



# EL merestrateegia raamdirektiivi (2008/56/EÜ) kohane merekeskkonna seisundihinnang teemadel bioloogiline mitmekesisus, toiduvõrgud ning merepõhja ja veesamba kooslused (D1, D4 ja D6)

Koostajad: Kaire Torn ja Georg Martin



Tallinn 2018

## Annotatsioon

Käesolev töö on lepingu 2-1/6/2017 „Merekeskkonna seisundihinnangu, teemadel bioloogiline mitmekesisus ning merepõhja ja veesamba kooslused (MSRD tunnused 1, 4 ja 6), koostamine ja Läänemere holistilise hinnangu koostamise teemavaldkondliku sidususe tagamine osaledes projektis HOLAS II“ lõpparuande osa.

Projekti täitmisel osalesid TÜ Eesti Mereinstituudi merebioloogia osakonna eksperdid: Georg Martin (projekti vastutav täitja, aruandlus), Kaire Torn (aruande koostaja, põhjataimestik, merepõhja elupaigad), Andres Jaanus (fütoplankton), Arno Põllumäe (zooplankton) koostöös teiste valdkonna ekspertidega - kalastik: Lauri Saks, Roland Svirgsden, Kristiina Hommik, Martin Kesler, Imre Taal; hülged: Mart Jüssi, Ivar Jüssi; linnustik: Andrus Kuus, Leho Luigujõe, Meelis Leivits.

Kaanefoto © Kaire Kaljurand, TÜ Eesti Mereinstituut

Töö finantseerija on Keskkonnainvesteeringute Keskus.

## Sisukord

Annotatsioon .....	2
1 Sissejuhatus .....	5
2 Materjal ja meetodika .....	6
2.1 Andmestik .....	6
2.2 Ruumilised üksused .....	6
2.3 Hinnangu agregeerimise põhimõtted .....	6
2.4 Indikaatori ja hinnangu usaldusväärsus .....	8
3 Indikaatorite väljaarendamine .....	9
3.1. Merepõhja elupaikade indikaatorid .....	9
3.2. Oportunistlike liikide osakaal .....	9
3.3. Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonne dünaamika .....	10
4 Keskkonnasihid .....	11
5 Tunnuste ja kriteeriumite seisundihinnang .....	12
5.1 Tunnus 1 (bioloogiline mitmekesisus) indikaatorite inventuur .....	12
5.2 Tunnus 4 (ökosüsteemid, sh toiduvõrgud) indikaatorite inventuur .....	15
5.3 Tunnus 6 (merepõhja terviklikkus ja elupaigad) indikaatorite inventuur .....	16
6.4 Seisundihinnang ja analüüs .....	17
6 Kokkuvõte .....	22
7 Kasutatud kirjandus .....	23
LISA 1. Usaldusväärsuse hindamise juhend .....	24
LISA 2. D5C6.2 Oportunistlike liikide osakaal .....	25
LISA 3. Tunnus 1 indikaatorite dokumentatsioon .....	29
D1C2.1 Hallhülge arvukus .....	29
D1C2.2 Viigerhülge arvukus .....	31
D1C2.3 Veelindude arvukus pesitsusperioodil .....	33
D1C2.4 Talvitavate veelindude arvukus .....	38
D1C3.1 Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI) .....	42
D1C4.1 Hallhülge levikuala .....	46
D1C4.2 Viigerhülge levikuala .....	48
D1C5.1 Lõhi ( <i>Salmo salar</i> ) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega .....	50
D1C6.1 Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonne dünaamika .....	54
D1C6.2 Zooplanktoni keskmine suurus ja üldarvukus .....	57

LISA 4. Tunnus 4 indikaatorite dokumentatsioon .....	59
D4C1.1 Kalakoosluse troofsusindeks.....	59
D4C2.1 Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: karplaste arvukusindeks seirepüükides .....	62
D4C2.2 Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: röövkalade arvukusindeks seirepüükides .....	65
D4C2.3 Troofiliste gildide vaheline tasakaal .....	68
D4C3.1 Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI).....	70
D4C3.2 Suurte ahvenate (Perca fluviatilis; TL>250 mm) arvukusindeks seirepüükides.....	73
LISA 5. Tunnus 6 indikaatorite dokumentatsioon .....	76
D6C5.1 Elupaigatüübi karid (kood 1170) seisund .....	76
D6C5.2 Elupaigatüübi laugmadalikud (kood 1140) seisund .....	79
D6C5.3 Elupaigatüübi liivamadalad (kood 1110) seisund .....	82

# 1 Sissejuhatus

Merestrategia raamdirektiiv (MSRD) kohustab liikmesriike läbi viima oma jurisdiktsiooni alla jäävate merealade seisundi hindamise, teostama oma mereala jaoks Hea Keskkonnaseisundi määratlemise ning kehtestama keskkonnasihtide kogumi (vastavalt MSRD artiklid 8, 9 ja 10).

Töö täitmisel on lähtutud MSRD nõuetest ning Euroopa Liidu Komisjoni otsusest. Projekti lähteülesande koostamisel kehtis mereakvatooriumi hea keskkonnaseisundi kriteeriumite ja meetodikastandardite kohta Euroopa Komisjoni otsus 2010/477/EL (Euroopa Komisjon, 2010). Alates 17.05.2017 kehtib komisjoni otsus 2017/848/EL (Euroopa Komisjon, 2017, mis tõi kaasa mereala hea keskkonnaseisundi uuendatud kriteeriumid. Töö tulemused on esitatud vastavuses uuele komisjoni otsusele 2017/848/EL, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumis ja meetodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid. Indikaatorite ja meetodika valikul ning läviväärtuste seadmisel on maksimaalselt arvestatud kehtivate õigusaktide ja direktiividega ning rahvusvahelise koostöö (nt HELCOM) kohaste kokkulepetega.

Töö ülesanneteks oli:

- 1) MSRD tunnuste 1, 4 ja 6 keskkonnasihtide ülevaatamine ja kvantifitseerimine
- 2) Eesti mereala seisundihinnang vastavalt MSRD tunnuste 1,4 ja 6 indikaatoritele

## 2 Materjal ja meetodika

### 2.1 Andmestik

Indikaatorite andmestiku kogumisel ning hinnangu andmisel kasutati olemasolevat andmestikku. Andmestik koondati ning indikaatori hetkeseisu väärtused esitati vastava valdkonna eksperdi poolt. Andmete kogumise meetodika on kirjeldatud vastavate indikaatorite dokumentatsioonilehtedel. Hinnang viidi läbi perioodi 2011-2016 andmete põhjal, läviväärtuste väljatöötamiseks kasutati enamasti kõiki olemasolevaid andmeid. Erandiks oli merepõhja elupaigatüüpide seisundi andmestik, kus elupaiga struktuur ja funktsioonid hinnati 2015 aastal läbiviidud välitööde põhjal, kuid elupaiga leviku ja ulatuse hindamiseks kasutati andmeid perioodist 1995-2015. Hinnangute läbiviimiseks kasutatud sisendandmestiku allikad on märgitud peatükis 6.

Käesolevas töös kasutatud indikaatorite D1C3.1, D4C1.1, D4C2.2, D4C3.1 ja D4C3.2 kvantitatiivsed läviväärtused töötati välja projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi hindamiseks” raames.

### 2.2 Ruumilised üksused

Indikaatorite hinnangud on antud kas kogu Eesti mereala kohta (linnustiku ja merepõhja elupaikade seisundi indikaatorid) või HELCOMi taseme 2 ja 3 üksuste kohta. Kalade rühma indikaatoritel on antud seirealade hinnang koos Eesti mereala hinnanguga. Kõik madalamate tasemete hinnangud (seirealad, HELCOM alambasseinid ja HELCOM rannikualad ja avamere üksused) on agregeeritud MEREK rakenduse abil Eesti mereala tasemele. Samanimelised sama ökosüsteemi komponenti esindavad indikaatorid agregeeriti Eesti mereala tasemele väärtuste aritmeetilise keskmistamise abil.

### 2.3 Hinnangu agregeerimise põhimõtted

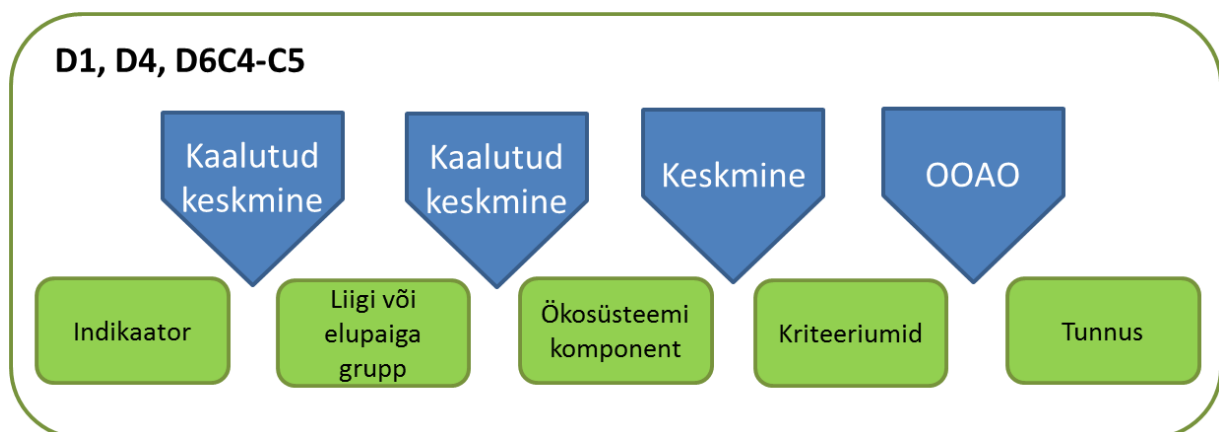
Kõikide indikaatorite agregeerimisel kasutati rakendust MEREK (<http://www.sea.ee/merek/>). Merekeskkonna seisundi hindamissüsteem MEREK on indikaatoritel põhinev hindamissüsteem, mis võimaldab MSRD erinevate HKS tunnuste, kriteeriumite ja nende alajaotuste vahelist hindamistulemuste agregeerimist. MEREK tugineb valdavalt HELCOM HOLAS II hindamissüsteemi BEAT 3.0 põhimõtetele ning vastab MSRD ja uue Komisjoni otsuse eelnõu tingimustele (HELCOM, 2016; Euroopa Komisjon, 2017).

Rakendus võimaldab eritüübiliste indikaatorite (lävend, intervall, trend) väärtuste agregeerimist normaliseerides kõikide indikaatorite tulemused skaalasse 0 ja 1 vahel tuginedes indikaatori miinimum- ja maksimumväärtustele ning hea keskkonnaseisundi (HKS) piirile. Normaliseeritud indikaatori väärtust nimetatakse keskkonnaseisundi indeksiks (KSI). Hindamise tulemused esitatakse KSI väärtusena ning KSI väärtus 0,6 on HKS piiriks. Tuginedes HELCOM hinnangute praktikale (HELCOM, 2018) on võimalik hinnang soovi korral klassifitseerida viite klassi (tabel 1).

Tabel 1. Hinnangu kategooriad vastavalt KSI skoorile.

