



TALLINNA  
TEHNIKAÜLIKOOL

## EL merestrateegia raamdirektiivi (2008/56/EÜ) kohane merekeskkonna seisundihinnang teemadel eutrofeerumine ja hüdrograafilised muutused (D5 ja D7)

Koostajad: Stella-Theresa Stoicescu, Inga Lips ja Urmas Lips

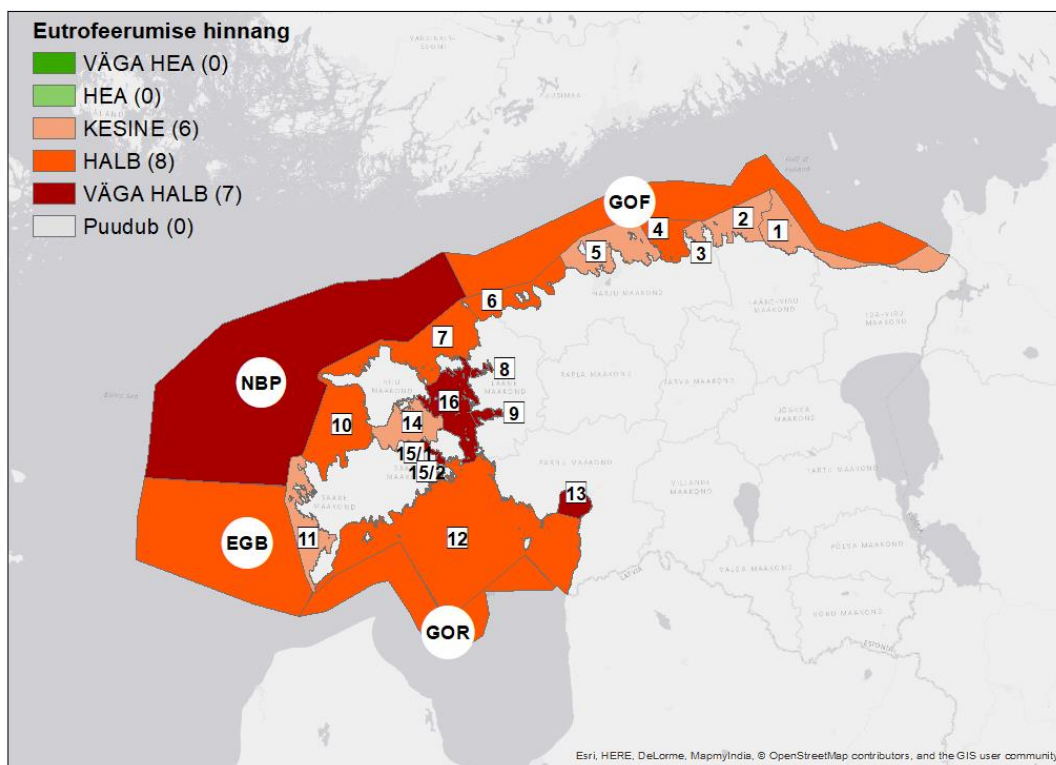


Tallinn 2017

## ANNOTATSIOON

Käesolev töö on lepingu 2-1/1/2017 „Merekeskkonna seisundihinnangu, teemal eutrofeerumine ja hüdrograafilised muutused (MSRD tunnused 5 ja 7), koostamine ja Läänemere holistilise hinnangu koostamise teemavaldkondliku sidususe tagamine osaledes projektis HOLAS II ajakohastamine“ lõpparuande osa.

Käesolev aruanne annab ülevaate olemasolevatest ja väljaarendamisel olevatest hea keskkonnaseisundi indikaatoritest eutrofeerumise (D5) ja hüdrograafiliste muutuste (D7) valdkonnas koos indikaatorite täidetud vormidega ja keskkonnavalaste sihtidega. Aruandes on toodud hindamistulemused indikaatorite põhjal, hinnangute agregeerimise põhimõtted kriteeriumite ja kriteeriumi gruppide kaupa ning koondhinnanguks ja vastavad agregeeritud hindamistulemused eutrofeerumise valdkonnas. Eesti mereala seisundi koondhinnangut eutrofeerumise valdkonnas kajastab järgmine joonis.



Töö on teostatud TTÜ Meresüsteemide instituudi nooremteaduri Stella-Theresa Stoicescu, juhtivteaduri Inga Lipsu ja professori Urmas Lipsu poolt kaasates sellesse instituudi teisi eksperte.

Kaanefoto © Kaire Kaljurand, TÜ Eesti Mereinstituut

Töö finantseerija on Keskkonnainvesteeringute Keskus.

## Sisukord

ANNOTATSIOON.....	2
1. SISSEJUHATUS .....	4
2. OLEMASOLEVAD INDIKAATORID .....	6
3. VÄLJAARENDATAVAD INDIKAATORID .....	14
4. MSRD TUNNUSTE D5 JA D7 KESKKONNAALASED SIHID .....	16
4.1. D5 – Eutrofeerumine .....	16
4.2. D7 – Hüdrograafilised muutused .....	18
5. MSRD TUNNUSTE D5 JA D7 SEISUNDIHINNANG JA ANDMETE NIMEKIRI .....	19
5.1. D5 – Eutrofeerumine .....	19
Kriteerium (primaarne): D5C1 Toitainete kontsentratsioon .....	19
Kriteerium (primaarne): D5C2 Klorofüll a kontsentratsioon .....	27
Kriteerium (sekundaarne): D5C3 Kahjulikud vetikate vohamised .....	31
Kriteerium (sekundaarne): D5C4 Veesamba footilise tsooni piir (veeläbipaistvus) .....	32
Kriteerium (primaarne): D5C5 Hapniku kontsentratsioon põhjalähedases veekihis .....	33
Kriteerium (sekundaarne): D5C6 Oportunistlike suurvetikate ohtrus .....	36
Kriteerium (sekundaarne): D5C7 Makrofüütide liigiline koosseis ja suhteline ohtrus või jaotumine sügavuse järgi .....	37
Kriteerium (sekundaarne): D5C8 Makrofauna liigiline koosseis ja suhteline ohtrus .....	42
Agregeerimise põhimõtted .....	44
Hinnangute usaldusväärsus .....	52
Hinnangus kasutatavate andmete nimekiri .....	54
5.2. D7 – Hüdrograafilised muutused .....	55
6. Osalemine HELCOM HOLAS II koostöös .....	<b>Tõrge! Järjehoidjat pole määratletud.</b>

## 1. SISSEJUHATUS

Töö eesmärgiks on EL merestrateegia raamdirektiivi (2008/56/EÜ<sup>1</sup>, edaspidi MSRD) kohase Eesti mereala keskkonnaseisundi hinnangu koostamine teemavaldkondades eutrofeerumine ja hüdrograafilised muutused (MSRD hea keskkonnaseisundi (HKS) kvalitatiivsed tunnused D5 ja D7). Töö teostamisel tagatakse käesoleva hinnangu ja Läänemere holistilise hinnangu koostamise sidusus osaledes HELCOM projektis HOLAS II ja andes Eesti-poolse sisendi HOLAS II protsessi nimetatud teemavaldkondades. Kuna tegu on MSRD rakendamise teise kuueaastase tsükliga, siis on ülesandeks võrrelda käesoleva hinnangu ja 2012. aastal koostatud Eesti mereala seisundi esialgse hindamise<sup>2</sup> tulemusi ning kaasajastada merestrateegia esimeses etapis välja töötatud hea keskkonnaseisundi piiritlemise põhimõtteid ja kehtestatud keskkonnavalaseid sihte<sup>3</sup>.

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

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

MSRD rakendamise esimeses tsükli pakuti Eestis 2012. aastal välja HKS indikaatorite kogumid kõigi HKS kvalitatiivsete tunnuste jaoks, sh inimtekkelise eutrofeerumise ja hüdrograafiliste muutuste valdkonnas. Kuid hea keskkonnaseisundi määratlemiseks ja keskkonnaseisundi hindamiseks olid piisavalt kirjeldatud ja põhjendatud HKS kvalitatiivse tunnuse D5 all ainult üheksa HKS indikaatorit ja tunnuse D7 mitte ühtegi. Kuna nii MSRD kui Komisjoni otsus 2017/848/EL nõuavad hea keskkonnaseisundi määratlemisel teha regionaalset koostööd, siis on käesolevas töös piisavalt kirjeldatud ja põhjendatud HKS indikaatoritena käsitletud ka HELCOM koostöös välja töötatud ja kokku lepitud tuumindikaatoreid (sh nendele kinnitatud läviväärtusi). Teemavaldkonnas eutrofeerumine arendatakse käesoleva töö raames täiendavalt välja talvistel toitainete kontsentratsioonidel

---

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

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

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

<sup>4</sup> Komisjoni otsus (EL) 2017/848, 17. mai 2017, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumid ja meetodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid ning millega tunnistatakse kehtetuks otsus 2010/477/EL

põhinevad indikaatorid rannikumere jaoks ja viiakse läbi analüüs ning koostatakse soovitud lahustunud hapniku indikaatori rakendamiseks Eesti mereala avamere piirkondades arvestades HELCOM koostöös välja pakutud indikaatoreid ja läviväärtusi erinevate Läänemere avamere basseini jaoks. Töö ühe osana vaadatakse üle MSRD HKS kvalitatiivsete tunnuste D5 ja D7 keskkonnavalasid sihid ja vajadusel ning piisava informatsiooni olemasolul sihid kvantifitseeritakse.

Töö tulemusena esitatakse eutrofeerumise ja hüdrograafiliste muutuste teemavaldkondades seisundihinnang perioodi 2011-2016 kohta Eesti merealale, sh seisundihinnang iga kasutatud HKS indikaatori alusel, koondhinnang iga valitud HKS kriteeriumi jaoks ning koondhinnang mõlema nimetatud HKS kvalitatiivse tunnuse jaoks nii hindamisüksuste kaupa kui merealale tervikuna.

Sidusus HELCOM HOLAS II projektiga tagatakse töö teostajate osalemisega HELCOM HOLAS II projekti tuumikrühma koosolekutel, HELCOM ekspertrühma IN-Eutrophication töös (koosolekud ja materjalide ettevalmistamine) ning Eesti seireandmete analüüsis HELCOM holistilise hinnangu ettevalmistamise ja uuendamise käigus.

Käesoleva aruande teises osas anname ülevaate olemasolevatest ja kolmandas osas väljaarendamisel olevatest HKS indikaatoritest, neljandas osas on toodud ettepanekud keskkonnavalaste sihtide uuendamiseks, viiendas osas hindamistulemused ja kuuendas osas HELCOM HOLAS II vastavad tulemused. Täidetud HKS indikaatorite vormid koos hindamistulemustega on toodud aruande Lisas 1.

Töö on teostatud TTÜ Meresüsteemide instituudi nooremteaduri Stella-Theresa Stoicescu, juhtivteadur Inga Lipsu ja professor Urmas Lipsu poolt kaasates sellesse instituudi teisi eksperte.



## 2. OLEMASOLEVAD INDIKAATORID

Inimtekkelise eutrofeerumise teemavaldkonnas (MSRD HKS kvalitatiivne tunnus D5) näeb Euroopa Komisjoni otsus 2017/848/EL<sup>5</sup> ette, et hea keskkonnaseisund piiritletakse kasutades kaheksat erinevat HKS kriteeriumit, millest kolm on primaarsed kriteeriumid ja viis sekundaarsed kriteeriumid. Primaarsed HKS kriteeriumid on D5C1 – toitainete kontsentratsioon vees, D5C2 – klorofüll-a kontsentratsioon vees ja D5C5 – hapniku kontsentratsioon põhjalähedases veekihis. Sekundaarsed HKS kriteeriumid on D5C3 – kahjulikud vetikate vohamised, D5C4 – eufootse tsooni sügavus (vee läbipaistvus), D5C6 – oportunistlike suurvetikate ohtrus, D5C7 – põhjataimestiku liigiline koosseis ja suhteline ohtrus või sügavuslevik ja D5C8 – põhjaloomastiku liigiline koosseis ja suhteline ohtrus. Kasutama peab kolme primaarset HKS kriteeriumit ja sekundaarseid kriteeriume, mis täiendavad mingit primaarset kriteeriumi või kui on risk, et hea keskkonnaseisund selle HKS kriteeriumi osas ei ole saavutatud. Samas lubab Komisjoni otsus 2017/848/EL asendada primaarse kriteeriumi D5C5 sekundaarse kriteeriumiga D5C8, st vähemalt ühte nendest kahest kriteeriumist peab hindamisel kasutama.

Aastal 2012 valminud hea keskkonnaseisundi piiritlemise aruandes<sup>6</sup> pakuti HKS kvalitatiivse tunnuse D5 all välja ja kirjeldati järgmised HKS indikaatorid: 5.1.1.1 – Üldlämmastiku suvine kontsentratsioon merevees (TN), 5.1.1.2 – Üldfosfori suvine kontsentratsioon merevees (TP), 5.1.1.3 – Anorgaanilise lämmastiku (NO<sub>2</sub>+NO<sub>3</sub>-N) talvine kontsentratsioon merevees (DIN), 5.1.1.4 – Fosfaatide (PO<sub>4</sub>-P) talvine kontsentratsioon merevees (DIP), 5.1.1.1 – Merevee suvine klorofüll-a sisaldus (CHLA), 5.2.1.2 – Fütoplanktoni suvine biomass (FBIOM), 5.2.2.1 – Merevee suvine läbipaistvus Secchi ketta järgi (SECCHI), 5.2.3.1 – Üheaastaste liikide osakaal põhjataimestikus, 5.2.4.1 – Põhjataimestiku sügavuslevik (PÕHJ), 5.2.4.2 – Põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik (PÕIS) ja 5.3.1.1 – Mitmeaastaste liikide osakaal põhjataimestikus (MITM).

Hüdrograafiliste muutuste teemavaldkonnas, mis vastab MSRD HKS kvalitatiivsele tunnusele D7, ei sätesta Euroopa Komisjoni otsus 2017/848/EL ühtegi primaarset HKS kriteeriumit, kuid on toodud kaks sekundaarset kriteeriumit: D7C1 – Püsivate hüdrograafiliste muutuste ulatus ja jaotus ning D7C2 – Püsivate hüdrograafiliste muutuste poolt kahjulikult mõjutatud põhjaelupaiga ulatus. Püsivate hüdrograafiliste muutustena käsitletakse peamiselt muutusi lainetuse, hoovuste, temperatuuri või soolsuse režiimis ajalise ulatusega vähemalt 12 aastat, mis on seotud inimtegevusega (eelkõige infrastruktuuri arendustega) nii rannikul kui meres. Kriteeriumi D7C1 põhjal tehtava hinnangu üheks sisendiks on esmase kriteeriumi D6C1 (Loodusliku merepõhja füüsilise kao ruumiline ulatus ja jaotus) hinnangu tulemused ning D7C1 on sisendiks kriteeriumi D7C2 hinnangule. Viimane annab ühe sisendi hinnangule, mille peab tegema vastavalt HKS kriteeriumile D6C5 (Inimtekkeliste survetegurite kahjuliku mõju ulatus igale põhjaelupaiga tüübile).

---

<sup>5</sup> Komisjoni otsus (EL) 2017/848, 17. mai 2017, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumid ja meetodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid ning millega tunnistatakse kehtetuks otsus 2010/477/EL

<sup>6</sup> TÜ Eesti Mereinstituut, 2012b. Eesti mereala hea keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnaalaste sihtide kogum

Aastal 2012 valminud hea keskkonnaseisundi piiritlemise aruandes<sup>7</sup> pakuti HKS kvalitatiivse tunnuse D7 all välja kolm HKS indikaatorit, kuid nende järgi seisundit ei hinnatud, sest puudusid nii metodoloogilised teadmised kui ka andmestik seisundi hindamiseks. Pakuti välja järgmised HKS indikaatorid: 7.1.1.1 – Püsivatest hüdrograafiliste tingimuste muutustest mõjutatud ala ulatus, 7.2.1.1 – Püsivatest muutustest mõjutatud loodusdirektiivi lisa 1 elupaikade ulatus ja 7.2.2.1 – Muutunud hüdrograafiliste tingimuste tagajärjel toimunud muutused kalade kudemistingimustes.

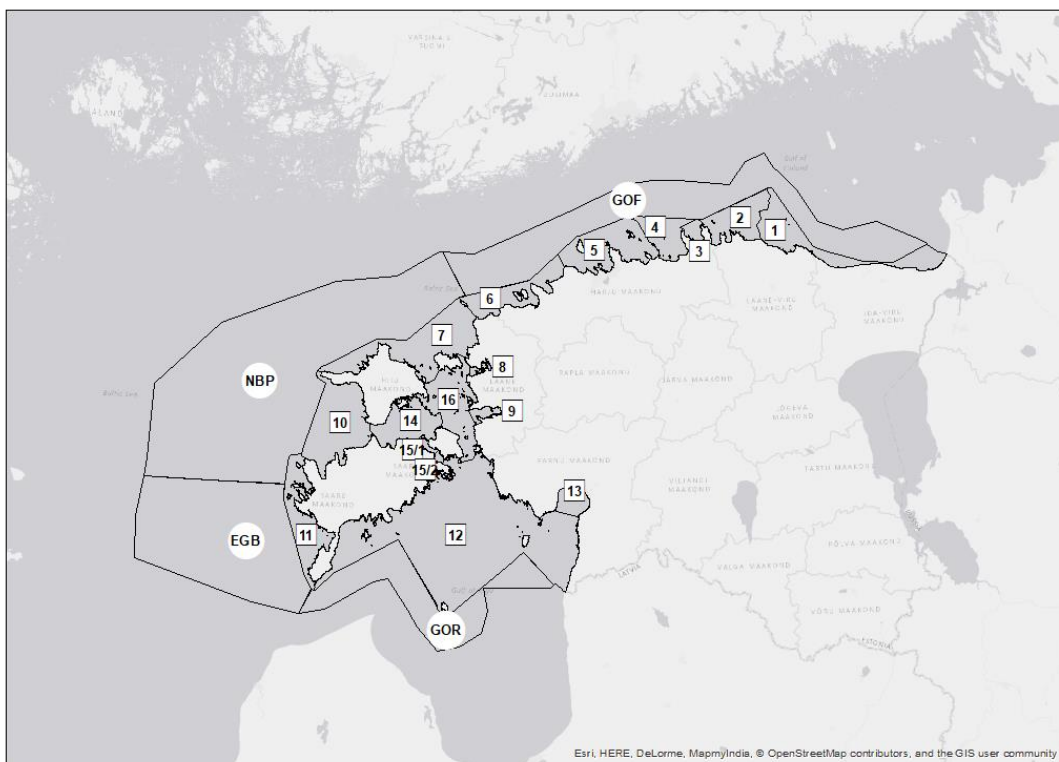
Komisjoni otsus 2017/848/EL sätestab, et HKS kvalitatiivse tunnuse D5 puhul arvestatakse HKS piiritlemisel ja seisundi hindamisel rannikuvee ulatuses EL Veepoliitika Raamdirektiivi (VPRD, 2000/60/EÜ<sup>8</sup>) kohase ökoloogilise seisundi hindamise põhimõtetega. See tähendab, et hindamisüksused on rannikuvee pinnaveekogumid (Joonis 2.1.), kasutatakse samu indikaatoreid ja HKS tase (läviväärtus) vastab seisundiklasside hea-kesine piirile, mis on määratud kas interkalibreerimise tulemusena või fikseeritud vastava õigusaktiga. Eestis on keskkonnaministri määrusega<sup>9</sup> kinnitatud indikaatorid (VPRD mõistes kvaliteedinäitajad) primaarsetest kriteeriumitest HKS kriteeriumite D5C1 (toitained) ja D5C2 (klorofüll-a) jaoks (Tabel 2.1), kuid need puuduvad primaarse kriteeriumi D5C5 (hapnik) jaoks. Samas on kinnitatud põhjaloomastikul põhinevad kvaliteedinäitajad, millest Zoobentose koosluse indeks võiks sobida ka eutrofeerumise valdkonna HKS indikaatoriks (HKS kriteerium D5C8) ja millega võib asendada hapniku indikaatori selle puudumisel. Lisaks on määrusega kinnitatud indikaatorid, mis sobivad hea keskkonnaseisundi piiritlemiseks sekundaarsete HKS kriteeriumite D5C4 ja D5C7 raames. Sekundaarsetest kriteeriumitest puuduvad Eestis ametlikult kinnitatud indikaatorid kriteeriumite D5C3 (kahjulikud vetikaõitsengud) ja D5C6 (oportunistlikud suurvetikad) jaoks. Käesolevas hinnangus on kasutatud D5C6 raames TÜ EMI poolt välja töötatud 'Oportunistlike liikide osakaalu' (OPVET) indikaatorit ning ei ole kasutatud indikaatorit 'Üheaastaste liikide osakaal põhjataimestikus', mis oli kasutuses 2012. aastal.

---

<sup>7</sup> TÜ Eesti Mereinstituut, 2012b. Eesti mereala hea keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnaalaste sihtide kogum

<sup>8</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu 23. oktoobri 2000. aasta direktiiv 2000/60/EÜ, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik

<sup>9</sup> Keskkonnaministri määrus nr 44, 28.07.2009 (RTL 2009, 64, 941, ..., RT I, 25.11.2010, 15) Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord.



