

2020

Mitteheas koondseisundis olevate
rannikuveekogumite
uuringuprogrammide koostamine.
versioon 2

Koostas: Georg Martin

TÜ Eesti mereinstituut & AS MAVES

1/12/2020

Sisukord

1.	Sissejuhatus.....	3
2.	Varasemad uuringud.....	5
2.1.	Teadusuuringud	5
2.2.	Muud uuringud	9
2.3.	Andmebaasid ja andmekogud	9
3.	Seni teostatud keskkonnaseire uuringualustes rannikuveekogumites	11
3.1	Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuveekogum	12
3.2	Pakri lahe rannikuveekogum.....	14
3.3	Matsalu lahe rannikuveekogum.....	15
3.4	Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogum.....	15
3.5	Väinamere rannikuveekogum	15
3.6	Hiiu madala rannikuveekogum	16
3.7	Soela väina rannikuveekogum	16
3.8	Kihelkonna lahe rannikuveekogum.....	18
3.9	Liivi lahe kirdeosa rannikuveekogum	18
3.10	Liivi lahe loodeosa rannikuveekogum	19
3.11	Liivi lahe keskosa rannikuveekogum	19
3.12	Pärnu lahe rannikuveekogum	20
4.	Kaitstavad alad ja nende kaitse-eesmärgid rannikuveekogumites.....	21
4.1	Muuga-Tallinn-Kakumäe lahe veekogum	21
4.2	Pakri lahe veekogum	23
4.3	Matsalu lahe veekogum	26
4.4	Kassari-Õunaku lahe veekogum	29
4.5	Väinamere veekogum	32
4.6	Hiiu madala veekogum.....	35
4.7	Soela väina veekogum.....	37
4.8	Kihelkonna lahe veekogum	40
4.9	Liivi lahe kirdeosa veekogum	43
4.10	Liivi lahe loodeosa veekogum	46
4.11	Liivi lahe keskosa veekogum	49
4.12	Pärnu lahe veekogum	51
4.13.	Kokkuvõtte kaitstavate alade rollist veekogumite hea koondseisundi saavutamisel.....	53

5. Rannikuveekogumite omaduste, sh loodusliku veekogutüübi ja kõikide ökoloogilise ja keemilise seisundi kvaliteedinäitajate ja kvaliteedielementide kirjeldused lähtuvalt veeseadusega sätestatust.....	54
5.1 Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe veekogum.....	61
5.2 Pakri lahtede veekogum.....	62
5.3 Matsalu lahe rannikuveekogum.....	63
5.4 Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogum.....	63
5.5 Väinamere rannikuveekogum.....	65
5.6 Hiiu madala rannikuveekogum.....	65
5.7 Soela väina rannikuveekogum.....	67
5.8 Kihelkonna lahe rannikuveekogum.....	68
5.9 Liivi lahe kirdeosa rannikuveekogum.....	69
5.10 Liivi lahe loodeosa rannikuveekogum.....	70
5.11 Liivi lahe keskosa rannikuveekogum.....	70
5.12 Pärnu lahe rannikuveekogum.....	71
6. Inimtekkelise väliskoormuse analüüs.....	73
6.1. Punktkoormusallikad.....	73
6.2. Hajukoormusallikad.....	77
6.3. Ohtlikud ained heitvees.....	87
6.4. Sadamad ja transport.....	89
6.5. Mõju analüüs.....	91
7. Ohtlikud ained.....	95
7.1 Rannikuveekogumites seni teostatud ohtlike ainete keskkonnaseire.....	95
7.2 Ohtlike ainete koormus Läänemerele.....	115
7.3 Kokkuvõtte ohtlikud ained.....	119
8. Kliimamuutuste mõju rannikuveekogumite seisundile.....	121
9. Täiendavate rakendusuringute vajadus (Veekogumite uuringuprogramm).	124
Kasutatud kirjandus.....	142
Lisad.....	146

1. Sissejuhatus

Veemajanduse korraldamisel lähtutakse Euroopa Liidu veepoliitika raamdirektiivist (2000/60/EÜ), mis seab põhieesmärgiks kõikide vete hea ehk võimalikult looduslähedase seisundi saavutamise ja säästva veekasutuse. Püstitatud eesmärkide sihipärasemaks saavutamiseks koostatakse veemajanduskavad (edaspidi VMK) iga vesikonna või piiriülese vesikonna Eestis paikneva osa kohta. Eestis on määratletud kolm vesikonda: Ida-Eesti, Lääne-Eesti ja Koiva vesikonnad. Veemajanduskavade teiseks perioodiks (aastad 2015-2021) on veemajanduskavad koos pinna- ja põhjavee meetmeprogrammidega koostatud ja Vabariigi Valitsuse poolt 07. jaanuaril 2016 kinnitatud. Kolmanda perioodi (2021-2027) veemajanduskavad on aruande esitamise ajal koostamisel.

Veeseaduses sätestatust lähtuvalt koostab Keskkonnaamet iga vesikonna kohta meetmeprogrammi rakendamise tegevuskava (edaspidi tegevuskava). Samuti tuleb Keskkonnaametil lähtuvalt veeseaduse § 52 koostada igal aastal meetmeprogrammi rakendamise ülevaade (edaspidi ülevaade). Seirearuannetest ja uuendatud veekogumite seisundite vahetunnangutest selgub, et osade veekogumite seisund ei ole eelmiste aastatega võrreldes paranenud, osade seisund on halvenenud. Seetõttu on tekkinud vajadus halvas või halvenenud seisundiga veekogumitel veekeskonna seisundit mõjutavate survetegurite välja selgitamiseks ja kaardistamiseks, samuti täiendavate uuringute läbi viimiseks koos seisundi parandamiseks vajalike meetmete planeerimisega.

Töö lõppeesmärgiks on analüüsida olemasolev informatsioon ning selle põhjal koostada detailsed kogumipõhised uuringuprogrammid loetletud mitteheas koondseisundis rannikuveekogumitele.

Vastavalt uuringu lähteülesandele tuli koguda taustamaterjalid ja koostada uuringuprogramm alljärgnevatele rannikuveekogumitele, jaotatuna gruppidesse:

- Grupp 1 - Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuveekogum (EE_5), Pakri lahe rannikuveekogum (EE_6).
- Grupp 2 – Matsalu lahe rannikuveekogum (EE_9), Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogum (EE_14), Väinamere rannikuveekogum (EE_16).
- Grupp 3 - Hiiu madala rannikuveekogum (EE_7), Soela väina rannikuveekogum (EE_10), Kihelkonna lahe rannikuveekogum (EE_11).
- Grupp 4 – Pärnu lahe rannikuveekogum (EE_13), Liivi lahe kirdeosa rannikuveekogum (EE_18), Liivi lahe loodeosa rannikuveekogum (EE_17), Liivi lahe keskosa rannikuveekogum (EE_19).

Käesoleva töö tellijaks on Keskkonnaamet ja täitjaks TÜ Eesti mereinstituudi ja AS MAVES uurimisrühm:

Georg Martin	TÜ Eesti mereinstituut	Projekti juht, üldkoordineerimine, varasemad projektid ja uuringud
Kaire Torn	TÜ Eesti mereinstituut	Merepõhjakooslused
Andres Jaanus	TÜ Eesti mereinstituut	Fütoplankton, klorofüll
Arno Põllumäe	TÜ Eesti mereinstituut	Veesamba parameetrid, andmekaeve
Jekaterina Jefimova	TÜ Eesti mereinstituut	Hüdrokeemilised parameetrid
Mart Simm	TÜ Eesti mereinstituut	Ohtlikud ained
Kadri Normak	MAVES OÜ	Maismaalt tulenev koormus
Karl Kupits	MAVES OÜ	Maismaalt tulenev koormus

Töö metoodiline osa kooskõlastati tellijaga 22.05.2020 toimunud veebikoosolekul.

Lepiti kokku järgmised põhimõtted:

- Töö teostamise aluseks on HANKEDOKUMENDI LISA 1 – TEHNILINE KIRJELDUS ja selles ära toodud lähteülesanne ja selle tellijapoolsed kirjalikud täpsustused.
- Töö teostatakse kasutades olemasolevaid infoallikaid ja varasemalt teostatud uuringute tulemusi. Töö käigus ei toimu uute andmete kogumist.
- Töö täitja konsulteerib regulaarselt töö teostamise käigus tellijaga ning informeerib töö käigust ja vahepeal tekkinud uuest teabest.

Töö käigus esitati tellijale kaks vahearuanne, kus informeeriti tellijat töö käigust ja esialgsetest tulemustest.

Vastavalt töö lähteülesandele viidi läbi ka üks veebikoosolek (14.10.2020) kus osales 32 registreeritud kuulajat. Seminaril tutvustati projektimeeskonna poolt tehtud tööd ja arutati võimalike uuringuettepanekute osas.

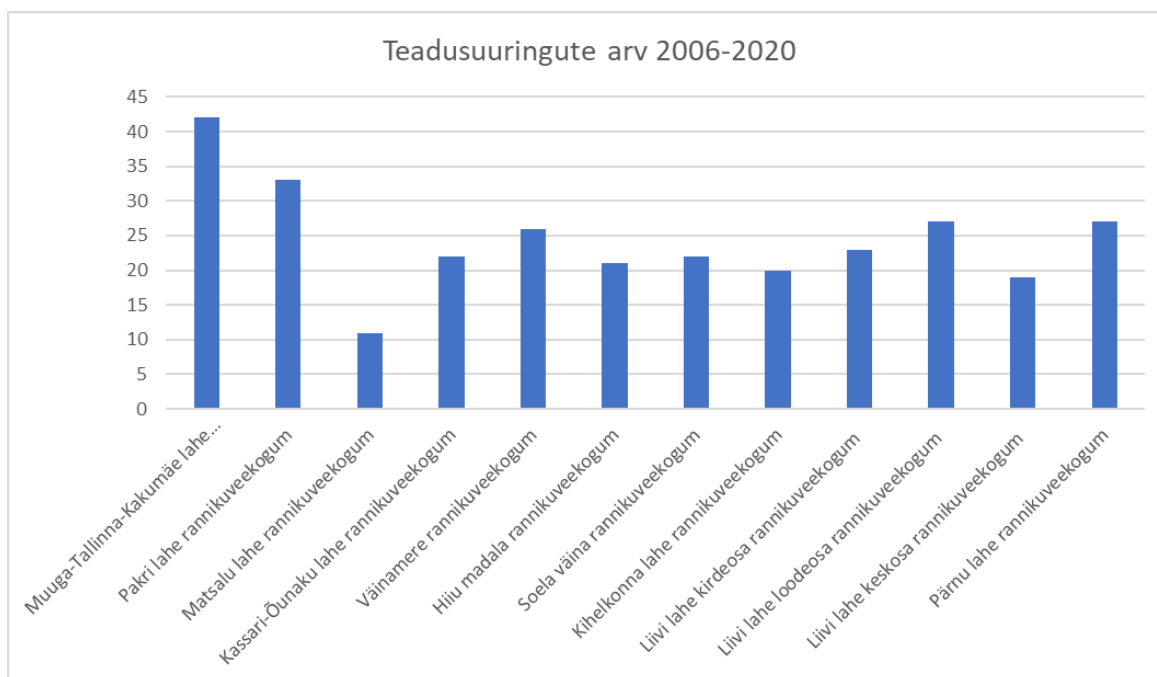
2. Varasemad uuringud

2.1. Teadusuuringud

Töö käigus töötati läbi 1737 Eesti teadlaste poolt avaldatud teaduslikku publikatsiooni ajavahemikust 2006-2020, mis puudutavad Eesti rannikumerd. Nendest valiti välja need, mis kas otseselt või kaudselt puudutavad rannikuvee seisundi kirjeldamist või seisundi hindamise meetodika väljaarendamist. Nendest publikatsioonidest koostati uuringute kataloog (lisatud käesolevale aruandele). Tööde põhjal koostati bibliograafiline analüüs.

Kokku tuvastati 88 teaduspublikatsiooni, mis käsitlesid või kirjeldasid kas töös käsitletud rannikuveekogumite seisundi hindamiseks kasutatavaid parameetreid (sisaldasid georefereeritud andmestikku), hindamise meetodikaid või andsid rannikuveekogumitele vastava hinnangu.

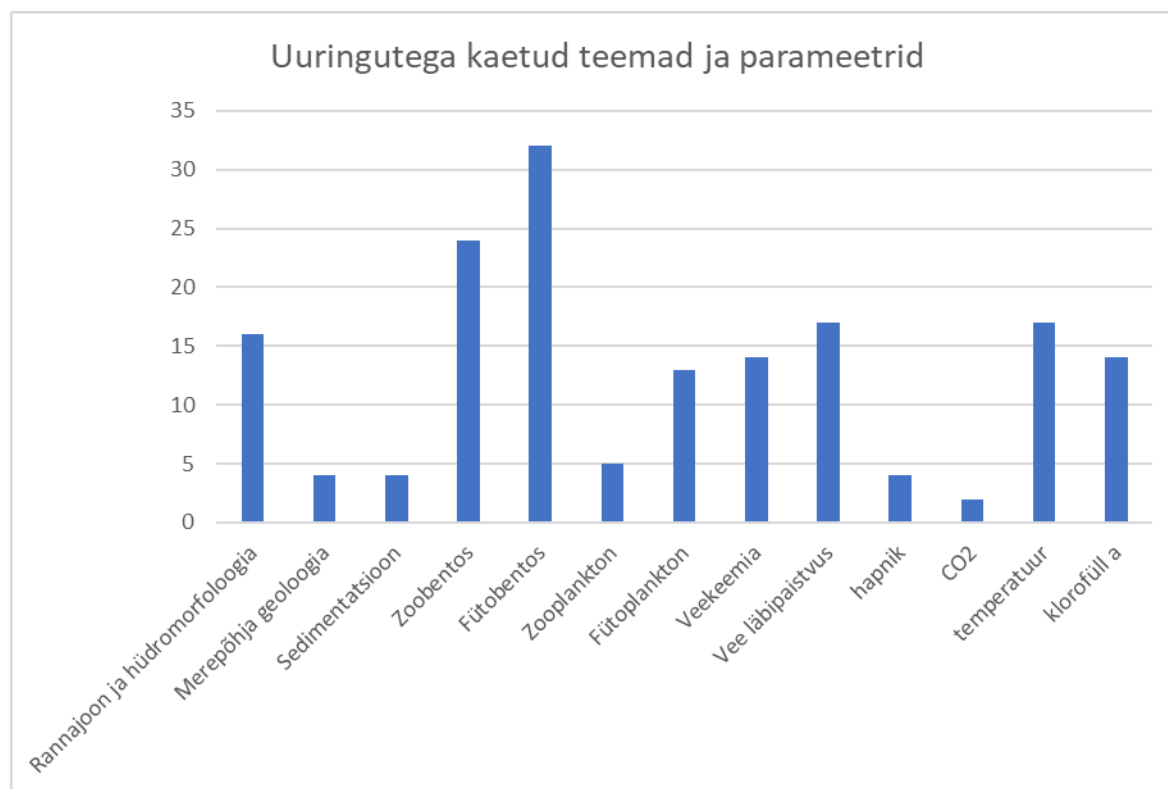
Analüüsitud uuringud katsid hinnatavaid veekogumeid üsna ühtlaselt (joonis 2.1). Ootuspäraselt puudutas kõige suurem teaduspublikatsioonide arv oli Tallinna lahe piirkonda. Tallinna lahe piirkonna kohta oli võimalik leida andmeid ligi pooltes publikatsioonides. Suhteliselt palju on ka publikatsioone, mis kirjeldavad Pärnu lahe ja Liivi lahe ökosüsteemi. Uuringutega kõige vähem kaetud veekogum on Matsalu lahe veekogum.



Joonis 2.1. Teadusuuringute koguarv veekogumite kaupa.

Kui vaadelda neid publikatsioone teemade järgi, siis kõige rohkem publikatsioone kirjeldab merepõhjaelustikku (joonis 2.2). Nii on põhjataimestik põhiteemaks 32 publikatsioonis ja põhjaloomastik 24 artikli puhul. Vähe on kaetud CO₂ kontsentratsioonid, merepõhja geoloogia,

samuti sedimentatsioon. Suhteliselt vähe on kajastust leidnud ka hapnikutingimused ning bioloogilistest näitajatest zooplankton.

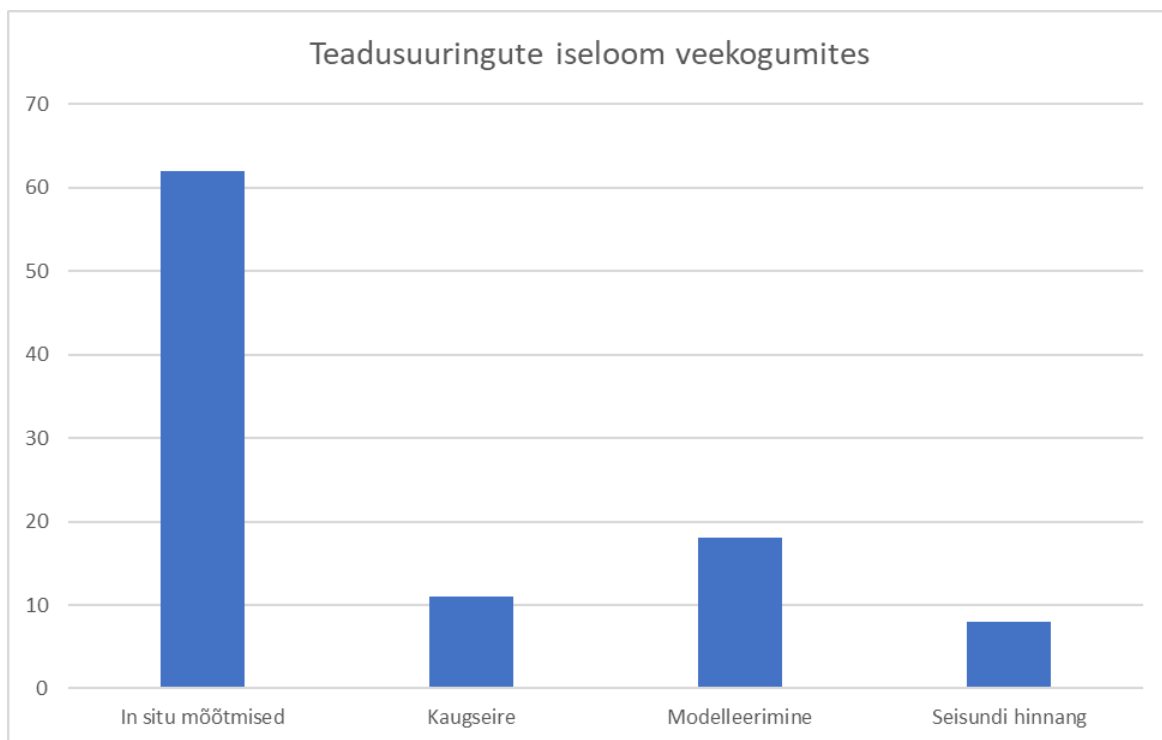


Joonis 2.2. Teaduspublikatsioonides käsitletud teemad ja parameetrid, mis sobivad rannikuveekogumite seisundi hindamiseks.

