutusele võtta. Lisaks mõjutab indikaatori väärtusi ka koelmualade kättesaadavus (rändetõkete mõju), vee kvaliteet (eelkõige antropogeenne reostus) ning looduslik hüdroloogiliste ja meteoroloogiliste tingimuste varieerumine (Kangur & Wahlberg 2001, Piet *et al.* 2010, ICES 2011, Kesler *et al.* 2013; Kesler *et al.* 2017). Seejuures on tähelepanuväärne, et lõhi tähnikute elukäigus võib seos kudeveekogu ning rannikumere litoraali elupaikade vahel olla tugevam kui seni arvatud (Taal *et al.* 2017).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Määratakse lõhi laskujate protsent võrreldes lõhe laskujate arvukushinnanguid kudejõgede PSPC-ga (100%).

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Atlandi lõhe e. lõhi (*Salmo salar*) ICES: sal.27.22-31; sal.27.32

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

R-ABU, laskujate protsent (x%) võrreldes lõhe laskujate arvukushinnanguga kudejõgede PSPC-ga (100%)

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Keskmise

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaator määratakse võrreldes lõhe laskujate arvukushinnanguid kudejõgede PSPC-ga. Laskujate arvukus hinnatakse Pirita jões otseselt laskujate loenduse teel, kasutades märgistamise-taaspüügi meetodit. Muudes Eesti lõhe kudejõgedes hinnatakse laskujate arvukust igasügiseste tähnikute asustustiheduste põhjal (Kesler *et al.* 2017; Kangur ja Wahlberg 2001) vastavalt ICES WGBAST tööühma poolt heaks kiidetud meetodikale (ICES 2011).

Igas jões määratakse tähnikute asustustihedus püsiseirealadel ning arvestades koelmute suurust ja keskmist talvist looduslikku tähnikute suremust kuni laskuja eani arvutatakse hinnanguline laskujate hulk (vt. detaile nt. Kesler *et al.* 2017). Kuna laskujate arv on väga tundlik ka loodusliku hüdroloogiliste ja meteoroloogiliste tingimuste varieerumise suhtes on soovitatav lõhe kudekarja seisundi hindamiseks kasutada kuue aasta hinnangute keskmist (LH). PSPC on määratud iga jõe kohta eraldi, arvestades potentsiaalset koelmuala suurust, seejuures arvestades vaid kaladele rändeks avatud jõe osa, ning lugedes iga potentsiaalse koelmu toodanguks 1000 laskujat hektari kohta (Kangur ja Wahlberg 2001). Keila ja Loobu jõgede puhul on hiljem (Kesler *et al.* 2017) laskujate potentsiaalset toodangut hinnatud suuremaks, vastavalt mõõdetud asustustihedustele.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

% - laskujate protsent (x%) võrreldes lõhe laskujate arvukushinnanguga kudejõgede PSPC-ga (100%)

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Kudejõgede maksimaalne looduslik potentsiaalne laskujate hulk (PSPC) on määratud iga jõe kohta eraldi, arvestades teadaolevat potentsiaalset koelmuala suurust ning lugedes iga potentsiaalse koelmu toodanguks 1000 laskujat hektari kohta (Kangur & Wahlberg 2001, ICES 2011). Keila ja Loobu jõgede puhul on hiljem (Kesler *et al.* 2017) laskujate potentsiaalset toodangut hinnatud suuremaks, vastavalt mõõdetud asustustihedustele.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

ICES analüüsi kohaselt on vajalik lõhe populatsioonide taastamiseks tasemele, mis võimaldaks nende jätkusuutlikku eksploateerimist (*MSY - Maximum Sustainable Yield*), saavutada laskujate arv, mis moodustaks 75% nende kudejõgede maksimaalsest looduslikust potentsiaalsest laskujate arvust (PSPC75%) (Piet *et al.* 2010).

### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Indeksi hea keskkonnataseme väärtused (PSPC75) iga seireala kohta eraldi on ära toodud punktis 23 tabelis 1.

### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et Eesti merealal ei ole HKS saavutatud (MEREK hinnang on 0,29, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKS on saavutatud vaid ühel seirealal üheteistkümnest (tabel 1).

Tabel 1. Lõhi laskujate arvukus hindamisperioodi jooksul (2011-2016 LH) võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega (PSPC75).

Seireala	PSPC75	2011-2016 LH
Jägala	225	0
Keila	4875	5777
Kunda	1575	1455
Loobu	8700	4433
Pirita	7500	4669
Purtse	5700	2933
Pärnu	975	100
Selja	8475	1950
Valgejõgi	1125	483
Vasalemma	1200	593
Vääna	1500	183

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- ICES. (2011). Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 22–30 March 2011, Riga, Latvia. ICES 2011/ACOM:08. 297 pp.
- Jonsson, B. & N. Jonsson. (2011). Ecology of Atlantic salmon and brown trout. Habitat as a template for life histories. Dordrecht, Springer. 708 pp.
- Kangur, M., & B. Wahlberg (eds). (2001). Present and potential production of salmon in Estonian rivers. Estonian Academy Publishers, Tallinn.
- Kesler, M., Vetemaa, M., Saks, L. & T. Saat. (2013). The survival and timing of reared Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolts during downstream migration: a case study in the Pirita River, Baltic Sea basin. *Boreal Environment Research*, 18, 53-60.
- Kesler, M., Svirgsden, R. ja I. Taal. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Lõhe ja meriforell. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- Taal, I., Rohtla, M., Saks, L., Svirgsden, R., Kesler, M., Matetski, L. & M. Vetemaa. (2017). First evidence of Atlantic salmon *Salmo salar* fry movement between fresh water and a brackish environment. *Journal of Fish Biology*, 91, 695–703.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. & H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.

## D3C2.6. Suguküpsete ahvenate (*Perca fluviatilis*) arvukusindeks seirepüükides

### 1. Indikaatori nimetus

Suguküpsete ahvenate (*Perca fluviatilis*) arvukusindeks seirepüükides

*Abundance index of sexually mature perch (Perca fluviatilis) in monitoring catches*

### 2. Indikaatori kood

BALEED3C2.6

### 3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, ICES

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada suguküpsete ahvenate hulka vaadeldavas asurkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab suguküpsete ahvenate hulka vaadeldavas asurkonnas (ICES 2012). Kuna saagikuse arvutamisse on kaasatud kalad alates suguküpsuse saavutamise pikkusest siis saab seda indeksit käsitleda kui hinnangut asurkonna sigimispotentsiaali kohta (Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad - suguküpsed kalad ning seetõttu eeldatakse (Piet *et al.* 2010, ICES 2012), et tugeva püügisurve tingimuses võib populatsiooni kudekarja suurus langeda, mis omakorda vähendab selle asurkonna sigimispotentsiaali.

### 7. Hindamisüksus

Kogu mereala.



#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C2

#### 9. Seotud KHS sihid

Ahvena asurkonna kudekarja biomass on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel või üle selle. Inimtekkelised survetegurid ei ole isendite koguarvukuse tasakaalu kahjulikult mõjutanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

#### 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad - suguküpsed kalad ning seetõttu eeldatakse (Piet *et al.* 2010, ICES 2012), et tugeva püügisurve tingimuses võib populatsiooni kudekarja suurus langeda, mis omakorda vähendab selle asurkonna sigimispotentsiaali.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab suguküpsete ahvenate hulka vaadeldavas asurkonnas.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Ahven (*Perca fluviatilis*), SpecWoRMS: 151353

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

ABU; arvukus (CPUE)

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Suguküpsete ahvenate arvukusindeks seirepüükides arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Kihnu, Käsmu, Matsalu, Pärnu, Hiiumaa (Saarnaki ja Sarve püsiseirealad) ja „Vilsandi sisejaamade” seirealadelt (Albert *et al.* 2017). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM metoodikale (Thoreson 1993, HELCOM 2015). Suguküpsete ahvenate arvukusindeks seirepüükides arvutatakse kui nende ahvenate CPUE (*Catch Per Unit Effort* – CPUE) - arv ühe püügiühiku (seirejaam) kohta (Albert *et al.* 2017), kes on pikemad, kui keskmine suguküpsuse saavutamise suurus Eesti merealadel: emased TL>157 mm, isastel TL>101 mm (Pihu *et al.* 2003 teisendatud vastavalt Saat *et al.* 2007).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

CPUE

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II töörühmas välja töötatud metoodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise metoodika on detailselt kirjeldatud aadressil : <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

## 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka punkt 23 tabel 1).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et indikaatori (ahvena saak/WPUE) väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS saavutatud (MEREK hinnang 0,51, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKS on saavutatud kolmel alal seitsmest (tabel 1).

Tabel 1. Indikaatori piirkondlikud kvantifitseeritud (HELCOM 2017) väärtused (K. Ind väärtus) ja läviväärtused (K. GES lävi).

Koht	K. GES lävi	K. Ind. väärtus
Kihnu	0.6	0.375
Käsmu	0.6	0.375
Matsalu	0.6	0.625
Pärnu	0.6	0.625
Hiumaa	0.6	0.375
Vilsandi	0.6	0.375
Kõiguste	0.6	0.825

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

#### 25. Indikaatori viide

#### 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü. jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] [http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.
- ICES. (2017). Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), ICES CM 2017/ACOM:11.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. and H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.
- Pihu, E., Järv, L., Vetemaa, M. & A. Turovski. (2003). Ahven, *Perca fluviatilis* L. *Fishes of Estonia* (Ojaveer, E., Pihu, E. & Saat, T. eds), pp289-296. Estonian Academy Publishers, Tallinn.
- Saat, T., Saat, T. & A. Nursi. (2007). Total length – standard length relationship in Estonian fishes. *Book of abstracts of the XII European congress of ichthyology* (Buj, I., Zanella, L. & Mrakovcic, M., eds), p 141. European Ichthyological Society.
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

## D3C2.7. Suguküpsete emaste kohade (*Sander lucioperca*) arvukusindeks seirepüükides

### 1. Indikaatori nimetus

Suguküpsete emaste kohade (*Sander lucioperca*) arvukusindeks seirepüükides

*Abundance index of sexually mature female pikeperch (Sander lucioperca) in monitoring catches*

### 2. Indikaatori kood

BALEED3C2.7

### 3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, ICES

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada suguküpsete kohade hulka vaadeldavas asurkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab suguküpsete emaste kohade hulka vaadeldavas asurkonnas (ICES 2012). Kuna saagikuse arvutamisse on kaasatud kalad alates suguküpsuse saavutamise pikkusest siis saab seda indeksit käsitleda kui hinnangut asurkonna sigimispotentsiaali kohta (Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad - suguküpsed kalad ning seetõttu eeldatakse (Piet *et al.* 2010, ICES 2012), et tugeva püügisurve tingimuses võib populatsiooni kudekarja suurus langeda, mis omakorda vähendab selle asurkonna sigimispotentsiaali.

### 7. Hindamisüksus

Pärnu laht, EE\_13 (HELCOM\_ID)

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C2

#### 9. Seotud KHS sihid

Koha asurkonna kudekarja biomass on maksimaalset jätkusuutlikku saagikust võimaldaval tasemel või üle selle. Inimtekkelised survetegurid ei ole isendite koguarvukuse tasakaalu kahjulikult mõjutanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat HKS piiri on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

#### 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad - suguküpsed kalad ning seetõttu eeldatakse (Piet *et al.* 2010, ICES 2012), et tugeva püügisurve tingimuses võib populatsiooni kudekarja suurus langeda, mis omakorda vähendab selle asurkonna sigimispotentsiaali. Seejuures on oluline, et just suuremad emased kalad arvatakse olevat kalaasurkondade taastootmispotentsiaali seisukohalt eriti olulised (nt. Birkeland ja Dayton 2005).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab suguküpsete kohade hulka vaadeldavas asurkonnas.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Koha (*Sander lucioperca*), SpecWoRMS: 151308

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

ABU; arvukus (CPUE)

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Suguküpsete emaste kohade arvukusindeks (CPUE – püütud isendite arv jaamöö kohta) väärtused arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Pärnu lahel läbi viidavate kevadiste proovitraalimiste käigus (Albert *et al.* 2017) vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud meetodikale (HELCOM 2015). Suguküpsete kohade arvukusindeks seirepüükides arvutatakse kui nende kohade CPUE (*Catch Per Unit Effort* – CPUE) - arv ühe püügiühiku (seirejaam) kohta (Albert *et al.* 2017), kes on pikemad, kui keskmine suguküpsuse saavutamise suurus Eesti merealadel TL> 39,5cm.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

CPUE

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil : <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetoodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise meetoodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetoodikale (HELCOM 2017). Selle meetoodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetoodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel, HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetoodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnang on, et indikaatori väärtuse osas ei ole Pärnu lahe koha asurkonna kudekarja seisund HKS tasemele vastav. Indikaatori kvantifitseeritud väärtus vaatlusperioodi kohta oli 0,375, mis jääb alla HKS piirväärtuse 0,6.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

#### 25. Indikaatori viide



## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü. jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- Birkeland, C. and P.K. Dayton. (2005). The importance in fishery management of leaving the big ones. *TRENDS in Ecology and Evolution*, 20: 356-358.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] [http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.
- ICES. (2017). Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), ICES CM 2017/ACOM:11.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. and H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.

## Kriteerium D3C3 – populatsiooni vanuseline/suuruseline jaotumus

### D3C3.1. Lesta (*Platichthys flesus*) pikkuste 95% protsentiil seirepüükides

#### 1. Indikaatori nimetus

Lesta (*Platichthys flesus*) pikkuste 95 % protsentiil seirepüükides  
*95 % percentile of the length distribution of flounder (Platichthys flesus) in monitoring catches*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED3C3.1

#### 3. Autorid

Kristiina Hommik, Lauri Saks, Roland Svirgsden

#### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, HELCOM, ICES

#### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada lesta pikkuste 95 % protsentiili vaadeldavas asurkonnas hindamaks lesta asurkonna suuruselise struktuuri seisundit.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab kalade kehasuuruse (üldpikkus – TL) jaotust asurkonnas (ICES 2012), rõhutades suuremate isendite osatähtsust. Seetõttu on see indikaator sobilik kirjeldamiseks kalaasurkondade suurusliku jaotuse seisundit kalandussurvega seoses (ICES 2012, Rochet *et al.* 2007). See seos põhineb asjaolul, et töönduspüügi käigus on sihtrühmaks sageli just suuremad isendid ning seetõttu on eeldatav, et suurte kalade osakaal tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb. See viib omakorda alla ka kalade üldpikkuse 95 % protsentiili. Viimast hinnatakse kui piisavalt robustset indeksit, mis on sobiv erinevate kalapopulatsioonide puhul (Shin *et al.* 2005, Piet *et al.* 2010, ICES 2012).

## 7. Hindamisüksus

Läänemere avaosa. ICES alarajoon 29. SEA-012 (HELCOM\_ID). Ehkki hinnang antakse vaid ühes piirkonnas tehtavate püükide põhjal on need püügid kasutusele võetud kui jahedaveeliste kalaliikide, ka lesta, seisundi hindamise mudelala kogu Eesti mereala iseloomustamiseks. Seega saab selle indikaatori hindamistulemusi tinglikult üle kanda kogu Eesti mereala ulatuses.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C3

## 9. Seotud KHS sihid

Lesta asurkonna suurusjaotus populatsioonis näitab, et populatsioon on terve. Populatsioonis peab olema suur suurte isendite osakaal ning kasutamise kahjulik mõju geneetilisele mitmekesisusele peab olema väike. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

## 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

## 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Töõnduspüügi käigus on sihtrühmaks sageli just suuremad isendid ning seetõttu on eeldatav, et suurte kalade osakaal tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb. See viib omakorda alla ka kalade üldpikkuse 95 % protsentiili (Shin *et al.* 2005, Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Viimast hinnatakse kui piisavalt robustset indeksit, mis on sobiv erinevate kalapopulatsioonide puhul (Shin *et al.* 2005, Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Seetõttu on see indikaator sobilik kirjeldamiseks kalaasurkondade suurusliku jaotuse olukorda kalandussurvega seoses (Rochet *et al.* 2007, ICES 2012).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab lesta pikkuste 95 % protsentiili vaadeldavas asurkonnas.

14. Hinnatava elemendi kood

Lest (*Platichthys flesus*) ICES-Stock: fle.27.2729-32

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

LEN; pikkus (LFI)

16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Lesta pikkuste 95 % protsentiili väärtus seirepüügis arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Küdema seirealalt (Albert *et al.* 2017). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM metoodikale (Thoreson 1993, HELCOM 2015). Lesta pikkusjaotuste 95 % protsentiilid arvutati kõigi vaatlusaluste aastate kohta eraldi.

18. Indikaatori hindamisühik

cm

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil : <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läviväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel, HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnang on, et lesta pikkuste 95 % protsentiili väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS saavutatud, sest indikaatori kvantifitseeritud väärtus hindamisperioodi kohta oli 0,375, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü. jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] [http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Lleonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. and H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.
- Rochet, M.-J., Trenkel, V.M., Gil de Sola, L., Politou, C.-Y., Tserpes, G. and J. Bertrand. (2007). Do population and community metrics tell the same story about recent changes in Northern Mediterranean fish communities? ICES CM 2007/D:16.
- Shin, Y.-J., Rochet, M.-J., Jennings, S., Field, J. and H. Gislason. (2005). Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. *ICES J. Mar. Sci.*, 62, 384-396.
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

## D3C3.2. Suurte ahvenate (*Perca fluviatilis*; TL>250 mm) arvukusindeks seirepüükides

### 1. Indikaatori nimetus

Suurte ahvenate (*Perca fluviatilis*; TL>250 mm) arvukusindeks seirepüükides  
*Abundance index of large(TL>250 mm) perch (Perca fluviatilis) in monitoring catches*

### 2. Indikaatori kood

BALEED3C3.2

### 3. Autorid

Lauri Saks, Roland Svirgsden, Kristiina Hommik

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada suurte ahvenate arvukust vaadeldavas asurkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab suurte ahvenate arvukust vaadeldavas asurkonnas (HELCOM 2012a; HELCOM 2012b). Vaadeldakse just eraldi suuremaid kalu kuna suurtel ahvenatel on ökosüsteemis väikestest erinev roll (HELCOM 2012b). Lisaks nende kõrgemale troofsustasemele moodustavad suuremad isendid ka ebaproportsionaalselt suure osa populatsiooni taastootmisel (Beldade 2012). Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad isendid ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a, HELCOM 2012b), et suurte ahvenate arvukus tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb. Just viimased, suured ahvenad, on aga tööduspüügi peamine sihtmärk (HELCOM, 2012a).

### 7. Hindamisüksus

Kogu mereala.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C3

#### 9. Seotud KHS sihid

Inimtekkelised survetegurid ei ole isendite suurusjaotust troofilises gildis kahjulikult mõjutanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri, on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

#### 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad isendid ning seetõttu langeb suurte ahvenate arvukus tugeva püügisurve tingimuses (HELCOM 2012b). Senised tulemused on näidanud, et indikaator on sobilik kirjeldama püügisurve mõju röövkalade kooslusele (HELCOM 2012b). Väljapüügi (eriti harrastusliku) sihtrühmaks on eelkõige just suuremad röövkalad (ahvenad) ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a, HELCOM 2012b), et suurte ahvenate hulk asurkonnas langeb tugeva püügisurve tingimuses.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab suurte ahvenate arvukust vaadeldavas asurkonnas.



14. Hinnatava elemendi kood

Ahven (*Perca fluviatilis*) SpecWoRMS 151353

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

ABU; arvukus (CPUE)

16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Suurte ahvenate arvukusindeks seirepüükides arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Kihnu, Käsmu, Matsalu, Pärnu, Hiiumaa (Saarnaki ja Sarve püsiseirealad) ja „Vilsandi sisejaamade” seirealadelt (Albert *et al.* 2017).

Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM metoodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015). Suurte ahvenate arvukusindeks seirepüükides arvutatakse kui ahvenate, kelle täispikkus (TL) ületab 250 mm, saagikus (*Catch Per Unit Effort – CPUE*) - arv ühe püügiühiku (seirejaam) kohta (Albert *et al.* 2016) vastavalt HELCOM (2012a, 2012b) metoodikale.

18. Indikaatori hindamisühik

CPUE

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetoodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetoodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetoodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läviväärtuste määramise meetoodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetoodikale (HELCOM 2017). Selle meetoodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetoodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetoodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka punkt 23 tabel 1).

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et suurte ahvenate (TL>250 mm) arvukusindeksi väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS saavutatud (MEREK hinnang on 0,44, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKS on saavutatud vaid kahel alal seitsmest (tabel 1).

Tabel 1. Indikaatorite piirkondlikud kvantifitseeritud (HELCOM 2017) väärtused (K. Ind väärtus) ja läviväärtused (K. GES lävi).

Koht	K. GES lävi	K. Ind. väärtus
Kihnu	0.6	0.125
Käsmu	0.6	0.375
Matsalu	0.6	0.625
Pärnu	0.6	0.375
Hiumaa	0.6	0.825
Vilsandi	0.6	0.375
Kõiguste	0.6	0.375

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü., jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- Beldade, R., Holbrook, S.J., Schmitt, R.J., Planes, S., Malone, D. & G. Bernardi. (2012). Larger female fish contribute disproportionately more to self-replenishment. Proc. R. Soc. B., 279, 2116-2121.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] <http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups> HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

### D3C3.3. Koha (*Sander lucioperca*) pikkuste 95% protsentiil seirepüükides

#### 1. Indikaatori nimetus

Koha (*Sander lucioperca*) pikkuste 95 % protsentiil seirepüükides

*95 % percentile of the length distribution of pikeperch (Sander lucioperca) in monitoring catches*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED3C3.3

#### 3. Autorid

Kristiina Hommik, Lauri Saks, Roland Svirgsden

#### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, HELCOM, ICES

#### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada koha pikkuste 95 % protsentiili vaadeldavas asurkonnas hindamaks koha asurkonna suuruselise struktuuri seisundit.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab kalade kehasuuruse (üldpikkus – TL) jaotust asurkonnas (ICES 2012), rõhutades suuremate isendite osatähtsust. Seetõttu on see indikaator sobilik kirjeldamiseks kalaasurkondade suurusliku jaotuse seisundit kalandussurvega seoses (ICES 2012, Rochet *et al.* 2007). See seos põhineb asjaolul, et kutselise kalapüügi käigus on sihtrühmaks sageli just suuremad isendid ning seetõttu on eeldatav, et suurte kalade osakaal tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb. Sellele viitavad tulemused ka koha Pärnu lahe asurkonna kohta (Lappalainen *et al.* 2016). Selektiivne väljapüük viib omakorda alla ka kalade üldpikkuse 95 % protsentiili. Viimast hinnatakse kui piisavalt robustset indeksit, mis sobiv erinevate kalapopulatsioonide puhul (Shin *et al.* 2005, Piet *et al.* 2010, ICES 2012).

#### 7. Hindamisüksus

Pärnu laht, EE\_13 (HELCOM\_ID)

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D3C3

#### 9. Seotud KHS sihid

Koha asurkonna suurusjaotus populatsioonis näitab, et populatsioon on terve. Populatsioonis peab olema suur suurte isendite osakaal ning kasutamise kahjulik mõju geneetilisele mitmekesisusele peab olema väike. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri, on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

#### 10. Teemavaldkond

*FishCommercial, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Töõnduspüügi käigus on sihtrühmaks sageli just suuremad isendid ning seetõttu on eeldatav, et suurte kalade osakaal tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb. See viib omakorda alla ka kalade üldpikkuse 95 % protsentiili (Shin *et al.* 2005, Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Viimast hinnatakse kui piisavalt robustset indeksit, mis sobiv erinevate kalapopulatsioonide puhul (Shin *et al.* 2005, Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Seetõttu on see indikaator sobilik kirjeldamiseks kalaasurkondade suurusliku jaotuse olukorda kalandussurvega seoses (Rochet *et al.* 2007, ICES 2012).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab koha pikkuste 95 % protsentiili vaadeldavas asurkonnas.

14. Hinnatava elemendi kood

Koha (*Sander lucioperca*), SpecWoRMS: 151308

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

LEN; pikkus (LFI)

16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Koha pikkuste 95 % protsentiili väärtus seirepüügis arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Pärnu lahel läbi viidavate kevadiste proovitraalimiste käigus (Albert *et al.* 2017) vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud meetodikale (HELCOM 2015).

18. Indikaatori hindamisühik

cm

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil : <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läviväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hinnang on, et koha pikkuste 95 % protsentiili väärtuste osas ei ole Pärnu lahe koha asurkonna HKS saavutatud, sest indikaatori kvantifitseeritud väärtus hindamisperioodi kohta oli 0,375, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü. jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups.  
[http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.
- Lappalainen, A., Saks, L., Šuštar, M., Heikinheimo, O., Jürgens, K., Kokkonen, E., Kurkilahti, M., Verliin, A. and M. Vetemaa. (2016). Length at maturity as a potential indicator of fishing pressure effects on coastal pikeperch (*Sander lucioperca*) stocks in the northern Baltic Sea. Fisheries Research, 174: 47-57.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. and H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.
- Rochet, M.-J., Trenkel, V.M., Gil de Sola, L., Politou, C.-Y., Tserpes, G. and J. Bertrand. (2007). Do population and community metrics tell the same story about recent changes in Northern Mediterranean fish communities? ICES CM 2007/D:16.
- Shin, Y.-J., Rochet, M.-J., Jennings, S., Field, J. and H. Gislason. (2005). Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. *ICES J. Mar. Sci.*, 62, 384-396.
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

Tunnus 4. Kõik teadaolevad mere toiduvõrkude elemendid eksisteerivad tavapärase arvukuse ja mitmekesisuse tasemel

Kriteerium D4C1 – troofilise gildi mitmekesisus

#### D4C1.1. Kalakoosluse troofsusindeks

1. Indikaatori nimetus

Kalakoosluse troofsusindeks

*Fish community trophic index*

2. Indikaatori kood

BALEED4C1.1

3. Autorid

Lauri Saks, Roland Svirgsden, Kristiina Hommik

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM

5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on hinnata, kas Eesti merealade kalakoosluste kui troofilise gildi struktuur on heas seisundis.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab erinevate troofiliste tasemetega kalaliikide osakaalu koosluses (HELCOM 2012a). See tähendab, et kalakoosluse troofsusindeks kirjeldab kalakoosluse üldist troofilist taset. Seega eeldatakse, et indikaatori dünaamika peegeldab muutusi erinevate funktsionaalsete rühmade proportsionaalses arvukuses (HELCOM 2012a).

Väljapüügi (eriti harrastusliku) sihtrühmaks on eelkõige just suuremad röövkalad ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a, HELCOM 2012b, Pauly *et al.* 1998), et suurte kalade hulk tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb ning seetõttu peaks tõusma lepiskalade osakaal ning kalakoosluse troofsustase langeb.

Senised tulemused on näidanud, et enamasti on see indeks sobilik kirjeldama püügisurve mõju kalakooslusele (HELCOM 2012b). Väga madalaid kalakoosluse troofsusindeksi väärtusi seostatakse ka väga kõrge lepiskalade osakaaluga koosluses (HELCOM 2012a).

## 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D4C1

## 9. Seotud KHS sihid

Inimtekkelised survetegurid ei ole troofilise gildi mitmekesisust (liigilist koosseisu ja liikide suhtelist arvukust) kahjulikult mõjutanud.

Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri, on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

## 10. Teemavaldkond

*FishCoastal, TrophicGuildsSecProd, TrophicGuildsPredSApexPel, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Väljapüügi (eriti harrastusliku kalapüügi) sihtrühmaks on eelkõige just suuremad röövkalad ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a, HELCOM 2012b, Pauly *et al.* 1998), et suurte kalade hulk tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb ja lepiskalade osakaal peaks tõusma ning kalakoosluse troofsustase langeb.

Senised tulemused on näidanud, et enamasti on see indeks sobilik kirjeldama püügisurve mõju kalakooslusele (HELCOM 2012b). Väga madalaid kalakoosluse troofsusindeksi väärtusi seostatakse ka väga kõrge lepiskalade osakaaluga koosluses (HELCOM 2012a).

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab erinevate troofiliste tasemetega kalaliikide osakaalu koosluses. Seega kirjeldab indikaator troofilise gildi seisundit.

### 14. Hinnatava elemendi kood

Hinnang antakse kogu kalakoosluse alusel ent ei ole otseselt suunatud ühelegi liigile.

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

OTH

### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Kalakoosluse troofsusindeks seirepüükides arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Kihnu, Käsmu, Matsalu, Pärnu, Hiiumaa (Saarnaki ja Sarve püsiseirealad) ja „Vilsandi sisejaamade” seirealadelt (Albert *et al.* 2016). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM meetodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015).

Kalaliikidele iseloomulikud troofsushinnangud saadi andmebaasist FishBase (Fishbase 2017). Kalakoosluse troofsusindeks igal seirealal iga aasta kohta eraldi arvutati kui kõigi kalaliikide troofsuste keskmine, kusjuures iga kalaliigi keskmine troofsustase oli eelnevalt kaalutud selle kalaliigi biomassi suhtes seirepüükides (vastavalt HELCOM 2012b).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

*Other*

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööruhmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil : <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööruhmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööruhmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka punkt 23 tabel 1).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et rannikumere kalastiku troofsusindeksi väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS saavutatud (MEREK hinnang on 0,41, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKS ei ole saavutatud neljal alal seitsmest (tabel 1).

Tabel 1. Indikaatorite piirkondlikud kvantifitseeritud (HELCOM 2017) väärtused (K. Ind väärtus) ja läviväärtused (K. GES lävi).

Koht	K. GES lävi	K. Ind. väärtus
Kihnu	0.6	0.625
Käsmu	0.6	0.125
Matsalu	0.6	0.375
Pärnu	0.6	0.625
Hiiumaa	0.6	0.625
Vilsandi	0.6	0.125
Kõiguste	0.6	0.375

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü., jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- FishBase. (2017). [www] <http://www.fishbase.org>, version (10/2017).
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] <http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups> HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. & Jr.F. Torres. (1998). Fishing down the marine food webs. Science, 279, 860-863.

## Kriteerium D4C2 – troofilise gildi liikide koguarvukus

### D4C2.1. Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: karplaste arvukusindeks seirepüükides

#### 1. Indikaatori nimetus

Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: karplaste arvukusindeks seirepüükides

*Abundance of coastal Fish key functional groups: abundance of cyprinids in monitoring catches*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED4C2.1

#### 3. Autorid

Roland Svirgsden, Kristiina Hommik, Lauri Saks

#### 4. Indikaatori päritolu

HELCOM

#### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaator kirjeldab rannikumere kalastiku olulise funktsionaalse rühma – karplaste hulka vaadeldavates kooslustes (HELCOM 2012a, HELCOM 2017).



## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab karplaste (*Cyprinidae*) hulka vaadeldavas koosluses (HELCOM 2012a, HELCOM 2017). See indeks koondab endasse arvukushinnangud kõigi karplaste sugukonda kuuluvate kalade kohta. Kuna vaadeldakse kõiki seirepüükidesse sattuvaid vanuserühmi, siis on selle indeksi varieeruvus seotud korraga mitmete erinevate vanuserühmade arvukust mõjutavate teguritega (kisklus, keskkonna temperatuur, eutrofeerumine, toidukonkurents, töõnduspüük jne.) (HELCOM 2012a).

Selle indeksi väärtus on tugevalt seotud noorkalade arvukusega – väga tugevad noorkalade põlvkonnad võivad selle indeksi väärtust kiiresti tõsta, seejuures võib aga suguküpsete kalade arvukus olla väga madal. Väljapüügi (eriti harrastusliku) sihtrühmaks on eelkõige just suuremad kalad ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a, HELCOM 2012b), et suurte kalade hulk tugeva püügisurve tingimustes populatsioonis langeb.

## 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D4C2

## 9. Seotud KHS sihid

Inimtekkelised survetegurid ei ole troofiliste gildide vahel isendite koguarvukuse tasakaalu kahjulikult mõjutanud.

Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri, on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

## 10. Teemavaldkond

*FishCoastal, FishCommercial, HabBenLitAll, TrophicGuildsSecProd, PresInputNut, ActivExtrLivingFishHarv.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Kuna vaadeldakse kõiki seirepüükidesse sattuvaid vanuserühmi, siis on selle indeksi varieeruvus seotud korraga mitmete erinevate vanuserühmade arvukust mõjutavate teguritega (noorkaladel kisklus, keskkonna temperatuur, eutrofeerumine, toidukonkurents jne., suuremate kalade puhul lisandub eelkõige töönduspüük) (HELCOM 2012a, HELCOM 2017).

Senised tulemused on näidanud, et enamasti on see indeks sobilik kirjeldama erinevate keskkonna tegurite mõju kalakooslustele (HELCOM 2012b). Antud indikaatorit mõjutavad positiivselt eutrofeerumine, vee temperatuuri tõus, soolsuse langus ning kalatoiduliste loomade (nt röövkalad, kormoranid, hülged) arvukuse vähenemine (HELCOM 2012b). Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad karplased ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a, HELCOM 2012b, HELCOM 2017), et suurte kalade hulk tugeva püügisurve tingimustes populatsioonis langeb.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator hindab rannikumere kõigi karplaste arvukust.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Hinnang antakse kogu karplaste osale kalakoosluses (kokku 16 liiki, vt. punkt 17), ent ei ole otseselt suunatud ühelegi liigile.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

ABU; arvukus (CPUE)

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Karplaste (hõbekoger (*Carassus gibelio*), karpkala (*Cyprinus carpio*), koger (*Carassus carassus*), latikas (*Abramis brama*), linask (*Tinca tinca*), nugakala (*Pelectus cultratus*), nurg (*Blicca bjoerkna*), roosärg (*Scardinius erythrophthalmus*), rünt (*Gobio gobio*), säinas (*Leuciscus idus*), särg (*Rutilus rutilus*), teib (*Leuciscus leuciscus*), turb (*Squalius cephalus*), tõugjas (*Aspius aspius*), viidikas (*Alburnus alburnus*) ja vimb (*Vimba vimba*)) arvukusindeks seirepüükides arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (detailid vt. Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Kihnu, Käsmu, Matsalu, Pärnu, Hiiumaa ja „Vilsandi sisejaamade” ning Kõiguste seirealadelt (Albert *et al.* 2017). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM metoodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015).

Karplaste arvukusindeks seirepüükides arvutatakse kui summaarne karplaste (särg, viidikas, nurg, vimb jt liigid sugukonnast karplased) saagikus (*Catch Per Unit Effort – CPUE*) - arv ühe püügiühiku (seirejaam) kohta (Albert *et al.* 2017).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

CPUE

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud metoodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise metoodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

## 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka punkt 23 tabel 1).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukuse - karplaste arvukusindeks seirepüükides väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS saavutatud (MEREK hinnang 0,41<0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKS ei ole saavutatud neljal alal seitsmest (tabel 1).

Tabel 1. Indikaatorite piirkondlikud kvantifitseeritud (HELCOM 2017) väärtused (K. Ind väärtus) ja läviväärtused (K. GES lävi).

Koht	K. GES lävi	K. Ind. väärtus
Kihnu	0.6	0.125
Käsmu	0.6	0.375
Matsalu	0.6	0.125
Pärnu	0.6	0.625
Hiiumaa	0.6	0.375
Vilsandi	0.6	0.625
Kõiguste	0.6	0.625

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

#### 25. Indikaatori viide

#### 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü., jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] [http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups\\_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups_HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

D4C2.2. Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: röövkalade arvukusindeks seirepüükides

1. Indikaatori nimetus

Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: röövkalade arvukusindeks seirepüükides

*Abundance of coastal Fish key functional groups: abundance of piscivores in monitoring catches*

2. Indikaatori kood

BALEED4C2.2

3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

4. Indikaatori päritolu

HELCOM

5. Indikaatori eesmärk

Indikaator kirjeldab rannikumere kalastiku olulise funktsionaalse rühma – röövkalade hulka vaadeldavates kooslustes (HELCOM 2012a, HELCOM 2017).

## 6. Indikaatori kirjeldus

See indeks koondab endasse arvukushinnangud kõigi sellesse funktsionaalsesse rühma kuuluvate kalade kohta (Eesti merealadel ahven, haug ja koha). Kuna vaadeldakse kõiki seirepüükidesse sattuvaid vanuserühmi, siis on selle indeksi varieeruvus seotud korraga mitmete erinevate vanuserühmade arvukust (kisklus, keskkonna temperatuur, eutrofeerumine, toidukonkurents jne., suuremate kalade puhul lisandub eelkõige töönduspüük) mõjutavate teguritega (HELCOM, 2012a). Selle indeksi väärtus on tugevalt seotud noorkalade arvuga – väga tugevad noorkalade põlvkonnad võivad selle indeksi väärtust kiiresti tõsta, seejuures võib aga suguküpsete röövkalade arvukus olla väga madal. Ometigi on aga senised tulemused näidanud, et enamasti on see indeks sobilik kirjeldama püügisurve mõju röövkalade kooslusele (HELCOM, 2012b). Väljapüügi (eriti harrastusliku) sihtrühmaks on eelkõige just suuremad röövkalad ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a; HELCOM, 2012b, HELCOM 2017), et suurte kalade hulk tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb.

## 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D4C2

## 9. Seotud KHS sihid

Inimtekkelised survetegurid ei ole troofiliste gildide vahel isendite koguarvukuse tasakaalu kahjulikult mõjutanud.

Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri, on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

## 10. Teemavaldkond

*FishCoastal, FishCommercial, TrophicGuildsPredSApexPel, TrophicGuildsPredSApexDem, ActivExtrLivingFishHarv.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Kuna vaadeldakse kõiki seirepüükidesse sattuvaid vanuserühmi, siis on selle indeksi varieeruvus seotud korraga mitmete erinevate vanuserühmade arvukust (noorkaladel kisklus, keskkonna temperatuur, eutrofeerumine, toidukonkurents jne., suuremate kalade puhul lisandub eelkõige töönduspüük) mõjutavate teguritega (HELCOM 2012a, HELCOM 2017).

Senised tulemused on näidanud, et enamasti on see indeks sobilik kirjeldama püügisurve mõju röövkalade kooslusele (HELCOM 2012b). Väljapüügi (eriti harrastusliku) sihtrühmaks on eelkõige just suuremad röövkalad ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a, HELCOM 2012b), et suurte röövkalade hulk tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator hindab rannikumere kõigi röövkalade arvukust.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Hinnang antakse kogu röövkalade osa kohta kalakoosluses (kokku 8 liiki, vt. punkt 17) ent ei ole otseselt suunatud ühelegi liigile.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

ABU; arvukus (CPUE)

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge



#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Röövkalade (Ahven (*Perca fluviatilis*), haug (*Esox lucius*), kammeljas (*Scophthalmus maximus*), koha (*Sander lucioperca*), luts (*Lota lota*), Atlandi lõhe ehk lõhi (*Salmo salar*), meriforell (*Salmo trutta*), suurtobias (*Hyperoplus lanceolatus*), tursk (*Cadus morhua*)) arvukusindeks seirepüükides arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (detailid vt. Albert *et al.* 2016). Andmed koguti Kihnu, Käsmu, Matsalu, Pärnu, Hiiumaa ja „Vilsandi sisejaamade” ning Kõiguste seirealadelt (Albert *et al.* 2016). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM meetodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015).

Röövkalade arvukusindeks seirepüükides arvutatakse kui summaarne röövkalade saagikus (*Catch Per Unit Effort – CPUE*) - arv ühe püügiühiku (seirejaam) kohta (Albert *et al.* 2016).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

CPUE

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6 (vt. Ka punkt 23 tabel 1).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukuse - röövkalade arvukusindeks seirepüükides väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS saavutatud (MEREK hinnang on 0,51, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKS ei ole saavutatud kolmel alal seitsmest (tabel 1).

Tabel 1. Indikaatorite piirkondlikud kvantifitseeritud (HELCOM 2017) väärtused (K. Ind väärtus) ja läviväärtused (K. GES lävi).

Koht	K. GES lävi	K. Ind. väärtus
Kihnu	0.6	0.375
Käsmu	0.6	0.375
Matsalu	0.6	0.625
Pärnu	0.6	0.625
Hiiumaa	0.6	0.375
Vilsandi	0.6	0.375
Kõiguste	0.6	0.825

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü., jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] [http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20of%20functional%20groups HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20of%20functional%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf)
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

### D4C2.3. Troofiliste gildide vaheline tasakaal

1. Indikaatori nimetus

Troofiliste gildide vaheline tasakaal

*Balance of lower guilds*

2. Indikaatori kood

BALEED4C2.3

3. Autorid

Arno Põllumäe, Georg Martin

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata madalamate troofiliste gildide filtreerijate biomasside omavahelist tasakaalu.

6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator hindab kolme troofilise gildi - fütoplanktoni (pelaagiline primaarproduksioon) zooplanktoni (pelaagiline sekundaarproduksioon) ja bentose filtreerijad (bentiline sekundaarproduksioon) - biomasside omavahelist tasakaalu. Indikaatori kõrged väärtused viitavad tasakaalu kaldumist primaarproduksiooni suunas ning selle produktsiooni tarbimise vähest efektiivsust.

7. Hindamisüksus

HELCOM III tase (basseinide tase).

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 4 kriteerium D4C2 Troofilise gildi liikide koguarvukus.

9. Seotud KHS sihid

Madalate troofiliste gildide biomassid pole merealal omavahelisest tasakaalust kolme standardhälbe jagu väljas rohkem kui kahel aastal järjest. St indikaatori väärtus vaadeldaval merealal ei tohiks olla <0,2 või >0,8 kolmel aastal järjest.

10. Teemavaldkond

Ökosüsteemid: troofilised gildid.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatori väärtus on teoreetiliselt mõjutatud väga paljude survetegurite poolt: toitainete kontsentratsioon (eutrofeerumine), planktoni- ja bentosetoiduliste kalade hulk (kalandussurve), võõrliikide lisandumine ja bentose elupaikade muutused.

13. Teemavaldkonna hindamise element

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Biomass.

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: kõrge

Ruumiline uv: kõrge

Klassifitseerimise uv: madal

Metoodiline uv: kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Kolme gildi biomassist ühe indikatiivse arvu saamiseks kasutatakse valemit:

$$I = Chl / (Chl + Zpl + Zbf),$$

kus  $I$  on indikaatori väärtus,  $Chl$  on klorofüll  $a$  kontsentratsioon vees ( $mg/m^3$ ),  $Zpl$  on zooplanktoni biomass (märgkaal  $g/m^2$ ) ja  $Zbf$  on bentose filtreerijate biomass (kuivkaal  $g/m^2$ ).

Gildide biomassid on maist augustini kogutud seireproovide biomasside keskmised.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

*ratio*

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Hea keskkonnaseisundi piiriks on pikaajalise keskmise (1993-2016) kahekordne standardhälve. Kui indikaatori väärtus erineb pikaajalisest keskmisest (0,5) rohkem kui kahe standardhälbe võrra, ei ole hea keskkonnaseisund saavutatud.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

> 0,3 ja < 0,7 (kogu mereala kohta)

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Indikaatori koostamise aruanne (TÜ EMI 2017).

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

0,5 (2016. aasta)

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

## Kriteerium D4C3 – troofilise gildi suurusjaotus

### D4C3.1. Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)

#### 1. Indikaatori nimetus

Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)

*Mean maximum length across all fish species found in monitoring catches (MMLI)*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED4C3.1

#### 3. Autorid

Lauri Saks, Kristiina Hommik, Roland Svirgsden

#### 4. Indikaatori päritolu

ICES

#### 5. Indikaatori eesmärk

Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI) kirjeldab kõigi seirepüükidesse sattunud kalaliikide maksimaalsete pikkuste ning arvukuste vahelise seosena seda, milline on vastava koosluse suuruseline struktuur.



## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab töönduspüügi mõju kogu kalastikule ning töötati algselt välja kasutamiseks Kalanduse andmekogumise programmis (ICES 2012). MMLI kirjeldab kõigi seirepüükidesse sattunud kalaliikide maksimaalsete pikkuste ning arvukuste vahelise seosena seda, kui suured kalad seirepüükides on. Kuna töönduspüük on enamasti selektiivne suuremate kalade suhtes siis eeldatakse, et töönduspüügi surve tagajärjel langeb MMLI väärtus (Shin *et al.* 2005, Piet *et al.* 2010, ICES 2012). Ehk teisisõnu kirjeldab MMLI seda, kui suur osa kalakooslusest moodustavad suurekasvulised liigid ja kui suure osa väikesekasvulised liigid. Samas eirab MMLI püütud isendite empiirilisel mõõdetud suurusi ja ei ole seega tundlik arvukate noorkalapõlvkondade suhtes (ICES 2012).

## 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

Inimtekkelised survetegurid ei ole isendite suurusjaotust troofilises gildis kahjulikult mõjutanud.

## 9. Seotud KHS sihid

Koosluste liikide asurkondade demograafilised omadused (keha suurus) osutavad tervele populatsioonile, millele inimtekkelised survetegurid ei ole kahjulikku mõju avaldanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

## 10. Teemavaldkond

*FishAll, FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexPel, TrophicGuildsPredSApexDem, ActivExtrLivingFishHarv.*

## 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

MMLI kirjeldab kõigi seirepüükidesse sattunud kalaliikide maksimaalsete pikkuste ning arvukuste vahelise seosena seda, kui suured kalad seirepüükides on. Kuna töõnduspüük on enamasti selektiivne suuremakasvuliste kalaliikide suhtes siis eeldatakse, et töõnduspüügi surve tagajärjel langeb MMLI väärtus (Shin *et al.* 2005; Piet *et al.* 2010, ICES 2012).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator hindab rannikumere kõõgi kalaliikide asurkondade suuruselist struktuuri.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Hinnang antakse kogu kalakoosluse alusel (44 liiki) ja ei ole otseselt suunatud ühelegi liigile.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

LEN; kehapikkus (cm)

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

MMLI arvutamiseks saadi andmestik Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide põhjal (Albert *et al.* 2016). Andmed koguti Kihnu, Käsmu, Matsalu, Pärnu, Hiiumaa, „Vilsandi sisejaamade” ja Kõiguste seirealadelt (Albert *et al.* 2017). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM meetodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015).

MMLI arvutati vastavalt (ICES 2012):

$$MMLI = \sum_j (L_{\max j} N_j) / N$$

Kus  $L_{\max j}$  tähistab vastava kalaliigi  $j$  maksimaalset pikkust (vastavalt FishBase 2017),  $N_j$  tähistab vastava kalaliigi  $j$  isendite arvu ja  $N$  tähistab kõikide isendite arvu seirepüügis. Kalade maksimaalsed pikkused saadi andmebaasist FishBase (FishBase 2017).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

cm

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fishspecies/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läviväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fishspecies/assessment-protocol/>

### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka punkt 23 tabel 1).

### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI) väärtuste osas ei olnud Eesti merealal hindamisperioodi jooksul HKS saavutatud (MEREK hinnang 0,52, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et vaid kahel seirealal ei olnud HKS saavutatud (tabel 1).

Tabel 1. Indikaatorite piirkondlikud kvantifitseeritud (HELCOM 2017) väärtused (K. Ind väärtus) ja läviväärtused (K. GES lävi).

Koht	K. GES lävi	K. Ind. väärtus
Kihnu	0.6	0.625
Käsmu	0.6	0.125
Matsalu	0.6	0.625
Pärnu	0.6	0.375
Hiiumaa	0.6	0.625
Vilsandi	0.6	0.625
Kõiguste	0.6	0.625

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü., jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- FishBase. (2017). [www] <http://www.fishbase.org> , version (10/2017).
- HELCOM. (2012). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] <http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups> HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf
- ICES. (2012). Marine Strategy Framework Directive – Descriptor 3+, ICES CM 2012/ACOM:62. 169pp.
- Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Lleonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. & H.-J. Rätz. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & R. Scott eds). EU and ICES, Luxembourg.
- Shin, Y.-J., Rochet, M.-J., Jennings, S., Field, J. & H. Gislason. (2005). Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. ICES J. Mar. Sci., 62, 384-396.
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

## D4C3.2. Suurte ahvenate (*Perca fluviatilis*; TL>250 mm) arvukusindeks seirepüükides

### 1. Indikaatori nimetus

Suurte ahvenate (*Perca fluviatilis*; TL>250 mm) arvukusindeks seirepüükides

*Abundance index of large(TL>250 mm) perch (Perca fluviatilis) in monitoring catches*

### 2. Indikaatori kood

BALEED4C3.2

### 3. Autorid

Lauri Saks, Roland Svirgsden, Kristiina Hommik

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatori eesmärk on kirjeldada suurte ahvenate arvukust vaadeldavas asurkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab suurte ahvenate arvukust vaadeldavas asurkonnas (HELCOM 2012a; HELCOM 2012b). Vaadeldakse just eraldi suuremaid kalu, kuna suurtel ahvenatel on ökosüsteemis väikestest erinev roll (HELCOM 2012b). Lisaks nende kõrgemale troofsustasemele moodustavad suuremad isendid ka ebaproportsionaalselt suure osa populatsiooni taastootmisel (Beldade 2012). Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad isendid ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a, HELCOM 2012b), et suurte ahvenate arvukus tugeva püügisurve tingimuses populatsioonis langeb. Just viimased, suured ahvenad, on aga töönduspüügi peamine sihtmärk (HELCOM, 2012a).

### 7. Hindamisüksus

Kogu mereala.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D4C3

#### 9. Seotud KHS sihid

Inimtekkelised survetegurid ei ole isendite suurusjaotust troofilises gildis kahjulikult mõjutanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taustaandmete põhjal määratavat hea keskkonnaseisundi (HKS) piiri, on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku HKS taseme väärtusega.

#### 10. Teemavaldkond

*FishCoastal, TrophicGuildsPredSApexDem, PresBioExtractSps, ActivExtrLivingFishHarv, EcosysServNutrSeafoodAnimals.*

#### 11. Muu elupaik

Ei ole rakendatav.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Väljapüügi sihtrühmaks on eelkõige just suuremad isendid ning seetõttu langeb suurte ahvenate arvukus tugeva püügisurve tingimuses (HELCOM 2012b). Senised tulemused on näidanud, et indikaator on sobilik kirjeldama püügisurve mõju röövkalade kooslusele (HELCOM 2012b). Väljapüügi (eriti harrastusliku) sihtrühmaks on eelkõige just suuremad röövkalad (ahvenad) ning seetõttu eeldatakse (HELCOM 2012a, HELCOM 2012b), et suurte ahvenate hulk asurkonnas langeb tugeva püügisurve tingimuses.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Indikaator kirjeldab suurte ahvenate arvukust vaadeldavas asurkonnas.

14. Hinnatava elemendi kood

Ahven (*Perca fluviatilis*) SpecWoRMS 151353

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

ABU; arvukus (CPUE)

16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Suurte ahvenate arvukusindeks seirepüükides arvutati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi poolt teostatavate seirepüükide andmestiku põhjal (Albert *et al.* 2017). Andmed koguti Kihnu, Käsmu, Matsalu, Pärnu, Hiiumaa (Saarnaki ja Sarve püsiseirealad) ja „Vilsandi sisejaamade” seirealadelt (Albert *et al.* 2017).

Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM metoodikale (Thoreson 1993, HELCOM 2015). Suurte ahvenate arvukusindeks seirepüükides arvutatakse kui ahvenate, kelle täispikkus (TL) ületab 250 mm, saagikus (*Catch Per Unit Effort – CPUE*) - arv ühe püügiühiku (seirejaam) kohta (Albert *et al.* 2016) vastavalt HELCOM (2012a, 2012b) metoodikale.

18. Indikaatori hindamisühik

CPUE



#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Taustatingimuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

Taustatingimuste seisundi hinnang on indikaatori autorite ekspertarvamus.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läviväärtuste määramise meetodika on detailselt kirjeldatud aadressil: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species/assessment-protocol/>

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud meetodikale (HELCOM 2017). Selle meetodika kohaselt määratakse erinevates piirkondades HKS piirid erinevate meetodikatega vastavalt taustatingimuste seisundile ning seejärel HKS määramise kvantifitseerimiseks viiakse väärtused üle skaalale 0-1. Selle meetodika kohaselt on HKS väärtuseks indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka punkt 23 tabel 1).