**Joonis 2.1.** Rannikuveekogumite ja avamereosade jaotus Eesti merealal.

Vastavalt Komisjoni otsusele 2017/848/EL on rannikuveest väljaspool vajalik välja töötada HKS indikaatorid regionaalse koostöö raames, st HELCOM koostöös. Tänapäevaks on ka kõikide primaarsete HKS kriteeriumite jaoks (D5 all) HELCOM tuumindikaatorid kokku lepitud (Tabel 2.1). Välja on arendatud ja kokku lepitud HOLAS II jaoks järgmiste tuumindikaatorite kasutamine keskkonnaseisundi hindamiseks eutrofeerumise teemavaldkonnas<sup>10,11</sup>: Lahustunud anorgaaniline lämmastik (*Nitrogen / DIN*), Lahustunud anorgaaniline fosfor (*Phosphorus / DIP*), Üldlämmastik (*Total nitrogen (TN)*), Üldfosfor (*Total phosphorus (TP)*), Klorofüll-a (*Chlorophyll-a*) ja Hapniku puudujääk (*Oxygen debt*). HELCOM tuumindikaator Vee läbipaistvus (*Water clarity*) on kasutusel sekundaarse kriteeriumi D5C4 all. Eel-tuumindikaatoritest on kokku lepitud kasutada testindikaatorina HOLAS II hinnangus Tsüanobakterite vohamise indeksit (*Cyanobacterial bloom index*). Põhjalahes on inimtekkelise eutrofeerumise hindamisel kasutusel ka 'Pehmeete põhjade makrozoobentose koosluse seisundi' indikaator (*State of the soft-bottom macrofauna community*). Oluline on märkida, et üldainete indikaatori väärtused arvutatakse HELCOM meetodika kohaselt kogu aasta väärtuste põhjal, samas kui Eestis kasutatakse ainult suve üldainete kontsentratsioone. Tabelis 2.1 on indikaatori nimedena

<sup>10</sup> <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/eutrophication/#indicators-used-in-the-assessment>

<sup>11</sup> <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>



toodud „suvine kontsentratsioon“. Ettepanek on asendada nimed kui „Üldlämmastiku kontsentratsioon merevees“ ja „Üldfosfori kontsentratsioon merevees“

**Tabel 2.1.** MSRD HKS kvalitatiivse tunnuse D5 Eestis kinnitatud, kirjeldatud ja/või HELCOM koostöös kokku lepitud HKS indikaatorid, mis on grupeeritud Komisjoni otsuses 2017/848/EL toodud HKS kriteeriumite kaupa. RM – indikaator on rakendatav rannikumeres, AM – indikaator on rakendatav avameres, sulud märgivad olukorda, kus läviväärtused on veel defineerimata. Viited: KKM määrus<sup>12</sup>; HELCOM<sup>13</sup>; TÜ EMI, 2012<sup>14</sup>.

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori kood	Indikaator	Mereala	Viited
D5C1 Toitainete kontsentratsioon	Primaarne	D5C1.1	Üldlämmastiku suvine kontsentratsioon merevees	RM, AM	KKM määrus, HELCOM
		D5C1.2	Üldfosfori suvine kontsentratsioon merevees	RM, AM	KKM määrus, HELCOM
		D5C1.3	Anorgaanilise lämmastiku (NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> -N) talvine kontsentratsioon merevees	(RM), AM	TÜ EMI 2012, HELCOM
		D5C1.4	Fosfaatide (PO <sub>4</sub> -P) talvine kontsentratsioon merevees	(RM), AM	TÜ EMI 2012, HELCOM
D5C2 Klorofüll a kontsentratsioon	Primaarne	D5C2.1	Merevee suvine klorofüll-a sisaldus	RM, AM	KKM määrus, HELCOM
		D5C2.2	Fütoplanktoni suvine biomass	RM	KKM määrus, HELCOM
D5C3 Kahjulikud vetikate vohamised	Sekundaarne	D5C3.1	Tsüanobakterite vohamise indeks	AM	HELCOM
D5C4 Veesamba eufotse tsooni piir (vee läbipaistvus)	Sekundaarne	D5C4.1	Merevee suvine läbipaistvus Secchi ketta järgi	RM, AM	KKM määrus, HELCOM
D5C5 Hapniku kontsentratsioon põhjalähedases veekihis	Primaarne	D5C5.1	Süvavee hapniku puudujääk	AM	HELCOM
D5C7 Makrofüütide liigiline koosseis ja suhteline ohtrus või jaotumine sügavuse järgi	Sekundaarne	D5C7.1	Põhjataimestiku sügavuslevik	RM	KKM määrus
		D5C7.2	Põisadru ( <i>Fucus vesiculosus</i> ) sügavuslevik	RM	KKM määrus
		D5C7.3	Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus	RM	KKM määrus
D5C8 Makrofauna liigiline koosseis ja suhteline ohtrus	Sekundaarne	D5C8.1	Zoobentose koosluse indeks	RM	KKM määrus
			Pehmete põhjade loomastiku seisund	(AM)	HELCOM

<sup>12</sup> Keskkonnaministri määrus nr 44, 28.07.2009 (RTL 2009, 64, 941, ..., RT I, 25.11.2010, 15) Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord.

<sup>13</sup> <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

<sup>14</sup> TÜ Eesti Mereinstituut, 2012b. Eesti mereala hea keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnaalaste sihtide kogum

Lisaks ülalpool toodud indikaatoritele, mis on ametlikult kinnitatud Eestis või regionaalse koostöö raames, on käesolevas töös käsitletud ka MARMONI projekti raames välja pakutud ja / või HELCOM koostöös arendamisel olevaid HKS indikaatoreid (Tabel 2.2), mis sobivad HKS kriteeriumite D5C3, D5C5 ja D5C6 alla.

Indikaatorite edasiarendamise osas on vajalik teha järgmised analüüsid. Anorgaanilistesse ühenditesse seotud toitainete indikaatorite (D5C1.3 ja D5C1.4) jaoks on vaja defineerida läviväärtused Eesti rannikuvee pinnaveekogumitele rannikuvee tüüpide kaupa. Lahustunud hapniku indikaatorina on olemas 'Süvavee hapniku puudujäägi' indikaator (D5C5.1) koos läviväärtustega avamere piirkondadele, kuid indikaator ei sobi kasutamiseks Liivi lahe avamere osas, kuna seal puudub halokliin. Liivi lahe ja rannikuvee pinnaveekogumite jaoks (seal, kus see on otstarbekas) oleks vaja edasi arendada 'Madala mere põhjalähedase veekihi hapniku sisalduse' indikaatorit. Sellega tegeleme HELCOM koostöö raames (on praegu defineeritud kui *candidate indicator*) ja algatatud on Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastamisel projekt vastava indikaatori testimiseks Liivi lahes. Antud indikaator iseloomustab eutrofeerumise mõju põhjalähedase kihi hapniku tingimustele merealadel, kus puudub halokliin.

**Tabel 2.2.** MSR D HKS kvalitatiivse tunnuse D5 Eestis ja rahvusvahelise koostöö raames arendatavad HKS indikaatorid, mis on grupeeritud Komisjoni otsuses 2017/848/EL toodud HKS kriteeriumite kaupa. RM – indikaator on rakendatav rannikumeres, AM – indikaator on rakendatav avameres. Viited, kus arendatavad indikaatorid on esialgselt kirjeldatud: MARMONI<sup>15</sup>; HELCOM, 2015<sup>16</sup>., Martin & Torn, 2015<sup>17</sup>.

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori kood	Indikaator	Piirkond	Viited
D5C3 Kahjulikud vetikate vohamised	Sekundaarne	D5C3.2	Tsüanobakterite pinna-akumulatsioonid	RM, AM	MARMONI
		D5C3.3	Vetikate kevadõitsengu intensiivsus klorofüll-a alusel	RM, AM	MARMONI; HELCOM, 2015
D5C5 Hapniku kontsentratsioon põhjalähedases veekihis	Primaarne	D5C5.2	Madala mere põhjalähedase veekihi hapniku sisaldus	RM, AM	HELCOM, 2015
		D5C5.3	Hapniku tarbimine süvakihis	AM	HELCOM, 2015
D5C6 Oportunistlike suurvetikate ohtrus	Sekundaarne	D5C6.1	Oportunistlike liikide osakaal	RM	Martin & Torn, 2015

Kuna kvalitatiivse HKS tunnuse D7 jaoks Komisjoni otsus 2017/848/EL ühtegi primaarset HKS kriteeriumit ei defineeri, siis ei pea selle tunnuse all head keskkonnaseisundit piiritlema, kui ei ole riski, et hea keskkonnaseisund jääb saavutamata. HKS indikaatorid, mis võiksid olla välja arendatud ja

<sup>15</sup> [http://marmoni.balticseaportal.net/wp/wp-content/uploads/2011/03/A2\\_REPORT\\_INDICATORS\\_VOLUME-II.pdf](http://marmoni.balticseaportal.net/wp/wp-content/uploads/2011/03/A2_REPORT_INDICATORS_VOLUME-II.pdf).

<sup>16</sup> HELCOM, 2015. Final report of the project, Making HELCOM Eutrophication Assessments Operational (HELCOM EUTRO-OPER)

<sup>17</sup> Martin, G. and Torn, K. 2015. Biomass ration of opportunistic and perennial macroalgae. Draft indicator report, HELCOM State & Conservation, 2-2015.

mõned põhimõtted, millele nad peaksid vastama, on toodud tabelis 2.3. Rannikuvee ulatuses on soovitatud kasutada VPRD hüdro-morfoloogilise seisundi hindamise põhimõtteid. Kuna aga Eestis pole nimetatud hindamissüsteemi veel välja töötatud ega seadusandlike aktidega kehtestatud, siis seda teha ei saa (kuid vastav töö on käimas). Ka HELCOM koostöös ei ole tunnuse D7 jaoks eraldi HKS indikaatoreid arendatud. Mindud on seda teed, et hinnata inimtegevusest tulenevaid erinevaid surveid ja nende ulatust ning mõju<sup>18</sup>. Eestis on samuti viidud läbi analüüs inimtegevusest tulenevate erinevate surveid kaardistamiseks (TTÜ, 2017<sup>19</sup>). Kvalitatiivse tunnuse D7 raames keskkonnaseisundi hindamiseks on vaja kasutada kaardikihte 'Füüsilise kao' ja 'Füüsiliste häiringute' kohta ning nende alusel modelleeritud hüdrograafiliste tingimuste püsivaid muutusi.

**Tabel 2.3.** MSRD HKS kvalitatiivse tunnuse D7 Eestis ja rahvusvahelise koostöö raames arendatavad HKS indikaatorid, mis vastavad Komisjoni otsuses 2017/848/EL toodud HKS kriteeriumitele.

Kriteerium	Kriteeriumi liigitus	Indikaatori kood	Indikaator	Piirkond	Selgitus / hetkeolukord
D7C1 Püsivate hüdrograafiliste muutuste ulatus ja jaotus	Sekundaarne	D7C1.1	Püsivate hüdrograafiliste muutuste ulatus	RM, AM	On võimalik kirjeldada ja hinnata
D7C2 Püsivate hüdrograafiliste muutuste poolt kahjulikult mõjutatud põhjajalupaiga ulatus	Sekundaarne	D7C2.1	Püsivate hüdrograafiliste muutuste poolt kahjulikult mõjutatud põhjajalupaiga ulatus	RM, AM	

Tabelis 2.4. on toodud käesolevas töös kasutatud indikaatorite HKS piirid veekogumite ja indikaatorite kaupa.

<sup>18</sup> <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/>

<sup>19</sup> TTÜ, 2017. Eesti mereala survegurite indeksi väljatöötamine ja rakendamine. Keskkonnaministeerium

**Tabel 2.4.** Kinnitatud indikaatorite hea ja kesise klassi piirid rannikuvee tüübi või hea ja mitte-hea seisundi läviväärtused avamere piirkonna ja indikaatori kaupa. Rannikuvee tüüpide piirid on Eestis kinnitatud keskkonnaministri vastava määrusega<sup>20</sup>, avamere piirkonnad vastavad HELCOM keskkonnaseire ja – hindamise strateegia lisas 4 toodud nimekirjale ja kaardile<sup>21</sup>: GOF – Soome lahe avaosa; GOR – Liivi lahe avaosa; NBP – Läänemere avaosa põhjassein; EGB – Ida-Gotlandi bassein.

	Veekogum/ indikaator	Tüüp	Kriteeriumi grupp 1				Kriteeriumi grupp 2			Kriteeriumi grupp 3					
			TN D5C1.1 (µmol/l)	TP D5C1.2 (µmol/l)	DIN D5C1.3 (µmol/l)	DIP D5C1.4 (µmol/l)	CHLA D5C2.1 (mg/m <sup>3</sup> )	FBIOM D5C2.2 (mg/l)	SECCHI D5C4.1 (m)	ODEBT D5C5.1 (mg/l)	OPVET D5C6.1 (%)	PÕHU D5C7.1 (m)	PÕIS D5C7.2 (m)	MITM D5C7.3 (%)	ZKI D5C8.1 (%)
Rannikuveekogumid	EE_1	R1	26,8	0,84	5,2	0,60	3,7	0,67	3,6	Avamere indikaator	80	5,0	2,5	42,5	80
	EE_2	R1	26,8	0,84	5,2	0,60	3,7	0,67	3,6		80	5,0	2,5	42,5	80
	EE_3	R3	22,8	0,72	3,8	0,59	2,7	0,42	4,5		60	7,5	3,5	77,4	60
	EE_4	R3	22,8	0,72	3,8	0,59	2,7	0,42	4,5		60	7,5	3,5	77,4	60
	EE_5	R3	22,8	0,72	3,8	0,59	2,7	0,42	4,5		60	7,5	3,5	77,4	60
	EE_6	R3	22,8	0,72	3,8	0,59	2,7	0,42	4,5		60	7,5	3,5	77,4	60
	EE_7	R4	18,3	0,42	5,1	0,30	1,6	0,44	6,5		60	7,5	3,5	45	60
	EE_8	R5	21	0,30	6,3	0,37	2,4	0,15	4,9		60	Ei kasutata siin	3,5	35	60
	EE_9	R5	21	0,30	6,3	0,37	2,4	0,15	4,9		60	3,5	35	60	
	EE_10	R4	18,3	0,42	5,1	0,30	1,6	0,44	6,5		60	7,5	3,5	45	60
	EE_11	R4	18,3	0,42	5,1	0,30	1,6	0,44	6,5		60	7,5	3,5	40	60
	EE_12	R6	23,7	0,50	7,4	0,43	3,0	0,33	4,2		50	6,0	2,5	45	50

<sup>20</sup> Keskkonnaministri määrus nr 44, 28.07.2009 (RTL 2009, 64, 941, ..., RT I, 25.11.2010, 15) Pinnaveekogumite moodustumise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord.

<sup>21</sup> <http://www.helcom.fi/action-areas/monitoring-and-assessment/monitoring-and-assessment-strategy/>

	EE_13	R2	29,2	0,67	15,5	0,52	4,5	Ei kasutata siin	3,2		20	2,5	Ei kasutata siin	30	20
	EE_14	R5	21	0,30	6,3	0,37	2,4	0,15	4,9		60	Ei kasutata siin	3,5	35	60
	EE_15/1	R5	21	0,30	6,3	0,37	2,4	0,15	4,9		60		3,5	35	60
	EE_15/2	R6	23,7	0,50	7,4	0,43	3,0	0,33	4,2		60*	6,0	3,5*	35*	60*
	EE_16	R5	21	0,30	6,3	0,37	2,4	0,15	4,9		60	Ei kasutata siin	3,5	35	60
Avamereosad	GOF	-	21,3	0,55	3,8	0,59	2,0	Ei kasutata siin	5,5	8,66	Rannikumere indikaatorid				
	GOR	-	28	0,70	5,2	0,41	2,7		5,0	Ei kasutata siin					
	NBP	-	16,2	0,38	2,9	0,25	1,7		7,1	8,66					
	EGB	-	16,5	0,45	2,6	0,29	1,9		7,6	8,66					

\* EE-15/2 puhul peaks kasutama R6 HKS piire, aga seirearuannetes käsitletakse EE-15 ühe veekogumina, tüübiga R5, sellepärast on ka siin märgitud R5 väärtused

TN – Üldlämmastiku kontsentratsioon merevees

CHLA – Merevee suvine klorofüll-a sisaldus

OPVET – Oportunistlike liikide osakaal

TP – Üldfosfori kontsentratsioon merevees

FBIOM – Fütoplanktoni suvine biomass

PÕHJ – Põhjataimestiku sügavuslevik

DIN – Anorgaanilise lämmastiku (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N) talvine kontsentratsioon merevees

SECCHI – Merevee suvine läbipaistvus Secchi ketta järgi

PÕIS – Põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik

DIP – Fosfaatide (PO<sub>4</sub>-P) talvine kontsentratsioon merevees

ODEBT – Süvavee hapniku puudujääk

MITM – Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus

ZKI - Zoobentose koosluse indeks

Olemasolevate indikaatorite kirjeldused on toodud aruande Lisas 1



### 3. VÄLJAARENDAVAD INDIKAATORID

Toitainete koormusest lähtuva surve hindamiseks merekeskkonnale on Eestis välja töötatud ja kinnitatud üldainete suvistel kontsentratsioonidel põhinevad indikaatorid (TN, TP) rannikuvee jaoks. Avamereosades on HELCOM koostöös välja töötatud üldainete aasta keskmistel kontsentratsioonidel põhinevad indikaatorid ja talvistel anorgaaniliste toitainete kontsentratsioonidel põhinevad indikaatorid (DIN, DIP). Kuna talvised anorgaaniliste toitainete kontsentratsioonid peegeldavad kõige paremini produktsiooniks olemasolevat toitainete hulka ja seire käigus kogutakse osadest rannikuveekogumitest regulaarselt ka talviseid DIN ja DIP andmeid, siis on käesoleva töö raames välja pakutud ka vastavad indikaatorid. See võimaldab suurema usaldusväärsusega anda hinnangut D5 kriteeriumi grupi 1 raames, mis iseloomustab toitainetest tulenevat survet merekeskkonnale.

Käesolevas töös leiti DIN ja DIP indikaatorite läviväärtused rannikumere veekogumite ja avamere osade keskmise soolsuse ja sissevoolavate jõgede ning avamere osade toitainete HKS piiride põhjal. Sarnaselt leiti HKS piirid Põhjameres TN ja TP jaoks<sup>22</sup>. Sissevoolavate jõgede üldtoitainete HKS piirideks võeti tüüp IV vooluveekogudele vastavad hea ja kesise veekvaliteedi klassi piirid TN (0.7 mg/l) ja TP (0.06 mg/l) jaoks<sup>23</sup>. Tüüp IV piirid valiti sellepärast, et need on kehtestatud jõgedele (sh Narva jõele), mille magevee sissevool moodustab enamuse kõikide jõgede sissevoolust. Kuna rannikumeres on HKS piire vaja talvistele anorgaanilistele toitainetele ja meil on jõgedes määratud piirid suvistele üldtoitainetele, siis teisendati üldtoitainete piirid anorgaaniliste toitainete piirideks lähtuvalt Korppoo et al (2017) uurimusest, kus leiti Soome jõgede põhjal, et aasta keskmisena moodustab DIN 74% TN-st ja DIP 38% TP-st<sup>24</sup>. Nende DIN/TN ja DIP/TP suhete põhjal saame, et HKS piirid tüüp IV jõgede jaoks oleksid vastavalt 37.0 µmol/l and 0.74 µmol/l.

Töös on kasutatud järgmisi, seireandmete põhjal leitud keskmise soolsuse andmeid erinevates rannikuveetüüpides (R1 – 5.10; R2 – 3.84; R3 – 6.06; R4 – 6.46; R5 – 5.39; R6 – 5.30; soolsuse ühikud vastavad siin praktilise soolsuse skaalale 1978 - PSU) ja avamere basseinides (GOF ida – 5.32; GOF lää – 5.94; GOR – 5.69; NBP ja EGB keskmine – 6.95). Arvestades ülalpool toodud jõgede ning olemasolevaid avamere talviste toitainete piire, leiti DIN ja DIP läviväärtused peaaegu kõigile rannikumere veekogumitüüpidele (Tabel 3.1). Erandiks olid tüübid R3 ja R5. R3 puhul oli rannikumere keskmine soolsus natuke suurem kui avamereosa soolsus ja seega jäi selle veekogumitüübi DIN ja DIP piirideks avamere (GOF) HKS väärtused. Tüübi R5 puhul ei ole otseselt rannikuveekogumite kõrval asuvaid avamereosasid, seega leiti tüübi R5 DIN ja DIP HKS piirid kui keskmised väärtused tüüpide R4 ja R6 põhjal.

---

<sup>22</sup> Laane R.W.P.M., Brockmann U., van Liere L., Bovelander R. 2005. Immission targets for nutrients (N and P) in catchments and coastal zones: a North Sea assessment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 62, 495-505.

<sup>23</sup> Anon. 2010. Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord - RT I, 25.11.2010, 15 – Jõust. 09.08.2009. 2009.

<sup>24</sup> Korppoo M., Huttunen M., Huttunen I., Piirainen V., Vehviläinen B. 2017. Simulation of bioavailable phosphorus and nitrogen in an agricultural river basin in Finland using VEMALA v.3. *Journal of Hydrology*. 549, 363-373.