Kirjeldatud teaduspublikatsioonides on hinnatavad parameetrid kaetud enamasti vaid mõnes üksikus veekogumis. Kui põhjataimestiku ja -loomastiku kohta on andmeid mitmest uuritavast veekogumist, siis veesamba parameetrite kohta on enamus andmeid pärit kas Tallinna lahe või Liivi lahe piirkonnast. Eelkõige on see tingitud sellest, et seni on veesamba parameetrite uuringuid teostatud enamasti avamere ekspeditsioonide käigus ja seetõttu jäävad uurimisjaamad rannikuveekogumitest välja. Samas põhjataimestiku ja -loomastiku uuringud teostatakse enamuses just madalas rannikumeres.

Kui vaadata publikatsioonide meetodilist lähenemist, siis on näha, et enamus töid esitab eelkõige *in situ* mõõtmiste tulemusi (joonis 2.3). Veekogumite seisundi hindamiseks kasutatavate parameetrite kaugseiret katab 11 tööd. 18 publikatsiooni sisaldab rannikuveekogumite seisundi hindamiseks kasutatavate parameetrite modelleerimistulemusi. Rannikuveekogumite või teatud ökoloogiliste elementide seisundi enda hindamisega tegelevad vaid 8 publikatsiooni.

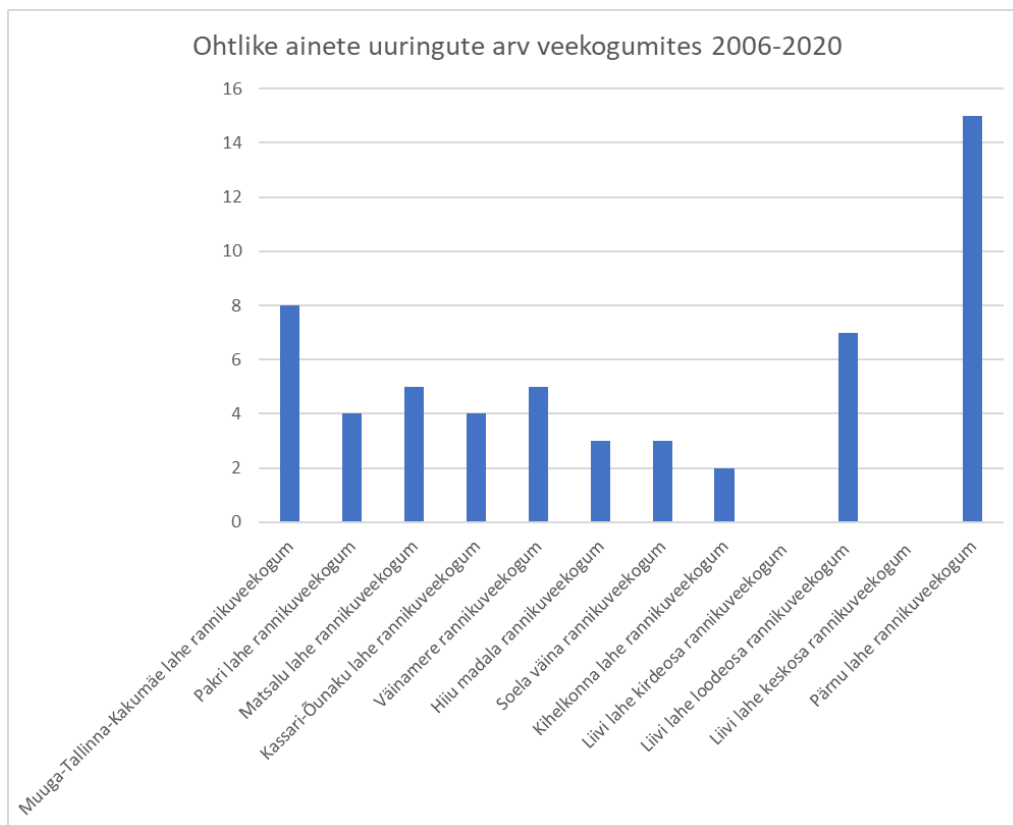
Selline meetodiliste lähenemiste jaotus on samuti mõnevõrra ootuspärane. *In situ* mõõtmised pärinevad reeglina riiklikust keskkonnaseirest või ka näiteks mõningatel juhtudel muude rakendusuuringute andmestikust. See tingib tööde geograafiline jaotumuse seotuse kas piisava sagedusega keskkonnaseire piirkondadega või siis suuremate arendusprojektide KMH uuringute või loapõhiste seiretöödega. Kaugseire tööd on seotud enamasti meetodiliste arendustega (näiteks põhjakoolsuste või klorofüll a seiremetoodikate arendus).



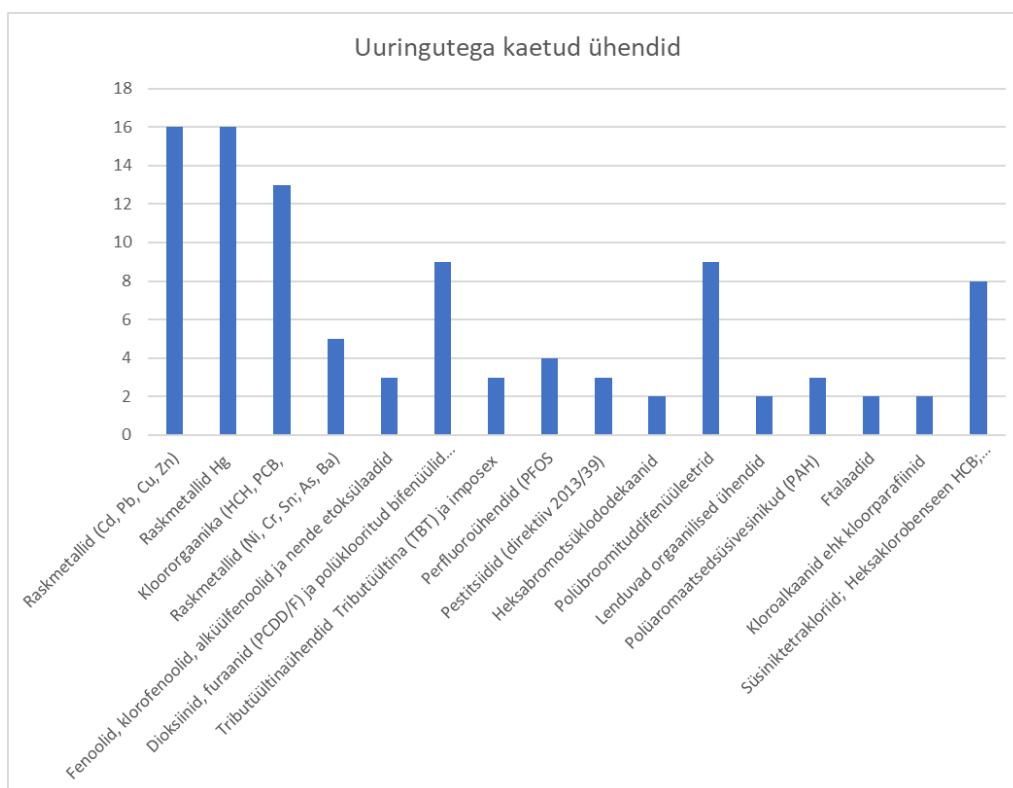
Joonis 2.3. Rannikeveekogumeid katvate teaduspublikatsioonide metoodiline fookus.

Eraldi analüüsi ohtlike ainete alaseid uuringuid. Uuringute koguarv (sisaldab nii publikatsioone kui rakendusuringuid) ei ole kuigi suur (kokku kaardistati 22 uuringut). Geograafiliselt on selliste uuringutega kõige paremini kaetud Pärnu laht (15 uuringut), Tallinna laht (8) ja Liivi lahe loodeosa (7). Muud veekogumid on kaetud mõne üksiku uuringuga (joonis 2.4). Iseloomulik on ka analüüsitud maatriksite jaotus – enamus uuringuid kirjeldab ohtlike ainete sisaldust elustikus. Vees ja settes on analüüsitud ohtlike ainete sisaldust vaid 4-5 korral.

Analüüsitud ühendite poolest on paremini kaetud raskemetallid ja kloororgaanika. Muud ühendid on kaetud üksikute uuringutega.



Joonis 2.4. Ohtlike ainete uuringute arv erinevates veekogumites perioodil 2006-2020.



Joonis 2.5. Rannikuveekogumite uuringutega kaetud ohtlike ainete ühendid.

Mõned üldisemad tähelepanekud:

- Rannikuvee üldist seisundit kirjeldavaid teaduspublikatsioone on Eesti rannikumere kohta äärmiselt vähe.
- Enamasti on hinnangud antud üldiselt, geograafiliselt hõlmates kas Läänemere alambasseine või väga lokaalseid piirkondi (näiteks Tallinna laht, Haapsalu laht, Pärnu laht).
- Teaduspublikatsioonid katavad reeglina väga kitsalt ühte kindlat valdkonda või ökosüsteemi komponenti (merevee keemia, hapnikusisaldus, teatud taksonoomilised rühmad).
- Eesti rannikumere kontekstis puuduvad publikatsioonid, mis kvantitatiivselt kirjeldavad põhjus-tagajärg seoseid merekeskkonna survetegurite ja merekeskkonna seisundit näitavate indikaatorite vahel.
- Reeglina ei ole teaduspublikatsioonides ära toodud andmestik georefereeritud, mis raskendab analüüside tulemuste interpreteerimist rannikuveekogumite tasemel.
- Teaduslikes publikatsioonides sisalduvad andmed ei saa olla rannikuveekogumite seisundi hindamise alusandmeteks, samas teatud juhtudel saab neid kasutada täiendava materjalina.

2.2. Muud uuringud

Eesti rannikumeres läbiviidavad rakendusuurinud on seotud mingite kindlate ülesannete täitmistega, näiteks arendusprojektide KMH uuringute või loajärgsete seiretöödega. Teine suurem grupp rakendusuurinud on seotud mingite kindlate teemavaldkondlike arendustega. Rakendusuurinud aruanded on väga tihti laiale avalikkusele raskelt leitavad. Samas toodavad just rakendusuurinud olulisi alusandmeid piirkondades, kus puudub riiklik merekeskkonna seire. Kuigi need andmed ei ole avalikkusele väga ligipääsetavad, koonduvad nad enamasti kahe Eestis mereuurinud teostava teadusasutuse andmebaasidesse ja seega teadustöö puhul on nad enamasti kasutuses taustaandmetena.

2.3. Andmebaasid ja andmekogud

Uuringute kataloogi andmebaaside lehele uusi andmebaase ei lisatud, kuid analüüsiti olemasolevate andmebaaside kattuvusi, mille eesmärk oli tuvastada valdkonniti, milline andmebaas on vastavate andmete saamiseks parim.

Parimaks üldiseks andmebaasiks, millest andmete avalik kättesaamine on ka kõige lihtsam, on KESE andmebaas. KESEs peaks sisalduma kõik antud perioodil riikliku seire käigus kogutud andmed igast valdkonnast ning lisaks veel erinevate üksikute projektide raames kogutud andmed. Alates 2006. aastast kogutud ohtlike ainete andmete puhul nii veest, setetest kui elustikust ongi KESE tõenäoliselt ainus andmebaas, mida andmete väljavõtteks vaja on. Samas on ettevõtete omaseire andmestik, sh ohtlike ainete andmed on vastavas aruandluskeskkonnas, KOTKASes loa juures ega pruugi KESEsse jõudagi. Siin on ilmselt kõige täiuslikum andmestik hoopis analüüsiste teostajatel, näiteks EKUKil kui laboril, kes valdavalt neid ohtlike ainete analüüse Eestis teostab.

Põhjaelustiku andmebaasidest on kõige põhjalikum ja kõige rohkem unikaalseid andmeid sisaldav andmebaas kindlasti Eesti mereinstituudi sisene põhjaelustiku andmebaas. Riikliku seire andmete osas on andmed samad, mis KESES, kuid baasi on lisatud ka muude projektide andmeid.

Hüdrokeemia- ja -füüsika- ning ka planktoni andmete puhul on ühte kõige suurema katvusega andmebaasi keeruline välja tuua. Erinevate seireprojektide käigus kogutud andmed on kõige paremini kättesaadavad KESEs. Sellegipoolest on nii TÜ Eesti mereinstituudis kui ka TTÜ Meresüsteemide instituudis andmebaasides muude projektide käigus kogutud andmeid, mis võivad veekogumite seisundi hindamise juures abiks olla, kuid andmeid ei ole kuhugi muudesse andmebaasidesse edastatud. Eesti merealadelt mõõdetud okeanograafilisi andmeid, mis on kogutud mõne Eesti välise teadusasutuse poolt, võib leida ka ICESi/HELCOMi andmebaasis, kuid rannikeveekogumite puhul on see tõenäosus väga väike.

3. Seni teostatud keskkonnaseire uuringualustes rannikuveekogumites

Merekeskkonna seire alguseks riikliku keskkonnaseire programmi osana peetakse aastat 1994. Eesti rannikuvetes alustati regulaarseid seiremõõtmisi ja proovivõttu esmalt Tallinna-Muuga ja Pärnu lahes, aastast 2001 lisandus Narva laht Sillamäe ja Narva-Jõesuu piirkonnas. Aastast 2006 tehakse rannikumere seiret EL veepoliitika raamdirektiivi (VPRD) nõuetest lähtuvalt. Rannikuveekogumite seisundi määramiseks kasutatakse klassifikatsioonisüsteemi, mis põhineb VPRD lisas V toodud kvaliteedielementidel. Rannikuveekogumite ökoloogilise seisundi kvaliteedinäitajate ja -elementide kirjeldused esitatakse peatükis 5. Merestrategia raamdirektiivist (MSRD) tulenevalt on rannikumere seire osaks olnud ka võõrliikide seire, mille jaoks aga kvantitatiivseid hinnangukriteeriume pole kehtestatud. Seetõttu ei leia võõrliikide temaatika käesolevas aruandes käsitlemist, ehkki osas rannikuveekogumites (Muuga-Tallinn-Kakumäe, Pärnu, Pakri) võib see keskkonnaseisundi hinnangut vähemalt kaudselt mõjutada.

Rannikuvete seire jaguneb püsi- (varem ka operatiivseire nime all) ja ülevaateseireks. Püsiseire veekogumites tehakse mõõtmisi ja kogutakse proove igal aastal, hõlmates kõiki bioloogilisi kvaliteedielemente (fütoplankton, põhjataimestik ja põhjaloomastik) ja tugiparameetreid (üldlämmastik ja –fosfor, vee läbipaistvus). Veeseadusest tulenevalt määratakse proovivõtul ka veetemperatuur, elektrijuhtivus, pH ja hapnikusisaldus. Lisanäitajana on püsiseire programmis mesozooplanktoni liigilise koosseisu, arvukuse ja biomassi määramine. Ülevaateseiret on samas rannikuveekogumis tehtud vähemalt korra 5-6 aastase perioodi jooksul. Erisusena on pikemate andmeridade katkemise vältimiseks seireprogrammis püsiseirejaamad või –transektid, kus ühe või kahe kvaliteedielemendi kohta kogutakse andmeid igal aastal, kuid seisundihinnang antakse vaid neil aastatel, kui samas rannikuveekogumis toimub seire täismahus. Sellisteks püsiseirejaamadeks on K2 ja K21 Liivi lahe kirdeosas (veekeemia, fütoplankton ja põhjaloomastik) ning põhjaloomastiku seirejaamad 125 (Liivi lahe keskosa), V15 (Väinameri), 23a (Hiiu madal), PE ja PW (Pakri laht). Põhjataimestiku püsitransektid paiknevad Liivi lahe loodeosas (Kõiguste), Soela väinas (Küdema) ja Väinameres (Pasilaid). Seniteostatud seirest annab ülevaate tabel 3.1.

Tabel 3.1. Eesti rannikumere seire veekogumite kaupa aastatel 2006–2020. X – hindamisaasta täisprogrammi alusel, * – püsiseirejaamade või –transektide seire ilma ühtse keskkonnaseisundi hinnanguta, **– uue rannikuveekogumite jaotuse järgi hinnang Liivi lahe kirdeosa jaamade K2 ja K21 ning keskosa jaama 125 põhjal.

Veekogum	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Muuga-Tallinn-Kakumäe	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pakri	*	*	*	*	*	X	*	*	*	*	X	*	*	*	*
Hiiu madal	*	*	X	*	*	X	*	*	*	*	*	X	*	*	*
Soela	*	X	*	*	*	*	X	*	*	*	*	*	X	*	*
Kihelkonna		*	*		*		X						X		
Liivi lahe kirdeosa**	*	X	*	*	*	*	*	X	*	*	*	X	*	*	*
Liivi lahe loodeosa	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Liivi lahe keskosa	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Pärnu	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Väinameri	*	*	*	*	X	*	*	*	*	X	*	*	*	*	X
Kassari-Õunaku	*		*		X						X			X	
Matsalu	*		*		X		*			X					

Keskkonnaseisundi hindamisel bioloogiliste näitajate alusel on üheks olulisemaks teguriks andmete esinduslikkus. See kehtib eeskätt nende parameetrite kohta, millel esineb suur sesoonne ja ka aastatevaheline varieeruvus. VPRD määratud kvaliteedielementidest on suurema muutlikkusega fütoplankton, mille aastatevaheline varieeruvus võib ületada sesoonisese ning seisundiklassi määramine on ühe aasta andmete põhjal sageli puudulik ja ebatäpne. Aastatevaheline varieeruvus tuleneb eeskätt veekeskonna hüdrodünaamikast (veesamba stabiilsus, süvavee kerked jm.), mille omakorda määravad meteoroloogilised tingimused, eeskätt tuule suund ja kiirus. Lahenduseks oleks siin mitme aasta andmete ühendamine, eriti olukorras, kus veekogum paikneb seisundihinnangu järgi kvaliteediklasside piiri lähedal.

Proovivõtusagedusest ja proovide hulgast tulenevat määramatust keskkonnaseisundi hindamisel on käsitletud „Eesti rannikeveekogumite seirejaamade esinduslikkuse analüüsis“ (TÜ Eesti mereinstituut, 2015). Veekogumite senise pelaagilise seire ja keskkonnaseisundi hinnangute analüüsist ilmnes, et enamikul merealadel tuleks ülevaateseire sagedust suurendada vähemalt kaks korda. Proovide esinduslikkuse analüüsis, mille põhjal oleks ökoloogilise kvaliteedisuhte indeksi (ÖKS) täpsus $\pm 0,07$ (90 % usaldusnivool), varieerub klorofüllil a proovide arv sõltuvalt tüüpalast 21 ja 35 vahel. Fütoplanktoni biomassi määramiseks samal täpsustasemel on soovitatav proovide arv 41–63. Praeguse seireskeemi järgi on proovide arvuks ühes aastas minimaalselt 18. See tähendab, et enamasti ei piisa seisundi rahuldava täpsusega hindamiseks ühe aasta andmetest. Pigem võiks miinimumperiood ÖKS arvutamiseks olla 3 aastat.