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et suurte ahvenate (TL>250 mm) arvukusindeksi väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS saavutatud (MEREK hinnang on 0,44, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKS on saavutatud vaid kahel alal seitsmest (tabel 1).

Tabel 1. Indikaatorite piirkondlikud kvantifitseeritud (HELCOM 2017) väärtused (K. Ind väärtus) ja läviväärtused (K. GES lävi).

Koht	K. GES lävi	K. Ind. väärtus
Kihnu	0.6	0.125
Käsmu	0.6	0.375
Matsalu	0.6	0.625
Pärnu	0.6	0.375
Hiumaa	0.6	0.825
Vilsandi	0.6	0.375
Kõiguste	0.6	0.375

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü., jt. (2017). Eesti riikliku kalanduse andmekogumisprogrammi täitmine ja analüüs, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks aastatel 2015-2017. Osa: Rannikumere kalad Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut. Tartu.
- Beldade, R., Holbrook, S.J., Schmitt, R.J., Planes, S., Malone, D. & G. Bernardi. (2012). Larger female fish contribute disproportionately more to self-replenishment. Proc. R. Soc. B., 279, 2116-2121.
- HELCOM. (2012a). Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. PART A. Description of the selection process. Balt. Sea Environ. Proc. No. 129 A.
- HELCOM. (2012b). Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131.
- HELCOM. (2015). Guidelines for COASTAL FISH monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM. (2017). HELCOM core indicator report July 2017, Abundance of coastal fish key functional groups. [www] <http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups> HELCOM%20core%20indicator%20-%20HOLAS%20II%20component.pdf
- Thoresson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

## Tunnus 5. Inimtekkeline eutrofeerumine on minimeeritud.

Kriteerium D5C1 – toitainete kontsentratsioon

### D5C1.1. Üldlämmastiku suvine kontsentratsioon merevees

1. Indikaatori nimetus

Üldlämmastiku kontsentratsioon

*Summer concentration of total nitrogen in seawater*

2. Indikaatori kood

BALEED5C1.1

3. Autorid

HELCOM, Andres Jaanus, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata toitainete koormusest tulenevat survet merekeskkonnale.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Toitained on vajalikud fütoplanktoni ja makrofüütide kasvuks. Üldlämmastiku ( $N_{\text{üld}}$ ) hulka arvatakse kõik lämmastiku orgaanilised ja anorgaanilised ühendid, millest suur osa on seotud veeorganismide rakkudesse ja kudedesse. Viimane asjaolu võimaldab määrata merevee lämmastikuisaldust ka bioloogiliselt aktiivsel perioodil, mil lahustunud anorgaanilised ühendid (nitraadid, nitritid ja ammooniumsoolad) on enamasti mõõdetavad vaid väga väikeses kontsentratsioonis, sageli ka allpool analüütilist määramispiiri. Samas tuleb silmas pidada, et üldlämmastiku kontsentratsioon iseloomustab nii survet (produksiooniks kättesaadavad ühendid) kui selle otsest mõju (mikroorganismidesse seotud lämmastik). Lisaks tuleb arvestada, et üldlämmastiku kontsentratsioon omab sesoonsel käiku - suvel on kontsentratsioonid väiksemad kui talvel.

Lämmastik jõuab merevette kas väljavooluga maismaalt (jõgede kaudu või otse sissevooludest rannikult) või atmosfäärist. Läänemeres on täiendavaks allikaks diasotroofsete niitjate sinivetikate poolt fikseeritud õhulämmastik ( $N_2$ ). Lämmastikuühendite küllus merekeskkonnas põhjustab eutrofeerumist, mille otseseks väljenduseks on fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud tootmine.

## 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites ja avamereosade kaupa vastavalt HELCOM jaotusele (vt. punkt 23).

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C1 (Toitainete kontsentratsioonid – *Nutrient concentrations*).

## 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete sisalduse suurenemine veesambas ei põhjusta otsest ega kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Koormusega seotud kvantitatiivne siht: vähendada aastaks 2021 Eestist maismaalt ja õhust pärinevat lämmastiku koormust 1800 tonni võrreldes aastate 1997–2003 keskmise koormusega (27 684 tonni lämmastikku aastas).

Kontsentratsioonidega määratud kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast toitainete kontsentratsioone iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

11. Muu elupaik

Merepõhja elupaigad.

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatori jaoks kasutatav parameeter iseloomustab survetegurit ja ka eutrofeerumise otsest mõju kuna üldlämmastiku kontsentratsioonid peegeldavad vees lahustunud ja organismides (fütoplankton, detriit) leiduva orgaanilise lämmastiku hulka. Vees lahustunud lämmastiku antropogeenseteks allikateks on jõgedest ja atmosfäärist pärinev koormus.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Toitained (N<sub>üld</sub>)

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W *Concentration in water*

## 16. Indikaatori usaldusväarsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsuse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväarsuse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväarsust.

Kõrge ajaline usaldusväarsus antakse indikaatorile, kui mõõdetud andmeid on >15 iga hinnanguperioodi aasta kohta. Keskmine usaldusväarsus antakse kui andmeid on  $\geq 5$  kas või ühel aastal. Madal usaldusväarsus antakse kui näiteks ühel aastal koguti andmeid <5 kirje.

Ruumiline usaldusväarsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsust hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväarsuse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväarsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväarsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväarsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväarsuse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväarsuse keskmine annab indikaatori usaldusväarsuse.

## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Seisundihinnangu leidmiseks kasutatavaid üldlämmastiku ( $N_{\text{üld}}$ ) kontsentratsioone kogutakse rannikumeres perioodil juunist septembrini, avameres läbi terve aasta. Proovid kogutakse pindmisest veekihist (1, 5 ja 10 m) ning hinnangu aluseks olev väärtus on iga hindamisüksuse mõõtmistulemuste aritmeetiline keskmine.

## 18. Indikaatori hindamisühik

$\mu\text{mol/l}$

## 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused avamere piirkondade jaoks on kokku lepitud HELCOM koostöö raames Läänemere Tegevuskava ja eutrofeerumise indikaatorite väljatöötamise käigus.

Rannikumere tüübispetsiifiliste võrdlusarvude määramisel on lähtutud Eesti rannikuvetes Tallinna, Pärnu ja Narva lahest seire käigus kogutud andmetest ning leitud seosest merevees mõõdetud  $N_{\text{üld}}$  kontsentratsiooni ja soolsuse vahel (Anonüümne, 2003). Võrdlusarv on määratud 10 % protsentiliga kõigi suveperioodil (juunist septembrini) 1990–2008 tehtud mõõtmistest. Soolsuse kahanemisel ühe ühiku võrra suureneb  $N_{\text{üld}}$  võrdlusarv 15–23 %.

Veekogude ökoloogilise seisundi klassipiiride määramisel on lähtutud meetoodikast, mida on kirjeldanud Andersen jt. (2004). Seejuures on lubatud kõrvalekaldeks võrdlusarvust ehk hea ja kesise kvaliteediklassi piiriks 50 %.

## 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Rannikumeres määrab hea keskkonnaseisundi kuni 50 % kõrvalekalle tüübispetsiifilisest võrdlusarvust. Seisundi hindamiseks kasutatakse EL veepoliitika raamdirektiivist (VPRD) lähtuva klassifikatsioonisüsteemi jaoks väljatöötatud ökoloogilist kvaliteedisuhet (ÖKS), mis on mõõdetud väärtuse ja võrdlusarvu suhe. ÖKS väärtus varieerub 0–1 ning on seda suurem, mida lähemal on mõõdetud väärtus võrdlusarvule ehk tüübispetsiifilistele foonitingimustele. Eesti rannikuvetes vastab heale keskkonnaseisundile ÖKS väärtus  $\geq 0,67$ .

Avameres kasutatakse HELCOM koostöös välja töötatud läviväärtusi, mis on välja pakutud TARGREV projekti ja IN-*Eutrophication* raames. Kauguse hindamiseks heast keskkonnaseisundist ja indikaatoril põhinevate tulemuste agregeerimiseks kasutatakse lisaks HELCOM koostöös välja töötatud ökoloogilist kvaliteedisuhet (*Ecological Quality Ratio – EQR*) ja selles väärtustest lähtuvaid seisundiklasse.

EQR on hindamisperioodi jaoks leitud indikaatori väärtuse ja läviväärtuse suhe. Saadud tulemused jagunevad viide klassi:  $EQR \leq 0.5$  – VÄGA HEA;  $EQR > 0.5$  &  $\leq 1$  – HEA;  $EQR > 1$  &  $\leq 1.5$  – KESINE;  $EQR > 1.5$  &  $\leq 2$  – HALB;  $EQR > 2$  – VÄGA HALB.

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS taseme väärtused on esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes  $\mu\text{mol/l}$  vastavalt veekogumile ja HELCOM avamere piirkonnale.



## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

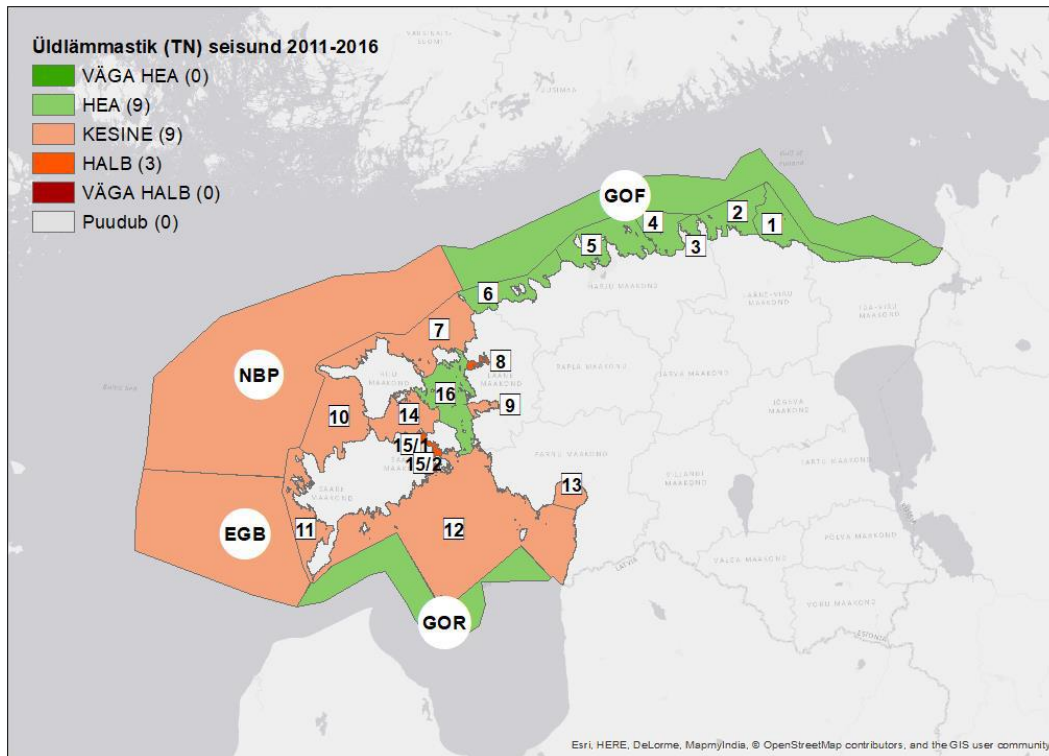
HELCOM tuumindikaator ([http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-\(TN\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-(TN)) ). Põhjendused on toodud dokumendis: *HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets*.

Rannikumere fooniväärtused on toodud Anonüümne, 2003. Rannikumere HKS väärtused on toodud määruses (Anonüümne, 2010).

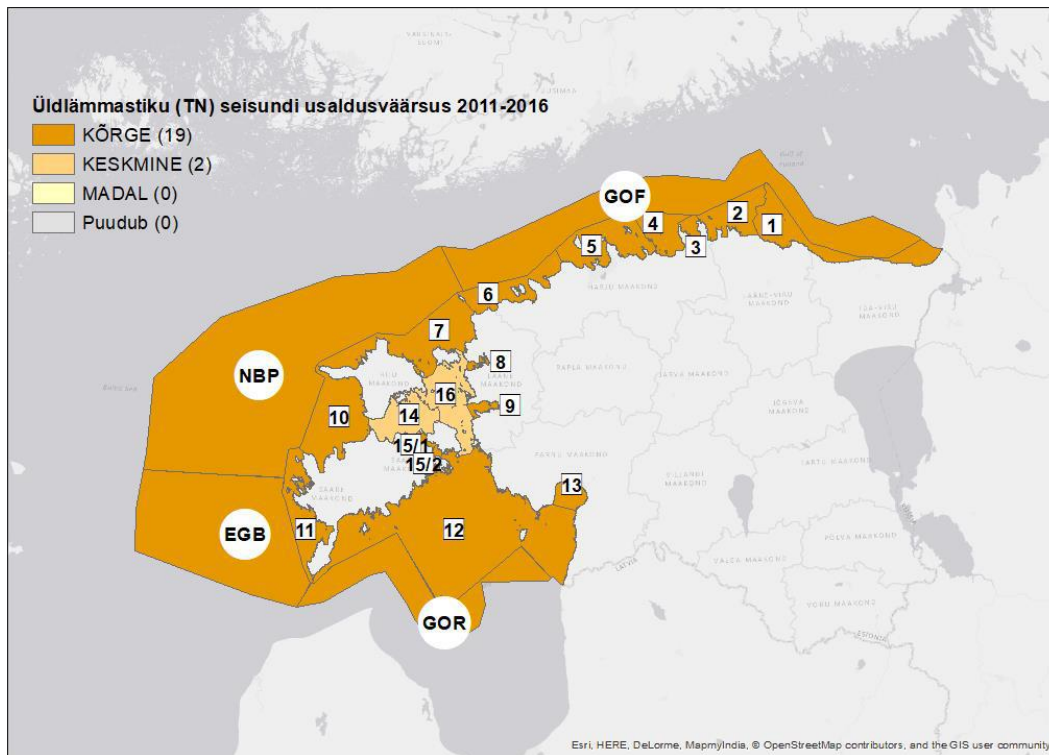
## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetilise keskmise väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	26,8	23,30	0,87	HEA
EE_2	26,8	20,82	0,78	HEA
EE_3	22,8	21,26	0,93	HEA
EE_4	22,8	19,71	0,86	HEA
EE_5	22,8	20,65	0,91	HEA
EE_6	22,8	19,67	0,86	HEA
EE_7	18,3	19,94	1,00	KESINE
EE_8	21,0	35,65	1,70	HALB
EE_9	21,0	26,46	1,26	KESINE
EE_10	18,3	23,90	1,31	KESINE
EE_11	18,3	23,31	1,27	KESINE
EE_12	23,7	26,62	1,12	KESINE
EE_13	29,2	32,32	1,11	KESINE
EE_14	21,0	21,52	1,02	KESINE
EE_15/1 (tüüp V)	21,0	31,89	1,52	HALB
EE_15/2 (tüüp VI)	23,7	38,91	1,64	HALB
EE_16	21,0	19,99	0,95	HEA
GOF	21,3	20,34	0,95	HEA
GOR	28,0	24,57	0,88	HEA
NBP	16,2	18,90	1,17	KESINE
EGB	16,5	18,06	1,09	KESINE

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – üldlammastik (TN).



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväärsus – üldlammastik (TN).

## 25. Indikaatori viide

HELCOM, 2017. Total nitrogen. HELCOM core indicator report. Online. [12.01.2018], [[http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-\(TN\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-(TN)) ].

## 26. Kasutatud kirjandus

- Andersen, J. H., Conley, D. J. and S. Hedal. (2004). Palaeo-ecology, reference conditions and classification of ecological status: The EU Water Framework Directive in practice. Marine Pollution Bulletin 49, 282–290
- Anonüümne. (2003). EU-Approximation and Institutional Strengthening of the Estonian Marine Monitoring System (EISEMM). Task report B: Establishment of quantitative environmental quality standards for Estonian coastal waters. DHI Water & Environment, Estonian Marine Institute, National Environmental Research Institute. Aruanne. EV Keskkonnaministeerium.
- Anonüümne. (2010). Rannikuvee pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide järgi - RT I, 25.11.2010, 7 - jõust. 28.11.2010.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2017). Total nitrogen. HELCOM core indicator report. Online. [12.01.2018], [[http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-\(TN\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-(TN)) ].
- HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.
- TÜ EMI. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum.

## D5C1.2. Üldfosfori suvine kontsentratsioon merevees

### 1. Indikaatori nimetus

Üldfosfori kontsentratsioon

*Summer concentration of total phosphorus in seawater*

### 2. Indikaatori kood

BALEED5C1.2

### 3. Autorid

HELCOM, Andres Jaanus, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata toitainete koormusest tulenevat survet merekeskkonnale.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Toitained on vajalikud fütoplanktoni ja makrofüütide kasvuks. Üldfosfori ( $P_{\text{üld}}$ ) hulka arvatakse kõik orgaanilised ja anorgaanilised fosforiühendid, millest suur osa on seotud veeorganismide rakkudesse ja kudedesse. Viimane asjaolu võimaldab määrata merevee fosforisisaldust ka bioloogiliselt aktiivsel perioodil, mil lahustunud anorgaanilised ühendid (ortofosfaadid) on enamasti mõõdetavad vaid väga väikeses kontsentratsioonis, sageli ka allpool analüütilist määramispiiri. Samas tuleb silmas pidada, et üldfosfori kontsentratsioon iseloomustab nii survet (produksiooniks kättesaadavad ühendid) kui selle otsest mõju (mikroorganismidesse seotud fosfor). Lisaks tuleb arvestada, et üldfosfori kontsentratsioon omab sesoonset käiku - suvel on kontsentratsioonid väiksemad kui talvel.

Fosfor jõuab merevette peamiselt väljavooluga maismaalt, kas jõgede kaudu või otse sissevooludena rannikult (näiteks heitveega, sh olmeheitveega). Merepõhja hapnikuvaeguse tingimustes võivad põhjasetesse ladestunud fosforiühendid uuesti veesambasse pääseda ja soodustada diasotroofsete ehk õhulämmastikku ( $N_2$ ) fikseerivate niitjate sinivetikate vohamist (Eilola jt., 2009).  $N_2$ -fikseerivad sinivetikad omakorda aga toovad veekeskonda täiendava lämmastikukoguse. Toitaineteküllus merekeskkonnas põhjustab eutrofeerumist, mille otseseks väljenduseks on fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud produktsioon.

## 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites ja avamereosade kaupa vastavalt HELCOM jaotusele (vt. punkt 23).

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C1 (Toitainete kontsentratsioonid – *Nutrient concentrations*).

## 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete sisalduse suurenemine veesambas ei põhjusta otsest ega kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Koormusega seotud kvantitatiivne siht: vähendada aastaks 2021 Eestist maismaalt pärinevat fosfori koormust 320 tonni võrreldes aastate 1997–2003 keskmise koormusega (804 tonni fosforit aastas). Kontsentratsioonidega määratud sihid merealade kaupa on toodud Anonüümne, 2010.

Kontsentratsioonidega määratud kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast toitainete kontsentratsioone iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

11. Muu elupaik

Merepõhja elupaigad.

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatori jaoks kasutatav parameeter iseloomustab survetegurit ja ka eutrofeerumise otsest mõju kuna üldfosfori kontsentratsioonid peegeldavad vees lahustunud ja organismides (fütoplankton, detriit) leiduva orgaanilise fosfori hulka. Veet lahustunud fosfori antropogeenseteks allikateks on jõgedest pärinevad koormused. Veet lahustunud fosfor võib pärineda ka merepõhja setetest juhul kui põhjalähedal valitsevad hüpoksilised/anoksilised tingimused.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Toitained (P<sub>üld</sub>)

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W *Concentration in water*

## 16. Indikaatori usaldusväarsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsuse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväarsuse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväarsust.

Kõrge ajaline usaldusväarsus antakse indikaatorile, kui mõõdetud andmeid on >15 iga hinnanguperioodi aasta kohta. Keskmine usaldusväarsus antakse kui andmeid on  $\geq 5$  kas või ühel aastal. Madal usaldusväarsus antakse kui näiteks ühel aastal koguti andmeid <5 kirjet.

Ruumiline usaldusväarsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsust hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväarsuse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväarsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväarsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväarsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväarsuse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväarsuse keskmine annab indikaatori usaldusväarsuse.

## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Seisundihinnangu leidmiseks kasutatavaid üldfosfori ( $P_{\text{üld}}$ ) kontsentratsioone kogutakse rannikumeres perioodil juunist septembrini, avameres läbi terve aasta. Proovid kogutakse pindmisest veekihist (1, 5 ja 10 m) ning hinnangu aluseks olev väärtus on iga hindamisüksuse mõõtmistulemuste aritmeetiline keskmine.

## 18. Indikaatori hindamisühik

$\mu\text{mol/l}$

### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused avamere piirkondade jaoks on kokku lepitud HELCOM koostöö raames Läänemere Tegevuskava ja eutrofeerumise indikaatorite väljatöötamise käigus.

Rannikumere tüübispetsiifiliste võrdlusarvude määramisel on lähtutud Eesti rannikuvetes Tallinna, Pärnu ja Narva lahest seire käigus kogutud andmetest ning leitud seosest merevees mõõdetud P<sub>üld</sub> kontsentratsiooni ja soolsuse vahel. Võrdlusarv on määratud 20 % protsentiiliga kõigi suveperioodil (juunist septembrini) 1993–2005 tehtud mõõtmistest. Tüüpaladel II, V ja VI on väärtusi korrigeeritud ning kehtiv võrdlusarv vastab aastatel 1993–2008 tüüpala piires saadud mõõtmistulemuste 5 % protsentiilile.

Korrigeerimise põhjuseks olid regulaarsed võrdlusarvule lähedased või alla selle mõõdetud väärtused.

Veekogude ökoloogilise seisundi klassipiiride määramisel on lähtutud meetoodikast, mida on kirjeldanud Andersen jt. (2004). Seejuures on lubatud kõrvalekaldeks võrdlusarvust ehk hea ja kesise kvaliteediklassi piiriks 50 %.

### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Rannikumeres määrab hea keskkonnaseisundi kuni 50 % kõrvalekalle tüübispetsiifilisest võrdlusarvust. Seisundi hindamiseks kasutatakse EL veepoliitika raamdirektiivist (VPRD) lähtuva klassifikatsioonisüsteemi jaoks väljatöötatud ökoloogilist kvaliteedisuhet (ÖKS), mis on mõõdetud väärtuse ja võrdlusarvu suhe. ÖKS väärtus varieerub 0–1 ning on seda suurem, mida lähemal on mõõdetud väärtus võrdlusarvule ehk tüübispetsiifilistele foonitingimustele. Eesti rannikuvetes vastab heale keskkonnaseisundile ÖKS väärtus  $\geq 0,67$ .

Avameres kasutatakse HELCOM koostöös välja töötatud läviväärtusi, mis on välja pakutud TARGREV projekti ja IN-*Eutrophication* raames. Kauguse hindamiseks heast keskkonnaseisundist ja indikaatoril põhinevate tulemuste agregeerimiseks kasutatakse lisaks HELCOM koostöös välja töötatud ökoloogilist kvaliteedisuhet (*Ecological Quality Ratio – EQR*) ja selles väärtustest lähtuvaid seisundiklasse.

EQR on hindamisperioodi jaoks leitud indikaatori väärtuse ja läviväärtuse suhe. Saadud tulemused jagunevad viide klassi:  $EQR \leq 0.5$  – VÄGA HEA;  $EQR > 0.5$  &  $\leq 1$  – HEA;  $EQR > 1$  &  $\leq 1.5$  – KESINE;  $EQR > 1.5$  &  $\leq 2$  – HALB;  $EQR > 2$  – VÄGA HALB.

### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS taseme väärtused on esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes  $\mu\text{mol/l}$  vastavalt veekogumile ja HELCOM avamere piirkonnale.



22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

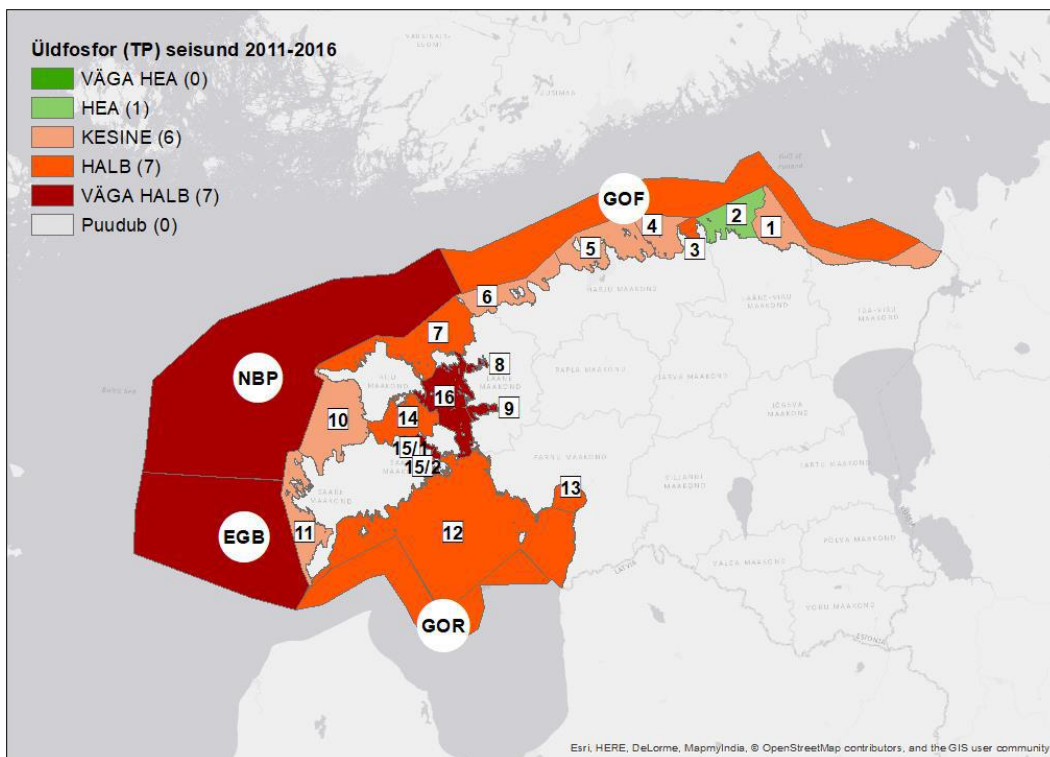
HELCOM tuumindikaator [http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-\(TP\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-(TP)) . Põhjendused on toodud dokumendis: *HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.*

Rannikumere fooniväärtused on toodud Anonüümne, 2003. Rannikumere HKS väärtused on toodud määruses (Anonüümne, 2010).

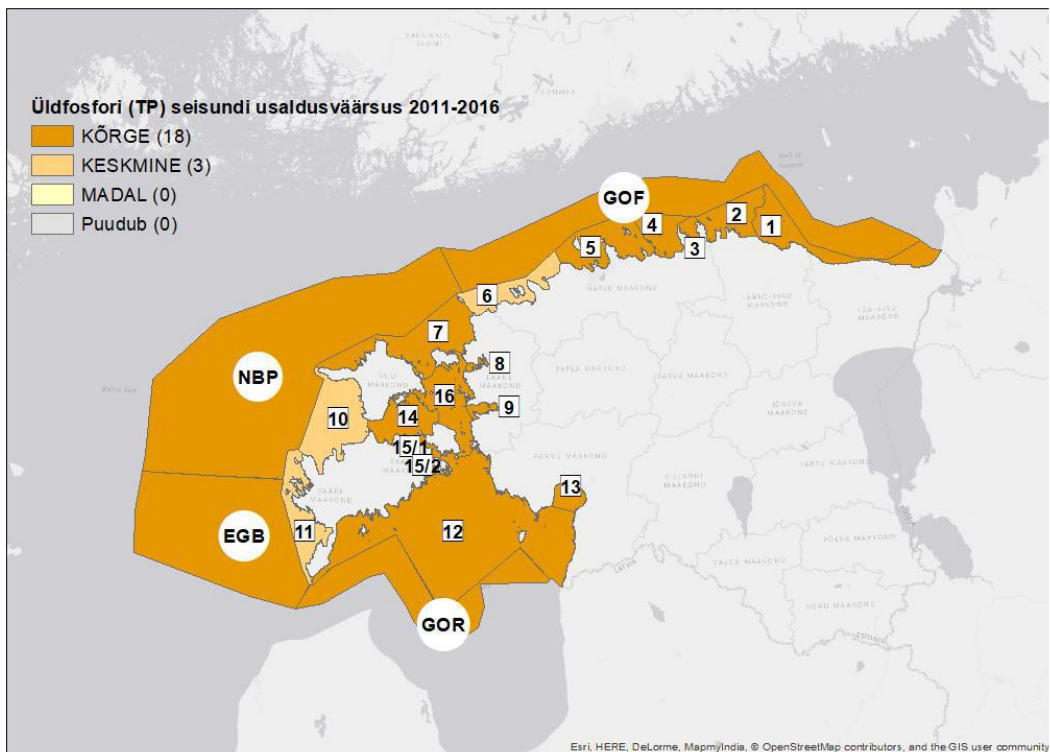
23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetilise keskmise väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	0,84	0,92	1,09	KESINE
EE_2	0,84	0,52	0,62	HEA
EE_3	0,72	1,16	1,61	HALB
EE_4	0,72	0,91	1,26	KESINE
EE_5	0,72	0,90	1,24	KESINE
EE_6	0,72	0,80	1,10	KESINE
EE_7	0,42	0,80	1,91	HALB
EE_8	0,3	1,57	5,25	VÄGA HALB
EE_9	0,3	0,65	2,18	VÄGA HALB
EE_10	0,42	0,57	1,37	KESINE
EE_11	0,42	0,61	1,46	KESINE
EE_12	0,5	0,94	1,88	HALB
EE_13	0,67	1,12	1,67	HALB
EE_14	0,3	0,45	1,51	HALB
EE_15/1 (tüüp V)	0,3	1,16	3,85	VÄGA HALB
EE_15/2 (tüüp VI)	0,5	1,41	2,81	VÄGA HALB
EE_16	0,3	0,82	2,75	VÄGA HALB
GOF	0,55	1,06	1,93	HALB
GOR	0,7	1,16	1,65	HALB
NBP	0,38	0,93	2,46	VÄGA HALB
EGB	0,45	0,93	2,07	VÄGA HALB

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – üldfosfor (TP).



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväärsus – üldfosfor (TP).

## 25. Indikaatori viide

HELCOM, 2017. Total phosphorus. HELCOM core indicator report. Online. [12.01.2018], [[http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-\(TP\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-(TP)) ].

## 26. Kasutatud kirjandus

- Andersen, J. H., Conley, D. J. and S. Hedal. (2004). Palaeo-ecology, reference conditions and classification of ecological status: The EU Water Framework Directive in practice. Marine Pollution Bulletin 49, 282–290
- Anonüümne. (2003). EU-Approximation and Institutional Strengthening of the Estonian Marine Monitoring System (EISEMM). Task report B: Establishment of quantitative environmental quality standards for Estonian coastal waters. DHI Water & Environment, Estonian Marine Institute, National Environmental Research Institute. Aruanne. EV Keskkonnaministeerium.
- Anonüümne. (2010). Rannikuvee pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide järgi - RT I, 25.11.2010, 7 - jõust. 28.11.2010.
- Eilola, K., Meier, H. E. M. & E. Almroth. (2009). On the dynamics of oxygen, phosphorus and cyanobacteria in the Baltic Sea: A model study. Journal of Marine Systems 75, 163–184.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2017). Total phosphorus. HELCOM core indicator report. Online. [12.01.2018], [[http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-\(TP\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-(TP)) ].
- HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.
- TÜ EMI. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum.

### D5C1.3. Anorgaanilise lämmastiku ( $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$ ) talvine kontsentratsioon merevees

#### 1. Indikaatori nimetus

Anorgaanilise lämmastiku ( $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$ ) talvine kontsentratsioon merevees

*Winter-time concentration of inorganic nitrogen ( $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 - \text{N}$ ) in seawater*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED5C1.3

#### 3. Autorid

HELCOM, Andres Jaanus, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

#### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata toitainete koormusest tulenevat survet merekeskkonnale.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Lahustunud anorgaanilised toitained on vajalikud fütoplanktoni kasvuks ja arenguks, kuid liigne toitainete sisaldus vees põhjustab eutrofeerumist. Peamisteks lämmastikuallikateks meres on sissevool valgalalt jõgede kaudu, otse sissevool rannikult ja sadestumine atmosfäärist. Inimtegevuse tagajärjel veekeskonda sattuv lämmastik pärineb punktallikatest (reoveepuhastid, tööstus, põllumajanduslik suurtootmine, vesiviljelus) ja hajureostusest (põllumajandus, hajaasustus, metsandus jmt). Lahustunud anorgaanilise lämmastiku (DIN) alla kuuluvad ammoniumiühendid, nitraadid ja nitritid. Talvine DIN sisaldus merevees määrab ära fütoplanktoni kevadõitsengu potentsiaali, sest lämmastik on merekeskkonnas peamine fütoplanktoni kasvu limiteeriv toitaine (Ryther ja Dunstan, 1971).

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites ja avamereosade kaupa vastavalt HELCOM jaotusele (vt. punkt 23).

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C1 (Toitainete kontsentratsioonid – *Nutrient concentrations*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete sisalduse suurenemine veesambas ei põhjusta otsest ega kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Koormusega seotud kvantitatiivne siht: vähendada aastaks 2021 Eestist maismaalt ja õhust pärinevat lämmastiku koormust 1800 tonni võrreldes aastate 1997–2003 keskmise koormusega (27 684 tonni lämmastikku aastas).

Kontsentratsioonidega määratud kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast toitainete kontsentratsioone iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

Merepõhja elupaigad.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatori jaoks kasutatavat parameetrit võib käsitleda survetegurina. Talvised toitainete kontsentratsioonid on otseselt seotud toitainete koormusega, kuna sel aastaajal praktiliselt puudub nende tarbimine.

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Toitained (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N)

### 14. Hinnatava elemendi kood

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W *Concentration in water*

### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväärse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväärse hinnang antakse igale indikaatorite nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväärset.

Kõrge ajaline usaldusväärsus antakse indikaatorile, kui mõõdetud andmeid on >15 iga hinnanguperioodi aasta kohta. Keskmine usaldusväärsus antakse kui andmeid on ≥5 kas või ühel aastal. Madal usaldusväärsus antakse kui näiteks ühel aastal koguti andmeid <5 kirjet.

Ruumiline usaldusväärsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid ≥3 jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväärset hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväärse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on ≥2, keskmise taseme saab kui jagatis on <2 ja ≥1, ning madala, kui tulemus on <1.

Kõrge meetodiline usaldusväärsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväärsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväärsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväärse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväärse keskmine annab indikaatori usaldusväärse.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetoodika

Lahustunud anorgaanilise lämmastiku (DIN) talvist kontsentratsiooni mõõdetakse perioodil detsembrist veebruarini, mil fütoplanktoni vegetatsioon puudub või on minimaalne. Proovid kogutakse pindmisest veekihist (1, 5 ja 10 m) ning hinnangu aluseks olev väärtus on iga hindamisüksuse mõõtmistulemuste aritmeetiline keskmine.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

µmol/l

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused avamere piirkondade jaoks on kokku lepitud HELCOM koostöö raames Läänemere Tegevuskava ja eutrofeerumise indikaatorite väljatöötamise käigus. HELCOM TARGREV projekti raames on modelleeritud taustatingimusi kui kontsentratsioone aastal 1900 kasutades kolme erinevat matemaatilist mudelit. Läänemere avaosa alambasseinide kohta (EGB ja NBP) on neid tulemusi arvesse võetud, kuid Soome lahe ja Liivi lahe kohta ei ole, mille põhjendamiseks on viidatud võimalikule kontsentratsioonide ülehindamisele mudelites.

Rannikuvee tüüpide jaoks oleks otstarbekas määrata taustatingimused, mis ühilduvad sama basseini avamere osa taustatingimustega. Korrigeerida võiks väärtusi näiteks arvestades soolsuse keskmist erinevust avameres ja rannikuvee ulatuses.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

HELCOM TARGREV projektis pakuti välja määrata HKS tase kui keskmine modelleeritud taustatingimuste ja aastatel 1970-1975 mõõdetud keskmise kontsentratsiooni vahel, mis vastaks lubatud kõrvalekaldele 50 %, kuid seda ei ole kõikide merealade puhul arvestatud ja HKS taseme väärtused (läviväärtused) on kehtestatud HELCOM HOD 39/2012 poolt.

Rannikuvee tüüpide jaoks oleks otstarbekas määrata taustatingimused, mis ühilduvad sama basseini avamere osa taustatingimustega. Korrigeerida võiks väärtusi näiteks arvestades soolsuse keskmist erinevust avameres ja rannikuvee ulatuses.

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS taseme väärtused on esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes  $\mu\text{mol/l}$  vastavalt veekogumile ja HELCOM avamere piirkonnale.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM tuumindikaator <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/nitrogen-din/good-environmental-status/>.

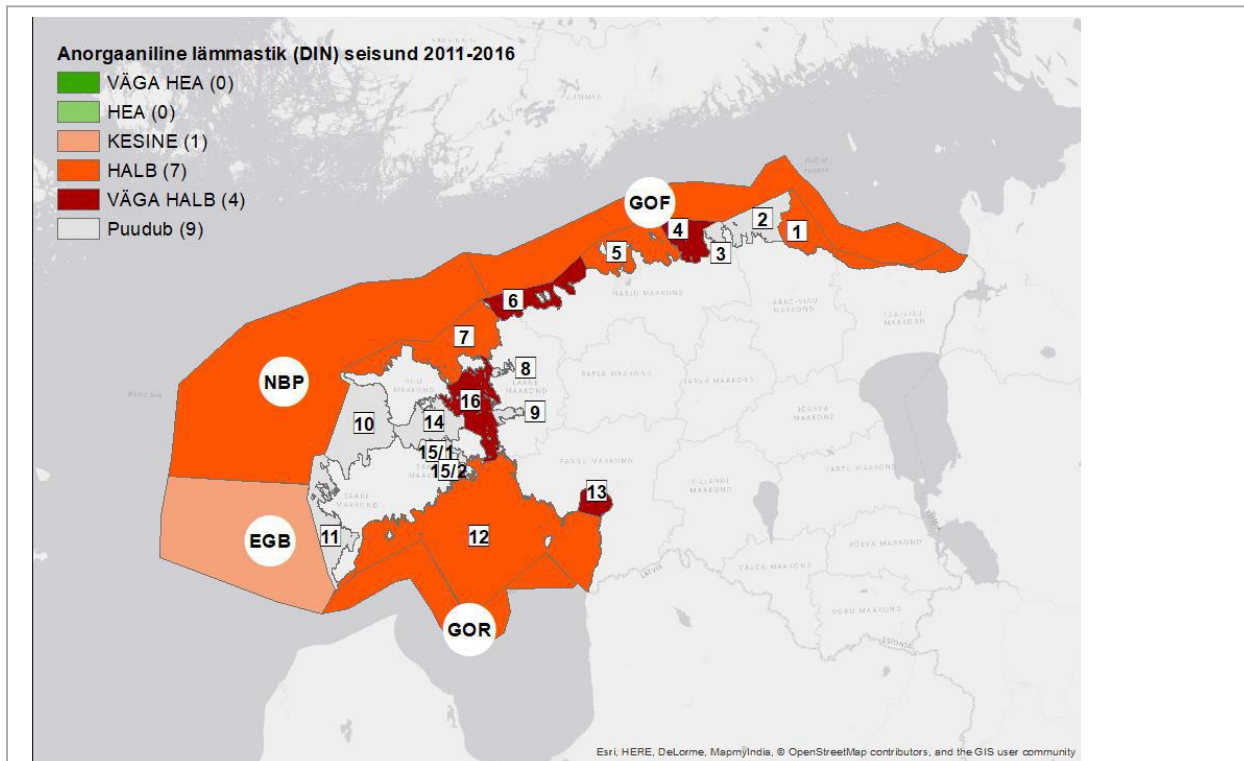
Põhjendused on toodud dokumendis: *HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.*

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

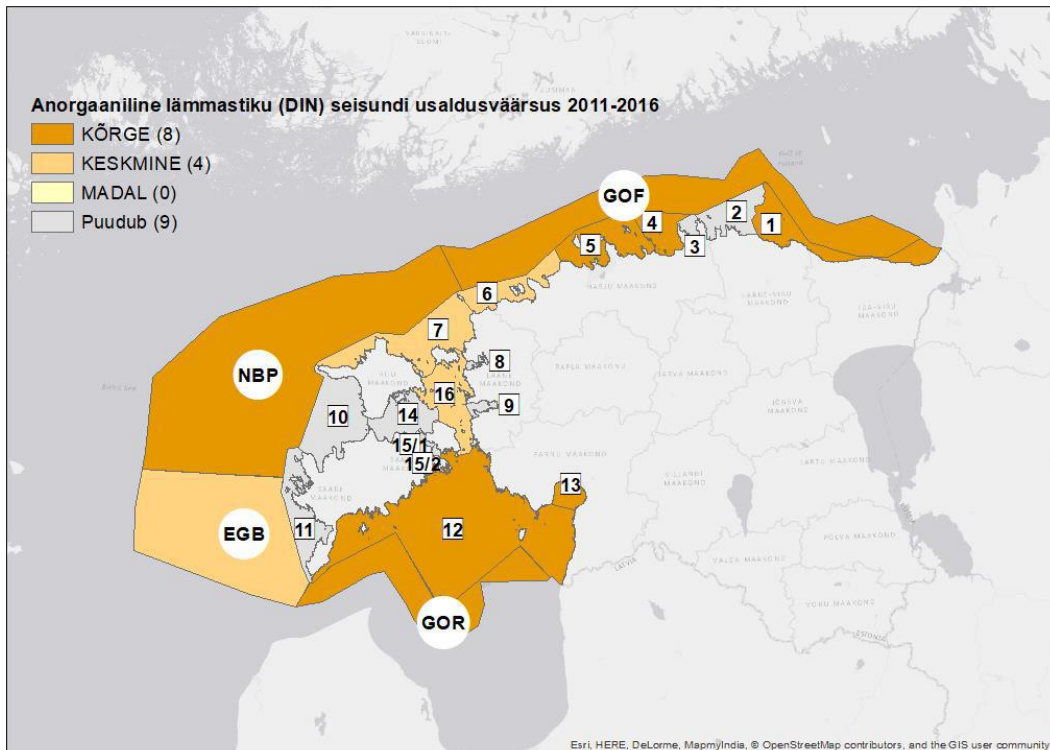
Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetilise keskmise väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	5,2	8,72	1,69	HALB
EE_2	5,2	Puudub	Puudub	Puudub
EE_3	3,8	Puudub	Puudub	Puudub
EE_4	3,8	7,85	2,07	VÄGA HALB
EE_5	3,8	6,86	1,81	HALB
EE_6	3,8	8,25	2,17	VÄGA HALB
EE_7	5,1	8,60	1,67	HALB
EE_8	6,3	Puudub	Puudub	Puudub
EE_9	6,3	Puudub	Puudub	Puudub
EE_10	5,1	Puudub	Puudub	Puudub
EE_11	5,1	Puudub	Puudub	Puudub
EE_12	7,4	14,06	1,90	HALB
EE_13	15,5	37,57	2,42	VÄGA HALB
EE_14	6,3	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/1 (tüüp V)	6,3	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/2 (tüüp VI)	7,4	Puudub	Puudub	Puudub
EE_16	6,3	16,00	2,55	VÄGA HALB
GOF	3,8	6,85	1,80	HALB
GOR	5,2	9,96	1,91	HALB
NBP	2,9	4,85	1,67	HALB
EGB	2,6	3,71	1,43	KESINE



## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – anorgaaniline lämmastik (DIN).



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväärus – anorgaaniline lämmastik (DIN).

## 25. Indikaatori viide

HELCOM, 2017. Dissolved inorganic nitrogen (DIN). HELCOM core indicator report. Online. [09.01.2017], [ <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/nitrogen-din> ].

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2013). Approaches and methods for eutrophication target setting in the Baltic Sea. BSEP, No 133.
- HELCOM. (2017). Dissolved inorganic nitrogen (DIN). HELCOM core indicator report. Online. [09.01.2017], [ <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/nitrogen-din> ].
- HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.
- Ryther, J.H. & W.M. Dunstan. (1971). Nitrogen, phosphorus and eutrophication in the coastal marine environment. Science 171, 1008–1013.

#### D5C1.4. Fosfaatide (PO<sub>4</sub> – P) talvine kontsentratsioon merevees

##### 1. Indikaatori nimetus

Fosfaatide (PO<sub>4</sub>-P) talvine kontsentratsioon merevees

*Winter-time concentration of phosphates (PO<sub>4</sub>-P) in seawater*

##### 2. Indikaatori kood

BALEED5C1.4

##### 3. Autorid

HELCOM, Andres Jaanus, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

##### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

##### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata toitainete koormusest tulenevat survet merekeskkonnale.

##### 6. Indikaatori kirjeldus

Lahustunud anorgaanilised toitained on vajalikud fütoplanktoni kasvuks ja arenguks, kuid liigne toitainete sisaldus vees põhjustab eutrofeerumist. Lahustunud kujul esineb fosfor (DIP) merevees peamiselt ortofosfaatidena. Fosforiallikateks meres on sissevool valglalt jõgede ja linnade heitveepuhastite kaudu ning põllumajanduslik hajureostus. Oluline roll vees lahustunud fosforivarude täienemisel on sisemine fosforikoormus, st setetest hapnikuvaeguses veesambasse pääsevatel fosforiühenditel (Pitkänen jt., 2001). Optimaalsest (1:16) suurem talvine DIP ja DIN suhe võib suurendada tsüanobakterite vohamise riski suvel, sest kevadõitsengu jooksul kasutamata jäänud fosfaadid soodustavad õhulämmastiku fikseerimisvõimega niitjate sinivetikate vohamist.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites ja avamereosade kaupa vastavalt HELCOM jaotusele (vt. punkt 23).

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C1 (Toitainete kontsentratsioonid – *Nutrient concentrations*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete sisalduse suurenemine veesambas ei põhjusta otsest ega kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Koormusega seotud kvantitatiivne siht: vähendada aastaks 2021 Eestist maismaalt pärinevat fosfori koormust 320 tonni võrreldes aastate 1997–2003 keskmise koormusega (804 tonni fosforit aastas).

Kontsentratsioonidega määratud kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast toitainete kontsentratsioone iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

Merepõhja elupaigad.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatori jaoks kasutatavat parameetrit võib käsitleda survetegurina. Talvised toitainete kontsentratsioonid on otseselt seotud toitainete koormusega, kuna sel aastaajal praktiliselt puudub nende tarbimine.

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Toitained (PO<sub>4</sub>-P)

### 14. Hinnatava elemendi kood

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W *Concentration in water*

### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväärse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväärse hinnang antakse igale indikaatorite nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväärset.

Kõrge ajaline usaldusväärsus antakse indikaatorile, kui mõõdetud andmeid on >15 iga hinnanguperioodi aasta kohta. Keskmine usaldusväärsus antakse kui andmeid on ≥5 kas või ühel aastal. Madal usaldusväärsus antakse kui näiteks ühel aastal koguti andmeid <5 kirjet.

Ruumiline usaldusväärsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid ≥3 jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväärset hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväärse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on ≥2, keskmise taseme saab kui jagatis on <2 ja ≥1, ning madala, kui tulemus on <1.

Kõrge meetodiline usaldusväärsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväärsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväärsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväärse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväärse keskmine annab indikaatori usaldusväärse.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetoodika

Lahustunud anorgaanilise fosfori (DIP) talvist kontsentratsiooni mõõdetakse perioodil detsembrist veebruarini, mil fütoplanktoni vegetatsioon puudub või on minimaalne. Proovid kogutakse pindmisest veekihist (1, 5 ja 10 m) ning hinnangu aluseks olev väärtus on iga hindamisüksuse mõõtmistulemuste aritmeetiline keskmine.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

µmol/l

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused avamere piirkondade jaoks on kokku lepitud HELCOM koostöö raames Läänemere Tegevuskava ja eutrofeerumise indikaatorite väljatöötamise käigus. HELCOM TARGREV projekti raames on modelleeritud taustatingimusi kui kontsentratsioone aastal 1900 kasutades kolme erinevat matemaatilist mudelit.

Rannikuvee tüüpide jaoks oleks otstarbekas määrata taustatingimused, mis ühilduvad sama basseini avamere osa taustatingimustega. Korrigeerida võiks väärtusi näiteks arvestades soolsuse keskmist erinevust avameres ja rannikuvee ulatuses.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

HELCOM TARGREV projektis pakuti välja määrata HKS tase kui keskmine modelleeritud taustatingimuste ja aastatel 1970-1975 mõõdetud keskmise kontsentratsiooni vahel, mis vastaks lubatud kõrvalekaldele 50 %. DIP puhul on seda lähenemist ka kõikide merealade puhul arvestatud ja HKS taseme väärtused (läviväärtused) on kehtestatud HELCOM HOD 39/2012 poolt.