Tabel 3.1. Rannikumere DIN/DIP HKS piirid

Vee- kogumi tüüp	Avamere bassein	Rannikumere keskmise soolsus (psu)	Avamere keskmise soolsus (psu)	Avamere DIN HKS piir ( $\mu\text{mol/l}$ )	Avamere DIP HKS piir ( $\mu\text{mol/l}$ )	Ranniku- mere DIN HKS piir ( $\mu\text{mol/l}$ )	Ranniku- mere DIP HKS piir ( $\mu\text{mol/l}$ )
R1	GOF ida	5,1	5,32	3,8	0,59	5,2	0,6
R2	GOR	3,84	5,69	5,2	0,41	15,6	0,52
R3	GOF lääś	6,06	5,94	3,8	0,59	3,8	0,59
R4	NBP/EGB	6,46	6,95	2,8*	0,27	5,2	0,3
R5	-	5,39	-	-	-	6,3	0,37
R6	GOR	5,3	5,69	5,2	0,41	7,4	0,43

## 4. MSRD TUNNUSTE D5 JA D7 KESKKONNAALASED SIHID

### 4.1. D5 – Eutrofeerumine

Eesti mereala keskkonnavalased sihid on viimati üle vaadatud ja kinnitatud Merestrategia meetmekava<sup>25</sup> väljatöötamisel. Tabelis 4.1. on toodud eutrofeerumisega seotud keskkonnavalased sihid jagatuna kolme gruppi – toitained, eutrofeerumise otsesed mõjud ja kaudsed mõjud. Meetmekavaga kinnitatud keskkonnavalased sihid on kas koormuste põhised (toitainete puhul) või määratud HKS indikaatorite läviväärtustega, st HKS saavutamiseks.

Tabel 4.1. MSRD meetmekavaga kinnitatud keskkonnavalased sihid eutrofeerumise valdkonnas

HKS kriteerium	Nr (2012)	Nr	Keskkonnavalane siht
5.1. Toitainete tasemed		5.1.	Toitainete sisalduse suurenemine veesambas ei põhjusta otsest ega kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele
	18 <sup>26</sup>	5.1.1.	Vähendada aastaks 2021 Eestist maismaalt ja õhust pärinevat lämmastiku ja fosfori aastast koormust vastavalt 1800 tonni ja 320 tonni võrreldes aastate 1997–2003 keskmiste koormustega (27 684 tonni lämmastiku ja 804 tonni fosforit aastas)
	18	5.1.2.	Saavutada HKS tasemed avameres järgmiselt: - talvine keskmine DIN sisaldus Soome lahes 3,8 µmol l <sup>-1</sup> ; Liivi lahes 5,2 µmol l <sup>-1</sup> ; Läänemere avaosa põhjabasseinis 2,9 µmol l <sup>-1</sup> ; Ida-Gotlandi basseinis 2,6 µmol l <sup>-1</sup> - talvine keskmine DIP sisaldus Soome lahes 0,59 µmol l <sup>-1</sup> ; Liivi lahes 0,41 µmol l <sup>-1</sup> ; Läänemere avaosa põhjabasseinis 0,25 µmol l <sup>-1</sup> ; Ida-Gotlandi basseinis 0,29 µmol l <sup>-1</sup> .
5.2. Toitainetega rikastumise otsene mõju		5.2.	Fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud biomass ei halvenda veekvaliteeti, merevee läbipaistvust ega põhjusta kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele
	19	5.2.1.	Saavutada HKS tasemed avameres järgnevalt: - suvine keskmine vee läbipaistvus (Secchi sügavus) suurem kui 5,5 m Soome lahes; 5,0 m Liivi lahes; 7,1 m Läänemere avaosa põhjabasseinis; 7,6 m Ida-Gotlandi basseinis. - suvine keskmine klorofüll a sisaldus on väiksem kui 2,0 µg l <sup>-1</sup> Soome lahes; 2,7 µg l <sup>-1</sup> Liivi lahes; 1,7 µg l <sup>-1</sup> Läänemere avaosa põhjabasseinis; 1,9 µmol l <sup>-1</sup> Ida-Gotlandi basseinis.
5.3. Toitainetega rikastumise kaudne mõju		5.3.	Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis

<sup>25</sup> Eesti merestrategia meetmekava (kinnitatud VV poolt 23.03.2017)

<sup>26</sup> Seda sihti ei ole raporteeritud, st puudub number, kuid siht on seotud kriteeriumi kvalitatiivse sihiga, mis omab numbrit 18.

	20	5.3.1.	Saavutada HKS tase avamere sügavamates osades järgnevalt: Hapniku puudujääk Soome lahes, Läänemere avaosa põhjabasseinis ja Ida-Gotlandi basseinis on väiksem kui 8,66 mg l-1.
--	----	--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MSRD meetmekavas kinnitatud sihid on seotud indikaatorite läviväärtustega, mis järelikult peaksid muutuma iga kord, kui muudetakse indikaatorite kogumit. Seepärast oleks otstarbekas defineerida lisaks koormusega seotud sihtidele iga kriteeriumi grupi jaoks üldisemaid sihid, mis näiteks määraksid, kui suurel osal Eesti merealast peaks olema teatud ajaks saavutatud hea keskkonnaseisundi toitainete kontsentratsioonide osas, eutrofeerumise otsete mõjude ja kaudsete mõjude osas. HKS saavutamise ulatuse hinnangut soovib kasutada ka Komisjoni otsus 2017/848/EL<sup>27</sup>. Tabelis 4.2. On toodud toitainetega seotud koormuspõhised sihid ja lisaks igale HKS kriteeriumi grupile ka üldine siht, mis iseloomustab hea keskkonnaseisundi saavutamist tervel Eesti merealal juhul kui HKS on saavutatud vähemal 80% Eesti merealast.

**Tabel 4.2.** Uuendatud keskkonnaalaste sihtide ettepanekud

HKS kriteerium	Nr (2012)	Nr	Keskonnalane siht
5.1. Toitainete tasemed		5.1.	Toitainete sisalduse suurenemine veesambas ei põhjusta otsest ega kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele
	18 <sup>28</sup>	5.1.1.	Vähendada aastaks 2021 Eestist maismaalt ja õhust pärinevat lämmastiku ja fosfori aastast koormust vastavalt 1800 tonni ja 320 tonni võrreldes aastate 1997–2003 keskmiste koormustega (27 684 tonni lämmastikku ja 804 tonni fosforit aastas)
	18	5.1.2.	Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast toitainete kontsentratsioone iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.
5.2. Toitainetega rikastumise otsene mõju		5.2.	Fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud biomass ei halvenda veekvaliteeti, merevee läbipaistvust ega põhjusta kaudset negatiivset mõju ökosüsteemile ja elurikkusele
	19	5.2.1.	Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise otsest mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.
5.3. Toitainetega rikastumise kaudne mõju		5.3.	Toitainete kogused merevees ei põhjusta märkimisväärseid kõrvalekaldeid liikide loomulikust levikumustrist ega negatiivseid muutusi põhjalähedase kihi hapnikurežiimis
	20	5.3.1.	Saavutada hea keskkonnaseisund vähemalt 80% Eesti merealast eutrofeerumise kaudset mõju iseloomustavate indikaatorite seisundihinnangu põhjal aastaks 2028.

<sup>27</sup> Komisjoni otsus (EL) 2017/848, 17. mai 2017, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumid ja meetodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid ning millega tunnistatakse kehtetuks otsus 2010/477/EL

<sup>28</sup> Seda sihti ei ole raporteeritud, st puudub number, kuid siht on seotud kriteeriumi kvalitatiivse sihiga, mis omab numbrit 18.

#### 4.2. D7 – Hüdrograafilised muutused

Tabel 4.3. MSRD meetmekavaga kinnitatud keskkonnaalased sihid eutrofeerumise valdkonnas

HKS kriteerium		Nr	Keskkonnaalane siht
7.1. Püsivate muutuste ruumilised omadused		7.1.	Hüdrograafilise režiimi püsivate muutuste ruumiline ulatus ei põhjusta veekvaliteedi näitajate halvenemist suurematel merealadel
	23	7.1.1.	Inimtegevus ei põhjusta vee viibeaja suurenemist, aastaks 2020, suletud või poolsuletud lahtedes võrreldes aastaga 2012.
7.2. Püsivate hüdrograafiliste muutuste mõju		7.2.	Hüdrograafilise režiimi püsivate muutuste mõju ei põhjusta märkimisväärseid negatiivseid muutusi elupaikade levikus ja funktsioonides
	24	7.2.1.	Oluliselt mõjutatud alade ruumiline ulatus ei suurene aastaks 2020.



## 5. MSRD TUNNUSTE D5 JA D7 SEISUNDIHINNANG JA ANDMETE NIMEKIRI

Merekeskkonnaseisundi hindamiseks tunnuse D5 põhjal kasutati seireandmeid perioodist 2011-2016, mis pärinevad Riiklikust Keskkonnaseire Infosüsteemist (KESE). Indikaatorid, mille põhjal käesolev seisundihinnang antakse, on toodud peatükis 2 ning detailselt kirjeldatud indikaatorite vormil Lisas 1. Nimetatud vormidel on ära toodud indikaatorite väärtuste arvutamise meetodika ja rakendatavad läviväärtused. Rannikuvee jaoks, kus vastavalt VRD-le on kasutusel viis veekvaliteedi klassi, on defineeritud läviväärtus kui hea ja kesise seisundiklassi piir. Lisaks indikaatorite väärtustele on arvatud nn eutrofeerumise kvaliteedi suhte (EQR – *Eutrophication Quality Ratio*) väärtused kasutades HELCOM meetodikat – EQR väljendab mõõdetud andmete põhjal arvatud indikaatori väärtuse ja kehtestatud läviväärtuse suhet. Leitud EQR väärtuste abil on antud hinnatavale veekogumile või alale sõnaline seisundihinnang viie palli skaalal. Hea keskkonnaseisund on saavutatud, kui seisund on väga hea või hea ja mitte saavutatud, kui seisund on kesine, halb või väga halb.

Järgnevates alapeatükkides on toodud indikaatorite kaupa seisundihinnangud Eesti mereala veekogumitele. Lisaks viie-pallilisele hinnanguskaalale on kaartidel märgitud ka väli 'Puudub', mis iseloomustab veekogumeid, kus puuduvad läviväärtused või andmed valitud hinnanguperioodist (2011-2016). Iga indikaatori juures on täpsustatud, mida väli 'Puudub' täpsemalt tähendab. Lisaks seisundihinnangu kaartidele on iga indikaatori juures toodud kokkuvõtlik tabel veekogumi põhise infoga läviväärtuste, mõõtmisandmete põhjal arvatud indikaatori väärtuse, EQR väärtuse ja sõnalise seisundihinnangu kohta.

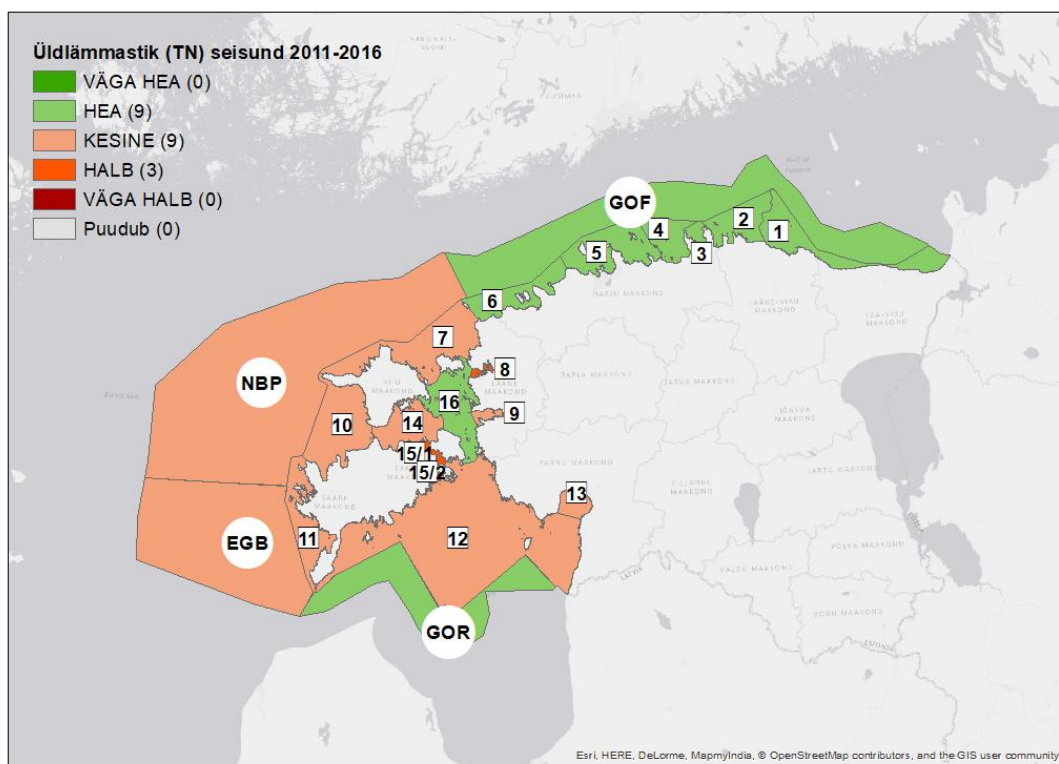
### 5.1. D5 – Eutrofeerumine

Kriteerium (primaarne): D5C1 Toitainete kontsentratsioon

#### *D5.C1.1 Üldlämmastiku kontsentratsioon merevees*

Üldlämmastiku suvise kontsentratsiooni ( $\mu\text{mol/l}$ ) seisundi hinnangud olid enamasti heas ja kesises klassis (Joonis 5.1, Tabel 5.1). Üldlämmastiku suvise kontsentratsiooni põhjal saab hinnata rannikuveekogumeid, kasutades Eestis kinnitatud HKS väärtuseid. Avamerealasid saab hinnata kasutades HELCOMi HKS väärtusi, mis on määratud kogu aasta keskmise kontsentratsioonina<sup>29</sup>. HKS piir EGB jaoks on küll HELCOMis välja pakutud, aga kinnitamata. Rannikuveekogumitest antakse kaks seisundihinnangut veekogumile EE-15 (Väikese Väina rannikuvesi), kuna antud veekogumist kuulub põhjapoolne osa rannikuveetüüpi Väinameri ja lõunapoolne osa rannikuveetüüpi Liivi laht, millel on kehtestatud erinevad veekvaliteedi hindamise kriteeriumid.

<sup>29</sup> HELCOM (2017a) Total nitrogen. HELCOM core indicator report. Online. Available at: [http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-\(TN\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-nitrogen-(TN)) (Accessed: 2 October 2017).



**Joonis 5.1.** Indikaatori 'Üldlammastik' seisundi hinnang.

**Tabel 5.1.** Indikaatori 'Üldlammastik' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

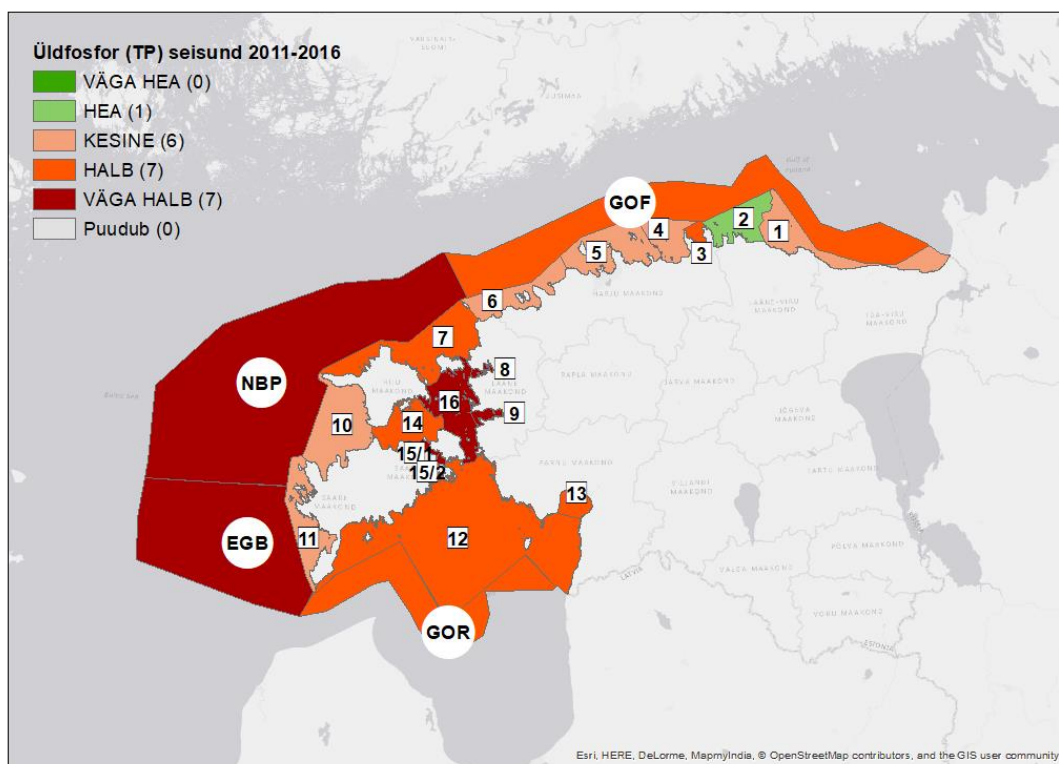
Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundi hinnang
EE_1	26,8	23,30	0,87	HEA
EE_2	26,8	20,82	0,78	HEA
EE_3	22,8	21,26	0,93	HEA
EE_4	22,8	19,71	0,86	HEA
EE_5	22,8	20,65	0,91	HEA
EE_6	22,8	19,67	0,86	HEA
EE_7	18,3	19,94	1,09	KESINE
EE_8	21,0	35,65	1,70	HALB
EE_9	21,0	26,46	1,26	KESINE
EE_10	18,3	23,90	1,31	KESINE
EE_11	18,3	23,31	1,27	KESINE
EE_12	23,7	26,62	1,12	KESINE
EE_13	29,2	32,32	1,11	KESINE

EE_14	21,0	21,52	1,02	KESINE
EE_15/1 (tüüp V)	21,0	31,89	1,52	HALB
EE_15/2 (tüüp VI)	23,7	38,91	1,64	HALB
EE_16	21,0	19,99	0,95	HEA
GOF	21,3	20,34	0,95	HEA
GOR	28,0	24,57	0,88	HEA
NBP	16,2	18,90	1,17	KESINE
EGB	16,5	18,06	1,09	KESINE

#### D5.C1.2 Üldfosfori kontsentratsioon merevees

Üldfosfori suvise kontsentratsiooni ( $\mu\text{mol/l}$ ) seisundi hinnangud olid enamasti kesises, halvas ja väga halvas klassis (Joonis. 5.2., Tabel 5.2.). Mandri ja saarte vahele jäävad kolm rannikuveekogumit (EE-8, EE-9, EE-16) ja Läänemere avaosa põhjassein (NBP) olid väga halvas seisundis. Üldfosfori suvise kontsentratsiooni põhjal saab hinnata rannikuveekogumeid, kasutades Eestis kinnitatud HKS väärtuseid. Avamerealasid saab hinnata kasutades HELCOMi HKS väärtusi, kasutades kogu aasta keskmisi kontsentratsioone<sup>30</sup>. EGB HKS piiriks saab kasutada HELCOM TARGREV projektis välja pakutud väärtust, mida on arutatud ka IN-EUTROPHICATION koosolekul, aga hetkel pole veel kinnitatud. Rannikuveekogumitest antakse kaks seisundihinnangut veekogumile EE-15 (Väikese Väina rannikuvesi), kuna antud veekogumist kuulub põhjapoolne osa rannikuveetüüpi Väinameri ja lõunapoolne osa rannikuveetüüpi Liivi laht, millel on kehtestatud erinevad veekvaliteedi hindamise kriteeriumid. Soome lahes asuvate rannikuveekogumite EE-2 ja EE-3 HKS saavutanud ja mitte-saavutanud tulemused võivad tuleneda sellest, et tegu on ülevaate seire aladega ja seega pärinevad seisundi hindamiseks kasutatud andmed erinevatest aastatest. Väinamere piirkonnas väga halba ja halba klassi jäänud veekogumite puhul võib osade veekogumite seisundi hinnangu põhjuseks pidada ümbritsevatest aladest madalamat HKS piiri.

<sup>30</sup> HELCOM (2017b) Total phosphorus. HELCOM core indicator report. Online. Available at: [http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-\(TP\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/total-phosphorus-(TP)) (Accessed: 2 October 2017).



Joonis 5.2. Indikaatori 'Üldfosfor' seisundi hinnang.