Lisaks proovide arvule on keskkonnaseisundi hindamisel ka teisi määramatuse allikaid. Üheks olulisemaks on seirejaamade asukohta valik, et need vastaksid võimalikult täpselt veekogumi hüdroloogilistele ja geomorfoloogilistele tunnusjoontele. Sobilikeks ei peeta asukohti, mis paiknevad koormusallika vahetus läheduses, samuti ei tohiks seirejaamad koonduda veekogumi ühte ossa, jättes suure osa pindalast katmata. Seirejaamade asukohta muutusi on ette tulnud ka põhjasubstraadi ebaõnnestunud valiku tõttu, mis ei anna ülevaadet tüüpalale iseloomulikust elustikust. Tuleb tunnistada, et mõnel juhul on valikukriteeriumiks ka kaugus ja ligipääsetavus sadamatest või muudest uurimisaluste veeskamise kohtadest. Ühe näitena võib siin tuua Hiiu madala, kus aastast 2017 nihutati pelaagiliste parameetrite jaam veekogumi lääneservast Tahkuna poolsaare lähedal Hiiumaa ja Osmussaare vahelisele alale. Samas veekogumis loodi ka uus põhjaloomastiku seirejaam sügavuses, kus tingimused on stabiilsemad ja iseloomustavad kooslusi paremini.

Seni teostatud keskkonnaseire mahu põhjal võib antud töös käsitletavat rannikeveekogumid jaotada kolme rühma. Püsiseire rannikeveekogumites Muuga-Tallinna-Kakumäe lahes ja Pärnu lahes on seire toimunud pikema aja jooksul sama programmi järgi iga-aastaselt. Ülevaateseire rannikeveekogumites on perioodil 2006–2019 tehtud täismahus seiret kahel kuni neljal aastal. Liivi lahes 2020.a moodustatud uutes veekogumites ei ole nende moodustamisest alates veel toimunud ühtegi programmijärgset seiret, kuid kõikide veekogumite kohta on vähemalt ühe kvaliteedielemendi jaoks perioodiliselt andmeid kogutud.

3.1 Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikeveekogum

Muuga-Tallinna-Kakumäe veekogum kuulub püsiseire programmi ja proove kogutakse igal aastal alates mereseire algusest aastatel 1993-1994. Suhteliselt muutumatu programmiga on seiret tehtud alates 2001. aastast. Iga-aastaseid andmeid on ka varasemast ajast (pelaagilised parameetrid ja

põhjaloostastik), kuid nende puhul on proovide kogumise sagedus olnud teistsugune. Merevee läbipaistvust on Tallinna lahes mõõdetud järjepidevalt 1970ndate algusest.

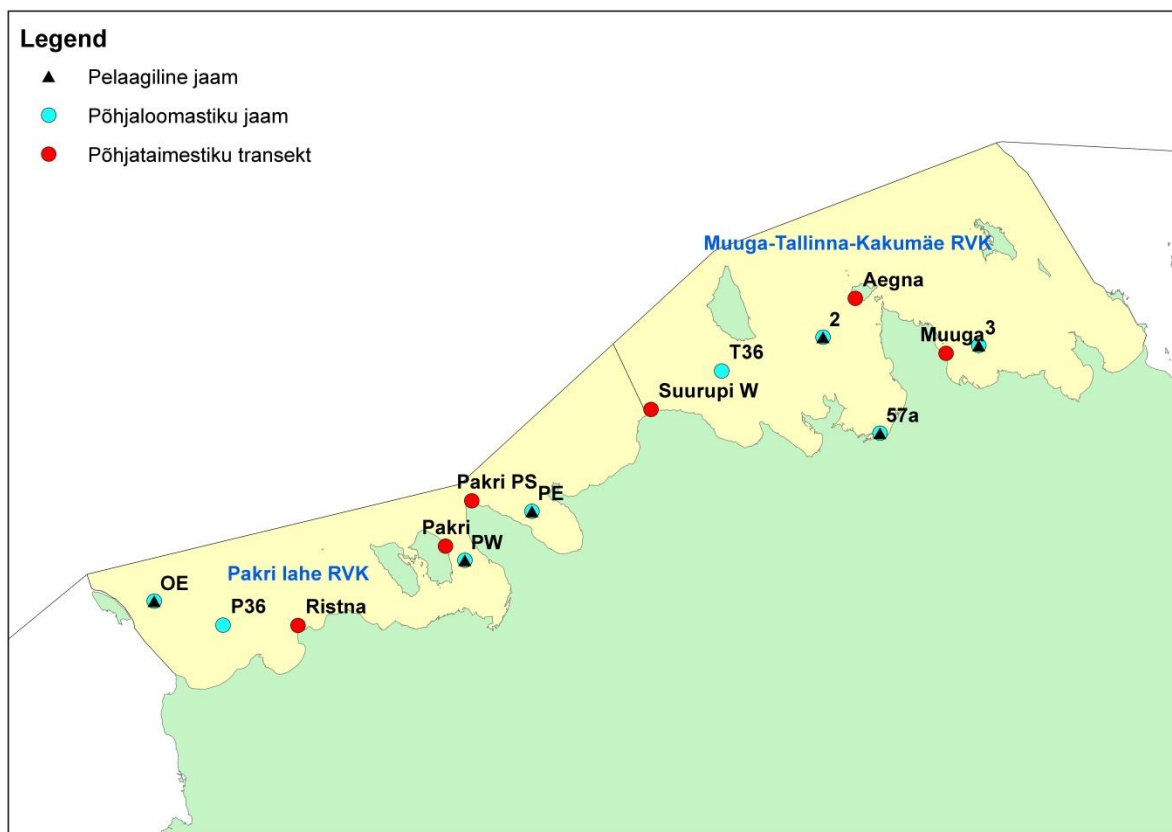
2015. aastal tehtud rannikuveekogumite seirejaamade esinduslikkuse analüüsi käigus hinnati selle veekogumi proovide kogumise sagedust nii pelaagiliste kui põhjaelustiku puhul heaks. Kriitilisemalt hinnati jaamade võrgustiku jaotust kogu veekogumi ulatuses, kuna enamik seirejaamu asub suhteliselt tihedalt veekogumi keskosas ümber Viimsi poolsaare (joonis 3.1). Vaid Suurupi põhjataimestiku transekt ja põhjaloostastiku jaam T36 paiknevad kaugemal veekogumi lääneosas. Viimases alustati proovivõttu aastal 2017 (tabel 3.2). Põhjataimestiku osas tehti ettepanek lisada veekogumisse üks täismahus transekt ja olemasolevate transektide juurde videotransektid, mida ei ole seni seireprogrammi lisatud. Küll paigaldati lisasubstraat Aegna transektile, mis alates aastast 2018 võimaldab hinnata substraadist mõjutamata põhjataimestiku sügavuslevikut. Alates 2016. muudeti ka Suurupi transekti paiknemist (tabel 3.3). Tallinna lahes ja Suurupi väinas asuvad ka *ferrybox*-seirejaamad, kus mõõtmisi tehakse igal laeva ülesõidul ning proove (veekeemia ja fütoplankton) kogutakse vähemalt sama sagedusega kui püsiseirel.

Tabel 3.2. Põhjaloostastiku seirejaamade muudatused analüüsitavates veekogumites

Veekogum	Esialgne seirejaam	Seirataav seirejaam	Muudatuse aasta
Muuga-Tallinn-Kakumäe laht	-	T36 (SJB1629000)	2017
Pakri laht	-	P36 (SJB1626000)	järgmine seirekord
Hiiu madal	L5	H20 (SJB1691000)	2017
Hiiu madal	L15	H37 (SJB1635000)	2017
Matsalu laht	MT1	MT4 (SJB1623000)	järgmine seirekord
Liivi lahe keskosa	-	42 (SJB1631000)	2017

Tabel 3.3. Põhjataimestiku transektide asendused analüüsitavates veekogumites, kus kõva substraadi vähene esinemine piiras põhjataimestiku sügavuslevikut.

Veekogum	Esialgne transekt	Praegune transekt	Muudatuse aasta
Muuga-Tallinn-Kakumäe laht	Suurupi	Suurupi W (SJB1628000)	2016
Pakri laht	Nõva	Pakri PS (SJB1627000)	2016
Hiiu madal	Dirhami	Osmussaar (SJB1625000)	2017
Kihelkonna laht	Jaagarahu	Roopa (SJB3294000)	2018
Kihelkonna laht	Kaugatuma	Sõrve (SJB3295000)	2018
Liivi lahe loodeosa → kirdeosa	Anseküla	Matsi (SJB1622000)	2017
Kassari-Õunaku laht	Kõinastu	Ahelaid (SJB1632000)	2016
Väinameri	Heinlaid	Rukkirahu	2019



Joonis 3.1. Seirejaamade ja transektide paiknemine Muuga-Tallinna-Kakumäe ja Pakri lahtede veekogumites.

3.2 Pakri lahe rannikeveekogum

Pakri lahe veekogum kuulub ülevaateseire programmi. Pelagiliste parameetrite osas on seisundit hinnatud vaid kolmel korral – 2008, 2011 ja 2016 aastal. Põhjataimestiku transektidel on seiretõid tehtud neljal aastal 2006, 2007, 2011 ja 2016 aastal. Kuna antud veekogumi kaks seirejaama on lisatud põhjaloostastiku püsiseireprogrammi, siis on vähemalt osade parameetrite puhul seireandmeid tunduvalt rohkem kui kolme või nelja aasta jagu. Jaamade PE ja PW puhul on tegemist pikemate andmeridadega jaamadega, jaam OE ja põhjataimestiku transektid loodi ülevaateseire programmi käivitamisel. Jaamadest PE ja PW on põhjaloostastiku andmeid kogutud igal aastal, samal ajal on tihti mõõdetud ka muid keskkonnaparameetreid.

Põhjaloostastiku seire ühtlustamiseks teiste sama tüüpa veekogumitega loodi pärast viimast seirekorda uus proovipunkt sarnasele sügavusele (P36; 36 m; tabel 3.2). Proovivõtupunktid ja transektid on jaotatud veekogumis suhteliselt ühtlaselt (joonis 3.1). Algse Nõva põhjataimestiku transekti asemel võetakse nüüd proove Pakri poolsaare tipust, kuna esimeses oli sügavuslevik piiratud kõva substraadi esinemise tõttu (tabel 3.3). Ristna transektile paigaldati lisasubstraat hindamaks substraadist mõjutamata põhjataimestiku sügavuslevikut. Rakendunud ei ole soovitus teha antud veekogumis seiret vähemalt kahel aastal kogu hindamisperioodi jooksul. Baltic Connectori gaasitrassi ehitamise mõjudega seotud seireprogramm aastatel 2018–2020 kattub osaliselt selle rannikeveekogumi seireprogrammiga ning annaks teoreetiliselt võimaluse hinnata veekogumi seisundit samade indikaatorite, kuid erineva jaamade võrgustiku baasilt.

3.3 Matsalu lahe rannikuveekogum

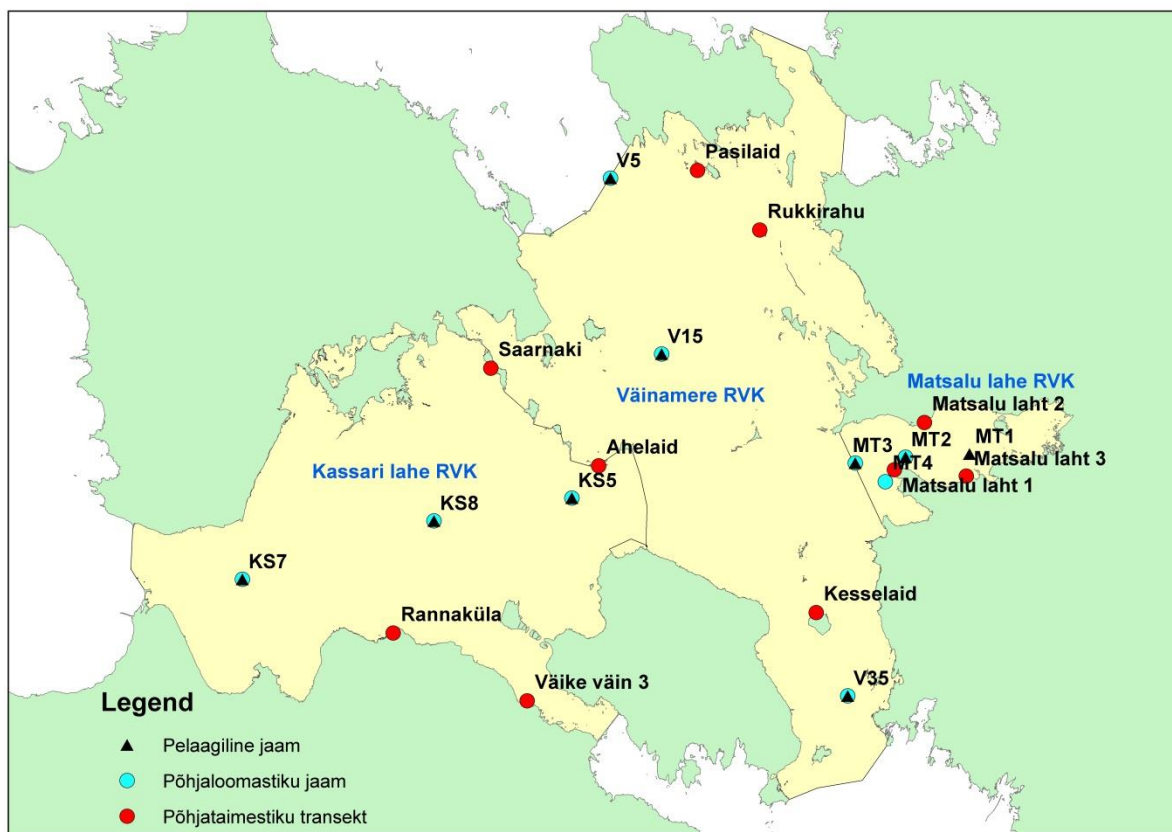
Matsalu laht on ülevaateseire veekogumitest üks kõige vähem seiratumatest veekogumitest. Pelaagiliste parameetrite puhul on seda tehtud vaid kolmel aastal 2006, 2010 ja 2015 aastal. Põhjataimestiku transekte on seiratud kolmel aastal: 2008, 2010, 2015 aastal ning seireprogrammi väliselt 2013. Sarnaste meetodite või ligikaudselt sama jaamavõrgustikuga puuduvad seal ka varasemad pelaagilise- ja põhjaelustiku tööd. 2015. aastal tehti selle veekogumi kohta mitmeid muutmissetpanekuid kaasa arvatud seire kordade arvu suurendamine vähemalt kahele korrale seire perioodi jooksul, kuid seni ei ole antud veekogumis uusi seiretöid tehtud ja seega on ka kõik muutused rakendamata.

3.4 Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogum

Kassari-Õunaku lahes on pelaagiliste parameetrite seiret läbi viidud neljal korral aastatel 2006, 2010, 2016 ja 2019. Põhjataimestiku transektidel on seire toimunud neljal aastal 2008, 2010, 2016 ja 2019, kuid seireprogrammi väliselt on Rannaküla transektilt andmeid ka näiteks 2012 ja 2013 aastast. Erinevalt Matsalu lahest on selles rannikuveekogumis mereinstituudi poolt nii enne kui ka peale 2006 aastat läbi viidud ka muid uuringuid nii vee ja planktoni kui ka põhjaelustiku kohta, millest võib lisaks seire andmetele antud veekogumi seisundi hindamisel abi olla. 2015. aastal tehtud muudatusettepanekud seoses Kõinastu transekti asendamisega Ahelaiu transektiga on 2019. aastal toimunud seires juba arvestatud (joonis 3.2). Ettepanekut viia seiret selles rannikuveekogumis läbi vähemalt kahel korral hindamisperioodi jooksul ei ole seni arvestatud. Väljaspool seireprogrammi kogutud andmeid selle veekogumi kohta ei ole seni ka kogumi seisundi hindamiseks täiendavalt kasutatud.

3.5 Väinamere rannikuveekogum

Väinamere veekogumis on pelaagiliste parameetrite seire ja seisundi hindamine toimunud neljal aastal 2007, 2010, 2015 ja 2019 aastal. Põhjataimestiku seire ja hindamine on toimunud samuti neljal korral samadel aastatel välja arvatud esimesel korral, kui see toimus aasta hiljem. Seire andmeid on sellest veekogumist siiski tunduvalt rohkem. Seirejaam V15 on põhjaloomastiku püsiseirejaam, kust kogutakse andmeid igal aastal ja samal ajal on mõõdetud ka muid keskkonnaparameetreid. Jaamast V15 on kogutud andmereal ulatuvad tunduvalt kaugemale minevikku kui 2006. Samuti asub Väinameres üks põhjataimestiku püsiseiretransekt: varasematel aastatel Heinlaiu, hiljem Pasilaiu transekt, kus on toimunud andmete kogumine iga-aastaselt. 2015. aastal tehti ettepanek ka antud veekogumis viia seiret läbi vähemalt kahel korral hindamisperioodi jooksul ja soovitatavalt sünktoonis naaberveekogumite Haapsalu ja Matsaluga, kuid tegelikult on muutused olnud pigem vastupidised. Kui 2010 ja 2015 tehti seiret nii Väinameres kui Matsalus, siis 2019. aastal toimus Väinamere seire, kuid ei toimunud seiret Matsalu rannikuveekogumis. Üheks põhjuseks oli väljakujunenud rotatsioon, mille järgi oleks 2019. aastal pidanud koos Väinameriga seiratama nüüdseks nimekirjast välja jäetud Väikese väina rannikuveekogumit.



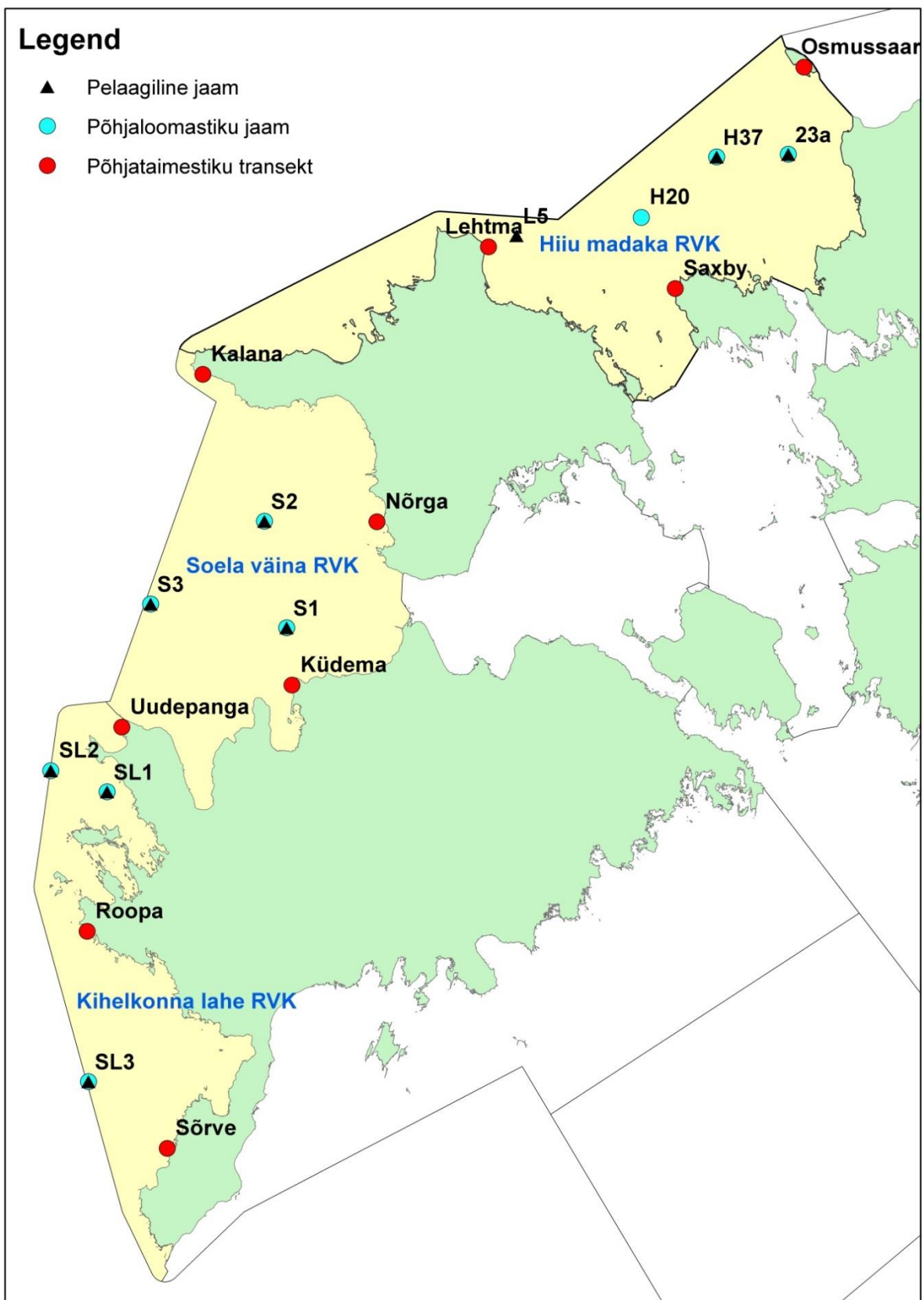
Joonis 3.2. Seirejaamade ja transektide paiknemine Väinamere, Matsalu lahe ja Kassari-Õunaku lahe veekogumites.