Rannikuvee tüüpide jaoks oleks otstarbekas määrata taustatingimused, mis ühilduvad sama basseini avamere osa taustatingimustega. Korrigeerida võiks väärtusi näiteks arvestades soolsuse keskmist erinevust avameres ja rannikuvee ulatuses.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS taseme väärtused on esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes µmol/l vastavalt veekogumile ja HELCOM avamere piirkonnale.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

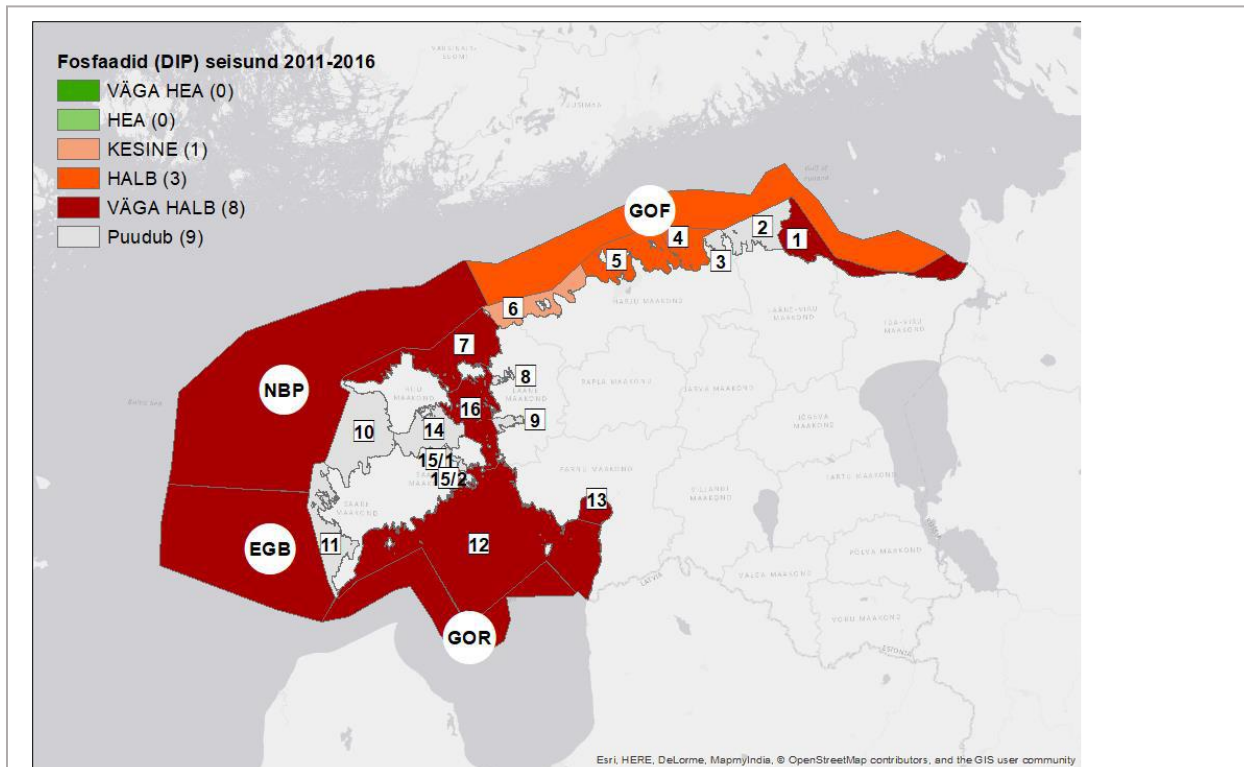
HELCOM tuumindikaator <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/phosphorus-dip>

Põhjendused on toodud dokumendis: *HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.*

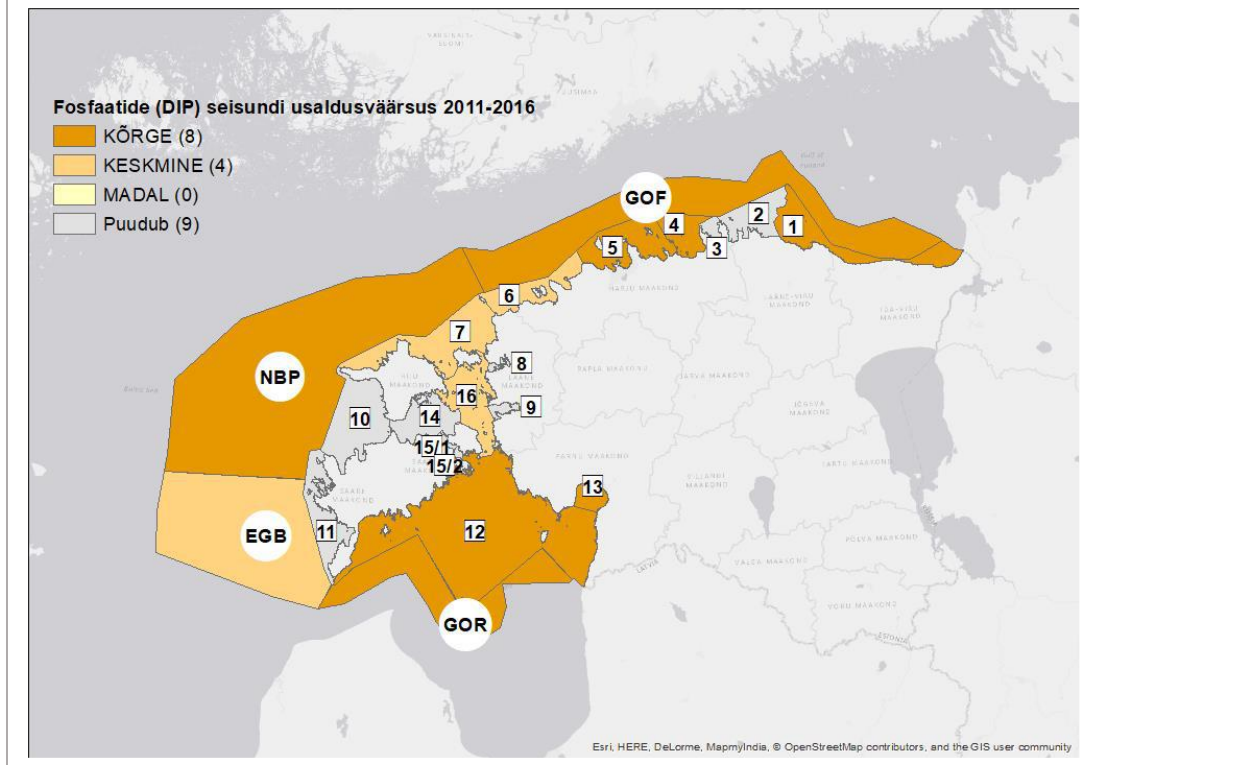
## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetilise keskmise väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	0,60	1,21	2,02	VÄGA HALB
EE_2	0,60	Puudub	Puudub	Puudub
EE_3	0,59	Puudub	Puudub	Puudub
EE_4	0,59	1,44	1,94	HALB
EE_5	0,59	0,98	1,66	HALB
EE_6	0,59	0,87	1,48	KESINE
EE_7	0,30	0,67	2,20	VÄGA HALB
EE_8	0,37	Puudub	Puudub	Puudub
EE_9	0,37	Puudub	Puudub	Puudub
EE_10	0,30	Puudub	Puudub	Puudub
EE_11	0,30	Puudub	Puudub	Puudub
EE_12	0,43	1,13	2,62	VÄGA HALB
EE_13	0,52	1,63	3,16	VÄGA HALB
EE_14	0,37	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/1 (tüüp V)	0,37	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/2 (tüüp VI)	0,43	Puudub	Puudub	Puudub
EE_16	0,37	0,92	2,49	VÄGA HALB
GOF	0,59	1,05	1,78	HALB
GOR	0,41	1,02	2,48	VÄGA HALB
NBP	0,25	0,79	3,18	VÄGA HALB
EGB	0,29	0,63	2,17	VÄGA HALB

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – fosfaadid (DIP).



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväärsus – fosfaadid (DIP).



## 25. Indikaatori viide

HELCOM, 2017. Dissolved inorganic phosphorus (DIP). HELCOM core indicator report. Online. [09.01.2017], [ <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/phosphorus-dip> ].

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2013). Approaches and methods for eutrophication target setting in the Baltic Sea. BSEP, No 133.
- HELCOM. (2017). Dissolved inorganic phosphorus (DIP). HELCOM core indicator report. Online. [09.01.2017], [ <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/phosphorus-dip> ].
- HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.
- Pitkänen, H., Lehtoranta, J. & A. Räike. (2001). Internal nutrient fluxes counteract decreases in external load: the case of the estuarial Eastern Gulf of Finland, Baltic Sea. *Ambio* 30: 195–201.

## Kriteerium D5C2 – klorofüll-a kontsentratsioon

### D5C2.1. Merevee suvine klorofüll-a sisaldus

#### 1. Indikaatori nimetus

Merevee suvine klorofüll-a sisaldus

*Summer chlorophyll a concentration in seawater*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED5C2.1

#### 3. Autorid

HELCOM, Andres Jaanus, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

#### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Klorofüll-a kontsentratsioonid merevees peegeldavad eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale kuna sõltuvad otseselt bioloogiliselt kättesaadavast toitainete hulgast. Klorofüll-a on fütoplanktonis sisalduv pigment, mida leidub kõigis rakkudes, kus ta on peamine fotosünteesiline pigment esindades seeläbi fütoplanktoni ligikaudset biomassi (Gameiro jt., 2004). Toitained satuvad merre jõgedest (põllumajanduslik hajureostus, punktreostusallikad) ja mererannikul asetsevatest punktreostusallikatest (reovee puhastusjaamad). Lämmastik satub merevette veel otse atmosfäärist sadestudes ja tsüanobakterite N<sub>2</sub> atmosfäärist fikseerimise tulemusena. Fosfori allikaks võivad olla ka põhjasetted, millest lisakoormus vabaneb juhul kui merepõhjas valitsevad hapnikuvaesed tingimused.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites ja avamereosade kaupa vastavalt HELCOM jaotusele (vt. punkt 23).

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C2 (Klorofüll a kontsentratsioon - *Chlorophyll a concentrations*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud biomass ei halvenda veekvaliteeti, merevee läbipaistvust ega põhjusta kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise otsest mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

Pelagiaali elupaigad.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Klorofüll-a sisaldus veesambas iseloomustab fütoplanktoni biomassi, mis on otseselt sõltuv toitainete kontsentratsioonidest, mis omakorda sõltuvad maalt ja õhust pärinevast antropogeensest koormusest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Klorofüll a

#### 14. Hinnatava elemendi kood

--

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W <i>Concentration in water</i>
--------------------------------------

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsuse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetel, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväarsuse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväarsust.

Kõrge ajaline usaldusväarsus antakse indikaatorile, kui mõõdetud andmeid on >15 iga hinnanguperioodi aasta kohta. Keskmine usaldusväarsus antakse kui andmeid on  $\geq 5$  kas või ühel aastal. Madal usaldusväarsus antakse kui näiteks ühel aastal koguti andmeid <5 kirjet.

Ruumiline usaldusväarsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsust hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväarsuse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväarsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväarsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväarsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväarsuse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväarsuse keskmine annab indikaatori usaldusväarsuse.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Klorofüll a suvist kontsentratsiooni mõõdetakse juunist septembrini, fütoplanktoni vegetatsiooni perioodil. Proovid kogutakse pindmisest veekihist (1, 5 ja 10 m) ning hinnangu aluseks olev väärtus on iga rannikumere hindamisüksuse mõõtmistulemuste mediaan keskmine, avameres aga aritmeetiline keskmine, lähtuvalt HELCOM meetodikast.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

mg/m<sup>3</sup>

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused avamere piirkondade jaoks on kokku lepitud HELCOM koostöö raames Läänemere Tegevuskava ja eutrofeerumise indikaatorite väljatöötamise käigus. HELCOM TARGREV projekti raames on modelleeritud taustatingimusi kui kontsentratsioone aastal 1900 kasutades kolme erinevat matemaatilist mudelit.

Rannikuvee tüüpide fooniväärtuste leidmisel on kasutatud seireandmete sagedusjaotust aastaist 1993–2005 ning eeldatud, et saadud tulemused langevad 20 % (20 % protsentiil) juhtudest vahemikku, mis on iseloomulikud inimtegevusest puutumata aladele (Anonüümne, 2003). Leitud võrdlusarvud on kooskõlas modelleerimise teel saadud tulemustega (Schernewski ja Neumann, 2005).

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HELCOM TARGREV projektis pakuti välja fooniväärtusteks kasutada väärtuseid, mis oleksid madalamad kui 1970. aastal mõõdetud väärtused ja millele rakendades 50% lubatud kõrvalekallet saaks HKS väärtused.

Rannikumeres määrab hea keskkonnaseisundi kuni 50 % kõrvalekalle tüübispetsiifilisest võrdlusarvust. Seisundi hindamiseks kasutatakse EL veepoliitika raamdirektiivist (VPRD) lähtuva klassifikatsioonisüsteemi jaoks väljatöötatud ökoloogilist kvaliteedisuhet (ÖKS), mis on mõõdetud väärtuse ja võrdlusarvu suhe. ÖKS väärtus varieerub 0–1 ning on seda suurem, mida lähemal on mõõdetud väärtus võrdlusarvule ehk tüübispetsiifilistele foonitingimustele. Eesti rannikuvetes ja laiendatult kogu merealal vastab heale keskkonnaseisundile ÖKS väärtus  $\geq 0,67$ .

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS taseme väärtused on esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes mg/m<sup>3</sup> (= µg/l) vastavalt veekogumile ja HELCOM avamere piirkonnale.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM tuumindikaator <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/chlorophyll-a/>

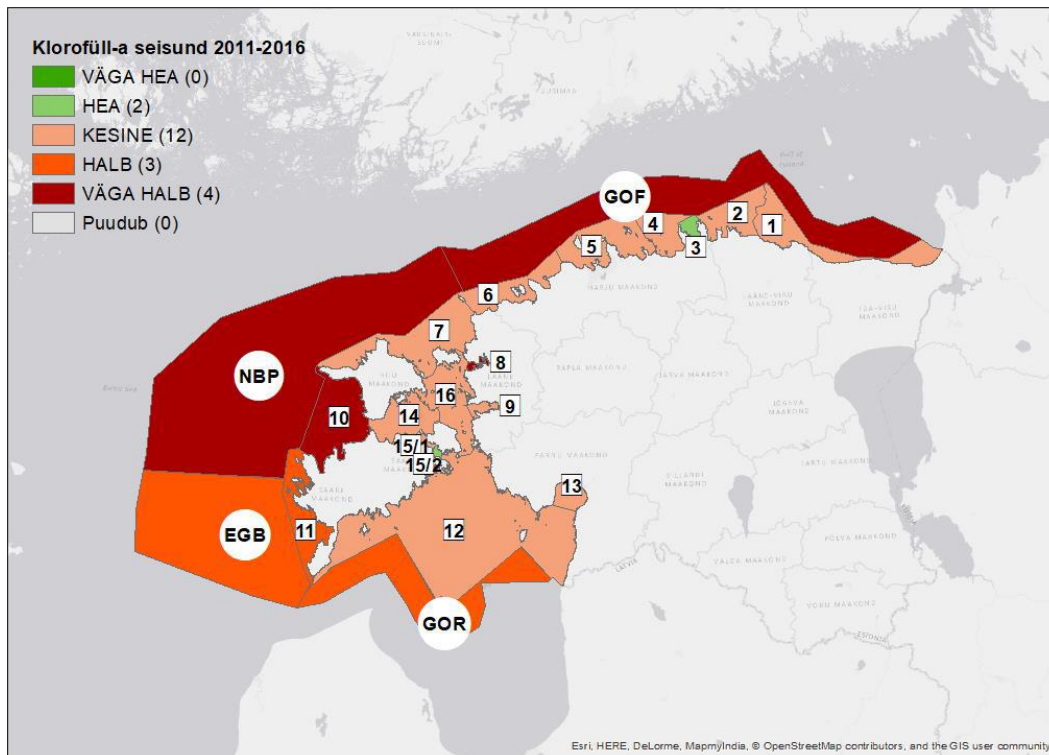
Põhjendused on toodud dokumendis: *HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.*

Rannikumere fooniväärtused on toodud Anonüümne, 2003. Rannikumere HKS väärtused on toodud määruuses (Anonüümne, 2010).

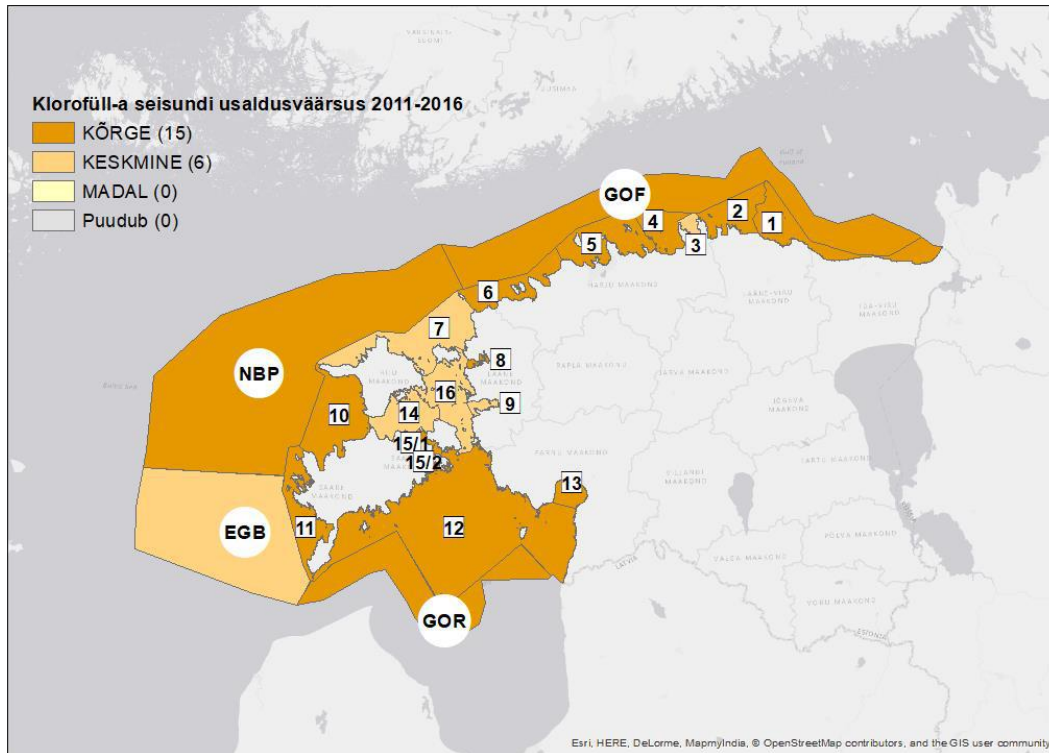
## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	3,7	4,46	1,21	KESINE
EE_2	3,7	5,23	1,41	KESINE
EE_3	2,7	2,65	0,98	HEA
EE_4	2,7	3,35	1,24	KESINE
EE_5	2,7	3,89	1,44	KESINE
EE_6	2,7	3,98	1,48	KESINE
EE_7	1,6	2,28	1,42	KESINE
EE_8	2,4	7,04	2,93	VÄGA HALB
EE_9	2,4	2,83	1,18	KESINE
EE_10	1,6	4,15	2,60	VÄGA HALB
EE_11	1,6	2,45	1,53	HALB
EE_12	3	4,48	1,49	KESINE
EE_13	4,5	6,63	1,47	KESINE
EE_14	2,4	2,57	1,07	KESINE
EE_15/1 (tüüp V)	2,4	3,40	1,42	KESINE
EE_15/2 (tüüp VI)	3	2,43	0,81	HEA
EE_16	2,4	2,51	1,05	KESINE
GOF	2	4,08	2,04	VÄGA HALB
GOR	2,7	4,21	1,56	HALB
NBP	1,7	3,80	2,23	VÄGA HALB
EGB	1,9	3,40	1,79	HALB

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – klorofüll-a.



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväärsus – klorofüll-a.

## 25. Indikaatori viide

HELCOM, 2017. Chlorophyll a. HELCOM core indicator report. Online. [09.01.2018], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/chlorophyll-a/>].

## 26. Kasutatud kirjandus

- Anonüümne. (2003). EU-Approximation and Institutional Strengthening of the Estonian Marine Monitoring System (EISEMM). Task report B: Establishment of quantitative environmental quality standards for Estonian coastal waters. DHI Water & Environment, Estonian Marine Institute, National Environmental Research Institute. Aruanne. EV Keskkonnaministeerium.
- Anonüümne. (2010). Rannikuvee pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide järgi - RT I, 25.11.2010, 7 - jõust. 28.11.2010.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- Gameiro, C., Cartaxana, P., Cabrita, M. T. & V. Brotas. (2004). Variability in chlorophyll and phytoplankton composition in an estuarine system. *Hydrobiologia* 525, 113–124.
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2013). Approaches and methods for eutrophication target setting in the Baltic Sea. BSEP, No 133.
- HELCOM. (2017). Chlorophyll a. HELCOM core indicator report. Online. [09.01.2018], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/chlorophyll-a/>].
- HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.
- TÜ EMI. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum.



## D5C2.2. Fütoplanktoni suvine biomass

### 1. Indikaatori nimetus

Fütoplanktoni suvine biomass

*Summer phytoplankton wet weight biomass*

### 2. Indikaatori kood

BALEED5C2.2

### 3. Autorid

Andres Jaanus, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks hinnata eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Fütoplanktoni biomassi osakaal merevees peegeldab eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale kuna sõltub otseselt bioloogiliselt kättesaadavast toitainete hulgast.

Fütoplanktoni suvine biomass on täpsem indikaator kui klorofüll-a, hõlmates erinevate põhipigmentidega ja toitumisviisidega organismirühmi. Biomassi mõõtmine arvukuse ja rakumahu määramise kaudu annab ühtlasi informatsiooni nii üksikute liikide kui rühmade osatähtsusest ja nende muutustest ajas ja ruumis. Toitainete juurdevool veekeskonda soodustab fütoplanktoni biomassi kasvu. Toitained satuvad merre jõgedest (põllumajanduslik hajureostus, punktreostusallikad) ja mererannikul asetsevatest punktreostusallikatest (reovee puhastusjaamad). Lämmastik satub merevette veel otse atmosfäärist sadestudes ja tsüanobakterite N<sub>2</sub> atmosfäärist fikseerimise tulemusena. Fosfori allikaks võivad olla ka põhjasetted, millest lisakoormus vabaneb juhul kui merepõhjas valitsevad hapnikuvaesed tingimused.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites (vt. punkt 23) ja käesolevas töös ka avamereosades, kasutades rannikumere HKS piirväärtusi.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C2 (Klorofüll a kontsentratsioon - *Chlorophyll a concentrations*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud biomass ei halvenda veekvaliteeti, merevee läbipaistvust ega põhjusta kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise otsesest mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

Pelagiaali elupaigad.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Fütoplanktoni biomass on otseselt sõltuv toitainete kontsentratsioonidest, mis omakorda sõltuvad maalt ja õhust pärinevast antropogeensest koormusest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted).

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Fütoplankton.

### 14. Hinnatava elemendi kood

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W *Concentration in water*

### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväärse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväärse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväärset.

Kõrge ajaline usaldusväärsus antakse indikaatorile, kui mõõdetud andmeid on >15 iga hinnanguperioodi aasta kohta. Keskmine usaldusväärsus antakse kui andmeid on  $\geq 5$  kas või ühel aastal. Madal usaldusväärsus antakse kui näiteks ühel aastal koguti andmeid <5 kirjet.

Ruumiline usaldusväärsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväärset hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväärse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväärsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväärsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväärsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväärse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväärse keskmine annab indikaatori usaldusväärse.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Fütoplanktoni suvist biomassi mõõdetakse juunist septembrini, vegetatsiooni perioodil. Proovid kogutakse pindmisest veekihist (1, 5 ja 10 m) ning hinnangu aluseks olev väärtus on iga hindamisüksuse mõõtmistulemuste mediaan keskmine.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

mg/l

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Rannikuvee tüüpide fooniväärtuste leidmisel on kasutatud seireandmete sagedusjaotust aastaist 1993–2005 ning eeldatud, et saadud tulemused langevad 20 % (20 % protsentiil) juhtudest vahemikku, mis on iseloomulikud inimtegevusest puutumata aladele (Anonüümne, 2003).

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Rannikumeres määrab hea keskkonnaseisundi kuni 50 % kõrvalekalle tüübispetsiifilisest võrdlusarvust. Seisundi hindamiseks kasutatakse EL veepoliitika raamdirektiivist (VPRD) lähtuva klassifikatsioonisüsteemi jaoks väljatöötatud ökoloogilist kvaliteedisuhet (ÖKS), mis on mõõdetud väärtuse ja võrdlusarvu suhe. ÖKS väärtus varieerub 0–1 ning on seda suurem, mida lähemal on mõõdetud väärtus võrdlusarvule ehk tüübispetsiifilistele foonitingimustele. Eesti rannikuvetes ja laiendatult kogu merealal vastab heale keskkonnaseisundile ÖKS väärtus  $\geq 0,67$ .

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

HKS taseme väärtused on esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes mg/l vastavalt veekogumile.

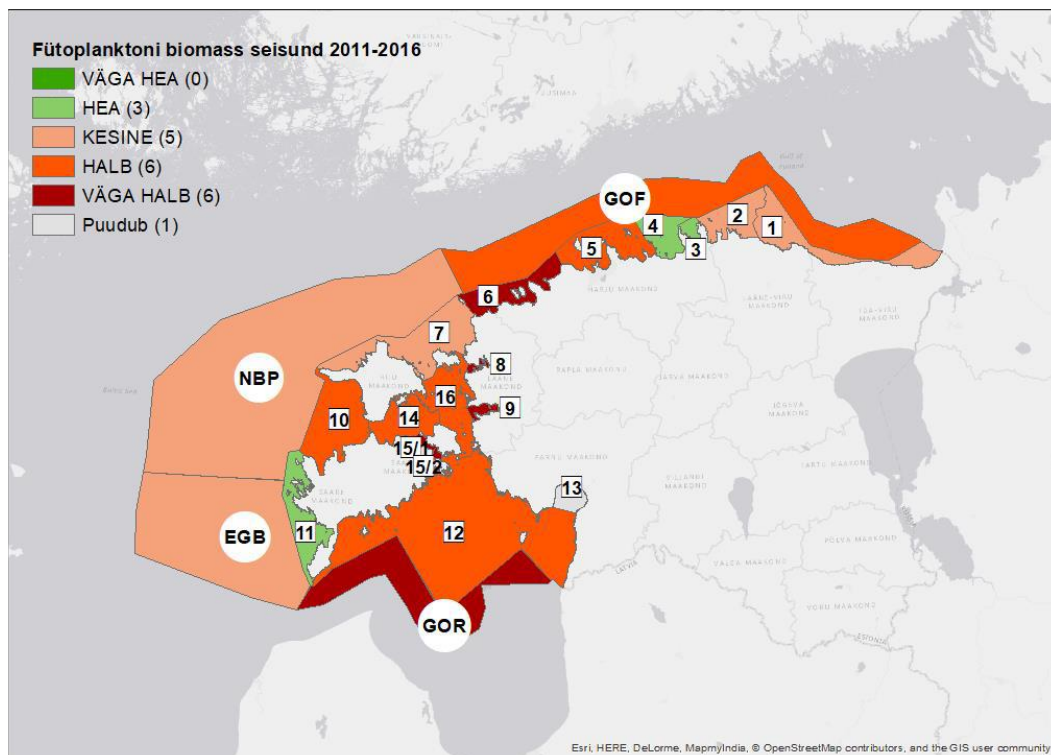
#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Rannikumere fooniväärtused on toodud Anonüümne, 2003. Rannikumere HKS väärtused on toodud määruuses (Anonüümne, 2010). Avamere fooniväärtused on võetud lähedalasuvate rannikumere fooniväärtusena.

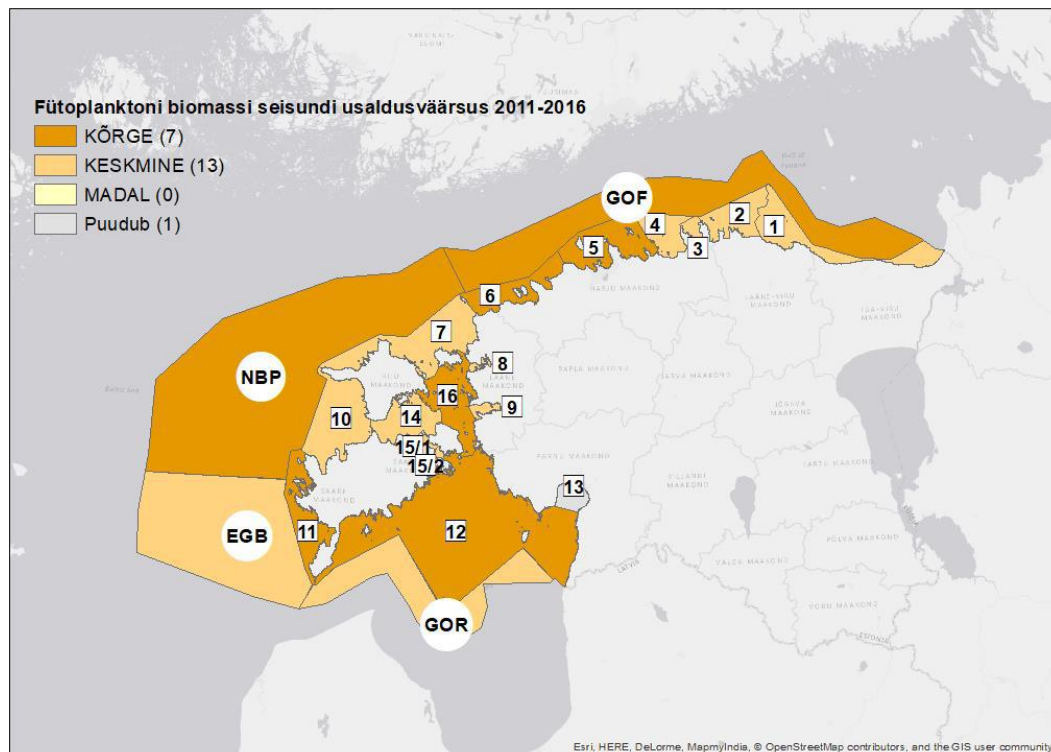
23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	0,67	0,75	1,12	KESINE
EE_2	0,67	0,87	1,29	KESINE
EE_3	0,42	0,36	0,85	HEA
EE_4	0,42	0,31	0,74	HEA
EE_5	0,42	0,64	1,53	HALB
EE_6	0,42	0,85	2,03	VÄGA HALB
EE_7	0,44	0,53	1,22	KESINE
EE_8	0,15	0,38	2,54	VÄGA HALB
EE_9	0,15	0,33	2,22	VÄGA HALB
EE_10	0,44	0,70	1,60	HALB
EE_11	0,44	0,32	0,73	HEA
EE_12	0,33	0,50	1,51	HALB
EE_13	Puudub	0,42	Puudub	Puudub
EE_14	0,15	0,24	1,58	HALB
EE_15/1 (tüüp V)	0,15	1,40	9,33	VÄGA HALB
EE_15/2 (tüüp VI)	0,33	1,40	4,28	VÄGA HALB
EE_16	0,15	0,24	1,60	HALB
GOF	0,42*	0,74	1,76	HALB
GOR	0,33*	0,83	2,52	VÄGA HALB
NBP	0,44*	0,63	1,42	KESINE
EGB	0,44*	0,63	1,44	KESINE

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – fütoplanktoni biomass.



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväarsus – fütoplanktoni biomass.

## 25. Indikaatori viide

--

## 26. Kasutatud kirjandus

- Anonüümne. (2003). EU-Approximation and Institutional Strengthening of the Estonian Marine Monitoring System (EISEMM). Task report B: Establishment of quantitative environmental quality standards for Estonian coastal waters. DHI Water & Environment, Estonian Marine Institute, National Environmental Research Institute. Aruanne. EV Keskkonnaministeerium.
- Anonüümne. (2010). Rannikuvee pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide järgi - RT I, 25.11.2010, 7 - jõust. 28.11.2010.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- TÜ EMI. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum.

## Kriteerium D5C3 – kahjulikud vetikate vohamised

### D5C3.1. Tsüanobakterite vohamise indeks

1. Indikaatori nimetus

Tsüanobakterite vohamise indeks

*Cyanobacterial bloom index*

2. Indikaatori kood

BALEED5C3.1

3. Autorid

HELCOM, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale.



## 6. Indikaatori kirjeldus

Tsüanobakterite vohamine merepinnal on otseselt seotud bioloogiliselt kättesaadava toitainete hulgaga. Toitained satuvad merre jõgedest (põllumajanduslik hajureostus, punktreostusallikad) ja mererannikul asetsevatest punktreostusallikatest (reovee puhastusjaamad). Tsüanobakterid suudavad lämmastiku fikseerida ka atmosfäärist, mistõttu sõltub nende rohkus talvisest DIP ja DIN suhtest. Kui DIP ja DIN talvine suhe on optimaalsest (1:16) suurem, siis see võib suurendada tsüanobakterite vohamise riski suvel, sest kevadõitsengu jooksul on jäänud osad fosfaadid kasutamata. Eutrofeerumise tulemusena, kui põhjalähedastes kihtides tekib hapnikuvaegus, vabanevad setetest fosfaadid, mis uuesti ringlusesse paisatuna, soodustavad õhulämmastiku fikseerimisvõimega tsüanobakterite vohamist. Ulatuslikud tsüanobakterite õitsengud võivad mõjuda negatiivselt mereökosüsteemide elurikkusele.

Antud indikaator hindab tsüanobakterite pinnaakumulatsioone ja biomassi suveperioodil. Indeksi üks osa koosneb pinnaakumulatsioonide mahust, õitsengu pikkusest ja intensiivsusest, mida hinnatakse kaugseire abil. Indeksi teine osa koosneb tsüanobakterite biomassi hinnangust, mis saadakse *in-situ* vaatluste põhjal.

## 7. Hindamisüksus

Seisundit saab hinnata avamereosades vastavalt HELCOM jaotusel.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C3 (Kahjulike vetika õitsemise arv, ruumiline ulatus ja kestus - *The number, extent and duration of harmful algal bloom events*).

## 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud biomass ei halvenda veekvaliteeti, merevee läbipaistvust ega põhjusta kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise otsest mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

## 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

11. Muu elupaik

Pelagiaali elupaigad.

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Tsüanobakterite vohamine sõltub bioloogiliselt kättesaadavast toitainete hulgast. Kuna tsüanobakterid suudavad lämmastiku fikseerida atmosfäärist, siis nende jaoks limiteeriv toitaine merevees on fosfor. Fosfor (ja ka lämmastik) satub merevette jõgedest (põllumajanduslik hajureostus, punktreostusallikad) ja mererannikul asetsevatest punktreostusallikatest (reovee puhastusjaamad). Fosfori allikaks on ka merepõhja setted, kust hapnikuvaestes tingimustes satub fosfor uuesti ringlusesse.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Tsüanobakterid.

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

BIOM *Biomass*, DUR *Duration*

16. Indikaatori usaldusvärsus

Indikaatori usaldusvärsuse meetoodika on välja töötamisel.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetoodika

Indeks arvutatakse võttes arvesse suveperioodi tsüanobakterite pinnaakumulatsioonide mahtu, kestust ja intensiivsust ning tsüanobakterite biomassi veesambas.

Meetoodika täpsem kirjeldus on toodud HELCOM indikaatori lehel (HELCOM, 2017) ja sealtoodud viidetes.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

Indeks (ilma ühikuta suurus)

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indeksi HKS väärtused on määratud põhinedes statistilistele analüüsidele ja eksperthinnangule (HELCOM, 2017).

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Indeksi HKS väärtused on määratud põhinedes statistilistele analüüsidele ja eksperthinnangule (HELCOM, 2017).

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM eel-tuumindikaator <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/cyanobacterial-bloom-index/>

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Antud hinnangu valmimise jaoks seda indikaatorit ei kasutatud kuna puuduvad vajalikud andmed ja kinnitatud meetoodika.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

#### 25. Indikaatori viide

HELCOM, 2017. Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report. Online. [11.01.2017], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/cyanobacterial-bloom-index/>].

#### 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2017). Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report. Online. [11.01.2017], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/cyanobacterial-bloom-index/>].

## D5C3.2. Tsüanobakterite pinnaakumulatsioonid

### 1. Indikaatori nimetus

Tsüanobakterite pinna-akumulatsioonid

*Cyanobacterial surface accumulations – the CSA-index*

### 2. Indikaatori kood

BALEED5C3.2

### 3. Autorid

Saku Anttila, Jenni Attila, Vivi Fleming-Lehtinen

### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Tsüanobakterite pinnaakumulatsioonide indikaator peegeldab muutusi fütoplanktoni kooslustes. Need muutused on seotud toitainete režiimi ja kliima muutustega ning mõjutavad otseselt mere kasutust ja ökosüsteemi teenuseid.

Indikaator võrdleb hetkel aset leidvate tsüanobakterite pinna akumulatsioonide omadusi varasemate vaatlustega. Selleks kasutatakse informatsiooni öitsengute aastase intensiivsuse, kestuse ja ajalise ulatuse kohta Läänemeres. Eelmainitud muutujate tulemused normaliseeritakse ja neid kombineerides saadakse tsüanobakterite pinnaakumulatsioonide indeks (*CSA-index*). Indeksi väärtused leitakse, kasutades enamasti satelliidi andmeid, kuid toetavaks materjaliks võib kasutada ka teiste seiremeetodite abil kogutud andmeid.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit saab hinnata avamereosades vastavalt HELCOM jaotusele.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C3 (Kahjulike vetika õitsemise arv, ruumiline ulatus ja kestus - *The number, extent and duration of harmful algal bloom events*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud biomass ei halvenda veekvaliteeti, merevee läbipaistvust ega põhjusta kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise otsest mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

Pelagiaali elupaigad.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Tsüanobakterite vohamine sõltub bioloogiliselt kättesaadavast toitainete hulgast. Kuna tsüanobakterid suudavad lämmastiku fikseerida atmosfäärist, siis nende jaoks limiteeriv toitainet merevees on fosfor. Fosfor (ja ka lämmastik) satub merevette jõgedest (põllumajanduslik hajureostus, punktreostusallikad) ja mererannikul asetsevatest punktreostusallikatest (reovee puhastusjaamad). Fosfori allikaks on ka merepõhja setted, kust hapnikuvaestes tingimustes satub fosfor uuesti ringlusesse.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Tsüanobakterid.

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

DUR *Duration*

16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatori usaldusväärseuse hindamise meetoodika on väljatöötamisel.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetoodika

Indikaatori väärtus leitakse analüüsides päevaseid vetikate pinnaakumulatsioonide, mille jaoks andmed on kogutud satelliidipiltidelt. Tulemused esitatakse normaliseeritud kujul, kus 1 tähistab parimaid tingimusi ja 0 halvimaid. Täpsem meetoodika kirjeldus on toodud MARMONI indikaatori kirjelduse lehel (Anttila jt 2012).

18. Indikaatori hindamisühik

Indikaator on indeks (ilma ühikuteta).

19. Taustauuringute määramise meetoodika

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indeksi HKS väärtused on määratud igale hindamisüksusele aastate 2003-2010 põhjal. HKS piiriks on seatud 75. protsentil referentsperioodi CSA-indeksi väärtusest.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Vt. punkt 20.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

MARMONI indikaator [http://www.sea.ee/marmoni/marmoni\\_pulk/docs/L26.pdf](http://www.sea.ee/marmoni/marmoni_pulk/docs/L26.pdf)

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Antud hinnangu valmimise jaoks seda indikaatorit ei kasutatud kuna puuduvad andmed ja kinnitatud meetodika.

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

#### 25. Indikaatori viide

MARMONI indikaator [http://www.sea.ee/marmoni/marmoni\\_pulk/docs/L26.pdf](http://www.sea.ee/marmoni/marmoni_pulk/docs/L26.pdf)

#### 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- Anttila, S., Attila, J. and V. Fleming-Lehtinen. (2012). Marmoni - Cyanobacterial surface accumulations - the CSA-index. [www] [http://www.sea.ee/marmoni/marmoni\\_pulk/docs/L26.pdf](http://www.sea.ee/marmoni/marmoni_pulk/docs/L26.pdf) (Accessed: 2 October 2017).



### D5C3.3. Vetikate kevadõitsengu intensiivsus klorofüll-a alusel

#### 1. Indikaatori nimetus

Vetikate kevadõitsengu intensiivsus klorofüll-a alusel

*Chlorophyll-a, spring bloom intensity*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED5C3.3

#### 3. Autorid

HELCOM, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

#### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab kevadist, kõige intensiivsemat kuid ka kõige lühemat, fütoplanktoni kasvuperioodi, millal produtseeritakse põhiosa fütoplanktoni aastasest biomassist.

Klorofüll-a on fütoplanktonis sisalduv pigment, mida leidub kõigis rakkudes, kus ta on peamine fotosünteesiline pigment esindades seeläbi fütoplanktoni ligikaudset biomassi (Gameiro jt., 2004). Klorofüll-a kontsentratsioonid merevees peegeldavad eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale kuna sõltuvad otseselt bioloogiliselt kättesaadavast toitainete hulgast. Toitained satuvad merre jõgedest (põllumajanduslik hajureostus, punktreostusallikad) ja mererannikul asetsevatest punktreostusallikatest (reovee puhastusjaamad). Lämmastik satub merevette veel otse atmosfäärist sadestudes ja tsüanobakterite N<sub>2</sub> atmosfäärist fikseerimise tulemusena. Fosfori allikaks võivad olla ka põhjasetted, millest lisakoormus vabaneb juhul kui merepõhjas valitsevad hapnikuvaesed tingimused.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit saab hinnata avamereosades vastavalt HELCOM jaotusele.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C3 (Kahjulike vetika õitsemise arv, ruumiline ulatus ja kestus - *The number, extent and duration of harmful algal bloom events*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud biomass ei halvenda veekvaliteeti, merevee läbipaistvust ega põhjusta kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise otsesest mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

Pelagiaali elupaigad.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaator kirjeldab eutrofeerumise sümptomeid, mis on põhjustatud toitainete liiast. Klorofüll-a sisaldus veesambas iseloomustab fütoplanktoni biomassi, mis on eutrofeerumise otsene näitaja/iseloomustaja, kuna sõltub toitainete kontsentratsioonidest, mis omakorda sõltuvad maalt ja õhust pärinevast antropogeensetest koormusest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Klorofüll-a

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W *Concentration in water*

16. Indikaatori usaldusväärsus

Usaldusväärssuse hindamise meetoodika on väljatöötamisel.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetoodika

Indikaatori väärtus leitakse analüüsides klorofüll-a kontsentratsioone, mille jaoks andmed on kogutud satelliidipiltidelt ja/või Alg@line transektidelt. Tulemused arvutatakse HELCOMi 20x20 km Läänemere võrgustikule. Täpsem meetoodika kirjeldus on HELCOM EUTRO-OPER projekti lõpp-aruandes ja seal leiduvates viidetes (HELCOM, 2015).

18. Indikaatori hindamisühik

µg/l

19. Taustauuringute määramise meetoodika

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Väljatöötamisel.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Antud hinnangu valmimise jaoks seda indikaatorit ei kasutatud, kuna puuduvad andmed ja kinnitatud meetodika.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- Gameiro, C., Cartaxana, P., Cabrita, M. T. & V. Brotas (2004). Variability in chlorophyll and phytoplankton composition in an estuarine system. *Hydrobiologia* 525, 113–124.
- HELCO. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2015). Final report of the project, Making HELCOM Eutrophication Assessments Operational (HELCOM EUTRO-OPER)

## Kriteerium D5C4 – veesamba eufotse tsooni piir (vee läbipaistvus)

### D5C4.1. Merevee suvine läbipaistvus Secchi ketta järgi

#### 1. Indikaatori nimetus

Merevee suvine läbipaistvus Secchi ketta järgi

*Summer-time Secchi depth transparency*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED5C4.1

#### 3. Autorid

HELCOM, Andres Jaanus, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

#### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Vette langeva valguse hulgast sõltub fütoplanktoni ja makrofüütide fotosünteetiline aktiivsus ja kasv, samuti määrab läbipaistvus ära veetaimede levikusügavuse. Valguse hajumine ja neeldumine veesambas sõltub omakorda tahkete ja lahustunud osakeste kontsentratsioonist. Veesambas hõljuvad elusad või surnud (nt. fütoplankton) või juba lagununud orgaanilist päritolu osakesed (nt. humiinained), lisaks anorgaanilised osakesed. Vees sisalduva orgaanilise materjali hulk on otseses seoses bioloogiliselt kättesaadava toitainete hulgaga. Toitained satuvad merre jõgedest (põllumajanduslik hajureostus, punktreostusallikad) ja mererannikul asetsevatest punktreostusallikatest (reovee puhastusjaamad). Lämmastik satub merevette veel otse atmosfäärist sadestudes ja tsüanobakterite N<sub>2</sub> atmosfäärist fikseerimise tulemusena. Fosfori allikaks võivad olla ka põhjasetted, millest lisakoormus vabaneb juhul kui merepõhjas valitsevad hapnikuvaesed tingimused.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites ja avamereosade kaupa vastavalt HELCOM jaotusele (vt. punkt 23).

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C4 (Veesamba footilise tsooni piir (veeläbipaistvus) - *Photic limit (transparency) of the water column*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud biomass ei halvenda veekvaliteeti, merevee läbipaistvust ega põhjusta kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise otsest mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

Rannikumere kvantitatiivsed sihid on toodud Anonüümne, 2010.

#### 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Vee läbipaistvust mõjutab peamiselt valgust hajutavate osakeste kontsentratsioon, mis suurendab valguse neeldumist. Veetes toimub valguse neeldumine vees endas, lagunenu orgaanilises aines, detriidis ja fütoplanktonis. Lagunenud orgaanilise aine ja detriidi osakaal vees sõltub orgaanilise aine kuhjumisest aja jooksul, mis on omakorda mõjutatud suurenenud toitainete koormustest. Eutrofeerumine vähendab veesamba läbipaistvust läbi selle, et toitained suurendavad elusorganismide hulka. Hägune vesi/veepind mõjutab valguse kättesaadavust mere sügavamates osades, mis mõjutab põhjataimestiku sügavuslevikut (HELCOM, 2017).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Vee läbipaistvus.

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

TRA *Transparency in water*

## 16. Indikaatori usaldusväarsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsuse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväarsuse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväarsust.

Kõrge ajaline usaldusväarsus antakse indikaatorile, kui mõõdetud andmeid on >15 iga hinnanguperioodi aasta kohta. Keskmine usaldusväarsus antakse kui andmeid on  $\geq 5$  kas või ühel aastal. Madal usaldusväarsus antakse kui näiteks ühel aastal koguti andmeid <5 kirjet.

Ruumiline usaldusväarsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsust hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväarsuse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväarsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväarsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväarsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväarsuse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväarsuse keskmine annab indikaatori usaldusväarsuse.

## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Secchi ketta järgset suvist keskmist vee läbipaistvust mõõdetakse juunist septembrini. Hinnangu aluseks olev väärtus on iga hindamisüksuse mõõtmistulemuste aritmeetiline keskmine.

## 18. Indikaatori hindamisühik

m



### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused avamere piirkondade jaoks on kokku lepitud HELCOM koostöö raames Läänemere Tegevuskava ja eutrofeerumise indikaatorite väljatöötamise käigus. HELCOM TARGREV projekti raames on modelleeritud taustatingimusi aastal 1900 kasutades kolme erinevat matemaatilist mudelit.

Rannikuvee tüüpide fooniväärtuste leidmisel on kasutatud seireandmete sagedusjaotust aastaist 1993–2005 ning eeldatud, et saadud tulemused langevad 20 % (20 % protsentiil) juhtudest vahemikku, mis on iseloomulikud inimtegevusest puutumata aladele (Anonüümne, 2003).

### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

HELCOM TARGREV projektis töötati välja fooniväärtused, toetudes ajaloolistele andmetele ja modelleerimisele. HKS väärtused saadakse 25% lubatud kõrvalekalde arvestamisega fooniväärtusest.

Hea keskkonnaseisundi määrab kuni 25 % kõrvalekalle tüübispetsiifilisest võrdlusarvust. Võrreldes teiste füüsikalise-keemiliste indikaatorite ja mõnede bioloogiliste kvaliteedielementidega, kus lubatud kõrvalekalle foonitingimustest on tavaliselt 50 %, määrab vee läbipaistvuse hea keskkonnaseisundi väiksem kõrvalekalle võrdlusarvust. Selle põhjuseks on läbipaistvuse väiksem sesoonne ja aastate vaheline varieeruvus.

Seisundi hindamiseks kasutatakse EL veepoliitika raamdirektiivist (VPRD) lähtuva klassifikatsioonisüsteemi jaoks väljatöötatud ökoloogilist kvaliteedisuhet (ÖKS), mis on mõõdetud väärtuse ja võrdlusarvu suhe. ÖKS väärtus varieerub 0–1 ning on seda suurem, mida lähemal on mõõdetud väärtus võrdlusarvule ehk tüübispetsiifilistele foonitingimustele. Eesti rannikuvetes ja laiendatult kogu merealal vastab heale keskkonnaseisundile ÖKS väärtus  $\geq 0,75$ .

### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes m vastavalt veekogumile.

### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM tuumindikaator <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/water-clarity/>

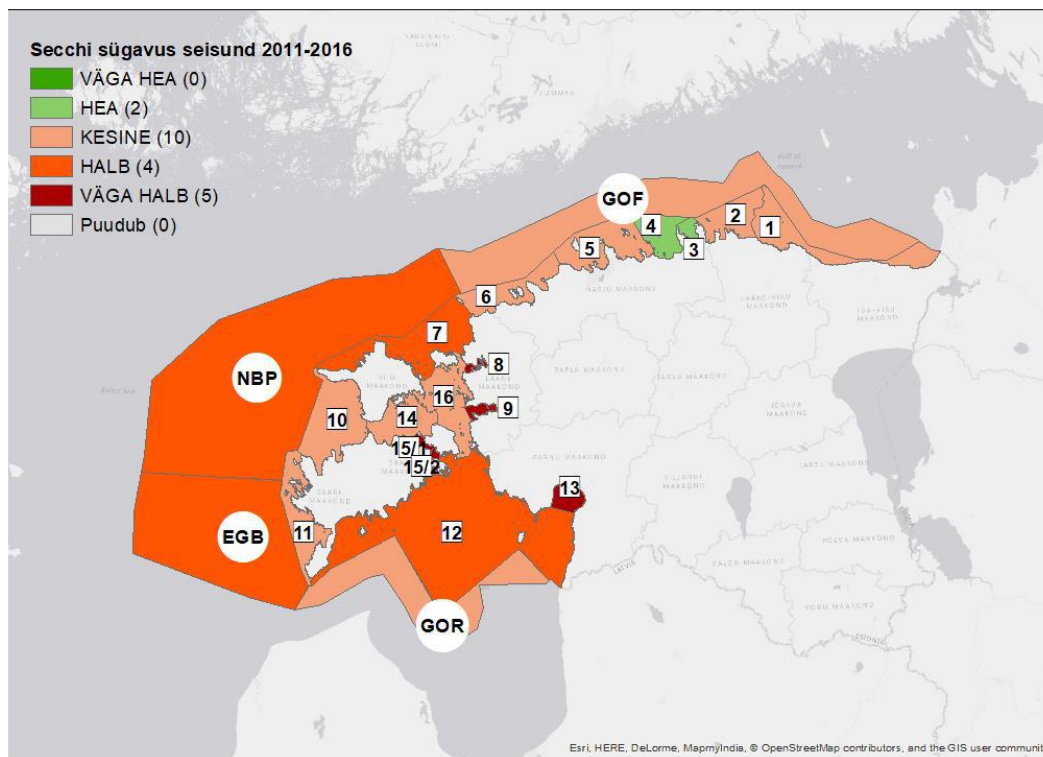
Põhjendused on toodud dokumendis: *HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.*

Rannikumere fooniväärtused on toodud Anonüümne, 2003. Rannikumere HKS väärtused on toodud määruses (Anonüümne, 2010).

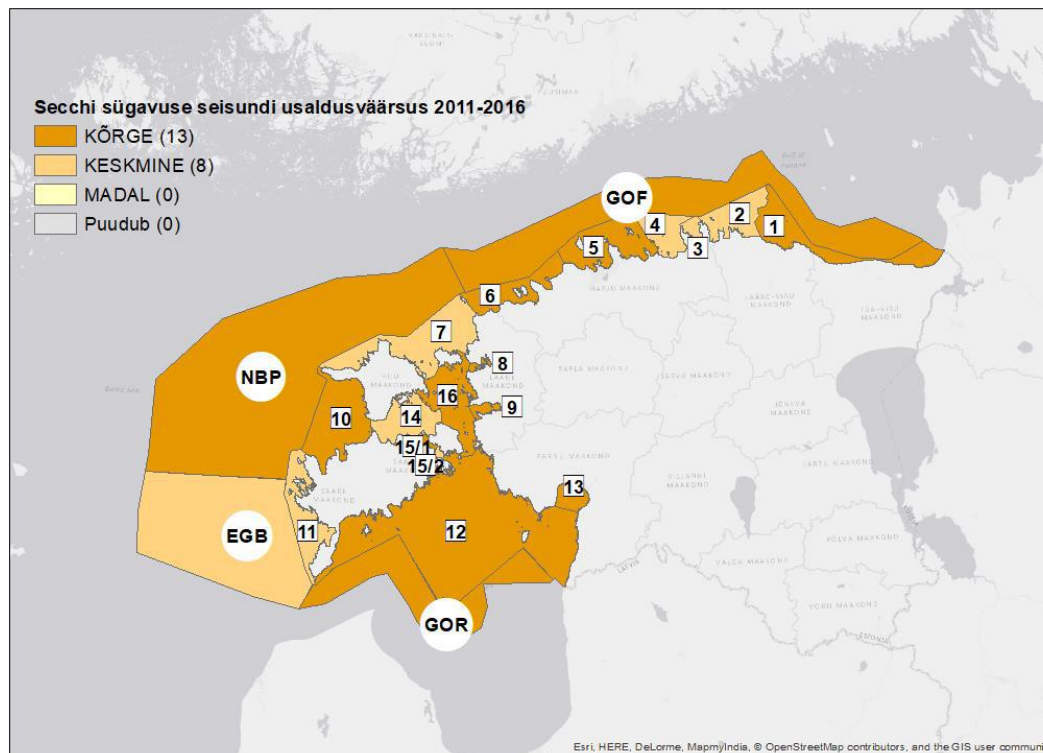
23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	3,6	2,78	1,29	KESINE
EE_2	3,6	3,55	1,01	KESINE
EE_3	4,5	4,54	0,99	HEA
EE_4	4,5	4,56	0,99	HEA
EE_5	4,5	3,80	1,18	KESINE
EE_6	4,5	3,56	1,27	KESINE
EE_7	6,5	3,45	1,88	HALB
EE_8	4,9	1,70	2,89	VÄGA HALB
EE_9	4,9	1,60	3,07	VÄGA HALB
EE_10	6,5	5,40	1,20	KESINE
EE_11	6,5	5,81	1,12	KESINE
EE_12	4,2	2,61	1,61	HALB
EE_13	3,2	1,27	2,51	VÄGA HALB
EE_14	4,9	4,41	1,11	KESINE
EE_15/1 (tüüp V)	4,9	1,75	2,80	VÄGA HALB
EE_15/2 (tüüp VI)	4,2	2,01	2,09	VÄGA HALB
EE_16	4,9	3,35	1,46	KESINE
GOF	5,5	3,77	1,46	KESINE
GOR	5	3,48	1,44	KESINE
NBP	7,1	4,59	1,55	HALB
EGB	7,6	4,59	1,66	HALB

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – Secchi sügavus.