Tabel 5.2. Indikaatori 'Üldfosfor' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	0,84	0,92	1,09	KESINE
EE_2	0,84	0,52	0,62	HEA
EE_3	0,72	1,16	1,61	HALB
EE_4	0,72	0,91	1,26	KESINE
EE_5	0,72	0,90	1,24	KESINE
EE_6	0,72	0,80	1,10	KESINE
EE_7	0,42	0,80	1,91	HALB
EE_8	0,3	1,57	5,25	VÄGA HALB
EE_9	0,3	0,65	2,18	VÄGA HALB
EE_10	0,42	0,57	1,37	KESINE
EE_11	0,42	0,61	1,46	KESINE
EE_12	0,5	0,94	1,88	HALB
EE_13	0,67	1,12	1,67	HALB

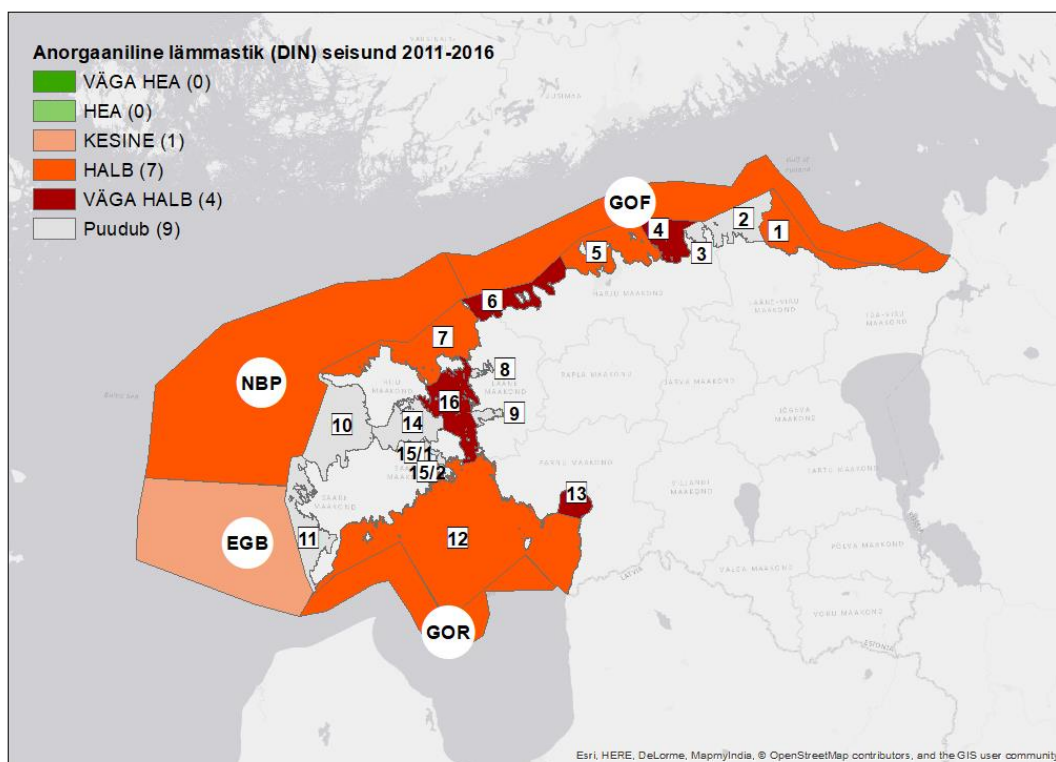
EE_14	0,3	0,45	1,51	HALB
EE_15/1 (tüüp V)	0,3	1,16	3,85	VÄGA HALB
EE_15/2 (tüüp VI)	0,5	1,41	2,81	VÄGA HALB
EE_16	0,3	0,82	2,75	VÄGA HALB
GOF	0,55	1,06	1,93	HALB
GOR	0,7	1,16	1,65	HALB
NBP	0,38	0,93	2,46	VÄGA HALB
EGB	0,45	0,93	2,07	VÄGA HALB

#### *D5.C1.3 Anorgaanilise lämmastiku (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N) talvine kontsentratsioon merevees*

Anorgaanilise lämmastiku talvise kontsentratsiooni ( $\mu\text{mol/l}$ ) seisundi hinnangud olid enamasti halvas ja väga halvas klassis (Joonis. 5.3., Tabel 5.3.). Hindamata jäi 9 rannikumere veekogumit kuna puudusid seireandmed. Mandri ja saarte vahele jääv rannikuveekogumi, EE-16, Pärnu laht (EE-13) ja Soome lahes paiknevad EE-4 ja EE-6 olid väga halvas seisundis. Anorgaanilise lämmastiku talvise kontsentratsiooni põhjal saab avamerealasi hinnata kasutades HELCOMi HKS väärtusi, kasutades talviseid keskmisi kontsentratsioone<sup>31</sup>. Rannikuveekogumid on hinnatud, kasutades käesolevas töös välja pakutud HKS piire. Rannikuveekogumitest antakse kaks seisundihinnangut veekogumile EE-15 (Väikese Väina rannikuvesi), kuna antud veekogumist kuulub põhjapoolne osa rannikuveetüüpi Väinameri ja lõunapoolne osa rannikuveetüüpi Liivi laht, millel on kehtestatud erinevad veekvaliteedi hindamise kriteeriumid.

<sup>31</sup> HELCOM (2017a) Dissolved inorganic nitrogen (DIN). HELCOM core indicator report. Online. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/nitrogen-din> (Accessed: 2 October 2017).





**Joonis 5.3.** Indikaatori 'Anorgaaniline lämmastik' seisundi hinnang. Hinnang puudub veekogumites EE-2, EE-3, EE-8-11, EE-14 ja EE-15, kuna puuduvad andmed hinnanguperioodi kohta.

**Tabel 5.3.** Indikaatori 'Anorgaaniline lämmastik' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

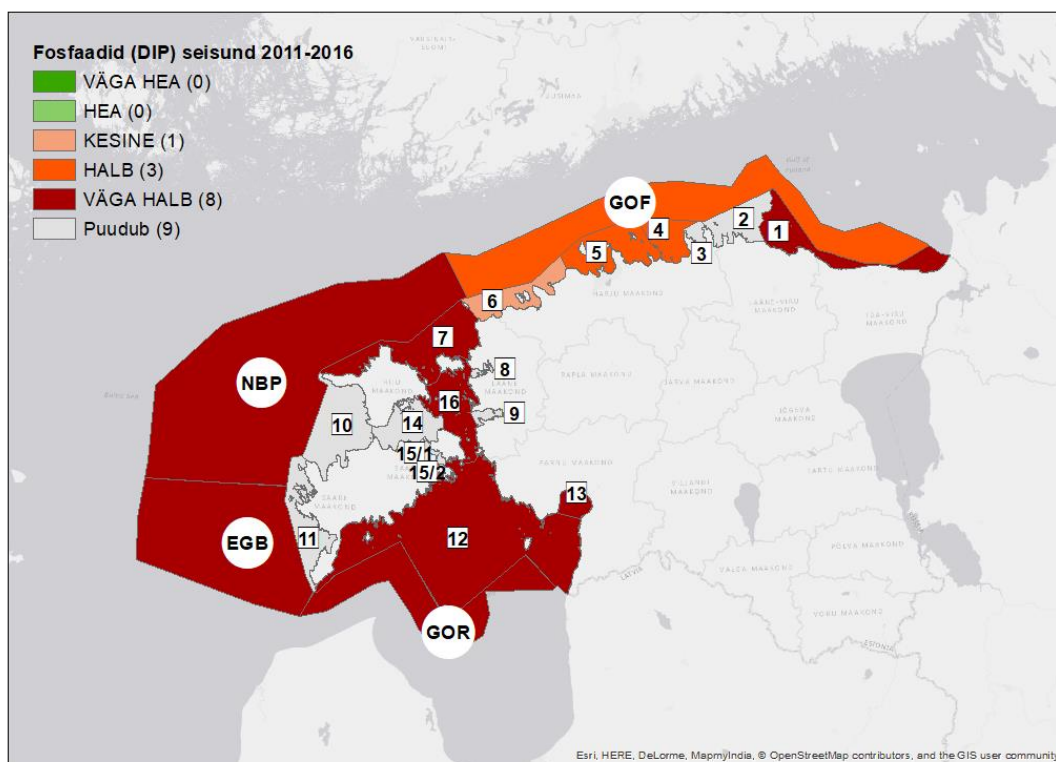
Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	5,2	8,72	1,69	HALB
EE_2	5,2	Puudub	Puudub	Puudub
EE_3	3,8	Puudub	Puudub	Puudub
EE_4	3,8	7,85	2,07	VÄGA HALB
EE_5	3,8	6,86	1,81	HALB
EE_6	3,8	8,25	2,17	VÄGA HALB
EE_7	5,1	8,60	1,67	HALB
EE_8	6,3	Puudub	Puudub	Puudub
EE_9	6,3	Puudub	Puudub	Puudub
EE_10	5,1	Puudub	Puudub	Puudub
EE_11	5,1	Puudub	Puudub	Puudub
EE_12	7,4	14,06	1,90	HALB
EE_13	15,5	37,57	2,42	VÄGA HALB
EE_14	6,3	Puudub	Puudub	Puudub

EE_15/1 (tüüp V)	6,3	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/2 (tüüp VI)	7,4	Puudub	Puudub	Puudub
EE_16	6,3	16,00	2,55	VÄGA HALB
GOF	3,8	6,85	1,80	HALB
GOR	5,2	9,96	1,91	HALB
NBP	2,9	4,85	1,67	HALB
EGB	2,6	3,71	1,43	KESINE

#### *D5.C1.4 Fosfaatide (PO4-P) talvine kontsentratsioon merevees*

Fosfaatide talvise kontsentratsiooni ( $\mu\text{mol/l}$ ) seisundi hinnangud olid enamasti väga halvas klassis (Joonis. 5.4., Tabel 5.4.). Hindamata jäi 9 rannikumere veekogumit kuna puudusid seireandmed. Soome lahes paiknev EE-1 ja kõik hinnatud veekogumid Soome lahest läänepool olid väga halvas seisundis. Fosfaatide talvise kontsentratsiooni põhjal saab avamerealaid hinnata kasutades HELCOMi HKS väärtusi<sup>32</sup>, kasutades talviseid keskmisi kontsentratsioone. Rannikuveekogumid on hinnatud, kasutades käesolevas töös välja pakutud HKS piire. Rannikuveekogumitest antakse kaks seisundihinnangut veekogumile EE-15 (Väikese Väina rannikuveesi), kuna antud veekogumist kuulub põhjapoolne osa rannikuveetüüpi Väinameri ja lõunapoolne osa rannikuveetüüpi Liivi laht, millel on kehtestatud erinevad veekvaliteedi hindamise kriteeriumid.

<sup>32</sup> HELCOM (2017) Dissolved inorganic phosphorus (DIP). HELCOM core indicator report. Online. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/phosphorus-dip> (Accessed: 2 October 2017).



**Joonis 5.4.** Indikaatori 'Fosfaadid' seisundi hinnang. Hinnang puudub veekogumites EE-2, EE-3, EE-8-11, EE-14 ja EE-15, kuna puuduvad andmed hinnanguperioodi kohta.

**Tabel 5.4.** Indikaatori 'Fosfaadid' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	0,60	1,21	2,02	VÄGA HALB
EE_2	0,60	Puudub	Puudub	Puudub
EE_3	0,59	Puudub	Puudub	Puudub
EE_4	0,59	1,14	1,94	HALB
EE_5	0,59	0,98	1,66	HALB
EE_6	0,59	0,87	1,48	KESINE
EE_7	0,30	0,67	2,20	VÄGA HALB
EE_8	0,37	Puudub	Puudub	Puudub
EE_9	0,37	Puudub	Puudub	Puudub
EE_10	0,30	Puudub	Puudub	Puudub
EE_11	0,30	Puudub	Puudub	Puudub
EE_12	0,43	1,13	2,62	VÄGA HALB
EE_13	0,52	1,63	3,16	VÄGA HALB
EE_14	0,37	Puudub	Puudub	Puudub

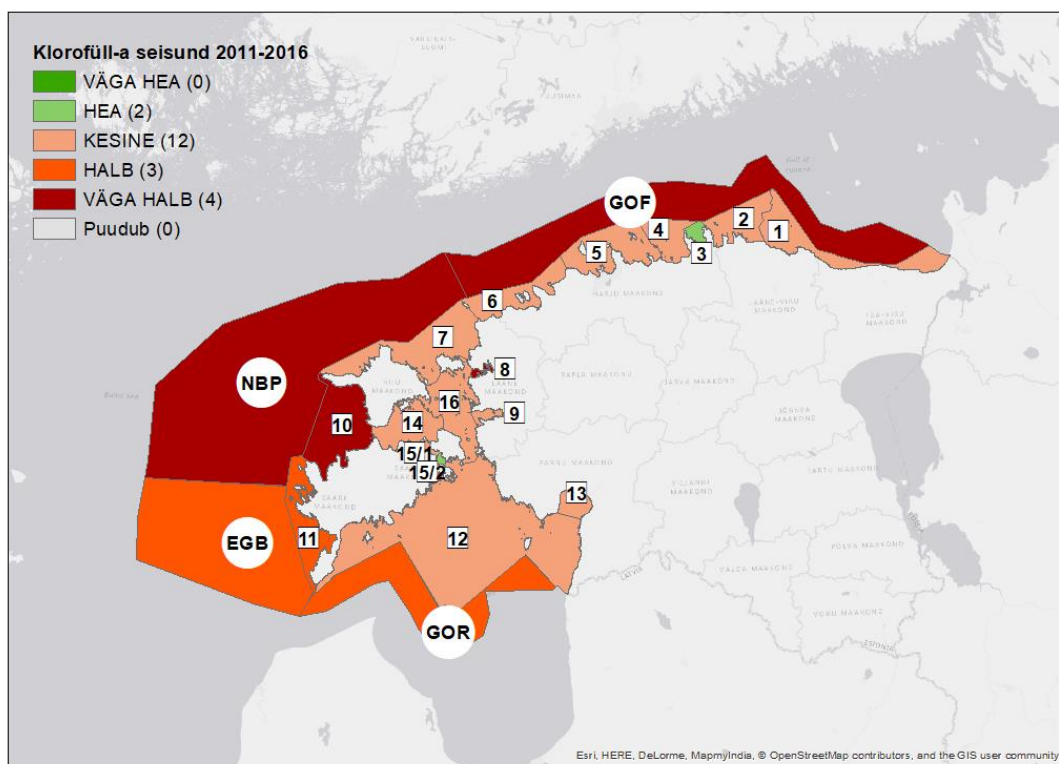
EE_15/1 (tüüp V)	0,37	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/2 (tüüp VI)	0,43	Puudub	Puudub	Puudub
EE_16	0,37	0,92	2,49	VÄGA HALB
GOF	0,59	1,05	1,78	HALB
GOR	0,41	1,02	2,48	VÄGA HALB
NBP	0,25	0,79	3,18	VÄGA HALB
EGB	0,29	0,63	2,17	VÄGA HALB

Kriteerium (primaarne): D5C2 Klorofüll a kontsentratsioon

#### *D5.C2.1 Merevee suvine klorofüll-a sisaldus*

Klorofüll-a sisalduse (mg/m<sup>3</sup>) põhjal antud seisundihinnangud kuulusid enamasti kesisesse klassi, neli veekogumit ka väga halba klassi (Joonis 5.5, Tabel 5.5.). Klorofüll-a seisundi hindamiseks rannikuveekogumites on kasutatud Eestis kinnitatud VRD kohaseid veekvaliteedi kriteeriume ja avamere alad on hinnatud kasutades HELCOMi läviväärtusi<sup>33</sup>. Rannikuvee väärtused on arvatud kui mediaankeskmised, avamere jaoks kui aritmeetilised keskmised. Rannikuveekogumitest antakse kaks seisundihinnangut veekogumile EE-15 (Väikese Väina rannikuvesi), kuna antud veekogumist kuulub põhjapoolne osa rannikuveetüüpi Väinameri ja lõunapoolne osa rannikuveetüüpi Liivi laht, millel on kehtestatud erinevad veekvaliteedi hindamise kriteeriumid. Veekogumites, kus HKS on saavutatud võib olla see tingitud sellest, et andmeid on kogutud ainult ühel korral kuue aasta jooksul nendest veekogumitest. Üldiselt on märgata vahet rannikumere ja avamereosade hinnangutes. Vahe võib tuleneda sellest, et avamere alades kasutatakse aritmeetilisi keskmisi ja rannikualadel mediaankeskmisi. Mediaankeskmiste kasutamisel väheneb võimalus, et üks või paar kõrget väärtust hinnangu perioodi jooksul tõstaksid keskmist väärtust oluliselt.

<sup>33</sup> HELCOM (2017) Chlorophyll a. HELCOM core indicator report. Online. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/chlorophyll-a> (Accessed: 2 October 2017).



**Joonis 5.5.** Indikaatori 'Klorofüll-a' seisundi hinnang.

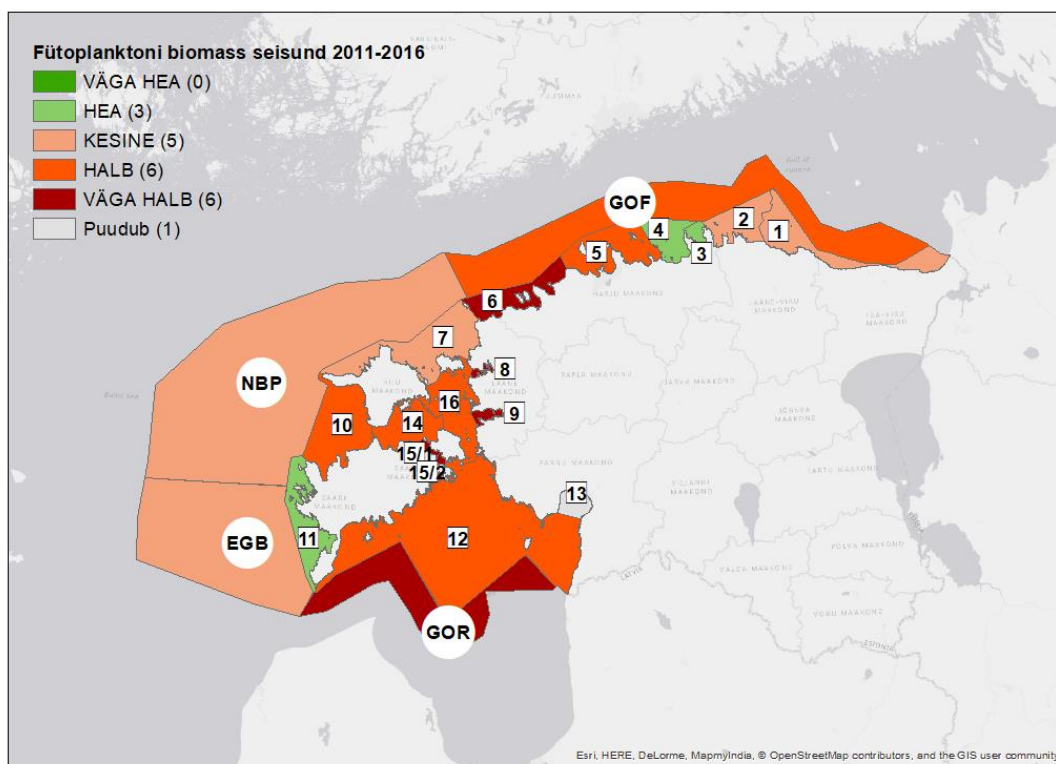
**Tabel 5.5.** Indikaatori 'Klorofüll-a' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	3,7	4,46	1,21	KESINE
EE_2	3,7	5,23	1,41	KESINE
EE_3	2,7	2,65	0,98	HEA
EE_4	2,7	3,35	1,24	KESINE
EE_5	2,7	3,89	1,44	KESINE
EE_6	2,7	3,98	1,48	KESINE
EE_7	1,6	2,28	1,42	KESINE
EE_8	2,4	7,04	2,93	VÄGA HALB
EE_9	2,4	2,83	1,18	KESINE
EE_10	1,6	4,15	2,60	VÄGA HALB
EE_11	1,6	2,45	1,53	HALB
EE_12	3	4,48	1,49	KESINE
EE_13	4,5	6,63	1,47	KESINE

EE_14	2,4	2,57	1,07	KESINE
EE_15/1 (tüüp V)	2,4	3,40	1,42	KESINE
EE_15/2 (tüüp VI)	3	2,43	0,81	HEA
EE_16	2,4	2,51	1,05	KESINE
GOF	2	4,08	2,04	VÄGA HALB
GOR	2,7	4,21	1,56	HALB
NBP	1,7	3,80	2,23	VÄGA HALB
EGB	1,9	3,40	1,79	HALB

#### *D5.C2.2 Fütoplanktoni suvine biomass*

Fütoplanktoni biomassi ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) seisundi hinnangud kuuluvad enamuses kesisesse, halba ja väga halba klassi, kolmes rannikeveekogumis on saavutatud ka hea seisund (EE-3, EE-4, EE-11) (Joonis 5.6, Tabel 5.6). Fütoplanktoni biomassi seisundi hindamiseks rannikeveekogumites on kasutatud Eestis kinnitatud piirväärtusi ja avamere alade HKS väärtused on võetud samad, mis kõrval asetsevatel rannikeveekogumitel vastavalt veekogumitüüpidele. Soome lahe avaosa (GOF) veekogumitüübiks määrati R3, Liivi lahe avaosal (GOR) R6, Läänemere avaosa põhjabasseinis (NBP) R4 ja Ida-Gotlandi basseinis R4 (EGB). Rannikeveekogumitest antakse kaks seisundihinnangut veekogumile EE-15 (Väikese Väina rannikuvesi), kuna antud veekogumist kuulub põhjapoolne osa rannikeveetüüpi Väinameri ja lõunapoolne osa rannikeveetüüpi Liivi laht, millel on kehtestatud erinevad veekvaliteedi hindamise kriteeriumid. Rannikeveekogumitest puudub seisundihinnang veekogumile EE-13 (Pärnu lahe rannikuvesi), kuna antud indikaatorit seal ei rakendata. Soome lahes asetsevate kõrvuti asetsevate veekogumite, EE-5 ja EE-4, EE-3, halb ja hea seisundiklass, vastavalt, võib olla tingitud sellest, et EE-4 ja EE-3 on andmeid kogutud ainult ühel korral kuue aasta jooksul ja EE-5 iga aasta.



**Joonis 5.6.** Indikaatori 'Fütoplanktoni biomass' seisundi hinnang. Hinnang puudub veekogumis EE-13, kuna antud indikaatorit seal ei kasutata.