3.6 Hiiu madala rannikeveekogum

Hiiu madala veekogumi seisundit on ülevaateseire käigus hinnatud vaid kolmel korral 2008, 2011 ja 2017 aastal. Selle veekogumi puhul on kõigil kolmel korral olnud pelaagiliste näitajate ja põhjataimestiku seired sünkroonis. Veekogumis asub ka põhjaelustiku püsiseire jaam 23a, millest on nii zoobentose proove kui okeanograafia andmeid kogutud peaaegu igal aastal ja ka enne ülevaateseire rakendamist VPRD järgi. 2015. aastal tehtud ettepaneku järgi toimus põhjaloomastiku seire 2017. aastal lisaks püsiseirejaamale 23a kahes uues seirejaamas – H20 ja H37 (joonis 3.3). Pelaagilise seire sagedust ei ole vaatamata ettepanekule suurendatud. Põhjataimestiku seire osas soovitati pikendada Lehtma transekti kunstsubstraadi paigaldamise abil, mida on mitme erinevatesse rannikeveekogumitesse kuuluvate transektide puhul seires eraldi KIKi projekti raames ka katsetatud. Lisasubstraadil saab seiret teha aastast 2018.

3.7 Soela väina rannikeveekogum

Soela väina rannikeveekogumis on ülevaateseire käigus pelaagiliste parameetrite ja põhjaloomastiku järgi keskkonnaseisundit hinnatud kolmel aastal 2007, 2012 ja 2018 aastal: Põhjataimestiku seire on lisaks neile aastatele toimunud ka 2010. aastal. Soela väina rannikeveekogumis olev Küdema transekt on ka üks põhjataimestiku püsitranssektidest, mille iga-



Joonis 3.3. Seirejaamade ja transektide paiknemine Hiiu madala, Soela väina ja Kihelkonna lahe veekogumites.

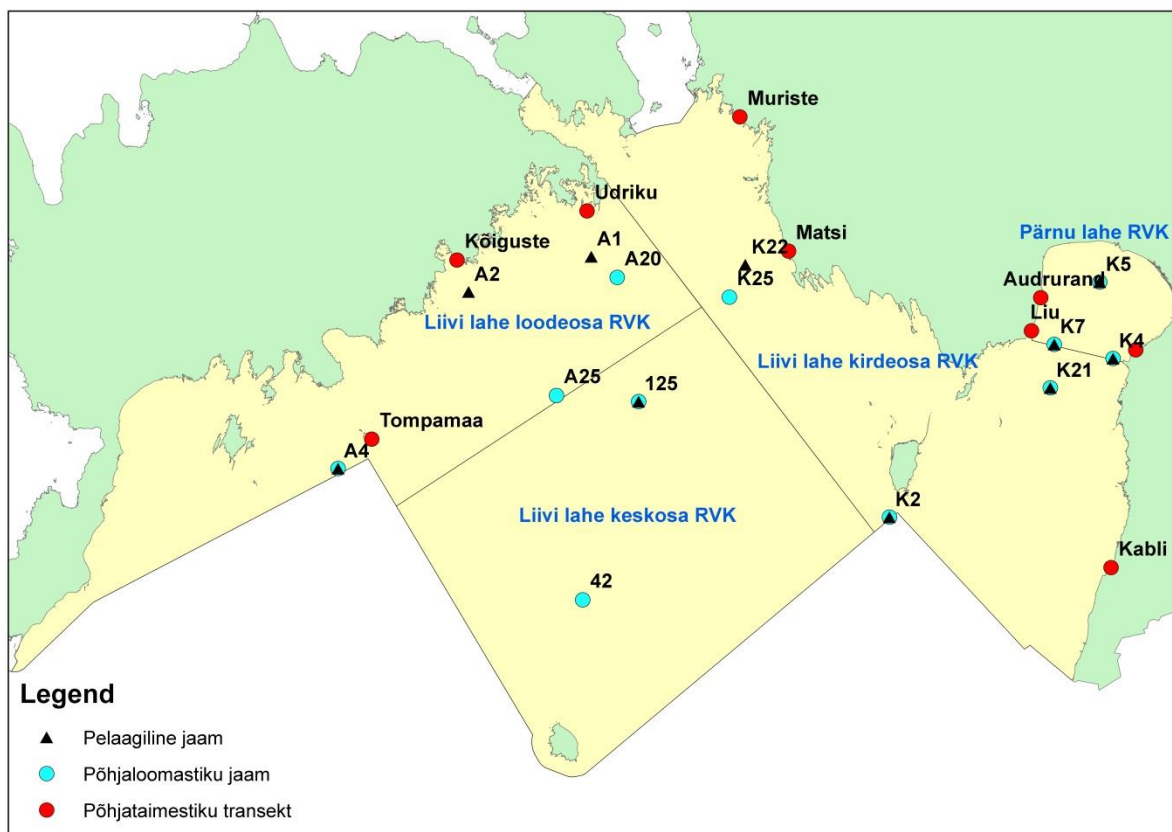
aastased andmerekad on pikemad kui 20 aastat. Lisaks on sellest veekogumist seireprogrammide lähedaste meetoditega kogutud viimastel aastatel andmeid ka muude projektide käigus. Ka Soela väina puhul soovitati 2015. aastal tihendada seire sagedust eelkõige fütoplanktoni indikaatorite tõttu. Sisuliselt oluline oli nii planktoni kui põhjataimestiku ettepanekus vaadata üle indikaatorite referentsväärtused ja klassipiirid (vt. ka ptk. 5.6–5.8), mille jaoks on samuti andmeid juurde vaja.

3.8 Kihelkonna lahe rannikuveekogum

Saaremaa läänerannikut hõlmava rannikuveekogumi seisundit on ülevaateseire käigus pelaagiliste ja põhjaloomastiku indikaatorite järgi hinnatud vaid kolmel aastal 2007, 2012 ja 2018 aastal. Põhjataimestiku transektidel on seiret läbi viidud kolmel korral 2008, 2012 ja 2018 aastal, seireprogrammi väliselt 2010. aastal. Varasem andmekogumine on selles piirkonnas olnud üsna vähene. Vilsandi ja Jaagarahu piirkonnas on viimastel aastatel läbi viidud mitmeid muude projektidega seotud töid. Seoses avameretuuleparkide planeeringualadega on toimunud ka ulatuslikum põhjaelustiku kaardistamine. 2015. aastal tehtud ettepanekute järgi tuleks ka selles veekogumis seiretööde sagedust pelaagiliste parameetrite osas tõsta. Ühiselt Soela väina ja Hiiu madala rannikuveekogumitega on kõigi kolme avamere poole väga avatud veekogumite puhul aga olulisemaks indikaatorite klassipiiride ja referentsväärtuste ülevaatamine.

3.9 Liivi lahe kirdeosa rannikuveekogum

Liivi lahe kirdeosa veekogum on osa on endisest suurest Liivi lahe rannikuveekogumist ja tekkinud uutest veekogumitest kõige paremini seiratud. Kuni aastani 2019 eksisteerinud veekogumi kolmest pelaagiliste parameetrite ja põhjaloomastiku seire jaamast jäid Liivi lahe kirdeossa kaks – K2 ja K21 (joonis 3.4). Mõlemad on väga pikkade andmeridadega seirejaamad, kust ka praeguse seireprogrammi ajal on andmeid kogutud igal aastal. Vanadest Liivi lahe põhjataimestiku seiretransektidest jäid sellesse veekogumisse kaks, mille põhjal on keskkonnaseisundi hindamised toimunud kolmel aastal: 2007, 2013 ja 2017. Ka põhjakoosluste andmeid on selle uue veekogumi kohta tegelikult rohkem, kui vaid neist kolmest aastast. Liivi lahe rannikuveekogumine jaotamine mitmeks oli üks 2015. aastal tehtud vastavusanalüüsi ettepanekutest. Kuna veekogumi jagamine toimus alles 2020. aastal, siis ei ole uue jaamadevõrgustiku järgi seiret veel toimunud.



Joonis 3.4. Seirejaamade ja transektide paiknemine Liivi ja Pärnu lahe veekogumites.

3.10 Liivi lahe loodeosa rannikeveekogum

Sellesse uude alles loodud rannikeveekogumisse jäi Kõiguste põhjataimestiku seire püsitranssekt, kust on regulaarselt igal aastal andmeid kogutud juba üle 20 aasta. Kõigustes on väga pikaajaliselt kogutud kogu veekogumi suurust arvestades siiski väga väiksel alal kogutud ka põhjaloomastiku proove ning episoodiliselt ka pelaagiliste parameetrite andmeid, kuid ühtegi vanemat ava- või rannikumere seire jaama selles veekogumis ei ole. Seetõttu võib vana Liivi lahe rannikeveekogumi kohta koostatud seisundihinnanguid selle uue veekogumi osas kehtivaks lugeda vaid suurte mööndustega. Uue jaamadevõrgustikuga ei ole veel seiret tehtud.

3.11 Liivi lahe keskosa rannikeveekogum

Liivi lahe keskosa rannikeveekogumisse jäi vanast Liivi lahe rannikeveekogumist vaid pelaagiliste parameetrite ja põhjaloomastiku jaam 125. Kuna ka selle jaama puhul on tegemist põhjaloomastiku püsiseire jaamaga, siis on nii pelaagiliste parameetrite kui ka põhjaloomastiku andmeid sellest jaamast olemas peaaegu iga aasta kohta ka 2006. aastale eelnevast ajast.

3.12 Pärnu lahe rannikuveekogum

Pärnu lahte kui püsiseire programmi kuulunud veekogumit on alates 2006. aastast seiratud igal aastal, seirejaamas K5 ja Liu transektil on andmereal veelgi pikemad. Jaam K5 on ilmselt kogu Eesti mereala kõige paremini andmetega kaetud seirejaam üldse. Lisaks seireprogrammile on Pärnu lahes kogutud varem andmeid ka teistest seirejaamadest ning lahe muudest piirkondadest. Pärnu laht oli ka ainuke rannikuveekogum, mille sagedust ja seirejaamade hulka 2015. aasta analüüs kõikide parameetrite osas piisavaks luges. Vaid põhjataimestiku osas peeti vajalikuks videotransektide lisamist, mida on alates 2017. aastast ka tehtud.

4. Kaitstavad alad ja nende kaitse-eesmärgid rannikuveekogumites

Kaitstavad loodusobjektid on kaitsealad, hoiualad, kaitsealused liigid ja kivistised, püsielupaigad, kaitstavad looduse üksikobjektid ja kohaliku omavalitsuse tasandil kaitstavad loodusobjektid. Looduskaitsealade alusel eristatakse Eestis kolme tüüpi kaitsealad: rahvuspargid, looduskaitsealad ja maastikukaitsealad. Kaitstavate väärtuste alusel jagunevad kaitsealad omakorda vöönditeks: loodusreservaat, sihtkaitsevöönd, piiranguvöönd. Vööndid ja nendes rakendatav kaitsekord määratakse lähtuvalt kaitstavate väärtuste säilimise vajadustest kaitseala kaitse-eeskirjas. Hoiuala on elupaikade ja kasvukohtade kaitseks määratud ala, mille säilimise tagamiseks hinnatakse kavandatavate tegevuste mõju ja keelatakse ala soodsat seisundit kahjustavad tegevused (Riigi Teataja, 2004; Keskkonnaamet, 2020).

Vastavalt looduskaitsealadele ei tohi kaitsealal, hoiualal ja püsielupaigas ilma loodusobjekti valitseja nõusolekuta kehtestada detail- ja üldplaneeringuid, anda nõusolekut väikeehitise (sh lautri või paadisilla) ehitamiseks, anda ehitusluba ning anda projekteerimistingimusi. Kaitseala valitseja ei anna nõusolekut tegevusele, mis võib kahjustada kaitse-eesmärgi saavutamist või seisundit. Keskkonnaministeeriumil ja Keskkonnaametil on õigus määrata kaitseala kaitseks täiendavaid keskkonnanõudeid. Kaitsealade sihtkaitsevööndites on keelatud majandustegevus ja loodusvarade kasutamine ning uute ehitiste püstitamine v.a mõningad erandid. Kaitseala piiranguvööndites on majandustegevus lubatud, kuid keelatud on veekogude veetaseme ja kaldajoone muutmine, biotsiidi, taimekaitsevahendi ja väetiste kasutamine (Riigi teataja, 2004). Mõningatel juhtudel sätestab ala kaitse-eeskiri teisiti ning käesolevas aruandes on välja toodud vaid erisused, mis potentsiaalselt võivad mõjutada veekogumi seisundit.

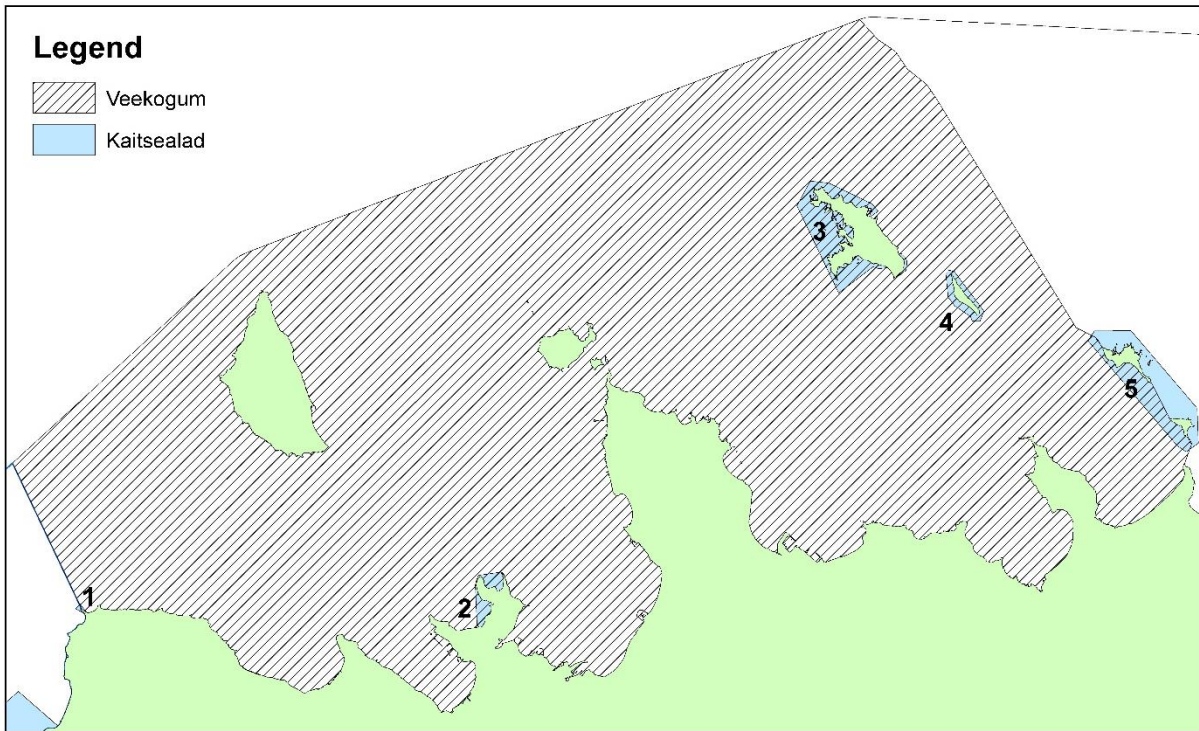
Uuritavatel merealadel asuvad ka mitmete rahvusvaheliste lepetega (nt Natura võrgustik, Ramsar märgalad, Helcom) kaitstavad alad. Natura 2000 võrgustikku kuuluvad loodus- ja linnualade ning neid koondavate hoiualade kaitse-eesmärk on EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüüpide ning II lisas nimetatud liikide, direktiivi 2009/147/EMÜ I lisas nimetatud liikide ning I lisas nimetatud rändlinnuliikide ja nende elupaikade kaitse. Ligi pool Natura aladest asub meres. Natura võrgustiku loodusväärtuste kaitse tagamiseks tuleb neile aladele koostada kaitsekorralduskavad, kus planeeritakse kaitseks vajalikud tegevused.

Ramsari konventsioon on rahvusvaheline märgalade kaitset ja kasutamist reguleeriv rahvusvaheline kokkulepe. Ramsari konventsiooni kohaselt on märgaladeks ka madalad riimveelised merealad. Läänemere piirkonna merekeskkonna kaitse konventsiooni rakendamiseks Helsingi Komisjoni (HELCOM) poolt vastu võetud merekaitsealade soovitus 35/1 kohaselt on Eestis Läänemere kaitsealadeks ehk Helcomi merekaitsealadeks hetkel nimetatud 7 ala (Keskkonnaamet, 2020).

Aruande täitmiseks on kasutatud veebilehtedel (Riigi Teataja, Keskkonnaamet) avaldatud kaitse-eesmärke ning kaitsekorralduskavasid.

4.1 Muuga-Tallinn-Kakumäe lahe veekogum

Muuga-Tallinn-Kakumäe lahe veekogum hõlmab kaitstavaid alasid vähesel määral (joonis 4.1, tabel 4.1). Veekogumi ökoloogilist seisundit kaitsealade piirangud ja kavandatavad tegevused ei mõjuta. Mõju hüdro-morfoloogilisele seisundile sõltub sadamaehitiste lubamise määrast.



Joonis 4.1. Muuga-Tallinn-Kakumäe lahe veekogum ning kaitstavad alad: 1) Suurupi looduskaitseala mere sihtkaitsevöönd, Suurupi loodusala, 2) Paljassaare hoiuala, Paljassaare linnuala, 3) Prangli hoiuala, 4) Prangli hoiuala, 5) Kolga lahe loodusala, Kolga lahe linnuala, Kolga lahe maastikukaitseala.