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväarsus – Secchi sügavus.

## 25. Indikaatori viide

HELCOM, 2017. Water clarity. HELCOM core indicator report. Online. [09.01.2018], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/water-clarity/>].

## 26. Kasutatud kirjandus

- Anonüümne. (2003). EU-Approximation and Institutional Strengthening of the Estonian Marine Monitoring System (EISEMM). Task report B: Establishment of quantitative environmental quality standards for Estonian coastal waters. DHI Water & Environment, Estonian Marine Institute, National Environmental Research Institute. Aruanne. EV Keskkonnaministeerium.
- Anonüümne. (2010). Rannikuvee pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide järgi - RT I, 25.11.2010, 7 - jõust. 28.11.2010.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2013). Approaches and methods for eutrophication target setting in the Baltic Sea. BSEP, No 133.
- HELCOM. (2017). Water clarity. HELCOM core indicator report. Online. [09.01.2018], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/water-clarity/>].
- HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.
- TÜ EMI. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum.

## Kriteerium D5C5 – hapniku kontsentratsioon põhjalähedases veekihis

### D5C5.1. Süvavee hapniku puudujääk

#### 1. Indikaatori nimetus

Süvavee hapniku puudujääk

*Oxygen debt*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED5C5.1

#### 3. Autorid

HELCOM, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

#### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab süvavee hapnikutingimusi, mis iseloomustavad eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale. Süvavee hapnikupuudujäägi indikaator iseloomustab hapnikutingimusi halokliini aluses piirkonnas, mis on seotud sügavamatesse kihtidesse langenud orgaanilise materjali lagunemisega. Suurenenud toitainete sissekanne (maismaalt - hajureostus ja punktreostus; ja atmosfäärist pärinevad koormused) suurendab bioloogilist produktsiooni, mille tulemusena langeb rohkem orgaanilist materjali veesambas allapoole, kus selle lagundamiseks kasutatakse olemasolevat hapnikku, mille vähenedes võib tekkida hüpoksia (hapnikuvaegus) või isegi anoksia (hapnikupuudus). Hapnikuvaeguse/puuduse korral hakkab aga põhjasetetest vabanema fosforit, mis uuesti ringlusesse paisatuna suurendab bioloogilist produktsiooni näiteks N<sub>2</sub> fikseerivate tsüanobakterite vohamise näol. Antud indikaatorit saab kasutada sügavamates meredes, kus moodustub püsiv halokliin.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse avamereosades (vastavalt HELCOM jaotusel), kus indikaatorit saab kasutada (vt. punkt 23).

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C5 (Lahustunud hapniku kontsentratsioon - *Concentration of dissolved oxygen*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Veesamba sügavamate kihtide hapnikukontsentratsioonid on seotud sinna langeva orgaanilise materjali hulgaga, mille lagundamiseks kasutatakse hapnikku.

Orgaanilise materjali hulk vees on otseselt sõltuv toitainete kontsentratsioonidest, mis omakorda sõltuvad maalt ja õhust pärinevast antropogeensest koormusest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted) (Pyhälä et al, 2014).

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Hapnik.

### 14. Hinnatava elemendi kood

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W *Concentration in water*

### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväärse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväärse hinnang antakse igale indikaatorite nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväärset.

Kõrge ajaline usaldusväärsus antakse indikaatorile, kui mõõdetud andmeid on >15 iga hinnanguperioodi aasta kohta. Keskmine usaldusväärsus antakse kui andmeid on  $\geq 5$  kas või ühel aastal. Madal usaldusväärsus antakse kui näiteks ühel aastal koguti andmeid <5 kirjet.

Ruumiline usaldusväärsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväärset hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväärse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväärsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväärsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväärsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväärse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväärse keskmine annab indikaatori usaldusväärse.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Süvavee hapniku puudujäägi hindamiseks on vajalikud vertikaalselt tihedad veesamba profileerimised, mille puhul registreeritakse hapniku sisaldus ja soolsus. Profileerimisi tuleks teha terve aasta jooksul. Hinnangu aluseks olev väärtus on iga hindamisüksuse puhul aastane aritmeetiline keskmine hapniku puudujääk halokliini all.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

mg/l

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused avamere piirkondade jaoks on kokku lepitud HELCOM koostöö raames Läänemere Tegevuskava ja eutrofeerumise indikaatorite väljatöötamise käigus. HELCOM TARGREV projekti raames on modelleeritud taustatingimusi aastal 1900 kasutades kolme erinevat matemaatilist mudelit.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

HELCOM TARGREV projektis töötati välja fooniväärtused, toetudes ajaloolistele andmetele ja modelleerimisele. HKS väärtused saadakse 50% lubatud kõrvalekalde arvestamisega fooniväärtusest.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes mg/l vastavalt veekogumile.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM tuumindikaator <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/oxygen-debt/>

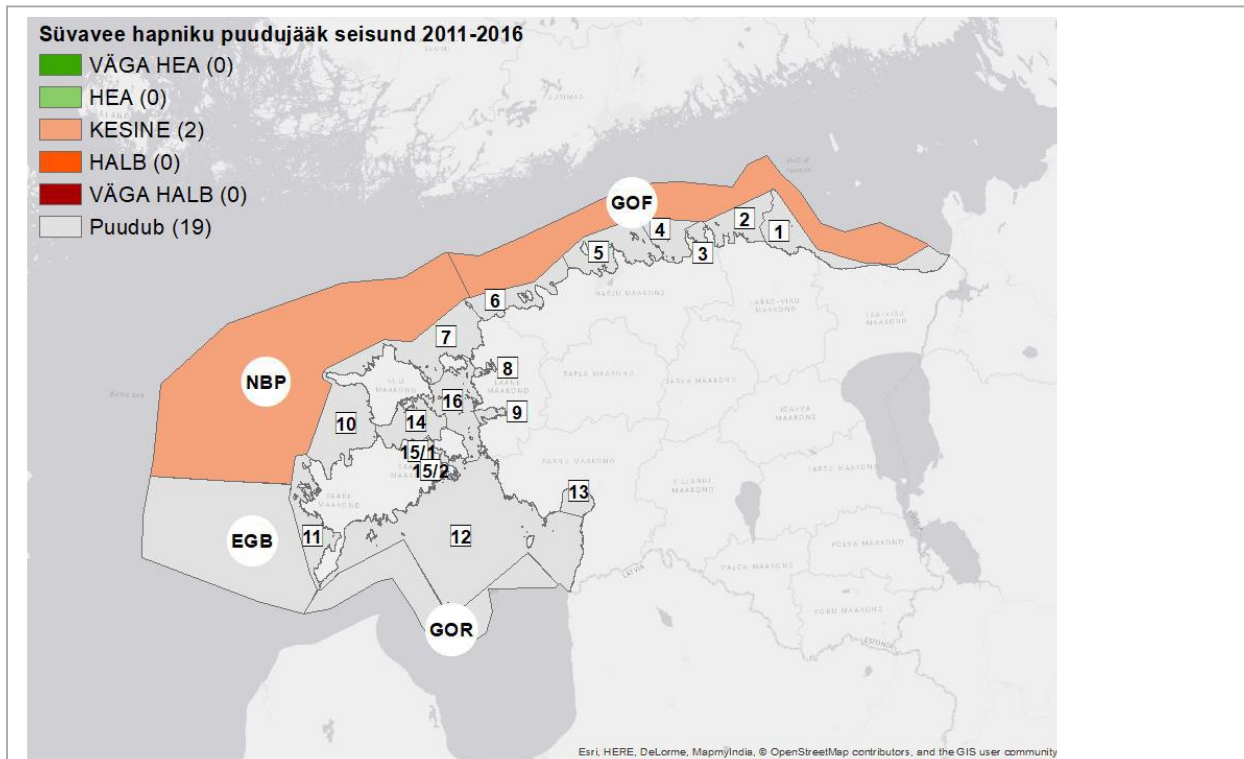
Põhjendused on toodud dokumendis: *HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.*



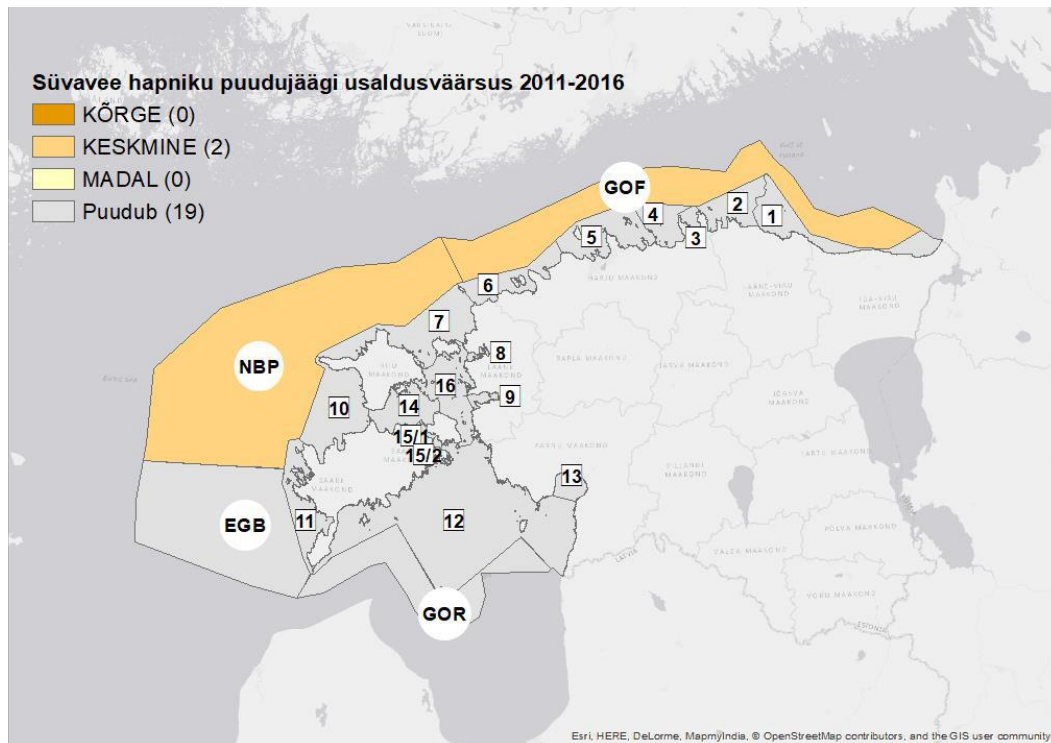
23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_2	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_3	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_4	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_5	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_6	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_7	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_8	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_9	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_10	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_11	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_12	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_13	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_14	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/1 (tüüp V)	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/2 (tüüp VI)	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_16	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOF	8,66	9,87	1,14	KESINE
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	8,66	9,40	1,09	KESINE
EGB	8,66	Puudub	Puudub	Puudub

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – süvavee hapniku puudujääk.



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväärsus – süvavee hapniku puudujääk.

## 25. Indikaatori viide

Pyhälä M, Fleming-Lehtinen V, Laamanen M, Łysiak-Pastuszek E, Carstens M, Leppänen J-M, Leujak W, Nausch G, Carstensen, J. 2014. Oxygen debt - HELCOM Core Indicator Report. Online. [11.01.2017], <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/oxygen-debt/>

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2013). Approaches and methods for eutrophication target setting in the Baltic Sea. BSEP, No 133.
- HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.
- Pyhälä, M., Fleming-Lehtinen, V., Laamanen, M., Łysiak-Pastuszek, E., Carstens, M., Leppänen, J.-M., Leujak, W., Nausch, G. and J. Carstensen. (2014). Oxygen debt - HELCOM Core Indicator Report. Online. [11.01.2017], <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/oxygen-debt/>

## D5C5.2. Madala mere põhjalähedase veekihi hapniku sisaldus

### 1. Indikaatori nimetus

Madala mere põhjalähedase veekihi hapniku sisaldus

*Shallow water near-bottom oxygen conditions*

### 2. Indikaatori kood

BALEED5C5.2

### 3. Autorid

HELCOM, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab madalate merede põhjalähedasi hapnikutingimusi, mis iseloomustavad eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale. Madalad mered on siin defineeritud kui alad, kus ei teki püsivat halokliini. Indikaator iseloomustab hapnikutingimusi merepõhja lähedal ja on seotud sügavamatesse kihtidesse langenud orgaanilise materjali lagunemisega. Suurenenud toitainete sissekanne (maismaalt - hajureostus ja punktreostus; ja atmosfäärist pärinevad koormused) suurendab bioloogilist produktsiooni, mille tulemusena langeb rohkem orgaanilist materjali veesambas allapoole, kus selle lagundamiseks kasutatakse olemasolevat hapnikku, mille vähenedes võib tekkida hüpoksia (hapnikuvaegus) või ka anoksia (hapnikupuudus). Hapnikuvaeguse/puuduse korral hakkab aga põhjasetetest vabanema fosforit, mis uuesti ringlusesse paisatuna suurendab bioloogilist produktsiooni näiteks N<sub>2</sub> fikseerivate tsüanobakterite vohamise näol.

Hetkel ühest väljatöötatud indikaatorit ei ole. Mitmetes Läänemeremaades on kasutatud erinevaid versioone (või arendatakse alles välja) indikaatorist, mis kirjeldab põhjalähedase kihi hapnikutingimusi. Enamasti on tegu indikaatoritega, mis määratlevad hapniku sisalduse piiri (HKS) põhja lähedal (nt. 0.5 m sügavusel), mida võrreldes produktiivsel perioodil kogutud andmetega saadakse seisundi hinnangud. Erinevatest kasutusel olnud meetoditest leiab rohkem informatsiooni HELCOM EUTRO-OPER projekti lõpp-aruandest (HELCOM, 2015).

## 7. Hindamisüksus

Seisundit saab hinnata rannikuveekogumites ja avamereosade kaupa vastavalt HELCOM jaotusele.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C5 (Lahustunud hapniku kontsentratsioon - *Concentration of dissolved oxygen*).

## 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

## 10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaator iseloomustab eufootses kihist pärineva orgaanilise materjali lagundamisel kasutatava hapniku hulka. Orgaanilise materjali hulk on seotud toitainete kontsentratsioonidega, mis omakorda sõltuvad maismaalt ja õhust pärinevatest koormustest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hapnik.

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W *Concentration in water*

16. Indikaatori usaldusvärsus

Indikaatori usaldusvärsuse hindamise meetodika on väljatöötamisel.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatori arvutamise meetodika on väljatöötamisel. Väärtus arvutatakse ajaliselt tihedate andmete põhjal, mis on kogutud kogu veesammast profileeriva autonoomse mõõtesüsteemi abil. Indikaatori lõpp-väärtus on hinnangu perioodi (juuni kuni september/oktoober) aritmeetiline keskmine või väärtus, millest hapniku kontsentratsioon jäi madalamale vähemalt nädala/10 päeva jooksul.

18. Indikaatori hindamisühik

mg/l

19. Taustauuringute määramise meetoodika

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indikaatori HKS väärtused peaksid tulenema vastava piirkonna põhjaelustiku liikidest ja nende eluks vajaliku hapniku sisalduse määradest.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Antud hinnangu valmimise jaoks seda indikaatorit ei kasutatud kuna indikaator on väljatöötamisel.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2015). Final report of the project, Making HELCOM Eutrophication Assessments Operational (HELCOM EUTRO-OPER).



### D5C5.3. Hapniku tarbimine süvakihis

#### 1. Indikaatori nimetus

Hapniku tarbimine süvakihis

*Oxygen consumption*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED5C5.3

#### 3. Autorid

HELCOM, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

#### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator hindab hapniku tarbimist eufotse kihi aluses stabiilses kihis, mis iseloomustab eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale. Indikaator iseloomustab hapnikutingimusi stabiilses kihis ja on seotud orgaanilise materjali lagunemisega. Stabiilne kiht on defineeritud kui kiht, mis asub termokliini ja halokliini vahel. Hapniku tarbimine arvutatakse võttes arvesse hapniku kontsentratsiooni muutusi stabiilses kihis, difusiooni ja adveksiooni. Suurenenud toitainete sissekanne (maismaalt - hajureostus ja punktreostus; ja atmosfäärilist pärinevad koormused) suurendab bioloogilist produktsiooni, mille tulemusena langeb rohkem orgaanilist materjali veesambas allapoole, kus selle lagundamiseks kasutatakse olemasolevat hapnikku, mille vähenedes võib tekkida hüpoksia (hapnikuvaegus) või ka anoksia (hapnikupuudus). Hapnikuvaeguse/puuduse korral hakkab aga põhjasetetest vabanema fosforit, mis uuesti ringlusesse paisatuna suurendab bioloogilist produktsiooni näiteks N<sub>2</sub> fikseerivate tsüanobakterite vohamise näol.

7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse avamereosades vastavalt HELCOM jaotusele.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C5 (Lahustunud hapniku kontsentratsioon - *Concentration of dissolved oxygen*).

9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaator iseloomustab eufootsest kihist pärineva orgaanilise materjali lagundamisel kasutatava hapniku hulka. Orgaanilise materjali hulk on seotud toitainete kontsentratsioonidega, mis omakorda sõltuvad maismaalt ja õhust pärinevatest koormustest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hapnik.

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

CONC-W *Concentration in water*

16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatori usaldusväarsuse hindamise metoodika on väljatöötamisel.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Indikaator arvutatakse võttes arvesse hapniku kontsentratsiooni ajalist muutust stabiilses kihis ja ruumilist muutust kihist sisse/välja. Metoodika täpsem kirjeldus on toodud HELCOM EUTRO-OPER projekti lõpp-aruandes (HELCOM, 2015).

18. Indikaatori hindamisühik

mg/l/kuu

19. Taustauuringute määramise metoodika

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Antud hinnangu valmimise jaoks seda indikaatorit veel ei kasutatud, kuna indikaatori rakendamine vajab edasist tööd.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2015). Final report of the project, Making HELCOM Eutrophication Assessments Operational (HELCOM EUTRO-OPER)

## Kriteerium D5C6 – oportunistlike suurvetikate ohtrus

### D5C6.1. Oportunistlike liikide osakaal

#### 1. Indikaatori nimetus

Oportunistlike liikide osakaal  
*Proportion of opportunistic species*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED5C6.1

#### 3. Autorid

Kaire Torn, Georg Martin

#### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata mereala keskkonnaseisundit läbi oportunistlike suurvetikate rohkuse vastavalt MSRD kriteeriumile D5C6.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab oportunistlike vetikaliikide osakaalu rannikumeres.

Toitainete suurenemine ei mõjuta ühtmoodi kõiki niitjaid vetikaid vaid mõju on suurem oportunistlikele vetikatele. Võrreldes niitjate punavetikatega on enim mõjutatud niitjad rohevetikad ja pruunvetikad (Karez jt. 2004). Eksperimentide põhjal on oportunistide osakaal koosluses tundlikum indikaator kui nende ohtruse suurenemine. Oportunistlike vetikate osakaal on kasutusel indikaatorina Saksamaa ja Kreeka rannikuvetes (Kuuppo jt. 2006). Alates 2014. aastast kasutatakse oportunistlike liikide osakaalu HPO indeksi ühe komponendina VPRD kohaseks seisundihindamiseks Pärnu lahe tüüpalal (Torn jt. 2014).

#### 7. Hindamisüksus

VPRD rannikumerealad vastavalt HELCOM jaotusele.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C6 (Oportunistlike suurvetikate rohkus (biomass) - *Abundance of opportunistic macroalgae*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärset oportunistlike liikide osakaalu tõusu.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.

#### 11. Muu elupaik

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaator iseloomustab oportunistlike liikide osakaalu koosluses, mis on otseselt mõjutatud merekeskkonnas leiduvatest toitainete kogustest, mis omakorda sõltuvad maismaalt ja õhust pärinevatest koormustest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted).

Eksperimentaalselt on kirjeldatud seos toitainete kontsentratsiooni suurendamise ja oportunistlike liikide osakaalu vahel (Karez jt. 2004, Kuuppo jt. 2006, Torn jt. 2014). Eesti rannikumere põhjataimestiku seire 2011-2016 aasta andmete põhjal leitud seosed vee läbipaistvuse, chl a sisalduse ja toitainete kontsentratsiooni vahel on esitatud tabelis 1 ning joonistel 1 ja 2 punktis 24.

Tabel 1. Indikaatori väärtuste seos eutrofeerumise näitajatega, punaselt esitatud statistiliselt olulised korrelatsioonikordajad.

Piirkond	Secchi läbipaistvus, m	Chl a sisaldus, mg/m <sup>3</sup>	P <sub>tot</sub> , µmolP/l	N <sub>tot</sub> , µmolN/l
Soome laht ja läänesaarte lääneosa	-0,48	0,39	0,07	0,35
Liivi laht koos Pärnu lahega	0,11	0,26	0,34	-0,08

## 13. Teemavaldkonna hindamise element

Põhjataimestik.

## 14. Hinnatava elemendi kood

*Cladophora glomerata* (Worms AphialD 145048), *Cladophora rupestris* (145064), *Monostroma balticum* (145938), *Ulva intestinalis* (234471), *Ulva prolifera* (234476), *Chaetomorpa linum* (145027), *Rhizoclonium riparium* (145075), *Urospora penicilliformis* (14420), *Ectocarpus siliculosus* (145410), *Pylaiella littoralis* (157188).

## 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

BIOM biomass

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Hinnatud vastavalt „*The integrated assessment of biodiversity*“ põhimõtetele (HELCOM, 2017).

Ajaline uv: madal või kõrge, sõltuvalt tüüpalast

Ruumiline uv: madal

Klassifitseerimise uv: : madal või kõrge, sõltuvalt tüüpalast

Metoodiline uv: keskmine

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Oportunistlike liikide osakaal on kõikide niitjate rohevetikate ja niitjate pruunvetikate *Pylaiella littoralis* ning *Ectocarpus siliculosus* biomassi osakaal põhjataimestiku üldbiomassist. Saadakse transekti proovipunktide andmete keskmistamisel kuni 3 m sügavuseni. Sügavusvahemikus 0-3m on minimaalne proovivõtu jaamade arv 3. Biomassiproovid kogutakse vähemalt kolmes korduses.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

Ratio/osakaal

%

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorit kasutatakse Pärnu lahe tüüpalal VPRD hindamisel HPO indeksi ühe komponendina. Seetõttu indikaatori Pärnu lahe tüüpala HKS väärtus on võrdne VPRD kohase hindamise „hea/kesine“ klassipiiri väärtusega. Teiste tüüpalade jaoks kalkuleeriti HKS väärtus tuginedes olemasolevale põhjataimestiku andmestikule aastatest 1995-2016. HKS piiriks on tüüpala andmete ülemine kvartiil.



21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Tüüpala nr	Tüüpala	HKS piir
1	Soome lahe kaguosa	80
2	Pärnu laht	20
3	Soome lahe lääneosa	60
4	Läänesaarte lääneosa	60
5	Väinameri	60
6	Liivi laht	50

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

--

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

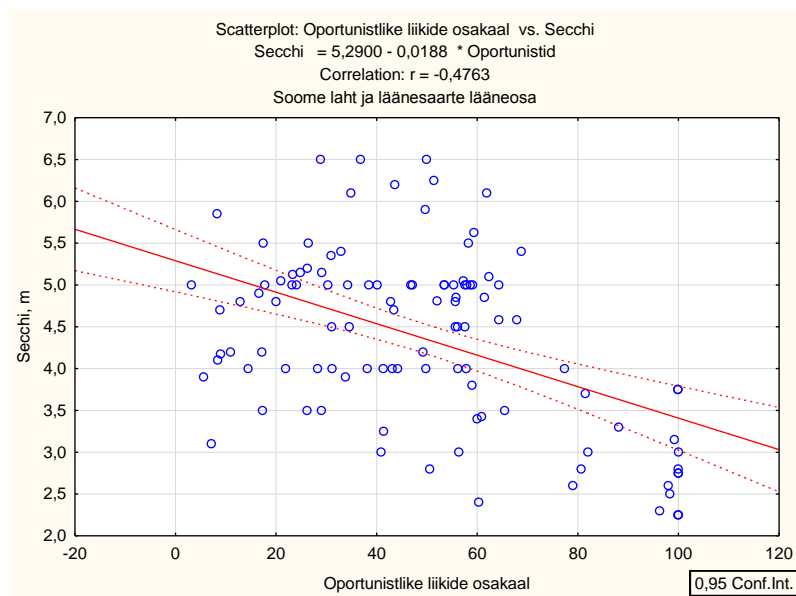
Indikaatori väärtus ja HKS saavutamine VPRD veekogumites:

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang	HKS saavutamine
EE_1	80	82	1,03	KESINE	Ei
EE_2	80	60	0,75	HEA	Jah
EE_3	60	24	0,40	VÄGA HEA	Jah
EE_4	60	24	0,40	VÄGA HEA	Jah
EE_5	60	51	0,85	HEA	Jah
EE_6	60	25	0,42	VÄGA HEA	Jah
EE_7	60	44	0,73	HEA	Jah
EE_8	60	28	0,47	VÄGA HEA	Jah
EE_9	60	25	0,42	VÄGA HEA	Jah
EE_10	60	56	0,93	HEA	Jah
EE_11	60	65	1,08	KESINE	Ei
EE_12	50	32	0,64	HEA	Jah
EE_13	20	26	1,30	KESINE	Ei
EE_14	60	36	0,60	HEA	Jah
EE_15/1 (tüüp V)	60	19	0,32	VÄGA HEA	Jah
EE_15/2 (tüüp VI)	60	19	0,32	VÄGA HEA	Jah
EE_16	60	59	0,98	HEA	Jah
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

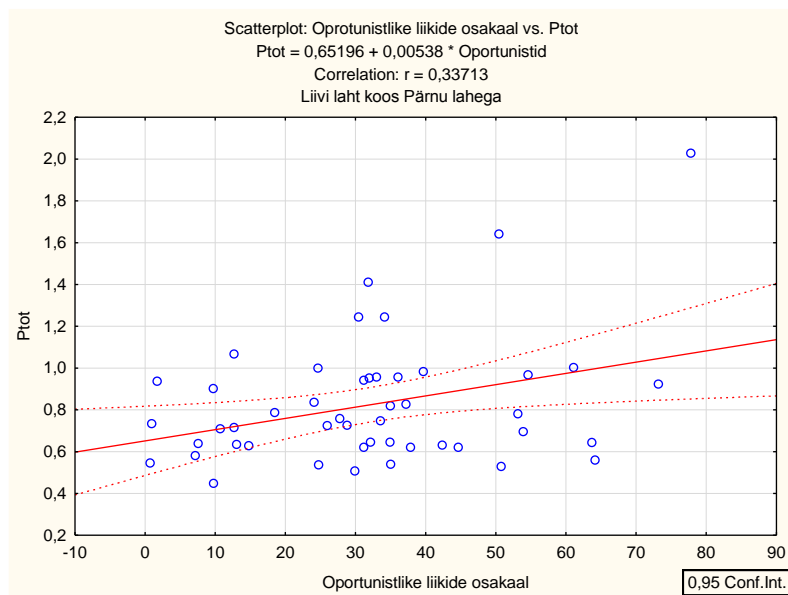
Eesti mereala hinnangu saamiseks kasutati merekeskkonna seisundi hindamissüsteemi MEREK (<http://www.sea.ee/merek/>). MEREK tugineb valdavalt HELCOM HOLAS II hindamissüsteemi BEAT põhimõtetele. MEREK arvestab agregeerimisel tüübispetsiifiliste HKS piiridega. Eesti mereala hinnangu saamiseks agregeeritakse tulemused keskmistamise teel tüüpala tasemele ning seejärel Eesti mereala tasemele. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks väljendatakse keskkonnaseisundi indeksina (KSI). KSI tulemus esitatakse skaalal 0 ja 1 vahel ning KSI väärtus 0,6 on HKS piiriks.

Oportunistlike liikide osakaalu indikaatori hetkeseis Eesti merealal on hea, KSI=0,72 (skaalal 0-1, HKS piir 0,6) ning hinnangul on madal usaldusväarsus tingituna rannikumere seire andmete kogumise madalast ajalisest ja ruumilisest katvusest.

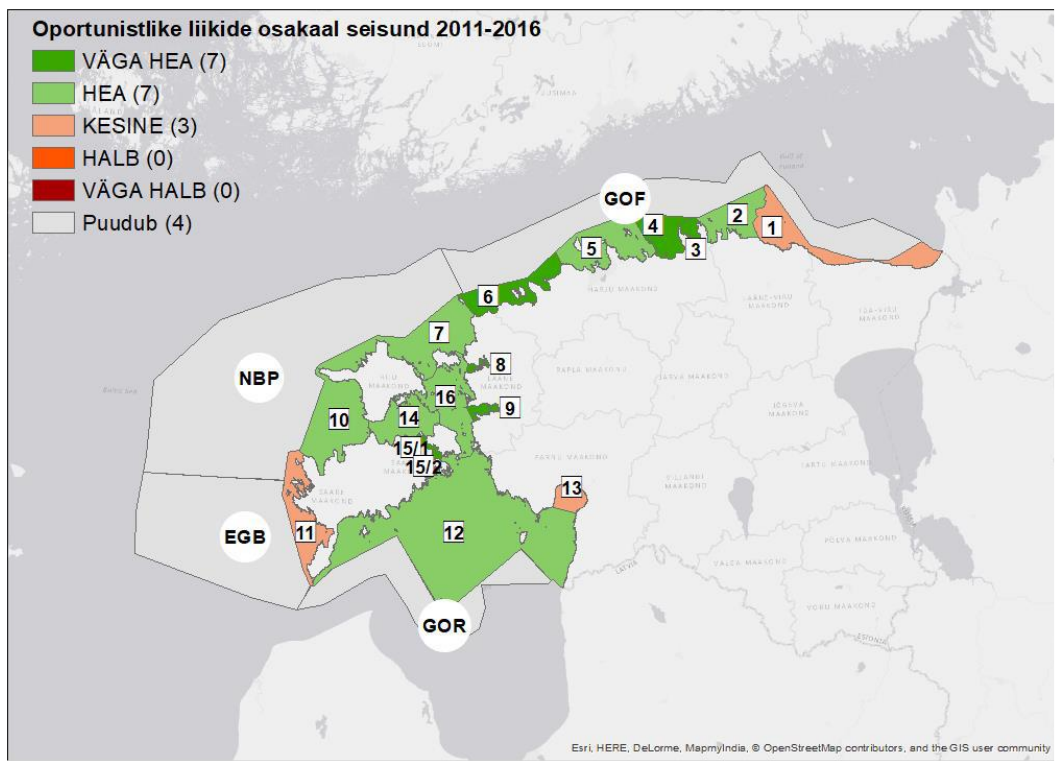
## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



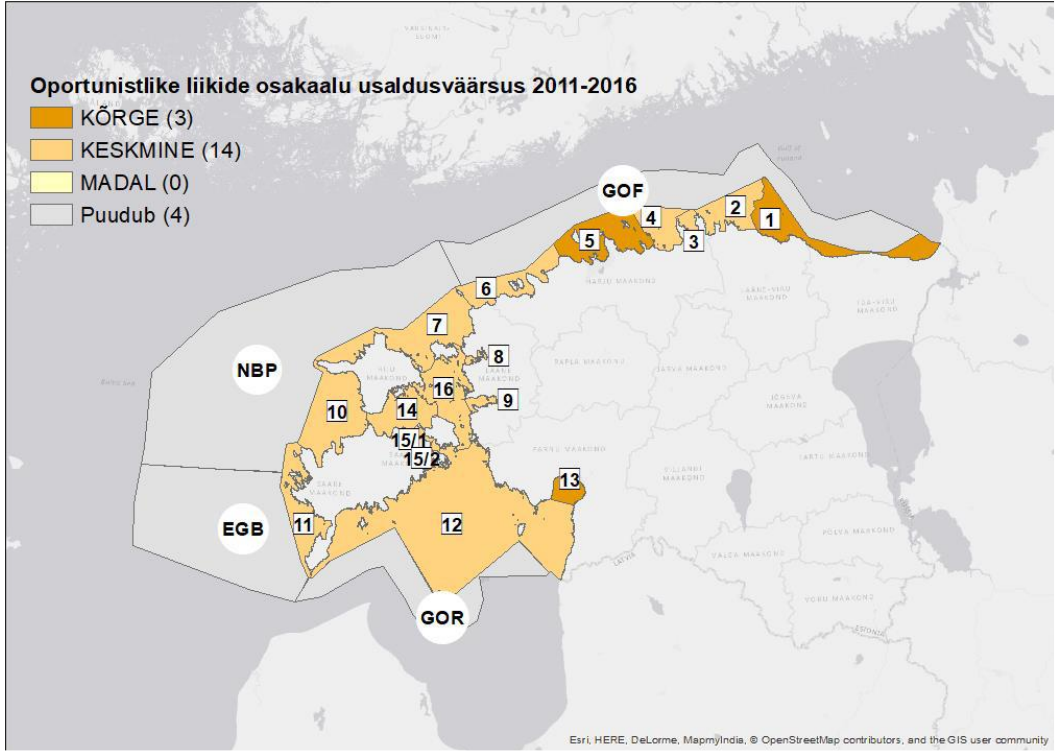
Joonis 1. Oportunistlike liikide osakaalu ja vee läbipaistvuse seos Soome lahe ja läänesaarte lääneosa andmete põhjal.



Joonis 2. Oportunistlike liikide osakaalu ja merevee üldfosfori sisalduse vaheline seos Liivi lahe koos Pärnu lahega andmete põhjal.



Joonis 3. Eesti mereala hetkeseis – oportunistlike liikide osakaal.



Joonis 4. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväarsus – oportunistlike liikide osakaal.

## 25. Indikaatori viide

--

## 26. Kasutatud kirjandus

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.</li><li>▪ Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).</li><li>▪ HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.</li><li>▪ HELCOM. (2017). The integrated assessment of biodiversity - supplementary report to the first version of the 'State of the Baltic Sea' report 2017. Available at: <a href="http://stateofthebalticsea.helcom.fi/about-helcom-and-the-assessment/downloads-and-data/">http://stateofthebalticsea.helcom.fi/about-helcom-and-the-assessment/downloads-and-data/</a></li><li>▪ Karez, R., Engelbert, S., Kraufvelin, P., Pedersen, M. F., and Sommer, U. (2004). Biomass response and changes in composition of ephemeral macroalgal assemblages along an experimental gradient of nutrient enrichment. <i>Aquatic Botany</i>, 78, 103-117.</li><li>▪ Kuuppo, P., Blauw, A., Møhlenberg, F., Kaas, H., Henriksen, P., Krause-Jensen, D., Ærtebjerg, G., Bäck, S., Erftemeijer, P., Caspar, M., Carvalho, S., and Heiskanen, A.-S. (2006). Nutrients and eutrophication in coastal and transitional waters. In <i>Indicators and Methods for the Ecological Status Assessment Under the Water Framework Directive</i> (Solimini, A. G., Cardoso, A. C., and Heiskanen, A.-S., eds). Pp. 33-80. European Communities.</li><li>▪ Torn, K., Herkül, K., Martin, G., Oganjan, K. (2017). Assessment of quality of three marine benthic habitat types in northern Baltic Sea. <i>Ecological Indicators</i>, 73, 772–783.10.1016/j.ecolind.2016.10.037.</li></ul>
---

Kriteerium D5C7 – makrofüütide liigiline koosseis ja suhteline ohtrus või jaotumine sügavuse järgi

#### D5C7.1. Põhjataimestiku sügavuslevik

1. Indikaatori nimetus

Põhjataimestiku sügavuslevik

*Depth distribution of phytobenthos*

2. Indikaatori kood

BALEED5C7.1

3. Autorid

Kaire Torn, Georg Martin, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale.

6. Indikaatori kirjeldus

Kogu põhjataimestiku koosluse sügavuslevik kirjeldab vee kvaliteeti paremini kui üksikute liikide sügavuslevik (Kuuppo et al., 2006). Põhjataimestiku maksimaalset sügavuslevikut kasutatakse keskkonnaseisundi indikaatorina paljudes keskkonna seire- ja hindamisprogrammides Läänemeres ja mujal. Põhjataimestiku leviku sügavuspiiri määravad tavaliselt Eesti rannikumere tingimustes ära valguse kättesaadavus ja sobiva substraadi olemasolu. Sobiva kinnitussubstraadi olemasolul on enamiku Eesti merepiirkonna jaoks antud põhjataimestiku parameeter sobivaks keskkonnaseisundi indikaatoriks.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites (vt. punkt 23).

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C7 (Makrofütide liigiline koosseis ja suhteline rohkus või jaotumine sügavuse järgi - *Species composition and relative abundance or depth distribution of macrophyte communities*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne: Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.

#### 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Põhjataimestiku sügavuslevik on enamasti määratletud vee läbipaistvuse poolt, mis omakorda on mõjutatud toitainete hulgast ja sissevoolust (Duarte, 1991; Abal & Dennison, 1996; Nielsen *et al.*, 2002a, 2002b). On arvukalt uurimusi, kus on tõestatud seosed põhjataimestiku sügavusleviku ja vee kvaliteedi vahel. Vee läbipaistvus või toitainete sisaldus võib kirjeldada kuni 70-80 % põhjataimestiku sügavusleviku määrast. Selgeimad seosed vee kvaliteedi ja vetikaliikide sügavusleviku vahel on tõestatud just arvestades terve koosluse sügavuslevikut. Toitainete suurenenud hulk põhjustab fütoplanktoni arvukuse tõusu. Fütoplanktoni hulga suurenemine veesambas vähendab vee läbipaistvust ning seeläbi kahaneb vetikaliikide sügavuslevik (Kuuppo et al. 2006).

Põhjataimestiku seire käigus kogutud andmete põhjal testiti seost põhjataimestiku maksimaalse sügavusleviku ja survetegurite indikaatorite (vee läbipaistvus, toitainete sissevool punktreostusallikatest ja jõgede kaudu, klorofüll a kontsentratsioon) vahel Eesti rannikumeres. Klorofüll a ja toitainete hulga suurenemine ning vee läbipaistvuse vähenemine põhjustab põhjataimestiku sügavusleviku vähenemist (Torn & Martin 2012, TÜ EMI, 2012).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Põhjataimestik.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

EXT



## 16. Indikaatori usaldusväarsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsuse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväarsuse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväarsust.

Kõrge ajaline usaldusväarsus antakse indikaatorile, kui seiret tehti igal aastal, madal kui seire toimus vähem kui perioodi iga aasta jooksul.

Ruumiline usaldusväarsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsust hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväarsuse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväarsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväarsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväarsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväarsuse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväarsuse keskmine annab indikaatori usaldusväarsuse.

## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Põhjataimestiku sügavuslevikut määratakse visuaalsete vaatluste kaudu (sukeldumine või allveevideo). Sukelduja või allveevideo abil kogutakse liikide esinemis- ja katvusandmed rannajoonega risti asetsevalt transektilt. Vaatlused viiakse läbi iga 1 m sügavusintervalli tagant. Igas proovipunktis viiakse katvushinnangud läbi 3-4 m laiusel alal merepõhjas. Vaatlused viiakse läbi kuni põhjataimestikku enam ei esine. Videoandmed analüüsitakse laboris. Sarnaselt sukelduja andmetele registreeritakse üldkatvus, iga liigi esinemine ja katvus proovipunktis ning registreeritakse põhjataimestiku sügavaim leiukoht transektil. Meetodika on kirjeldatud Eesti Riikliku Rannikumere seire aruannetes ning artiklis (Torn & Martin, 2011). Meetodika rahvusvahelised standardid on kirjeldatud HELCOM COMBINE juhendis (Bäck, 1999).

18. Indikaatori hindamisühik

m

19. Taustauuringute määramise metoodika

Taustaväärtused on määratud VPRD seireprogrammi jaoks. Kasutatud ekspertarvamust, ajaloolisi andmeid ja ekstrapoleerimist teiste keskkonnaparameetrite kaudu (TÜ Eesti Mereinstituut, 2006). Taustaväärtused on vastavalt VPRD nõuetele tüübispetsiifilised (Torn & Martin, 2011, TÜ EMI, 2012)

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Ökoloogilise kvaliteedi suhe on määratud määruses (Anonüümne, 2010). Hea Keskkonnaseisundi taseme korral on maksimaalne lubatud kõrvalekalle taustatingimustest 50 %.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes m vastavalt veekogumile.

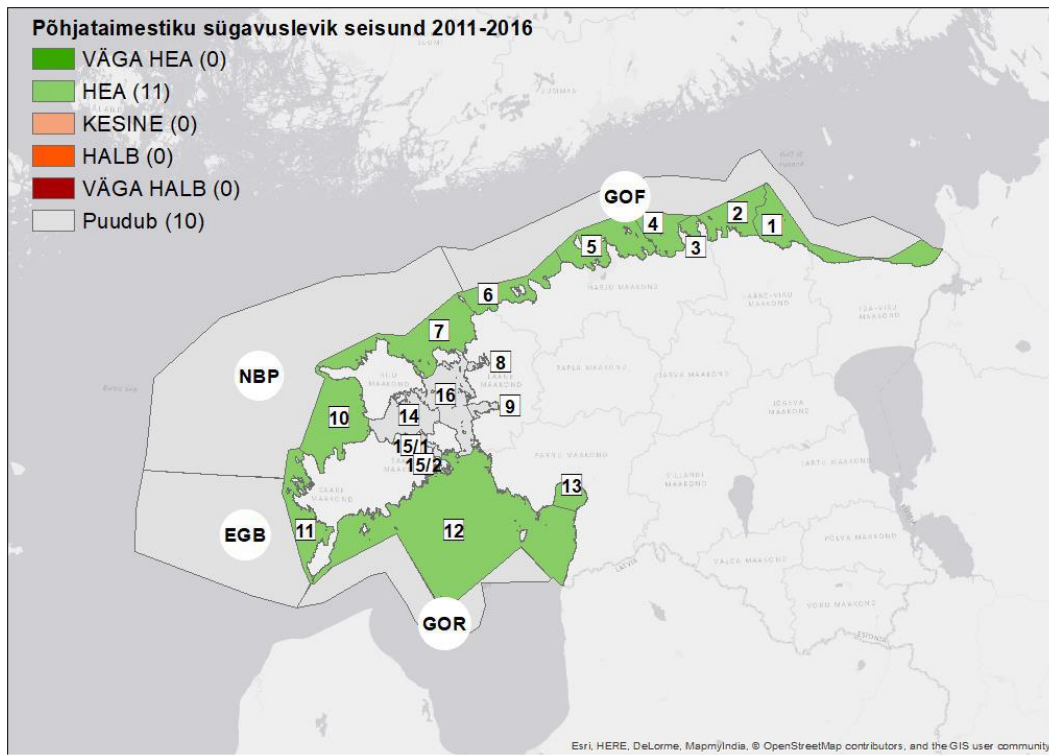
22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Rannikumere HKS väärtused on toodud määruses (Anonüümne, 2010).

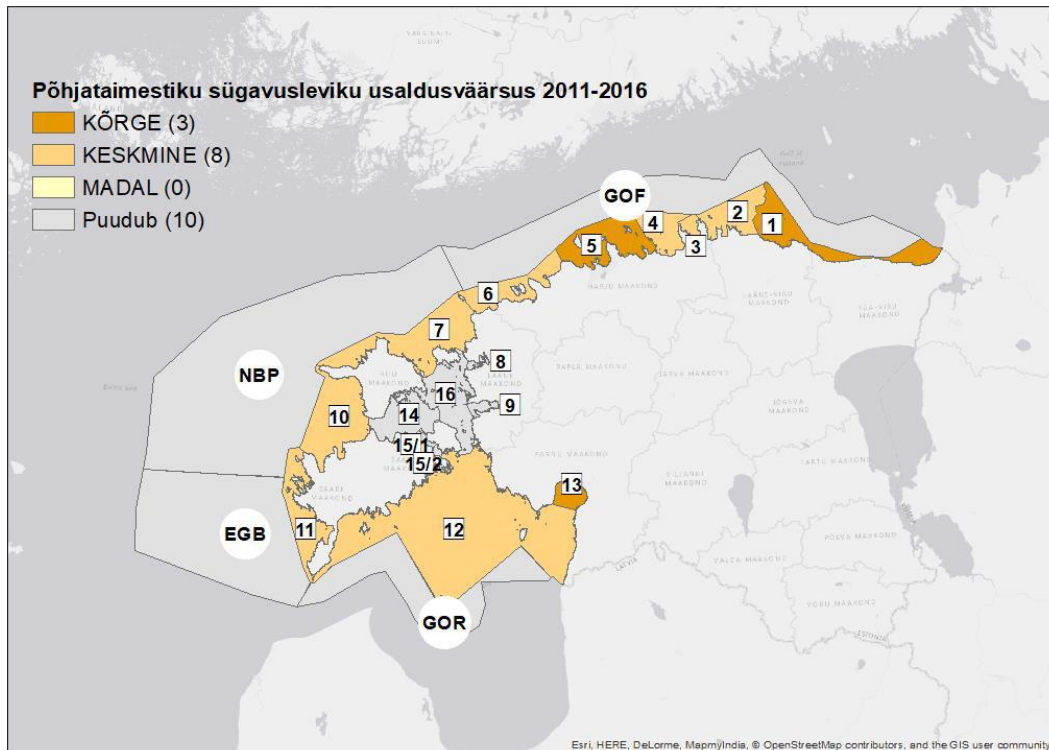
23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	5	6,78	0,74	HEA
EE_2	5	9,10	0,55	HEA
EE_3	7,5	9,77	0,77	HEA
EE_4	7,5	8,23	0,91	HEA
EE_5	7,5	9,26	0,81	HEA
EE_6	7,5	9,15	0,82	HEA
EE_7	7,5	10,20	0,74	HEA
EE_8	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_9	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_10	7,5	13,80	0,54	HEA
EE_11	7,5	13,40	0,56	HEA
EE_12	6	8,60	0,70	HEA
EE_13	2,5	3,14	0,80	HEA
EE_14	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/1 (tüüp V)	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/2 (tüüp VI)	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_16	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – põhjataimestiku sügavuslevik.



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväärsus – põhjataimestiku sügavuslevik.

## 25. Indikaatori viide

--

## 26. Kasutatud kirjandus

- Anonüümne. (2010). Rannikuvee pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide järgi - RT I, 25.11.2010, 7 - jõust. 28.11.2010.
- Bäck, S. (1999). Guidelines for monitoring of phytobenthic plant and animal communities in the Baltic Sea. Finnish Environmental Institute.
- Duarte, C. M. (1991). Seagrass depth limits. *Aquat. Bot.*, 40, 363-377. Abal & Dennison, 1996
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- Kuuppo, P., Blauw, A., Møhlenberg, F., Kaas, H., Henriksen, P., Krause-Jensen, D., Ærtebjerg, G., Bäck, S., Erftemeijer, P., Caspar, M., Carvalho, S. & Heiskanen, A.-S. (2006). Nutrients and eutrophication in coastal and transitional waters. In *Indicators and methods for the ecological status assessment under the Water Framework Directive* (Solimini, A. G., Cardoso, A. C. & Heiskanen, A.-S., toim.), pp. 33–80, European Communities.
- Nielsen, S.L., Sand-Jensen, K., Borum, J., Greetz-Hansen, O. (2002a). Phytoplankton, Nutrients, and Transparency in Danish Waters. *Estuaries*, 25, 930-937.
- Nielsen, S. L., Sand-Jensen, K., Borum, J., Greetz-Hansen, O. (2002b). Depth colonization of eelgrass (*Zostera marina*) and macroalgae as determined by water transparency in Danish coastal waters. *Estuaries*, 25, 1025-1032.
- Torn, K. and G. Martin. (2011). Assessment method for the ecological status of Estonian coastal waters based on submerged aquatic vegetation. *Brebbia, C.A.; Beriatos, E. (Toim.). Sustainable Development and Planning V* (443 - 452). Southampton: WIT Press
- Torn, K. and G. Martin. (2012). Response of submerged aquatic vegetation to eutrophication-related environment descriptors in coastal waters of the NE Baltic Sea. *Estonian Journal of Ecology*, 61, 2, x - x.
- TÜ EMI. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum.

## D5C7.2. Põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik

### 1. Indikaatori nimetus

Põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik

*Depth distribution of Fucus vesiculosus*

### 2. Indikaatori kood

BALEED5C7.2

### 3. Autorid

Kaire Torn, Georg Martin, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Põisadru sügavuslevikut määravad põhiliselt substraadi iseloom ja vee läbipaistvus (fotosünteesiks küllaldase valguse hulga olemasolu merepõhjas). Sobiva kõva kinnitumissubstraadi olemasolu puhul on põisadru sügavusleviku määrajaks vee läbipaistvus, mis sõltub piirkonna looduslikest iseärasustest kui ka eutrofeerumise ulatusest. Põisadru sügavuslevikut peetakse heaks keskkonnaseisundi indikaatoriks kuna muutused sügavuslevikus toimuvad vaid pikemajalise kestva keskkonnaseisundi muutuse puhul, samas kui kooslus tavaliselt ei reageeri lühiajalistele, pulseerivatele keskkonnatingimuste muutustele. Põisadru sügavuslevik on iseseisva veekvaliteedi indikaatorina või indikaatori ühe komponendina kasutusel Läänemereäärsetest riikidest Soomes, Rootsis ja Saksamaal.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites (vt. punkt 23).

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C7 (Makrofüütide liigiline koosseis ja suhteline rohkus või jaotumine sügavuse järgi - *Species composition and relative abundance or depth distribution of macrophyte communities*).

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne: Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.

#### 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Põhjataimestiku, sh põisadru, sügavuslevik on mõjutatud vee läbipaistvusest ning toitainete koormusest (Duarte, 1991; Schramm, 1996). Erinevalt Läänemere lõunaosast on põisadru sügavuslevik kesk- ja põhjaosas limiteeritud vee läbipaistvuse poolt. Eutrofeerumise tagajärjel toimunud vee läbipaistvuse vähenemise tõttu on põisadru sügavuspiir arvestuslikult ca 3,6 m madalamal võrreldes 20. sajandi algusega (Torn et al. 2006). Eutrofeerumise tagajärjel suurenenud niitjate vetikate ja herbivooride hulk on samuti põhjustanud põisadru tsooni levikusügavuse vähenemist (Kautsky et al., 1996; Eriksson et al., 1999; Ruuskanen, 2000; Nilsson et al., 2004).