**Tabel 5.6.** Indikaatori 'Fütoplanktoni biomass' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	0,67	0,75	1,12	KESINE
EE_2	0,67	0,87	1,29	KESINE
EE_3	0,42	0,36	0,85	HEA
EE_4	0,42	0,31	0,74	HEA
EE_5	0,42	0,64	1,53	HALB
EE_6	0,42	0,85	2,03	VÄGA HALB
EE_7	0,44	0,53	1,22	KESINE
EE_8	0,15	0,38	2,54	VÄGA HALB
EE_9	0,15	0,33	2,22	VÄGA HALB
EE_10	0,44	0,70	1,60	HALB
EE_11	0,44	0,32	0,73	HEA
EE_12	0,33	0,50	1,51	HALB

EE_13	Puudub	0,42	Puudub	Puudub
EE_14	0,15	0,24	1,58	HALB
EE_15/1 (tüüp V)	0,15	1,40	9,33	VÄGA HALB
EE_15/2 (tüüp VI)	0,33	1,40	4,24	VÄGA HALB
EE_16	0,15	0,24	1,60	HALB
GOF	0,42*	0,74	1,76	HALB
GOR	0,33*	0,83	2,52	VÄGA HALB
NBP	0,44*	0,63	1,42	KESINE
EGB	0,44*	0,63	1,44	KESINE

\* HKS väärtused on võetud kõrval asetsevate veekogumite järgi.

## Kriteerium (sekundaarne): D5C3 Kahjulikud vetikate vohamised

### D5.C3.1 Tsüanobakterite vohamise indeks

Tsüanobakterite vohamise indeks on eel-tuumindikaator (*pre-core*) ja töötatud välja avamere jaoks HELCOMis<sup>34</sup>. Antud indikaator hindab tsüanobakterite pinnaakumulatsioone ja biomassi suveperioodil. Indeksi üks osa koosneb pinnaakumulatsioonide mahust, õitsengu pikkusest ja intensiivsusest, mida hinnatakse kaugseire abil. Indeksi teine osa koosneb tsüanobakterite biomassi hinnangust, mis saadakse *in-situ* vaatluste põhjal. HELCOMi tulemuste põhjal (2011-2015 andmed) ei ole neli Eesti avamereala saavutanud head keskkonnaseisundit. Käesoleva töö tulemusena valmivasse hinnangusse ei ole antud indikaatori tulemusi lisatud, kuid see on kirjeldatud aruande Lisas 1 oleval indikaatori vormil.

### D5.C3.2 Tsüanobakterite pinna-akumulatsioonid

Tsüanobakterite pinna-akumulatsioonide indeks on välja töötatud MARMONI projekti käigus ja hiljem edasi arendatud EUTRO-OPER projektis<sup>35,36</sup>. Tsüanobakterite pinnaakumulatsioonide indikaator peegeldab muutusi fütoplanktoni kooslustes. Need muutused on seotud toitainete režiimi ja kliima muutustega ning mõjutavad otseselt mere kasutust ja ökosüsteemi teenuseid. Käesolevas hinnangus ei ole indikaatorit kasutatud, kuid see on kirjeldatud aruande Lisas 1 oleval indikaatori vormil.

### D5.C3.3 Vetikate kevadõitsengu intensiivsus klorofüll-a alusel

Vetikate kevadõitsengute intensiivsus klorofüll-a alusel on indikaator, mis on välja töötatud MARMONI projektis ja hiljem edasi arendatud EUTRO-OPER projektis<sup>37,38</sup>. Hetkel on antud indikaator eel-tuumindikaatori (*pre-core*) staatuses. Indikaator kirjeldab kevadist, kõige intensiivsemat, kuid ka väga dünaamilist, fütoplanktoni kasvuperioodi, millal produtseeritakse põhiosa fütoplanktoni aastasest biomassist. Indikaator kirjeldab eutrofeerumise sümptomeid, mis on põhjustatud toitainete liiast.

<sup>34</sup> HELCOM (2017) Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report. Online. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/cyanobacterial-bloom-index> (Accessed: 1 March 2018).

<sup>35</sup> HELCOM, 2015. Final report of the project, Making HELCOM Eutrophication Assessments Operational (HELCOM EUTRO-OPER)

<sup>36</sup> Anttila, S., Attila, J. and Fleming-Lehtinen, V. (2012) Marmoni - Cyanobacterial surface accumulations - the CSA-index. Online. Available at: [http://www.sea.ee/marmoni/marmoni\\_pulk/docs/L26.pdf](http://www.sea.ee/marmoni/marmoni_pulk/docs/L26.pdf) (Accessed: 1 March 2018).

<sup>37</sup> HELCOM, 2015. Final report of the project, Making HELCOM Eutrophication Assessments Operational (HELCOM EUTRO-OPER)

<sup>38</sup> Attila, J. et al. (2012) Marmoni - Spring bloom intensity index. Online. Available at: [http://www.sea.ee/marmoni/marmoni\\_pulk/docs/L29.pdf](http://www.sea.ee/marmoni/marmoni_pulk/docs/L29.pdf) (Accessed: 1 March 2018).

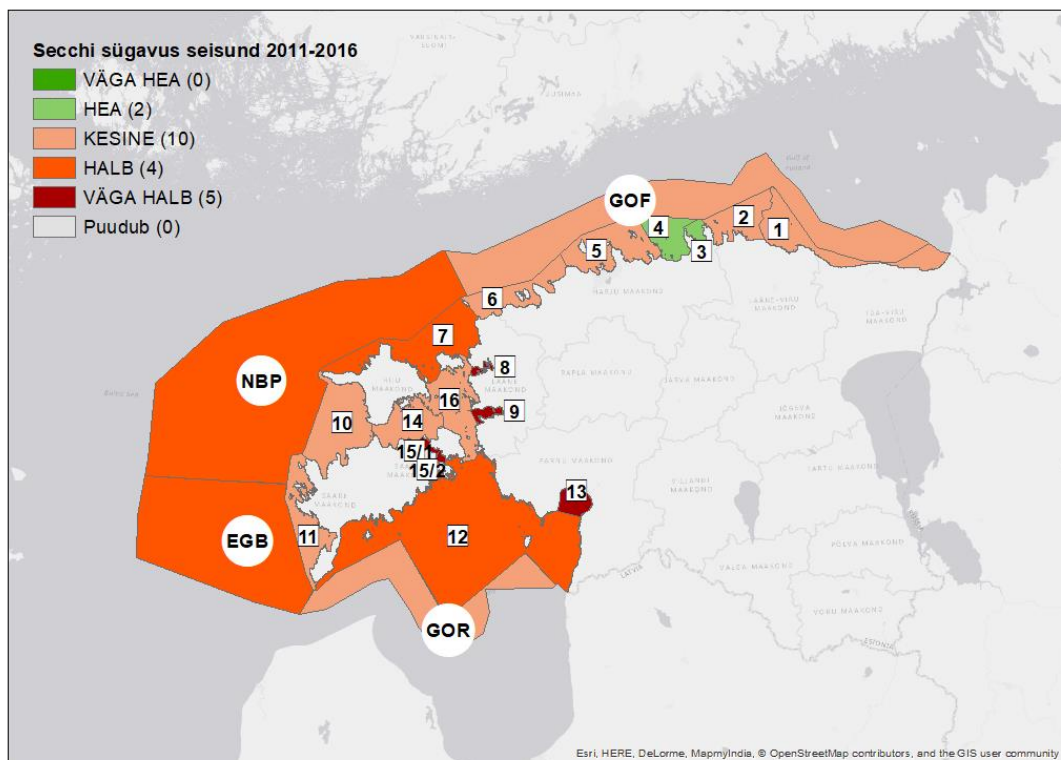


Käesolevas hinnangus ei ole indikaatorit kasutatud, kuid see on kirjeldatud aruande Lisas 1 oleval indikaatori vormil.

Kriteerium (sekundaarne): D5C4 Veesamba footilise tsooni piir (veeläbipaistvus)

#### D5.C4.1 Merevee suvine läbipaistvus Secchi ketta järgi

Secchi sügavuse (m) põhjal antud seisundihinnangud kuulusid enamasti kesisesse klassi, neli veekogumit ka halba, kolm väga halba ja 2 heasse klassi (Joonis 5.7, Tabel 5.7). Secchi sügavuse seisundi hindamiseks rannikeveekogumites on kasutatud Eestis kinnitatud piirväärtusi ja avamere alad on hinnatud kasutades HELCOMi piirväärtusi<sup>39</sup>. Rannikeveekogumitest antakse kaks seisundihinnangut veekogumile EE-15 (Väikese Väina rannikevesi), kuna antud veekogumist kuulub põhjapoolne osa rannikeveetüüpi Väinameri ja lõunapoolne osa rannikeveetüüpi Liivi laht, millel on kehtestatud erinevad veekvaliteedi hindamise kriteeriumid. Heasse klassi kuuluvate veekogumite EE-3 ja EE-4 tulemus võib olla tingitud sellest, et andmeid on kogutud ainult ühel korral kuue aasta jooksul nendest veekogumitest. Väga halba klassi kuuluvate veekogumite seisund on põhjustatud piirkondades kus on tegu madalama merega ja/või alaga, kus veevahetus on raskendatud (sügav lahesopp EE-8, EE-9, tamm EE-15).



**Joonis 5.7.** Indikaatori 'Secchi sügavus' seisundi hinnang.

<sup>39</sup> HELCOM (2017) Water clarity. HELCOM core indicator report. Online. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/water-clarity> (Accessed: 2 October 2017).

**Tabel 5.7.** Indikaatori 'Secchi sügavus' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

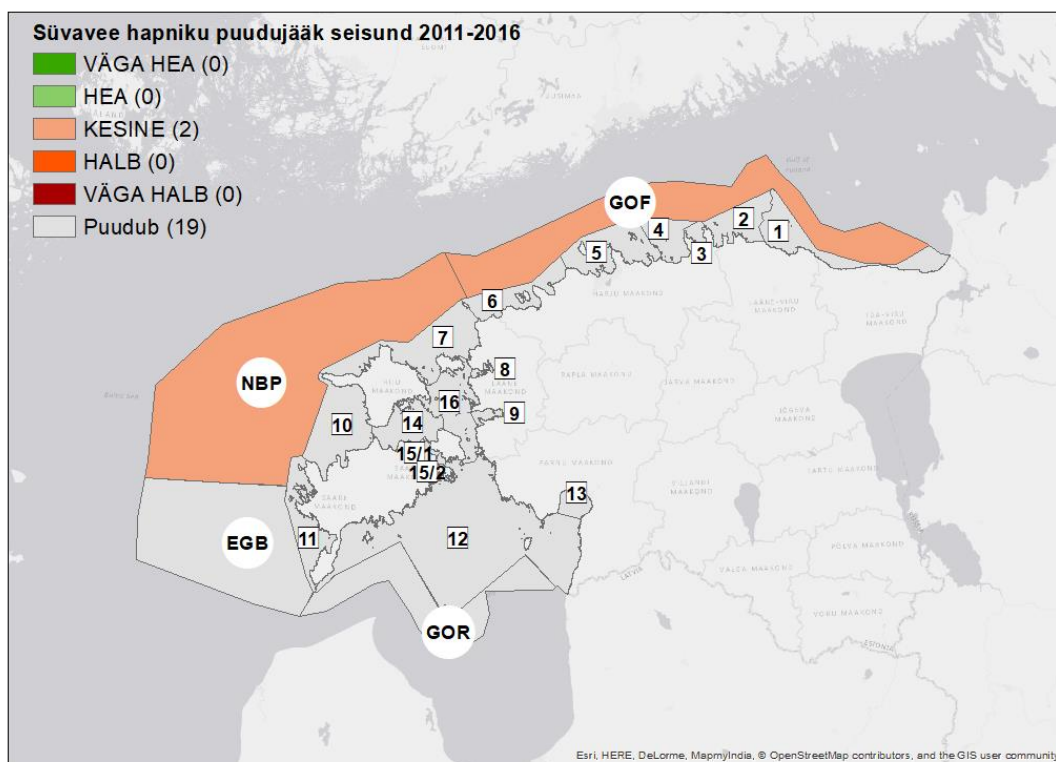
Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	3,6	2,78	1,29	KESINE
EE_2	3,6	3,55	1,01	KESINE
EE_3	4,5	4,54	0,99	HEA
EE_4	4,5	4,56	0,99	HEA
EE_5	4,5	3,80	1,18	KESINE
EE_6	4,5	3,56	1,27	KESINE
EE_7	6,5	3,45	1,88	HALB
EE_8	4,9	1,70	2,89	VÄGA HALB
EE_9	4,9	1,60	3,07	VÄGA HALB
EE_10	6,5	5,40	1,20	KESINE
EE_11	6,5	5,81	1,12	KESINE
EE_12	4,2	2,61	1,61	HALB
EE_13	3,2	1,27	2,51	VÄGA HALB
EE_14	4,9	4,41	1,11	KESINE
EE_15/1 (tüüp V)	4,9	1,75	2,80	VÄGA HALB
EE_15/2 (tüüp VI)	4,2	2,01	2,09	VÄGA HALB
EE_16	4,9	3,35	1,46	KESINE
GOF	5,5	3,77	1,46	KESINE
GOR	5	3,48	1,44	KESINE
NBP	7,1	4,59	1,55	HALB
EGB	7,6	4,59	1,66	HALB

Kriteerium (primaarne): D5C5 Hapniku kontsentratsioon põhjalähedases veekihis

#### *D5.C5.1 Süvavee hapniku puudujääk*

Süvavee hapniku puudujäägi (mg/l) indikaator on mõeldud kasutamiseks avamere aladel ja HKS piirid on kehtestatud HELCOMis<sup>40</sup>. Seisundi hinnangu tulemused kuuluvad kesisesse klassi mõlemas hinnatud avamereosas (GOF, NBP) (Joonis 5.8, Tabel 5.8). Tulenevalt indikaatori metodikast, mis on rakendatava sügavatel merealadel, kus eksisteerib halokliin aasta läbi, ei saa hinnangut anda Liivi lahele. Ida-Gotlandi (EGB) basseinil puudub hinnang kuna puuduvad seireandmed valitud perioodi kohta.

<sup>40</sup> Pyhälä, M. et al. (2014) Oxygen debt - HELCOM Core Indicator Report. Online. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/oxygen/> (Accessed: 2 October 2017).



**Joonis 5.8.** Indikaatori 'Süvavee hapniku puudujääk' seisundi hinnang. Hinnang puudub rannikualadel ja avamereosas GOR, kuna antud indikaatori on mõeldud sügavamate merealade (kus moodustub püsiv halokliin) hindamiseks. Avamerealal EGB puudub hinnang kuna puuduvad andmed antud hinnanguperioodi kohta.

**Tabel 5.8.** Indikaatori 'Süvavee hapniku puudujääk' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_2	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_3	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_4	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_5	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_6	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_7	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_8	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_9	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_10	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_11	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_12	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_13	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

EE_14	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/1 (tüüp V)	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/2 (tüüp VI)	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_16	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOF	8,66	9,87	1,14	KESINE
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	8,66	9,40	1,09	KESINE
EGB	8,66	Puudub	Puudub	Puudub

#### *D5.C5.2 Madala mere põhjalähedase veekihi hapniku sisaldus*

Indikaator kirjeldab madalate merede põhjalähedasi hapnikutingimusi, mis iseloomustavad eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale. Madalad mered on siin defineeritud kui alad, kus ei teki püsivat halokliini. Indikaator iseloomustab hapnikutingimusi merepõhja lähedal ja on seotud sügavamatesse kihtidesse langenud orgaanilise materjali lagunemisega. Suurenenud toitainete sissekanne (maismaalt - hajureostus ja punktireostus ja atmosfäärist pärinevad koormused) suurendab bioloogilist produktsiooni, mille tulemusena langeb rohkem orgaanilist materjali veesambas allapoole, kus selle lagundamiseks kasutatakse olemasolevat hapnikku, mille vähenedes võib tekkida hüpoksia (hapnikuvaegus) või ka anoksia (hapnikupuudus). Hapnikuvaeguse/puuduse korral hakkab aga põhjasetetest vabanema fosforit, mis uuesti ringlusesse paisatuna suurendab bioloogilist produktsiooni näiteks N<sub>2</sub> fikseerivate tsüanobakterite vohamise näol.

Hetkel ühest väljatöötatud indikaatorit ei ole. Mitmetes Läänemere maades on kasutatud erinevaid versioone (või arendatakse alles välja) indikaatorist, mis kirjeldab põhjalähedase kihi hapnikutingimusi. Enamasti on tegu indikaatoritega, mis määratlevad hapniku sisalduse piiri (HKS) põhja lähedal (nt. 0,5 m sügavusel), mida võrreldes produktiivsel perioodil kogutud andmetega saadakse seisundi hinnangud. Indikaator on kirjeldatud aruande Lisas 1 ja see töötatakse välja ning testitakse Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastamisel algatatud projekti raames (lõpparuanne valmib oktoobriks 2018).

#### *D5.C5.3 Hapniku tarbimine süvakihis*

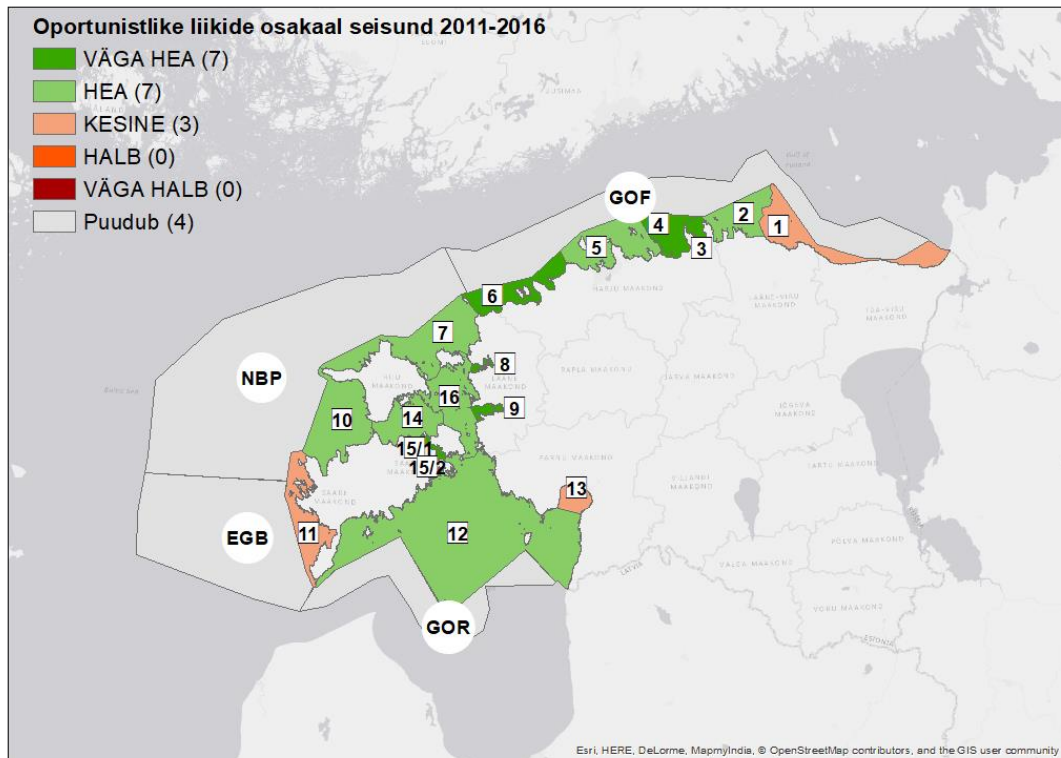
Süvakihis hapniku tarbimise indikaator on välja töötatud HELCOMi EUTRO-OPER projektis<sup>41</sup> ja omab hetkel kandidaat-indikaatori staatust. Indikaator hindab hapniku tarbimist eufootse kihi aluses stabiilses kihis, mis iseloomustab eutrofeerumise kaudset mõju merekeskkonnale. Indikaator iseloomustab hapnikutingimusi stabiilses kihis ja on seotud orgaanilise materjali lagunemisega. Orgaanilise materjali hulk on seotud toitainete kontsentratsioonidega, mis omakorda sõltuvad maismaalt ja õhust pärinevatest koormustest (fosfori puhul võivad olla allikaks ka põhjasetted). Käesolevas hinnangus ei ole indikaatorit kasutatud, kuid see on kirjeldatud aruande Lisas 1 oleva indikaatori vormil.

<sup>41</sup> HELCOM, 2015. Final report of the project, Making HELCOM Eutrophication Assessments Operational (HELCOM EUTRO-OPER)

Kriteerium (sekundaarne): D5C6 Oportunistlike suurvetikate ohtrus

*D5.C6.1 Oportunistlike liikide osakaal*

Oportunistlike liikide osakaalu (%) indikaatorit kasutatakse rannikumerealade hindamiseks. Seisundi hinnangu tulemuste põhjal on HKS saavutatud enamuses rannikuveekogumitest (Joonis 5.9, Tabel 5.9). Kesisesse klassi jäävad Soome lahes paiknev Narva laht (EE-1), Pärnu laht (EE-13) ja läänepoolsem rannikuveekogum EE-11. Rannikuveekogumi EE-15/1 ja EE-15/2 hinnangud on identsed kuna siin on seda veekogumit käsitletud ühena ja HKS piirid võetud veekogumitüübi R5 põhjal.



**Joonis 5.9.** Indikaatori 'Oportunistlike liikide osakaal' seisundi hinnang. Hinnang puudub avamerealadel kuna tegu on rannikumere indikaatoriga.