Hinnang	KSI skoor	Hinnangu kategooria
HKS saavutatud, KSI ≥ 0,6	0.8-1.0	HKS – kõrgeim skoor
	0.6-0.8	HKS – kõrge skoor
HKS ei ole saavutatud, KSI < 0,6	0.4-0.6	Halb – madal skoor
	0.2-0.4	Halb – madalam skoor
	0-0.2	Halb – madalaim skoor

Hindamissüsteemis MEREK kombineeritakse OOA (one-out-all-out) meetodit (nõrgim tulemus määrab hinnangu) ja kaalutud keskmise või aritmeetilise keskmise kasutamist sõltuvalt tunnusest. Vastavalt Komisjoni otsuse eelnõule MSRD kriteeriumite ja meetoodika kohta on kohustuslik iga ökosüsteemi komponendi rühma indikaatorite olemasolu ning elupaigatüübi indikaatoreid tuleb hinnata vastava elupaigatüübi määratluse järgi. Kuna D1, D4, D6 on jaotatud ökosüsteemi komponentide kaupa, siis kasutatakse kaalutud keskmist kuni ökosüsteemi komponendi tasemeni ning kriteeriumite arvutamisel kasutatakse ökosüsteemi komponentide aritmeetilist keskmist (joonis 1). Kriteeriumite agregeerimisel tunnuse tasemeni kasutatakse OOA meetodit.



Joonis 1. Komisjoni otsuse osas II loetletud kriteeriumite ja tunnuste indikaatorite agregeerimise skeem.

Andmete töötamise etapid:

- 1) Kalkuleeriti sisestatud indikaatorite normaliseeritud KSI väärtused (vastavalt esitatud indikaatori miinimum-, maksimumväärtusele, GES piirile ja mõõdetud väärtusele) ja usaldusväärus (nelja kategooria keskmine).
- 2) Samanimelised sama ökosüsteemi komponenti esindavad indikaatorid agregeeriti madalamalt ruumiliselt tasemelt Eesti mereala tasemele.
- 3) Arvutati indikaatorite kaal vastavalt indikaatorite arvule ning jaotusele ökosüsteemi komponentide ja nende tasemete vahel. Indikaatori kaalu kasutatakse tunnuste D1, D4 ja kriteeriumite D6C4 ja D6C5 indikaatorite korral, millele on vastavalt Komisjoni otsuse eelnõule omistatud vastav ökosüsteemi komponent kahel tasemel (Euroopa Komisjon, 2017 lisa 1 tabel 1 ja 2). Kaalutud keskmise kasutamine tasakaalustab indikaatori osatähtsust sõltuvalt samas ökosüsteemi komponendi grupi all esitatud indikaatorite arvust.

4) Indikaatorite KSI väärtused ja usaldusväärsused agregeeriti ökosüsteemi komponentide, kriteeriumite ja tunnuste järgi arvestades indikaatori kaalu punktis 3 nimetatud indikaatorite puhul. Agregeerimise põhimõtted on esitatud joonisel 1.

## 2.4 Indikaatori ja hinnangu usaldusväärsus

Indikaatori usaldusväärsus hinnatakse eksperdi poolt neljas kategoorias vastavalt usaldusväärsuse määramise juhendile (lisa 1). Ekspert hindab usaldusväärsust kolme klassina: madal, keskmine, kõrge. Usaldusväärsus teisendatakse rakenduses numbriliseks väärtuseks.

Usaldusväärsus agregeeritakse kahe astmena: 1) iga indikaatori nelja usaldusväärsuse kategooria väärtused keskmistatakse, 2) indikaatorite usaldusväärsus agregeeritakse sarnaselt KSI agregeerimise põhimõtetega. Usaldusväärsuse lõpphinnang esitatakse kolme klassina: madal, keskmine, kõrge.



### 3 Indikaatorite väljaarendamine

Indikaatorite väljaarendamisel tuli arvestada, et projekti lähteülesande koostamisel kehtis mereakvatooriumi hea keskkonnaseisundi kriteeriumite ja meetodikastandardite kohta Euroopa Liidu komisjoni otsus 2010/477/EL (1.09.2010). Alates 17.05.2017 kehtib komisjoni otsus 2017/848/EL, mis tõi kaasa mereala hea keskkonnaseisundi uuendatud kriteeriumid. Võrreldes eelnevalt kehtiva komisjoni otsusega on tunnus 1 indikaatorid piiritletud vaid linnu-, imetaja-, roomaja-, kala- ja peajalgsete liikidega ning tunnus 5 indikaatorid vaid VPRD-s kasutatavate indikaatoritega. Seetõttu on mõningate varasemalt oluliste benthiliste indikaatorite väljatöötamine osutunud mittevajalikuks.

#### 3.1. Merepõhja elupaikade indikaatorid

Projekti käigus analüüsiti olemasolevate põhjataimestiku indikaatorite sobivust kasutamiseks MSRD HKS hindamiseks. Olulisemate liikide (nt määndvetikad, merihein, agarik, põisadru) koosluste seisundi indikaatorid (eelmise komisjoni otsuse kriteeriumi kood 1.6.1) kuuluvad uue otsuse järgi kriteeriumisse D6C5. Olulisemate liikide koosluste seisundi hindamiseks osutusid sobilikuks loodusdirektiivi mere elupaikade looduskaitse seisundi hindamiseks loodud meetodika indikaatorid (tabel 2). HKS väärtuste leidmisel tugineti loodusdirektiivi elupaigatüüpide looduskaitse seisundi hindamise klassipiiridele. Indikaatorite dokumentatsiooni leiab lisa 3.

Tabel 2. Koosluste seisundi indikaatorid (HKS – hea keskkonnaseisund)

Kriteerium	Indikatori kood	Indikaator	HKS Eesti merealal	Elupaiga põhitüüp
D6C5	BALEED6C5.1	Elupaigatüübi karid (kood 1170) seisund	Hea seisund $\geq 90\%$ ulatuses	Infralitoraali kivid ja biogeensed karid/ Tsirkalitoraali kivid ja biogeensed karid
D6C5	BALEED6C5.2	Elupaigatüübi laugmadalikud (kood 1140) seisund	Hea seisund $\geq 90\%$ ulatuses	Infralitoraali liiv
D6C5	BALEED6C5.3	Elupaigatüübi liivamadalaad (kood 1110) seisund	Hea seisund $\geq 90\%$ ulatuses	Infralitoraali liiv

#### 3.2. Oportunistlike liikide osakaal

Vastavalt uuele komisjoni otsusele 2017/848/EL kriteeriumi D5C6 hindamiseks loodi oportunistlike liikide osakaalu indikaator. Indikaator väljatöötamisel ja hindamisel kasutati TÜ Eesti Mereinstituudi põhjakoosluste andmestikku, mis on kogutud ajaperioodil 2011-2016. Edaspidi on võimalik jätkata indikaatori hindamist rannikumere seires kogutava andmestiku põhjal. Oportunistlike liikide osakaalu indikaatori hetkeseis Eesti merealal on hea, KSI=0,72 (skaalal 0-1, HKS piir 0,6) ning hinnangu usaldusväärsus on „madal“. Usaldusväärsuse madal hinnang on tingitud rannikumere seire andmete kogumise madalast ajalisest ja ruumilisest katvusest. Indikaatori dokumentatsioon on esitatud käesoleva aruande lisa 2. Indikaatori dokumentatsioon ja hinnang on edastatud TTÜ Meresüsteemide Instituuti hankelepingu „Merekeskkonna seisundihinnangu, teemadel eutrofeerumine ja

hüdrograafilised muutused (MSRD tunnused 5 ja 7), koostamine ja Läänemere holistilise hinnangu koostamise teemavaldkondliku sidususe tagamine osaledes projektis HOLAS II“ täitmiseks.

### 3.3. Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonse dünaamika

Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonse dünaamika indikaator tugineb pikaajalistele keskmistele sesoonsetele kasvukõveratele ja nende lubatavatele kõrvalekalletele, mis on kohaspetsiifilised. Suured kõrvalekalded normaalsest kasvukõverast viitavad keskkonnaseisundi halvenemisele. Sellisteks kõrvalekalleteks võivad olla nii mõne fütoplanktoni rühma ebatavaliselt suur või väike biomass või rühma esindajate puudumine planktonis. Hinnangu aluseks on lubatud kõrvalekallete piiresse jäävate ja kõigi vaatluste arvu suhe. HKS piir on määratud eelnevalt defineeritud võrdlusperioodi vaatluste vastava suhtarvuga.

Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonse dünaamika indikaatori jaoks on leitud HKS väärtused merealade kaupa – HELCOM *assessment units*, tase 2 (avameri) või 3 (rannikumeri). HKS-piirid on olemas 6 avamerebasseini (Eesti vetes Liivi laht ja Läänemere avaosa) ja 7 rannikumere ühiku kohta (Eesti vetes Soome lahes eraldi lääne- ja kaguosa ning Liivi laht, vastavalt tüübid III, I ja VI). Merealade valiku määrab andmeridade pikkus ja sagedus (vähemalt 10 aastat, kord kuus vegetatsiooniperioodi jooksul). Soome lahes võiks lisada avaosa, kui kasutada *ferrybox*'i andmeid, aga selle hinnanguperioodi kohta ei jõua seda enam teha. Samas jääks Soome lahe avaosa hinnang ka ühekülgses, sest Soome ja Venemaa poolelt pole kriteeriumidele vastavat andmestikku olemas. Indikaatori dokumentatsiooni leiab lisas 3, indikaatori kood BALEED1C6.1.

## 4 Keskkonnasihid

MSRD artikkel 10 näeb ette keskkonnaliste sihtide kehtestamise, mis annaks tegevuskava inimtegevuse korraldamiseks keskkonnaseisundi parandamise suunas. Projekti käigus teostati olemasolevate keskkonnasihtide inventuur ning kaaluti võimalusi sihtide kvantifitseerimiseks. Probleemiks on käsitletud tunnuste (1, 4 ja 6) elementide seotus suure hulga erinevate surveteguritega, mis ei võimalda määratleda ühest kvantifitseeritud sihti. Indikaatoritele vastavad keskkonnasihid on esitatud indikaatorite dokumentatsioonis (lisad 3, 4, 5) alapunktis 9. Keskkonnasihid on määratletud vastavalt iga teemavaldkonna eksperdi poolt, vastav ekspert kajastub indikaatori dokumentatsiooni autorina (dokumentatsiooni punkt 3).

## 5 Tunnuste ja kriteeriumite seisundihinnang

### 5.1 Tunnus 1 (bioloogiline mitmekesisus) indikaatorite inventuur

Tunnus 1 kriteeriumid Eesti rannikumeres on seotud ökosüsteemi komponentidega: linnu-, imetaja- ja kalaliikide rühmad. Käesolevas seisundihinnangus on kohustuslik esmaste kriteeriumite hindamine. Bioloogilise mitmekesisuse kriteeriumite loend ning vastavus hinnangu andmiseks kasutatavate indikaatoritega on esitatud tabelites 3 ja 4. Tabelis 5 on esitatud hindamiseks kasutatavate indikaatorite loend. Indikaatorite dokumentatsioon on esitatud lisas 3.

Tabel 3. Tunnus 1 kriteeriumite temaatika hea keskkonnaseisundi piiritlemiseks (Euroopa Komisjon, 2017).