Eesti rannikumere põhjataimestiku seire käigus kogutud andmete põhjal testiti seost põisadru maksimaalse sügavusleviku ja survetegurite indikaatorite (vee läbipaistvus, jõgedest ja punktrestusallikatest pärinev toitainete hulk, klorofüll a kontsentratsioon) vahel. Jõest pärinevate toitainete hulga suurenemine ning vee läbipaistvuse vähenemine põhjustab põisadru sügavusleviku vähenemist (Torn & Martin 2012, TÜ EMI, 2012).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Põhjataimestik (põisadru).

#### 14. Hinnatava elemendi kood

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

EXT



## 16. Indikaatori usaldusväarsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsuse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväarsuse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväarsust.

Kõrge ajaline usaldusväarsus antakse indikaatorile, kui seiret tehti igal aastal, madal kui seire toimus vähem kui perioodi iga aasta jooksul.

Ruumiline usaldusväarsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsust hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväarsuse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväarsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväarsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväarsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväarsuse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväarsuse keskmine annab indikaatori usaldusväarsuse.

## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Põisadru sügavuslevikut määratakse visuaalsete vaatluste kaudu (sukeldumine või allveevideo). Sukelduja või allveevideo abil kogutakse liikide esinemis- ja katvusandmed rannajoonega risti asetsevalt transektilt. Vaatlused viiakse läbi iga 1 m sügavusintervalli tagant. Igas proovipunktis viiakse katvushinnangud läbi 3-4 m laiusel alal merepõhjas. Vaatlused viiakse läbi kuni põhjataimestikku enam ei esine. Videoandmed analüüsitakse laboris. Sarnaselt sukelduja andmetele registreeritakse üldkatvus, põisadru esinemine ja katvus proovipunktis ning registreeritakse sügavaim leiukoht transektil. Meetodika on kirjeldatud Eesti Riikliku Rannikumere seire aruannetes ning artiklis (Torn & Martin, 2011). Meetodika rahvusvahelised standardid on kirjeldatud HELCOM COMBINE juhendis (Bäck, 1999).

18. Indikaatori hindamisühik

m

19. Taustauuringute määramise metoodika

Taustaväärtused on määratud VPRD seireprogrammi jaoks. Kasutatud ekspertarvamust, ajaloolisi andmeid ja ekstrapoleerimist teiste keskkonnaparameetrite kaudu (TÜ Eesti Mereinstituut, 2006). Taustaväärtused on vastavalt VPRD nõuetele tüübispetsiifilised (Torn & Martin, 2011, TÜ EMI, 2012)

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Ökoloogilise kvaliteedi suhe on määratud määruses (Anonüümne, 2010). Hea Keskkonnaseisundi taseme korral on maksimaalne lubatud kõrvalekalle taustatingimustest 50 %.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes m vastavalt veekogumile.

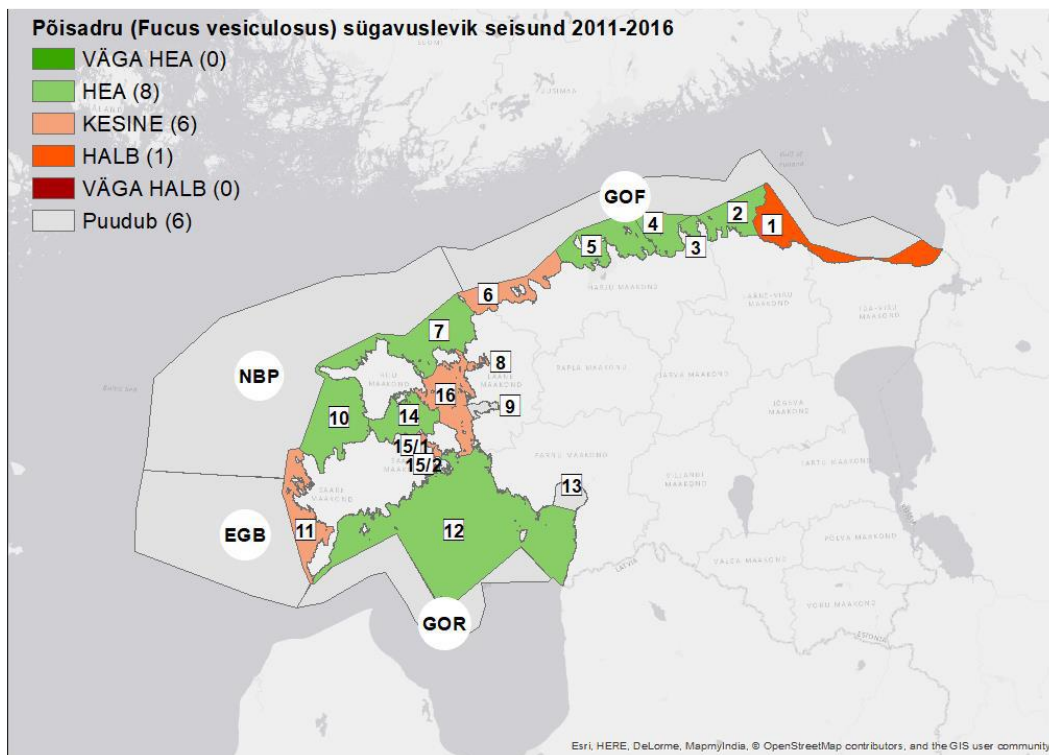
22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Rannikumere HKS väärtused on toodud määruses (Anonüümne, 2010).

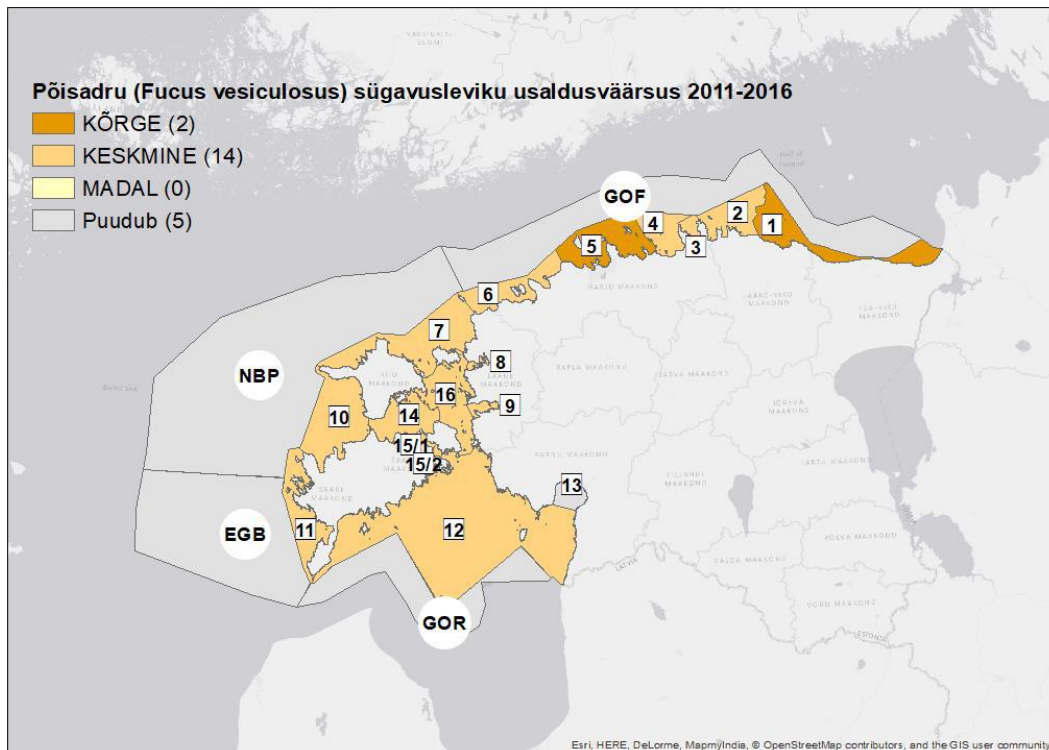
23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	2,5	1,28	1,95	HALB
EE_2	2,5	4,50	0,56	HEA
EE_3	3,5	6,33	0,55	HEA
EE_4	3,5	4,47	0,78	HEA
EE_5	3,5	4,78	0,73	HEA
EE_6	3,5	2,50	1,40	KESINE
EE_7	3,5	3,80	0,92	HEA
EE_8	3,5	3,01	1,16	KESINE
EE_9	3,5	0,00	Puudub	Puudub
EE_10	3,5	4,00	0,88	HEA
EE_11	3,5	1,80	1,94	KESINE
EE_12	2,5	3,50	0,71	HEA
EE_13	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_14	3,5	4,00	0,88	HEA
EE_15/1 (tüüp V)	3,5	3,00	1,17	KESINE
EE_15/2 (tüüp VI)	3,5	3,00	1,17	KESINE
EE_16	3,5	2,00	1,35	KESINE
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik.



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväarsus – põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik.

## 25. Indikaatori viide

--

## 26. Kasutatud kirjandus

- Anonüümne. (2010). Rannikuvee pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide järgi - RT I, 25.11.2010, 7 - jõust. 28.11.2010.
- Bäck, S. (1999). Guidelines for monitoring of phytobenthic plant and animal communities in the Baltic Sea. Finnish Environmental Institute.
- Duarte, C. M. (1991). Seagrass depth limits. *Aquat. Bot.*, 40, 363-377. Abal & Dennison, 1996
- Eriksson, B. K., Johansson, G., Snoeijs, P. (2002). Long-term changes in the macroalgal vegetation of the inner Gullmar fjord, Swedish Skagerrak coast. *Eur. J. Phycol.*, 38, 284-296.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- Nilsson, J., Engvist, R., Persson, L.-E. (2004). Long-term decline and recent recovery of *Fucus* populations along the rocky shores of southeast Sweden, Baltic Sea. *Aquat. Ecol.*, 38, 587-598.
- Ruuskanen, A. (2000). Ecological responses of *Fucus vesiculosus* L. along environmental gradients in the northern Baltic Sea. Walter and Andree De Nottbeck Foundation Scientific Reports, 21 6-20.
- Schramm, W. (1996). The Baltic Sea and its transition zones. In Schramm, W., Nienhuis, P. H. (eds.), *Marine Benthic Vegetation: Recent Changes and the Effect of Eutrophication*, vol. 123. Springer-Verlag, Berlin, Germany, pp. 131-164.
- Torn, K., Krause-Jensen, D., Martin, G. (2006). Present and past depth distribution of bladderwrack (*Fucus vesiculosus*) in the Baltic Sea. *Aquatic Botany*, 84, 53-62.
- Torn, K. and G. Martin. (2011). Assessment method for the ecological status of Estonian coastal waters based on submerged aquatic vegetation. *Brebbia, C.A.; Beriatos, E. (Toim.). Sustainable Development and Planning V (443 - 452)*. Southampton: WIT Press
- Torn, K. and G. Martin. (2012). Response of submerged aquatic vegetation to eutrophication-related environment descriptors in coastal waters of the NE Baltic Sea. *Estonian Journal of Ecology*, 61, 2, x - x.
- TÜ Eesti Mereinstituut. (2006). Veekvaliteedi klasside hindamise tüübispetsiifilise klassifikatsioonisüsteemi väljatöötamine Eesti rannikuvee kohta. Tallinn, TÜ EMI.
- TÜ EMI. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum.

### D5C7.3. Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus

#### 1. Indikaatori nimetus

Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus

*Proportion of perennial species in benthic vegetation*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED5C7.3

#### 3. Autorid

Kaire Torn, Georg Martin, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

#### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Põhjataimestiku liigiline koosseis väljendab muutusi keskkonnatingimustes (Krause-Jensen et al., 2007). Eutrofeerumine mõjutab vetikate funktsionaalsete rühmade jaotumust, kuna toitainete kasv stimuleerib oportunistlike vetikaliikide kasvu (Pedersen, 1995; Krause-Jensen et al., 2007).

Ühe- ja mitmeaastaste liikide kvantitatiivne suhe piirkonnas väljendab keskkonna stabiilsust (Kautsky, 1988; Kautsky et al., 1999). Üheaastaste liikide domineerimisel on tegemist häiritud keskkonnaga ja mitmeaastaste liikide domineerimise puhul on tegemist stabiilse, väljakujunenud kooslustega.

Ühe- ja mitmeaastaste vetikate suhet on võimalik hinnata tuginedes katvuse või biomassi andmetele (Scanlan et al. 2007; Krause-Jensen et al., 2007). Tingituna suuremast täpsusest on Eestis praktiseeritud suhte leidmist baseerudes biomassi andmetele.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites (vt. punkt 23)

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C7 (Makrofüütide liigiline koosseis ja suhteline rohkus või jaotumine sügavuse järgi - *Species composition and relative abundance or depth distribution of macrophyte communities*)

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne: Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

#### 10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.

#### 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Toitainete hulk vees mõjutab põhjataimestiku koosluse struktuuri. Suurem toitainete hulk stimuleerib mitmete üheaastaste vetikaliikide kasvu (Rosenberg et al., 1990; Pihl et al., 1999). Toitainete koormuse suurenemisel väheneb mitmeaastaste vetikaliikide hulk (Twilley et al., 1985). Reostuskoormuse suurenemisest tingitud üheaastaste vetikate esinemuse kasvu mitmeaastaste vetikate vähenemise arvelt on täheldatud mitmes piirkonnas nii Läänemeres kui mujal (Pihl et al., 1999; Middelboe & Sand-Jensen, 2000; Ofranidis et al., 2003).

Põhjataimestiku seire käigus kogutud andmete põhjal testiti seost mitmeaastaste liikide osakaalu ja survetegurite indikaatorite (vee läbipaistvus, toitainete sisaldus, klorofüll a kontsentratsioon) vahel. Toitainete hulga suurenemine ning vee läbipaistvuse vähenemine põhjustab mitmeaastaste liikide osakaalu vähenemist (Torn & Martin 2012; TÜ EMI, 2012).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Põhjataimestik.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

SPS-C *Species composition*



#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsuse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväarsuse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväarsust.

Kõrge ajaline usaldusväarsus antakse indikaatorile, kui seiret tehti igal aastal, madal kui seire toimus vähem kui perioodi iga aasta jooksul.

Ruumiline usaldusväarsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsust hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväarsuse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväarsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväarsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväarsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväarsuse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväarsuse keskmine annab indikaatori usaldusväarsuse.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Mitmeaastaste liikide osakaalu määramiseks kogutakse sukelduja poolt kvantitatiivsed põhjataimestiku proovid igalt transektil 5-7 m sügavuselt kasutades 20 x 20 cm metallraami. Proovid kogutakse kolmes korduses. Proovid analüüsitakse laboris liigi tasemeni ning kuivatatakse 60 kraadi juures. Üheaastaste liikide biomassi põhjal leitakse üheaastaste liikide osakaal piirkonnas. Meetodika on kirjeldatud Eesti Riikliku Rannikumere seire aruannetes ning artiklis (Torn & Martin, 2011). Proovide kogumise meetodika rahvusvahelised standardid kirjeldatud HELCOM COMBINE juhendis (Bäck, 1999).

#### 18. Indikaatori hindamisühik

Protsent - %

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustaväärtused on määratud VPRD seireprogrammi jaoks. Ajalooliste andmete puudumise tõttu kasutati eksperthinnangut, mis põhineb Eesti rannikumere seire käigus kogutud andmete ekstrapoleerimisel teiste keskkonnaparameetrite kaudu (TÜ Eesti Mereinstituut, 2006). Taustaväärtused on vastavalt VPRD nõuetele tüübispetsiifilised (Torn & Martin, 2011; TÜ EMI, 2012).

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Ökoloogilise kvaliteedi suhe on määratud määruses (Anonüümne, 2010). Hea Keskkonnaseisundi taseme korral on maksimaalne lubatud kõrvalekalle taustatingimustest 50 %. Avameres ei ole kohaldatav.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Esitatud tabelis punkti 23 all ühikutes % vastavalt veekogumile.

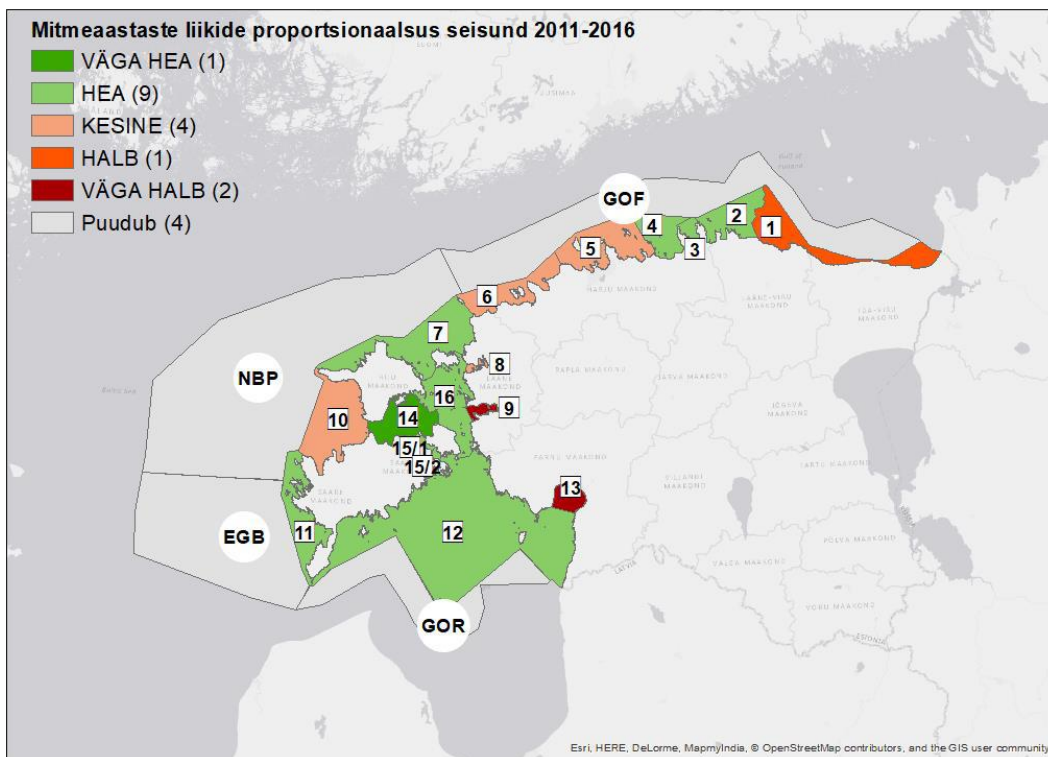
#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Rannikumere HKS väärtused on toodud määruses (Anonüümne, 2010).

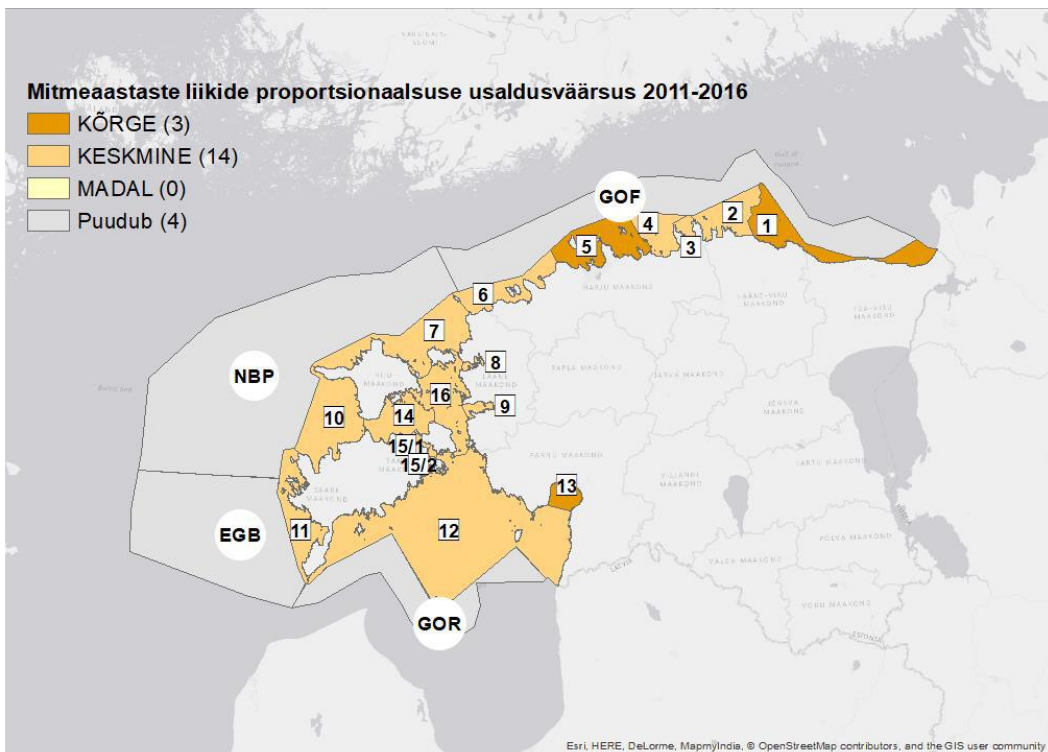
23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	42,5	28,32	1,50	HALB
EE_2	42,5	66,00	0,64	HEA
EE_3	77,4	88,40	0,88	HEA
EE_4	77,4	79,98	0,97	HEA
EE_5	77,4	69,94	1,11	KESINE
EE_6	77,4	53,50	1,45	KESINE
EE_7	45	73,20	0,61	HEA
EE_8	35	34,27	1,02	KESINE
EE_9	35	15,00	2,33	VÄGA HEA
EE_10	45	39,00	1,15	KESINE
EE_11	40	42,00	0,95	HEA
EE_12	45	57,00	0,79	HEA
EE_13	30	11,01	2,73	VÄGA HEA
EE_14	35	82,00	0,43	VÄGA HEA
EE_15/1 (tüüp V)	35	69,00	0,51	HEA
EE_15/2 (tüüp VI)	35	69,00	0,51	HEA
EE_16	35	56,00	0,63	HEA
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – mitmeaastaste liikide proportsionaalsus.



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväärsus – mitmeaastaste liikide proportsionaalsus.

25. Indikaatori viide

--

## 26. Kasutatud kirjandus

- Anonüümne. (2010). Rannikuvee pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide järgi - RT I, 25.11.2010, 7 - jõust. 28.11.2010.
- Bäck, S. (1999). Guidelines for monitoring of phytobenthic plant and animal communities in the Baltic Sea. Finnish Environmental Institute.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- Kautsky, H. (1988). Factors structuring phytobenthic communities in the Baltic Sea. Akademytryck, Edsbruk: 1-30.
- Kautsky, H., Martin, G., Mäkinen, A., Borgiel, M., Vahteri, P., Rissanen, J. (1999). Structure of phytobenthic and associated animal communities in the Gulf of Riga. *Hydrobiologia*, 393, 191-200.
- Krause-Jensen, D., Carstensen, J., Dahl, K. (2007). Total and opportunistic algal cover in relation to environmental variables. *Mar. Pollut. Bull.*, 55, 114–125.
- Middelboe, A.L. and K. Sand-Jensen. (2000). Long-term changes in macroalgal communities in a Danish estuary. *Phycologia*, 39, 245–257.
- Orfanidis, S., Panayotidis, P., Stamatis, N. (2003). An insight into the ecological evaluation index (EEI). *Ecological indicators*, 3, 27–33.
- Pedersen, M.F. (1995). Nitrogen limitation of photosynthesis and growth: comparison across plant communities in a Danish estuary (Roskilde Fjord). *Ophelia*, 41, 261–272.
- Pihl, L., Svenson, A., Moksnes, P-O., Wennhage, H. (1999). Distribution of green algal mats throughout shallow soft bottoms of the Swedish Skagerrak archipelago in relation to nutrient sources and wave exposure. *J. Sea Res.*, 35, 169–180.
- Rosenberg, R., Elmgren, R., Fleischer, S., Jonsson, P., Persso, G., Dahlin, H. (1990). Marine eutrophication case studies in Sweden. *Ambio*, 19, 102–108.
- Scanlan, C. M., Foden, J., Wells, E., Best, M. A. (2007). The monitoring of opportunistic macroalgal blooms for the water framework directive. *Mar. Pollut. Bull.*, 55, 162-171.
- Torn, K. and G. Martin. (2011). Assessment method for the ecological status of Estonian coastal waters based on submerged aquatic vegetation. *Brebbia, C.A.; Beriatos, E. (Ed.). Sustainable Development and Planning V (443 - 452). Southampton: WIT Press*
- Torn, K. and G. Martin. (2012). Response of submerged aquatic vegetation to eutrophication-related environment descriptors in coastal waters of the NE Baltic Sea. *Estonian Journal of Ecology*, 61, 2, x - x.
- TÜ Eesti Mereinstituut. (2006). Veekvaliteedi klasside hindamise tüübispetsiifilise klassifikatsioonisüsteemi väljatöötamine Eesti rannikuvee kohta. Tallinn, TÜ EMI.
- TÜ EMI. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum.
- Twilley, R.R., Kemp, M.W., Staver, K.W., Stevenson, J.C., Boynton, W.R. (1985). Nutrient enrichment of estuarine submersed vascular plant communities. 1. Algal growth and effects on production of plants and associated communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 23, 171–191. Middelboe & Sand-Jensen, 2000 Orfanidis et al., 2003

## Kriteerium D5C8 – makrofauna liigiline koosseis ja suhteline ohtrus

### D5C8.1. Zoobentose koosluse indeks

1. Indikaatori nimetus

Zoobentose koosluse indeks

*Zoobenthos community index*

2. Indikaatori kood

BALEED5C8.1

3. Autorid

Kristjan Herkül, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab rannikumerealade põhjaloomastiku seisundit, mis iseloomustab eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale.

Põhjaloomastik reageerib mitmele antropogeensele survele ja neist lähtuvaile mõjudele, sh eutrofeerumisest põhjustatud hapnikuvaegusele mere sügavamates kihtides. Hapnikusisaldus põhjalähedastes kihtides sõltub sinna langenud orgaanilise materjali hulgast, mille lagundamiseks kasutatakse hapnikku. Orgaanilise materjali hulk sõltub elutegevuseks vajaliku bioloogiliselt kättesaadavate toitainete kontsentratsioonidest merevees, mis omakorda on seoses antropogeensete toitainete allikatest lähtuva koormusega. Toitained satuvad merre jõgedest (põllumajanduslik hajureostus, punktreostusallikad) ja mererannikul asetsevatest punktreostusallikatest (reovee puhastusjaamad). Lämmastik satub merevette veel otse atmosfäärist sadestudes ja tsüanobakterite N<sub>2</sub> atmosfäärist fikseerimise tulemusena. Fosfori allikaks võivad olla ka põhjasetted, millest lisakoormus vabaneb juhul kui merepõhjas valitsevad hapnikuvaesed tingimused.

Kuna põhjaloomastiku koosluste struktuur reageerib erinevatele stressoritele, sellepärast, et kooslustes leidub liike, mis on väga erineva füsioloogilise taluvusvõimega, toitumisviisiga ja troofiliste suhetega, siis on põhjaloomastiku liigid jagatud tundlikkuse järgi kolme klassi. Indeks arvutatakse erinevatesse tundlikkuse klassidesse kuuluvate loomade biomasside proportsioonide ning summaarse biomassi alusel.

## 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse rannikuveekogumites (vt. punkt 23)

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C8 (Makrofauna liigiline koosseis ja suhteline rohkus - *Species composition and relative abundance of macrofaunal communities*).

## 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.



10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

ZKI peegeldab merekeskkonna üldist seisundit. Vastavalt uuringule Lauringson et al., 2012, reageerib ZKI peaaegu võrdsel määral eutrofeerumisele ja kliimatilistele teguritele.

Eutrofeerumise tagajärjel tekkiv hapnikuvaegus on põhjustanud põhjaloomastiku kadumise suurtelt merepõhja aladelt üle terve Läänemere. Hapnikuvaegus põhjakihtides on seotud eufootsest kihist pärineva orgaanilise materjali lagundamisega. Orgaanilise materjali hulk on seotud toitainete kontsentratsioonidega, mis omakorda sõltuvad maismaalt ja õhust pärinevatest koormustest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted).

Põhjaloomastikku mõjutavad veel suurenenud orgaanilise materjali sissekanne ja füüsiline merepõhja häirimine (nt. traalimine jm), mis põhjustavad suuri muutusi põhjaelustiku elurikkuses, rohkuses ja biomassis (HELCOM, 2017).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Põhjaelustik.

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

SPS-C *Species composition*

## 16. Indikaatori usaldusväarsus

Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsuse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul. Usaldusväarsuse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväarsust.

Kõrge ajaline usaldusväarsus antakse indikaatorile, kui seiret tehti igal aastal, madal kui seire toimus vähem kui perioodi iga aasta jooksul.

Ruumiline usaldusväarsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid  $\geq 3$  jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast.

Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsust hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväarsuse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on  $\geq 2$ , keskmise taseme saab kui jagatis on  $< 2$  ja  $\geq 1$ , ning madala, kui tulemus on  $< 1$ .

Kõrge meetodiline usaldusväarsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud, st seire ja analüüsid on läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Keskmine usaldusväarsus määratakse, kui andmete kvaliteet, st seire ja analüüsid vastavad osaliselt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele. Madal usaldusväarsus antakse, kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele Eestis või rahvusvaheliselt kinnitatud juhenditele.

Iga usaldusväarsuse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväarsuse keskmine annab indikaatori usaldusväarsuse.

## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indeks arvutatakse põhjaloomastiku biomassi põhjal vastavalt valemile, kus zoobentose liigid on jagatud kolme klassi. ZKI indeksi väärtus varieerub 0 ja 1 vahel. 1 iseloomustab parimaid tingimusi ja 0 kõige enam degradeerunud kooslust.

Meetodika täpsem kirjeldus, sh. põhjaloomastiku taksonite tundlikkuse klassid ja proovide kogumisele esitatavad nõuded, on leitav 2012. aasta Rannikumere ülevaateseire aruandest (TÜ EMI, 2013).

## 18. Indikaatori hindamisühik

Indeks (ühikuta suurus)

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

ZKI taustatingimuste määramiseks kasutati põhjaloomastiku proovide andmeid 1950-60ndatest, millede hulgast olid eemaldatud teadaolevate punktreostusallikate lähedalt kogutud proovid. Kuna põllumajanduslike väetiste kasutamine suurenes plahvatuslikult 1970-80ndatel, siis võib 1950-60ndate aastate proove pidada sobilikuks taustatingimuste seadmiseks, kuna siis ei esinenud laiaulatuslikke eutrofeerumise nähtusid.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indeksi väärtus hea keskkonnaseisundi piiritlemiseks saadi otseste reostusallikate mõjust kaugel olevatest proovidest kogutud tänapäevase materjali põhjal.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Esitatud tabelis punkti 23 all vastavalt veekogumile.

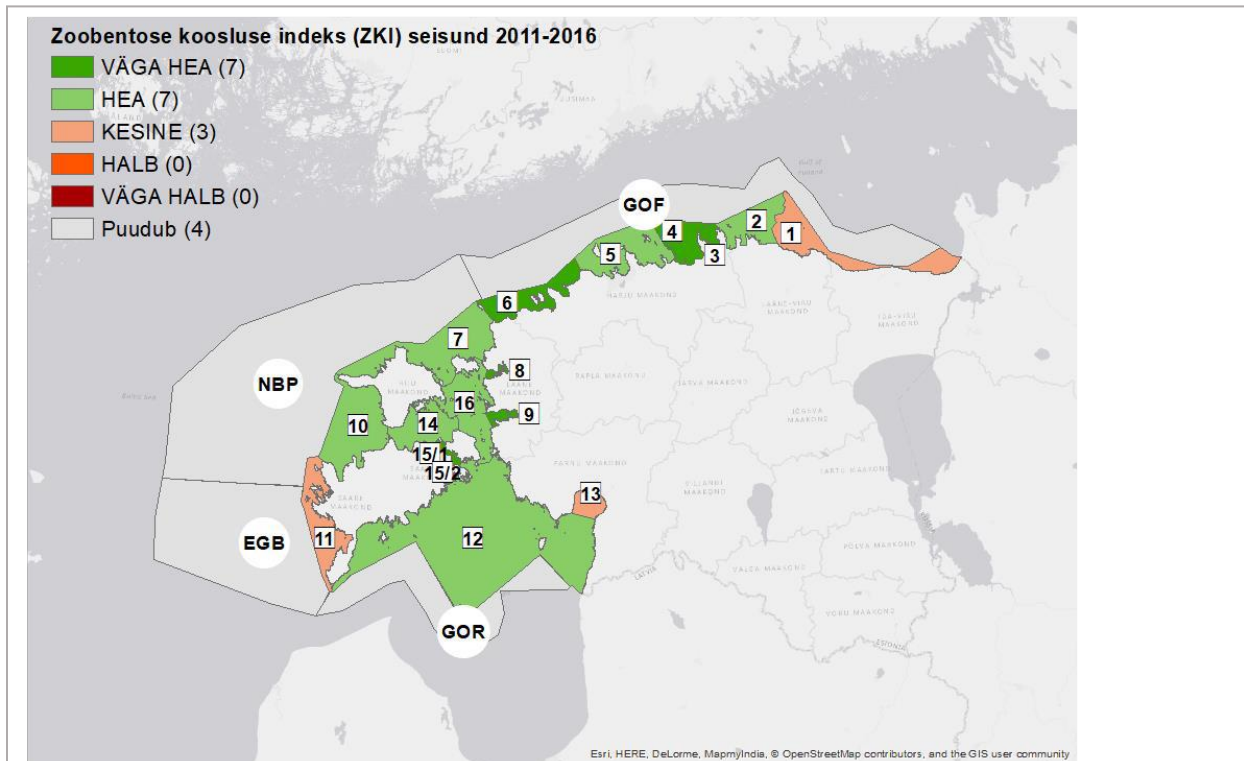
#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Rannikumere HKS väärtused on toodud määruses (Anonüümne, 2010).

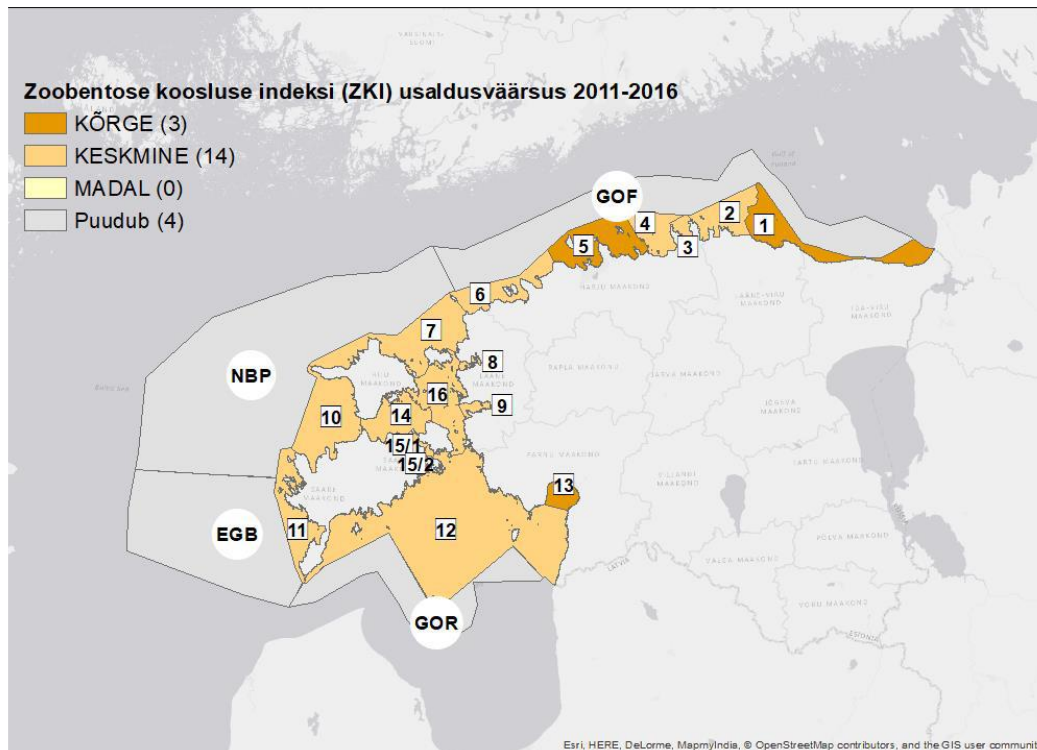
23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	80	82	1,03	KESINE
EE_2	80	60	0,75	HEA
EE_3	60	24	0,40	VÄGA HEA
EE_4	60	24	0,40	VÄGA HEA
EE_5	60	51	0,85	HEA
EE_6	60	25	0,42	VÄGA HEA
EE_7	60	44	0,73	HEA
EE_8	60	28	0,47	VÄGA HEA
EE_9	60	25	0,42	VÄGA HEA
EE_10	60	56	0,93	HEA
EE_11	60	65	1,08	KESINE
EE_12	50	32	0,64	HEA
EE_13	20	26	1,30	KESINE
EE_14	60	36	0,60	HEA
EE_15/1 (tüüp V)	60	19	0,32	VÄGA HEA
EE_15/2 (tüüp VI)	60	19	0,32	VÄGA HEA
EE_16	60	59	0,98	HEA
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



Joonis 1. Eesti mereala hetkeseis – zoobentose koosluse indeks (ZKI).



Joonis 2. Indikaatori seisundihinnangu usaldusväärsus – zoobentose koosluse indeks (ZKI).

## 25. Indikaatori viide

--

## 26. Kasutatud kirjandus

- Anonüümne. (2010). Rannikuvee pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedielementide järgi - RT I, 25.11.2010, 7 - jõust. 28.11.2010.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2017). State of the soft-bottom macrofauna community. HELCOM core indicator report. [www] [11.01.2017], <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/state-of-the-soft-bottom-macrofauna-community/>.
- Lauringson, V., Kotta, J., Kersen, P., Orav-Kotta, H., Kotta, I. (2012). Use case of biomass-based benthic invertebrate index for brackish waters in connection to climate and eutrophication. Ecol. Ind., 12, 123- 132.
- TÜ EMI. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum.
- TÜ EMI. (2013). Rannikumere Ülevaateseire 2012.

## D5C8.2. Pehmete põhjade loomastiku seisund

### 1. Indikaatori nimetus

Pehmete põhjade loomastiku seisund

*State of the soft-bottom macrofauna community*

### 2. Indikaatori kood

BALEED5C8.2

### 3. Autorid

HELCOM, Inga Lips, Urmas Lips, Stella-Theresa Stoicescu

### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab avamereosade pehmete põhjade loomastikku seisundit ülalpool halokliini.

Põhjaloostik reageerib mitmele antropogeensele survele ja neist lähtuvaile mõjudele, sh eutrofeerumisest põhjustatud hapnikuvaegusele mere sügavamates kihtides. Hapnikusisaldus põhjalähedastes kihtides sõltub sinna langenud orgaanilise materjali hulgast, mille lagundamiseks kasutatakse hapnikku. Orgaanilise materjali hulk sõltub elutegevuseks vajaliku bioloogiliselt kättesaadavate toitainete kontsentratsioonidest merevees, mis omakorda on seoses antropogeensete toitainete allikatest lähtuva koormusega. Toitained satuvad merre jõgedest (põllumajanduslik hajureostus, punktreostusallikad) ja mererannikul asetsevatest punktreostusallikatest (reovee puhastusjaamad). Lämmastik satub merevette veel otse atmosfäärist sadestudes ja tsüanobakterite N<sub>2</sub> atmosfäärist fikseerimise tulemusena. Fosfori allikaks võivad olla ka põhjasetted, millest lisakoormus vabaneb juhul kui merepõhjas valitsevad hapnikuvaesed tingimused.

Indikaator võtab arvesse tundlike liikide suhtelist osakaalu ja ka liigirikkust ning isendite arvu.

## 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse avamereosades vastavalt HELCOM jaotusele.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 5 (eutrofeerumine); kriteerium D5C8 (Makrofauna liigiline koosseis ja suhteline rohkus - *Species composition and relative abundance of macrofaunal communities*).

## 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis.

Kvantitatiivne siht: Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

## 10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.



#### 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaator reageerib selgelt vee põhjakihtide hüpoksiale ja/või anoksiale, mis võib tekkida eutrofeerumise tagajärjel (Pearson and Rosenberg 1978, Hyland *et al.* 2005, Norkko *et al.* 2006). Üle terve Läänemere on hüpoksia tagajärjel kadunud põhjaloomastik suurtelt merepõhja aladelt. Hapnikuvaegus põhjakihtides on seotud eufootsest kihist pärineva orgaanilise materjali lagundamisega. Orgaanilise materjali hulk on seotud toitainete kontsentratsioonidega, mis omakorda sõltuvad maismaalt ja õhust pärinevatest koormustest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted).

Põhjaloomastikku mõjutavad veel suurenenud orgaanilise materjali sissekanne ja füüsiline merepõhja häirimine (nt. traalimine jm), mis põhjustavad suuri muutusi põhjaelustiku elurikkuses, rohkuses ja biomassis (HELCOM, 2017).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Põhjaelustik.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

SPS-C *Species composition*

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatori usaldusväarsuse hindamise meetodika on väljatöötamisel.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indeks arvutatakse võttes arvesse tundlike ja mittetundlike põhjaloomastiku liikide arvu.

Läänemere avaosa põhjabasseinis leitakse indeksi väärtus vastavalt Leonardsson *et al.* (2009) meetodikale. Soome lahes, Liivi lahes ja Ida-Gotlandi basseinis leitakse indeksi väärtused vastavalt Schiele *et al.* (2016) meetodikale, kus ühe avamereosa sees võib leiduda mitu alajaotust põhjaelustikule sõltuvalt tundlikkusest stressoritele. Eel-loetletud basseinides arvutatakse indeksi väärtus igale alajaotusele ja siis nende põhjal üks väärtus kogu basseinile.

Metoodika täpsem kirjeldus on toodud HELCOM tuumindikaatori lehel (HELCOM, 2017) ja sealtoodud viidetes.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

Indeks (ilma ühikuta suurus).

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indeksi HKS väärtused on määratud põhinedes statistilistele analüüsidele ja eksperthinnangule, kasutades andmeid aladelt, kus puudub lokaalne häiring põhjaloomastikule (Leonardsson *et al.*, 2009).

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis.

Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

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

Põhjendused on toodud dokumendis: *HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.*

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Antud hinnangu valmimise jaoks seda indikaatorit ei kasutatud kuna puuduvad läviväärtused Eesti merealal.

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

HELCOM, 2017. State of the soft-bottom macrofauna community. HELCOM core indicator report. Online. [11.01.2017], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/state-of-the-soft-bottom-macrofauna-community/>].

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM HOD 39/2012, Document 2/7/Rev1. HELCOM eutrophication status targets.
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.
- HELCOM. (2017). State of the soft-bottom macrofauna community. HELCOM core indicator report. [www] [11.01.2017], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/state-of-the-soft-bottom-macrofauna-community/>].
- Hyland, J., Balthis, L., Karakassis, I., Magni, P., Petrov, A., Shine, J., Vestergaard, O. and R. Warwick. (2005). Organic carbon content of sediments as an indicator of stress in the marine benthos. Marine Ecology Progress Series 295:91–103.
- Leonardsson, K., Blomqvist, M., and R. Rosenberg. (2009). Theoretical and practical aspects on benthic quality assessment according to the EU-Water Framework Directive - examples from Swedish waters. Marine Pollution Bulletin 58, 1286–1296
- Norkko, A., Rosenberg, R., Thrush, S.F. and R.B. Whitlatch. (2006). Scale- and intensity-dependent disturbance determines the magnitude of opportunistic response. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 330:195–207.
- Pearson, T. H. and R. Rosenberg. (1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review 16:229–311.
- Schiele, K.S., Darr, A., Zettler, M.L., Berg, T., Blomqvist, M., Daunys, D., Jermakovs, V., Korpinen, S., Kotta, J., Nygård, H., von Weber, M., Voss, J. and J. Warzocha. (2016). Rating species sensitivity throughout gradient systems – a consistent approach for the Baltic Sea. Ecological indicators 61:447-455 (doi: 10.1016/j.ecolind.2015.09.046).

Tunnus 6. Merepõhja terviklikkus on tasemel, mis kindlustab ökosüsteemide funktsioneerimise ja struktuuri ning selle, et eelkõige merepõhja ökosüsteemid ei ole kahjustatud.

Kriteerium D6C1 – loodusliku merepõhja füüsiline kadu (püsivad muutused)

Hindamiseks sobivad indikaatorid koos läviväärtustega on väljatöötamisel projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi hindamiseks” raames.

#### Kriteerium D6C2 – merepõhja survetegurid

Hindamiseks sobivad indikaatorid koos läviväärtustega on väljatöötamisel projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi hindamiseks” raames.

#### Kriteerium D6C3 – hävinud elupaigatüübi ulatus

Hindamiseks sobivad indikaatorid koos läviväärtustega on väljatöötamisel projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi hindamiseks” raames.

#### Kriteerium D6C4 – hävinud elupaiga osakaal

Hindamiseks sobivad indikaatorid koos läviväärtustega on väljatöötamisel projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi hindamiseks” raames.

## Kriteerium D6C5 – elupaigatüübi seisund

### D6C5.1. Elupaigatüübi karid (kood 1170) seisund

#### 1. Indikaatori nimetus

Elupaigatüübi karid (kood 1170) seisund

*Quality of habitat type reefs (code 1170)*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED6C5.1

#### 3. Autorid

Kaire Torn, Kristjan Herkül, Georg Martin

#### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on elupaigatüübi karid seisundi (levila, pindala, tüüpiliste liikide seisund ja tulevikuväljavaated) hindamine.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab elupaigatüübi seisundit hinnates nelja parameetrit: levila, pindala, struktuur ja funktsioonid ning tulevikuväljavaated. Elupaigatüübi seisund on hea kui elupaiga looduslik levila on muutumatu suurusega või laienemas, elupaigatüübile iseloomulik struktuur ja funktsioonid toimivad ning toimivad ka prognoosimisulatusse jäävas tulevikus ning elupaigale tüüpiliste liikide seisund on hea.

7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 6 kriteerium D6C5.

9. Seotud KHS sihid

Elupaigatüübi karid struktuuri ja funktsioonide seisund on hea vähemalt 90% ulatuses.

Elupaigatüübi karid pindala on vähemalt 1300 km<sup>2</sup>.

Elupaigatüübi karid levila on vähemalt 24200 km<sup>2</sup>.

10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Elupaigatüübi seisundi indikaatori komponendid on mõjutatud inimtegevusest. Elupaiga tüüpiliste liikide esinemine ja ohtrus sõltub veekeskonna toitainete sisaldusest, vee läbipaistvusest jt eutrofeerumise näitajatest (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a; Torn jt. 2017).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Infralitoraali kivine põhi ja biogeenilised karid.

Tsirkalitoraali kivine põhi ja biogeenilised karid.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

MB1, MB2, MC1, MC2

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

EX extent (km<sup>2</sup>), HAB-CON *habitat condition* (ühikuta)

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: madal

Ruumiline uv: keskmine

Klassifitseerimise uv: keskmine

Metoodiline uv: keskmine

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Elupaigatüübi levila suurus on võrdne elupaigatüübi poolt asustatud ala (1x1 km ruudustik) välispiiri pindalaga, millest arvatakse välja üleni ebasobivale alale (maismaa, siseveekogu, väljaspool riigipiiri) jäävad ruudud. Pindala on võrdne elupaigatüübi poolt asustatud 1x1 km ruudustiku esinemisruutude pindalaga. Struktuuri ja funktsioonide hinnang antakse katvuse ja biomassi andmete põhjal igas seirejaamas vastavalt hierarhilisele hindamiskeemile tuginedes ökoloogilise võõndi kriteeriumitele ja võrdlusväärtustele (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a; Torn jt. 2017). Elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide seisundi koondhinnangu saamiseks agregeeritakse seirejaamade hinnangud (TÜ Eesti mereinstituut, 2016b; Torn jt. 2017).

Elupaigatüüpide tulevikuväljavaateid hinnati vastavalt tulevikuväljavaadete hindamismaatriksile (Evans ja Arvela, 2011). Indikaatori numbriline väärtus kalkuleeritakse parameetrite leviku, pindala ning struktuuri ja funktsioonide mõõdetud väärtuse põhjal tingimusel, et ka tulevikuväljavaadete parameetri väärtus on hea.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

Indeks



#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Indikaatori parameetrite HKS taseme väärtuseks on seatud võrdlusväärtused (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a). Kui ei ole alust arvata, et elupaigatüüp on minevikus olnud laiemalt levinud või et tegemist on ohustatud elupaigatüübiga, siis võib võrdlusväärtuseks seada praeguse väärtuse (Evans ja Arvela, 2011). (Torn jt., 2017). Seetõttu on elupaigatüüpide levila ja pindala võrdlusväärtused seatud 2014. aasta seisuga andmete põhjal.

Karide elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide seisund on hea, kui vööndite keskmine soodsas seisundis seirejaamade osakaal on vähemalt 90% (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016b; Torn jt., 2017). Elupaigatüübi seisund on HKS, kui kõikide indikaatori parameetrite hinnangud on head. Indikaatori numbriline väärtus kalkuleeritakse parameetrite levik, pindala ning struktuur ja funktsioonid põhjal kasutades rakendust MEREK. Indikaatori agregeeritud HKS väärtus on 0,6 (skaalal 0 kuni 1).

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Elupaigatüübi seisund on HKS, kui kõikide parameetrite hinnangud on head (soodsas seisundis).

Numbriline indikaatori HKS tase 0,6 (tingimusel, et kõikide parameetrite hinnangud on head).

HKS tase parameetrite kaupa:

Levila (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 24210 km<sup>2</sup>

Pindala (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 1304 km<sup>2</sup>

Struktuur ja funktsioonid: soodsas seisundise seirejaamade osakaal  $\geq 90\%$

Tulevikuväljavaated: head

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Levila (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 26582 km<sup>2</sup>

Pindala (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 1704 km<sup>2</sup>

Struktuur ja funktsioonid: 95%

Tulevikuväljavaated: head

Indeksi väärtus: 0,8

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

### 26. Kasutatud kirjandus

- Evans, D. and M. Arvela. (2011). Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Topic Centre on Biological Diversity.
- Torn, K., Herkül, K., Martin, G., Oganjan, K. (2017). Assessment of quality of three marine benthic habitat types in northern Baltic Sea. *Ecological Indicators*, 73, 772–783.
- TÜ Eesti Mereinstituut. (2016a). Loodusdirektiivi mereliste elupaigatüüpide looduskaitse seisundi hindamise kriteeriumid ja soodsa seisundi võrdlusväärtused. Projekti „Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine“ aruanne.
- TÜ Eesti Mereinstituut. (2016b). Loodusdirektiivi mereliste elupaigatüüpide looduskaitse seisundi hinnang. Projekti „Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine“ aruanne.

## D6C5.2. Elupaigatüübi laugmadalikud (kood 1140) seisund

### 1. Indikaatori nimetus

Elupaigatüübi laugmadalikud (kood 1140) seisund

*Quality of habitat type mudflats and sandflats (code 1140)*

### 2. Indikaatori kood

BALEED6C5.2

### 3. Autorid

Kaire Torn, Kristjan Herkül, Georg Martin, Katarina Oganjan

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on elupaigatüübi laugmadalikud seisundi (levila, pindala, tüüpiliste liikide seisund ja tulevikuväljavaated) hindamine.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab elupaigatüübi seisundit hinnates nelja parameetrit: levila, pindala, struktuur ja funktsioonid ning tulevikuväljavaated. Elupaigatüübi seisund on hea kui elupaiga looduslik levila on muutumatu suurusega või laienemas, elupaigatüübile iseloomulik struktuur ja funktsioonid toimivad ning toimivad ka prognoosimisulatusse jäävas tulevikus ning elupaigale tüüpiliste liikide seisund on hea.

### 7. Hindamisüksus

Eesti mereala.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 6 kriteerium D6C5.

9. Seotud KHS sihid

Elupaigatüübi laugmadalikud struktuuri ja funktsioonide seisund on hea vähemalt 90% ulatuses.