**Tabel 5.9.** Indikaatori 'Oportunistlike liikide osakaal' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

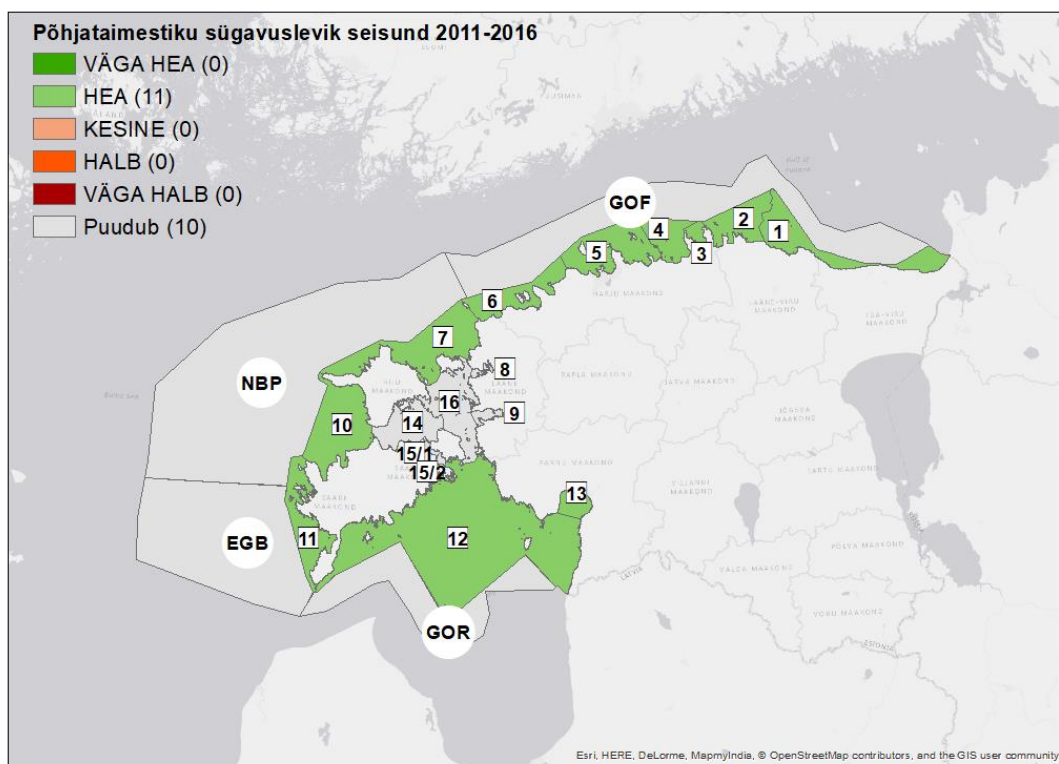
Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	80	82	1,03	KESINE
EE_2	80	60	0,75	HEA
EE_3	60	24	0,40	VÄGA HEA
EE_4	60	24	0,40	VÄGA HEA
EE_5	60	51	0,85	HEA
EE_6	60	25	0,42	VÄGA HEA

EE_7	60	44	0,73	HEA
EE_8	60	28	0,47	VÄGA HEA
EE_9	60	25	0,42	VÄGA HEA
EE_10	60	56	0,93	HEA
EE_11	60	65	1,08	KESINE
EE_12	50	32	0,64	HEA
EE_13	20	26	1,30	KESINE
EE_14	60	36	0,60	HEA
EE_15/1 (tüüp V)	60	19	0,32	VÄGA HEA
EE_15/2 (tüüp VI)	60	19	0,32	VÄGA HEA
EE_16	60	59	0,98	HEA
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

Kriteerium (sekundaarne): D5C7 Makrofütide liigiline koosseis ja suhteline ohtrus või jaotumine sügavuse järgi

#### *D5.C7.1 Põhjataimestiku sügavuslevik*

Põhjataimestiku sügavusleviku (m) indikaatori tulemuste põhjal kuuluvad kõik hinnatud rannikuveekogumid heasse klassi (Joonis 5.10, Tabel 5.10). Hinnang puudub avamereosades, kuna tegu on rannikumere indikaatoriga, ja rannikuveekogumites, mille tüüp on R5, kuna selle tüübi puhul antud indikaatorit ei rakendata. Siin esitatud veekogumite seisundihinnang põhineb seirearuannetest koondatud keskmistel väärtustel. Rannikuveekogumi EE-15/1 ja EE-15/2 hinnangud puuduvad kuna seirearuannetes käsitletakse seda veekogumit ühena ja HKS piirid võetakse veekogumitüübi R5 põhjal.



**Joonis 5.10.** Indikaatori 'Põhjataimestiku sügavuslevik' seisundi hinnang. Hinnang puudub avamerealadel kuna tegu on rannikumere indikaatoriga. Hinnang puudub ka rannikuveekogumites, mille tüüp on R5 (EE-8, EE-9, EE-14, EE-16 ja EE-15/1). Veekogumis EE-15/2 puudub hinnang kuna seda veekogumit käsitletakse ühena ja HKS piirid võetakse veekogumitüübi R5 põhjal

**Tabel 5.10.** Indikaatori 'Põhjataimestiku sügavuslevik' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

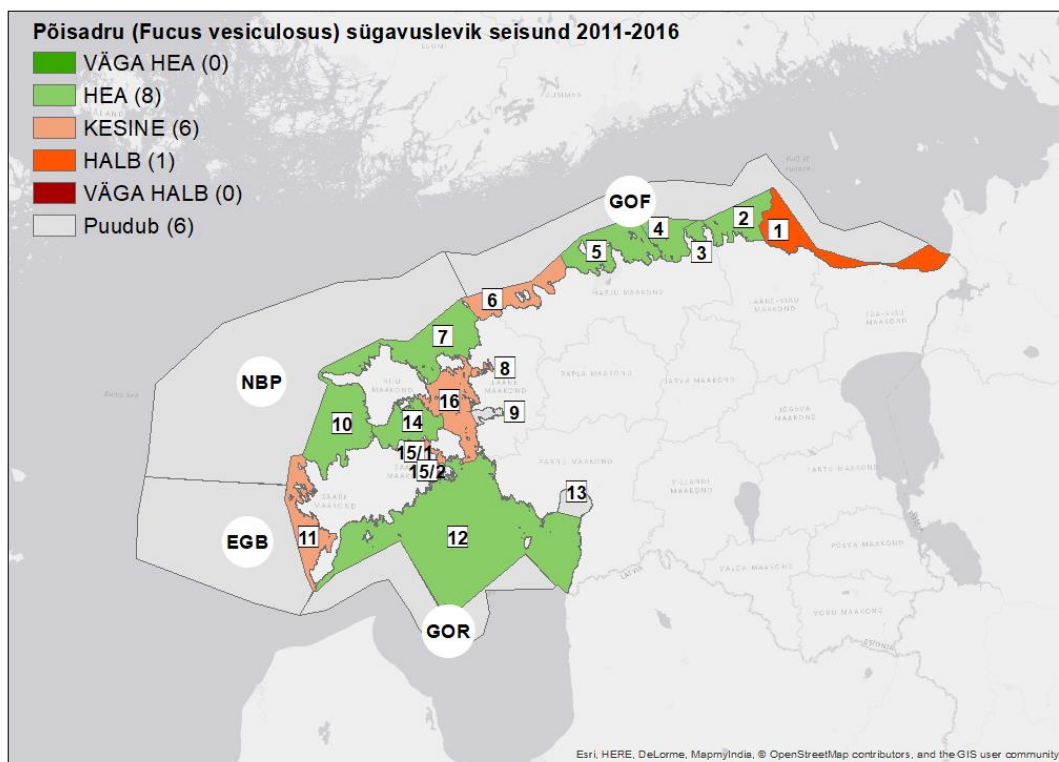
Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	5	6,78	0,74	HEA
EE_2	5	9,10	0,55	HEA
EE_3	7,5	9,77	0,77	HEA
EE_4	7,5	8,23	0,91	HEA
EE_5	7,5	9,26	0,81	HEA
EE_6	7,5	9,15	0,82	HEA
EE_7	7,5	10,20	0,74	HEA
EE_8	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_9	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_10	7,5	13,80	0,54	HEA
EE_11	7,5	13,40	0,56	HEA



EE_12	6	8,60	0,70	HEA
EE_13	2,5	3,14	0,80	HEA
EE_14	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/1 (tüüp V)	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_15/2 (tüüp VI)	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_16	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

#### D5.C7.2 Põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik

Põisadru sügavusleviku (m) indikaatori tulemuste põhjal kuuluvad enamuse hinnatud rannikuveekogumid heasse või kesisesse klassi (Joonis 5.11, Tabel 5.11). Hinnang puudub avamereosades, kuna tegu on rannikumere indikaatoriga, ja rannikuveekogumis EE-13, mille tüüp on R2, kuna selle tüübi puhul antud indikaatorit ei rakendata. Hinnang puudub ka veekogumis EE-9 kuna seirearuandes oli aasta keskmiseks väärtuseks märgitud 0,00 m ja siinkohal jätsime selle väärtuse arvestamata. Siin esitatud veekogumite seisundihinnang põhineb seirearuannetest koondatud keskmistel väärtustel. Rannikuveekogumi EE-15/1 ja EE-15/2 hinnangud on identsed kuna seirearuannetes käsitletakse seda veekogumit ühena ja HKS piirid võetakse veekogumitüübi R5 põhjal.





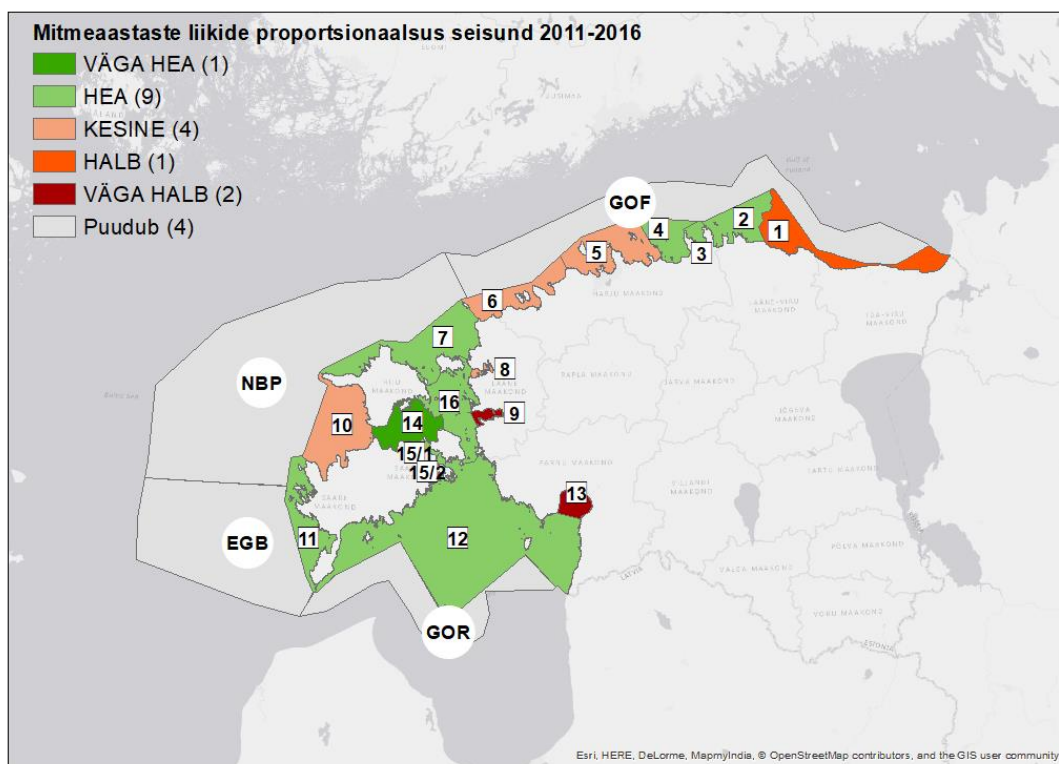
**Joonis 5.11.** Indikaatori 'Põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik' seisundi hinnang. Hinnang puudub avamerealadel kuna tegu on rannikumere indikaatoriga. Hinnang puudub ka veekogumis EE-13 (Pärnu laht), kuna antud seal antud indikaatorit ei kasutata. Hinnang puudub ka veekogumis EE-9 kuna seirearuandes oli aasta keskmiseks väärtuseks märgitud 0,00 m ja siinkohal jätsime selle väärtuse arvestamata.

**Tabel 5.11.** Indikaatori 'Põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	2,5	1,28	1,95	HALB
EE_2	2,5	4,50	0,56	HEA
EE_3	3,5	6,33	0,55	HEA
EE_4	3,5	4,47	0,78	HEA
EE_5	3,5	4,78	0,73	HEA
EE_6	3,5	2,50	1,40	KESINE
EE_7	3,5	3,80	0,92	HEA
EE_8	3,5	3,01	1,16	KESINE
EE_9	3,5	0,00	Puudub	Puudub
EE_10	3,5	4,00	0,88	HEA
EE_11	3,5	1,80	1,94	KESINE
EE_12	2,5	3,50	0,71	HEA
EE_13	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EE_14	3,5	4,00	0,88	HEA
EE_15/1 (tüüp V)	3,5	3,00	1,17	KESINE
EE_15/2 (tüüp VI)	3,5	3,00	1,17	KESINE
EE_16	3,5	2,60	1,35	KESINE
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

#### D5.C7.3 Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus

Mitmeaastaste liikide proportsionaalsuse indikaatori tulemuste põhjal kuuluvad enamus hinnatud rannikuveekogumid heasse või kesisesse klassi (Joonis 5.12, Tabel 5.12). Hinnang puudub avamereosades, kuna tegu on rannikumere indikaatoriga. Siin esitatud veekogumite seisundihinnang põhineb seirearuannetest koondatud keskmistel väärtustel. Rannikuveekogumi EE-15/1 ja EE-15/2 hinnangud on identsed kuna seirearuannetes käsitletakse seda veekogumit ühena ja HKS piirid võetakse veekogumitüübi R5 põhjal. Väga halva klassi hinnangu põhjused veekogumis EE-9, Väinameres ja Pärnu lahes (EE-13) vajavad täiendavat analüüsi.



**Joonis 5.12.** Indikaatori 'Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus' seisundi hinnang. Hinnang puudub avamerealadel kuna tegu on rannikumere indikaatoriga.

**Tabel 5.12.** Indikaatori 'Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

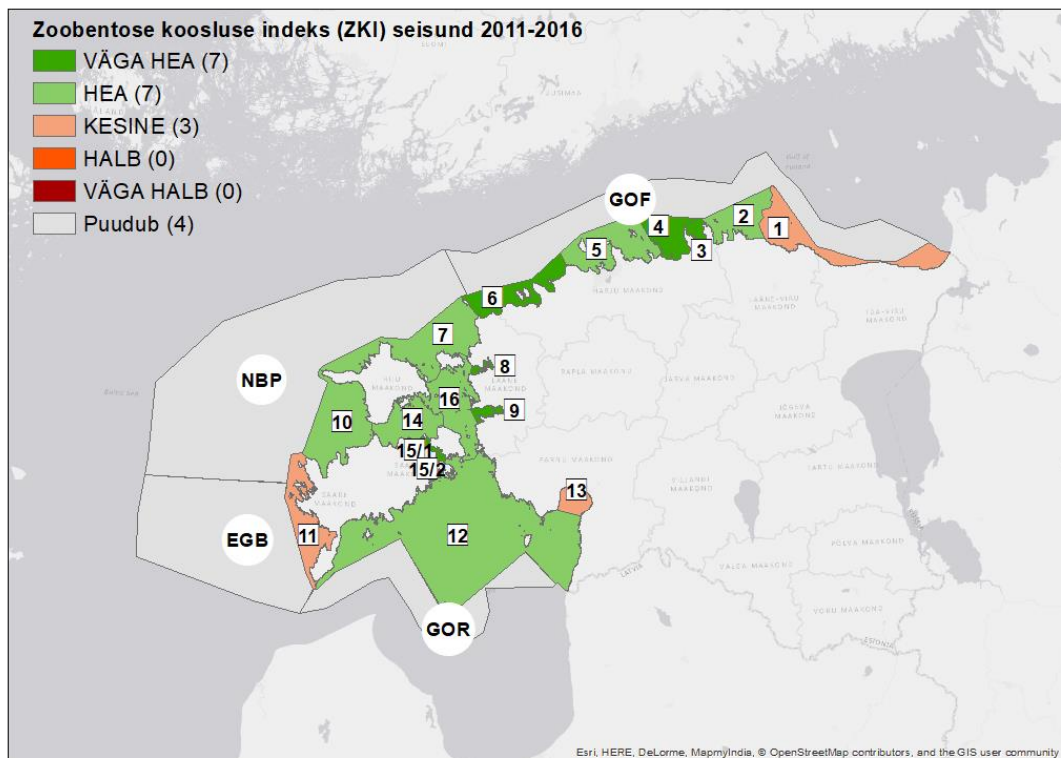
Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	42,5	28,32	1,50	HALB
EE_2	42,5	66,00	0,64	HEA
EE_3	77,4	88,40	0,88	HEA
EE_4	77,4	79,98	0,97	HEA
EE_5	77,4	69,94	1,11	KESINE
EE_6	77,4	53,50	1,45	KESINE
EE_7	45	73,20	0,61	HEA
EE_8	35	34,27	1,02	KESINE
EE_9	35	15,00	2,33	VÄGA HALB
EE_10	45	39,00	1,15	KESINE
EE_11	40	42,00	0,95	HEA
EE_12	45	57,00	0,79	HEA
EE_13	30	11,01	2,73	VÄGA HALB
EE_14	35	82,00	0,43	VÄGA HEA

EE_15/1 (tüüp V)	35	69,00	0,51	HEA
EE_15/2 (tüüp VI)	35	69,00	0,51	HEA
EE_16	35	56,00	0,63	HEA
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

Kriteerium (sekundaarne): D5C8 Makrofauna liigiline koosseis ja suhteline ohtrus

#### D5.C8.1 Zoobentose koosluse indeks

Zoobentose koosluse indeksit kasutatakse rannikumerealade hindamiseks. Indikaatori HKS piirid on Eestis kinnitatud. Seisundi hinnangu tulemuste põhjal on HKS saavutatud enamuses rannikuveekogumitest (Joonis 5.13, Tabel 5.13). Kesisesse klassi jäävad Soome lahes paiknev Narva laht (EE-1), Pärnu laht (EE-13) ja läänepoolsem rannikuveekogum EE-11. Rannikuveekogumi EE-15/1 ja EE-15/2 hinnangud on identsed kuna seirearuannetes käsitletakse seda veekogumit ühena ja HKS piirid võetakse veekogumitüübi R5 põhjal.



**Joonis 5.13.** Indikaatori 'Zoobentose koosluse indeks' seisundi hinnang. Hinnang puudub avamerealadel kuna tegu on rannikumere indikaatoriga.

**Tabel 5.13.** Indikaatori ' Zoobentose koosluse indeks' läviväärtused, hinnatud väärtused aastate 2011-2016 seireandmete põhjal ja seisundi hinnang.

Veekogum	HEA/KESISE piir või läviväärtus	Perioodi aritmeetiline keskmine väärtus	EQR	Seisundihinnang
EE_1	80	82	1,03	KESINE
EE_2	80	60	0,75	HEA
EE_3	60	24	0,40	VÄGA HEA
EE_4	60	24	0,40	VÄGA HEA
EE_5	60	51	0,85	HEA
EE_6	60	25	0,42	VÄGA HEA
EE_7	60	44	0,73	HEA
EE_8	60	28	0,47	VÄGA HEA
EE_9	60	25	0,42	VÄGA HEA
EE_10	60	56	0,93	HEA
EE_11	60	65	1,08	KESINE
EE_12	50	32	0,64	HEA
EE_13	20	26	1,30	KESINE
EE_14	60	36	0,60	HEA
EE_15/1 (tüüp V)	60	19	0,32	VÄGA HEA
EE_15/2 (tüüp VI)	60	19	0,32	VÄGA HEA
EE_16	60	59	0,98	HEA
GOF	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
GOR	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
NBP	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub
EGB	Puudub	Puudub	Puudub	Puudub

#### D5.C8.2 Pehmele põhjale loomastiku seisund

Indikaator kirjeldab avamereosade pehmele põhjale loomastiku seisundit ülalpool halokliini. Põhjaloostik reageerib mitmele antropogeensele survele ja neist lähtuvaile mõjudele, sh eutrofeerumisest põhjustatud hapnikuvaegusele mere sügavamates kihtides. Hapnikusisaldus põhjalähedastes kihtides sõltub sinna langenud orgaanilise materjali hulgest, mille lagundamiseks kasutatakse hapnikku. Orgaanilise materjali hulk sõltub elutegevuseks vajaliku bioloogiliselt kättesaadavate toitainete kontsentratsioonidest merevees, mis omakorda on seoses antropogeensete toitainete allikatest lähtuva koormusega. Indikaator reageerib selgelt vee põhjakihtide hüpoksiale ja/või anoksiale, mis võib tekkida eutrofeerumise tagajärjel<sup>42,43,44</sup>.

<sup>42</sup> Hyland, J., L. Balthis, I. Karakassis, P. Magni, A. Petrov, J. Shine, O. Vestergaard, and R. Warwick. (2005). Organic carbon content of sediments as an indicator of stress in the marine benthos. *Marine Ecology Progress Series* 295:91–103.