Esmased kriteeriumid		Teisesed kriteeriumid	
<b>D1C1</b>	Juhuslikust kaaspüügist tingitud suremuse määr	<b>D1C3</b>	Liigi populatsiooni demograafilised omadused (muud liigid)
<b>D1C2</b>	Liigi populatsiooni arvukus	<b>D1C4</b>	Liigi levikuala ja levikumuster (muud liigid)
<b>D1C3</b>	Liigi populatsiooni demograafilised omadused (kaubanduslikud kalad)	<b>D1C5</b>	Liikide elupaiga ulatus ja tingimused (muud liigid)
<b>D1C4</b>	Liigi levikuala ja levikumuster (LD lisa II, IV, V liigid)		
<b>D1C5</b>	Liikide elupaiga ulatus ja tingimused (LD lisa II, IV, V liigid)		
<b>D1C6</b>	Pelaagilise elupaiga seisund		

Tabel 4. Kriteeriumitele vastavad hinnangu andmiseks kasutatavate indikaatorite koodid ökosüsteemi komponentide kaupa.

Kriteerium	Linnud	Imetajad	Kalad	Pelaagilised elupaigad
D1C1	Puudub	Puudub	Puudub	Ei kohaldu
D1C2	D1C2.3 D1C2.4	D1C2.1 D1C2.2	Ei ole kohustuslik	Ei kohaldu
D1C3	Ei ole kohustuslik	Ei ole kohustuslik	D1C3.1	Ei kohaldu
D1C4	Ei ole kohustuslik	D1C4.1 D1C4.2	Puudub	Ei kohaldu
D1C5	Ei ole kohustuslik	Puudub	D1C5.1 (lõhi) Puudub: hink, võldas, jõesilm, siig	Ei kohaldu
D1C6	Ei kohaldu	Ei kohaldu	Ei kohaldu	D1C6.1 D1C6.2

Tabel 5. Hinnangu andmiseks kasutatavate indikaatorite loend.

Kood	Indikaator	Organismide rühm	Andmestiku allikas
D1C2.1	Hallhülge arvukus	Hülged	Eluslooduse mitmekesisuse seire
D1C2.2	Viigerhülge arvukus	Hülged	Eluslooduse mitmekesisuse seire
D1C2.3	Veelindude arvukus pesitsusperioodil	Linnud	Eluslooduse mitmekesisuse seire
D1C2.4	Talvitavate veelindude arvukus	Linnud	Eluslooduse mitmekesisuse seire
D1C3.1	Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)	Kalad	Kalanduse riiklik andmekogumise programm
D1C4.1	Hallhülge levikuala	Hülged	Eluslooduse mitmekesisuse seire
D1C4.2	Viigerhülge levikuala	Hülged	Eluslooduse mitmekesisuse seire
D1C5.1	Lõhi ( <i>Salmo salar</i> ) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaalse arvukusega	Kalad	Kalanduse riiklik andmekogumise programm
D1C6.1	Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonne dünaamika	Fütoplankton	Ranniku- ja avamereseire
D1C6.2	Zooplanktoni keskmine suurus ja üldarvukus	Zooplankton	Ranniku- ja avamereseire

Ekspertidelt kogutud andmetel ei ole erinevatel põhjustel võimalik hinnata kriteeriumi D1C1 kõikide ökosüsteemi komponentide põhjal, kriteeriumi D1C4 kalade ning kriteeriumi D1C5 hüljeste liigirühma indikaatorite põhjal.

#### D1C1 Juhuslikust kaaspüügist tingitud suremuse määr

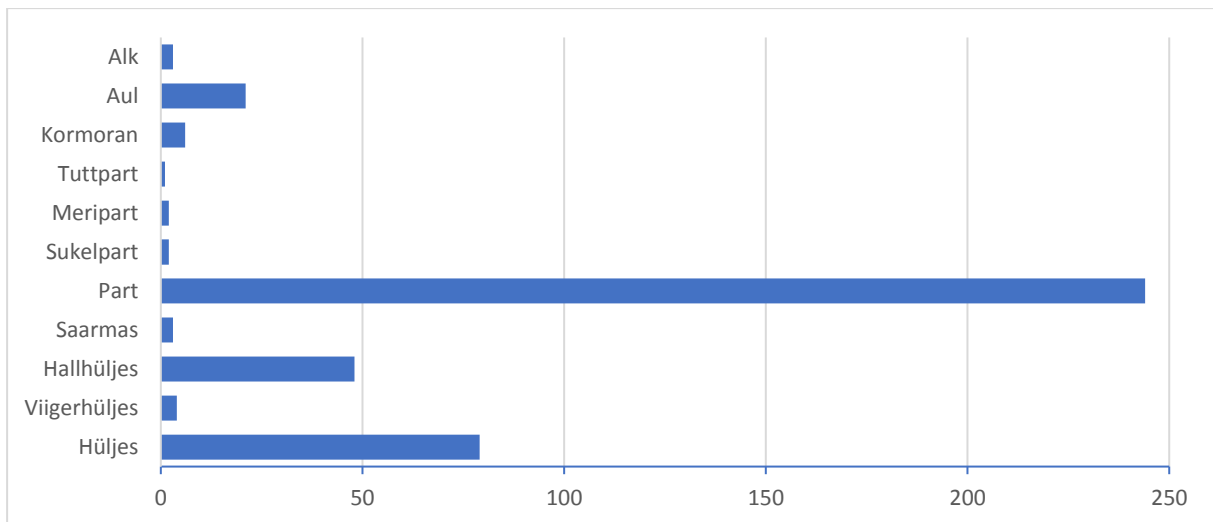
Andmestik ei võimaldanud koostada hinnangut D1C1 kohta. Andmeid kalapüügivahenditesse hukkunud lindude ja loomade kohta on võimalik saada Veterinaar- ja Toiduametisse esitatud ja kutselise kalapüügi registrisse sisestatud kalapüügipäeviku lehtede andmete alusel. Esitatud andmed ei pruugi olla järjepidavad ning neid esitavad vaid kutselised kalurid. Sageli ei ole kaaspüük määratletud numbriliselt ega liigi täpsusega, nt märkus hülged. Seetõttu ei ole käesoleval hetkel võimalik olemasolevate andmete põhjal välja töötada kriteeriumile vastavat indikaatorit. Kuigi kaluritel on kohustus raporteerida kaaspüügist, on reaalne hüljeste kaaspüük oluliselt suurem võrreldes ametliku statistikaga. Kalurite näost näkku või telefoni teel teostatud intervjuude põhjal pakutakse, et võimalik hüljeste kaaspüük aastas võib Eestis jääda vahemikku 780-930 isendit (Vanhatalo jt. 2014). Veterinaar- ja Toiduametisse esitatud andmete põhjal on hukub kalavõrkudes aastas keskmiselt 22 isendit (perioodi 2011-2016 keskmine) (tabel 6). Suurel osal juhtudest on jäetud isendid liigini määramata (joonis 2).

Enamus Eesti rannikumerd püüasurkondadena asustavatest kaubanduslikult kasutamata kalaliikidest on pigem väga väikeste kehamõõtmetega, näiteks madunõel (*Nerophid ophidion*), pisimudilake (*Pomatoschistus microps*), lepamaim (*Phoxinus phoxinus*) jne (Ojaveer jt. 2003). Seejuures on kalapüük Eestis eelkõige reguleeritud ajaliste- ja piirkondlike püügipiirangutega ning läbi piirangute püüniste

hulgale ja võrgusilma suurusele (Kalapüügieeskiri, 2016). Sellised piirangud, eelkõige piirangud püüniste võrgusilma suurusele, muudavad aga kaubanduslikult kasutamata kalaliikide sattumise püünistesse väga juhuslikuks. Lisaks on Eestis lubatud mittesihtliigi kaaspüük kuni 5% ulatusest saagist. Kaaspüügi koguse määramisel ei loeta kogusaagi arvestusse keelatud kalaliike ning püüda keelatud kalaliigid ja elujõulised alamõõdulised kalad tuleb vabastada kohe pärast püügivahendi nõudmist (Kalapüügieeskiri, 2016). Paraku puudub andmestik, mis võimaldaks hinnata kaaspüügi käitlemiselt tekkivat suuremat peale vabastamist. Seega ei ole hetkel olemas olevate andmete põhjal võimalik välja töötada indikaatoreid, mis võimaldaks adekvaatselt hinnata kaubanduslikult kasutamata kalaliikide juhuslikust kaaspüügist tingitud suuremuse määra (TÜ Eesti Mereinstituut, 2018).

Tabel 6. Imetajate ja lindude kaaspüügi andmed kutseliste kalurite kalapüügipäevikute põhjal perioodil 2011-2016.

	Hüljes	Saarmas	Veelind
2011	25	0	60
2012	17	1	73
2013	23	0	49
2014	31	0	65
2015	20	2	25
2016	15	0	7
Summa	131	3	279
Aasta keskmine	21,8	0,5	46,5



Joonis 2. Liikide ja liigirühmade isendite summaarne esinemine perioodil 2011-2016 kutseliste kalurite kalapüügipäevikute põhjal.

#### Kalad: D1C4 Liigi levikuala ja levikumuster, D1C5 Liikide elupaiga ulatus ja tingimused

Kriteeriumite D1C4 ja D1C5 kontekstis on Eesti merealadel püüasurkonnaga esindatud hink (*Cobitis taenia*) (Nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ II lisa), võldas (*Cottus gobio*) (Nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ II lisa), jõesilm (*Lampetra fluviatilis*) (Nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ II lisa) ja meres kudev hõredapiiline siig (*Coregonus lavaretus*) (Nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ V lisa).

Hingu ja võldase arvukuse ja leviku andmed Eesti mereala asustavate asurkondade osas on väga lünklikud ning võimaldavad anda üksnes vananenud ülevaate nende liikide leiukohtadest Eesti

rannikumeres. Seda eelkõige seetõttu, et nende kalaliikide leviku ja arvukuse osas hetkel Eesti merealadel seiret läbi ei viida. Seetõttu ka indikaatoreid „Hingu (*Cobitis taenia*) leviku ulatus Eesti rannikumeres“ ja „Völdase (*Cottus gobio*) leviku ulatus Eesti rannikumeres“ välja töötada ei saanud. Täpsem info kalastiku hankelepingu aruandes ( TÜ Eesti Mereinstituut, 2018).

Puuduvad andmed, mis võimaldaks väita, et merealadel oleks jõesilmu levik mingite tegurite poolt piiratud, liigi levik ei ole otseselt sõltuv konkreetsetest elupaigatüüpidest (Ojaveer *et al.* 2003) ja nõnda ei ole selle kalaliigi leviku ulatuse hindamine meres selle liigi HKS määramisel (*sensu* D1C4) asjakohane (Euroopa Komisjon 2017). Kuna aga sigimisperioodil on jõesilm oluliselt seotud vooluveekogudega siis võimaldaks jõesilmu seisundit kriteeriumi D1C5 osas hinnata indikaator, mis kirjeldab jõesilmu kudealade seisundit. Tööd vastava andmestiku kogumiseks on aga Eestis alles alustamisjärgus ning seega on vastava indikaatori väljatöötamine järgmiseks hindamisperioodika väga tõenäoline.

Analoogselt hingu ja völdasega võimaldavad praegused andmed merisiia leviku kohta anda ülevaate üksnes selle liigi leiukohtadest Eesti rannikumeres. Merisiia seisundit kriteeriumi D1C5 osas võimaldaks hinnata indikaator, mis kirjeldaks merisiia koelmute seisundit. Vastavaid seireandmeid siigade koelmualade- ja kudekarjade seisundi kohta siiski Eesti merealadel läbi ei viida. Nõnda puudub andmestik, mis võimaldaks välja töötada indikaatorid, mis võimaldaksid adekvaatselt hinnata, kas elupaikade ulatus ja seisund toetavad merisiia asurkondi kogu elutsükli eri etappides (TÜ Eesti Mereinstituut, 2018).