Tabel 4.1. Kaitstavad alad Muuga-Tallinn-Kakumäe lahe veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
KLO1000612	Suurupi looduskaitseala		Koosluste säilitamine, kaitsealuste liikide elupaikade kaitse
EE0010170	Paljassaare linnuala	Natura 2000	2009/147/EÜ I lisa liikide, lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000168	Paljassaare hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide; 2009/147/EÜ I lisa liikide, lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0010171	Kolga lahe linnuala	Natura 2000	2009/147/EÜ I lisa liikide, lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0010171	Kolga lahe loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0010126	Prangli loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide
KLO1101587	Kolga lahe		Kaitsealuste liikide ja nende elupaikade, 92/43/EMÜ I lisa

	maastikukaitseala		elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade, 2009/147/EÜ I lisa liikide, lisa nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
--	-------------------	--	--

Muuga-Tallinn-Kakumäe lahe rannikuveekogumi kaitsealade kaitse-eesmärkides loetletud merega seotud elupaigatüübid on veealused liivamadalad (1110) ja karid (1170).

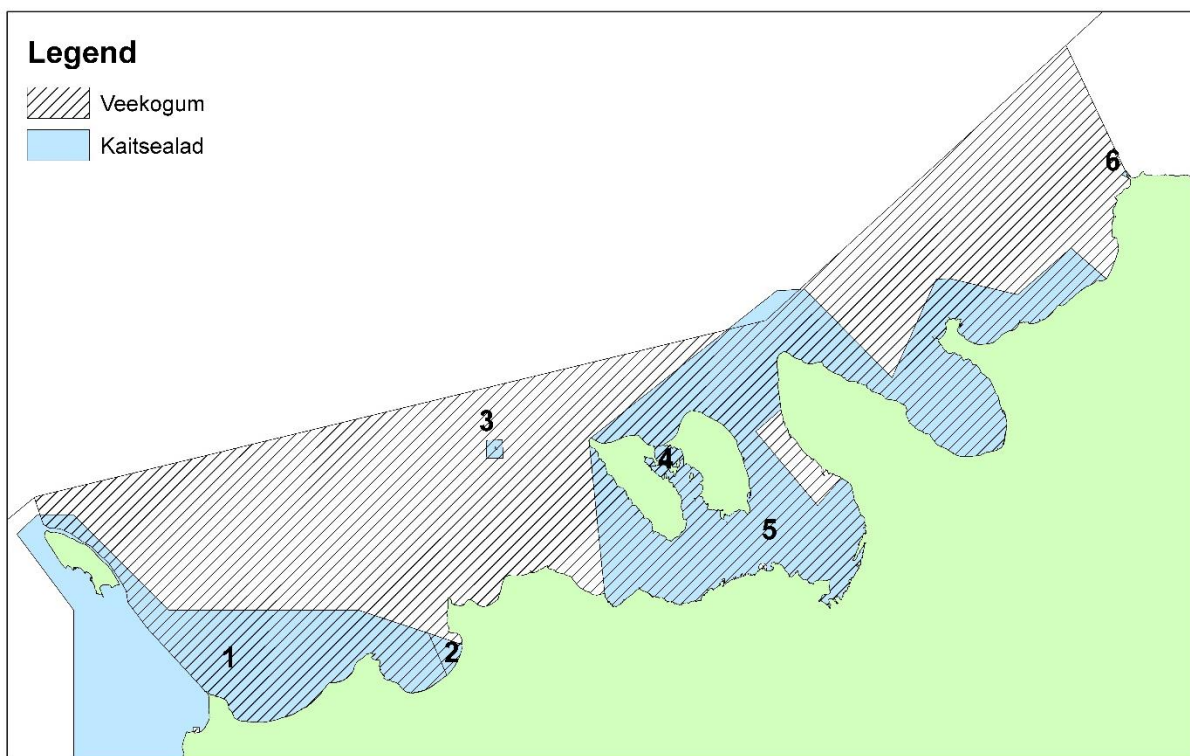
Mere või mererannikuga seotud linnuliigid, kelle elupaiku Muuga-Tallinn-Kakumäe veekogumis kaitstakse: tutkas (*Philomachus pugnax*), veetallaja (*Phalaropus lobatus*), randtiir (*Sterna paradisaea*), jõgitiir (*Sterna hirundo*) ja väiketiir (*Sterna albifrons*), alk (*Alca torda*), kivirullija (*Arenaria interpres*), merivart (*Aythya marila*), laanepüü (*Bonasa bonasia*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), ristpart (*Tadorna tadorna*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), rääkspart (*Anas strepera*), tuttvart (*Aythya fuligula*), sõtkas (*Bucephala clangula*), kümnokk-luik (*Cygnus olor*), rohukoskel (*Mergus serrator*), jääkoskel (*Mergus merganser*), kormoran (*Phalacrocorax carbo*), hahk (*Somateria mollissima*), rästas-roolind (*Acrocephalus arundinaceus*), luitsnokk-part (*Anas clypeata*), piilpart (*Anas crecca*), viupart (*Anas penelope*), rägapart (*Anas querquedula*), punapea-vart (*Aythya ferina*), soorisa e soorüdi e rüdi (*Calidris alpina*), kõvernokk-risla e kõvernokk-rüdi e rüdi (*Calidris ferruginea*), värbrüdi e rüdi e värbrisla (*Calidris temminckii*), väiketüll (*Charadrius dubius*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), aul (*Clangula hyemalis*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), tuuletallaja (*Falco tinnunculus*), lauk (*Fulica atra*), sookurg (*Grus grus*), punaselg-õgija (*Lanius collurio*), kalakajakas (*Larus canus*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), väikekoskel (*Mergus albellus*), suurkoovitaja (*Numenius arquata*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), veetallaja (*Phalaropus lobatus*), täpikhuik (*Porzana porzana*), rooruik (*Rallus aquaticus*), kaldapääsuke (*Riparia riparia*), tumetilder (*Tringa erythropus*), mudatilder (*Tringa glareola*), heletilder (*Tringa nebularia*), kiivitaja (*Vanellus vanellus*).

Hallhüljes (*Halichoerus grypus*) ja harilik hink (*Cobitis taenia*) on kaitsealusteks liikideks Kolga lahe maastikukaitsealal/Kolga lahe loodusalal.

Hoiualal on keelatud loetletud liikide elupaikade ja kasvukohtade hävitamine ja kahjustamine, mille kaitseks hoiuala moodustati ning kaitstavate liikide oluline häirimine, samuti tegevus, mis seab ohtu elupaikade, kasvukohtade ja kaitstavate liikide soodsa seisundi. Kolga lahe maastikukaitseala Kolga lahe sihtkaitsevööndi kaitse-eesmärk on Koipsi ja Rammu saart ümbritseva mereala ökosüsteemide kaitse loodusliku protsessina ning lindudele pesitsuse ja rände ajal rahu tagamine.

4.2 Pakri lahe veekogum

Pakri lahe veekogum hõlmab nii rahvusvaheliste lepetega (Ramsar, Natura 2000, Helcom) alusel kui ka siseriikliku tähtsusega kaitstavaid alasid (joonis 4.2, tabel 4.2).



Joonis 4.2. Pakri lahe veekogum ning kaitstavad alad: 1) Nõva-Osmussaare hoiuala, Nõva-Osmussaare linnuala, Nõva-Osmussaare loodusala, Ramsari Haapsalu-Noarootsi märgala, 2) Keibu-Ristna hoiuala, Nõva-Osmussaare linnuala, Ramsari Haapsalu-Noarootsi märgala, 3) Krassi saare hallhülge püsielupaik, Krassi loodusala, 4) Pakri maastikukaitseala, Pakri Läänemere kaitseala, Pakri linnuala, Pakri loodusala, Läänemere kaitseala, 5) Pakri hoiuala, Läänemere kaitseala, Pakri linnuala, Pakri loodusala, 6) Suurupi looduskaitseala mere sihtkaitsevöönd, Suurupi loodusala.

Tabel 4.2. Kaitstavad alad Pakri lahe veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
KLO2000165	Nõva-Osmussaare hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide; 2009/147/EÜ I lisa liikide, lisas nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040201	Nõva-Osmussaare linnuala	Natura 2000	2009/147/EÜ I lisa liikide, lisas nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040201	Nõva-Osmussaare loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
3EE017	Haapsalu-Noarootsi	Ramsar märgala	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade, 2009/147/EÜ I lisa liikide, lisas nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000131	Keibu-Ristna		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II

	hoiuala		lisa liikide, III kaitsekategooria liikide elupaikade kaitse
KLO3000092	Krassi saare hallhülge püsielupaik		Hallhülge elupaik
EE0010154	Krassi loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
KLO1000113	Pakri maastikukaitseala		Kaitsealuste liikide, looduse mitmekesisuse, 92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade, 2009/147/EÜ I lisa liikide, lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
	Läänemere kaitseala (Pakri)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
EE0010129	Pakri linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0010129	Pakri loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
KLO2000167	Pakri hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO1000612	Suurupi looduskaitseala		Koosluste säilitamine, kaitsealuste liikide elupaikade kaitse
EE0010140	Suurupi loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse

Pakri lahe rannikumere veekogumi kaitsealade kaitse-eesmärkides loetletud merega seotud elupaigatüübid on veealused liivamadalad (1110), jõgede lehtersuudmed (1130), laiad madalad lahed (1160) ja karid (1170).

Mere või mererannikuga seotud linnuliigid, kelle elupaiku Pakri veekogumis kaitstakse: viupart (*Anas penelope*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), merivart (*Aythya marila*), hüüp (*Botaurus stellaris*), sõtkas (*Bucephala clangula*), krüüsel (*Cephus grylle*), aul (*Clangula hyemalis*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), kümnokk-luik (*Cygnus olor*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), kalakajakas (*Larus canus*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), jääkoskel (*Mergus merganser*), tutkas (*Philomachus pugnax*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), hahk (*Somateria mollissima*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*); liivatüll (*Charadrius hiaticula*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), väiketiir (*Sterna albifrons*), randtiir (*Sterna paradisaea*).

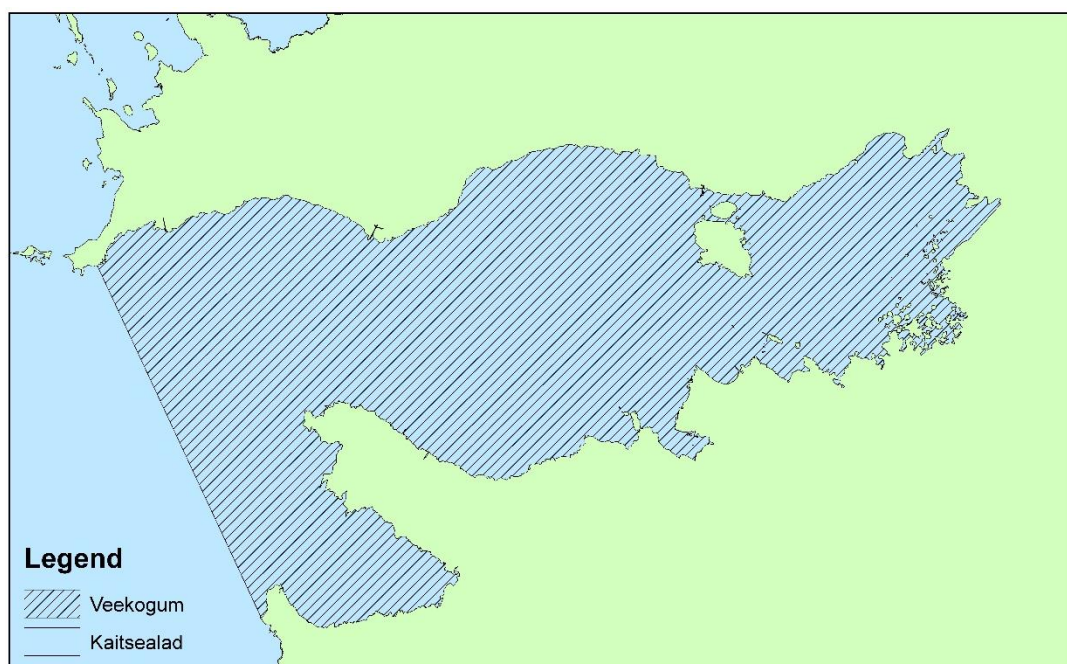
Hallhüljes (*Halichoerus grypus*) on kaitsealuseks liigiks Nõva-Osmussaare hoiualal ning Krassi saare hallhülje püsielupaigas. Inimeste keelatud viibimine Krassi püsielupaiga sihtkaitsevööndis 1. aprillist 1. juulini.

Hoiualadel on keelatud loetletud liikide elupaikade ja kasvukohtade hävitamine ja kahjustamine, mille kaitseks hoiuala moodustati ning kaitstavate liikide oluline häirimine, samuti tegevus, mis seab ohtu elupaikade, kasvukohtade ja kaitstavate liikide soodsa seisundi. Pakri saarte piiranguvööndi kaitse-eesmärk on looduse mitmekesisuse ja maastikuilme säilitamine ning poollooduslike koosluste soodsa seisundi tagamine.

Kaitsealadel rakendatavad piirangud on valdavalt linnustiku või imetajate kaitseks. Nõva-Osmussaare hoiuala kaitsekorralduslikuks tegevuseks on planeeritud mereliste elupaigatüüpide ulatuse määramine ja seisundi hindamine. Tegevus panustab kaudselt rannikuveekogumite hea seisundi saavutamisele. Rannikuveekogumite ja elupaigatüüpide seisundi hindamine põhineb erinevatel komponentidel ja meetodikatel, kuid mõlemad hõlmavad põhjataimestiku- ja loomastiku seisundi hindamist. Veekogumi ökoloogilist seisundit kaitsealade piirangud ei mõjuta.

4.3 Matsalu lahe veekogum

Matsalu lahe veekogum kuulub 100% kattuvusega Matsalu rahvuspargi, Matsalu looduskaitseala ja Väinamere loodus- ja linnuala koosseisu (joonis 4.3.1, tabel 4.3).



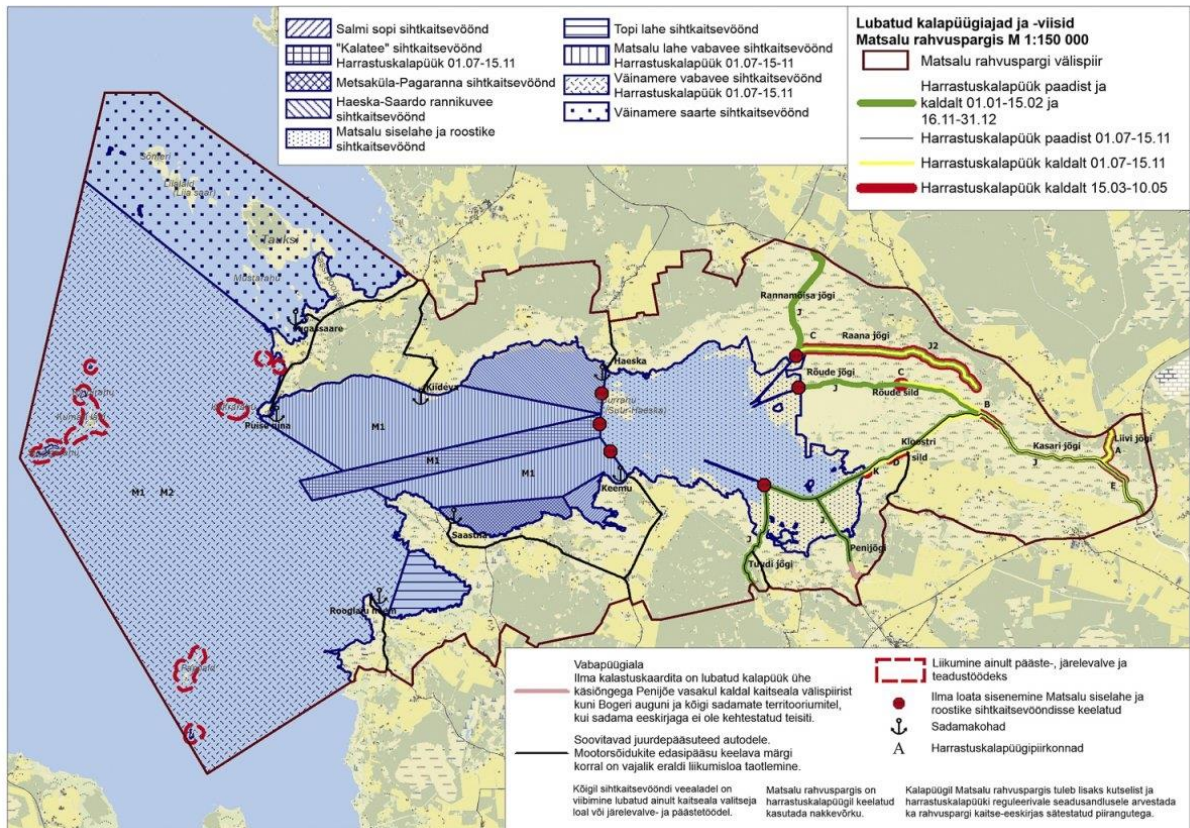
Joonis 4.3.1. Matsalu lahe veekogum, mis kuulub kogu ulatuses Matsalu rahvuspargi, Matsalu looduskaitseala, Läänemere kaitseala ja Väinamere loodus- ja linnuala koosseisu.

Tabel 4.3. Kaitstavad alad Matsalu lahe veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
KLO1000300	Matsalu	BERNI konventsioon	Lindude rahvusvahelise tähtsusega

	rahvuspark		rändepeatus-, pesitsus-, toitumis- ja sulgimispaike kaitseks.
3EE001	Matsalu looduskaitseala	Ramsar märgala	Lindude rahvusvahelise tähtsusega rändepeatus-, pesitsus-, toitumis- ja sulgimispaike kaitseks.
EE0040002	Väinamere loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040001	Väinamere linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
	Läänemere kaitseala (Väinameri)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse

Matsalu rahvuspark on loodud lindude rahvusvahelise tähtsusega rändepeatus-, pesitsus-, toitumis- ja sulgimispaike – Matsalu lahe ja roostike ning saarterikka Väinamere ala kaitseks, samuti ohustatud poollooduslike koosluste – Kasari jõe suudmeala luhaniitude ning piirkonnale iseloomulike ranna- ja puisniitude taastamiseks ja säilitamiseks. Matsalu rahvusparki ja looduskaitseala saartel ja laidudel on 7 loodusreservaati, kus on keelatud inimeste viibimine, majandustegevus ja loodusvarade kasutamine. Matsalu lahe veekogumi piiridesse jäävad Väinamere vabavee sihtkaitsevöönd, Matsalu lahe vabavee sihtkaitsevöönd, Haeska-Saardo rannikuvee sihtkaitsevöönd, Salmi sopi sihtkaitsevöönd, Topi lahe sihtkaitsevöönd, „kalatee“ sihtkaitsevöönd ning Matsalu siselahe ja roostike sihtkaitsevöönd (joonis 4.3.2). Nimetatud merealadel on keelatud majandustegevus ja loodusvarade kasutamine, välja arvatud kalapüük kaitseala valitseja nõusolekul rahvusparki kaitse-eeskirjades väljatoodud erisustele.