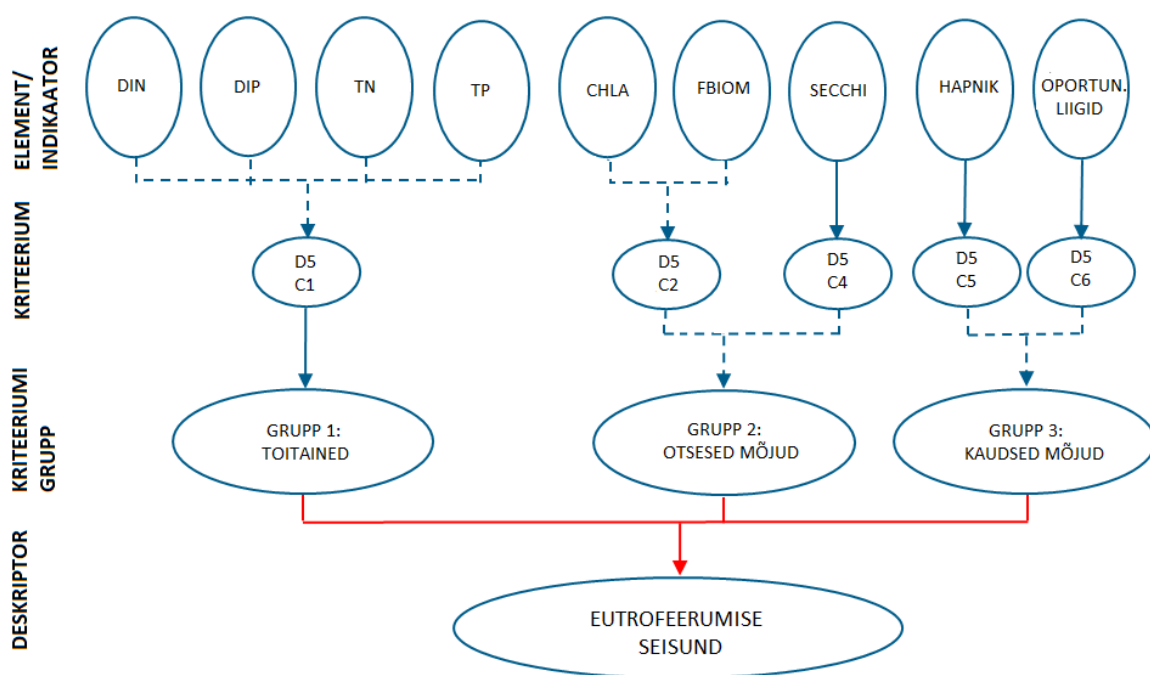
<sup>43</sup> Norkko, A., R. Rosenberg, S. F. Thrush, and R. B. Whitlatch. (2006). Scale- and intensity-dependent disturbance determines the magnitude of opportunistic response. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 330:195–207.

<sup>44</sup> Pearson, T. H., and R. Rosenberg. (1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 16:229–311.

## Agregeerimise põhimõtted

Agregeerimiseks kasutatakse HELCOM HEAT 3.0 meetodit. Iga indikaatori jaoks arvutatakse EQR, agregeeritakse väärtused kasutades kaalusid. Enamuse indikaatorite jaoks on agregeerimisel kasutusel võrdsed kaalud. Erandiks on toitainetel põhinevate indikaatorite agregeerimine Liivi lahes, kus on toitainetest suurema kaaluga fosfaadid ja üldfosfor. Otseste mõjude eranditeks on Soome ja Liivi laht, kus Secchi sügavusel on määratud madalam kaal kui klorofüll-a-le ja fütoplanktoni biomassile.

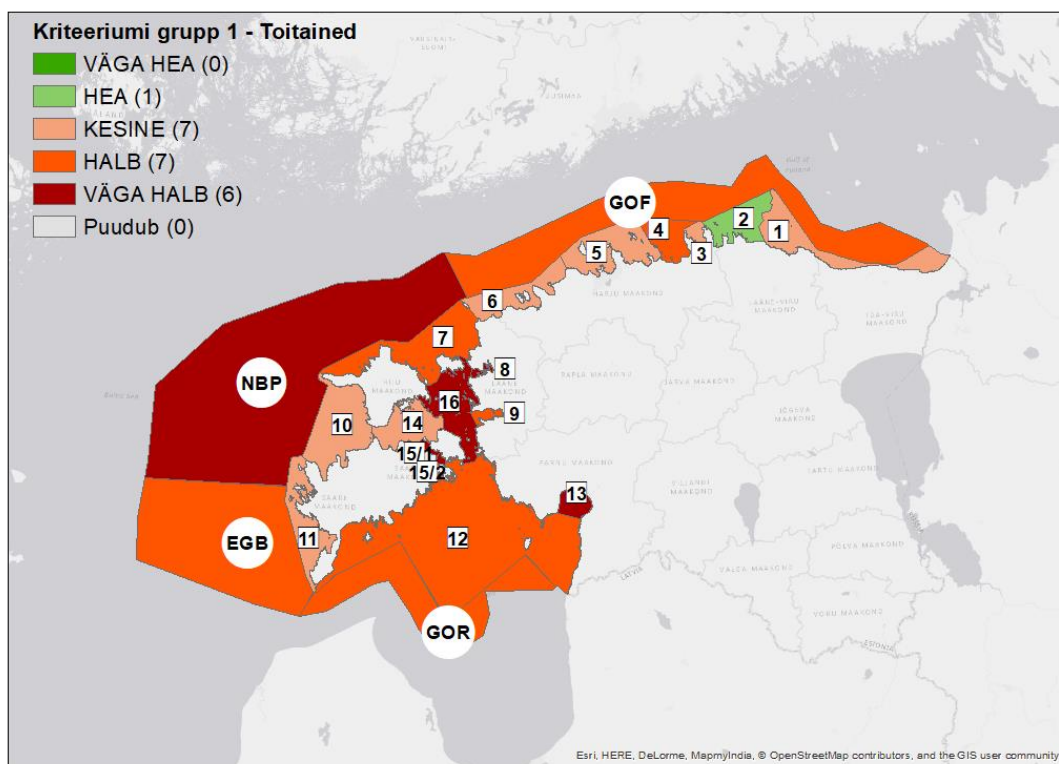
Edasine agregeerimine toimub kriteeriumite gruppide kaupa. Määratud on järgmised kolm kriteeriumi gruppi: C1 – Toitained, C2 – Otseised mõjud ja C3 – Kaudsed mõjud. Agregeerimist iseloomustab HELCOM eutrofeerumise hinnangust<sup>45</sup> toodud skeem joonisel 5.14. Toitainete osas on kriteeriumi ja kriteeriumite grupi hinnangud identsed (Joonis 5.15). Kriteeriumite gruppide kohta saadud hinnangute agregeerimisel koondhinnanguks eutrofeerumise valdkonnas kasutatakse põhimõtet „one-out-all-out“, st hinnang vastab madalaimale saadud kriteeriumite grupi hinnangule (Joonis 5.18).



Joonis 5.14. Indikaatoritel põhinevate hindamistulemuste agregeerimise põhimõtted<sup>46</sup>.

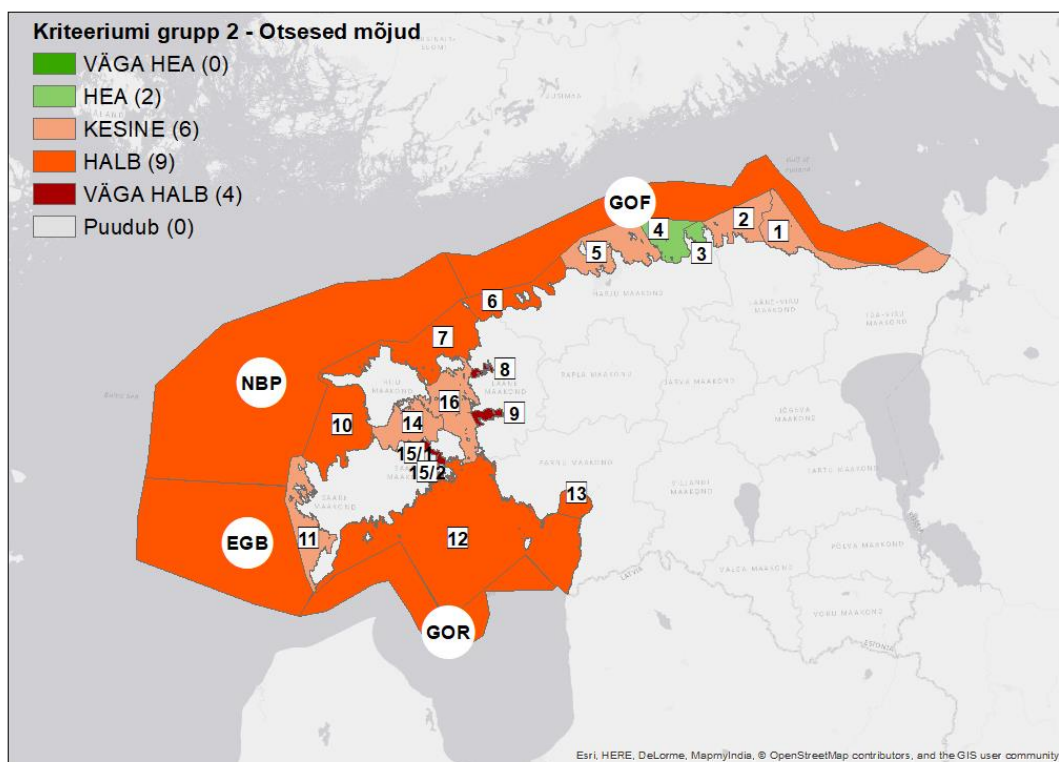
<sup>45</sup> [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM\\_The\\_integrated\\_assessment\\_of\\_eutrophication\\_Supplementary\\_report\\_first\\_version\\_2017.pdf](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM_The_integrated_assessment_of_eutrophication_Supplementary_report_first_version_2017.pdf)

<sup>46</sup> [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM\\_The\\_integrated\\_assessment\\_of\\_eutrophication\\_Supplementary\\_report\\_first\\_version\\_2017.pdf](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM_The_integrated_assessment_of_eutrophication_Supplementary_report_first_version_2017.pdf)



**Joonis 5.15.** Kriteeriumi grupi D5C1 Toitainete kontsentratsioon agregeeritud seisundi hinnang.

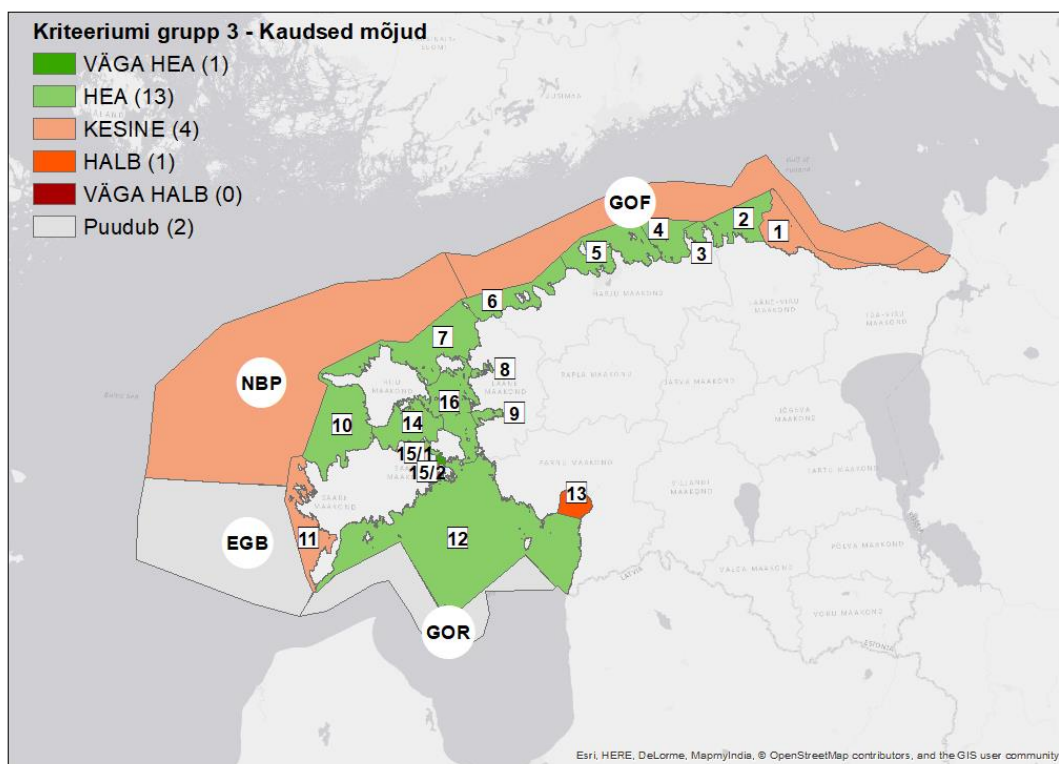
Eutrofeerumise otseste mõjude (kriteeriumi grupp 2) agregeeritud tulemuste põhjal kuuluvad Soome lahes asuvad kaks rannikuveekogumit, EE-3 ja EE-4, heasse klassi (Joonis 5.16). Ülejäänud alad kuuluvad enamasti halba klassi. Neli hinnatud aladest kuuluvad ka väga halba klassi – Väinameres asetsevad Väikse väina (EE-15/1, EE-15/2), Matsalu lahe (EE-9) ja Haapsalu lahe (EE-8) veekogumid.



**Joonis 5.16.** Kriteeriumi grupi D5C2 Otseste mõjude agregeeritud seisundi hinnang.

Eutrofeerumise kaudsete mõjude hinnang näitab võrreldes toitainete kriteeriumi ja otseste mõjude hinnanguga oluliselt paremaid tulemusi (Joonis 5.17). Enamus hinnatud aladel on HKS saavutatud. Madalaim hinnang (halb) on siin Pärnu lahes (EE-13) ja see on põhjustatud 'Mitmeaastaste liikide proportsionaalsuse' indikaatori väga halvast tulemusest. Kaudsete mõjude seisund jäi hindamata avamereosades EGB ja GOR kuna EGB puhul puudusid andmed hapniku indikaatori jaoks ja GOR puhul puudub kasutatav indikaator selle mereala jaoks.

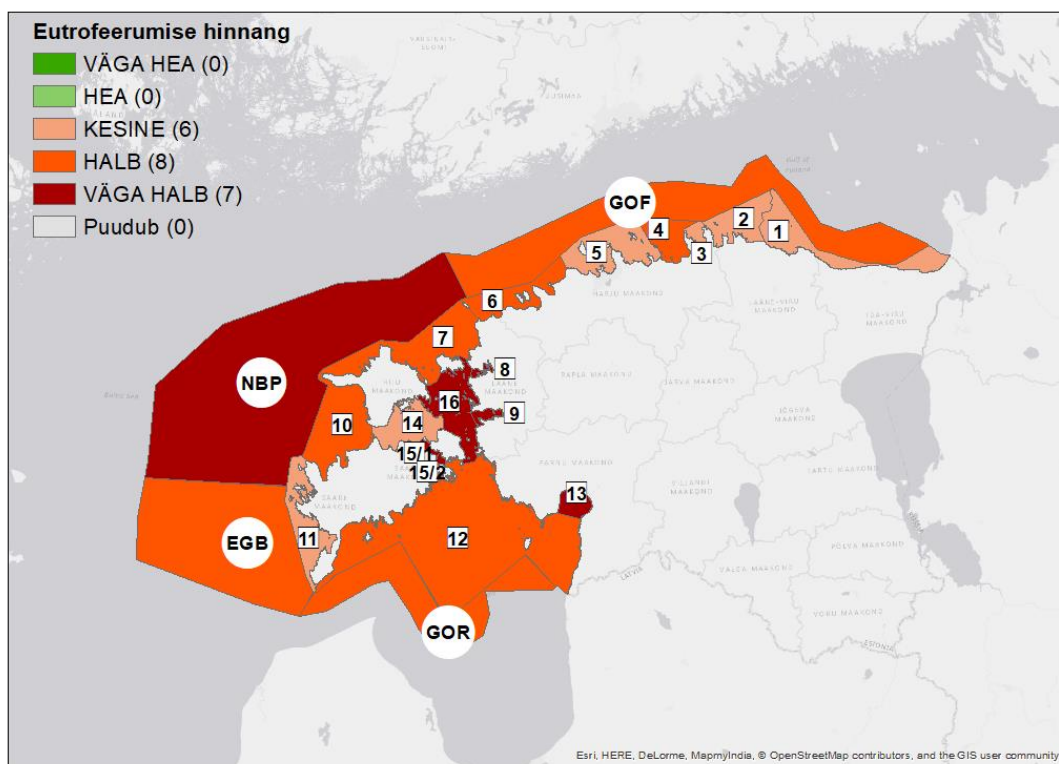




**Joonis 5.17.** Kriteeriumi grupi D5C3 Kaudsete mõjude agregeeritud seisundi hinnang.

Vastavalt eutrofeerumise hinnangule on kogu Eesti mereala halvas seisundis – mitte-HKS, ehk viiepallisel skaalal kesisest väga halva seisundini (Joonis 5.18). Rannikumere seisund on HKS piirile pigem lähemal, kui avamere seisund (Tabel 5.14). Samas on näiteks Väinamere enamus veekogumite ja Pärnu lahe seisund praeguse hindamissüsteemi alusel väga halb. Kõige lähemal hea keskkonna seisundi saavutamisele on perioodi 2011-2016 andmete põhjal Soome lahe veekogumid EE-2 ja EE-3 ja Väinameres asuv EE-14. Vastava veekogumi hinnangus kasutatud indikaatorid on toodud ülevaatlikus tabelis 5.15.





Joonis 5.18. Eutrofeerumise valdkonna hinnang.

Tabel 5.14. Eutrofeerumise valdkonna lõpphinnang ja kriteeriumigruppide EQR väärtused veekogumite kaupa. Halliga on märgitud need kriteeriumi grupi EQR väärtused, mille põhjal anti lõplik eutrofeerumise hinnang.

Veekogum	Kriteeriumi grupp 1 EQR	Kriteeriumi grupp 2 EQR	Kriteeriumi grupp 3 EQR	Eutrofeerumise seisund
EE_1	1,419	1,207	1,247	KESINE
EE_2	0,699	1,239	0,650	KESINE
EE_3	1,272	0,941	0,599	KESINE
EE_4	1,533	0,990	0,692	HALB
EE_5	1,405	1,385	0,870	KESINE
EE_6	1,403	1,591	0,900	HALB
EE_7	1,718	1,508	0,748	HALB
EE_8	3,472	2,786	0,780	VÄGA HALB
EE_9	1,721	2,155	0,792	VÄGA HALB
EE_10	1,337	1,800	0,888	HALB
EE_11	1,365	1,126	1,125	KESINE
EE_12	1,882	1,537	0,696	HALB
EE_13	2,089	1,993	1,531	VÄGA HALB
EE_14	1,268	1,253	0,625	KESINE
EE_15/1	2,686	4,515	0,577	VÄGA HALB
EE_15/2	2,227	2,380	0,461	VÄGA HALB

EE_16	2,187	1,369	0,984	VÄGA HALB
GOF	1,615	1,784	1,139	HALB
GOR	1,841	1,919	-	HALB
NBP	2,119	1,735	1,085	VÄGA HALB
EGB	1,690	1,627	-	HALB

**Tabel 5.15.** Hinnanguks kasutatud indikaatorite ülevaade veekogumite kaupa. Kriteeriumi grupi 3 tulemused veekogumite EE-15/1 ja EE-15/2 puhul on ühed ja samad, kuna seirearuannetes käsitletakse seda veekogumit ühena ja kasutatakse tüübi R5 piire.