Elupaigatüübi laugmadalikud pindala on vähemalt 350 km<sup>2</sup>.

Elupaigatüübi laugmadalikud levila on vähemalt 8500 km<sup>2</sup>.

10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.

11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Elupaigatüübi seisundi indikaatori komponendid on mõjutatud inimtegevusest. Elupaiga tüüpiliste liikide esinemine ja ohtrus sõltub veekeskkonna toitainete sisaldusest, vee läbipaistvusest jt eutrofeerumise näitajatest (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a; Torn jt. 2017).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Infralitoraali liivane põhi.

Infralitoraali mudane põhi.

14. Hinnatava elemendi kood

MB5, MB6

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

EX extent (km<sup>2</sup>), HAB-CON *habitat condition* (ühikuta)

16. Indikaatori usaldusvärsus

Ajaline uv: madal

Ruumiline uv: keskmine

Klassifitseerimise uv: keskmine

Metoodiline uv: keskmine

17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Elupaigatüübi levila suurus on võrdne elupaigatüübi poolt asustatud ala (1x1 km ruudustik) välispiiri pindalaga, millest arvatakse välja üleni ebasobivale alale (maismaa, siseveekogu, väljaspool riigipiiri) jäävad ruudud. Pindala on võrdne elupaigatüübi poolt asustatud 1x1 km ruudustiku esinemisruutude pindalaga. Struktuuri ja funktsioonide hinnang antakse kogutud andmete põhjal igal seirealal vastavalt hierarhilisele hindamisskeemile tuginedes ökoloogilise võõndi kriteeriumitele ja võrdlusväärtustele (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a; Torn jt. 2017). Elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide seisundi koondhinnangu saamiseks keskmistatakse seirealade hinnangud (TÜ Eesti mereinstituut, 2016b; Torn jt. 2017).

Elupaigatüüpide tulevikuväljavaateid hinnati vastavalt tulevikuväljavaadete hindamismaatriksile (Evans ja Arvela, 2011). Indikaatori numbriline väärtus kalkuleeritakse parameetrite leviku, pindala ning struktuuri ja funktsioonide mõõdetud väärtuse põhjal tingimusel, et ka tulevikuväljavaadete parameetri väärtus on hea.

18. Indikaatori hindamisühik

Indeks

19. Taustauuringute määramise metoodika

## 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indikaatori parameetrite HKS taseme väärtuseks on seatud võrdlusväärtused (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a). Kui ei ole alust arvata, et elupaigatüüp on minevikus olnud laiemalt levinud või et tegemist on ohustatud elupaigatüübiga, siis võib võrdlusväärtuseks seada praeguse väärtuse (Evans ja Arvela, 2011). (Torn jt., 2017). Seetõttu on elupaigatüüpide levila ja pindala võrdlusväärtused seatud 2014. aasta seisuga andmete põhjal.

Laugmadalikud elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide seisund on hea, kui soodsas seisundis seirealade osakaal on vähemalt 90% (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016b; Torn jt., 2017).

Elupaigatüübi seisund on HKS, kui kõikide indikaatori parameetrite hinnangud on head. Indikaatori numbriline väärtus kalkuleeritakse parameetrite levik, pindala ning struktuur ja funktsioonid põhjal kasutades rakendust MEREK. Indikaatori agregeeritud HKS väärtus on 0,6 (skaalal 0 kuni 1).

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Elupaigatüübi seisund on HKS, kui kõikide parameetrite hinnangud on head (soodsas seisundis).

Numbriline indikaatori HKS tase 0,6 (tingimusel, et kõikide parameetrite hinnangud on head).

HKS tase parameetrite kaupa:

Levila (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 8581 km<sup>2</sup>

Pindala (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 353 km<sup>2</sup>

Struktuur ja funktsioonid: soodsas seisundise seirejaamade osakaal  $\geq 90\%$

Tulevikuväljavaated: head

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Levila (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 8581 km<sup>2</sup>

Pindala (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 353 km<sup>2</sup>

Struktuur ja funktsioonid: 93%

Tulevikuväljavaated: head

Indeksi väärtus: 0,64

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

### 26. Kasutatud kirjandus

- Evans, D. and M. Arvela. (2011). Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Topic Centre on Biological Diversity.
- Torn, K., Herkül, K., Martin, G., Oganjan, K. (2017). Assessment of quality of three marine benthic habitat types in northern Baltic Sea. *Ecological Indicators*, 73, 772–783.
- TÜ Eesti Mereinstituut. (2016a). Loodusdirektiivi mereliste elupaigatüüpide looduskaitse seisundi hindamise kriteeriumid ja soodsa seisundi võrdlusväärtused. Projekti „Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine“ aruanne.
- TÜ Eesti Mereinstituut (2016b). Loodusdirektiivi mereliste elupaigatüüpide looduskaitse seisundi hinnang. Projekti „Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine“ aruanne.

### D6C5.3. Elupaigatüübi liivamadalad (kood 1110) seisund

1. Indikaatori nimetus

Elupaigatüübi liivamadalad (kood 1110) seisund  
*Quality of habitat type sandbanks (code 1110)*

2. Indikaatori kood

BALEED6C5.3

3. Autorid

Kaire Torn, Kristjan Herkül, Georg Martin

4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on elupaigatüübi liivamadalad seisundi (levila, pindala, tüüpiliste liikide seisund ja tulevikuväljavaated) hindamine.

6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator kirjeldab elupaigatüübi seisundit hinnates nelja parameetrit: levila, pindala, struktuur ja funktsioonid ning tulevikuväljavaated. Elupaigatüübi seisund on hea kui elupaiga looduslik levila on muutumatu suurusega või laienemas, elupaigatüübile iseloomulik struktuur ja funktsioonid toimivad ning toimivad ka prognoosimisulatusse jäävas tulevikus ning elupaigale tüüpiliste liikide seisund on hea.

7. Hindamisüksus

Eesti mereala.



#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 6 kriteerium D6C5.

#### 9. Seotud KHS sihid

Elupaigatüübi liivamadalad struktuuri ja funktsioonide seisund on hea vähemalt 90% ulatuses.

Elupaigatüübi liivamadalad pindala on vähemalt 1000 km<sup>2</sup>.

Elupaigatüübi liivamadalad levila on vähemalt 20800 km<sup>2</sup>.

Kassari lahe lahtise punavetikakoosluse keskmine katvus on vähemalt 40% ning liikide *Furcellaria lubricalis* ja *Coccotylus truncatus* keskmine biomass on vähemalt 500 g/m<sup>2</sup>.

#### 10. Teemavaldkond

Merepõhja elupaigad.

#### 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Elupaigatüübi seisundi indikaatori komponendid on mõjutatud inimtegevusest. Elupaiga tüüpiliste liikide esinemine ja ohtrus sõltub veekeskonna toitainete sisaldusest, vee läbipaistvusest jt eutrofeerumise näitajatest (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a; Torn jt. 2017).

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Infralitoraali liivane põhi.

Infralitoraali segasete.

Jämedateraline infralitoraali sete.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

MB3, MB4, MB5

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

EX extent (km<sup>2</sup>), HAB-CON *habitat condition* (ühikuta)

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: madal

Ruumiline uv: keskmine

Klassifitseerimise uv: keskmine

Metoodiline uv: keskmine

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Elupaigatüübi levila suurus on võrdne elupaigatüübi poolt asustatud ala (1x1 km ruudustik) välispiiri pindalaga, millest arvatakse välja üleni ebasobivale alale (maismaa, siseveekogu, väljaspool riigipiiri) jäävad ruudud. Pindala on võrdne elupaigatüübi poolt asustatud 1x1 km ruudustiku esinemisruutude pindalaga. Struktuuri ja funktsioonide hinnang antakse katvuse ja biomassi andmete põhjal igas seirejaamas vastavalt hierarhilisele hindamiskeemile tuginedes ökoloogilise võõndi kriteeriumitele ja võrdlusväärtustele (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a; Torn jt. 2017). Elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide seisundi koondhinnangu saamiseks agregeeritakse seirejaamade hinnangud (TÜ Eesti mereinstituut, 2016b; Torn jt. 2017).

Elupaigatüüpide tulevikuväljavaateid hinnati vastavalt tulevikuväljavaadete hindamismaatriksile (Evans ja Arvela, 2011). Indikaatori numbriline väärtus kalkuleeritakse parameetrite leviku, pindala ning struktuuri ja funktsioonide mõõdetud väärtuse põhjal tingimusel, et ka tulevikuväljavaadete parameetri väärtus on hea.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

Indeks

#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Indikaatori parameetrite HKS taseme väärtuseks on seatud võrdlusväärtused (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016a). Kui ei ole alust arvata, et elupaigatüüp on minevikus olnud laiemalt levinud või et tegemist on ohustatud elupaigatüübiga, siis võib võrdlusväärtuseks seada praeguse väärtuse (Evans ja Arvela, 2011). (Torn jt., 2017). Seetõttu on elupaigatüüpide levila ja pindala võrdlusväärtused seatud 2014. aasta seisuga andmete põhjal.

Liivamadalate elupaigatüübi struktuuri ja funktsioonide seisund on hea, kui vööndite keskmine soodsas seisundis seirejaamade osakaal on vähemalt 90% ning Kassari lahe lahtise punavetikakoosluse seisund on hea (TÜ Eesti Mereinstituut, 2016b; Torn jt., 2017). Elupaigatüübi seisund on HKS, kui kõikide indikaatori parameetrite hinnangud on head. Indikaatori numbriline väärtus kalkuleeritakse parameetrite levik, pindala ning struktuur ja funktsioonid põhjal kasutades rakendust MEREK. Indikaatori agregeeritud HKS väärtus on 0,6 (skaalal 0 kuni 1).

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Elupaigatüübi seisund on HKS, kui kõikide parameetrite hinnangud on head (soodsas seisundis).

Numbriline indikaatori HKS tase 0,6 (tingimusel, et kõikide parameetrite hinnangud on head).

HKS tase parameetrite kaupa:

Levila (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 20823 km<sup>2</sup>

Pindala (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 1007 km<sup>2</sup>

Struktuur ja funktsioonid: soodsas seisundise seirejaamade osakaal  $\geq 90\%$  ja Kassari lahe lahtise punavetikakoosluse seisund on hea

Tulevikuväljavaated: head

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Levila (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 20823 km<sup>2</sup>

Pindala (1x1 km<sup>2</sup> ruudustik): 1173 km<sup>2</sup>

Struktuur ja funktsioonid: 98%, Kassari koosluse seisund hea

Tulevikuväljavaated: head

Indeksi väärtus: 0,84

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

### 26. Kasutatud kirjandus

- Evans, D. and M. Arvela. (2011). Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Topic Centre on Biological Diversity.
- Torn, K., Herkül, K., Martin, G., Oganjan, K. (2017). Assessment of quality of three marine benthic habitat types in northern Baltic Sea. *Ecological Indicators*, 73, 772–783.
- TÜ Eesti Mereinstituut. (2016a). Loodusdirektiivi mereliste elupaigatüüpide looduskaitse seisundi hindamise kriteeriumid ja soodsa seisundi võrdlusväärtused. Projekti „Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine“ aruanne.
- TÜ Eesti Mereinstituut. (2016b). Loodusdirektiivi mereliste elupaigatüüpide looduskaitse seisundi hinnang. Projekti „Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine“ aruanne.

Tunnus 7. Merevee hüdrograafiliste tingimuste püsival muutusel ei ole negatiivset mõju mere ökosüsteemidele.

Kriteerium D7C1 – püsivate hüdrograafiliste muutuste ulatus ja jaotus

Kriteerium D7C2 – püsivate hüdrograafiliste muutuste poolt kahjulikult mõjutatud põhjaelupaiga ulatus

Kvalitatiivse tunnuse D7 jaoks puuduvad Eestis kinnitatud või Läänemere regioonis kokku lepitud HKS indikaatorid.

Tunnus 8. Saasteainete kontsentratsioon on tasemel, mis ei põhjusta saastumisest tulenevaid mõjusid.

Kriteerium D8C1 – saasteainete sisaldused merekeskkonnas ei ületa kehtestatud piirväärtusi

#### D8C1.1. – D8C1.11. Fenoolid, klorofenoolid ja alküülfenoolid

##### 1. Indikaatori nimetus

Fenoolid, klorofenoolid ja alküülfenoolid

*Concentrations of phenols, chlorophenols and alkylphenols*

##### 2. Indikaatori kood

Nonüülfenoolid: BALEED8C1.1; oktüülfenool: BALEED8C1.2; pentaklorofenool: BALEED8C1.3; Fenool: BALEED8C1.4; o-kresool: BALEED8C1.5; m-, p-kresool: BALEED8C1.6; 2,3-dimetüülfenool: BALEED8C1.7; 2,6-dimetüülfenool: BALEED8C1.8; 3,4-dimetüülfenool: BALEED8C9; 3,5-dimetüülfenool: BALEED8C1.10; resortsinool: BALEED8C1.11

##### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL, Keskkonnaministri määrus nr. 77.

##### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL, siseriiklik.

##### 5. Indikaatori eesmärk

Ainete kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Fenoolide, klorofenoolide, alküülfenoolide ja nende etoksülaatide kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Kontsentratsioonid määratakse asjaomases maatriksis (elustiku puhul ka asjaomases liigis ja koes) ning aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

Nonüülfenooli; oktüülfenooli ja pentaklorofenooli esmaseks maatriksiks on 2013/39/EL kohaselt vesi. Siseriiklikult kehtastab Keskkonnaministri määrus nr. 77 piirnormid elustiku maatriksile (kalas ja bentoses) ning settes.

Fenooli; o-kresooli; m-, p-kresooli; 2,3-dimetüülfenooli; 2,6-dimetüülfenooli; 3,4-dimetüülfenooli; 3,5-dimetüülfenooli; resortsinooli esmaseks maatriksiks on Keskkonnaministri määrus nr. 77 kohaselt vesi. Elustiku ja sette maatriksis piirväärtused puuduvad.

## 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi (2000/60/EÜ) järgsed rannikuveekogumid.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioone, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioone. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puuduvate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

## 13. Teemavaldkonna hindamise element

Nonüülfenool; oktüülfenool; pentaklorofenool; fenool; o-kresool; m-, p-kresool; 2,3-dimetüülfenool; 2,6-dimetüülfenool; 3,4-dimetüülfenool; 3,5-dimetüülfenool; resortsinool.



#### 14. Hinnatava elemendi kood

Nonüülfenool: CAS 25154-52-3;  
oktüülfenool: CAS 1806-26-4;  
pentaklorofenool: CAS 87-86-5;  
fenool: CAS 108-95-2;  
o-kresool: CAS 95-48-7;  
m-, p-kresool: CAS 108-39-4, CAS 106-44-5;  
2,3-dimetüülfenool: CAS 526-75-0;  
2,6-dimetüülfenool: CAS 576-26-1;  
3,4-dimetüülfenool: CAS 95-65-8;  
3,5-dimetüülfenool: CAS 108-68-9  
resortsinool: CAS 108-46-3.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon vees.

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatorite usaldusväarsus on kõrge, sest need vastavad direktiivi 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatorite on arvutatud vastavalt direktiivi 2013/39/EL, ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

µg/l; µg/kg märg kaal, µg/kg kuiv kaal

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Nonüülfenool; oktüülfenool ja pentaklorofenool taustatingimused on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL.

Fenool; o-kresool; m-, p-kresool; 2,3-dimetüülfenool; 2,6-dimetüülfenool; 3,4-dimetüülfenool; 3,5-dimetüülfenool; resortsinool taustatingimused on siseriiklikult kokku lepitud Keskkonnaministri määrusega nr. 77.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

1. nonüülfenool EQS vesi: 0,3 µg/l;
2. nonüülfenool siseriiklik piirväärtus kalas: 10 000 µg/kg märgkaal;
3. nonüülfenool siseriiklik piirväärtus bentoses: 180 µg/kg märgkaal;
4. nonüülfenool siseriiklik piirväärtus settes: 180 µg/kg kuivkaal;
5. oktüülfenool EQS vesi: 0,01 µg/l;
6. oktüülfenool siseriiklik piirväärtus kalas: 10 000 µg/kg märgkaal;
7. oktüülfenool siseriiklik piirväärtus bentoses: 3,4 µg/kg märgkaal;
8. oktüülfenool siseriiklik piirväärtus settes: 3,4 µg/kg kuivkaal;
9. pentaklorofenool EQS vesi: 0,4 µg/l;
10. pentaklorofenool siseriiklik piirväärtus kalas: 1830 µg/kg märgkaal;
11. pentaklorofenool siseriiklik piirväärtus bentoses: 119 µg/kg märgkaal;
12. pentaklorofenool siseriiklik piirväärtus settes: 119 µg/kg kuivkaal;
13. fenool siseriiklik piirväärtus vees: 7 µg/l;
14. o-kresool siseriiklik piirväärtus vees: 7 µg/l;
15. m-, p-kresool siseriiklik piirväärtus vees: 7 µg/l;
16. 2,3-dimetüülfenool siseriiklik piirväärtus vees: 7 µg/l;
17. 2,6-dimetüülfenool siseriiklik piirväärtus vees: 7 µg/l;
18. 3,4-dimetüülfenool siseriiklik piirväärtus vees: 7 µg/l;
19. 3,5-dimetüülfenool siseriiklik piirväärtus vees: 7 µg/l;
20. resortsinool siseriiklik piirväärtus vees: 10 µg/l.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

#### Nonüülfenoolide kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,1 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: <0,1 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: <0,1 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <0,1 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <0,1 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

#### Oktüülfenoolide kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,01 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: <0,01 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: <0,01 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <0,01 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <0,01 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

#### Pentaklorofenooli kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,06 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: <0,06 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: <0,06 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <0,06 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <0,06 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

#### Fenooli kontsentratsioon vees:

EE\_1: 6,7 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: 6,6 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

#### o-kresooli kontsentratsioon vees:

EE\_1: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <2 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

#### m-, p-kresooli kontsentratsioon vees:

EE\_1: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: 2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <2 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

2,3-dimetüülfenool kontsentratsioon vees:

EE\_1: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <2 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

2,6-dimetüülfenooli kontsentratsioon vees:

EE\_1: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <2 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

3,4-dimetüülfenooli kontsentratsioon vees:

EE\_1: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <2 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

3,5-dimetüülfenooli kontsentratsioon vees:

EE\_1: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: 2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <2 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <2 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

resortsinooli kontsentratsioon vees:

EE\_1: <10 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_5: <10 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_8: <10 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_12: <10 µg/l (HKS saavutatud);

EE\_13: <10 µg/l (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

--

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.12. Mittedioksiinilaadsed PCB-d

### 1. Indikaatori nimetus

Mittedioksiinilaadsed PCB-d (PCB-d: 28, 52, 101, 138, 153, 180)

*Concentrations of non-dioxinlike PCBs*

### 2. Indikaatori kood

BALEED8C1.12

### 3. Autorid

HELCOM, Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

HELCOM, siseriiklik.

### 5. Indikaatori eesmärk

Ainete kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Mittedioksiinilaadsete PCB-de kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Kontsentratsioonid määratakse asjaomases maatriksis (elustiku puhul ka asjaomases liigis ja koes) ning aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

Mitte-dioksiinilaadsete polüklooritud bifenüülide mitte dioksiinilaadsed PCB-d (mitte-dioksiinilaadsete gruppi kuuluvad HELCOMi 6 PCB-d: 28, 52, 101, 138, 153, 180): esmaseks maatriksiks on elustik. Vee ja sette maatriksis piirväärtused puuduvad.

## 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid (16) ja avamere hindamisüksused. Avamere puhul on kasutusel 3 avamere hindamisüksust:

- 1) Liivi lahe avamereosa - ICES püügipiirkonna 28-1 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 2) Soome lahe lääne osa (Soome lahe suudme ala) – ICES püügipiirkondade 28-2 ja 29 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 3) Soome lahe ida osa (Soome laht) – ICES püügipiirkonna 32 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.



## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puuduvate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

## 13. Teemavaldkonna hindamise element

Mitte-dioksiinilaadsed PCB-d (PCB-d: 28, 52, 101, 138, 153, 180).

## 14. Hinnatava elemendi kood

Mitte-dioksiinilaadsed polüklooritud bifenüülid mitte dioksiinilaadsed PCB (mitte-dioksiinilaadsete gruppi kuuluvad HELCOMi 6 PCB-d: 28, 52, 101, 138, 153, 180) – ei kohaldata.

## 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon elustikus.

16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatorite usaldusväarsus on kõrge, sest need vastavad direktiivi 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatori ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatorite on arvatud vastavalt direktiivi 2013/39/EL, HELCOM ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

18. Indikaatori hindamisühik

µg/kg märg kaal

19. Taustauuringute määramise meetodika

Mitte-dioksiinilaadsed polüklooritud bifenüülid mitte dioksiinilaadsed PCB taustatingimused on kokku lepitud HELCOMis.

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist HELCOMist ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Mitte-dioksiinilaadsed polüklooritud bifenüülid PCB-d: 75 µg/kg märg kaal.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM, Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Mitte-dioksiinilaadsed polüklooritud bifenüülid mitte dioksiinilaadsed PCB kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: 1,07 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_2: hindamata;

EE\_3: 1,47 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_4: 1,7 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_5: 0,58 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_6: 1,89 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_7: 1,7 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_8: 1,08 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_9: 0,78 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_10: 0,61 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_11: 1,01 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_12: 1,61 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_13: 0,81 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_14: 0,62 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_15: 0,1 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_16: 0,58 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

Liivi lahe avamereosa (ICES 28-1): 3,26 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

Soome lahe lääneosa (ICES 28-1; 29): 2,18 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

Soome lahe idaosa (ICES 32): 1,8 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud).

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

Puuduvad.

### 25. Indikaatori viide

### 26. Kasutatud kirjandus

- HELCOM (2017). PCB, dioxin and furan. HELCOM core indicator report.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.13. - D8C1.20. Raskemetallid (Cd, Pb, Ni, As, Ba, Cr, Zn, Cu)

### 1. Indikaatori nimetus

Rasketallid (Cd, Pb, Ni, As, Ba, Cr, Zn, Cu)

*Concentrations of heavy metals (Cd, Pb, Ni, As, Ba, Cr, Zn, Cu).*

### 2. Indikaatori kood

Cd: BALEED8C1.13; Pb: BALEED8C1.14; Ni: BALEED8C1.15; As: BALEED8C1.16; Ba: BALEED8C1.17; Cr: BALEED8C1.18; Zn: BALEED8C1.19; Cu: BALEED8C1.20

### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; HELCOM, Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL, HELCOM, siseriiklik.

### 5. Indikaatori eesmärk

Metallide kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Metallide kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Metallide kontsentratsioonid määratakse asjaomases maatriksis (elustiku puhul ka asjaomases liigis ja koes) ning aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

Kaadmiumi (Cd) puhul on direktiivi 2013/39/EL kohaselt esmaseks maatriksiks vesi (piirväärtus: EQS vesi = 0,2 µg/l); HELCOMi soovitatud esmaseks maatriksiks on elustik (rannikumere puhul ahvena ja avamere puhul räime maks), millele HELCOM piirväärtus puudub. Keskkonnaministri määrusega nr. 77 on kehtestatud siseriiklik piirväärtus elustikus (160 µg/kg märgkaalu kohta). Sette maatriksile EL, piirkondliku (HELCOM) ega siseriikliku piirväärtust kehtestatud ei ole.

Plii (Pb) puhul on direktiivi 2013/39/EL kohaselt on esmaseks maatriksiks vesi (piirväärtus: EQS vesi = 1,3 µg/l); HELCOM soovitatud esmaseks maatriksiteks on elustik (rannikumere puhul ahvena ja avamere puhul räime maks) ja sete, millele HELCOM piirväärtused puuduvad. Keskkonnaministri määrusega nr. 77 on kehtestatud siseriiklikud piirväärtused elustikus (kala: 1000 µg/kg märgkaalu kohta; bentos: 53 400 µg/kg märgkaalu kohta) ja settes (53 400 µg/kg kuivkaalu kohta).

Nikli (Ni) puhul on direktiivi 2013/39/EL kohaselt esmaseks maatriksiks vesi (EQS vesi = 8,6 µg/l). Keskkonnaministri määrusega nr. 77 on kehtestatud siseriiklik piirväärtus elustikule (rannikumere puhul ahvena ja avamere puhul räime maksas 730 µg/kg märgkaalu kohta).

Arseeni (As) puhul on Keskkonnaministri määrusega nr. 77 kehtestatud siseriiklik piirväärtus vee maatriksile (10 µg/l).

Baariumi (Ba) puhul on Keskkonnaministri määrusega nr. 77 kehtestatud siseriiklik piirväärtus vee maatriksile (100 µg/l).

Kroomi (Cr) puhul on Keskkonnaministri määrusega nr. 77 kehtestatud siseriiklik piirväärtus vee maatriksile (5 µg/l).

Tsingi (Zn) puhul on Keskkonnaministri määrusega nr. 77 kehtestatud siseriiklik piirväärtus vee maatriksile (10 µg/l).

Vase (Cu) puhul on Keskkonnaministri määrusega nr. 77 kehtestatud siseriiklik piirväärtus vee maatriksile (15 µg/l).

## 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid (16) ja avamere hindamisüksused.

Saasteainetest pliid ja kaadmiumi hinnatakse ka avamere puhul Avamere puhul on kasutusel 3 avamere hindamisüksust:

- 1) Liivi lahe avamereosa - ICES püügipiirkonna 28-1 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 2) Soome lahe lääne osa (Soome lahe suudme ala) – ICES püügipiirkondade 28-2 ja 29 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 3) Soome lahe ida osa (Soome laht) – ICES püügipiirkonna 32 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioone, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioone. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puuduvate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

Puudub.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

## 13. Teemavaldkonna hindamise element

Cd, Pb, Ni, As, Ba, Cr, Zn, Cu.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Cd – CAS 7440-43-9;  
Pb – CAS 7439-92-1;  
Ni – CAS 7440-02-0;  
As – CAS 7440-38-2;  
Ba – CAS 7440-39-3;  
Cr – CAS 7440-47-3;  
Zn – CAS 7440-66-6;  
Cu – CAS 7440-50-8.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Metallide kontsentratsioon vees, elustikus ja settes.

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatorite usaldusväarsus on kõrge, sest need vastavad direktiivi 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatori ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatorite on arvutatud vastavalt direktiivi 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatori ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

µg/l; µg/kg märgkaalu kohta; µg/kg kuivkaalu kohta.



#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused Cd, Pb puhul on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL ning avamere osas HELCOM koostöö raames.

Ni puhul on taustatingimused kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL ja siseriiklikult Keskkonnaministri määrusega nr. 77.

As, Ba, Cr, Zn, Cu taustatingimused on siseriiklikult kokku lepitud Keskkonnaministri määrusega nr. 77.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatoritest ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Cd piirväärtus: EQS vesi = 0,2 µg/l.

Cd siseriiklik piirväärtus elustikus: 160 µg/kg märgkaalu kohta.

Pb piirväärtus: EQS vesi = 1,3 µg/l.

Pb siseriiklik piirväärtus elustikus: kala - 1000 µg/kg märgkaalu kohta; bentos – 53 400 µg/kg märgkaalu kohta.

Pb siseriiklik piirväärtus settes: 53 400 µg/kg kuivkaalu kohta.

Ni piirväärtus: EQS vesi = 8,6 µg/l.

Ni siseriiklik piirväärtus elustikus: 730 µg/kg märgkaalu kohta.

As siseriiklik piirväärtus vees: 10 µg/l.

Ba siseriiklik piirväärtus vees: 100 µg/l.

Cr siseriiklik piirväärtus vees: 5 µg/l.

Zn siseriiklik piirväärtus vees: 10 µg/l.

Cu siseriiklik piirväärtus vees: 15 µg/l.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL; HELCOM; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

#### Kaadmiumi (Cd) kontsentratsioonid elustikus:

EE\_1: 154,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_2: hindamata;

EE\_3: 63,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_4: 20,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_5: 34,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_6: 35,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_7: 23,33 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_8: 59 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_9: 53 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_10: 26 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_11: 61 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_12: 58 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_13: 85 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_14: 88 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_15: 35 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_16: 43 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

Liivi lahe avamereosa (ICES 28-1): 232 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

Soome lahe lääneosa (ICES 28-1; 29): 181 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

Soome lahe idaosa (ICES 32): 158 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud).

#### Plii (Pb) kontsentratsioonid elustikus:

EE\_1: 154,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_2: hindamata;

EE\_3: 100,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_4: 66,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_5: 53,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_6: 58,25 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_7: 53,33 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_8: 98 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_9: 104,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_10: 46 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_11: 45 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_12: 70 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_13: 91,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_14: 105 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_15: 70 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

EE\_16: 120 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

Liivi lahe avamereosa (ICES 28-1): 105 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

Soome lahe lääneosa (ICES 28-1; 29): 741 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

Soome lahe idaosa (ICES 32): 108 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud).

#### Plii (Pb) kontsentratsioonid settes:

EE\_2: 15,52 µg/kg kuivkaalu kohta, (HKS saavutatud).

Nikli (Ni) kontsentratsioonid elustikus:

EE\_1: 247,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_2: hindamata;  
EE\_3: 251,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_4: 331,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_5: 745,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);  
EE\_6: 659 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_7: hindamata;  
EE\_8: 652 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_9: 142,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_10: 116 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_11: 973 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);  
EE\_12: 846 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);  
EE\_13: 204 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_14: 268 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_15: 595 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);  
EE\_16: 315 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud).

Arseeni (As) kontsentratsioon vees:

EE\_5: 0,83 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_8: 0,91 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_12: 0,88 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_13: 0,6 µg/l, (HKS saavutatud).  
Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

Baariumi (Ba) kontsentratsioon vees:

Kõigis rannikuveekogumites hindamata.

Kroomi (Cr) kontsentratsioon vees:

EE\_5: <0,5 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_8: <0,5 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_12: <0,5 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,5 µg/l, (HKS saavutatud).  
Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

Tsingi (Zn) kontsentratsioon vees:

EE\_5: <1 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_8: <1 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_12: <1 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_13: <1 µg/l, (HKS saavutatud).  
Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

Vase (Cu) kontsentratsioon vees:

EE\_5: 0,95 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_8: 0,8 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_12: <1 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_13: 0,8 µg/l, (HKS saavutatud).

#### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

Puuduvad.

#### 25. Indikaatori viide

#### 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- HELCOM (2017) Metals (lead, cadmium and mercury). HELCOM Core Indicator Report. Online. [Date Viewed], [Web link]. ISSN: 2343-2543
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.21. – D8C1.22. Raskemetallid (Hg, Sn)

### 1. Indikaatori nimetus

Raskemetallid (Hg, Sn)

*Concentrations of heavy metals (Hg, Sn).*

### 2. Indikaatori kood

Hg: BALEED8C1.21; Sn: BALEED8C1.22

### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; HELCOM, Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL; HELCOM, siseriiklik.

### 5. Indikaatori eesmärk

Metallide kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Metallide kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Metallide kontsentratsioonid määratakse asjaomases maatriksis (elustiku puhul ka asjaomases liigis ja koes) ning aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

Elavhõbeda (Hg) puhul on direktiivi 2013/39/EL ja piirkondlikult HELCOM kohaselt esmaseks mõõtmise maatriksiks elustik, rannikumere puhul ahvena ja avamere puhul räime lihaskude (piirväärtus: 20 µg/kg märgkaalu kohta). Keskkonnaministri määrusega nr. 77 on lisaks kehtestatud siseriiklik piirväärtus elustiku maatriksis bentosele (piirväärtus: 470 µg/kg märgkaalu kohta). EL direktiivi 2013/39/EL sätestab elavhõbedale vee maatriksis suurima lubatud piirväärtuse (MAC-EQS vesi: 0,07 µg/l). Sette maatriksile piirväärtuseid EL, piirkondlikul (HELCOM) ega siseriiklikul tasemel kehtestatud ei ole.

Tina (Sn) puhul on siseriiklikult kehtestatud piirväärtus vee maatriksile (piirväärtus: 3 µg/l). Elustiku ja sette maatriksitele piirväärtust ei ole kehtestatud.

## 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid (16) ja avamere hindamisüksused.

Raskemetallidest ainult elavhõbe hinnatakse ka avamere puhul. Avamere puhul on kasutusel 3 avamere hindamisüksust:

- 1) Liivi lahe avamereosa - ICES püügipiirkonna 28-1 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 2) Soome lahe lääne osa (Soome lahe suudme ala) – ICES püügipiirkondade 28-2 ja 29 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 3) Soome lahe ida osa (Soome laht) – ICES püügipiirkonna 32 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puudevate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

Puudub.

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Hg, Sn.

14. Hinnatava elemendi kood

Hg – CAS 7439-97-6;

Sn – CAS 7740-31-5.

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Metallide kontsentratsioon vees, elustikus ja settes.

16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatorite usaldusväarsus on kõrge, sest need vastavad direktiivi 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatori ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatorite on arvutatud vastavalt direktiivi 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatori ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

18. Indikaatori hindamisühik

µg/l, µg/kg märgkaalu kohta, µg/kg kuivkaalu kohta.



#### 19. Taustauuringute määramise metoodika

Taustatingimused Hg puhul on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL ning avamere osas HELCOM koostöö raames.

Sn taustatingimused on siseriiklikult kokku lepitud Keskkonnaministri määrusega nr. 77.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatoritest ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Hg piirväärtus EQS elustik (kala): 20 µg/kg märgkaalu kohta.

Hg siseriiklik piirväärtus elustikus: bentose - 470 µg/kg märgkaalu kohta.

Hg suurim lubatud kontsentratsioon hindamisperioodi jooksul veeproovis: MAC-EQS vesi - 0,07 µg/l.

Sn siseriiklik piirväärtus vees: 3 µg/l.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL; HELCOM; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

#### Elavhõbeda (Hg) kontsentratsioonid elustikus:

EE\_1: 73 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_2: hindamata;

EE\_3: 88,75 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_4: 62,25 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_5: 62,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_6: 78,11 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_7: 73,29 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_8: 137 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_9: 191,25 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_10: 78,75 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_11: 70 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_12: 75,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_13: 90,25 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_14: 116,5 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_15: 137,67 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

EE\_16: 109 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutamata);

Liivi lahe avamereosa (ICES 28-1): 16,67 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

Soome lahe lääneosa (ICES 28-1; 29): 10,67 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud);

Soome lahe idaosa (ICES 32): 7,33 µg/kg märgkaalu kohta, (HKS saavutatud).

#### Tina (Sn) kontsentratsioon vees:

Kõikides rannikuveekogumites hindamata.

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- HELCOM (2017) Metals (lead, cadmium and mercury). HELCOM Core Indicator Report. Online. [Date Viewed], [Web link]. ISSN: 2343-2543
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.23. Tributüültinaühendid

### 1. Indikaatori nimetus

Tributüültina ühendid (TBT)

*Concentration of tributyltin (TBT)*

### 2. Indikaatori kood

BALEED8C1.23

### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; HELCOM, Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL; HELCOM, Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 5. Indikaatori eesmärk

Kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Tributüültina ühendite kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Kontsentratsioonid määratakse asjaomases maatriksis (elustiku puhul ka asjaomases liigis ja koes) ning aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

Tributüültina-katiooni puhul on direktiivi 2013/39/EL kohaselt esmaseks mõõtmise maatriksiks elustik. Keskkonnaministri määrusega nr. 77 on lisaks kehtestatud siseriiklik piirväärtus elustiku maatriksis kaladele ja bentosele ning sette maatriksile.

## 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid (16) ja avamere hindamisüksused. Avamere puhul on kasutusel 3 avamere hindamisüksust:

- 1) Liivi lahe avamereosa - ICES püügipiirkonna 28-1 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 2) Soome lahe lääne osa (Soome lahe suudme ala) – ICES püügipiirkondade 28-2 ja 29 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 3) Soome lahe ida osa (Soome laht) – ICES püügipiirkonna 32 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puuduvate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

Puudub.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

## 13. Teemavaldkonna hindamise element

Tributüültina-katsioon

## 14. Hinnatava elemendi kood

Tributüültina-katsioon: CAS 36643-28-4.

## 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon vees, elustikus ja settes.

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatorite usaldusväärsus on kõrge, sest need vastavad direktiivi 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatori ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatorite on arvatud vastavalt direktiivi 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatori ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

µg/l; µg/kg märgkaalu kohta; µg/kg kuivkaalu kohta.

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused tributüültina-kation puhul on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL ning avamere osas HELCOM koostöö raames.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatoritest ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Tribütüültina-kation EQS vesi: 0,0002 µg/l.

Tribütüültina-kation siseriiklik piirväärtus elustiku (kala): 230 µg/kg märgkaal;

Tribütüültina-kation siseriiklik piirväärtus elustiku (bentos): 0,02 µg/kg märgkaal;

Tribütüültina-kation siseriiklik piirväärtus settes: 0,02 µg/kg kuivkaal.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL; HELCOM; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

#### Tributüültina-katiooni kontsentratsioon elustikus (kalas):

EE\_3: 16 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_6: 24 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

#### Tributüültina-katiooni kontsentratsioon settes:

EE\_5: 0,85 µg/kg kuivkaal, (HKS saavutamata);

EE\_13: 2,6 µg/kg kuivkaal, (HKS saavutamata).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

#### Avamere hindamisüksused:

Hindamata.

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

Puuduvad.

### 25. Indikaatori viide

### 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- HELCOM (2017) TBT and imposex. HELCOM core indicator report.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".



## D8.C1.24. – D8.C1.35. Pestitsiidid

### 1. Indikaatori nimetus

Pestitsiidid (KeM määrus 77 paragrahv 2 ained nr 1, 3, 8, 9, 9a, 9b, 13, 14, 19, 29, 33).

*Concentration of pesticides*

### 2. Indikaatori kood

alakloor: BALEED8C1.24; atrasiin: BALEED8C1.25; klorofenvinfoss: BALEED8C1.26; kloropürifoss: BALEED8C1.27; tsüklodieenpestitsiidid: BALEED8C1.28; DDT-kokku: BALEED8C29; para-para DDT: BALEED8C30; diuroon: BALEED8C1.31; endosulfaan: BALEED8C1.32; isoproturoon: BALEED8C33; simasiin: BALEED8C1.34; trifluraliin: BALEED8C1.35

### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 5. Indikaatori eesmärk

Kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Pestitsiidide kontsentratsiooni määramine vees ja elustikus. Kontsentratsioonid määratakse asjaomases maatriksis (elustiku puhul ka asjaomases liigis ja koes) ning aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

### 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määruse 77 puudevate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

Puudub.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

alakloor; atrasiin; klorofenvinfoss; kloropürifoss; tsükloдиеенpestitsiidid; DDT-kokku; para-para DDT; diuroon; endosulfaan; isoproturoon; simasiin; trifluraliin.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

1. alakloor: CAS 15972-60-8;
2. atrasiin: CAS 1912-24-9;
3. klorofenvinfoss: CAS 470-90-6;
4. kloropürifoss: CAS 2921-88-2;
5. tsükloдиеенpestitsiidid: aldriin CAS 309-00-2; dieldiriin CAS 60-57-1; endriin CAS 72-20-8; isodriin CAS 465-73-6;
6. DDT-kokku: ei kohaldata;
7. para-para DDT: CAS 50-29-3;
8. diuroon: CAS 330-54-1;
9. endosulfaan: CAS 115-29-7;
10. isoproturoon: CAS 34123-59-6;
11. simasiin: CAS 122-34-9;
12. trifluraliin: CAS 1582-09-8.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon elustikus ja vees.

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatori usaldusväärsus on kõrge, sest need vastavad direktiivi 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaator on arvutatud vastavalt direktiivi 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

µg/l; µg/kg märgkaalu kohta.

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused pestitsiidide puhul on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

1. alakloor EQS vesi: 0,3 µg/l;
2. atrasiin EQS vesi: 0,6 µg/l;
3. klorofenvinfoss EQS vesi: 0,1 µg/l;
4. kloropürifoss EQS vesi: 0,03 µg/l; kloropürifoss siseriiklik (elustik): 67 µg/kg märgkaal;
5. tsükloдиеenpestitsiidid summa EQS vesi: 0,005 µg/l;
6. DDT-kokku EQS vesi: 0,025 µg/l;
7. para-para DDT EQS vesi: 0,01 µg/l;
8. diuroon EQS vesi: 0,2 µg/l;
9. endosulfaan EQS vesi: 0,0005 µg/l; endosulfaan siseriiklik (elustik): 1000 µg/kg märgkaal;
10. isoproturoon EQS vesi: 0,3 µg/l;
11. simasiin EQS vesi: 1 µg/l;
12. trifluraliin EQS vesi 0,03 µg/l; trifluraliin siseriiklik (elustik): 6700 µg/kg märgkaal;  
trifluraliin siseriiklik (sete): 3140 µg/kg kuivkaal;

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

### 1. alakloor:

hindamata

### 2. atrasiin:

hindamata

### 3. klorofenvinfoss:

hindamata

### 4. kloropürifoss:

hindamata

### 5. tsüklo dieenpestitsiidid summa kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,0014 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_5: <0,0014 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_8: <0,0014 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_12: <0,0014 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_13: <0,0014 µg/l, (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

### 6. DDT-summa kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_5: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_8: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_12: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_13: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

### 7. para-para DDT kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_5: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_8: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_12: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_13: <0,0015 µg/l, (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

### 8. diuroon:

hindamata

9. endosulfaan kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: <0,0066 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_3: 0,0005 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_4: <0,014 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_5: 0,0443 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_6: 0,0601 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_8: 0,0308 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_9: <0,0069 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_10: 0,0171 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_11: 0,0242 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_12: 0,0333 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,0055 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_14: <0,0027 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_15: 0,0382 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_16: <0,0053 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

10. isoproturoon:

hindamata

11. simasiin:

hindamata

12. trifluraliin kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,0027 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_5: <0,0027 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_8: <0,0027 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_12: <0,0027 µg/l, (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.36. Polübroomituddifenüüleetrid (PBDE)

### 1. Indikaatori nimetus

Polübroomituddifenüüleetrid (PBDE 28, 47, 99, 100, 153 ja 154)

*Concentration of brominated diphenylethers*

### 2. Indikaatori kood

BALEED8C1.36

### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; HELCOM, Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL; HELCOM, Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 5. Indikaatori eesmärk

Kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Polübroomituddifenüüleetrite (PBDE) kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Kontsentratsioonid määratakse asjaomases maatriksis (elustiku puhul ka asjaomases liigis ja koes) ning aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

Polübroomituddifenüüleetrite (PBDE) puhul on direktiivi 2013/39/EL ja HELCOMi kohaselt esmaseks mõõtmise maatriksiks elustik, teine vesi. Settele on kehtestatud siseriiklik piirväärtus Keskkonnaministri määrusega nr. 77.



## 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid (16) ja avamere hindamisüksused. Avamere puhul on kasutusel 3 avamere hindamisüksust:

- 1) Liivi lahe avamereosa - ICES püügipiirkonna 28-1 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 2) Soome lahe lääne osa (Soome lahe suudme ala) – ICES püügipiirkondade 28-2 ja 29 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 3) Soome lahe ida osa (Soome laht) – ICES püügipiirkonna 32 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puuduvate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

Puudub.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

## 13. Teemavaldkonna hindamise element

Polübroomituddifenüüleeter (PBDE)

## 14. Hinnatava elemendi kood

CAS 32534-81-9

## 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon elustikus, vees ja settes.

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatori usaldusväärsus on kõrge, sest indikaator vastab direktiivi 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatorile ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaator on arvutatud vastavalt direktiivi 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatori ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

µg/l, µg/kg märgkaalu kohta, µg/kg kuivkaalu kohta.

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused polübroomituddifenüüleerite (PBDE) puhul on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL ja avamerel läbi piirkondliku koostöö HELCOMi kaudu.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatorist ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Polübroomituddifenüüleeter (PBDE) EQS elustik (kala): 0,0085 µg/kg märgkaalu kohta;

Polübroomituddifenüüleeter (PBDE) EQS vesi: 0,014 µg/l;

Polübroomituddifenüüleeter (PBDE) siseriiklik elustik (bentos): 310 µg/kg märgkaalu kohta;

Polübroomituddifenüüleeter (PBDE) siseriiklik elustik (bentos): 310 µg/kg kuivkaalu kohta.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL, HELCOM ja Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Polübroomituddifenüüleeter (PBDE) kontsentratsioon elustikus:

EE\_13: 42,5 µg/kg märgkaal, (HKS saavutamata)

Polübroomituddifenüüleeter (PBDE) kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,0003 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_5: <0,0003 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_8: <0,0003 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_12: <0,0003 µg/l, (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

Avamere hindamisüksustes hindamata.

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

Puuduvad.

### 25. Indikaatori viide

### 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- HELCOM (2017). Polybrominated diphenyl ethers (PBDE). HELCOM core indicator report.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.37. – D8C1.39. Lenduvad orgaanilised ühendid

### 1. Indikaatori nimetus

Lenduvad orgaanilised ühendid

*Concentrations of volatile organic compounds*

## 2. Indikaatori kood

Benseen: BALEED8C1.37; 1,2-dikloroetaan: BALEED8C1.38; Diklorometaan: BALEED8C1.39; Triklorometaan: BALEED8C1.40; o-ksüleen: BALEED8C1.41; m,p-ksüleen: BALEED8C1.42; Tolueen: BALEED8C1.43.

## 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

## 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

## 5. Indikaatori eesmärk

Kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Lenduvate orgaaniliste ühendite kontsentratsiooni määramine vees. Aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

Lenduvate orgaaniliste ühendite puhul on direktiivi 2013/39/EL kohaselt esmaseks mõõtmise maatriksiks vesi. Elustikule ja settele piirväärtuseid kehtestatud ei ole.

## 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puudevate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

Puudub.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Benseen; 1,2-dikloroetaan; Diklorometaan; Triklorometaan; o-ksüleen; m,p-ksüleen; Tolueen.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Benseen: CAS 71-43-2;  
1,2-dikloroetaan: CAS 107-06-2;  
Diklorometaan: CAS 75-09-2;  
Triklorometaan: CAS 67-66-3  
o-ksüleen: CAS 95-47-6;  
m,p-ksüleen: CAS 108-38-3, 106-42-3;  
Tolueen: CAS 108-88-3.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon vees.

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatori usaldusväarsus on kõrge, sest indikaator vastab direktiivi 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaator on arvatud vastavalt direktiivi 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

18. Indikaatori hindamisühik

µg/l

19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused lenduvate orgaaniliste ühendite puhul on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL.

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Benseen EQS vesi: 8 µg/l;

1,2-dikloroetaan EQS vesi: 10 µg/l;

Diklorometaan EQS vesi: 10 µg/l;

Triklorometaan EQS vesi: 2,5 µg/l;

o-ksüleen siseriiklik piirväärtus vees: 5 µg/l;

m,p-ksüleen siseriiklik piirväärtus vees: 5 µg/l;

Tolueen siseriiklik piirväärtus vees: 50 µg/l.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL, HELCOM ja Keskkonnaministri määrus nr. 77.



### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Benseen EQS kontsentratsioon vees:

hindamata

1,2-dikloroetaan kontsentratsioon vees:

hindamata

Diklorometaan kontsentratsioon vees:

hindamata

Triklorometaan kontsentratsioon vees:

hindamata

o-ksüleen kontsentratsioon vees:

hindamata

m,p-ksüleen kontsentratsioon vees:

hindamata

Tolueen kontsentratsioon vees:

hindamata

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

Puuduvad.

### 25. Indikaatori viide

### 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.44. – D8C1.51. Polüaromaatsedsüsivesinikud (PAH)

### 1. Indikaatori nimetus

Polüaromaatsedsüsivesinikud (PAH)

*Concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)*

### 2. Indikaatori kood

Antratseen: BALEED8C1.44; fluoranteen: BALEED8C1.45; naftaleen: BALEED8C1.46; benzo(a)püreen: BALEED8C1.47; benzo(b)fluoranteen: BALEED8C48; benzo(k)fluoranteen: BALEED8C1.49; benzo(g,h,i)perüleen: BALEED8C1.50; indeno(1,2,3-cd)-püreen: BALEED8C1.51

### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; HELCOM; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL; HELCOM; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 5. Indikaatori eesmärk

Kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

PAHide kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

## 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid (16) ja avamere hindamisüksused.

Saasteainetest ainult benso(a)püreeni hinnatakse ka avamere puhul. Avamere puhul on kasutusel 3 avamere hindamisüksust:

- 1) Liivi lahe avamereosa - ICES püügipiirkonna 28-1 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 2) Soome lahe lääne osa (Soome lahe suudme ala) – ICES püügipiirkondade 28-2 ja 29 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa;
- 3) Soome lahe ida osa (Soome laht) – ICES püügipiirkonna 32 rannikuveekogumi välimisest piirist kuni majandusvööndi välimise piirini jääv osa.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioone, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioone. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puuduvate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

Puudub.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

## 13. Teemavaldkonna hindamise element

Antratseen; fluoranteen; naftaleen; benso(a)püreen; benso(b)fluoranteen; benso(k)fluoranteen; benso(g,h,i)perüleen; indeno(1,2,3-cd)-püreen.

## 14. Hinnatava elemendi kood

Antratseen: CAS 120-12-7;  
fluoranteen: CAS 206-44-0;  
naftaleen: CAS 91-20-3;  
benso(a)püreen: CAS 50-32-8;  
benso(b)fluoranteen: CAS 205-99-2;  
benso(k)fluoranteen: CAS 207-08-9;  
benso(g,h,i)perüleen: CAS 191-24-2;  
indeno(1,2,3-cd)-püreen: CAS 193-39-5.

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon vees, elustikus ja settes.

16. Indikaatori usaldusvärsus

Indikaatorite usaldusvärsused on kõrge, sest indikaatorid vastavad direktiivi 2013/39/EL, HELCOM ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL, HELCOM tuumindikaatoritest ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

18. Indikaatori hindamisühik

µg/l; µg/kg märgkaal; µg/kg kuivkaal

19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused PAH-ide puhul on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL, avamere puhul piirkondliku koostööga läbi HELCOMi.

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL, HELCOMist ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Antratseen EQS vesi: 0,1 µg/l;  
Antratseeni siseriiklik piirväärtus elustikus (kalas): 9 µg/kg märgkaal;  
Antratseeni siseriiklik piirväärtus elustikus (bentos): 16 µg/kg märgkaal;  
Antratseeni siseriiklik piirväärtus settes: 16 µg/kg kuivkaal;  
fluoranteen EQS vesi: 0,0063 µg/l;  
fluoranteen EQS elustik: 30 µg/kg märgkaal;  
fluoranteen siseriiklik piirväärtus settes: 1247 µg/l;  
naftaleen EQS vesi: 2 µg/l;  
naftaleen siseriiklik piirväärtus kalas: 12 270 µg/kg märgkaal;  
benso(a)püreen EQS vesi: 0,00017 µg/l;  
benso(a)püreen EQS elustik: 5 µg/kg märgkaal;  
benso(a)püreen siseriiklik piirväärtus elustik (bentos): 2497 µg/kg märgkaal;  
benso(a)püreen siseriiklik piirväärtus sete: 2497 µg/kg kuivkaal;  
benso(b)fluoranteen MAC-EQS vesi: 0,017 µg/l;  
benso(k)fluoranteen MAC-EQS vesi: 0,017 µg/l;  
benso(k)fluoranteen siseriiklik piirväärtus sete: 1743 µg/kg kuivkaal;  
benso(g,h,i)perüleen MAC-EQS vesi: 0,00082 µg/l;  
indeno(1,2,3-cd)-püreen: -

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL, HELCOM ja Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

#### Antratseeni kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: 0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_3: 0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_5: <0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_6: <0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

#### Antratseeni kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,01 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_5: <0,01 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_8: <0,01 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_12: <0,01 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,01 µg/l, (HKS saavutatud).  
Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

#### Fluoranteeni kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: 1,65 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_3: 0,1 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_5: 1,8 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_6: 1,95 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_13: 3,4 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).  
Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

#### Naftaleeni kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: 0,85 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_3: 1,1 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_5: 0,8 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_6: 0,75 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_13: 1,1 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

#### Naftaleeni kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,01 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_5: <0,015 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_8: <0,01 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_12: <0,01 µg/l, (HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,01 µg/l, (HKS saavutatud).  
Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

#### benso(a)püreen kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: <0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_3: <0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_5: <0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_6: <0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,2 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

benso(a)püreen kontsentratsioon settes:

EE\_1: <10 µg/kg kuivkaal, HKS saavutatud);  
EE\_5: <10 µg/kg kuivkaal, HKS saavutatud);  
EE\_8: 6,25 µg/kg kuivkaal, HKS saavutatud);  
EE\_12: <10 µg/kg kuivkaal, HKS saavutatud);  
EE\_13: 66,25 µg/kg kuivkaal, HKS saavutatud).  
Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.  
Avamere hindamisüksustes hindamata.

benso(b)fluoranteeni kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,005 µg/l, HKS saavutatud);  
EE\_5: <0,005 µg/l, HKS saavutatud);  
EE\_8: <0,005 µg/l, HKS saavutatud);  
EE\_12: <0,005 µg/l, HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,005 µg/l, HKS saavutatud).  
Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

benso(k)fluoranteeni kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,005 µg/l, HKS saavutatud);  
EE\_5: <0,005 µg/l, HKS saavutatud);  
EE\_8: <0,005 µg/l, HKS saavutatud);  
EE\_12: <0,005 µg/l, HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,005 µg/l, HKS saavutatud).  
Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

Puuduvad.