Joonis 4.3.2. Matsalu rahvusparki sihtkaitsevööndid (Keskkonnaamet, 2019).

Matsalu lahe veekogumis esinevad lisaks kaitsekorralduskavas nimetatud merega seotud elupaigatüüpidele veealused liivamadala (1110) ja jõgede lehtersuudmed (1130) ka elupaigatüüp liivased ja mudased pagurannad (1140).

Mere või mererannikuga seotud liigid, kelle elupaiku Väinamere linnualal kaitstakse: soopart e pahlsaba-part (*Anas acuta*), luitsnökk-part (*Anas clypeata*), piilpart (*Anas crecca*), viupart (*Anas penelope*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), rägapart (*Anas querquedula*), rääkspart (*Anas strepera*), suur-laukhani (*Anser albifrons*), hallhani e roohani (*Anser anser*), väike-laukhani (*Anser erythropus*), rabahani (*Anser fabalis*), hallhaigur (*Ardea cinerea*), kivirullija (*Arenaria interpres*), sooräts (*Asio flammeus*), punapea-vart (*Aythya ferina*), tuttvart (*Aythya fuligula*), merivart (*Aythya marila*), hüüp (*Botaurus stellaris*), mustlagle (*Branta bernicla*), valgepõsk-lagle (*Branta leucopsis*), sõtkas (*Bucephala clangula*), niidurisla e rüdi e niidurüdi (*Calidris alpina schinzii*), suurrüdi e rüdi e suurrisla (*Calidris canutus*), väiketüll (*Charadrius dubius*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), mustviires (*Chlidonias niger*), valge-toonekurg (*Ciconia ciconia*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), välja-loorkull (*Circus cyaneus*), aul (*Clangula hyemalis*), rukkirääk (*Crex crex*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), kümnokk-luik (*Cygnus olor*), lauk (*Fulica atra*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), kalakajakas (*Larus canus*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), plütt (*Limicola falcinellus*), vöötsaba-vigle (*Limosa lapponica*), mustsaba-vigle (*Limosa limosa*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), mustvaeras (*Melanitta nigra*), väikekoskel (*Mergus albellus*), jääkoskel (*Mergus merganser*), rohukoskel (*Mergus serrator*), kormoran e karbas (*Phalacrocorax carbo*), tutkas (*Philomachus pugnax*), hallpea-rähn e hallrähn (*Picus canus*), plüü (*Pluvialis squatarola*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), väikehuik (*Porzana parva*), täpikhuik (*Porzana porzana*), naaskelnokk (*Recurvirostra avosetta*), hakk (*Somateria mollissima*), väiketiir (*Sterna*

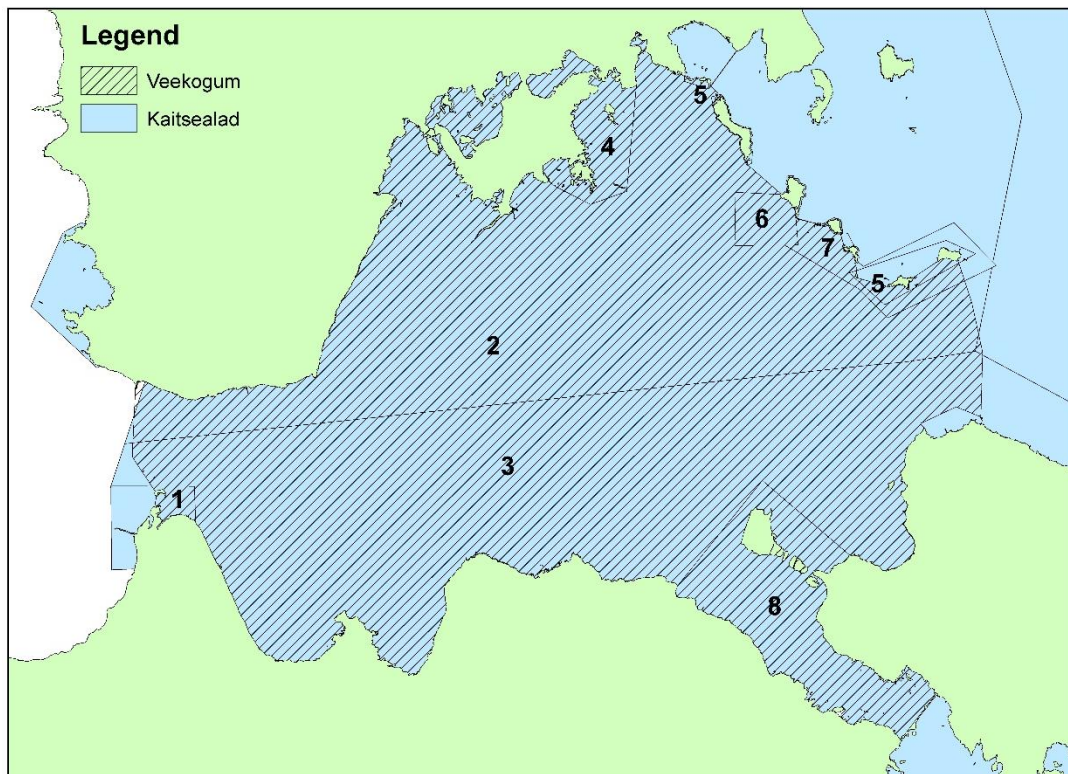
albifrons), räusktiir e räusk (*Sterna caspia*), jõgitiir (*Sterna hirundo*), randtiir (*Sterna paradisaea*), tutt-tiir (*Sterna sandvicensis*).

Il lisas nimetatud liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on hallhüljes (*Halichoerus grypus*), viiherhüljes (*Phoca hispida bottnica*), harilik hink (*Cobitis taenia*), harilik võldas (*Cottus gobio*), harilik vingerjas (*Misgurnus fossilis*).

Matsalu rahvuspargi kaitsekorralduskavas planeeritud tegevused on valdavalt seotud liikide või maismaalikoosluste seire ja kaitsega.

4.4 Kassari-Õunaku lahe veekogum

Kassari-Õunaku lahe veekogum on praktiliselt täies mahus hõlmatud Väinamere linnu- ja loodusalaga ning osaliselt kaetud maastikukaitsealade ja Ramsar aladega (joonis 4.4, tabel 4.4).



Joonis 4.4. Kassari-Õunaku lahe veekogum ning kaitstavad alad: 1) Pammana hoiu-, loodusala, Väinamere hoiuala (Saare), 2) Väinamere hoiuala (Hiiu), 3) Väinamere hoiuala (Saare), 4) Käina lahe-Kassari maastikukaitseala, Hiiumaa laiud ja Käina laht Ramsar ala, 5) Hiiumaa laidude maastikukaitseala, Ramsar ala, 6) Hiiumaa laiud ja Käina laht Ramsar ala, Väinamere hoiuala (Hiiu), 7) Hiiumaa laidude maastikukaitseala, 8) Väikese väina hoiu-, loodusala, 2-7) Väinamere loodusala, 1-8) Väinamere linnuala, Läänemere kaitseala.

Tabel 4.4. Kaitstavad alad Kassari-Õunaku laheveekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
KLO1000508	Käina lahe-Kassari maastikukaitseala		Käina lahe ja muude oluliste lindude rändepeatus- ning pesitsuspaikade kaitse, 92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide kaitse, 79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide kaitse
KLO1000471	Hiiumaa laidude maastikukaitseala		Väinamere laidudele ning Hiiumaa kagurannikule iseloomulikke koosluste ja maastike, lindude oluliste rändepeatus- ning pesitsuspaikade kaitse, 92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide kaitse, 79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, 2009/147/EÜ II lisa liikide, 92/43/EMÜ II lisa liikide ja nende elupaikade, kaitstavate elupaigatüüpidega seotud kaitsealuste liikide kaitse.
3EE005	Hiiumaa laiud ja Käina laht	Ramsar märgala	Lindude rahvusvahelise tähtsusega rändepeatus-, pesitsus-, toitumis- ja sulgimispaikade kaitseks.
EE0040002	Väinamere loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040001	Väinamere linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
	Läänemere kaitseala (Väinameri)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
KLO2000340	Väinamere hoiuala (Hiiu)		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000339	Väinamere hoiuala (Saare)		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000341	Väikese väina hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040486	Väikese väina	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II

	loodusala		lisa liikide elupaikade kaitse
KLO2000222	Pammana hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liigi (naaskelnoka) elupaikade kaitse

Kassari-Õunaku lahe veekogumi kaitsealade kaitse-eesmärkides loetletud merega seotud elupaigatüübid on veealused liivamadalad (1110), liivased ja mudased pagurannad (1140), rannikulõukad (1150), laiad madalad lahed (1160) ja karid (1170).

Mere või mererannikuga seotud liigid, kelle elupaiku Väinamere hoiualal kaitstakse: hallhüljes (*Halichoerus grypus*), viigerhüljes (*Phoca hispida bottnica*), rästas-roolind (*Acrocephalus arundinaceus*), jäälind (*Alcedo atthis*), soopart e pahlsaba-part (*Anas acuta*), soopart (*Anas acuta*), luitsnokk-part (*Anas clypeata*), piilpart (*Anas crecca*), viupart (*Anas penelope*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), rägapart (*Anas querquedula*), rääkspart (*Anas strepera*), suur-laukhani (*Anser albifrons*), hallhani (*Anser anser*), väike-laukhani (*Anser erythropus*), rabahani (*Anser fabalis*), hallhaigur (*Ardea cinerea*), kivirullija (*Arenaria interpres*), sooräts (*Asio flammeus*), punapea-vart (*Aythya ferina*), tuttvart (*Aythya fuligula*), merivart (*Aythya marila*), hüüp (*Botaurus stellaris*), mustlagle (*Branta bernicla*), valgepösk-lagle (*Branta leucopsis*), sõtkas (*Bucephala clangula*), niidurüdi (*Calidris alpina schinzii*), suurrüdi (*Calidris canutus*), kõvernokk-rüdi (*Calidris ferruginea*), väikerüdi (*Calidris minuta*), värbrüdi (*Calidris temminckii*), väiketüll (*Charadrius dubius*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), mustviires (*Chlidonias niger*), valge-toonekurg (*Ciconia ciconia*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), kühmnokk-luik (*Cygnus olor*), tuuletallaja (*Falco tinnunculus*), lauk (*Fulica atra*), rohunepp (*Gallinago media*), järvekaur (*Gavia arctica*), punakurk-kaur (*Gavia stellata*), sookurg (*Grus grus*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), väänkael (*Jynx torquilla*), kalakajakas (*Larus canus*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), väikekajakas (*Larus minutus*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), plütt (*Limicola falcinellus*), vöötsaba-vigle (*Limosa lapponica*), mustsaba-vigle (*Limosa limosa*), mudanepp (*Lymnocyptes minimus*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), mustvaeras (*Melanitta nigra*), väikekoskel (*Mergus albellus*), jääkoskel (*Mergus merganser*), rohukoskel (*Mergus serrator*), suurkoovitaja (*Numenius arquata*), kalakotkas (*Pandion haliaetus*), kormoran (*Phalacrocorax carbo*), veetallaja (*Phalaropus lobatus*), tutkas (*Philomachus pugnax*), rüüt (*Pluvialis apricaria*), plüü (*Pluvialis squatarola*), sarvikpütt (*Podiceps auritus*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), hallpösk-pütt (*Podiceps grisegena*), väikehuik (*Porzana parva*), täpikhuik (*Porzana porzana*), rooruik (*Rallus aquaticus*), naaskelnokk (*Recurvirostra avosetta*), kaldapääsuke (*Riparia riparia*), hahk (*Somateria mollissima*), väiketiir (*Sterna albifrons*), räusktiir (*Sterna caspia*), jõgitiir (*Sterna hirundo*), randtiir (*Sterna paradisaea*), tutt-tiir (*Sterna sandvicensis*), tumetilder (*Tringa erythropus*), mudatilder (*Tringa glareola*), heletilder (*Tringa nebularia*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*) ja kiivitaja (*Vanellus vanellus*).

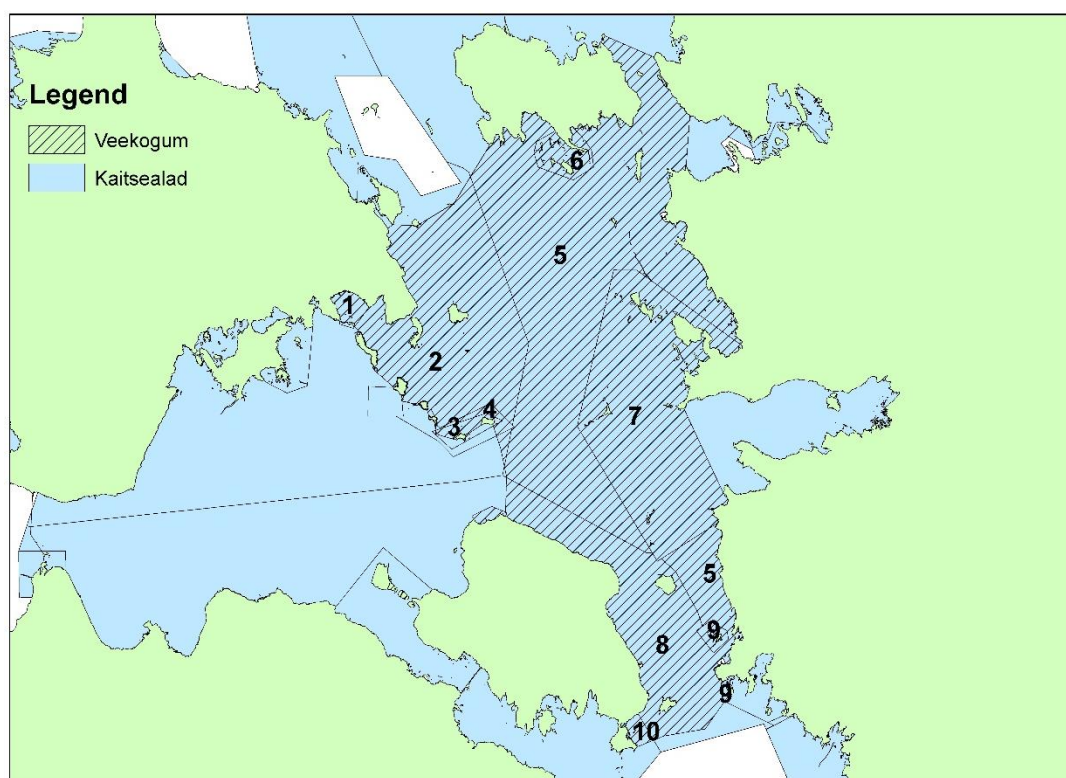
Viigri sihtkaitsevööndis on inimeste viibimine keelatud 1. aprillist kuni 1. juunini. Laidelahe sihtkaitsevööndis on inimeste viibimine keelatud 14. veebruarist kuni 1. novembrini.

Käina lahe-Kassari maastikukaitseala piiranguvööndis on lubatud väetiste kasutamine, Hiiumaa laidude maastikukaitseala piiranguvööndis on väetiste kasutamine lubatud vaid õuealal. Käina lahe-Kassari maastikukaitseala kaitsekorralduslikuks tegevuseks on planeeritud mereliste elupaigatüüpide ulatuse määramine ja seisundi hindamine. Tegevus panustab kaudselt rannikuveekogumite hea seisundi saavutamisele. Rannikuveekogumite ja elupaigatüüpide seisundi hindamine põhineb erinevatel komponentidel ja meetodikatel, kuid mõlemad hõlmavad põhjataimestiku- ja loomastiku

seisundi hindamist. Elupaigatüüpide inventuur on kaitsekorralduskava kohaselt planeeritus aastasse 2016, kuid tegevust ei ole senini läbi viidud. Hiiumaa laidude kaitsekorralduskava on koostatud aastani 2019 ning hõlmab valdavalt maismaalisi tegevusi, mis ei panusta rannikuveekogumite hea seisundi saavutamisele. Väikese väina hoiuala tegevuskavas on riiklik mereseire I prioriteedi tegevus. Mereseire käigus hinnati põhjataimestiku seisundit Väikese väina veekogumis kolmes jaamad ning põhjaloomastiku, fütoplanktoni ja veekeemiat kuues jaamas. Alates 2020. aastast Väikese väina veekogumi seiret ei toimu, kuna veekogum ühendati vastavalt Kassari-Õunaku ja Liivi lahe kirdeosa veekogumitega. Muud piirkonnas planeeritud tegevused ei panusta rannikuveekogumite hea seisundi saavutamisele. Väinamere hoiuala hõlmab valdava osa Kassari-Õunaku lahe veekogumist. Hoiuala ja selle läheduses paiknevate majandustegevuste puhul on vajalik keskkonnamõjude hindamine, mille käigus tuleb kindlasti hinnata potentsiaalseid mõjusid mere-elupaikade kvaliteedile ja struktuurile ning kaitsealustele liikidele.

4.5 Väinamere veekogum

Väinamere veekogum on täies mahus hõlmatud erinevate kaitsealadega (joonis 4.5, tabel 4.5).



Joonis 4.5. Väinamere veekogum ning kaitstavad alad: 1) Hiiumaa laiud ja Käina laht Ramsar ala, 2) Väinamere hoiuala (Hiiu), 3) Hiiumaa laiud ja Käina laht Ramsar ala, Hiiumaa laidude maastikukaitseala, 4) Hiiumaa laidude maastikukaitseala, 5) Väinamere hoiuala (Läänemaa), 6) Vormsi maastikukaitseala, 7) Matsalu rahvuspark, 8) Väinamere hoiuala (Saare), 9) Puhtu-Laelatu looduskaitseala, 10) Väikese väina hoiu- ja loodusala, 1-10) Läänemere kaitseala, Väinamere linnuala.