	Veekogum/ indikaator	Tüüp	Kriteeriumi grupp 1				Kriteeriumi grupp 2			Kriteeriumi grupp 3							
			TN D5C1.1	TP D5C1.2	DIN D5C1.3	DIP D5C1.4	CHLA D5C2.1	FBIOM D5C2.2	SECCHI D5C4.1	ODEBT D5C5.1	OPVET D5C6.1	PÕHJ D5C7.1	PÕIS D5C7.2	MITM D5C7.3	ZKI D5C8.1		
Rannikuveekogumid	EE_1	R1	x	x	x	x	x	x	x	Avamere indikaator	x	x	x	x	x		
	EE_2	R1	x	x	Andmed puuduvad		x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	EE_3	R3	x	x	Andmed puuduvad		x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	EE_4	R3	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	EE_5	R3	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	EE_6	R3	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	EE_7	R4	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	EE_8	R5	x	x	Andmed puuduvad		x	x	x		x	x	Ei kasutata siin	x	x	x	
	EE_9	R5	x	x	Andmed puuduvad		x	x	x								
	EE_10	R4	x	x	Andmed puuduvad		x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	EE_11	R4	x	x	Andmed puuduvad		x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	EE_12	R6	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	EE_13	R2	x	x	x	x	x	Ei kasutata siin	x		x	x	x	Ei kasutata siin	x	x	
	EE_14	R5	x	x	Andmed puuduvad		x	x	x		x	x	x	Ei kasutata siin	x	x	x
	EE_15/1	R5	x	x	Andmed puuduvad		x	x	x		x						

	EE_15/2	R6	x	x			x	x	x		x	Andmed puuduvad	x	x	x	
	EE_16	R5	x	x	x	x	x	x	x		x	Ei kasutata siin	x	x	x	
Avamereosad	GOF	-	x	x	x	x	x	x	x	x	Rannikumere indikaatorid					
	GOR	-	x	x	x	x	x	x	x	x		Ei kasutata siin				
	NBP	-	x	x	x	x	x	x	x	x						
	EGB	-	x	x	x	x	x	x	x	x		Andmed puuduvad				

TN – Üldlämmastiku kontsentratsioon merevees

TP – Üldfosfori kontsentratsioon merevees

DIN – Anorgaanilise lämmastiku (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N) talvine kontsentratsioon merevees

DIP – Fosfaatide (PO<sub>4</sub>-P) talvine kontsentratsioon merevees

CHLA – Merevee suvine klorofüll-a sisaldus

FBIOM – Fütoplanktoni suvine biomass

SECCHI – Merevee suvine läbipaistvus Secchi ketta järgi

ODEBT – Süvavee hapniku puudujääk

OPVET – Oportunistlike liikide osakaal

PÕHJ – Põhjataimestiku sügavuslevik

PÕIS – Põisadru (*Fucus vesiculosus*) sügavuslevik

MITM – Mitmeaastaste liikide proportsionaalsus

ZKI - Zoobentose koosluse indeks

## Hinnangute usaldusväarsus

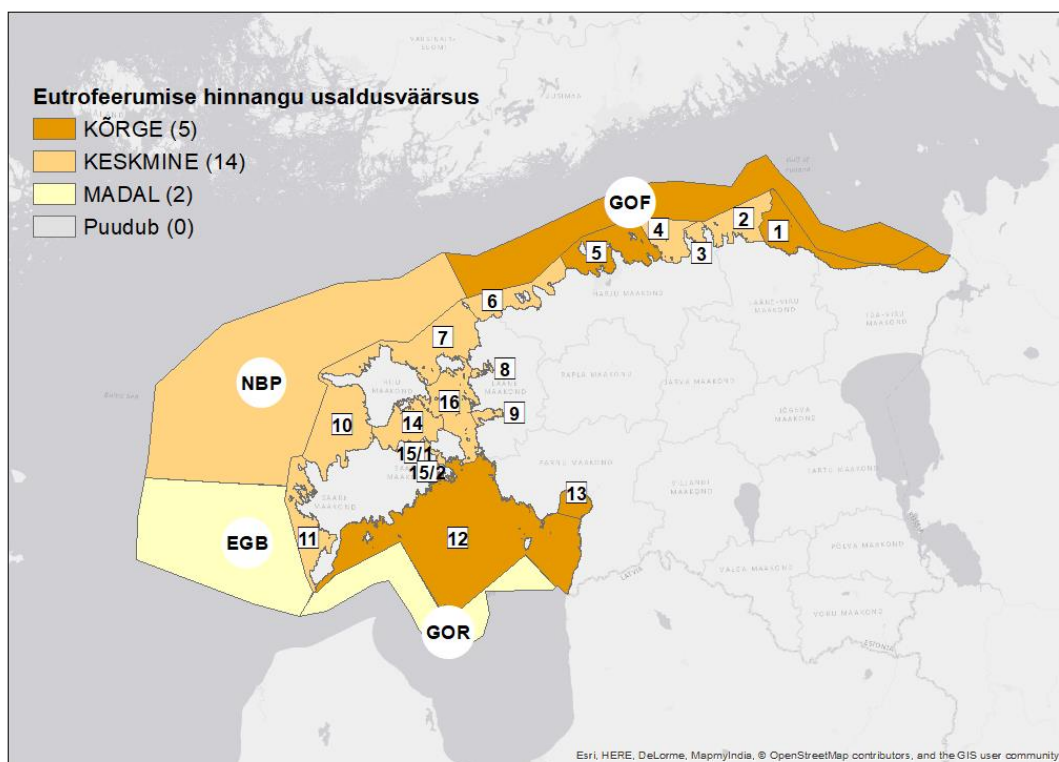
Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsuse määramine põhineb HELCOMis väljatöötatud põhimõtetest, mida kasutatakse BEAT hinnangu tööriista puhul<sup>47</sup>. Usaldusväarsuse hinnang antakse igale indikaatorile nulli ja ühe piires ja arvesse võetakse andmete ajalist, ruumilist, tulemuse täpsuse ja meetodilist usaldusväarsust. Kõrge ajaline usaldusväarsus antakse indikaatorile, kui mõõdetud andmeid on >15 iga hinnanguperioodi aasta kohta. Keskmise usaldusväarsus antakse kui andmeid on >=5 ja <=15 kasvõi ühel aastal. Madal usaldusväarsus antakse kui näiteks ühel aastal koguti andmeid <5 kirje. Ruumiline usaldusväarsus määratakse kõrge kui hinnanguperioodi kestel on kasutatud andmeid >=3 jaamast, keskmine kui andmeid on vähemalt kahest jaamast ja madal kui andmeid on ainult ühest jaamast. Leitud indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsust hinnatakse jagades indikaatori tulemuse ja seatud HKS piiri vahet hinnanguks kasutatavate andmete standardveaga. Kõrge usaldusväarsuse saab indikaator, mille leitud vahe jagatis on >=2, keskmise taseme saab kui jagatis on <2 ja >=1, ning madala, kui tulemus on <1. Meetodiline usaldusväarsus sõltub andmete kvaliteedist ja seire meetodikast. Kõrge usaldusväarsus antakse indikaatorile, mille andmete kvaliteet on tagatud seire läbiviidud vastavalt HELCOMi või teistele rahvusvaheliselt kinnitatud juhiste. Keskmise usaldusväarsus määratakse kui andmete kvaliteet ja seire on osaliselt vastavalt HELCOMi või teistele rahvusvaheliselt kinnitatud juhiste. Madal usaldusväarsus antakse kui seire ei ole läbi viidud vastavalt HELCOMi või teistele rahvusvaheliselt kinnitatud juhiste ja andmete kvaliteet ei ole kinnitatud.

Kuna enamus kriteeriumi grupi 3 indikaatorite tulemustest on saadud seirearuannete keskmiste väärtuste põhjal, siis siinkohal on usaldusväarsuse hinnangud antud natuke erinevalt võrreldes indikaatoritega, kus olid kasutada algandmed. Nimelt ajaline usaldusväarsus anti kõrge indikaatori ja veekogumi paarile, kui seiret tehti igal aastal, madal kui seire toimus vähem kui perioodi iga aasta jooksul. Ruumiline usaldusväarsus määrati samal põhimõtetel nagu ülal kirjeldatud. Indikaatori tulemuse täpsuse usaldusväarsus määrati kõrgeks kui andmeid oli igast aastast ja keskmiseks kui andmeid ei olnud igast aastast. Meetodiline usaldusväarsus määrati keskmiseks.

Iga usaldusväarsuse element on hinnatud kolmeastmelisel skaalal, mille saab ümber teisendada kõrge – 1; keskmine – 0,5 ja madal – 0. Igale indikaatorile leitud nelja usaldusväarsuse keskmine annab indikaatori usaldusväarsuse. Kriteeriumi grupi usaldusväarsus leitakse aritmeetilise keskmisena kasutades seisundihinnangu kaalusid indikaatorite jaoks. Lõpphinnang usaldusväarsusele leitakse kriteeriumigruppide aritmeetilise keskmisena. Juhul kui mõni kriteeriumigrupp jääb hindamata (puuduvad andmed, indikaatorid, HKS piirid), siis on kogu hinnangu usaldusväarsus automaatselt madal. Lõpphinnang usaldusväarsusele määratakse kõrge, kui tulemus on >=0,75, keskmine kui tulemus on >=0,5 ja <0,75 ning madal kui <0,5 (Joonis 5.19).

---

<sup>47</sup> HELCOM, 2016. Second HELCOM BaltibBOOST Workshop on the HOLAS II Biodiversity tool. 89 [https://portal.helcom.fi/meetings/BalticBOOST%20Biodiv%20WS%20-2016-374/MeetingDocuments/Document%20\_Assessing%20confidence%20in%20the%20assessment.pdf#search=Document%20%20E2%80%93%20Assessing%20confidence%20in%20the%20assessment%20Category%20CMNT]



**Joonis 5.19.** Eutrofeerumise hinnangu usaldusväarsus

Enamus Eesti merealast on hinnatud keskmise usaldusväarsusega eutrofeerumise kontekstis. Kõrge usaldusväarsusega on eutrofeerumise seisund hinnatud Soome lahe avaosas ja operatiivseire aladel EE-1, EE-5 ja EE-13 ja veekogumis EE-12. Operatiivseire alal EE-8 ei saavutatud kõrge usaldusväarsusega hinnangut kuna puudusid andmed 2016. aastast. Madala usaldusväarsusega hinnati avamere osad EGB ja GOR kuna nende puhul puudub kolmanda kriteeriumi grupi hinnang.

### Hinnangus kasutatavate andmete nimekiri

Hinnangus on kasutatud keskkonnaseire andmeid KESEst. Valitud indikaatorite kohta on toodud olemasolevate andmete mahud tabelis 5.16. Tabelis ei ole vastavat infot põhjajaelustiku andmetel põhinevate indikaatorite kohta kuna hinnangu andmiseks kasutati aasta keskmisi väärtusi seirearuannetest, mitte algandmeid.

**Tabel 5.16.** Hinnangus kasutatud andmete hulk valitud indikaatorite kaupa erinevates rannikuvee veekogumites ja avamere alambasseinides: GOF – Soome lahe avaosa; GOR – Liivi lahe avaosa; NBP – Läänemere avaosa põhjabassein; EGB – Ida-Gotlandi bassein.

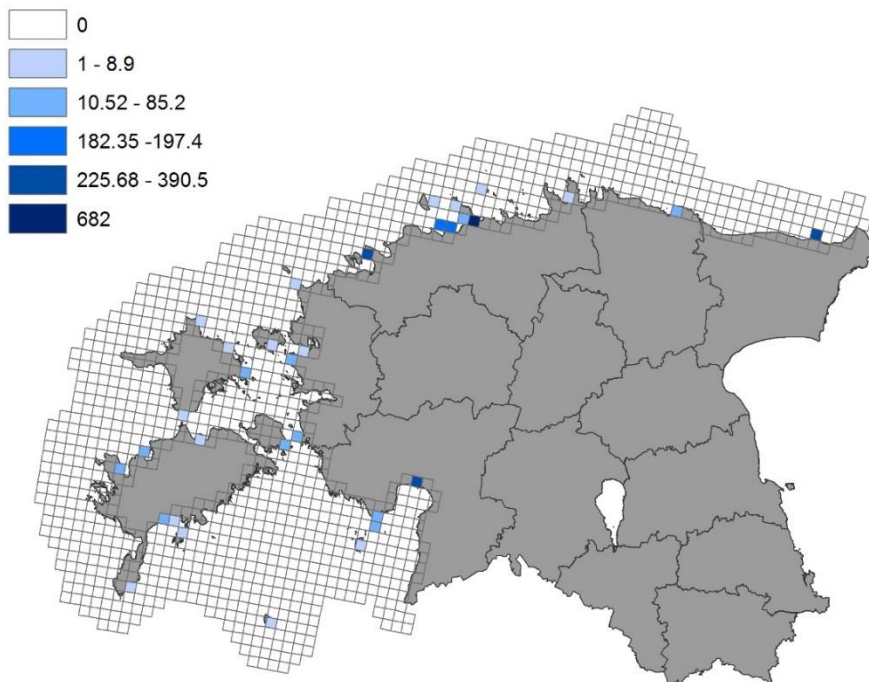
Veekogum	TN	TP	DIN	DIP	CHLA	FBIOM	SECCHI	ODEBT
EE 1	381	385	39	37	144	138	99	-
EE 2	36	36	-	-	18	18	30	-
EE 3	18	18	-	-	18	20	16	-
EE 4	85	94	30	21	42	21	31	-
EE 5	444	441	42	42	259	231	108	-
EE 6	72	72	18	12	46	36	32	-
EE 7	23	23	9	6	23	17	4	-
EE 8	131	131	-	-	100	109	82	-
EE 9	5	5	-	-	18	18	18	-
EE 10	23	17	-	-	18	17	20	-
EE 11	18	11	-	-	18	17	18	-
EE 12	288	288	18	12	102	86	85	-
EE 13	251	251	10	12	123	41	110	-
EE 14	39	37	-	-	18	18	28	-
EE 15/1	18	18	-	-	18	19	17	-
EE 15/2	18	18	-	-	18	18	10	-
EE 16	40	40	4	4	34	30	26	-
GOF	905	891	113	92	244	174	43	1885
GOR	358	358	53	41	55	29	25	-
NBP	521	522	68	58	103	69	21	382
EGB	189	189	30	24	22	23	10	-

## 5.2. D7 – Hüdrograafilised muutused

Kvalitatiivse tunnuse D7 jaoks puuduvad Eestis kinnitatud või Läänemere regioonis kokku lepitud HKS indikaatorid. Rannikuvee ulatuses on soovitatud kasutada VPRD hüdro-morfoloogilise seisundi hindamise põhimõtteid. Kuna aga Eestis pole nimetatud hindamissüsteemi veel välja töötatud ega seadusandlike aktidega kehtestatud, siis seda teha ei saa (kuid vastav töö on käimas). Samas on ka mõlemad selle valdkonna HKS kriteeriumid Komisjoni otsuse 2017/848/EL<sup>48</sup> kohaselt sekundaarsed, st nende kasutamise võib liikmesriik ise otsustada. Käesoleva töö raames on ettepanek kasutada kriteeriumile D7C1 „Püsivate hüdrograafiliste muutuste ulatus ja jaotus“ vastavat seisundi iseloomustust. Selleks kasutame varasema töö „Eesti mereala survetegurite indeksi väljatöötamine ja rakendamine“<sup>49</sup> raames kogutud andmeid inimtegevuse kohta meres. Kvalitatiivse tunnuse D7 raames keskkonnaseisundi hindamiseks on vaja kasutada kaardikihtide „Füüsilise kadu“ ja „Füüsilised häiringud“ aluseks olevaid inimtegevust iseloomustavaid andmeid.

Füüsilist kadu iseloomustavad ehituslikud (tuuleenergia infrastruktuuri rajamine, kaablite ja torujuhtmete paigaldamine, sildade ja sadamate ehitamine), rannajoont muutvad (lainemurdjad, rannakindlustused, üleujutuste tõkete rajamine) ja kaevandamisega ning süvendamise ja kaadamisega (liiva ja kruusa kaevandamine, süvendamine, kaadamine) seotud inimtegevused. Lisaks iseloomustavad füüsilist kadu nafta ja gaasi ammutamise või transpordi jaoks rajatud infrastruktuurid, rannaalad ja vesiviljelusalad. Näiteks on allpool toodud neli vastavat kaardikihti.

### Tavasadamate pindala (ha)



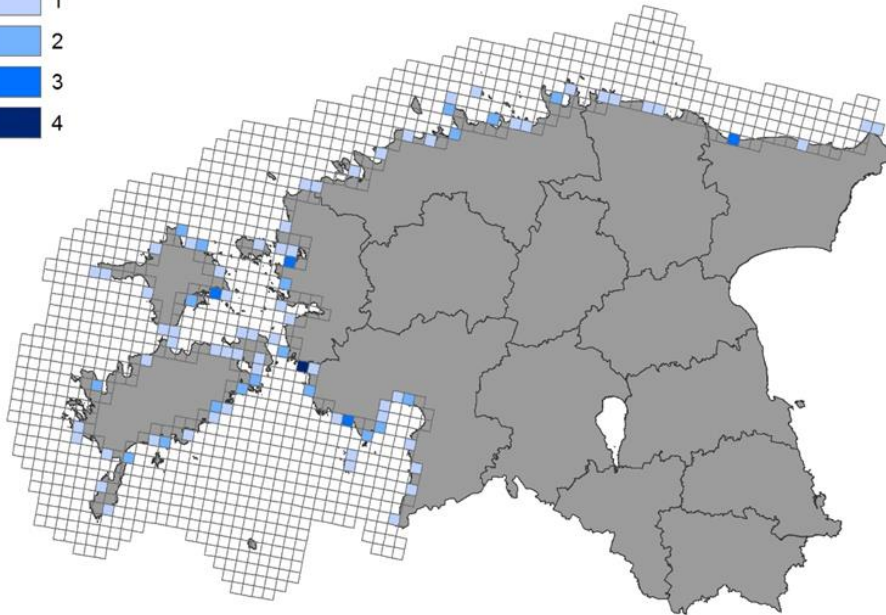
Joonis 5.9. Sadamate pindala osakaal igas 5\*5 km ruudus Eesti rannikumeres.

<sup>48</sup> Komisjoni otsus (EL) 2017/848, 17. mai 2017, millega nähakse ette mereala hea keskkonnaseisundi kriteeriumid ja meetodikastandardid ning seire ja hindamise spetsifikatsioonid ja standardmeetodid ning millega tunnistatakse kehtetuks otsus 2010/477/EL

<sup>49</sup> TTÜ, 2017. Eesti mereala survetegurite indeksi väljatöötamine ja rakendamine. Keskkonnaministeerium

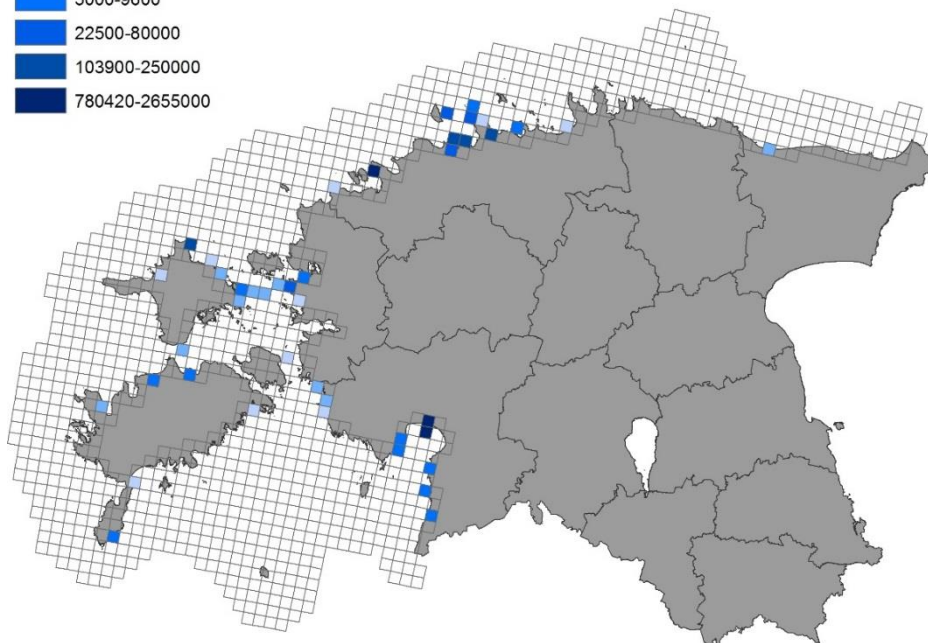
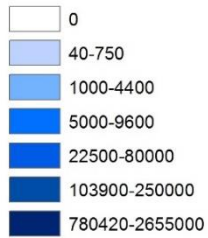


### Väikesadamate arv



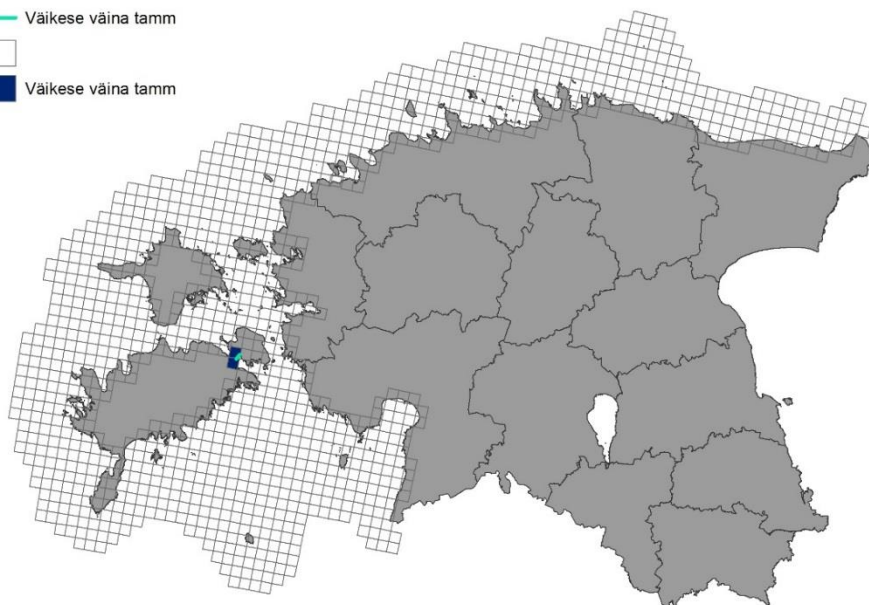
Joonis 5.10. Väikesadamate arv igas 5\*5 km ruudus Eesti rannikumeres.

### Süvendamine 2011-2015 (kuupmeetrites)



Joonis 5.11. Süvendamise mahud igas 5\*5 km ruudus Eesti rannikumeres.

### Väikese väina tamm



**Joonis 5.12.** Sillad-tammid Eesti rannikumeres.

Tulemusena esitame veevahetuse mõttes mõjutatud alade paiknemise ja ulatuse kaardid mudelarvutuste põhjal. Modelleerimiseks kasutame hüdrodünaamika mudelit GETM (General Estuarine Transport Model). GETM on kolmemõõtmeline primitiivsetel (lihtsustamata) võrranditel põhinev tsirkulatsioonimudel, mis kasutab vertikaalse segunemise arvutamiseks turbulentsimudelit GOTM (General Ocean Turbulence Model). Mudeli käivitamiseks on temperatuuri ja soolsuse algväljadeks ja piiritingimusteks võetud Copernicuse mereteenuse operatiivse mereprognooosi produkt. Atmosfääri rajatingimustena kasutatakse atmosfäärimudeli HIRLAM (High Resolution Limited Area) tulemusi sammuga 1-tund. Tööks on seadistatud GETM Läänemere mudel horisontaalse lahutusega 1 km ja avatud radadega Taani väinades. Tulemused esitatakse Eesti mereala kasutades aastate 2011-2016 meteoroloogilisi tingimusi.