25. Indikaatori viide



## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- HELCOM (2017). PAH and metabolites. HELCOM core indicator report.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.52. Ftalaadid

### 1. Indikaatori nimetus

Ftalaadid (DEPH)

*Concentration of phthalates*

### 2. Indikaatori kood

BALEED8C1.52

### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 5. Indikaatori eesmärk

Kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Ftalaatide kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

### 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid (16).

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puudevate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Di-2-etüülhesksüüftalaat (DEHP)

14. Hinnatava elemendi kood

CAS 117-81-7

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon vees, elustikus ja settes.

16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatorite usaldusväarsused on kõrge, sest indikaatorid vastavad direktiivi 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatori HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

18. Indikaatori hindamisühik

µg/l; µg/kg märgkaal; µg/kg kuivkaal

19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused ftalaatide puhul on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL.

## 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Di-2-etüülhesksüülftaal (DEHP) EQS vesi: 1,3 µg/l;

Di-2-etüülhesksüülftaal (DEHP) siseriiklik piirväärtus elustik (kala): 3200 µg/kg märgkaal;

Di-2-etüülhesksüülftaal (DEHP) siseriiklik piirväärtus settes: 100 000 µg/kg kuivkaal.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL, HELCOM ja Keskkonnaministri määrus nr. 77.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Di-2-etüülhesksüülftaal (DEHP) kontsentratsioon vees:

EE\_1: <1 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_5: <1 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_8: <1 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_12: <1 µg/l, (HKS saavutatud).

Di-2-etüülhesksüülftaal (DEHP) kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: <50 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_3: <50 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_5: 72,5 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_6: <50 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_13: 7600 µg/kg märgkaal, (HKS saavutamata).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.53. Kloroalkanid ehk kloroparafiinid

### 1. Indikaatori nimetus

Kloroalkanid ehk kloroparafiinid (C10 – C13)

*Concentration of chloroalkanes*

### 2. Indikaatori kood

BALEED8C1.53

### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 5. Indikaatori eesmärk

Kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Kloroalkanide kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

### 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid (16).

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puudevate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik



12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Kloroalkaanid (C10 – C13)

14. Hinnatava elemendi kood

CAS 85535-84-8

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon vees ja settes.

16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatorite usaldusväarsused on kõrge, sest indikaatorid vastavad direktiivi 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatori HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

18. Indikaatori hindamisühik

µg/l; µg/kg kuivkaal.

19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL.

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Kloroalkanid (C10 – C13) EQS vesi: 0,4 µg/l;

Kloroalkanid (C10 – C13) siseriiklik piirväärtus settes: 0,4 µg/kg kuivkaal.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77.

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Kloroalkanid (C10 – C13) kontsentratsioon vees:

EE\_1: <0,1 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_5: <0,1 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_8: <0,1 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_12: <0,1 µg/l, (HKS saavutatud);

EE\_13: <0,1 µg/l, (HKS saavutatud).

Ülejäänud rannikuveekogumites hindamata.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.54. – D8C1.62. Mujal liigitamata rahvusvaheliste konventsioonide ained

### 1. Indikaatori nimetus

Mujal liigitamata rahvusvaheliste konventsioonide ained  
*Concentration of other previously not classified substances*

### 2. Indikaatori kood

Süsiniktetrakloriid: BALEED8C54; heksaklorobenseen (HCB): BALEED8C1.55; heksaklorobutadieen: BALEED8C1.56; heksaklorotsükloheksaan (HCH): BALEED8C1.57; pentaklorobenseen: BALEED8C1.58; trikloroetüleen: BALEED8C1.59; tetrakloroetüleen: BALEED8C1.60; triklorobenseenid: BALEED8C1.61; naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud): BALEED8C1.62

### 3. Autorid

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv 2013/39/EL; Keskkonnaministri määrus nr. 77.

### 5. Indikaatori eesmärk

Kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Saasteainete kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega

### 7. Hindamisüksus

Veepoliitika raamdirektiivi järgsed rannikuveekogumid (16).

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puudevate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Süsiniktetrakloriid; heksaklorobenseen (HCB); heksaklorobutadieen; heksaklorotsükloheksaan (HCH); pentaklorobenseen; tetrakloroetüleen; triklorobenseenid.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Süsiniktetrakloriid: CAS 56-23-5;  
heksaklorobenseen (HCB): CAS 118-74-1;  
heksaklorobutadieen: CAS 87-68-3  
heksaklorotsükloheksaan (HCH): CAS 608-73-1;  
pentaklorobenseen: CAS 608-93-5;  
trikloroetüleen: CAS 79-01-6;  
tetrakloroetüleen: CAS 127-18-4;  
triklorobenseenid: CAS 12002-48-1;  
naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud): -

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon vees, elustikus ja settes.

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatorite usaldusväärsused on kõrge, sest indikaatorid vastavad direktiivi 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77 kehtestatud nõuetele.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatori HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

18. Indikaatori hindamisühik

µg/l; µg/kg märgkaal; µg/kg kuivkaal.

19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused on territoriaalvetes kokku lepitud direktiiviga 2013/39/EL ja Keskkonnaministeeriumi määrusega nr. 77.

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad direktiivist 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrusest nr. 77.

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Süsiniktetrakloriid EQS vees: 12 µg/l;  
heksaklorobenseen (HCB) MAC-EQS vesi: 0,05 µg/l;  
heksaklorobenseen (HCB) siseriiklik piirväärtus elustik (kala): 10 µg/kg märgkaal;  
heksaklorobenseen (HCB) siseriiklik piirväärtus elustik (bentos): 16,9 µg/kg märgkaal;  
heksaklorobutadieen MAC-EQS vesi: 0,6 µg/l;  
heksaklorobutadieen siseriiklik piirväärtus elustik (kala): 55 µg/kg märgkaal;  
heksaklorobutadieen siseriiklik piirväärtus elustik (bentos): 493 µg/kg märgkaal;  
heksaklorotsükloheksaan (HCH) EQS vesi: 0,002 µg/l;  
heksaklorotsükloheksaan (HCH) siseriiklik piirväärtus elustik (kala): 33 µg/kg märgkaal;  
heksaklorotsükloheksaan (HCH) siseriiklik piirväärtus elustik (betnos): 1,1 µg/kg märgkaal;  
heksaklorotsükloheksaan (HCH) siseriiklik piirväärtus sete: 1,1 µg/kg märgkaal;  
pentaklorobenseen EQS vesi: 0,0007 µg/l;  
pentaklorobenseen siseriiklik piirväärtus elustik (kala): 367 µg/kg märgkaal;  
pentaklorobenseen siseriiklik piirväärtus elustik (bentos): 400 µg/kg märgkaal;  
pentaklorobenseen siseriiklik piirväärtus sete: 400 µg/kg kuivkaal;  
trikloroetüleen EQS vesi: 10 µg/l;  
tetrakloroetüleen EQS vesi: 10 µg/l;  
triklorobenseenid EQS vesi: 0,4 µg/l;  
triklorobenseenid siseriiklik piirväärtus elustik (kala): 4000 µg/kg kuivkaal;  
naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud): 100 µg/l.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Direktiiv 2013/39/EL ja Keskkonnaministri määrus nr. 77.



### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Süsiniktetrakloriid kontsentratsioon vees:

hindamata

heksaklorobenseen (HCB) kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: 0,078 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_2: hindamata;

EE\_3: 0,1273 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_4: 0,0093 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_5: 0,0301 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_6: 0,3661 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_7: 0,5452 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_8: 0,3751 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_9: 0,072 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_10: 0,0668 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_11: 0,145 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_12: 0,2248 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_13: 0,0813 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_14: 0,0713 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_15: 0,1878 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_16: 0,0951 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

heksaklorobutadieen kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: 0,0044 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_2: hindamata;

EE\_3: 0,011 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_4: <0,014 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_5: 0,1346 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_6: 0,0657 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_7: hindamata;

EE\_8: 0,0297 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_9: <0,0069 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_10: 0,0061 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_11: 0,0122 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_12: 0,0314 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_13: <0,0055 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_14: <0,0027 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_15: 0,0101 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

EE\_16: <0,0053 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

heksaklorotsükloheksaan (HCH) kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: <0,0066 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_2: hindamata;  
EE\_3: 0,0729 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_4: 0,0612 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_5: 0,1201 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_6: 0,2626 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_7: 0,1884 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_8: 0,4793 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_9: <0,0069 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_10: 1,2051 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_11: 0,0686 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_12: 3,9168 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,0055 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_14: <0,0027 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_15: 0,1585 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_16: <0,0053 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

pentaklorobenseen kontsentratsioon elustikus:

EE\_1: 0,0044 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_2: hindamata;  
EE\_3: 0,0066 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_4: 0,0122 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_5: 0,0917 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_6: 0,1376 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_7: hindamata;  
EE\_8: 0,1963 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_9: <0,0069 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_10: 0,0178 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_11: 0,016 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_12: 0,112 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_13: <0,0055 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_14: <0,0027 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_15: 0,0333 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
EE\_16: <0,0053 µg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

Trikloroetüleen kontsentratsioon vees:

hindamata;

tetrakloroetüleen kontsentratsioon vees:

hindamata;

triklorobenseenid kontsentratsioon vees:

hindamata;

naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud) vees:

hindamata.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2013/39/EL, millega muudetakse direktiive 2000/60/EÜ ja 2008/105/EÜ seoses veepoliitika valdkonna prioriteetsete ainetega.
- Keskkonnaministri 2015. aasta määrus nr. 77 "Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri".

## D8C1.63. Tseesium-137

### 1. Indikaatori nimetus

Tseesium-137 (Cs-137)

*Concentration of Cesium-137*

### 2. Indikaatori kood

BALEED8C1.63

### 3. Autorid

HELCOM

### 4. Indikaatori päritolu

HELCOM

### 5. Indikaatori eesmärk

Kontsentratsiooni määramine merekeskkonnas.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Cs-137 kontsentratsiooni määramine vees, elustikus ja settes. Aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

### 7. Hindamisüksus

Rahvusvahelise Mereuurimisnõukogu (ICES) püügipiirkondi (ICES-i alampiirkonnad 28-1, 28-2, 29 ja 32):

ICES 28-1: Liivi laht;

ICES 28-1: Läänemere avaosa;

ICES 28-2: Soome lahe lääneosa (suue);

ICES 32: Soome lahe idaosa (Soome laht).

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C1:

1) saasteainete kontsentratsioon ranniku ja territoriaalvetes ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) direktiivi 2000/60/EÜ kohaselt kehtestatud saasteainete piirväärtuseid;

b) punktis a osutatud saasteainete puhul, kui neid mõõdetakse maatriksis, mille jaoks ei ole direktiivis 2000/60/EÜ piirväärtust sätestatud, kõnealuste saasteainete kontsentratsiooni piirväärtuseid, mille on liikmesriigid asjaomase maatriksi jaoks kehtestanud piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu;

c) direktiivi 2000/60/EÜ VIII lisa alusel valitud täiendavate saasteainete puhul teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid, mis võivad põhjustada saastumist. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu nende kasutamiseks ranniku- ja territoriaalvetes ning nendest väljaspool;

2) saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa järgmisi piirväärtuseid:

a) valitud saasteainete puhul väärtuseid, mida kohaldatakse ranniku- ja territoriaalvetes;

b) alapunkti a kohaselt kindlaks tegemata saasteainete puhul, mis võivad põhjustada saastumist piirkonnas või allpiirkonnas, teatava maatriksi (vesi, sete või elustik) jaoks määratud kontsentratsioonid. Liikmesriigid kehtestavad sellise kontsentratsiooni väärtused piirkondade või allpiirkondade koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

8.1.1. Saasteainete kontsentratsioon rannikumeres ja territoriaalmeres ei ületa KeM määruse 77 piirväärtuseid ja HELCOM piirväärtuseid KeM määrus 77 puudevate või kattuvate maatriksite osas.

8.1.2 Saasteainete kontsentratsioon väljaspool territoriaalvesi ei ületa regionaalse koostöö raames kehtestatud piirväärtuseid (HELCOM piirväärtused).

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

## 11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteetilised saasteained, mittesünteetilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Cs-137

14. Hinnatava elemendi kood

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon vees, elustikus ja settes.

16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatori usaldusväärsus on kõrge, sest indikaator on üle võetud piirkondlikult välja töötatud HELCOM tuumindikaatorite hulgast.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatori HKS väärtused tulenevad piirkondlikult välja töötatud HELCOM tuumindikaatorist.

18. Indikaatori hindamisühik

$Pq/m^3$ ;  $Pq/kg$  märgkaal;  $Tpq$

19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused on kokku lepitud piirkondliku koostöö raames HELCOM tasandil.

## 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad HELCOM tuumindikaatorist.

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Cs-137 piirväärtus vees: 15 Pq/m<sup>3</sup>;

Cs-137 piirväärtus elustikus (räim): 2,5 Pq/kg määrgkaal;

Cs-137 piirväärtus elustikus (lest): 2,9 Pq/kg määrgkaal;

Cs-137 piirväärtus settes: 250 TPq.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM tuumindikaator Tseesium-137 vees ja elustikus.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

### ICES 32:

vesi: 16,9 Pq/m<sup>3</sup>, (HKS saavutamata)  
räim: 3 Pq/kg määrgkaal, (HKS saavutamata)  
lest: 2,9 Pq/kg määrgkaal, (HKS saavutamata)  
sete: 172,73 TPq, (HKS saavutatud)

### ICES 28-1:

räim: 3,35 Pq/kg määrgkaal, (HKS saavutamata)

Piirkonnad ICES 28-2 ja 29 on Cs-137 osas hindamata.

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

HELCOM (2017) Radioactive substances: Cesium-137 in fish and surface seawater. HELCOM core indicator report. Online. [14.06.2018],  
[[http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Radioactive%20substances\\_HELCOM%20core%20indicator-HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Radioactive%20substances_HELCOM%20core%20indicator-HOLAS%20II%20component.pdf)].

## 26. Kasutatud kirjandus

HELCOM (2017) Radioactive substances: Cesium-137 in fish and surface seawater. HELCOM core indicator report. Online. [14.06.2018],  
[[http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Radioactive%20substances\\_HELCOM%20core%20indicator-HOLAS%20II%20component.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Radioactive%20substances_HELCOM%20core%20indicator-HOLAS%20II%20component.pdf)].



## Kriteerium D8C2 – saasteainete mõju liikide ja elupaikade seisundile

### D8C2.1. Merikotka produktiivsus

#### 1. Indikaatori nimetus

Merikotka produktiivsus

*White tailed eagle productivity*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED8C2.1

#### 3. Autorid

Indikaator on üle võetud HELCOM-i tuumindikaatorite hulgast (HELCOM 2015); Eesti andmed ja indikaatori kohandus 2017: Renno Nellis, Veljo Volke.

#### 4. Indikaatori päritolu

HELCOM

#### 5. Indikaatori eesmärk

Hinnata saasteainete mõju merikotka sigimisedukusele.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Indikaator hindab veeökosüsteemi tipparbija merikotka sigimisedukust. Merikotkas kui tippkiskja on eksponeeritud ohtlikele ainetele, mis akumuluvad ja võimenduvad läbi toiduahela. Peamiselt kaladest ja veelindudest toitujana on merikotka sigimisedukus mõjutatud toitumisalana kasutatava(t)e veekogu(de) seisundist. Merikotka sigimisedukust väljendatakse parameetri „produktiivsus“ ja kahe abistava parameetri „pesakonna suurus“ ja „pesitsusedukus“ abil.

## 7. Hindamisüksus

Kogu Eesti mereala

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 8 – saasteained merekeskkonnas, kriteerium D8C2:

liikide tervist ja elupaikade seisundit (nt nende liigilist koosseisu ja suhtelist arvukust pideva reostusega kohtades) ei ole saasteained kahjulikult mõjutanud, sealhulgas puudub kumulatiivne mõju ja mõjude koostoime.

## 9. Seotud KHS sihid

8.2.1 Saasteainete pikaajaline mõju (sh kumulatiivne mõju ja mõjude koostoime) ei põhjusta häiringuid asjakohase liigi populatsiooni funktsioneerimises ja arvukuses.

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained merekeskkonnas (MSRD HKS tunnus 8).

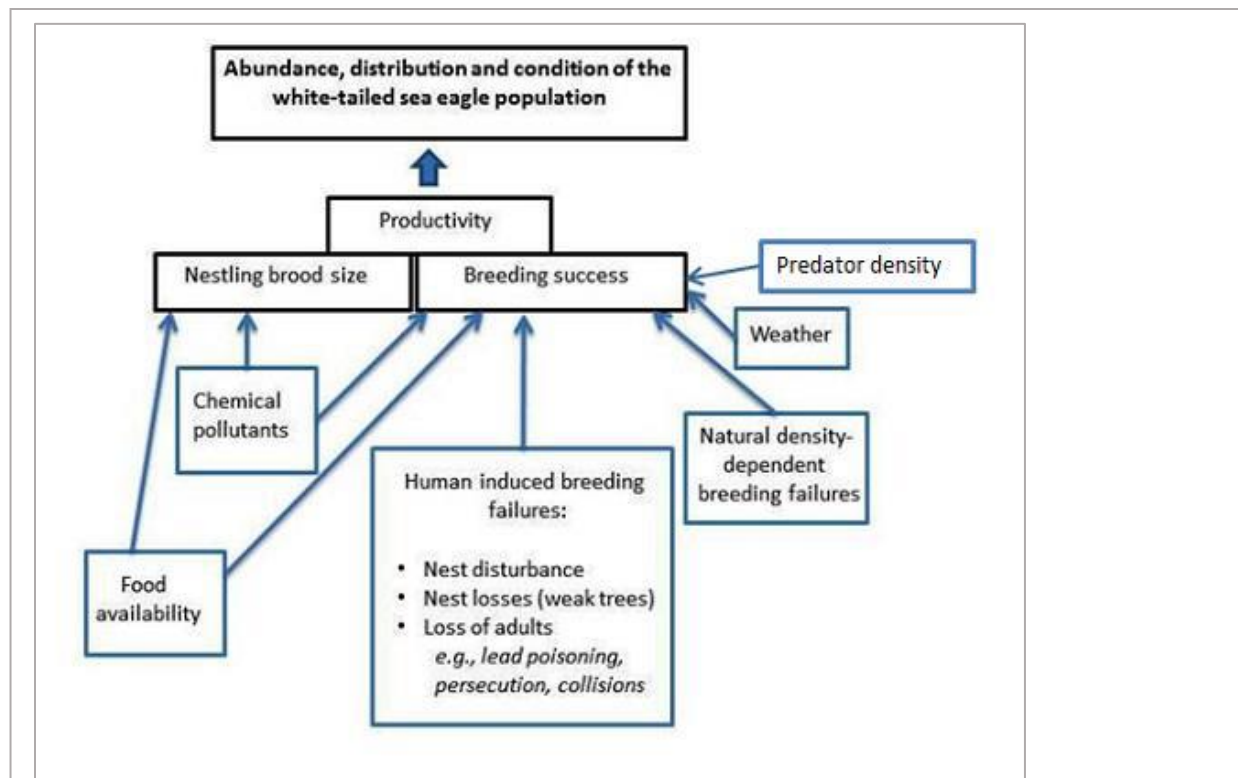
## 11. Muu elupaik

Ei ole asjakohane.

## 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Kõige olulisemaks antropogeenseks ohuks merikotkale on hinnatud populatsiooni seisundit (paljunemist) mõjutavaid toksiine, millega indikaatoril on tugev seos (HELCOM 2015). MSRD III Lisa Tabelis 2 on vastav survetegur saastumine ohtlike ainetega ja sünteetiliste ühendite ja bioloogiliselt aktiivsete ainete juhtimine veekokku.

Indikaatoril on nõrk seos järgmiste mõjuteguritega: kokkupõrgete (rongid, tuuleelektrijaamad jm) tõttu suurenenud suremus, pliimoonaga kasutamisest tingitud sekundaarne mürgitus ja seetõttu suurenev suremus, illegaalne tapmine (HELCOM 2015). Merikotka produktiivsust mõjutavad mitmed antropogeensed survetegurid ja ka looduslikud mõjutegurid kas pesakonna suuruse (pesapoegade arvu) või pesitsusedukuse (võime kasvatada üles vähemalt üks poeg paari kohta) kaudu (joon 1).



Joonis 1. Merikotka sigimisparameetrite seos erinevate surveteguritega (HELCOM 2015).

Merikotka looduskaitse alla võtmisele järgneval ajal on peamine liigile mõjuv inimtekkeline survetegur olnud ohtlike ainete viimine keskkonda. Ohtlike ainete mõju merikotka sigimisedukusele on uuringutega selgitatud mitme aastakümne vältel. Merikotka koe- ja munaproovide analüüsimine on andnud tulemuseks kõrgemaid kloororgaaniliste ühendite (näit. DDT-d ja PCB-d) sisaldusi, mida kunagi Läänemere ääres ja kogu maaailmas tuvastatud (Henriksson et al. 1966, Jensen 1966, Jensen et al. 1972, Koivusaari et al. 1980, Helander 1994b, Helander et al. 1982, 2002, 2008, Olsson et al. 2000, Nordlöf et al. 2010). Emased merikotkad, kes olid kõrgetele keskkonnamürkide kontsentratsioonidele eksponeeritud 1960. ja 1970. aastatel, jäid viljatuks ka peale seda, kui mürkide kontsentratsioon nende munades oli vähenenud. (Helander et al. 2002). Merikotka sigimisedukuse ja DDE ning PCB-de jääkkontsentratsioonide analüüs näitab, et DDE kontsentratsioonid on praeguseks enamasti langenud alla selle piiri, kus need mõjutaksid liigi sigimisedukust, kuid erandina on näiteks Botnia laheäärsete merikotkaste munadest (aastatel 2009-2013) leitud jälle väga kõrgeid sisaldusi (HELCOM 2015).

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Linnud (merikotkas)

14. Hinnatava elemendi kood

--

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Pesitsemisedukus, pesakonna suurus, produktiivsus.

16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatori usaldusväärsus on kõrge, sest indikaator on üle võetud piirkondlikult välja töötatud HELCOM tuumindikaatorite hulgast.

Keskkonnaseisundi piirväärtuse usaldusväärsus on kõrge, kuna see põhineb hoolikalt valitud tegelikel vaatlustel aastatest 1854-1953. Kuna teistest Läänemere äärsetest piirkondadest võrdväärseid andmeid taustatingimuste määramiseks ei ole, kasutatakse Rootsis saadud andmeid taustatingimuste iseloomustamiseks kogu Läänemere ranniku ökosüsteemi ulatuses (HELCOM 2015).

## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatori väärtused määratakse riikliku seireprogrammi seiretöö Kotkad ja must-toonekurg raames tehtavate tööde käigus (Nellis et al. 2016). Seire meetodika on erinevatel aastatel ühesugune<sup>1</sup>. Kõigist kontrollitud ja asustatud merikotkapesadest, kus määrati pesitsustulemus, eristatakse mererannikust kuni 10 km asuvate merikotkapesade andmed. Valimis arvestatakse ainult neid pesi, kuhu seire läbiviija ronis või kasutas pesitsustulemuse määramiseks drooni, sest maapinnalt vaadeldes on poegade arvu alahinnang 11% (Hauff & Wölfel 2002) kuni 14% (HELCOM 2015), mistõttu arvutatavate parameetrite keskmine väärtus langeb. Kuna enne 2002. aastat tehtud vaatluste kohta ei ole alati täpselt teada, kas seirekäigu ajal pesale roniti või mitte, neid aastaid indikaatori Eesti aegreas ei esitata.

Järgnevatel valemikes tähistab  $n_1$  nende pesade arvu, kus oli üks poeg,  $n_2$  neid, kus kaks peaga jne.

### ▲ Produktiivsus

Vähemalt kolme nädala vanuste poegade keskmine arv kõigis asustatud pesades.

$$(n_1 + [n_2 \times 2] + [n_3 \times 3]) / (n_0 + n_1 + n_2 + n_3).$$

### ▲ Pesakonna suurus

Vähemalt kolme nädala vanuste poegade keskmine arv kõigis edukates (poegadega) pesades:

$$(n_1 + [n_2 \times 2] + [n_3 \times 3]) / (n_1 + n_2 + n_3).$$

### ▲ Pesitsusedukus

Vähemalt ühe vähemalt kolme nädala vanuse pojaga pesade osakaal kõigist asustatud pesadest:

$$(n_1 + [n_2] + [n_3]) / (n_0 + n_1 + n_2 + n_3).$$

## 18. Indikaatori hindamisühik

pesapogade arv, pesapogade arv eduka pesa kohta, %.

## 19. Taustauuringute määramise metoodika

Taustatingimused on määratud tegelikke taustatingimusi näitavate andmete järgi, mis on kogutud Läänemere Rootsi rannikul (Helander 1994a, 2003a): pesitsusedukuse andmed aastatest 1915-1953 ja pesakonna suuruse andmed aastatest 1858-1950. Produktiivsuse tase on saadud kombineerides pesitsusedukuse ja pesakonna suuruse andmeid. Hea Keskkonnaseisundi piirväärtuse usaldusväärsus on kõrge, kuna see põhineb hoolikalt valitud tegelikel vaatlustel aastatest 1854-1953. Kuna teistest Läänemere äärsetest piirkondadest võrdväärseid andmeid taustatingimuste määramiseks ei ole, kasutatakse Rootsis saadud andmeid taustatingimuste iseloomustamiseks kogu Läänemere ranniku ökosüsteemi ulatuses (HELCOM 2015).

### Pesitsusedukus

Pesitsusedukuse taustatingimused on määratud andmetega, mis koguti aastatel 1915-1953 (n=43). Kaheksa merikotka pesitsusterritooriumi andmed ühendati 3-10 aastaste perioodidesse. Keskmine edukate pesade osakaal oli 72% ja 95% usalduspiirid olid 59% ja 86% (binomiaaljaotuse järgi).

### Pesakonna suurus

Pesakonna suuruse taustatingimused määrati andmete järgi, mis saadi rõngastusandmetest ja kirjandusest. Valim sisaldab 91 pesakonda aastatest 1858-1950. Valimi aritmeetiline keskmine oli 1,84. Kuna valim ei saa vastata normaaljaotusele, uuriti jaotust bootstrapping meetodil (juhuslik 25 kurna valik, korrati 1000 korda) ja leiti, et pesakonna suuruse 95% usalduspiirid on 1,64 ja 2.04.

### Produktiivsus

Produktiivsuse taustatingimused saadi pesakonna suuruse ja pesitsusedukuse andmete kombineerimisel. See annab produktiivsuseks

$$1,84 \times 0,72 = 1,32 \text{ ja usalduspiirid } 1,64 \times 0,59 = 0,97 \text{ kuni } 2,04 \times 0,86 = 1,75.$$

Sama valimi bootstrapping meetodil analüüsimisel on usalduspiirid 1,15 kuni 1,50, kuid praegustes tingimustes soovitatakse siiski kasutada madalamat 95% usalduspiiri tasemel 0,97 (HELCOM 2015).

## 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Indikaatorite HKS väärtused tulenevad HELCOM tuumindikaatorist. Hea Keskkonnaseisundi taseme väärtused on seatud võrdlusperioodi vaatluste alumisele 95% usalduspiirile (vt taustatingimuste määramise metoodika - ptk 19). Kolme parameetri andmeid esitatakse aegridadena, millest selguvad trendid. Parameetrid leitakse 5-10 aastaste perioodide aritmeetiliste keskmistena ja võrreldakse neid HKS tasemetega.

## 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Hea Keskkonnaseisundi tasemete väärtused on järgmised:

- produktiivsus: **0,97 pesapoega,**
- pesakonna suurus: **1,64 pesapoega eduka pesa kohta,**
- pesitsusedukus: **0,59 (59%).**

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

HELCOM

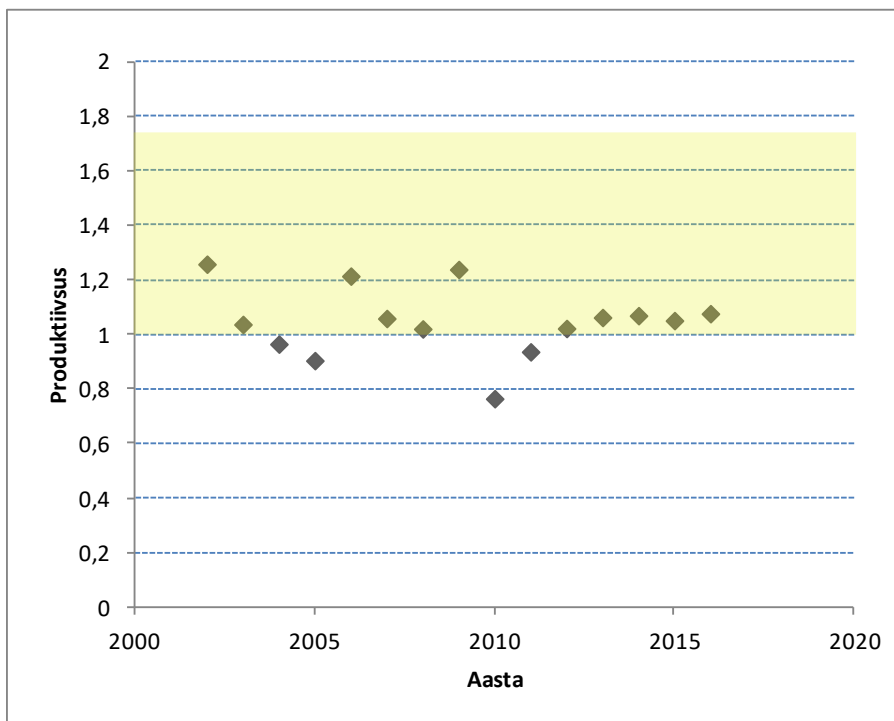
## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Indikaatori väärtused Eesti mereala jaoks on perioodil 2002-2016 olnud enamasti HKS piirides (vt p 11). Ka kõigi kolme parameetri keskmine väärtus jääb HKS alumisele lüvendile (keskmine pesakonna suurus) või sellest ülespoole (nii produktiivsus kui pesitsusedukus) (tabel 1).

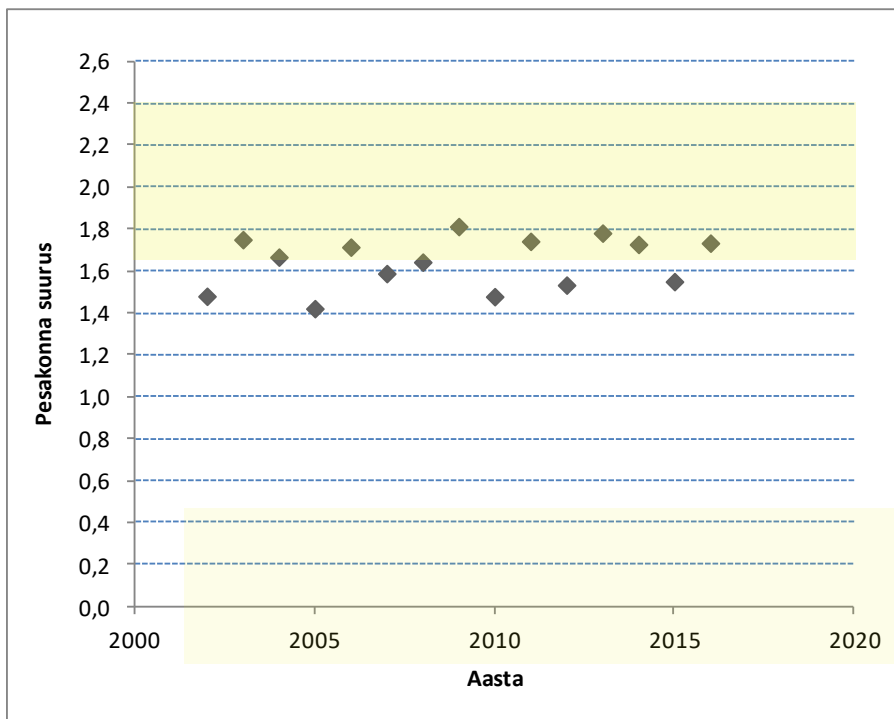
Tabel 1. Indikaatori keskmised väärtused Eesti mereala jaoks 2002-2016 ja seisundi hinnang.

Indikaator	Keskmine väärtus 2002-2016	HKS taseme väärtus	Seisund
Produktiivsus	1,10	0,97	HKS
Pesakonna suurus	1,64	1,64	HKS
Pesitsusedukus	0,67	0,59	HKS

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

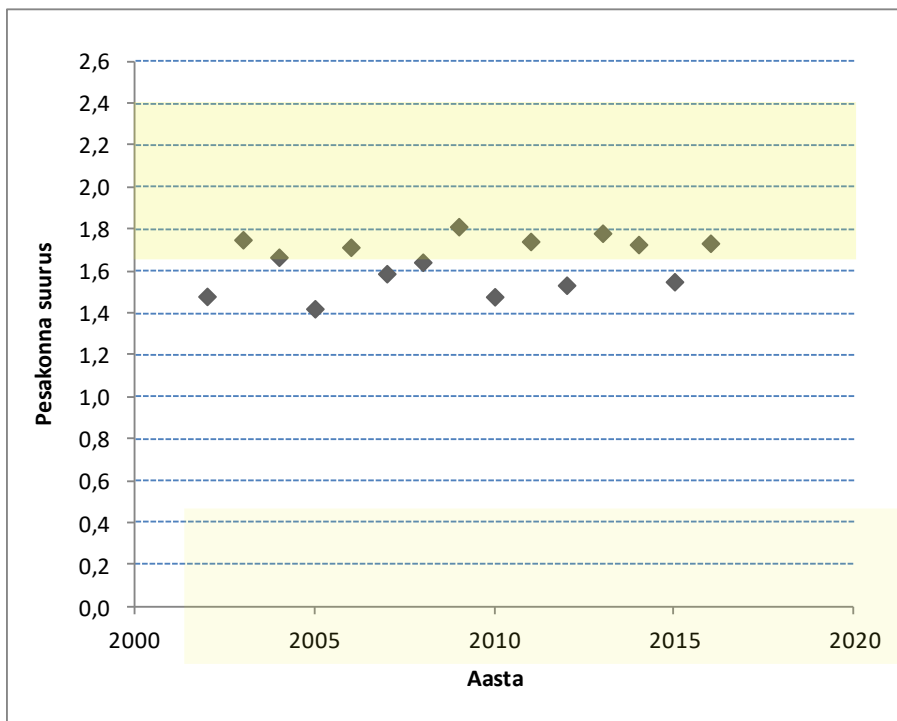


Joonis 2. Merikotka produktiivsus 2002-2016. Taustatingimuste 95% usaldusvahemik on joonisel toonitatud. Hea Keskkonnaseisundi puhul on uuritava perioodil indikaatori keskmine väärtus selles vahemikus.



Joonis 3. Merikotka keskmine pesakonna suurus 2002-2016. Taustatingimuste 95% usaldusvahemik on joonisel toonitatud. Hea Keskkonnaseisundi puhul on uuritava perioodil indikaatori keskmine väärtus selles vahemikus.





Joonis 3. Merikotka keskmine pesakonna suurus 2002-2016. Taustatingimuste 95% usaldusvahemik on joonisel toonitatud. Hea Keskkonnaseisundi puhul on uuritava perioodil indikaatori keskmine väärtus selles vahemikus.

25. Indikaatori viide

## 26. Kasutatud kirjandus

- Hauff, P. & Wölfel, L., 2002. Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) in Mecklenburg-Vorpommern im 20. Jahrhundert. *Corax*, Special Issue 1, pp.15–22.
- Helander, B. 2003. The white-tailed Sea Eagle in Sweden - reproduction, numbers and trends. In: *SEA EAGLE 2000*.
- Helander, B., Marquiss, M. and Bowerman, B. (eds). Åtta.45 Tryckeri AB, Stockholm, pp. 57–66.
- Helander, B. 1994a. Pre-1954 breeding success and productivity of white-tailed sea eagles *Haliaeetus albicilla* in Sweden. In: *Raptor Conservation Today*. Meyburg, B.-U. & Chancellor, R. D. (eds). WWGBP/The Pica Press, pp. 731–733.
- Helander, B. 1994b. Productivity in relation to residue levels of DDE in the eggs of white-tailed sea eagles *Haliaeetus albicilla* in Sweden. Pp. 735-738 in: Meyburg, B.-U. & Chancellor, R. D. (eds.), *Raptor Conservation Today*. WWGBP/The Pica Press
- Helander, B., Bignert, A & Asplund, L. 2008. Using Raptors as Environmental Sentinels: Monitoring the White-tailed Sea Eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Sweden. *Ambio* 37(6):425-431.
- Helander, B., Olsson, A., Bignert, A., Asplund, L. & Litzén, K. 2002. The role of DDE, PCB, coplanar PCB and eggshell parameters for reproduction in the white-tailed sea eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Sweden. *Ambio* 31(5):386-403.
- Helander, B., Olsson, M. & Reutergårdh, L. 1982. Residue levels of organochlorine and mercury compounds in unhatched eggs and the relationships to breeding success in white-tailed sea eagles *Haliaeetus albicilla* in Sweden. *Holarct. Ecol.* 5(4): 349-366.
- HELCOM, 2015. White-tailed eagle productivity. HELCOM core indicator report. Online <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/white-tailed-eagle-productivity/>. pp.1–32.
- Henriksson, K., Karppanen, E. & Helminen, M. 1966. High residue levels of mercury in Finnish white-tailed eagles. *Ornis Fennica* 43:38-45.
- Jensen, S. 1966. Report on a new chemical hazard. *New Scientist*. 32:612.
- Jensen, S., A.G. Johnels, A. G., Olsson, M. & Westermark, T. 1972. The avifauna of Sweden as indicators of environmental contamination with mercury and organochlorine hydrocarbons. *Proc. Int. Orn. Congr.* 15:455-465.
- Koivusaari, J., Nuuja, I., Palokangas, R. & Finnlund, M. 1980. Relationships between productivity, eggshell thickness and pollutant contents of addled eggs in the population of white-tailed eagles *Haliaeetus albicilla* L. in Finland during 1969–1978. *Environ. Pollut. (Ser. A)* 23:41–52.
- Nellis, R. et al., 2016. Eesti riikliku u keskkonnaseire allprogrammi allprogramm Eluslooduse ja maastike mitmekesisuse seire seiretöö KOTKAD JA MUST-TOONEKUR TOONEKURG 2016. aasta aruanne, Läänemaa-Tartu.
- Nordlöf, U., Helander, B., Bignert, A. & Asplund, L. 2010. Levels of brominated flame retardants and methoxylated polybrominated diphenyl ethers in eggs of white-tailed sea eagles breeding in different regions of Sweden. *Science of the Total Environment* 409: 238–246.
- Olsson, A., Ceder, K., Bergman, Å. & Helander, B. 2000. Nestling blood of the White-tailed Sea Eagle (*Haliaeetus albicilla*) as an indicator of territorial exposure to organohalogen compounds - an evaluation. *Environ. Sci. Technol.* 34:2733-2740.

Kriteerium D8C3 – märkimisväärsete akuutsete reostusjuhtumite ulatus ja kestus

Märkimisväärsete akuutsete reostusjuhtumite indikaator puudub.

Kriteerium D8C4 – märkimisväärsete akuutsete reostusjuhtumite mõju liikidele tervisele ja elupaikade seisundile

Reostusjuhtumi puhul hinnatakse samasid liike, mida hinnatakse tunnuse D1 raames ja samasid põhjaelupaigatüüpe, mida hinnatakse tunnuse D1 ja D6 raames. Kriteeriumile D8C4 piirväärtusi ei kehtestata ning eraldiseisvat seisundihinnangut ei anta.

Tunnus 9. Saasteained kalades ja muudes inimtarbimiseks ette nähtud mereandides.

Kriteerium D9C1 – saasteainete sisaldus loodusest pärit mereandides ei ületa kehtestatud piirnorme

D9C1.1. – D9C1.3. Raskemetallid (Pb, Cd, Hg) mereandides

1. Indikaatori nimetus

Raskemetallid (Pb, Cd, Hg) mereandides

*Concentration of heavy metals (Pb, Cd, Hg) in seafood*

2. Indikaatori kood

Pb: BALEED9C1.1; Cd: BALEED9C1.2; Hg: BALEED9C1.3

3. Autorid

Euroopa Komisjoni määrus 1881/2006

4. Indikaatori päritolu

Euroopa Komisjoni määrus 1881/2006

5. Indikaatori eesmärk

Raskemetallide kontsentratsiooni määramine toiduks tarbitavates mereandides.

6. Indikaatori kirjeldus

Raskemetallide kontsentratsiooni määramine töenduslikult püütavate kalade söödavas koes (lihases). Aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

## 7. Hindamisüksus

Rahvusvahelise Mereuurimisnõukogu (ICES) püügipiirkondi (ICES-i alampiirkonnad 28-1, 28-2, 29 ja 32):

ICES 28-1: Liivi laht;

ICES 28-1: Läänemere avaosa;

ICES 28-2: Soome lahe lääneosa (suue);

ICES 32: Soome lahe idaosa (Soome laht).

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D9C1 Saasteainete sisaldus loodusest püütud või korjatud (v.a marikultuuris kasvatatud kalad) mereandide (sh kala, koorikloomad, molluskid, okasnahksed, merevetikad ja muud meretaimed) söödavates kudedes (lihaskude, maks, kalamari, liha ja muud pehmed osad vastavalt vajadusele) ei ületa järgmisi piirväärtusi:

a) määruses (EÜ) nr 1881/2006 loetletud saasteainete puhul kõnealuses määruses sätestatud maksimaalset taset, mis on piirväärtus käesoleva otsuse kohaldamisel;

b) täiendavate määruses (EÜ) nr 1881/2006 loetlemata saasteainete puhul piirväärtusi, mille liikmesriigid kehtestavad piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

9.1.1 Saasteainete sisaldus loodusest püütud või korjatud mereandide söödavates kudedes ei ületa määruses (EÜ) nr 1881/2006 loetletud saasteainete puhul kõnealuses määruses sätestatud maksimaalset taset, mis on piirväärtus käesoleva otsuse kohaldamisel ning ei ületa täiendavate määruses (EÜ) nr 1881/2006 loetlemata saasteainete puhul läviväärtusi, mille liikmesriigid kehtestavad piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu.

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained mereandides (MSRD HKS tunnus 9).

## 11. Muu elupaik

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

13. Teemavaldkonna hindamise element

Pb, Cd, Hg

14. Hinnatava elemendi kood

Pb: CAS 7439-91-1;

Cd: CAS 7440-43-9;

Hg: CAS 7439-97-6.

15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon lihases

16. Indikaatori usaldusväärsus

Indikaatorite usaldusväärsus on kõrge, sest indikaator on välja töötatud üle liiduliselt ja spetsiaalselt toiduohutusest lähtudes.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatorite väärtused tulenevad EL määrusest 1881/2006.

18. Indikaatori hindamisühik

mg/kg märgkaalu kohta

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused on kokku lepitud Euroopa Liidu tasandil.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

Indikaatorite HKS väärtused on määratud EL määrusega 1881/2006.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Pb: 0,3 mg/kg märgkaalu kohta;

Cd: 0,05 mg/kg märgkaalu kohta;

Hg: 0,5 mg/kg märgkaalu kohta.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

EL määrus 1881/2006

#### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

##### ICES 28-1:

räim (Pb): 0,056 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

räim (Cd): 0,014 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

räim (Hg): 0,017 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

##### ICES 28-2:

hindamata

##### ICES 29:

räim (Pb): 0,058 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

räim (Cd): 0,023 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

räim (Hg): 0,012 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

ahven (Pb): 0,03 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

ahven (Cd): 0,006 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

ahven (Hg): 0,109 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

kilu (Pb): 0,07 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
kilu (Cd): 0,018 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
kilu (Hg): 0,015 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

lest (Pb): 0,038 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
lest (Cd): 0,005 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
lest (Hg): 0,055 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

ICES 32:

räim (Pb): 0,052 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
räim (Cd): 0,024 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
räim (Hg): 0,018 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

Jõesilm (Pb): 0,067 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
Jõesilm (Cd): 0,026 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
Jõesilm (Hg): 0,072 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);

Lõhi (Pb): 0,052 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
Lõhi (Cd): 0,006 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud);  
Lõhi (Hg): 0,139 mg/kg märgkaal, (HKS saavutatud).

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

Euroopa Ühenduste Komisjoni määrus nr 1881/2006, millega sätestatakse teatavate saasteainete piirväärtused toiduainetes.



## D9C1.4. – D9C1.6. Dioksiinid, dioksiinilaadsed PCBd ja mittedioksiinilaadsed PCB-d mereandides

### 1. Indikaatori nimetus

Dioksiinid, dioksiinilaadsed PCBd ja mittedioksiinilaadsed PCB-d mereandides

*Concentration of dioxins, dioxinlike PCBs and non-dioxinlike PCBs in seafood*

### 2. Indikaatori kood

Dioksiinide summa (WHO-PCDD/F-TEQ): BALEED9C1.4;

Dioksiinide ja dioksiinilaadsete PCB-de summa (PCDD/F + dl-PCB): BALEED9C1.5;

mittedioksiinilaadsete PCB-de (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180) summa: BALEED9C1.6.

### 3. Autorid

Euroopa Komisjoni määrus 1881/2006

### 4. Indikaatori päritolu

Euroopa Komisjoni määrus 1881/2006

### 5. Indikaatori eesmärk

Dioksiinide, dioksiinilaadsete ja mittedioksiinilaadsete PCB-de kontsentratsiooni määramine toiduks tarbitavates mereandides.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Dioksiinide, dioksiinilaadsete ja mittedioksiinilaadsete PCB-de kontsentratsiooni määramine tõenduslikult püütavate kalade söödavas koos. Aasta keskmisi kontsentratsioone võrreldakse kehtestatud piirväärtustega.

## 7. Hindamisüksus

Rahvusvahelise Mereuurimisnõukogu (ICES) püügipiirkondi (ICES-i alampiirkonnad 28-1, 28-2, 29 ja 32):

ICES 28-1: Liivi laht;

ICES 28-1: Läänemere avaosa;

ICES 28-2: Soome lahe lääneosa (suue);

ICES 32: Soome lahe idaosa (Soome laht).

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D9C1 Saasteainete sisaldus loodusest püütud või korjatud (v.a marikultuuris kasvatatud kalad) mereandide (sh kala, koorikloomad, molluskid, okasnahksed, merevetikad ja muud meretaimed) söödavates kudedes (lihaskude, maks, kalamari, liha ja muud pehmed osad vastavalt vajadusele) ei ületa järgmisi piirväärtusi:

a) määruses (EÜ) nr 1881/2006 loetletud saasteainete puhul kõnealuses määruses sätestatud maksimaalset taset, mis on piirväärtus käesoleva otsuse kohaldamisel;

b) täiendavate määruses (EÜ) nr 1881/2006 loetlemata saasteainete puhul piirväärtusi, mille liikmesriigid kehtestavad piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu.

## 9. Seotud KHS sihid

9.1.1 Saasteainete sisaldus loodusest püütud või korjatud mereandide söödavates kudedes ei ületa määruses (EÜ) nr 1881/2006 loetletud saasteainete puhul kõnealuses määruses sätestatud maksimaalset taset, mis on piirväärtus käesoleva otsuse kohaldamisel ning ei ületa täiendavate määruses (EÜ) nr 1881/2006 loetlemata saasteainete puhul läviväärtusi, mille liikmesriigid kehtestavad piirkondliku või allpiirkondliku koostöö kaudu.

## 10. Teemavaldkond

Ained, prügi ja energia - saasteained mereandides (MSRD HKS tunnus 9).

## 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Indikaatoril on tugev seos muude saasteainete (sünteesilised saasteained, mittesünteesilised saasteained, radionukliidid) sissekannetega hajureostusallikatest, punktreostusallikatest, sademetega, akuutsed reostusjuhtumid.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Dioksiinide summa (WHO-PCDD/F-TEQ); Dioksiinide ja dioksiinilaadsete PCB-de summa (PCDD/F + dl-PCB; mittedioksiinilaadsete PCB-de (IndPCB: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180) summa.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

WHO-PCDD/F-TEQ: ei kohaldata;

PCDD/F + dl-PCB: ei kohaldata;

Ind-PCB: ei kohaldata.

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Kontsentratsioon lihases

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatorite usaldusväarsus on kõrge, sest indikaator on välja töötatud üleliiduliselt ja spetsiaalselt toiduohutusest lähtudes.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Indikaatorite väärtused tulenevad EL määrusest 1881/2006.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

pgWHO<sub>2005</sub>-TEQ/g märgkaal; ng/g märgkaal

### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Taustatingimused on kokku lepitud Euroopa Liidu tasandil.

### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Indikaatorite HKS väärtused on määratud EL määrusega 1881/2006.

### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

WHO-PCDD/F-TEQ: 3,5 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal;

PCDD/F + dl-PCB: 6,5 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal;

Ind-PCB: 75 ng/g märgkaal.

### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

EL määrus 1881/2006

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

#### ICES 28-1:

räim (WHO-PCDD/F-TEQ): 7,33 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal, (HKS saavutamata);

räim (PCDD/F + dl-PCB): 12,74 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal, (HKS saavutamata);

räim (Ind-PCB): 30,9 ng/g märgkaal, (HKS saavutatud);

#### ICES 28-2:

hindamata

#### ICES 29:

räim (WHO-PCDD/F-TEQ): 2,9 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal, (HKS saavutatud);

räim (PCDD/F + dl-PCB): 4,77 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal, (HKS saavutatud);

räim (Ind-PCB): 9,1 ng/g märgkaal, (HKS saavutatud);

kilu (WHO-PCDD/F-TEQ): 3,2 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal, (HKS saavutatud);

kilu (PCDD/F + dl-PCB): 5,64 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal, (HKS saavutatud);

kilu (Ind-PCB): 10,6 ng/g märgkaal, (HKS saavutatud);

ahven (WHO-PCDD/F-TEQ): 0,34 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal, (HKS saavutatud);

ahven (PCDD/F + dl-PCB): 0,86 pgWHO<sub>2005-TEQ/g</sub> märgkaal, (HKS saavutatud);

ahven (Ind-PCB): 3,2 ng/g märgkaal, (HKS saavutatud);

lest (WHO-PCDD/F-TEQ): 4,1 pgWHO<sub>2005-TEQ</sub>/g märgkaal, HKS saavutamata);  
lest (PCDD/F + dl-PCB): 7,66 pgWHO<sub>2005-TEQ</sub>/g märgkaal, (HKS saavutamata);  
lest (Ind-PCB): 18,6 ng/g märgkaal, HKS saavutatud).