Tabel 4.5. Kaitstavad alad Väinamere veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
KLO1000471	Hiiumaa laidude maastikukaitseala		Väinamere laidudele ning Hiiumaa kagurannikule iseloomulikke koosluste ja maastike, lindude oluliste rändepeatus- ning pesitsuspaikade kaitse, 92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide kaitse, 79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, 2009/147/EÜ II lisa liikide, 92/43/EMÜ II lisa liikide ja nende elupaikade, kaitstavate elupaigatüüpidega seotud kaitsealuste liikide kaitse.
3EE005	Hiiumaa laiud ja Käina laht	Ramsar märgala	Lindude rahvusvahelise tähtsusega rändepeatus-, pesitsus-, toitumis- ja sulgimisaikade kaitseks.
EE0040002	Väinamere loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040001	Väinamere linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
	Läänemere kaitseala (Väinameri)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
KLO2000340	Väinamere hoiuala (Hiiu)		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000339	Väinamere hoiuala (Saare)		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000339	Väinamere hoiuala (Läänemaa)		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO1000300	Matsalu rahvuspark	BERNI konventsioon	Lindude rahvusvahelise tähtsusega rändepeatus-, pesitsus-, toitumis- ja sulgimisaikade kaitseks.
KLO1000220	Vormsi		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide,

	maastikukaitseala		79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide elu- ja rändepeatuspaikade kaitse
KLO2000341	Väikese väina hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040486	Väikese väina loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
KLO1000176	Puhtu-Laelatu looduskaitseala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 2009/147/EÜ I lisas nimetatud linnuliikide elupaikade kaitse, ohustatud ha haruldaste taimeliigi (vahelmine-näkirohi (<i>Najas marina subsp. intermedia</i>)) kaitse

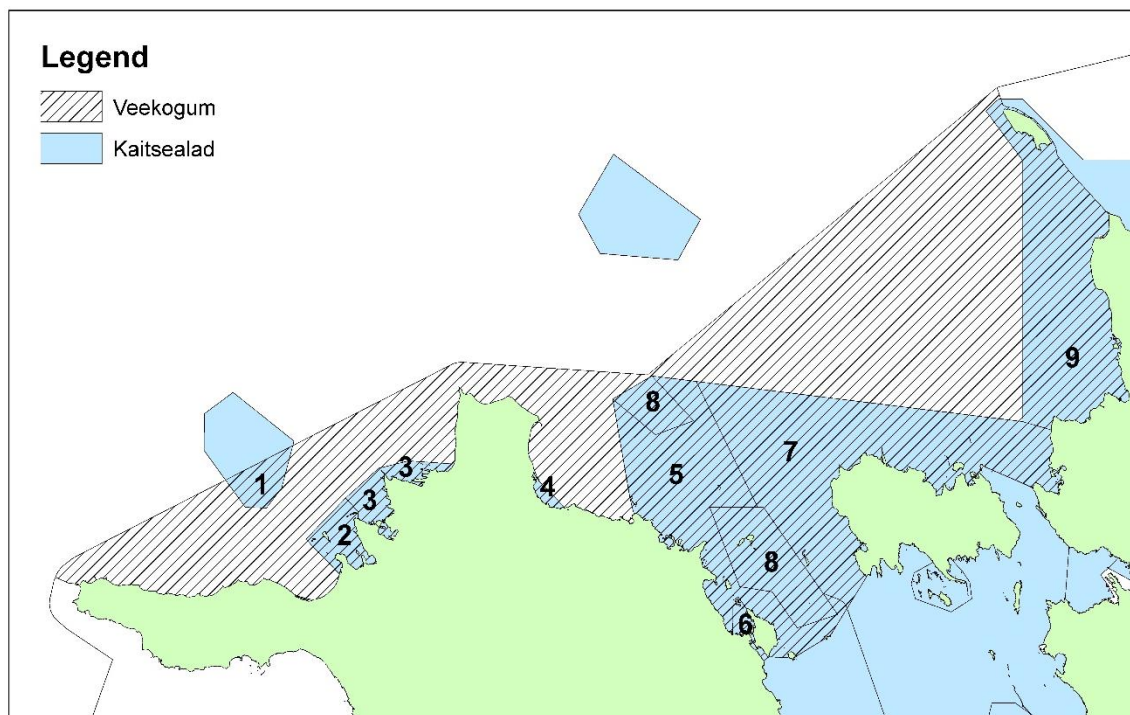
Väinamere veekogumi piiresse jäävad on elupaigatüübid on veealused liivamadalad (1110), liivased ja mudased pagurannad (1140), rannikulõukad (1150), laiad madalad lahed (1160) ja karid (1170).

Väinamere hoiuala merega seotud liigid mille elupaiku kaitstakse on: hallhüljes (*Halichoerus grypus*), saarmas (*Lutra lutra*), viigerhüljes (*Phoca hispida bottnica*), võldas (*Cottus gobio*), rästas-roolind (*Acrocephalus arundinaceus*), soopart (*Anas acuta*), luitsnokk-part (*Anas clypeata*), piilpart (*Anas crecca*), viupart (*Anas penelope*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), rägapart (*Anas querquedula*), rääkspart (*Anas strepera*), suur-laukhani (*Anser albifrons*), hallhani (*Anser anser*), väike-laukhani (*Anser erythropus*), rabahani (*Anser fabalis*), hallhaigur (*Ardea cinerea*), kivirullija (*Arenaria interpres*), sooräts (*Asio flammeus*), punapea-vart (*Aythya ferina*), tuttvart (*Aythya fuligula*), merivart (*Aythya marila*), hüüp (*Botaurus stellaris*), mustlagle (*Branta bernicla*), valgepösk-lagle (*Branta leucopsis*), sõtkas (*Bucephala clangula*), niidurüdi (*Calidris alpina schinzii*), suurrüdi (*Calidris canutus*), kövernokk-rüdi (*Calidris ferruginea*), väikerüdi (*Calidris minuta*), värbrüdi (*Calidris temminckii*), väiketüll (*Charadrius dubius*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), mustviires (*Chlidonias niger*), valgetoonekurg (*Ciconia ciconia*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), aul (*Clangula hyemalis*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), kühmnokk-luik (*Cygnus olor*), tuuletallaja (*Falco tinnunculus*), lauk (*Fulica atra*), sookurg (*Grus grus*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), väänkael (*Jynx torquilla*), kalakajakas (*Larus canus*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), väikekajakas (*Larus minutus*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), plütt (*Limicola falcinellus*), väikekoskel (*Mergus albellus*), jääkoskel (*Mergus merganser*), rohukoskel (*Mergus serrator*), kalakotkas (*Pandion haliaetus*), kormoran (*Phalacrocorax carbo*), veetallaja (*Phalaropus lobatus*), tutkas (*Philomachus pugnax*), rüüt (*Pluvialis apricaria*), plüü (*Pluvialis squatarola*), sarvikpütt (*Podiceps auritus*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), hallpösk-pütt (*Podiceps grisegena*), väikehuik (*Porzana parva*), täpikhuik (*Porzana porzana*), rooruik (*Rallus aquaticus*), naaskelnokk (*Recurvirostra avosetta*), kaldapääsuke (*Riparia riparia*), hahk (*Somateria mollissima*), väiketiir (*Sterna albifrons*), räusktiir (*Sterna caspia*), randtiir (*Sterna paradisaea*), tutt-tiir (*Sterna sandvicensis*) ja kiivitaja (*Vanellus vanellus*).

Väinamere hoiuala hõlmab valdava osa Väinamere veekogumi merealast. Kaitsekorralduskava kohaselt on hoiuala ja selle läheduses paiknevate majandusetegevuste puhul on vajalik keskkonnamõjude hindamine, mille käigus tuleb kindlasti hinnata potentsiaalseid mõjusid mere-elupaikade kvaliteedile ja struktuurile ning kaitsealustele liikidele.

4.6 Hiiu madala veekogum

Hiiu madala veekogum on suures ulatuses kaetud erinevate kaitsealadega (joonis 4.6, tabel 4.6).



Joonis 4.6. Hiiu madala veekogum ning kaitstavad alad: 1) Hiiu madala hoiu- ja loodusala, 2) Paope looduskaitseala, Paope loodusala, Kõrgessaare-Mudaste linnuala, 3) Kõrgessaare-Mudaste hoiu-, loodus- ja linnuala, 4) Tareste maastikukaitseala, Tareste loodusala, 5) Väinamere hoiuala (Hiiu), Väinamere loodus- ja linnuala, 6) Vahtrepa maastikukaitseala, Väinamere loodus- ja linnuala, 7) Väinamere hoiuala (Läänemaa), Väinamere loodus- ja linnuala, 8) Väinamere loodus- ja linnuala, 8) Ramsari Haapsalu-Noarootsi märgala, Nõva-Osmussaare hoiu-, loodus- ja linnuala, 1-8) Läänemere kaitseala.

Tabel 4.6. Kaitstavad alad Hiiu madala veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
KLO2000066	Hiiu madala hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide kaitse
EE0040129	Hiiu madala loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide
KLO1000281	Paope looduskaitseala		Mereökosüsteemide mitmekesisuse, 92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 2009/147/EÜ I lisa liikide kaitse
EE0040112	Paope loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide

KLO2000163	Kõrgessaare- Mudaste hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040130	Kõrgessaare- Mudaste linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040122	Kõrgessaare- Mudaste loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide kaitse
KLO1000601	Tareste maastikukaitseala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide kaitse
EE0040124	Tareste loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide kaitse
EE0040002	Väinamere loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040001	Väinamere linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
	Läänemere kaitseala (Väinameri)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
KLO1000238	Vahtrepa maastikukaitseala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide kaitse
KLO2000340	Väinamere hoiuala (Hiiu)		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisas nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000339	Väinamere hoiuala (Läänemaa)		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisas nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000165	Nõva-Osmussaare hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide; 2009/147/EÜ I lisa liikide, lisas nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040201	Nõva-Osmussaare linnuala	Natura 2000	2009/147/EÜ I lisa liikide, lisas nimetatata rändlinnuliikide

			elupaikade kaitse
EE0040201	Nõva-Osmussaare loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
3EE017	Haapsalu-Noarootsi	Ramsar märgala	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade, 2009/147/EÜ I lisa liikide, lisas nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse

Hiiu madala veekogumi piiresse jäävad on elupaigatüübid on veealused liivamadalad (1110), liivased ja mudased pagurannad (1140), rannikulõukad (1150), laiad madalad lahed (1160) ja karid (1170).

Kuna Hiiu madala veekogumisse jääb ka Väinamere linnuala, siis on kaitstavate linnuliikide loend kattub Väinamere veekogumi loendiga.

Nõva-Osmussaare hoiualal on elupaigatüübid kaardistatud aastatel 2005-2007 ning mereelupaigatüüpide hinnang on planeeritud aastateks 2022-2023. Kõrgessaare-Mudaste hoiuala kaitsekorralduskava eelnõus on planeeritud elupaigatüüpide inventuur perioodil 2021-2030, mis oleks aluseks järgneva kaitsekorralduskava koostamisel. Planeeritud mereliste elupaikadega seotud tegevused panustavad kaudselt rannikuveekogumite hea seisundi saavutamisele. Rannikuveekogumite ja elupaigatüüpide seisundi hindamine põhineb erinevatel komponentidel ja meetodikatel, kuid mõlemad hõlmavad põhjataimestiku- ja loomastiku seisundi hindamist.

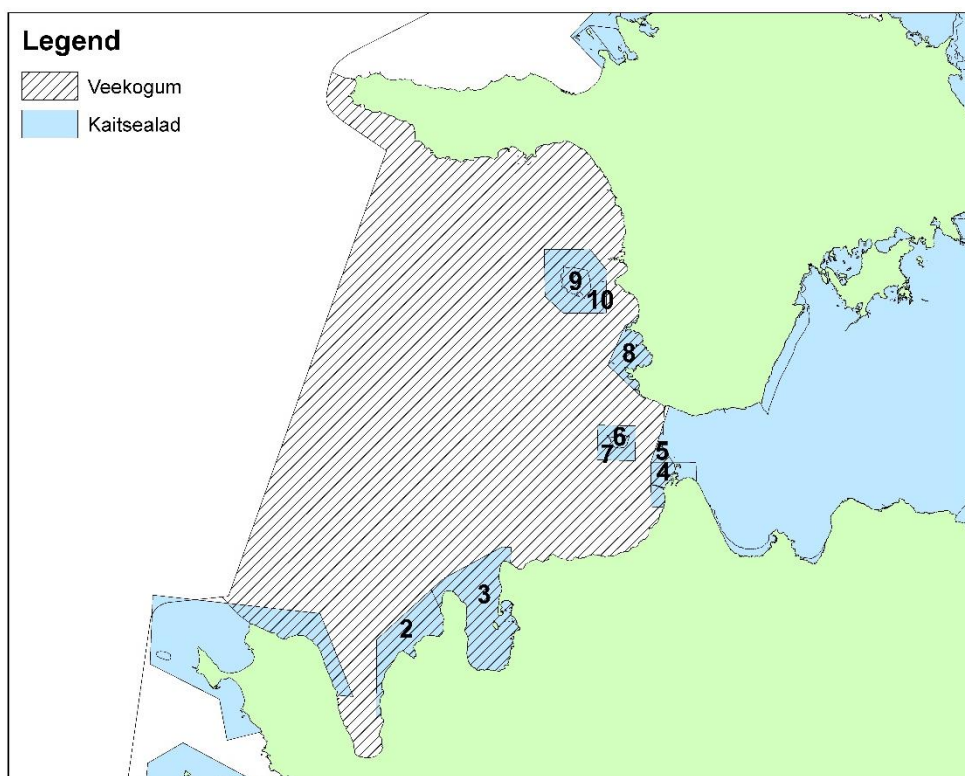
4.7 Soela väina veekogum

Soela väina veekogumis esineb kaitsealasid väheses ulatuses (joonis 4.7 tabel 4.7).

Suurima pindala katavad veekogumist Koorunõmme ja Küdema hoiualad, marginaalse osakaaluga on Väinamere hoiuala. Koorunõmme hoiualal merelisi elupaigatüüpe kaitse-eesmärkideks ei ole märgitud. Tagamõisa hoiu- ja loodusala elupaigatüüp karid (1170) paikneb piirkonna Vilsandi rahvuspargi osas ning seetõttu hoiuala kaitsekorralduskavas ei kajastu.

Kaitstavatest mere-elupaikadest esineb veekogumis neli 92/43/EMÜ I lisas toodud mere-elupaigatüüpi: liivamadalad (1110), pagurannad (1140), laiad madalad abajad ja lahed (1160) ja karid (1170). Kavandatavaks kaitsemeetmeks Küdema hoiualal on elupaigatüüpide leviku ja seisundi hindamine.

Tagamõisa hoiuala merega seotud liigid, kelle elupaiku kaitstakse on hallhüljes (*Halichoerus grypus*), Väinamere hoiualal lisaks ka viigerhüljes (*Phoca hispida bottnica*) ning harilik hink (*Cobitis taenia*) ja harilik võldas (*Cottus gobio*). Veekogumis paikneb kaks hallhülge püsielupaika, mille sihtkaitsevööndis on keelatud inimeste viibimine 1 aprillist 15. novembrini.



Joonis 4.7. Soela väina veekogum ning kaitstavad alad: 1) Tagamõisa hoiu-, linnu- ja loodusala, Läänemere kaitseala, 2) Koorunõmme hoiu-, linnu- ja loodusala, 3) Küdema lahe hoiu-, linnu- ja loodusala, 4) Pammana loodusala, Väinamere hoiu- ja linnuala, Läänemere kaitseala, 5) Väinamere hoiu-, linnu- ja loodusala, Läänemere kaitseala, 6) Raudrahu hallhülge püsielupaik, 7) Raudrahu loodusala, 8) Vanamõisa loodusala, Vanamõisa lahe hoiuala, 9) Klaasirahu hallhülge püsielupaik, Klaasirahu loodusala, 10) Klaasirahu loodusala.

Tabel 4.7. Kaitstavad alad Soela väina veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
KLO2000332	Tagamõisa hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040476	Tagamõisa linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040476	Tagamõisa loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
	Läänemere kaitseala (Vilsandi)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
	Läänemere kaitseala	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse

	(Väinameri)		
KLO2000315	Koorunõmme hoiuala		79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040428	Koorunõmme linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040428	Koorunõmme loodusala	Natura 2000	Merelised kaitseobjektid puuduvad
KLO2000318	Küdemala lahe hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040432	Küdemala linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040432	Küdemala loodusala	Natura 2000	Merelised kaitseobjektid puuduvad
EE0040452	Pammana loodusala	Natura 2000	Merelised kaitseobjektid puuduvad
KLO2000340	Väinamere hoiuala (Hiiu)		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000339	Väinamere hoiuala (Saare)		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040001	Väinamere linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040001	Väinamere loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
KLO3000098	Raudrahu hallhülge püsielupaik		Hallhülge elupaik
EE0040499	Raudrahu loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040113	Vanamõisa	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide

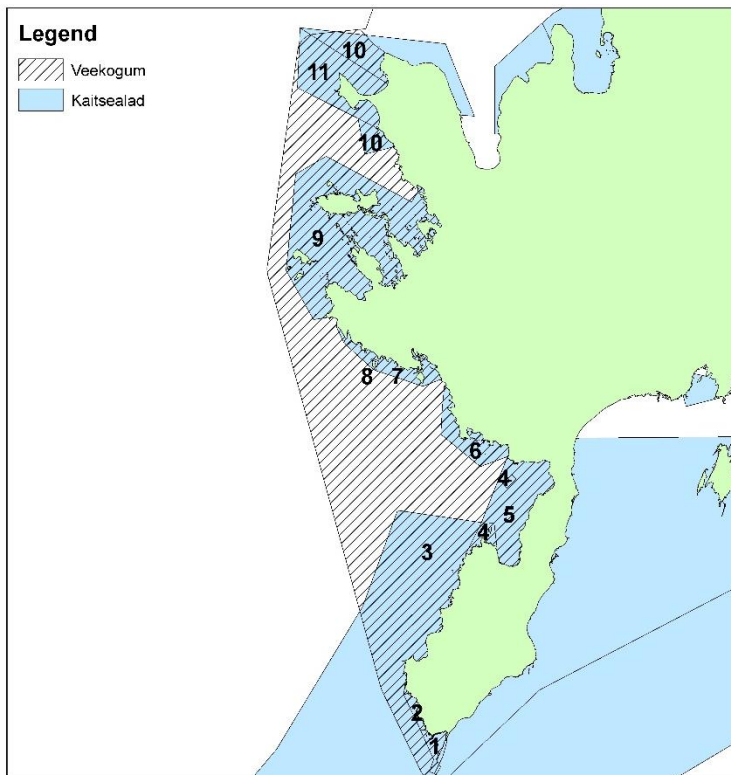
	loodusala		
KLO2000048	Vanamõisa lahe hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO3000097	Klaasirahu hallhülge püsielupaik		Hallhülge elupaik
EE0040141	Klaasirahu loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse

Mere või mererannikuga seotud linnuliigid, kelle elupaiku Soela veekogumis kaitstakse on alk (*Alca torda*), piilpart (*Anas crecca*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), hallhani e roohani (*Anser anser*), nõmmekiur (*Anthus campestris*), sõtkas (*Bucephala clangula*), merirüdi e rüdi e meririsa (*Calidris maritime*), krüüsel (*Cephus grylle*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), rooloorkull (*Circus aeruginosus*), aul (*Clangula hyemalis*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), kühmnokkluk (*Cygnus olor*), sookurg (*Grus grus*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), väikekoskel (*Mergus albellus*), rohukoskel (*Mergus serrator*), hallpösk-pütt (*Podiceps grisegena*), kirjuhahk (*Polysticta stelleri*) ja hahk (*Somateria mollissima*), mustvaeras (*Melanitta nigra*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), hallpösk-pütt (*Podiceps grisegena*), laululuik (*Cygnus cygnus*), soopart (*Anas acuta*), luitsnökk-part (*Anas clypeata*), piilpart (*Anas crecca*), viupart (*Anas penelope*), rääkspart (*Anas strepera*), ristpart (*Tadorna tadorna*), jääkoskel (*Mergus merganser*), sõtkas (*Bucephala clangula*), tuttvart (*Aythya fuligula*), merivart (*Aythya marila*), sookurg (*Grus grus*), hahk (*Somateria mollissima*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), rästas-roolind (*Acrocephalus arundinaceus*), kiivitaja (*Vanellus vanellus*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), kalakajakas (*Larus canus*), randtiir (*Sterna paradisaea*), mustvaeras (*Melanitta nigra*), rooruik (*Rallus aquaticus*), täpikhuik (*Porzana porzana*).