#### **Hülged: D1C5 Liikide elupaiga ulatus ja tingimused**

HELCOMI koostöö raames ei ole kasutatud hüljeste elupaiga ulatuse ja tingimuste indikaatorit ning seetõttu ei ole indikaatorit arendatud. Potentsiaalselt oleks võimalik luua indikaator hallhülge kohta, mis sisaldaks kolme bioloogiliselt olulist funktsiooni: toitumine, puhkamine ja sigimise võtme-elupaikade hindamine liigi levialal. Toitumisalad on mõjutatud kalanduse kaaspüügist, mille kohta usaldusväärsed registreeritud andmed puuduvad. Kuna nimetatud indikaatori hindamiseks rahvusvaheline koostöö puudub ning vastavaid andmeid ei koguta või on need ebaregulaarsed ei ole käesolevate andmete põhjal indikaatori arendamine võimalik ega otstarbekas. Täpsem info imetajate hankelepingu aruandes.

## 5.2 Tunnus 4 (ökosüsteemid, sh toiduvõrgud) indikaatorite inventuur

Tunnus 4 kriteeriumid on seotud ökosüsteemide ja toiduvõrkudega. Käesolevas seisundihinnangus on kohustuslik esmaste kriteeriumite hindamine. Tunnusele vastavate kriteeriumite ja indikaatorite loend on esitatud tabelites 7 ja 8. Indikaatorite dokumentatsioon on esitatud lisas 4.

Tabel 7. Tunnus 4 kriteeriumite temaatika hea keskkonnaseisundi piiritlemiseks (Euroopa Komisjon, 2017).

Esmased kriteeriumid		Teisesed kriteeriumid	
<b>D4C1</b>	Troofilise gildi mitmekesisus	<b>D4C3</b>	Troofilise gildi suurusjaotus
<b>D4C2</b>	Troofiliste gildi liikide koguarvukus	<b>D4C4</b>	Troofilise gildi tootlikkus

Tabel 8. Hinnangu andmiseks kasutatavate indikaatorite loend.

Kood	Indikaator	Organismide rühm	Andmestiku allikas
<b>D4C1.1</b>	Kalakoosluse troofsusindeks	Kalad	Kalanduse riiklik andmekogumise programm
<b>D4C2.1</b>	Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: karplaste arvukusindeks seirepüükides	Kalad	Kalanduse riiklik andmekogumise programm
<b>D4C2.2</b>	Rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukus: röövkalade arvukusindeks seirepüükides	Kalad	Kalanduse riiklik andmekogumise programm
<b>D4C2.3</b>	Troofiliste gildide vaheline tasakaal	Plankton, bentos	Mereseire
<b>D4C3.1</b>	Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)	Kalad	Kalanduse riiklik andmekogumise programm
<b>D4C3.2</b>	Suurte ahvenate ( <i>Perca fluviatilis</i> ; TL>250 mm) arvukusindeks seirepüükides	Kalad	Kalanduse riiklik andmekogumise programm

### 5.3 Tunnus 6 (merepõhja terviklikkus ja elupaigad) indikaatorite inventuur

Tunnus 6 kriteeriumid on seotud merepõhja terviklikkusega ning merepõhja elupaikadega. Tunnuse 6 alla kuuluvad vaid esmased kriteeriumid. Tunnusele vastavate kriteeriumite ja indikaatorite loend on esitatud tabelites 9 ja 10. Indikaatorite dokumentatsioon on esitatud lisa 5.

Tabel 9. Tunnus 6 kriteeriumite temaatika hea keskkonnaseisundi piiritlemiseks (Euroopa Komisjon, 2017).

Esmased kriteeriumid	
<b>D6C1</b>	Loodusliku merepõhja füüsiline kadu (püsivad muutused)
<b>D6C2</b>	Merepõhja survegurid
<b>D6C3</b>	Häiritud elupaigatüübi ulatus (füüsiline häirimine)
<b>D6C4</b>	Hävinud elupaigatüübi osakaal
<b>D6C5</b>	Elupaigatüübi seisund



Tabel 10. Hinnangu andmiseks kasutatavate indikaatorite loend.

Kood	Indikaator	Elupaiga põhitüüp	Andmestiku allikas
D6C5.1	Elupaigatüübi karid (kood 1170) seisund	Infralitoraali kivine põhi ja bio-geenilised karid Tsirkalitoraali kivine põhi ja bio-geenilised karid	Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine
D6C5.2	Elupaigatüübi laugmadalikud (kood 1140) seisund	Infralitoraali liivane põhi Infralitoraali mudane põhi	Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine
D6C5.3	Elupaigatüübi liivamadalad (kood 1110) seisund	Infralitoraali liivane põhi Jämedateraline infralitoraali sete Infralitoraali segasete	Eesti merealade loodusväärtuste inventeerimine ja seiremetoodika väljatöötamine, Kassari lahe töendusliku punavetika uuringud

#### Kriteeriumid D6C1-D6C4

Käesoleva aruande koostamise hetkel puuduvad kriteeriumitele D6C1, D6C2, D6C3 ja D6C4 vastavad indikaatorid. Hindamiseks sobivad indikaatorid koos läviväärtustega on väljatöötamisel projekti „Läviväärtuste väljatöötamine Eesti mereala seisundi hindamiseks” raames. Projekti aruanne esitatakse aprillis 2018.

#### 6.4 Seisundihinnang ja analüüs

Seisundihinnangu agregeerimise põhimõtted on seletatud peatükis 2.3. Ökosüsteemi komponentide hülged, linnud ja kalad seisundihinnangud on täpsemalt käsitletud vastavates hankelepingutes „Merekeskkonna seisundihinnangu, teemal mereimetajad (MSRD tunnused 1 ja 4), koostamine ja Läänemere holistilise hinnangu koostamise teemavaldkondliku sidususe tagamine osaledes projektis HOLAS II“, „Merekeskkonna seisundihinnangu, teemal merelinnud (MSRD tunnused 1 ja 4), koostamine ja Läänemere holistilise hinnangu koostamises teemavaldkondliku sidususe tagamine osaledes projektis HOLAS II“ ja „Merekeskkonna seisundihinnangu, teemadel kalastik ja kaubanduslikel eesmärkidel kasutatavad kalad (MSRD tunnused 1, 3 ja 4), koostamine ja Läänemere holistilise hinnangu koostamise teemavaldkondliku sidususe tagamine osaledes projektis HOLAS II“.

#### Indikaatorite hinnang Eesti merealal

Hüljeste indikaatorid sisestati MEREKI sisendvormi trendiindikaatoritena, kuna Eesti rannikumere kohta pole arvuks HKS seisundi väärtusi välja toodud (lisa 3). Tingituna Eesti mereala põhjasubstraadi tüüpide mosaiiksest levikust ning vastavalt loodusdirektiivi nõuetele läbiviidud seire metoodikast vastab igale bentaali elupaigatüübi indikaatorile mitu MSRD elupaiga tüüpi (tabel 11). Kogu Eesti mereala pelagiaal on klassifitseeritud kui ranniku pelagiaal.

Tabel 11. Indikaatorite hinnang ja usaldusväärsuse klass Eesti merealal. KSI – keskkonnaseisundi indeks skaalal 0 kuni 1. HKS on saavutatud kui  $KSI \geq 0,6$ . Nüüd ja edaspidi seisundiklasside värvid vastavalt viieklassilisele skaalale (täpsem info ptk 2.3):

HKS kõrgeim skoor	HKS kõrge skoor	Halb madal skoor	Halb madalam skoor	Halb madalaim skoor	
Kood	Indikaatori nimetus	Ökosüst. Komponent	Liigi/elupaiga grupp	KSI	Usaldusväärsus
D1C2.1	Hallhülge arvukus	Imetajad	Hülged	0,875	kesktase
D1C2.2	Viierhülge arvukus	Imetajad	Hülged	0,375	kesktase
D1C2.3	Veelindude arvukus pesitsusperioodil	Linnud	Kõik rühmad	0,512	kõrge
D1C2.4	Talvitavate veelindude arvukus	Linnud	Kõik rühmad	0,904	kesktase
D1C3.1	Kõigi kalaliikide keskmine maksimaalne pikkus seirepüükides (MMLI)	Kalad	Rannikumere kalad	0,518	kesktase
D1C4.1	Hallhülge levikuala	Imetajad	Hülged	0,875	kesktase
D1C4.2	Viierhülge levikuala	Imetajad	Hülged	0,375	kesktase
D1C5.1	Lõhi laskujate hulk	Kalad	Rannikumere kalad	0,290	kõrge
D1C6.1	Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonne dünaamika	Pelagiaal	Ranniku pelagiaal	0,533	kesktase
D1C6.2	Zooplanktoni keskmine suurus ja üldarvukus	Pelagiaal	Ranniku pelagiaal	0,621	kesktase
D4C1.1	Kalakoosluse troofsus	Kalad	Rannikumere kalad	0,411	kesktase
D4C2.1	Karplaste CPUE	Kalad	Rannikumere kalad	0,411	kesktase
D4C2.2	Röövkalade CPUE	Kalad	Rannikumere kalad	0,511	kesktase
D4C2.3	Troofiliste gildide vaheline tasakaal	Pelagiaal/bentaal		1,000	kesktase
D4C3.1	Suure ahvena CPUE	Kalad	Rannikumere kalad	0,439	kesktase
D6C5.1	Elupaigatüübi karid seisund	Bentaal	Infralitoraali kivine põhi ja biogeenilised karid, tsirkalitoraali kivine põhi ja biogeenilised karid	0,800	kesktase
D6C5.2	Elupaigatüübi laugmadalikud seisund	Bentaal	Infralitoraali liivane põhi, infralitoraali mudane põhi	0,640	kesktase
D6C5.3	Elupaigatüübi liivamadalad seisund	Bentaal	Infralitoraali liivane põhi, jämedateraline infra-litoraali sete, infralitoraali segasete	0,840	kesktase

### Ökosüsteemi elementide seisund

Eesti merealal on võimalik hinnata imetajate, kalade ja pelagiaali ökosüsteemi komponentidest iga komponendi korral ühte liigirühma. Imetajatest liigirühm hülged, kaladest rannikumere kalad ning pelaagilistest elupaikadest rannikumere pelagiaal. Lindude rühmast hinnati kõiki liigirühmi, mis agregeeriti vastavalt HELCOM tuumikindikaatori agregeerimismetoodikale indikaatori tasemeni ning vastavad hinnangud on esitatud indikaatori dokumentatsioonis (HELCOM, 2017; lisa 3 D1C2.3 ja D1C2.4). Rakenduse MEREK abil leiti lindude liigirühmade kahe indikaatori keskmine väärtus (tabel 12).

Tabel 12 tulemused ei kajasta troofiliste gildide vahelise tasakaalu indikaatori hinnangut, kuna see sisaldab nii planktoni kui ka bentose organismirühma.

Tabel 12. Ökosüsteemi komponentide seisund Eesti merealal liigirühmade kaupa. KSI – keskkonnaseisundi indeks skaalal 0 kuni 1. HKS on saavutatud kui  $KSI \geq 0,6$ . U – usaldusväärsus, N – indikaatorite arv.