ICES 32:

räim (WHO-PCDD/F-TEQ): 7,19 pgWHO<sub>2005-TEQ</sub>/g märgkaal, HKS saavutamata);  
räim (PCDD/F + dl-PCB): 11,45 pgWHO<sub>2005-TEQ</sub>/g märgkaal, (HKS saavutamata);  
räim (Ind-PCB): 17,8 ng/g märgkaal, HKS saavutatud);

jõesilm (WHO-PCDD/F-TEQ): 6,79 pgWHO<sub>2005-TEQ</sub>/g märgkaal, HKS saavutamata);  
jõesilm (PCDD/F + dl-PCB): 12,48 pgWHO<sub>2005-TEQ</sub>/g märgkaal, (HKS saavutamata);  
jõesilm (Ind-PCB): 37 ng/g märgkaal, HKS saavutatud).

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

26. Kasutatud kirjandus

Euroopa Ühenduste Komisjoni määrus nr 1881/2006, millega sätestatakse teatavate saasteainete piirväärtused toiduainetes.

## Tunnus 10. Mereprahi omadused ja kogus.

Kriteerium D10C1 – prügi koostis, kogus ja ruumiline jaotus rannajoonel, mere pinnakihis ja mere põhjal

### D10C1.1 Rannaprügi

1. Indikaatori nimetus

Rannaprügi

*Beach litter*

2. Indikaatori kood

BALEED10C1.1

3. Autorid

HELCOM, Stefanie Werner, Dennis Gräwe, Outi Setälä, Matthias Mossbauer, Marcus Schulz, Marta Ruiz

4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata makroprügi koormusest tulenevat survet merekeskkonnale.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Rannaprügi ei ole vaid esteetiline probleem, sellega kaasnevad sotsiaalmajanduslikud kulutused, ohud inimese tervisele ja mõjud mereorganismidele. On palju näiteid loomade takerdumisest prügis (peamiselt plastprügis) või sellest toitumisest, mis on kaasa toonud organismide füüsilise kahjustamise ja isegi surma. Plastosakestest toitumisel on oluliseks teguriks ka plastis sisalduvate ohtlike kemikaalide sattumine toiduahelasse. Samuti võib plast osutada oluliseks erinevate võõrliikide kandumisel ühelt merealalt teisele. Mereprügi kogused rannas on otseselt seotud inimtegevusega ning seega kirjeldab rannaprügi indikaator otseselt inimtegevuse survet keskkonnale.

## 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse erinevat tüüpi survega, milleks on kontrollrand, hajaasustus, tiheasustus ja keskmine asustus, Eesti rannikualadel alam-basseinide kaupa.

HELCOM piirkonnad tase 3: Soome laht Eesti rannikuveed, Ava-Läänemere põhjabassein Eesti rannikuveed ja Liivi laht – Väinameri Eesti rannikuveed.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 10 (mereprügi); kriteerium D10C1: prügi koostis, kogus ja ruumiline levik rannajoonel.

*The composition, amount and spatial distribution of litter on the coastline.*

## 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Mereprahi iseloom, kogus ja ruumiline levik ei kahjusta ranniku- ja merekeskkonda.

Kvantitatiivne siht: Makroprügi koguste vähenemine rannajoonel baastaseme suhtes, mis on määratud aastate 2012-2016 seiretulemuste põhjal.

## 10. Teemavaldkond

Rannikukeskkond elupaigana.

## 11. Muu elupaik

Merepõhja elupaigad.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Rannaprügi on otseselt seotud inimtegevusega. Indikaator annab informatsiooni rannaprügi olemasolu, iseloomu ja koguste kohta rannas ja rannikuvees (uhutakse lainetega randa). Rannaprügi jaotus on asukoha põhiselt väga ebaühtlane. Kõige enam leidub prügi võimalike allikate läheduses – laevateed, avalikud rannad linnades. Hajaasustusega piirkonna randade prügihulk jääb oluliselt alla tiheasustusega piirkonna randadest leitule.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Makroprügi.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Code		Label
<b>ARTPOLY</b>	Plast	<i>Artificial polymer</i>
<b>RUBBER</b>	Kumm	<i>Rubber</i>
<b>TEXTILE</b>	Riie/tekstiil	<i>Cloth/textile</i>
<b>PAPER</b>	Paber/Kartong	<i>Paper/cardboard</i>
<b>WOOD</b>	Töödeldud puit	<i>Processed/worked wood</i>
<b>METAL</b>	Metall	<i>Metal</i>
<b>GLASS</b>	Klaas/Keraamika	<i>Glass/ceramics</i>
<b>UNDEF</b>	Määratlemata	<i>Undefined</i>

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Makroprügi	ühikut/m	D10C1 hulk 100 m rannariba kohta
<i>Macrolitter</i>	<i>items/m</i>	<i>D10C1 count per 100 m for the coastline</i>

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Indikaatori usaldusväarsus on kõrge kunstlike polümeeride osas ( $p < 0,05$ ) Eesti merealal (Soome laht, Liivi laht ja Ava-Läänemere põhjaosa).



## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Esimeses lähenduses leitakse nn baasväärtused, mis iseloomustavad kogu Läänemere eri tüüpi randade mereprügi kvantitatiivset hulka konkreetsel aastal ja asukohas. Randade tüübid ning neile vastavad baasväärtused on määratletud Läänemere üleselt. Selleks kasutatakse kõiki olemasolevaid andmeid eri tüüpi randade – kontrollrand, keskmise asustustihedusega piirkonna, hajaasustuse piirkonna ja tiheasustuse piirkonna rand – kohta. Esmalt arvutatakse olemasolevate andmete keskmine, keskmine standardhälve (SH) ja suhteline standardhälve (SSH) iga mereprügi liigi ja mereprügi koguhulga kohta kõigi defineeritud rannatüüpide osas. Arvutamise erinevad astmed on kirjeldatud joonisel 1 punktis 24.

Baasväärtused on arvutatud kahe perioodi kohta tingituna erinevast seire ajalise läbiviimise kestusest erinevates Läänemere piirkondades. Eesti puhul on kasutusel baasväärtused perioodi 2012-2016 kohta.

Teises lähenduses on pakutud välja hindamiskriteeriumid, mis võimaldavad anda hinnangu viie seisundi klassiga skaalal. Selleks võetakse keskmine prügi ühikute arv ning jagatakse see läbi hea keskkonnaseisundi sihi väärtusega. HKS sihi väärtused on leitud erinevatele prügi kategooriatele (Tabel 1). Sihtide arvutamisel on seatud eelduseks 60%-line prügi hulga vähendamine 6 aasta jooksu.

Tabel 1. Rannaprügi kategooriad ja HKS sihid (läviväärtused).

Kategooriad	6-aastane vähendamine	Trendanalüüsil põhinev sihtväärtus	Sihtväärtuse 15 kvantiil	Sihtväärtuse 25 kvantiil	HKS siht
<b>Kunstlikud polümeerid</b>	60%	20	4	6.3	9
<b>Riided/tekstiil</b>	-	1	0	0	1
<b>Klaas/keramika</b>	-	1	0	0	1
<b>Metall</b>	-	1	0	0	1
<b>Paber/kartong</b>	-	1	0	0	1
<b>Puit/töödeldud puit</b>	-	1	0	0	1
<b>Kumm</b>	-	1	0	0	1
<b>SUMMA</b>	60%	26	6.6	11	15

#### 18. Indikaatori hindamisühik

ühikut/100 m    ühikute arv 100 meetri kohta  
*items/100 m    number of items per 100 meters*

#### 19. Taustauuringute määramise meetoodika

Taustatingimused vastavad inimtekkelise prügi puudumisele.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

HKS taseme määramise aluseks on esialgu võetud baasväärtus, mis võtab arvesse erinevad materjali kategooriad ja rannatüübid, leitakse kogu Läänemere 2012-2016 andmetest. Prügi hulka arvestades on leitud oluline erinevus erinevat tüüpi randade lõikes. Seetõttu on baasväärtused arvutatud eraldi iga rannatüübi kohta – kontrollrand (*reference*), hajaasustuse piirkonna rand (*rural*), tiheasustuse piirkonna rand (*urban*) ja keskmise asustustihedusega piirkonna rand (*peri-urban*). Arvutused viidi läbi astmeliselt :

- Sisendina kasutatavad andmed valitakse jaama (võttes arvesse ranna tüüpi) ja perioodi põhiselt.
- Iga materjali kategooria kohta leitakse keskmine, mediaan ja summaarne väärtus valitud perioodi kohta, sõltumata aastaajast, möödustusest ja aastast (kaalumist ei kasutata).
- Seejärel võetakse kõigi teises astmes tuletatud keskmise ja mediaani väärtustest aritmeetiline keskmine iga rannatüübi kohta, kõik jaamad on kaaluga 1.
- Sama piirkonna jaamade vahelise varieerumise iseloomustamiseks arvutatakse standardhälbe (SH) ja suhtelise standardhälbe (SSH) väärtused.

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Läviväärtus - vt punkt 17 tabel 1.

#### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

*HELCOM SPICE Workshop on microlitter, Helsinki, Finland, 7th-8th November 2017; Document 1, INF.*

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

HKS hinnang antakse võrrelduna 2012-2016 andmete põhjal arvutatud baasväärtusest. Hinnatakse erinevust baasväärtusest (ühikut/100 m). Erinevate värvidega on tähistatud HELCOM piirkonnad tase 2: vastavalt järjekorras Soome laht Eesti rannikuveed, Ava-Läänemere põhjapassein Eesti rannikuveed, Ida-Gotlandi bassein Eesti rannikuveed ja Liivi laht Eesti rannikuveed.

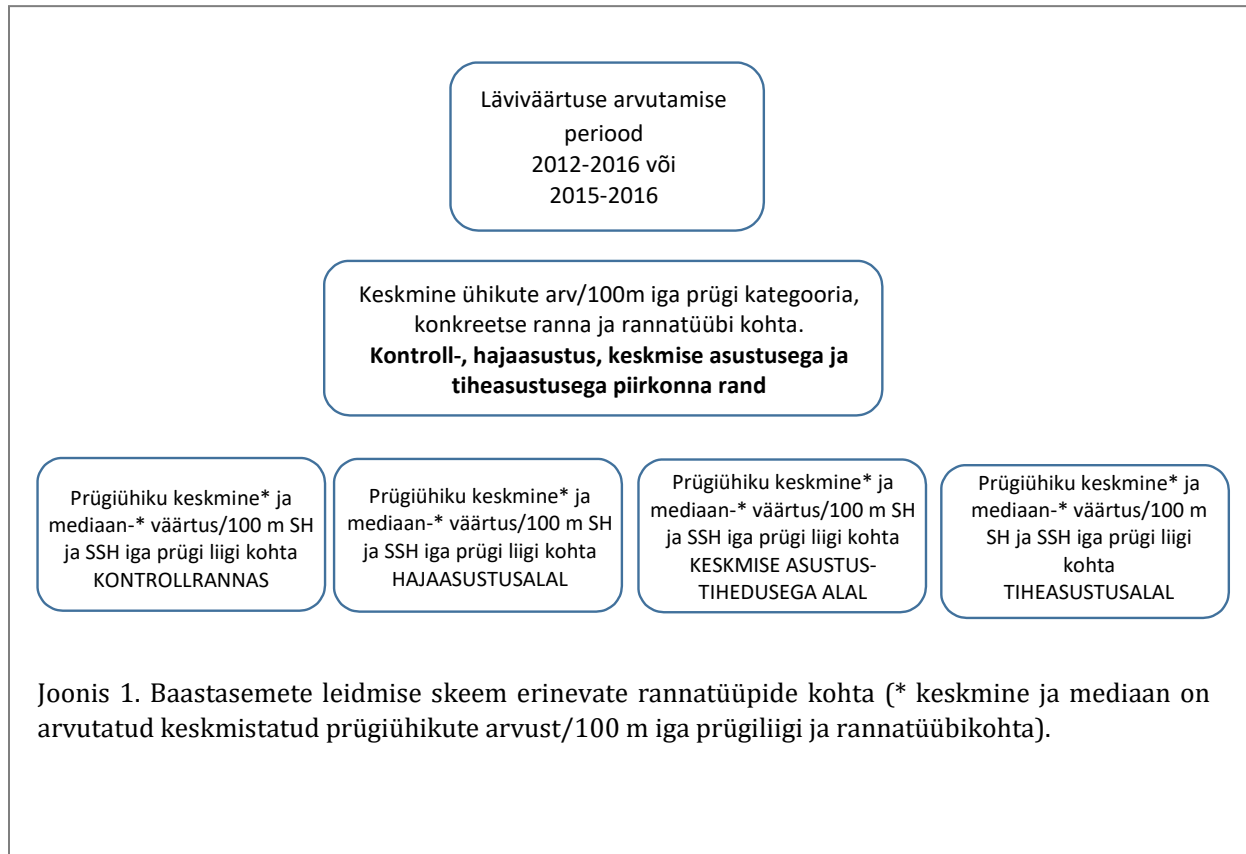
Tabel 2. Eesti rannikumere seiretulemuste võrdlus konkreetse rannatüübi baasväärtusega alam-basseinis (punane – suurem kui baasväärtus; roheline – väiksem kui baasväärtus; valge – seiret ei tehtud).

Rand	Baasväärtus	2012	2013	2014	2015	2016
Saka	71.6					
Loksa	281.5					
Kolga-Aabla	156					
Viimsi	156					
Nõva	156					
Kaleste	71.6					
Ohessaare	71.6					
Orissaare	156					
Valgeranna	156					
Metsapoole	71.6					

Tabel 3. Saastatuse suhtarv ja seisundi hinnang viie seisundiklassiga skaalal (WS – Keskmise ühikute arv/Läviväärtus) Eesti rannikumere alambasseinide kohta.

Alam-bassein	Väärtus	Seisund	
Ava-Läänemere põhjaosa	3.5	Kesine	1 < WS < 5
Liivi laht	8.0	Halb	5 < WS < 10
Soome laht	7.7	Halb	5 < WS < 10

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid



## 25. Indikaatori viide

### *Puudub*

HELCOM (2016) Beach litter. HELCOM candidate core indicator report. Online. [Date Viewed], [Web link].

## 26. Kasutatud kirjandus

- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2000). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik.
- Euroopa Parlament ja Nõukogu. (2008). Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ, 17. juuni 2008, millega kehtestatakse ühenduse merekeskkonnapoliitika-alane tegevusraamistik (merestrategie raamdirektiiv).
- HELCOM. (2007). HELCOM Baltic Sea Action Plan.

## D10C1.2. Merepõhja makroprügi rannikumeres (looduslikud alad)

### 1. Indikaatori nimetus

Merepõhja makroprügi rannikumeres (looduslikud alad)

*Macrolitter on seafloor in coastal sea*

### 2. Indikaatori kood

BALEED10C1.1

### 3. Autorid

Tiia Möller, Kaire Torn, Georg Martin

### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

HELCOM

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata makroprügi koormusest tulenevat survet merekeskkonnale rannikumeres.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Mereprügi rohkus ning levik on globaalne ning jätkuvalt suurenev probleem (Ryan, 2015). Makroprügi kogus madala rannikumere setetes peegeldab otseselt inimõju merekeskkonnale. Prügi arvukuse ning koosseisu hindamine võimaldab anda infot reostuskoormusest ning selle muutusest ajas ja ruumis. Prügi (sh eriti plastjätmed) on nii otseseks kui kaudseks ohuks mereelustikule (sh nt takerdumine/kinnijäämine, sisse söömine, mikroplasti lisandumine makroplasti lagunemisel, põhjaelupaikade degradeerumine, võõrliikide invasioon) ning omab mõju ka majandusele (ülevaated Gregory, 2009; Ryan, 2015). Prügi satub merekeskkonda peamiselt maismaalt (hinnanguliselt 80%; turism, sadamad, jõed), merelt pärineva prügi osakaal on väiksem (hinnanguliselt 20%; kalandus, vesiviljelus, transport) (Greenpeace 2006 ja seal olevad viited).

7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse VRD rannikumerealadel.

8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 10 (mereprügi); kriteerium D10C1: prügi koostis, kogus ja ruumiline levik merepõhjas.

*The composition, amount and spatial distribution of litter on the seabed.*

9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Makroprügi koguste vähenemine merepõhjal baastaseme suhtes, mis on määratud 2017. a seiretulemuste põhjal.

Kvantitatiivne siht: Rannikumerealadel, kus puudub otsene inimõju (asulate lähedus, sadamad) on/püsib prügi kogus <1000 ühikut/km<sup>2</sup> (ehk <0.1 ühikut/100m<sup>2</sup>).

10. Teemavaldkond

Rannikumeri elupaigana.

11. Muu elupaik

Merepõhja elupaigad.

12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Prügi hulk ning koosseis rannikumeres on otseselt seotud inimtegevusega ning üldjuhul on suurem prügi hulk rannikumeres seostatav inimasustuse ning aktiivse majandustegevuse lähedusega (Ryan 2015). Sadamad on ühed makroprügi akumulatsioonialad ning nendes piikordades võib prügi hulk ületada 25 000 ühikut/km<sup>2</sup> kohta, mis on kordades suurem kui nõ looduslikel, otsesest inimõjust eemal olevatel rannikumere aladel (EMI, 2018).

13. Teemavaldkonna hindamise element

Makroprügi.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Code		Label	
<b>ARTPOLY</b>	Plast	<i>Artificial</i>	<i>polymer</i>
<b>RUBBER</b>	Kumm	<i>Rubber</i>	
<b>TEXTILE</b>	Riie/tekstiil	<i>Cloth/textile</i>	
<b>PAPER</b>	Paber/Kartong	<i>Paper/cardboard</i>	
<b>WOOD</b>	Töödeldud puit	<i>Processed/worked wood</i>	
<b>METAL</b>	Metall	<i>Metal</i>	
<b>GLASS</b>	Klaas/Keraamika	<i>Glass/ceramics</i>	
<b>UNDEF</b>	Määratlemata	<i>Undefined</i>	

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Makroprügi	ühikut/km <sup>2</sup>	D10C1 loendatud merepõhjal
<i>Macrolitter</i>	<i>items/km<sup>2</sup></i>	<i>D10C1 count on seabed</i>

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: madal
Ruumiline uv: madal
Klassifitseerimise uv: keskmine
Metoodiline uv: keskmine

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Madalas rannikumeres (<20m) leiduva prügi koosseisu ning hulga määramiseks teostatakse valitud piirkondades visuaalsed vaatlused allveevideo rakendamise abil. Alad on valitud põhimõttel, et igas veekogumis oleks esindatud minimaalselt vähemalt üks otsesest inimtegevusest eemal olev ala (looduslike tingimusi esindav ala). Vaatlused viiakse läbi rannajoonega risti asetseval transektil sügavusvahemikus 0 m kuni taimestiku alumine levikupiir (sõltuvalt veekogumist 5-15(20)m) 1 m sammuga. Igas vaatlusjaamas teostatakse (video)vaatlus minimaalselt 10 m pikkusel transektil. Transekti laiuseks on kokkuleppeliselt võetud 4 m (Möller *et al.*, 2009; JRC IES, 2011; Eleftheriou, 2014) ehk ühes proovipunktis kirjeldatakse minimaalselt 40 m<sup>2</sup> suurune ala. Videoandmed analüüsitakse hiljem laboris, registreeritakse esineva prügi hulk, materjal, mõõdud. Lisaks kirjeldatakse substraat ning elustik.

Hindamaks mitu ühikut prügi leidub km<sup>2</sup> kohta, summeeritakse ühes piirkonnas teostatud vaatluslõikude pikkused (x laiusega 4 m) ning prügi hulk (koguprügi ning materjalipõhine arvukus) ning saadud hinnang (ühikut/uuritud m<sup>2</sup> kohta) teisendatakse ühikut/km<sup>2</sup> kohta.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

ühikut/100 km<sup>2</sup> ühikute arv ruutkilomeetri kohta

*items/100 km<sup>2</sup> number of items per square kilometer*

#### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Varasemad andmed (enne 2017 aastat) Eesti rannikumere merepõhja prügi kohta puuduvad.

#### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Hea keskkonnaseisundi taseme määramine põhineb 2017. a läbi viidud rannikumere prügisõire projekti tulemustel ning eksperthinnangul (EMI, 2018).

#### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Rannikumerealadel, kus puudub otsene inimõju (läheduses ei ole asulaid ega sadamaid) on/püsib prügi kogus <1000 ühikut/km<sup>2</sup> ehk <0.1 ühikut/100m<sup>2</sup>.



## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei kohaldu/ *Not applicable*

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Makroprügi esinemise hinnangud (ühikut/km<sup>2</sup>) otsese inimõjuta aladel on toodud tabelis vastavalt veekogumile.

Vee- kogum	Plast	Kumm	Paber	Tekstiil	Metall	Puit	Kemi- kaalid	Klaas	Määra- mata	Toit	Kokku	HKS
EE_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_4	0	0	0	0	644	0	0	0	0	0	644	jah
EE_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah
EE_16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah

Kõigis 16 veekogumis on hea keskkonnaseisund ning indikaatori hinnang kogu Eesti merealal HEA.

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

*Puudub*

## 26. Kasutatud kirjandus

- Greenpeace. (2006). Plastic Debris in the World's Oceans. 44pp.
- Gregory, M.R. (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings—entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364, 2013–2025. doi:10.1098/rstb.2008.0265
- Eleftheriou, A. (ed.). (2014). *Methods for the Study of Marine Benthos*, 4th Edition. Wiley-Blackwell: 496 pp.
- EMI. (2018). Merepõhja prügi seire rannikumeres - meetoodika ja hinnang MSRD aruandluseks. Aruanne (koostamisel).
- JRC IES. (2011). *Marine Litter. Technical Recommendations for the Implementation of MSFD Requirements*. European Commission Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability. JRC Scientific and Technical Reports. doi: 10.2788/92438
- Möller, T., Kotta, J., Martin, G. (2009). Effect of observation method on the perception of community structure and water quality in a brackish water ecosystem. *Marine Ecology* 30, 105-112.
- Ryan, P.G. (2015). Chapter 1. A Brief History of Marine Litter Research. In M. Bergmann et al. (eds.), *Marine Anthropogenic Litter*. DOI 10.1007/978-3-319-16510-3\_1

## D10C1.2. Merepõhja makroprügi rannikumeres (inimtegevusest mõjutatud alad)

### 1. Indikaatori nimetus

Merepõhja makroprügi rannikumeres (inimtegevusest mõjutatud alad)

*Macrolitter on seafloor in coastal sea*

### 2. Indikaatori kood

BALEED10C1.2

### 3. Autorid

Tiia Möller, Kaire Torn, Georg Martin

### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

HELCOM

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata makroprügi koormusest tulenevat survet merekeskkonnale Eesti sadamates.

### 6. Indikaatori kirjeldus

Mereprügi rohkus ning levik on globaalne ning jätkuvalt suurenev probleem (Ryan, 2015). Makroprügi kogus madala rannikumere setetes peegeldab otsest inimmõju merekeskkonnale. Prügi arvukuse ning koosseisu hindamine võimaldab anda infot reostuskoormusest ning selle muutusest ajas ja ruumis. Prügi (sh eriti plastjätmed) on nii otseseks kui kaudseks ohuks mereelustikule (sh nt takerdumine/kinnijäämine, sisse söömine, mikroplasti lisandumine makroplasti lagunemisel, põhjaelupaikade degradeerumine, võõrliikide invasioon) ning omab mõju ka majandusele (ülevaated Gregory, 2009; Ryan, 2015). Prügi satub merekeskkonda peamiselt maismaalt (hinnanguliselt 80%; turism, sadamad, jõed), merelt pärineva prügi osakaal on väiksem (hinnanguliselt 20%; kalandus, vesiviljelus, transport) (Greenpeace 2006 ja seal olevad viited).

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse VRD rannikumerealadel.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 10 (mereprügi); kriteerium D10C1: prügi koostis, kogus ja ruumiline levik merepõhjas.

*D10C1: the composition, amount and spatial distribution of litter on the seabed.*

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Makroprügi koguste vähenemine merepõhjal baastaseme suhtes, mis on määratud 2017. a seiretulemuste põhjal.

Kvantitatiivne siht: Inimtegevusest otseselt mõjutatud rannikumerealadel (so asulate, avalike randade lähedased alad, aktiivsed kalapüügipiirkonnad, sadamad ) on prügi kogus <5 000 ühikut/km<sup>2</sup> (ehk 0.5 ühikut/100 m<sup>2</sup>).

#### 10. Teemavaldkond

Rannikumeri elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

Merepõhja elupaigad.

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Prügi hulk ning koosseis rannikumeres on otseselt seotud inimtegevusega ning üldjuhul on suurem prügi hulk rannikumeres seostatav inimasustuse ning aktiivse majandustegevuse lähedusega (Ryan 2015). Sadamad on ühed makroprügi akumulatsioonialad ning nendes piikordades võib prügi hulk ületada 25 000 ühikut/km<sup>2</sup> kohta, mis on kordades suurem kui looduslikel, otsesest inim mõjust eemal olevatel rannikumere aladel (EMI, 2018).

### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Makroprügi.

### 14. Hinnatava elemendi kood

Code		Label	
<b>ARTPOLY</b>	Plast	<i>Artificial</i>	<i>polymer</i>
<b>RUBBER</b>	Kumm	<i>Rubber</i>	
<b>TEXTILE</b>	Riie/tekstiil	<i>Cloth/textile</i>	
<b>PAPER</b>	Paber/Kartong	<i>Paper/cardboard</i>	
<b>WOOD</b>	Töödeldud puit	<i>Processed/worked wood</i>	
<b>METAL</b>	Metall	<i>Metal</i>	
<b>GLASS</b>	Klaas/Keraamika	<i>Glass/ceramics</i>	
<b>UNDEF</b>	Määratlemata	<i>Undefined</i>	

### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Makroprügi      ühikut/km<sup>2</sup>      D10C1 loendatud merepõhjal  
*Macrolitter*      *items/km<sup>2</sup>*      *D10C1 count on seabed*

### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Ajaline uv: madal

Ruumiline uv: madal

Klassifitseerimise uv: keskmine

Metoodiline uv: keskmine

### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Sadamates leiduva prügi koosseisu ning hulga määramiseks teostatakse valitud piirkondades visuaalsed vaatlused allveevideo rakendamise abil. Alad on valitud põhimõttel, et igas veekogumis oleks minimaalselt esindatud vähemalt üks inimtegevusest otseselt mõjutatud ala (sadam). Sadamapiirkonnas teostatakse vaatlused eelnevalt määratud vaatlusjaamades (vaatlusjaamade hulk sõltub sadama suurusest, minimaalselt 10 jaama sadamaala kohta). Igas vaatlusjaamas teostatakse (video)vaatlus minimaalselt 10 m pikkusel transektil. Transekti laiuseks on kokkuleppeliselt võetud 4m (Möller et al., 2009; JRC IES, 2011; Eleftheriou, 2014) ehk ühes proovipunktis kirjeldatakse minimaalselt 40 m<sup>2</sup> suurune ala. Videoandmed analüüsitakse hiljem laboris, registreeritakse esineva prügi hulk, materjal, mõõdud. Lisaks kirjeldatakse substraat ning elustik.

Hindamaks mitu ühikut prügi leidub km<sup>2</sup> kohta, summeeritakse ühes piirkonnas teostatud vaatluslõikude pikkused (x laiusega 4 m) ning prügi hulk (koguprügi ning materjalipõhine arvukus) ning saadud hinnang (ühikut/uuritud m<sup>2</sup> kohta) teisendatakse ühikut/km<sup>2</sup> kohta. Kui ühes veekogumis on uuritud rohkem kui üks sadamaala, siis tulemused keskmistatakse.

### 18. Indikaatori hindamisühik

ühikut/100 km <sup>2</sup>	ühikute arv ruutkilomeetri kohta
<i>items/100 km<sup>2</sup></i>	<i>number of items per square kilometer</i>

### 19. Taustauuringute määramise meetodika

Varasemad andmed (enne aastat 2017) sadamate merepõhja prügi kohta puuduvad.

### 20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetodika

Hea keskkonnaseisundi taseme määramine põhineb 2017. a läbi viidud rannikumere prügiseire projekti tulemustel ning eksperthinnangul (EMI, 2018).

### 21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Inimtegevusest otseselt mõjutatud rannikumerealadel (so asulate, avalike randade lähedased alad, aktiivsed kalapüügipiirkonnad, sadamad ) on prügi kogus <5 000 ühikut/km<sup>2</sup> (ehk 0.5 ühikut/100 m<sup>2</sup>).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei kohaldu/ *Not applicable*

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Makroprügi esinemise hinnangud (ühikut/km<sup>2</sup>) sadamates on toodud tabelis vastavalt veekogumile. Nd – andmed puuduvad (*no data*).

Vee- kogum	Plast	Kumm	Paber	Teks- tiil	Metall	Puit	Kemi- kaalid	Klaas	Määra- mata	Toit	Kokku	HKS
EE_1	0	0	0	0	0	307	0	0	0	0	307	jah
EE_2	0	0	0	0	0	1 398	0	0	1 398	0	2 795	jah
EE_3	696	6 956	0	0	5 564	6 260	0	2 782	1 391	0	23 649	ei
EE_4	0	0	0	0	578	0	0	0	0	0	578	jah
EE_5	5 935	2 169	617	319	22 760	3 127	0	2 829	4 977	0	42 734	ei
EE_6	342	342	0	0	2 053	0	0	0	342	0	3 079	jah
EE_7	284	284	0	0	1 990	0	0	284	0	0	2 843	jah
EE_8	5 643	0	0	2 822	0	0	0	0	0	0	8 465	ei
EE_9	4 657	0	0	0	4 657	0	0	0	0	0	9 313	ei
EE_10	0	0	0	0	1 906	0	0	347	866	0	3 119	jah
EE_11	0	0	0	0	612	0	0	0	306	0	918	jah
EE_12	0	0	0	0	0	290	0	581	0	0	871	jah
EE_13	0	0	0	112	112	0	0	0	0	0	224	jah
EE_14	0	0	0	0	1 891	4 412	0	0	1 261	0	7 564	ei
EE_15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
EE_16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	jah

Eesti mereala hinnangu saamiseks kasutati merekeskkonna seisundi hindamissüsteemi MEREK (<http://www.sea.ee/merek/>). MEREK tugineb valdavalt HELCOM HOLAS II hindamissüsteemi BEAT põhimõtetele. MEREK arvestab agregeerimisel tüübispetsiifiliste HKS piiridega. Eesti mereala hinnangu saamiseks agregeeritakse tulemused keskmistamise teel tüüpala tasemele ning seejärel Eesti mereala tasemele. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks väljendatakse keskkonnaseisundi indeksina (KSI). KSI tulemus esitatakse skaalal 0 ja 1 vahel ning KSI väärtus 0,6 on HKS piiriks.

Merepõhja makroprügi sadamates indikaatori hetkeseis Eesti merealal on hea, KSI=0,72 (skaalal 0-1, HKS piir 0,6).

## 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

## 25. Indikaatori viide

*Puudub*

## 26. Kasutatud kirjandus

- Greenpeace. (2006). Plastic Debris in the World's Oceans. 44pp.
- Gregory, M.R. (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings — entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364, 2013–2025. doi:10.1098/rstb.2008.0265
- Eleftheriou, A. (ed.). (2014). *Methods for the Study of Marine Benthos*, 4th Edition. Wiley-Blackwell: 496 pp.
- EMI. (2018). Merepõhja prügi seire rannikumeres - meetodika ja hinnang MSRD aruandluseks. Aruanne (koostamisel).
- JRC IES. (2011). *Marine Litter. Technical Recommendations for the Implementation of MSFD Requirements*. European Commission Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability. JRC Scientific and Technical Reports. doi: 10.2788/92438
- Möller, T., Kotta, J., Martin, G. (2009). Effect of observation method on the perception of community structure and water quality in a brackish water ecosystem. *Marine Ecology* 30, 105-112.
- Ryan, P.G. (2015). Chapter 1. A Brief History of Marine Litter Research. In M. Bergmann et al. (eds.), *Marine Anthropogenic Litter*. DOI 10.1007/978-3-319-16510-3\_1.



### D10C1.3. Merepõhja makroprügi

#### 1. Indikaatori nimetus

Merepõhja makroprügi

*Macrolitter on seafloor*

#### 2. Indikaatori kood

BALEED10C1.3

#### 3. Autorid

*Per Nilsson, The Swedish institute for the marine environment, University of Gothenburg.*

#### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

HELCOM

#### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata makroprügi koormusest tulenevat survet merekeskkonnale.

#### 6. Indikaatori kirjeldus

Prügi satub merre erinevaid teid pidi. Kuna suur osa prügist kandub hoovustega ühelt merealalt teisele, siis võib see sattuda seiratava veekogu põhja allikast kaugel. Merepõhja makroprügi negatiivne mõju võib avalduda loomade takerdumisega prügis (peamiselt plastprügis), loomade poolt toitumises prügist, mis võivad kaasa tuua organismide füüsilise kahjustamise ja isegi surma. Plastist toitumisel on oluliseks teguriks ka plastis sisalduvate ohtlike kemikaalide sattumine toiduahelasse. Mereprügi kogused merepõhjas on otseselt seotud inimtegevusega ning seega kirjeldab merepõhja prügi indikaator otseselt inimtegevuse survet keskkonnale.

#### 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse erinevate Läänemere basseinide kohta kasutades selleks andmeid, mida on kogutud Läänemere rahvusvaheliste põhjatraalimiste (*BITS – Baltic international trawl surveys*) käigus.

#### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 10 (mereprügi); kriteerium D10C1: prügi koostis, kogus ja ruumiline levik merepõhjas.

*The composition, amount and spatial distribution of litter on the seafloor*

#### 9. Seotud KHS sihid

Kvalitatiivne siht: Makroprügi koguste vähenemine merepõhjal baastaseme suhtes, mis on määratud 2017. a seiretulemuste põhjal.

Kvantitatiivne siht: Mereprügi hulka iseloomustab langev trend.

#### 10. Teemavaldkond

Merepõhi elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Merepõhja makroprügi on otseselt seotud inimtegevusega. Indikaator annab informatsiooni makroprügi olemasolu, iseloomu ja koguste kohta merepõhjas.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Makroprügi.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Code		Label	
<b>ARTPOLY</b>	Plast	<i>Artificial</i>	<i>polymer</i>
<b>RUBBER</b>	Kumm	<i>Rubber</i>	
<b>TEXTILE</b>	Riie/tekstiil	<i>Cloth/textile</i>	
<b>PAPER</b>	Paber/Kartong	<i>Paper/cardboard</i>	
<b>WOOD</b>	Töödeldud puit	<i>Processed/worked wood</i>	
<b>METAL</b>	Metall	<i>Metal</i>	
<b>GLASS</b>	Klaas/Keraamika	<i>Glass/ceramics</i>	
<b>UNDEF</b>	Määratlemata	<i>Undefined</i>	

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Makroprügi	ühik/kaal/km <sup>2</sup>	D10C1 hulk ja kaal traalitud alal (km <sup>2</sup> )
<i>Macrolitter</i>	<i>item/weight/km<sup>2</sup></i>	<i>D10C1 number and weight per area (km<sup>2</sup>) trawled</i>

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Väljatöötamisel. Hetkel on Ava-Läänemere piirkonna vähesest traalide arvust tingituna tulemuste usaldusväärsus madal. Selle tingib suures osas ka kalatraalimiste ruumilise ala suuruse ja sageduse sõltuvus kalavarude seire programmist.

#### 17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetodika

Andmed raporteeritakse ICES DATRAS mereprügi andmebaasi kui ühik/kaal ühe traali tõmbe kohta. Kuna traali tõmbed võivad olla erineva pikkusega, on andmed ühtlustatud eset/kaalu km<sup>2</sup> kohta. Ala arvutamiseks korrutatakse traali tõmbe pikkus traalivõrgu laiussega. Traali tõmbe pikkus antakse kas meetrites või arvutatakse traali tõmbe ajast ja laevakiirusest lähtuvalt.

#### 18. Indikaatori hindamisühik

ühikut/100 m	ühikute arv 100 meetri kohta
<i>items/100 m</i>	<i>number of items per 100 meters</i>

19. Taustauuringute määramise metoodika

Väljatöötamisel.

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika

Väljatöötamisel.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Väljatöötamisel.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

*Puudub*

23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hetkel on Eestit puudutava mereala (Ava-Läänemere põhjaosa) kohta vaid kahe aasta (2015-2016) andmed (Aruanne: *Litter on the seafloor in the HELCOM area- analyses of data from BITS trawling hauls 2012-2016*). Kuna tulemused on liiga lühikese ajaperioodi kohta ja aastasisene varieeruvus on mõlema aasta lõikes kattuv, siis ei ole võimalik hetkel trendil põhinevat hinnangut anda.

24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

25. Indikaatori viide

*Puudub*

26. Kasutatud kirjandus

- HELCOM SPICE Report on WP 2.1 Development of baselines of marine litter; Litter on the seafloor in the HELCOM area- analyses of data from BITS trawling hauls 2012-2016.
- Memo of on-line meeting of the HELCOM EN-Marine Litter (9 August 2017).

Kriteerium D10C2 – mikroprügi koostis, kogus ja ruumiline jaotus rannajoonel, mere pinnakihis ja põhjasetetes

#### D10C2.1. Mikroprügi mere pinnakihis

1. Indikaatori nimetus

Mikroprügi mere pinnakihis

*Microlitter in the surface layer of the water column*

2. Indikaatori kood

BALEED10C2.1

3. Autorid

HELCOM, Stefanie Werner, Dennis Gräwe, Outi Setälä, Matthias Mossbauer, Marcus Schulz, Marta Ruiz

4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

HELCOM

5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata mikroprügi koormusest tulenevat survet merekeskkonnale ja saavutada mikroprügi koguse langev trend.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Mere mikroprügi on prügi osakesed, millede suurus jääb <5 mm. Mikroprügi hulka kuuluvad nii sünteetilised kui mittesünteetilised osakesed (nt plast, tselluloos, puuvill, vill, kumm, metall, klaas). Mikroprügi tekib füüsikaliste (lainetus, UV kiirgus) või keemiliste mõjutuste, bioloogilise fragmentatsiooni, aga ka otsese eraldumise teel suurema prahi lagunemisel. Merekeskkonda satub mikroprügi sanitaar- ja heitvetest, tööstusest, kalandusest, turismist, laevandusest ning otsese merre heitmise või suurema prahi lagunemise teel. Seega iseloomustab mikroprügi hulk vees inimtegevuse mõju merekeskkonnale. Mikroprügi võib olla erinevate organismide toiduobjektidega samas suurusjärgus, mistõttu võib see olla tarbitav paljude mereorganismide poolt (Browne et al., 2008; Wright et al., 2013). Mikroprügi võib sisaldada ja absorbeerida ohtlikke aineid – raskemetalle (Zn, Cu, Hg ja Ni) ning püsivaid orgaanilisi saasteaineid (pestitsiidid DDT, BCP) (Brennecke et al., 2016; Holmes et al., 2012; Rios et al., 2007). Seega võivad organismid olla erinevate ohtlike ainete vektoriks toiduahelas (Teuten et al., 2009).

## 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse erinevat tüüpi survega (jõgede, heitvee ja sadevee väljalasu piirkonnad) rannikualadel ja avameres.

Tuleviku hinnang tuleks koostada alam-basseinide kohta – Soome laht, Liivi laht ja Väinameri ning Ava-Läänemere põhjaosa.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 10 (mereprügi); kriteerium D10C2: prügi koostis, kogus ja ruumiline levik veesamba pealmises kihis.

*The composition, amount and spatial distribution of micro-litter in the surface layer of the water column.*

## 9. Seotud KHS sihid

Mikroprügi koguste vähenemine mere pinnakihis baastaseme suhtes, mis on määratud aastate 2016-2017 seiretulemuste põhjal.

## 10. Teemavaldkond

Veesammas elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

Ei kohaldu

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Mikroprügi on otseselt seotud inimtegevusega. Väljatöötatav indikaator annab informatsiooni mikroprügi olemasolu, iseloomu ja koguste kohta veesamba pealmises kihis. Mikroprügi jaotus võib olla asukoha põhiselt väga ebaühtlane. Kõige enam leidub mikroprügi võimalike allikate läheduses – sadamad, heit- ja sadevee väljalasud, jõgede suudmealad, laevateed, avalikud rannad linnades.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Mikroprügi.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Code		Label
<b>ARTPOLY</b>	Plast	<i>Artificial polymer</i>
<b>RUBBER</b>	Kumm	<i>Rubber</i>
<b>TEXTILE</b>	Riie/tekstiil	<i>Cloth/textile</i>
<b>CHEM</b>	Kemikaal (värv)	<i>Chemical (paint)</i>
<b>UNDEF</b>	Määratlemata	<i>Undefined</i>

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Mikroprügi	ühikut/m <sup>2</sup>	D10C2 hulk 1 m <sup>2</sup> merepinna kohta
<i>Microlitter</i>	<i>items/m<sup>2</sup></i>	<i>D10C2 count per 1 m<sup>2</sup> of sea surface</i>

#### 16. Indikaatori usaldusväärsus

Väljatöötamisel.



17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetoodika

Väljatöötamisel.

18. Indikaatori hindamisühik

grammi/1 m<sup>2</sup> ühikute arv 1 m<sup>2</sup>

*gram/1 m<sup>2</sup> items per 1 m<sup>2</sup>*

19. Taustauuringute määramise meetoodika

Väljatöötamisel.

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

HKS taseme määramise aluseks on esialgu võetud baastase aastal 2016, millega võrreldakse järgnevate aastate trendi.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Väljatöötamisel.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

*Puudub*

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Jaam	Mereala	Baasaasta 2016 keskmine	Baasaasta 2016 mai	2017 mai
14	Soome laht	567	740	543
N8	Soome laht	396	169	185
Sillamäe	Soome laht	386	218	274
2	Soome laht	641	682	304
Paljassaare	Soome laht	652	333	329
85	Ava-Läänemere põhjaosa	934	562	247

HKS hinnang on antud võrrelduna 2016 ja 2017 andmeid. Hinnatakse erinevust baasväärtusest (ühikut/1 m<sup>2</sup>). Rohelise värviga on välja toodud väärtus mis on baastaseme (aasta 2016 keskmise ja aasta 2016 sama sesooni) väärtusest madalam, valgega on tähistatud väärtused mis on küll baasaasta 2016 keskmisest väärtusest madalamad, kuid kõrgem võrreldes baasaasta 2016 sama sesooni tulemusega.

Ühikuks on hetkel võetud koguhulk massi (g) asemel, sest viimast ei ole võimalik praeguste meetoditega hinnata. Osakeste suurus on määratud Manta võrgu võrgusilma suurusega 333 µm.

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

*Puudub*

## 26. Kasutatud kirjandus

- Browne, M. A., Dissanayake, A., Galloway, T. S., Lowe, D. M., Thompson, R. C. (2008). Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L). — *Environmental Science and Technology*, 42 (13), 5026-5031.
- Wright, S. L., Thompson, R. C., Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. — *Environmental Pollution*, 178, 483-492.
- Brennecke, D., Duarte, B., Paiva, F., Caçador, I., Canning-Clode, J. (2016). Microplastics as vector for heavy metal contamination from the marine environment. — *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 178, 189-195.
- Holmes, L. A., Turnera, A., Thompson, R. C. (2012). Adsorption of trace metals to plastic resin pellets in the marine environment. — *Environmental Pollution*, 160, 42–48
- Rios, L. M., Moore, C., Jones, P. R. (2007). Persistent organic pollutants carried by synthetic polymers in the ocean environment. — *Marine Pollution Bulletin*, 54(8), 1230–1237.
- Teuten, E. L., Saquing, J. M., Knappe, D. R. U., Barlaz, M. A., Jonsson, S., Björn, A., Rowland, S. J., Thompson, R. C., Galloway, T. S., Yamashita, R., Ochi, D., Watanuki, Y., Moore, C., Viet, P. H., Tana, T. S., Prudente, M., Boonyatumanond, R., Zakaria, M. P., Akkhang, K., Ogata, Y., Hirai, H., Iwasa, S., Mizukawa, K., Hagino, Y., Imamura, A., Saha, M., Takada, H. (2009). Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. — *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364(1526), 2027-2045.

## D10C2.2. Mikroprügi merepõhja setetes

### 1. Indikaatori nimetus

Mikroprügi merepõhja setetes

*Micro litter in seabed sediment*

### 2. Indikaatori kood

BALEED10C2.2

### 3. Autorid

*Puuduvad*

### 4. Indikaatori päritolu

Läänemere tegevuskava, EL direktiivid – MSRD, VRD

HELCOM

### 5. Indikaatori eesmärk

Eesmärgiks on hinnata mikroprügi koormusest tulenevat survet merekeskkonnale ja saavutada mikroprügi koguse langev trend.

## 6. Indikaatori kirjeldus

Mere mikroprügi on prügi osakesed, millede suurus jääb <5 mm. Mikroprügi hulka kuuluvad nii sünteetilised kui mittesünteetilised osakesed (nt plast, tselluloos, puuvill, vill, kumm, metall, klaas). Mikroprügi tekib füüsikaliste (lainetus, UV kiirgus) või keemiliste mõjutuste, bioloogilise fragmentatsiooni, aga ka otsese eraldumise teel suurema prahi lagunemisel. Merekeskkonda satub mikroprügi sanitaar- ja heitvetest, tööstusest, kalandusest, turismist, laevandusest ning otsese merre heitmise või suurema prahi lagunemise teel. Seega iseloomustab mikroprügi hulk vees inimtegevuse mõju merekeskkonnale. Mikroprügi võib olla erinevate organismide toiduobjektidega samas suurusjärgus, mistõttu võib see olla tarbitav paljude mereorganismide poolt (Browne et al., 2008; Wright et al., 2013). Mikroprügi võib sisaldada ja absorbeerida ohtlikke aineid – raskemetalle (Zn, Cu, Hg ja Ni) ning püsivaid orgaanilisi saasteaineid (pestitsiidid DDT, BCP) (Brennecke et al., 2016; Holmes et al., 2012; Rios et al., 2007). Seega võivad organismid olla erinevate ohtlike ainete vektoriks toiduahelas (Teuten et al., 2009).

## 7. Hindamisüksus

Seisundit hinnatakse erinevat tüüpi survega (jõgede, heitvee ja sadevee väljalasu piirkonnad) rannikualadel.

## 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

HKS tunnus 10 (mereprügi); kriteerium D10C2: prügi koostis, kogus ja ruumiline levik merepõhja setetes.

*The composition, amount and spatial distribution of micro-litter in seabed sediment.*

## 9. Seotud KHS sihid

Mikroprügi koguste vähenemine mere põhjasetetes baastaseme suhtes, mis on määratud 2017.a seiretulemuste põhjal.

## 10. Teemavaldkond

Merepõhi elupaigana.

#### 11. Muu elupaik

#### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

Mikroprügi on otseselt seotud inimtegevusega. Indikaator annab informatsiooni mikroprügi olemasolu, iseloomu ja koguste kohta merepõhja setetes. Mikroprügi jaotus võib olla asukoha põhiselt väga ebaühtlane. Kõige enam leidub mikroprügi võimalike allikate läheduses – sadamad, heit- ja sadevee väljalasud, jõgede suudmealad, laevateed, avalikud rannad linnades.

#### 13. Teemavaldkonna hindamise element

Mikroprügi.

#### 14. Hinnatava elemendi kood

Code		Label
<b>ARTPOLY</b>	Plast	<i>Artificial polymer</i>
<b>RUBBER</b>	Kumm	<i>Rubber</i>
<b>TEXTILE</b>	Riie/tekstiil	<i>Cloth/textile</i>
<b>CHEM</b>	Kemikaal (värv)	<i>Chemical (paint)</i>
<b>UNDEF</b>	Määratlemata	<i>Undefined</i>

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

Mikroprügi	ühikut/m <sup>2</sup>	D10C2 hulk 1 m <sup>2</sup> merepõhja kohta
<i>Microlitter</i>	<i>items/m<sup>2</sup></i>	<i>D10C2 count per 1 m<sup>2</sup> of seabottom</i>

#### 16. Indikaatori usaldusväarsus

Väljatöötamisel.

17. Indikaatori väärtuste arvutamise meetoodika

Väljatöötamisel.

Hinnatakse mikroprügi hulka osakeste suurusega üle 300 µm.

18. Indikaatori hindamisühik

grammi/1 m<sup>2</sup> ühikute arv 1 m<sup>2</sup>

*gram/1 m<sup>2</sup> gram per 1 m<sup>2</sup>*

19. Taustauuringute määramise meetoodika

Väljatöötamisel.

20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

HKS taseme määramise aluseks saab võtta baastaseme aastal 2017, millega võrreldakse järgneva aruandlusperioodi trendi.

21. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtus

Väljatöötamisel.

22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

*Puudub*

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks (hetkeseis)

Hetkel indikaator puudub. Erandkorras esitatakse 2017. aasta pilootuuringu andmed. Andmed on esitatud prügi osakeste hulk kg kuivsettes.

Jaam	Mereala	2017
2	Soome laht	1 009
17	Soome laht	4 172
3	Soome laht	2 097
N	Soome laht	2 052
N8	Soome laht	2 112
12c	Soome laht	780

### 24. Illustratsioonid ja toetavad materjalid

### 25. Indikaatori viide

*Puudub*



## 26. Kasutatud kirjandus

- Browne, M. A., Dissanayake, A., Galloway, T. S., Lowe, D. M., Thompson, R. C. (2008). Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L). — *Environmental Science and Technology*, 42 (13), 5026-5031.
- Wright, S. L., Thompson, R. C., Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. — *Environmental Pollution*, 178, 483-492.
- Brennecke, D., Duarte, B., Paiva, F., Caçador, I., Canning-Clode, J. (2016). Microplastics as vector for heavy metal contamination from the marine environment. — *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 178, 189-195.
- Holmes, L. A., Turnera, A., Thompson, R. C. (2012). Adsorption of trace metals to plastic resin pellets in the marine environment. — *Environmental Pollution*, 160, 42–48
- Rios, L. M., Moore, C., Jones, P. R. (2007). Persistent organic pollutants carried by synthetic polymers in the ocean environment. — *Marine Pollution Bulletin*, 54(8), 1230–1237.
- Teuten, E. L., Saquing, J. M., Knappe, D. R. U., Barlaz, M. A., Jonsson, S., Björn, A., Rowland, S. J., Thompson, R. C., Galloway, T. S., Yamashita, R., Ochi, D., Watanuki, Y., Moore, C., Viet, P. H., Tana, T. S., Prudente, M., Boonyatumanond, R., Zakaria, M. P., Akkhavong, K., Ogata, Y., Hirai, H., Iwasa, S., Mizukawa, K., Hagino, Y., Imamura, A., Saha, M., Takada, H. (2009). Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. — *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364(1526), 2027-2045.

Kriteerium D10C3 – mereloomade poolt alla neelatud prügi ja mikroprügi kogus

Käesolevaks hetkeks puuduvad andmed hinnangu andmiseks.

Kriteerium D10C4 – prügisse takerdunud või muul moel vigastatud/surnud isendite arv

Käesolevaks hetkeks puuduvad andmed hinnangu andmiseks.

## Tunnus 11. Energia, sealhulgas müra, keskkonda juhtimine

Kriteerium D11C1- inimtekkelise impulsheli allikate ruumiline ulatus, kestus ja tase

Kriteerium D11C2 – inimtekkelise pideva madala sagedusega heli ruumiline ulatus, kestus ja tase

Kvalitatiivse tunnuse D11 “Energia, sealhulgas müra, keskkonda juhtimise” jaoks puuduvad Eestis kinnitatud või Läänemere regioonis kokku lepitud HKS indikaatorid.