Ökosüsteemi komponent	Komponendi hinnang	Liigirühm/elupaigatüüp	Liigirühma/elupaigatüübi hinnang
Linnud	KSI=0,71 U – kesktase N=2	Taimtoidulised linnud	KSI=0,63 U – kesktase N=2
		Kahlajad	KSI=0,77 U – kesktase N=2
		Pinnatoidulised linnud	KSI=0,77 U – kesktase N=2
		Pelaagilistes kihtides toituvad linnud	KSI=1,00 U – kesktase N=2
		Põhjatoidulised linnud	KSI=0,50 U – kesktase N=2
Imetajad	KSI=0,63 U – kesktase N=4	Hülged	KSI=0,63 U – kesktase N=4
Kalad	KSI=0,43 U – kõrge N=6	Rannikumere kalad	KSI=0,43 U – kõrge N=6
Pelagiaal	KSI=0,58 U – kesktase N=2	Ranniku pelagiaal	KSI=0,58 U – kesktase N=2
Bentaal	KSI=0,76 U – kesktase N=3		

## Ökosüsteemi komponentide seisund Eesti merealal kriteeriumite kaupa

Kriteeriumi tasemele agregeeritud hinnangutest jäi seisund alla HKS piiri pelagiaali ja kalade rühma seisundihinnangud (tabel 13). Hüljeste indikaatoril põhineb imetajate rühma KSI ületas napilt HKS piiri, kuna hallhüljeste seisund on hea ning viigerhüljeste seisund on allpool HKS piiri, kuid mitte katastroofiline. Talvituvate veelindude arvukuse kõrge indikaatori väärtus tasakaalustas veelindude pesitsusperioodi arvukuse indikaatori alla HKS piiri jäänud tulemuse ning rühma hinnang ületas HKS piiri. Bentose indikaatoris iseloomustasid elupaigatüüpide seisundit (kriteerium D6C5) ning hinnang ületas HKS piiri. Tabel 13 tulemused ei kajasta troofiliste gildide vahelise tasakaalu indikaatori hinnangut, kuna see sisaldab nii planktoni kui ka bentose organismirühma.

Tabel 13. Ökosüsteemi komponentide seisund Eesti merealal kriteeriumite kaupa. KSI – keskkonnaseisundi indeks skaalal 0 kuni 1. HKS on saavutatud kui  $KSI \geq 0,6$ . U – usaldusväärsus, N – indikaatorite arv.

	Kalad	Pelagiaal	Linnud	Imetajad	Bentaal
D1C2			KSI=0,71 U – kesktase N=2	KSI=0,63 U – kesktase N=2	
D1C3	KSI=0,52 U – kesktase N=1				
D1C4				KSI=0,63 U – kesktase N=2	
D1C5	KSI=0,29 U – kõrge N=1				
D1C6		KSI=0,58 U – kesktase N=2			
D4C1	KSI=0,41 U – kesktase N=1				
D4C2	KSI=0,46 U – kesktase N=2				
D4C3	KSI=0,44 U – kesktase N=1				
D6C5					KSI=0,76 U – kesktase N=3

## Kriteeriumite ja tunnuste koondhinnang

Madalaim kriteeriumi hinnang määrab ära tunnuse seisundiklassi. Bioloogilise mitmekesisuse kriteeriumitest oli madalam KSI väärtus kriteeriumil D1C5 Liikide elupaiga ulatus ja tingimused, mis tugines ühe indikaatori (D1C5.1 Lõhi (*Salmo salar*) laskujate arvukus võrreldes maksimaalse loodusliku potentsiaali arvukusele) hinnangule (tabel 14). Ökosüsteemid ja toiduvõrgud tunnuse kriteeriumitest oli madalaim D4C1 Troofilise gildi mitmekesisus, mis tugines ühe indikaatori (D4C1.1 Kalakoosluse

troofsusindeks) hinnangule. Tunnus merepõhja terviklikkus ja elupaigad hinnati vaid kolme merelise elupaigatüübi seisundi põhjal ning nende elupaigatüüpide seisund ületas HKS taseme väärtuse.

Tabel 14. Merekeskkonna seisund kriteeriumite ja tunnuste järgi. KSI – keskkonnaseisundi indeks skaalal 0 kuni 1. HKS on saavutatud kui  $KSI \geq 0,6$ . U – usaldusväärsus, N – indikaatorite arv.

Tunnus	Tunnuse hinnang	Kriteerium	Kriteeriumi hinnang
D1	HKS ei ole saavutatud U – kesktase N=10	D1C2	KSI=0,37 U – kesktase N=4
		D1C3	KSI=0,52 U – kesktase N=1
		D1C4	KSI=0,63 U – kesktase N=2
		D1C5	KSI=0,29 U – kõrge N=1
		D1C6	KSI=0,58 U – kesktase N=2
D4	HKS ei ole saavutatud U – kesktase N=5	D4C1	KSI=0,41 U – kesktase N=1
		D4C2	KSI=0,46 U – kesktase N=3
		D4C3	KSI=0,44 U – kesktase N=1
D6	HKS saavutatud U – kesktase N=3	D6C5	KSI=0,76 U – kesktase N=3

## 6 Kokkuvõte

Projekti käigus töötati välja oportunistlike liikide osakaalul ning fütoplanktoni dominantsetel rühmadel põhinevad indikaatorid ning koondati ja täiendati olemasolevaid hinnangu andmiseks sobivaid indikaatoreid. Projekti käigus osaleti HELCOMi töörühmade ZEN, PEG, merepõhja elupaikade seire ning HOLAS II juhtrühma töös.

Projekti käigus teostati olemasolevate keskkonnasihtide inventuur ning kaaluti võimalusi sihtide kvantifitseerimiseks. Probleemiks on käsitletud tunnuste (1, 4 ja 6) elementide seotus suure hulga erinevate surveteguritega, mis ei võimalda määratleda ühest kvantifitseeritud sihti.

Koostöös valdkonna ekspertidega koostati indikaatori dokumentatsioon 18 indikaatori kohta. Ekspertidelt kogutud andmetel ei ole võimalik hinnata kriteeriumi D1C1 kõikide ökosüsteemi komponentide põhjal, kriteeriume D1C2 ja D1C4 kalade ning kriteeriumi D1C5 hüljeste liigirühma indikaatorite põhjal. Nimetatud indikaatorite arendamiseks puudub vastav andmestik ja rahvusvaheline koostöö teiste liikmesriikidega.

Bioloogilise mitmekesisuse tunnuse hinnang koostati 10 indikaatori, ökosüsteemide ja toiduvõrkude tunnuse hinnang 5 ja merepõhja elupaikade hinnang 3 indikaatori põhjal. Indikaatorite hinnangud agregeeriti kasutades rakenduse MEREK abil. Ökosüsteemi komponentidest rühmade linnud, hülged ja bentaal koondhinnang ületas HKS klassi piiri, kalade ja pelagiaali koondhinnang jäi alla HKS piiri. Bioloogilise mitmekesisuse (tunnus 1) kriteeriumitest ületas napilt HKS piiri vaid D1C4, teised jäid alla HKS piiri. Ökosüsteemide ja toiduvõrgustike (tunnus 4) kõikide kriteeriumite hinnang jäi alla HKS piiri. Merepõhja elupaikade kriteerium saavutas HKS-i, merepõhja terviklikkust hindavad indikaatorid on hetkeseisuga arendamisel.

Iga kriteeriumi hindamiseks oli 44% juhtudest vaid üks indikaator, 22% juhtudest kaks või kolm indikaatorit ja vaid ühel juhul (11%) neli indikaatorit. Hinnangute usaldusväärsus jäi enamusel juhtudele kesktasemele. Ökoloogiliste komponentide agregeerimisel sõltub hinnang oluliselt agregeerimise meetodikast. Lindude liikidel põhinevad hinnangud agregeeriti linnurühma koondhinnanguks kasutades HELCOMi tuumikindikaatori arendamisel linnuekspertide poolt välja töötatud meetodikat. Teised rühmad agregeeriti analoogselt HELCOM HOLAS II bioloogilise mitmekesisuse agregeerimismetoodikaga.

## 7 Kasutatud kirjandus

Euroopa Komisjon, 2010. Komisjoni otsus, 1. september 2010, mereakvatooriumi hea keskkonnaseisundi kriteeriumide ja metoodikastandardite kohta.

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a8eee6d0-6136-4dae-a2da-2c4334f144f7/language-et/format-PDF>

Euroopa Komisjon, 2017. Komisjoni otsus (EL) 2017/848, 17. mai 2017, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumid ja metoodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid ning millega tunnistatakse kehtetud otsus 2010/477/EL.

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a7523a58-3b91-11e7-a08e-01aa75ed71a1/language-et>

HELCOM, 2017. First version of the „State of the Baltic Sea“ report – June 2017 – to be updated in 2018. <http://stateofthebalticsea.helcom.fi>

Kalapüügieeskiri. 2016. Riigi Teataja I, 21.06.2016, 32.

<https://www.riiqiteataja.ee/akt/121062016032>

Ojaveer, E., Pihu, E. ja Saat, T. (koost). 2003. Fishes of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn.

TÜ Eesti Mereinstituut, 2018. EL merestrateegia raamdirektiivi (2008/56/EÜ) kohane merekeskkonna seisundihinnang teemavaldkonna kalastik ja kaubanduslikel eesmärkidel kasutatavad kalad (EL merestrateegia raamdirektiivi tunnused 1, 3 ja 4) kohta. Hankelepingu nr 2-1/2/2017 lõpparuanne.

Vanhatalo, J., Vetemaa, M., Herrero, A., Aho, T., Tiilikainen, R., 2014. By-Catch of Grey seals (*Halichoerus grypus*) in Baltic Fisheries – A Bayesian Analysis of Interview Survey. PloS ONE 9(11): 113836. [doi:10.1371/journal.pone.0113836](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113836)

## LISA 1. Usaldusväärsuse hindamise juhend

Hindamise usaldusväärsus põhineb indikaatorite usalduseväärsuse ja indikaatorite esinduslikkuse hinnangul. Usaldusväärsus hinnatakse eraldi iga indikaatori ja hindamise üksuse jaoks, mida seejärel sisestatakse hindamissüsteemi koos indikaatori väärtusega. Kõikide indikaatorite usaldusväärsust hinnatakse neljas kategoorias: ajaline ulatus, ruumiline esindatus, klassifitseerimise usaldusväärsus ja meetodiline usaldusväärsus. Igat kategooriat hinnatakse 3 usaldusklassina – kõrge, keskmine, madal.

**Seireandmete ajalise ulatuse usaldusväärsus** võtab arvesse indikaatori usaldust mis arvestab iga-aastast varieeruvust indikaatori tulemustes.

- Kõrge usaldusväärsus on saavutatud kui seire andmed on kättesaadavad hindamisperioodi kõikide aastate jaoks (2011-2016) või on täidetud seireprogrammi ajalised nõuded ning seetõttu iga-aastaste andmete olemasolu ei ole vajalik.
- Usaldusväärsuse kesktase on saavutatud kui andmeid on rohkem kui 3 aasta kohta.
- Madal usaldusväärsus omistatakse indikaatoritele mille jaoks on andmeid hindamisperioodi 1-2 aasta jaoks.

**Seireandmete ruumilise esinduslikkuse usaldusväärsus** hindab kui hästi indikaator hõlmab hindamisüksuse ruumilist varieeruvust.

- Ruumiline esinduslikkuse usaldusväärsus on kõrge kui andmed esindavad usaldusväärselt vähemalt 80% vastavast elupaigast. Selge ruumilise gradiendi või ebaühtlaste parameetrite väärtuste puhul, katab seire vähemalt 80% sellest varieeruvusest.
- Indikaatorile omistatakse usaldusväärsus kesktase, kui esinduslikkus katab 60-79% varieeruvusest.
- Usaldusväärsus on madal kui on kaetud vähem kui 60% vastavatest elupaikadest või vähem kui 60% gradiendi varieeruvusest.

**Klassifitseerimise usaldusväärsus** määratakse kas standardvea või ekspertarvamuse abil, mis hindab kui suure tõenäosusega indikaator peegeldab HKS saavutamist/mittesaavutamist.

- Kõrge usaldusväärsus omistatakse hinnangule kui indikaatori tulemuse ja HKS piiri vahe jagatuna standardveaga on  $\geq 2$  või HKS saavutatakse/mitte saavutatakse määratakse tõenäosusega vähemalt 90%.
- Usaldusväärsuse kesktase omistatakse kui indikaatori tulemuse ja HKS piiri vahe jagatuna standardveaga on  $< 2$  ja  $\geq 1$  või hinnangu klassi vastavuse tõenäosus on 70-89%.
- Madal usaldusväärsus omistatakse kui indikaatori tulemuse ja HKS piiri vahe jagatuna standardveaga on  $< 1$  või seisundi hindamise täpsuse tõenäosus on ebakindel – vähem kui 70%.

**Metoodiline usaldusväärsus** hindab seire meetodite kvaliteeti.

- Kõrge usaldusväärsus omistatakse hinnangule, kui seire on läbi viidud vastavalt HELCOM juhiste (parameetrite jaoks, mille jaoks juhised on olemas) ning kui andmete kvaliteet on tagatud vastavalt HELCOMi või teiste rahvusvaheliselt tunnustatud juhistele.
- Usaldusväärsuse kesktase omistatakse kui:
  - seire on läbi viidud vaid osaliselt vastavalt HELCOMi juhistele
  - andmed pärinevad erinevatest allikatest ning nende kvaliteet on osaliselt tagatud vastavalt HELCOMi või mõne teise rahvusvaheliselt tunnustatud standardile
  - andmete kvaliteet on tagatud vastavalt kohalikele standarditele
- Metoodiline usaldusväärsus on madal kui seiret ei viida läbi vastavalt HELCOMi juhistele või andmete kvaliteet ei ole tagatud.



## LISA 2. D5C6.2 Oportunistlike liikide osakaal

### 1. Indikaatori nimetus

Oportunistlike liikide osakaal. Proportion of oportunistic species.

### 2. Indikaatori kood

BALEED5C6.2

### 3. Autor(id)

Kaire Torn, Georg Martin

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

Hinnata mereala keskkonnaseisundit läbi oportunistlike suurvetikate rohkuse vastavalt MSRD kriteeriumile D5C6

### 6. Indikaatori kirjeldus

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

### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D5C6

### 9. Seotud HKS sihid

Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärset oportunistlike liikide osakaalu tõusu.

### 10. Teemavaldkond

merepõhja elupaigad

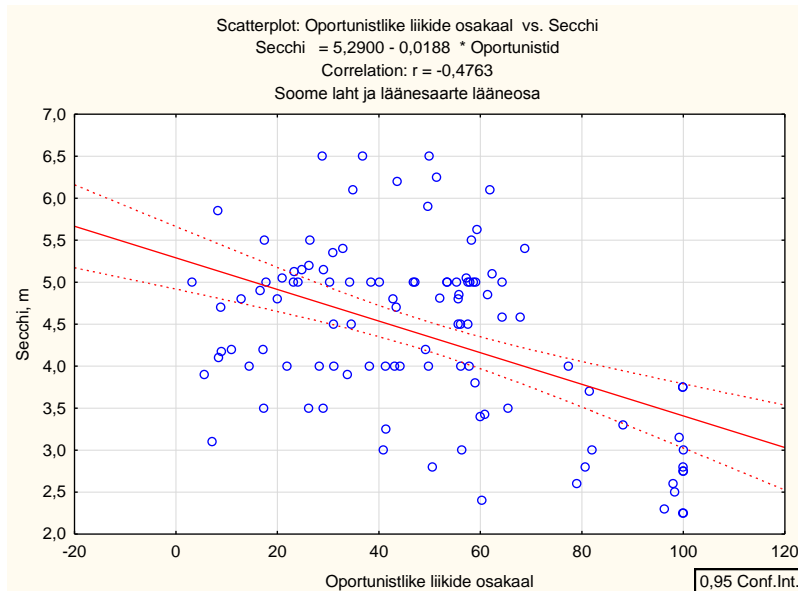
### 11. Muu elupaik

### 12. Seose dokumentatsioon indikaatori ja surveteguri vahel

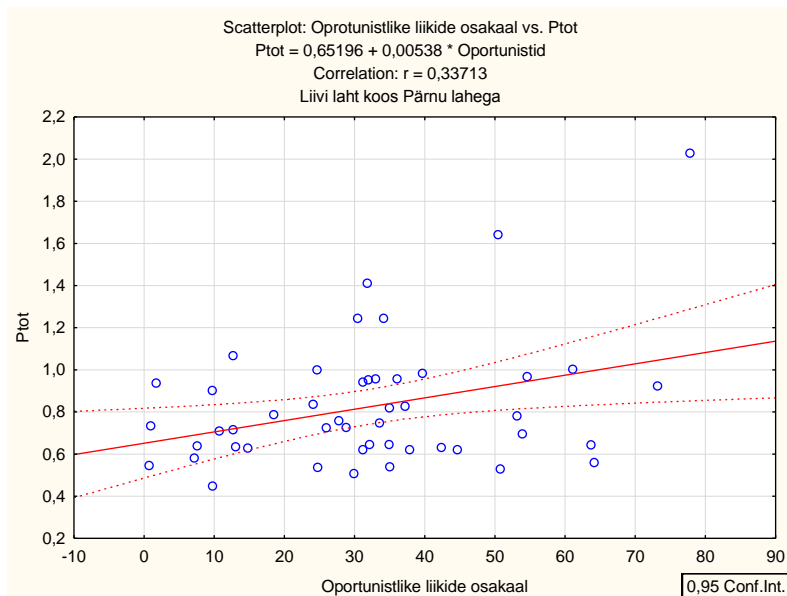
Eksperimentaalselt on kirjeldatud seos toitainete kontsentratsiooni suurendamise ja oportunistlike liikide osakaalu vahel (Karez jt. 2004, Kuuppo jt. 2006, Torn jt. 2014). Eesti rannikumere põhjataimestiku seire 2011-2016 aasta andmete põhjal leitud seosed vee läbipaistvuse, chl a sisalduse ja toitainete kontsentratsiooni vahel on esitatud tabeli 1 ning joonistel 1 ja 2.

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



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.

### 13. Teemavaldkonna hindamise element põhjataimestik

#### 14. Hinnatava elemendi kood

*Cladophora glomerata* (Worms AphiaID 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), *Pylaiayella littoralis* (157188).

#### 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

BIOM biomass

#### 16. Indikaatori usaldusvärsus

Hinnatud vastavalt „The integrated assessment of biodiversity“ põhimõttele (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 *Pylaiayella 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. Taustatingimuste 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 VRRD veekogumites:

Tüüpala	Veekogum	Oportunistide osakaal, %	HKS saavutamine
1	1	82	ei
1	2	60	jah
2	13	26	ei
3	3	24	jah
3	4	24	jah
3	5	51	jah
3	6	25	jah
4	7	44	jah
4	10	56	jah
4	11	65	ei
5	8	28	jah
5	9	25	jah
5	14	36	jah
5	15	19	jah
5	16	59	jah
6	12	32	jah

Eesti mereala hinnagu 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 usaldusväärsus tingituna rannikumere seire andmete kogumise madalast ajalisest ja ruumilisest katvusest.

### 24. Indikaatori viide (URL)

#### 25. Kasutatud kirjandus.

HELCOM (2017): The integrated assessment of biodiversity - supplementary report to the first version of the 'State of the Baltic Sea' report 2017. Available at: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/about-helcom-and-the-assessment/downloads-and-data/>

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. *Aquatic Botany*, 78, 103-117.

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 *Indicators and Methods for the Ecological Status Assessment Under the Water Framework Directive* (Solimini, A. G., Cardoso, A. C., and Heiskanen, A.-S., eds), pp. 33-80. European Communities.

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, 772-783.10.1016/j.ecolind.2016.10.037.

## LISA 3. Tunnus 1 indikaatorite dokumentatsioon

### D1C2.1 Hallhülge arvukus

**1. Indikaatori nimetus**

Hallhülge arvukus. Grey seal abundance.

**2. Indikaatori kood**

BALEED1C2.1

**3. Autor(id)**

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

**4. Indikaatori päritolu**

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

**5. Indikaatori eesmärk**

Liig arvukuse ja selle muutuste hindamine

**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 HKS sihid**

Kaaspüügi vähendamine kalanduses

**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**

Isendite arv

**16. Indikaatori usaldusvärsus**

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)

#### **18. Indikaatori hindamisühik**

Isendite arv

#### **19. Taustatingimuste määramise metoodika**

##### **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. Sisendandmeteks 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, asurkonna 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) mis ületab lävendväärtuse 10 000 isendit. Aastane juurdekasv (2003-2016) on 5,3% mis vastab juurdekasvule ökoloogilise kandevõime piirile lähenedes.

##### **24. Indikaatori viide (URL)**

##### **25. Kasutatud kirjandus.**

Anon.(2016)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. Autor(id)

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

### 5. Indikaatori eesmärk

Liigi arvukuse ja selle muutuste hindamine

### 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 HKS sihid

Kaaspüügi vähendamine, sigimisaegsed liikumispiirangud mootorsõidukitele merejäljel kui kinnisjääl 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 usaldusvärsus**

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 lesilatelt (suhtelise arvukuse seire), tulemust võrreldakse lävendväärtustega mis tagavad asurkonna elujõulisuse (välistavad väljasuremise 100 aasta jooksul)

## **18. Indikaatori hindamisühik**

Isendite arv

## **19. Taustatingimuste määramise metoodika**

## **20. Hea Keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika**

HKS määratletakse lävendväärtuste suhtes.

## **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), Soome lahes alla 100 isendi (2017). See moodustab ainult 15% nõutud lävendväärtusest. Asurkondade arvukus on stabiilne või langeb (jääb oluliselt alla 7% aastas)

## **24. Indikaatori viide (URL)**

## **25. Kasutatud kirjandus.**

Anon.(2017)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

BALEED1C2.1

### 3. Autor(id)

Indikaator on üle võetud HELCOM-i 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

Väikestel meresaartel pesitsevate veelindude arvukuse jälgimine ja tulemuste seostamine mereala üldise keskkonnaseisundiga

### 6. Indikaatori kirjeldus

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

### 7. Hindamisüksus

Eesti mereala

### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D1C2 – Populatsiooni arvukus

### 9. Seotud HKS 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 surveteguritele sõltub haudelindude arvukus ka läbirändel ja talvel mõjunud surveteguritest.

#### Tugev seos:

Bioloogilised häired:

- Võõrliikide sissetoomine ja translokatsioon;
- Liikide häirimine inimese kohalolu tagajärjel;

Liikide selektiivne väljapüük, sealhulgas mittesihtliikide 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. elektomagnetväljad, valgus ja soojus).

### **13. Teemavaldkonna hindamise element**

Väikestel meresartel pesitsevad linnuliigid (tabel punkt 14). Arvestati liikidega, kelle jaoks väikesed meresaares 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 meresaares on ainult üks (sageli teisejärguline) paljudest elupaikadest ning meresaares andmed ei pruugi kajastada pesitsusaegse arvukuse tegelikku seisut.

### **14. Hinnatava elemendi kood**

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

### **Taimtoidulised linnud**

Kühmnokk-luik	Cygnus olor	A036
Hallhani	Anser anser	A043
Valgepõsk-lagle	Branta leucopsis	A045

---

### **15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid**

Arvukus (paari)

### **16. Indikaatori usaldusvärsus**

Kõrge

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. Taustatingimuste 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 (hetkeseis)**

Pesitsusperioodil ei ole veelinnud tervikuna heas seisundis: heas seisundis oli ainult 64% käsitletud liikidest (16 liiki 25-st). Viiest 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, tulemusi illustreerivad graafikud on esitatud hankelepingu „Merekeskkonna seisundihinnangu, teemal merelinnud (MSRD tunnused 1 ja 4), koostamine ja Läänemere holistilise hinnangu koostamises teemavaldkondliku sidususe tagamine osaledes projektis HOLAS II“ lisan 2.

Liik	Alade arv	Arvukusindeks							Hea seisund
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	keskmine	
<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 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 meetodikale 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. Indikaatori viide (URL)**

#### **25. 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. Online. 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., van Strien, A. 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

BALEED1C2.2

### 3. Autor(id)

Indikaator on üle võetud HELCOM-i 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

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 HKS 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 surveguriga vahel

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

### Tugev seos:

Bioloogilised häired:

Liikide häirimine inimese kohalolu tagajärjel;

Liikide selektiivne väljapüük, sealhulgas mittedihtliikide 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. elektomagnetväljad, valgus ja soojus).

**13. Teemavaldkonna hindamise element**

Eesti akvatooriumi madalas rannalähedases osas talvitavad linnuliigid (tabel punkt 14). Sügavamaid ja kaugemal asuvaid merealasad eelistavad liigid (aul, vaerad, kaurid) on usaldusväärsete aegridade 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
Hõbekajakas	<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>Põhjatooidulised 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>Taimtooidulised 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 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) individuals/ratio?

### **19. Taustatingimuste 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 (hetkeseis)**

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% (põhjatoidulised linnud) kuni 100% (ülejäanud liigirühmad) vastavasse rühma kuuluvate liikide arvust. Käsitatud liikidest tervikuna oli heas seisundis 94% (16 liiki 17-st). Üksikliikide arvukusindeksid aruandeperioodil on toodud järgnevas tabelis, tulemusi illustreerivad graafikud on esitatud hankelepingu „Merekeskkonna seisundihinnangu, teemal merelinnud (MSRD tunnused 1 ja 4), koostamine ja Läänemere holistilise hinnangu koostamises teemavaldkondliku sidususe tagamine osaledes projektis HOLAS II“ lisa 1.

Võrreldes talvitavate veelindude seisundit Eestis ja Läänemeres 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 Läänemeres tervikuna erinevalt heast seisundist meie vetes. Raskem on omavahel võrrelda liigirühmade seisundit, sest vastavalt kasutatavale metoodikale sõltub tulemus käsitatud 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>Põhjatoidulised 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
Kirjuhahk	23	0,584	0,446	0,439	0,494	0,547	0,414	0,478	Ei
<b>Taimtoidulised 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. Indikaatori viide (URL)

## 25. 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. Online. 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.

## 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 empiirilisel mõõdetud suurusi ja ei ole seega tundlik arvukate noorkalapõlvkondade suhtes (ICES 2012).

### 7. Hindamisüksus

Kogu mereala.

### 8. Hea keskkonnaseisundi komponent

D1C3

### 9. Seotud HKS

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 GES piiri on indikaatori kvantitatiivne siht võrdne indikaatori hindamisühiku GES 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 töönduspüük on enamasti selektiivne suuremakasvuliste kalaliikide suhtes siis eeldatakse, et töönduspüügi 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 metoodika

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 metoodikale (Thoreson 1993, HELCOM 2015). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM metoodikale

(Thoreson 1993). MMLI arvutati vastavalt (ICES 2012) 
$$MMLI = \frac{\sum_j (L_{\max j} N_j)}{N}$$
, 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. Taustatingimuste 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

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II töörühmas välja töötatud metoodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läviväärtuste määramise metoodika 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 töörühmas 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 kui indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka tabel 1).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks hindamisperioodil

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. Indikaatori viide (URL)

### 25. Kasutatud kirjandus.

A. Albert, R. Eschbaum, K. Hubel, K. Jürgens, M. Rohtla, H. Špilev, Ü. Talvik jt. 2016. 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. <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.

[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.

Piet, G.J., Albella, A.J., Aro, E., Farrugio, H., Leonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. & Rätz, H.-J. 2010. Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.

Shin, Y.-J., Rochet, M.-J., Jennings, S., Field, J. & Gislason, H. 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.

## D1C4.1 Hallhülge levikuala

### 1. Indikaatori nimetus

Hallhülge levikuala. Distributional range of grey seal.

### 2. Indikaatori kood

BALEED1C4.1

### 3. Autor(id)

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

### 5. Indikaatori eesmärk

Liigi ruumiline levik ja elupaigakasutus

### 6. Indikaatori kirjeldus

Levila all käsitletakse mereala tervikuna, kus liik esineb. Esinemise all mõeldakse nii puhkealasad, toitumisalasad 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 määramine 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 levikumuster

### 9. Seotud HKS sihid

Arvukuse kasv, merealade planeerimine viisil mis tagab hallhülge leviku kogu ajaloolise areaali ulatuses ehk merealasad ei suleta või ei 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

**16. Indikaatori usaldusvärsus**

Ajaline uv: Kõrge

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. Taustatingimuste määramise metoodika****20. Hea Keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika**

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. Indikaatori viide (URL)****25. Kasutatud kirjandus.**

Anon.(2017)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. Autor(id)

Ivar Jüssi, Mart Jüssi

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv, HELCOM, riiklik

### 5. Indikaatori eesmärk

Liigi ruumiline levik ja elupaigakasutus

### 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 Läänemere lõunapoolset asurkonda käsitletakse eraldiseisva majandatava üksusena. Levila määratlemine põhineb viigerhülge 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 levikumuster

### 9. Seotud HKS sihid

Arvukuse kasv, merealade planeerimine viisil mis tagab viigerhülge leviku kogu ajaloolise areaali ulatuses ehk merealaid ei suleta (tammid) või ei tehta elamiskõlbatuks taristu (sillad) või müraallikate (hülgepeletid) poolt, sigimisaegsed liikumispirangud 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**

Liigi ruumiline levik

### **16. Indikaatori usaldusvärsus**

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. Taustatingimuste 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, Liivi lahte ja 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. Indikaatori viide (URL)**

### **25. Kasutatud kirjandus.**

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

## 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

**BALEED1C5.2**

### 3. Autorid

Roland Svirgdsen, 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 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 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

D1C5

### 9. Seotud HKS 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 litoraaliga (HabBenLitAll tabel lisa 2) 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 antropogenne 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 usaldusväärsus

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Kõrge

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

Indikaator määratakse võrreldes lõhe laskujate arvukushinnanguid kudejõgede PSPC-ga. Laskujate arvukus hinnatakse Piritas jões otseselt laskujate loenduse teel, kasutades märgistamise-taaspüügi meetodit. Muudes Eesti lõhe kudejõgedes hinnatakse laskujate arvukust igasügiseste tähnikute asustusiheduste põhjal (Kesler *et al.* 2017; Kangur ja Wahlberg 2001) vastavalt ICES WGBAST tööühma poolt heaks kiidetud metoodikale (ICES 2011). Igas jões määratakse tähnikute asustusihedus püsiseirealadel ning arvestades koelmute suurust ning 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 asustusihedustele.

## 18. Indikaatori hindamisühik

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

## 19. Taustatingimuste määramise metoodika

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 asustusihedustele.

## 20. Hea Keskkonnaseisundi taseme määramise meetoodika

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 tabelis 1.

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et ei ole Eesti merealal HKS on saavutatud (MEREK hinnang 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. Indikaatori viide (URL)** – viide indikaatori detailsele kirjeldusele (tuleb kokku leppida, kuidas ja kus me neid indikaatoreid väljas hakkame hoidma, kas siis KeM kodukal või seireveebis?);

## 25. 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. & Jonsson, N. 2011. Ecology of Atlantic salmon and brown trout. Habitat as a template for life histories. Dordrecht, Springer. 708 pp.

Kangur, M., & Wahlberg, B.(eds). 2001. *Present and potential production of salmon in Estonian rivers*. Estonian Academy Publishers, Tallinn.

Kesler, M., Vetemaa, M., Saks, L. & Saat, T. 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 Resesearch*, 18, 53-60.

Kesler, M., Svirgsden, R. ja Taal, I. 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. & Vetemaa, M. 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., Lleonart, J., Lordan, C., Mesnil, G., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. & Rätz, H.-J. 2010. Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.

## D1C6.1 Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonne dünaamika

### 1. Indikaatori nimetus

Fütoplanktoni dominantsete rühmade sesoonne dünaamika. Seasonal succession of dominating phytoplankton groups.

### 2. Indikaatori kood

BALEED1C6.1

### 3. Autor(id)

Andres Jaanus

### 4. Indikaatori päritolu

HELCOM

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaator võrdleb 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 referentskavukõverast 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 HKS sihid

Eestit ümbritsevatel merealadel tuleb vähendada nii lämmastiku- kui fosforiühendite sissevoolu. HELCOM-i 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 AphialD11; Aphia ID146537; AphialD19542; AphialD148899; Aphia ID802

#### **15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid**

Biomass (märgkaal  $\mu\text{g l}^{-1}$ )

#### **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**

%

#### **19. Taustatingimuste määramise metoodika**

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

#### **20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika**

Aastakeskmiste biomassi väärtuste põhjal arvutatakse 5 aasta lõikes standardhälbed (rida pikendatakse libiseva keskmise meetodil). Saadud graafikult määratakse ekspertarvamusena väiksema varieeruvusega ja madala biomassi tasemega periood (võrdlusperiood), soovitavalt minimaalse pikkusega 10 aastat. Seejärel jätkatakse nagu indikaatori väärtuse arvutamisel (rida 18), 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. Järgnevalt on toodud iga hindamisüksuse kohta esmalt lävi-, seejärel indikaatori väärtus: Gotlandi basseini idaosa 0,74 ja 0,68; Liivi lahe avaosa 0,69 ja 0,64; Liivi lahe Eesti rannikuvesi 0,67 ja 0,59; Läänemere põhjaosa 0,69 ja 0,63; Soome lahe Eesti rannikuvesi (lääneosa) 0,65 ja 0,47; Soome lahe Eesti rannikuvesi (Narva-Kunda laht) 0,62 ja 0,60

#### **24. Indikaatori viide (URL)**

**25. Kasutatud kirjandus.**

Devlin, M., Best, M., Coates, D., Bresnan, E., O'Boyle, S., Park, R., Silke, J., Cusack, C. & Skeats, J. 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. Autor(id)

Arno Põllumäe Gorokhova jt. 2016 ning HELCOM ZEN põhjal

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

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 parimikas toiduks võimalikult suuremate mõõtmetega plankterid. Indikaator hindab koos 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 HKS sihid

Zooplanktoni kvaliteet ja hulk peab olema piisav primaarproduksiooni efektiivseks 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, va 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 fütoplanktonii ja klorofüll a sisalduse kaudu eutrofeerumisega ning ka kalapopulatsioonide seisuga ja kalandusega. Nimetatud kaused 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 usaldusväärsus**

Ajaline uv: kõrge

Ruumiline uv: kõrge

Klassifitseerimise uv: madal

Metoodiline uv: kõrge

#### **17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika**

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. Taustatingimuste määramise metoodika**

#### **20. Hea Keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika**

HKS piirid on rahvusvahelise koostöoga määratud võrdlusperioodide kaudu Läänemere basseinidele. Zooplanktoni keskmise biomassi HKS tasemeks on mesozooplanktoni biomassi keskmine tase antud mereosas ajal kui klorofüllil 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. Indikaatori viide (URL)**

#### **25. 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.

# LISA 4. Tunnus 4 indikaatorite dokumentatsioon

## 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

Indikaatorieesmärk 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). Seega kirjeldab kalakoosluse troofsusindeks 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 seega peaks tõusma lepiskalade osakaal ja kalakoosluse troofsustase langeb. Senised tulemused 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 HKS 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 ning seega peaks tõusma lepiskalade osakaal ja kalakoosluse troofsustase langeb. Senised tulemused 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 usaldusväärsus**

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

### **17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika**

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 metoodikale (Thoreson 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**

*Ohter.*

### **19. Taustatingimuste määramise metoodika**

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööruhmas 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 metoodika**

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööruhmas välja töötatud metoodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise metoodika 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 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 kui indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka tabel 1).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et rannikumere kalastiku troofsusindeksi väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS saavutatud (MEREK hinnang 0,41, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKSei 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
Hiumaa	0.6	0.625
Vilsandi	0.6	0.125
Kõiguste	0.6	0.375

## 24. Indikaatori viide (URL)

### 25. Kasutatud kirjandus.

A. Albert R. Eschbaum K. Hubel K. Jürgens M. Rohtla H. Špilev Ü. Talvik 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. <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.

[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).

Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. & Torres, Jr.F. 1998. Fishing down the marine food webs. *Science*, 279, 860-863.

## 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, töönduspüük jne)(HELCOM 2012a). Seejuures on selle indeksi väärtus 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 HKS 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 korruga 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

Indikaator hindab rannikumere kõigi karplaste arvukust.

## 14. Hinnatava elemendi kood

Hinnang antakse kogu karplaste osa kalakoosluses (kokku 16 liiki, vt. p. 17) ent ei ole otseselt suunatud ühele liigile.

## 15. Indikaatoris kasutatavad parameetrid

ABU; Arvukus (CPUE)

## 16. Indikaatori usaldusvärsus

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 (Thoreson 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. Taustatingimuste 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 töörühmas 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 töörühmas 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 kui indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka tabel 1).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks

Agregeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukuse - karplaste arvukusindeks seirepüükides väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS on saavutatud (MEREK hinnang 0,41<0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKSei 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. Indikaatori viide (URL)

### 25. Kasutatud kirjandus.

A. Albert, R. Eschbaum, K. Hubel, K. Jürgens, M. Rohtla, H. Špilev, Ü. Talvik 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).

Thoreson, 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

BALEED4C2.1

### 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). Seejuures on aga selle indeksi väärtus 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 HKS sihid

Inimtekkelised survetegurid ei ole troofiliste gildide vahel isendite koguarvukuse tasakaalu kahjulikult mõjutanud. Kuna käesoleva indikaatori puhul tuleb igal aastal uuesti hinnata taastaandmete 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 korruga mitmete erinevate vanuserühmade arvukust (noorkaladel kisklus, keskkonna temperatuur, eutrofeerumine, toidukonkurents jne., suuremate kalade puhul lisandub eelkõige töõnduspüük) 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. p. 17) ent ei ole otseselt suunatud ühele liigile.

## 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

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 metoodikale (Thoreson 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. Taustatingimuste 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 metoodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööühmas välja töötatud metoodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme lävendväärtuste määramise metoodika 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 töörühmas 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 kui indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka tabel 1).

### 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

### 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et rannikumere kalastiku oluliste funktsionaalsete rühmade arvukuse - röövkalade arvukusindeks seirepüükides väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS on saavutatud (MEREK hinnang 0,51, mis jääb alla HKS piirväärtusele 0,6). Seejuures on tähelepanuväärne, et HKSei 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
Hiumaa	0.6	0.375
Vilsandi	0.6	0.375
Kõiguste	0.6	0.825

### 24. Indikaatori viide (URL)

#### 25. Kasutatud kirjandus.

Albert, A., Eschbaum, R., Hubel, K., Jürgens, K., Rohtla, M., Špilev, H., Talvik, Ü. jt. 2016. 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).

Thoreson, 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

BALEED4C2.2

### 3. Autor(id)

Arno Põllumäe, Georg Martin

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

Hinnata madalamate troofiliste gildidebiomasside omavahelist tasakaalufiltreerijad) 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 HKS 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 survegurite vahel

Indikaatori väärtus on teoreetiliselt mõjutatud väga paljude survegurite 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 usaldusvärsus**

Ajaline uv: kõrge

Ruumiline uv: kõrge

Klassifitseerimise uv: madal

Metoodiline uv: kõrge

## **17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika**

Kolme gildi biomassist ühe indikatiivse arvu saamiseks kasutatakse valemit:  $I = \text{Chl} / (\text{Chl} + \text{Zpl} + \text{Zbf})$ , kus I on indikaatori väärtus, Chl on klorofüll a kontsentratsioon vees ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), Zpl on zooplanktoni biomass (märgkaal  $\text{g}/\text{m}^2$ ) ja Zbf on bentose filtreerijate biomass (kuivkaal  $\text{g}/\text{m}^2$ ). Gildide biomassid on maist augustini kogutud seireproovide biomasside keskmised.

## **18. Indikaatori hindamisühik**

ratio

## **19. Taustatingimuste määramise metoodika**

### **20. Hea keskkonnaseisundi taseme määramise metoodika**

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 merela kohta)

### **22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas**

Indikaatori koostamise aruanne (TÜ EMI 2017)

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

0,5 (2016)

### **24. Indikaatori viide (URL)**

### **25. Kasutatud kirjandus.**

## 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

BALEED4C3.2

### 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 empiiriliselts 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 HKS 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 töönduspüük on enamasti selektiivne suuremakasvuliste kalaliikide suhtes siis eeldatakse, et töönduspüügi 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 usaldusväarsus – indikaatori usaldusväarsuse tase;

Ajaline uv: Kõrge

Ruumiline uv: Keskmine

Klassifitseerimise uv: Keskmine

Metoodiline uv: Kõrge

## 17. Indikaatori väärtuste arvutamise metoodika

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 metoodikale (Thoresson 1993, HELCOM 2015). Katsepüügid võrkudega viidi läbi vastavalt rahvusvaheliselt kokku lepitud HELCOM metoodikale

(Thoresson 1993). MMLI arvutati vastavalt (ICES 2012) 
$$MMLI = \frac{\sum_j (L_{\max j} N_j)}{N}$$
, 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. Taustatingimuste määramise metoodika

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööruhmas 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 metoodika

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööruhmas välja töötatud metoodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läviväärtuste määramise metoodika 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 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 kui indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka tabel 1).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks

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. Indikaatori viide (URL)

### 25. Kasutatud kirjandus.

A. Albert, R. Eschbaum, K. Hubel, K. Jürgens, M. Rohtla, H. Špilev, Ü. Talvik jt. 2016. 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. <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.

[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. & Rätz, H.-J. 2010. Marine Strategy Framework Directive. Task Group 3 Report. Commercially exploited fish and shellfish. (Doerner, H. & Scott, R., eds). EU and ICES, Luxembourg.

Shin, Y.-J., Rochet, M.-J., Jennings, S., Field, J. & Gislason, H. 2005. Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. *ICES J. Mar. Sci.*, 62, 384-396.

Thoreson, 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

BALEED4C3.1

### 3. Autorid

Lauri Saks, Roland Svirgsden, Kristiina Hommik,

### 4. Indikaatori päritolu

EL Direktiiv, HELCOM

### 5. Indikaatori eesmärk

Indikaatorieesmärk 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 HKS 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 usaldusväärsus**

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. Taustatingimuste määramise metoodika**

Taustatingimused määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööruhmas 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 metoodika**

HKS tase määrati vastavalt HELCOM FISH PRO II tööruhmas välja töötatud metoodikale (HELCOM 2017). Vastav HKS taseme läviväärtuste määramise metoodika 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 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 kui indikaatori väärtus >0,6 (vt. ka tabel 1).

## 22. Hea keskkonnaseisundi taseme väärtuse allikas

Ei ole rakendatav.

## 23. Indikaatori väärtus Eesti mereala jaoks

Agregeeritud (kasutades tööriista MEREK) hinnang on, et suurte ahvenate (TL>250 mm) arvukusindeksi väärtuste osas ei ole Eesti merealal HKS on saavutatud (MEREK hinnang 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
Hiiumaa	0.6	0.825
Vilsandi	0.6	0.375
Kõiguste	0.6	0.375

## 24. Indikaatori viide (URL)

### 25. Kasutatud kirjandus.

A. Albert R. Eschbaum K. Hubel K. Jürgens M. Rohtla H. Špilev Ü. Talvik jt. 2016. 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. & Bernardi, G. 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.

[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).

Thoreson, G. (1993). Guidelines for coastal monitoring. Kustrapport, 1993: 35 pp.

# LISA 5. Tunnus 6 indikaatorite dokumentatsioon

## 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. Autor(id)

Kaire Torn, Kristjan Herkül, Georg Martin

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

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 HKS 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 veekeskkonna 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 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 katvuse ja biomassi andmete põhjal igas seirejaamas 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. Taustatingimuste 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 võõndite 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. Indikaatori viide (URL)**

#### **25. Kasutatud kirjandus.**

Evans, D., Arvela, M., 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. Autor(id)

Kaire Torn, Kristjan Herkül, Georg Martin, Katarina Oganjan

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

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 HKS 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. Taustatingimuste 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 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. Indikaatori viide (URL)**

#### **25. Kasutatud kirjandus.**

Evans, D., Arvela, M., 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

BALEED6C5.2

### 3. Autor(id)

Kaire Torn, Kristjan Herkül, Georg Martin

### 4. Indikaatori päritolu

EL direktiiv

### 5. Indikaatori eesmärk

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 HKS sihid

Elupaigatüübi laugmadalikud struktuuri ja funktsioonide seisund on hea vähemalt 90% ulatuses.

Elupaigatüübi laugmadalikud pindala on vähemalt 1000 km<sup>2</sup>.

Elupaigatüübi laugmadalikud 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 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 katvuse ja biomassi andmete põhjal igas seirejaamas igas seirejaamas vastavalt hierarhilisele hindamisskeemile 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. Taustatingimuste 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 võõndite 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. Indikaatori viide (URL)**

### **25. Kasutatud kirjandus.**

Evans, D., Arvela, M., 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, 2016. 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.