Veekogumi ökoloogilist seisundit kaitsealade piirangud ja kavandatavad tegevused ei mõjuta, kuna kaitsealade kaitse-eesmärgid hõlmavad valdavalt ranniku- ja maismaalisi elupaigatüüpe ning imetajaid ja linnustiku.

4.8 Kihelkonna lahe veekogum

Kihelkonna lahe veekogumi suurimad kaitsealad on Kura kurgu hoiuala ja Vilsandi rahvuspark (joonis 4.8, tabel 4.8).



Joonis 4.8. Kihelkonna lahe veekogum ning kaitstavad alad: 1) Sääre looduskaitseala, Vesitükimaa loodusala, Läänemere kaitseala, 2) Vesitükimaa loodusala, Kura kurgu hoiuala, Läänemere kaitseala, 3) Kura kurgu hoiuala, Läänemere kaitseala, 4) Rahuste looduskaitseala, Kaugatoma-Lõu linnu- ja loodusala, Läänemere kaitseala, 5) Kaugatoma-Lõu linnu- ja loodusala, Läänemere kaitseala, 6) Riksu ranniku hoiu-, loodus- ja linnuala, 7) Karala-Pilguse hoiu-, loodus- ja linnuala, 8) Karala-Pilguse loodus- ja linnuala, Vilsandi Rahvuspark, Ramsar märgala, 9) Vilsandi Rahvuspark, Ramsar märgala, Läänemere kaitseala, 10) Tagamõisa hoiu-, loodus- ja linnuala, Läänemere kaitseala, 11) Vilsandi rahvuspark, Ramsar märgala, Tagamõisa loodus- ja linnuala, Läänemere kaitseala.

Tabel 4.8. Kaitstavad alad Kihelkonna lahe veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
KLO2000332	Tagamõisa hoiuala		79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040476	Tagamõisa linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040476	Tagamõisa loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
	Läänemere kaitseala (Vilsandi)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
KLO1000662	Sääre		Merekoosluste elustiku mitmekesisuse, pesitsevate, läbirändavate ja

	looduskaitseala		talvituvate veelinde ning kaitsealuste liikide ja nende elupaikade, 92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide kaitse, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040490	Vesitükimaa loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
KLO2000316	Kura kurgu hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO1000305	Rahuste looduskaitseala		79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta I lisa nimetatud liikide ning rändlinnuliikide kaitse
EE0040441	Kaugatoma-Lõu loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide
EE0040441	Kaugatoma-Lõu lahe linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000327	Riksu ranniku hoiuala		79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040461	Riksu ranniku loodusala	Natura 2000	Merelised kaitseobjektid puuduvad
EE0040461	Riksu ranniku linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000310	Karala-Pilguse hoiuala		79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040414	Karala-Pilguse loodusala	Natura 2000	Merelised kaitseobjektid puuduvad
EE0040414	Karala-Pilguse linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO1000250	Vilsandi rahvuspark	Ramsar märgala	Lääne-Eesti saarestiku meremaastike ja looduse kaitse

Veekogum kaitsealadel loetletud kaitstavad merelised elupaigatüübid on veealused liivamadalad (1110), liivased ja mudased pagurannad (1140), laiad madalad lahed (1160) ja karid (1170).

92/43/EMÜ II lisa liik, mille isendite elupaiku kaitstakse, on hallhüljes (*Halichoerus grypus*). Linnuliigid, kelle elupaiku kaitstakse, on: hallpõsk-pütt (*Podiceps grisegena*), kühmnohk-luik (*Cygnus olor*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), hallhani (*Anser anser*), piilpart (*Anas crecca*), sinikaelpart (*Anas platyrhynchos*), hahk (*Somateria mollissima*), kirjuhahk (*Polysticta stelleri*), aul (*Clangula hyemalis*), sõtkas (*Bucephala clangula*), väikekoskel (*Mergus albellus*), rohukoskel (*Mergus serrator*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), alk (*Alca torda*), krüüsel (*Cephus grylle*), merirüdi e 43tel e meririsola (*Calidris maritime*), punakurk-kaur (*Gavia 43tellata*), kormoran (*Phalacrocorax carbo*), viupart (*Anas penelope*), piilpart (*Anas crecca*), soopart (*Anas acuta*), luitsnökk-part (*Anas clypeata*), rääkspart (*Anas strepera*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), räusktiir e räusk (*Sterna caspia*), randtiir (*Sterna paradisaea*), tutkas (*Philomachus pugnax*), hallpõsk-pütt (*Podiceps grisegena*), sarvikpütt (*Podiceps auritus*), laululuik (*Cygnus cygnus*), väike-laukhani (*Anser erythropus*), tuttvart (*Aythya fuligula*).

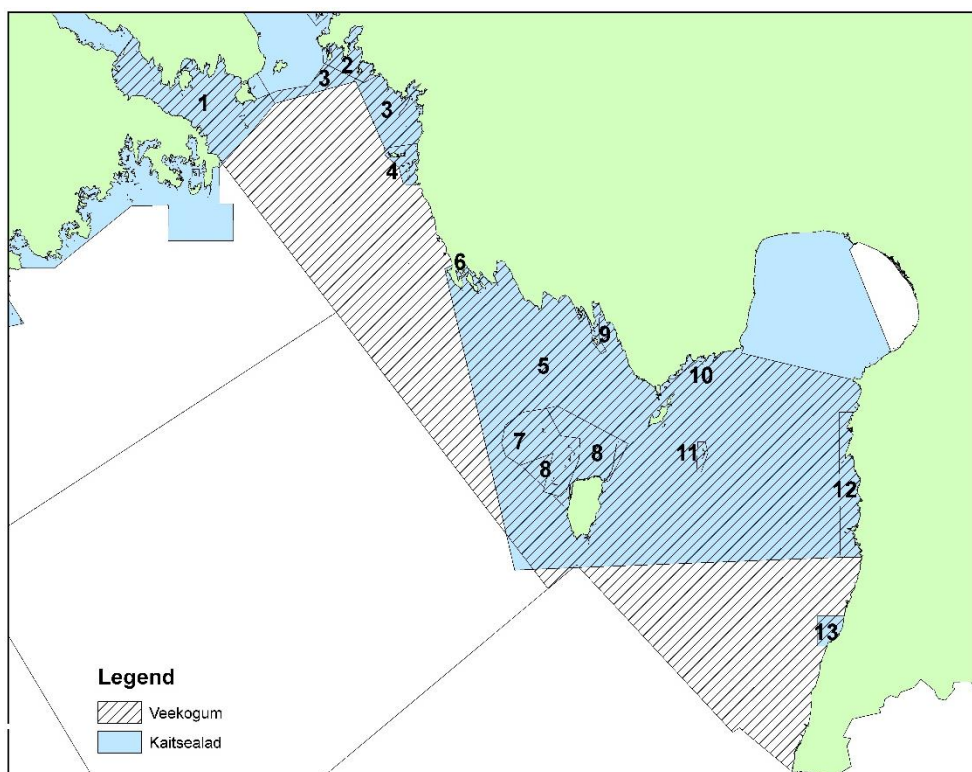
Kura kurgu hoiuala kaitsekorralduskavas on eesmärgiks jätkata riikliku mereseiret ning kava kohaselt vajadus elupaigatüüpide aktiivse kaitse järele puudub. Kaugatoma-Lõu hoiualal on planeeritud mereelupaikade inventuur, meetmeks elupaigatüüpide soodsat seisundit kahjustava ehitustegevuse keelamine. Vilsandi rahvuspargi merega seotud piiranguks on ehitiste merre püstitamise keeld v.a sadama ja lautrikohtadesse ujuvkaide paigaldamine. Rahvuspargi merealal on keelatud püsivalt ankurdatud registreerimata ujuvahendite hoidmine väljaspool sadamaid ja lautreid. Rahvuspargis on 5 reservaati, kus on keelatud majandustegevus, loodusvarade kasutamine ning inimeste viibimine.

4.9 Liivi lahe kirdeosa veekogum

Pärnu lahe hoiuala hõlmab ligi 50% veekogumi ulatusest (joonis 4.9, table 4.9).

Veekogumi kaitsealused merelised elupaigad on veealused liivamadalad (1110), liivased ja mudased pagurannad (1140), rannikulõukad (1150*), laiad madalad lahed (1160) ja karid (1170). Kaitsekorralduskavades on planeeritud mereliste elupaigatüüpide inventuurid.

Veekogumi merega seotud kaitsealused linnuliigid on rästas-roolind (*Acrocephalus arundinaceus*), soopart e pahlsabapart (*Anas acuta*), luitsnökk-part (*Anas clypeata*), piilpart (*Anas crecca*), viupart (*Anas penelope*), sinikaelpart (*Anas platyrhynchos*), rägapart (*Anas querquedula*), rääkspart (*Anas strepera*), suur-laukhani (*Anser albifrons*), hallhani e roohani (*Anser anser*), rabahani (*Anser fabalis*), kivirullija (*Arenaria interpres*), sooräts (*Asio flammeus*), tuttvart (*Aythya fuligula*), merivart (*Aythya marila*), valgepõsk-lagle (*Branta leucopsis*), sõtkas (*Bucephala clangula*), niidurisla e rüdi niidurüdi (*Calidris alpina schinzii*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), aul (*Clangula hyemalis*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), kühmnohk-luik (*Cygnus olor*), kalakajakas (*Larus canus*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), mustsaba-vigle (*Limosa limosa*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), mustvaeras (*Melanitta nigra*), jääkoskel (*Mergus merganser*), rohukoskel (*Mergus serrator*), kormoran e karbas (*Phalacrocorax carbo*), tutkas (*Philomachus pugnax*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), hahk (*Somateria mollissima*), väiketiir (*Sterna albifrons*), randtiir (*Sterna paradisaea*), tutt-tiir (*Sterna sandvicensis*), tumetilder (*Tringa erythropus*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*) ja kiivitaja (*Vanellus vanellus*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), merisk (*Haematopus ostralegus*), sarvikpütt (*Podiceps auritus*).



Joonis 4.9. Liivi lahe kirdeosa veekogum ning kaitstavad alad: 1) Väikese väina hoiu-, loodusala, Väinamere linnuala, 2) Väinamere loodus- ja linnuala, Puhtu-Laelatu-Nehatu Ramsar märgala, Puhtu-Laelatu looduskaitseala, 3) Väinamere loodus- ja linnuala, 4) Väinamere loodus- ja linnuala, Varbla laidude looduskaitseala, 5) Pärnu lahe hoiu- ja linnuala, 6) Sõmeri hoiu- ja loodusala, 7) Pärnu lahe linnuala, Kihnu loodusala, Kihnu laidude looduskaitseala, 8) Pärnu lahe hoiu- ja linnuala, Kihnu loodusala, 9-10) Pärnu lahe linnuala, Tõstamaa loodusala, Tõstamaa maastikukaitseala, 11) Sorgu looduskaitseala, Pärnu lahe linnuala, 12) Luitemaa looduskaitseala, Luitemaa linnuala, Luitemaa Ramsar märgala, 13) Kabli looduskaitseala, Kabli linnuala, 1-12) Läänemere kaitseala.

Tabel 4.9. Kaitstavad alad Liivi lahe kirdeosa veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
	Läänemere kaitseala (Pärnu laht)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
	Läänemere kaitseala (Väinameri)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
KLO2000341	Väikese väina hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040486	Väikese väina loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040002	Väinamere	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II

	loodusala		lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040001	Väinamere linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
3EE008	Puhtu-Laelatu-Nehatu	Ramsar märgala	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa liikide elupaikade kaitse
KLO1000176	Puhtu-Laelatu looduskaitseala		Eluslooduse mitmekesisuse, 92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, kaitsealuste linnuliikide ja nende elupaikade kaitse
KLO1000667	Varbla laidude looduskaitseala		79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide ja nende elupaikade kaitse
KLO2000286	Pärnu lahe hoiuala		79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040346	Pärnu lahe linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide ja nende elupaikade kaitse
KLO2000299	Sõmeri hoiuala		Merelised kaitseobjektid puuduvad
EE0040356	Sõmeri loodusala	Natura 2000	Merelised kaitseobjektid puuduvad
EE0040313	Kihnu loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
KLO1000628	Kihnu laidude looduskaitseala		Mereelustiku elu- ja sigimispaike, 92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide ja nende elupaikade kaitse
EE0040363	Tõstamaa loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide kaitse
KLO1000565	Tõstamaa maastikukaitseala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I ja II lisa nimetatud linnuliikide ja nende elupaikade kaitse
KLO1000627	Sorgu looduskaitseala		Mereelustiku elu- ja sigimispaike, linnustiku sulgimis- ja rändepeatuspaikade, 79/409/EMÜ I ja II lisa nimetatud linnuliikide, I lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse

KLO1000282	Luitemaa looduskaitseala	Ramsar märgala	Mereelustiku elu- ja sigimispaike, 92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, kaitsealuste liikide ja nende elupaikade kaitse
EE0040351	Luitemaa linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO1000333	Kabli looduskaitseala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide ja nende elupaikade kaitse
EE0040305	Kabli linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I ja II lisa nimetatud linnuliikide ja nende elupaikade kaitse

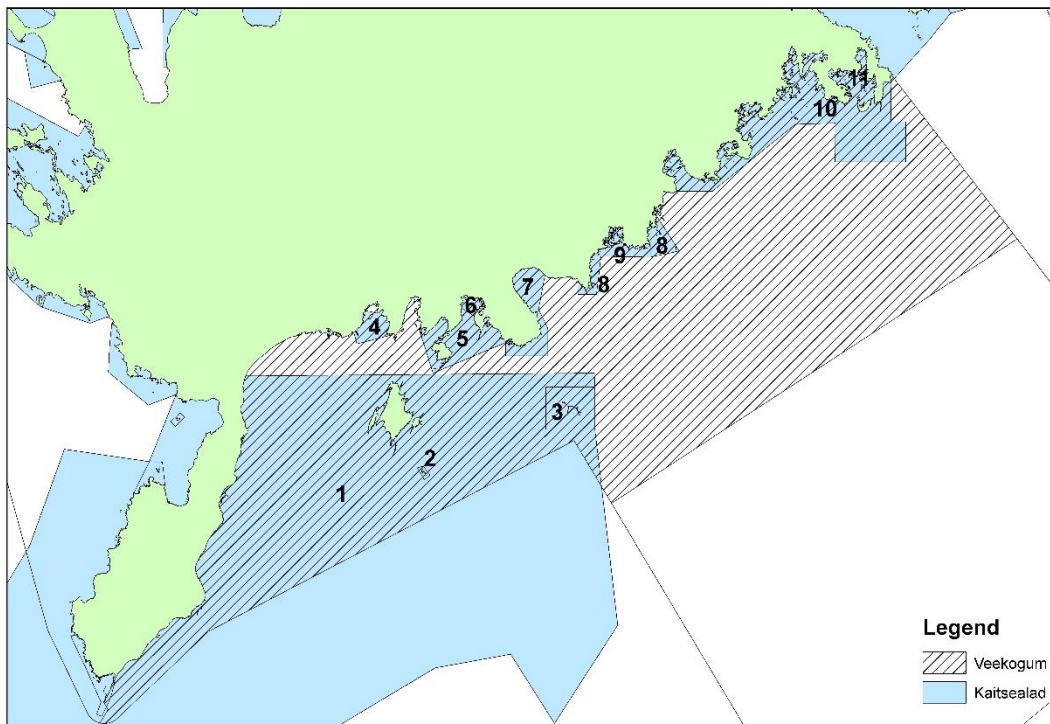
Kihnu loodusala kaitsealusteks liikideks on hallhüljes (*Halichoerus grypus*) ja viigerhüljes (*Phoca hispida bottnica*). Kabli looduskaitseala kaitsealuseks kalaliigiks on kaitse-eeskirjas märgitud lõhi (*Salmo salar*), kuid kaitsekorralduskavas ei ole liigi esinemist ega kaitset käsitletud.

4.10 Liivi lahe loodeosa veekogum

Liivi lahe loodeosa veekogumist hõlmab suurima osa Kura kurgu hoiuala, järgneb Kahtla- Kübassaare hoiuala (joonis 4.10, tabel 4.10).

Veekogumi kaitse-eesmärkides nimetatud merelised elupaigatüübid on veealused liivamadalad (1110), liivased ja mudased pagurannad (1140), laiad madalad abajad ja lahed (1160) ning karid (1170). Veekogumi kaitsealadel on planeeritud läbi viia kas elupaigatüüpide inventuur või pole mereliste elupaikadega seoses tegevusi ette nähtud. Vajadus aktiivse kaitse järele on väike ning elupaigas planeeritava ehitustegevuse korral on vajalik eelnev keskkonnamõjude hindamine, keelatud on madalike süvendamine.

Kuressaare lahe hoiuala kaitsekorralduskavas on planeeritud põhjalikult inventeerida elupaigatüüp laiad madalad lahed (1160). Planeeriti 2016. aastaks põhjalikum inventuuri, mis hindaks põhjalikult lahe vee-elustikku sh kalastiku seisundit ning annaks soovitusel elupaikade seisundi parandamiseks. Uuringu tulemusel planeeritakse otsustada, kas hoiuala kaitse-eesmärgid vajavad vee-elustiku osas täiendamist. 2016. aastaks planeeritud inventuuri pole käesoleval hetkel veel teadaolevalt läbi viidud.



Joonis 4.10. Liivi lahe loodeosa veekogum ning kaitstavad alad: 1) Kura kurgu hoiu- ja linnuala, Läänemere kaitseala, 2) Kura kurgu hoiu- ja linnuala, Läänemere kaitseala, Kerju loodusala, Kerju hallhülge püsielupaik 3) Kura kurgu hoiu- ja linnuala, Läänemere kaitseala, Allirahu looduskaitseala, Allirahu loodusala, 4) Kuressaare lahe hoiuala, Mullutu-Loode linnuala, 5) Kasti lahe hoiu-, loodus- ja linnuala, 6) Kasti maastikukaitseala, Kasti lahe loodus- ja linnuala, 7) Sutu lahe hoiu-, loodus- ja linnuala, 8) Siiksaare-Oessaare hoiu-, loodus- ja linnuala, 9) Laidevahe looduskaitseala, Ramsar märgala, Siiksaare-Oessaare loodus- ja linnuala 10) Kahtla-Kübassaare hoiu-, loodus- ja linnuala, 11) Kübassaare maastikukaitseala.

Tabel 4.10. Kaitstavad alad Liivi lahe loodeosa veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
	Läänemere kaitseala (Pärnu laht)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
KLO2000316	Kura kurgu hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040434	Kura kurgu linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040421	Kerju loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ II lisa liikide elupaikade kaitse

KLO3000094	Kerju hallhülge püsielupaik		Hallhülge elupaik
KLO1000146	Allirahu looduskaitseala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040402	Allirahu loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
KLO2000317	Kuressaare lahe hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040444	Mullutu-Loode linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000312	Kasti lahe hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa liikide ning I lisa nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040418	Kasti lahe loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
EE0040418	Kasti lahe linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO1000485	Kasti maastikukaitseala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa liikide, selles nimetatud rändlinnuliikide ja kaitsealuste liikide elupaikade kaitse
KLO2000331	Sutu lahe hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa liikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040472	Sutu lahe loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide kaitse
EE0040472	Sutu lahe linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO2000330	Siiksaare-Oessaare hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa liikide, selles nimetatud rändlinnuliikide elupaikade kaitse

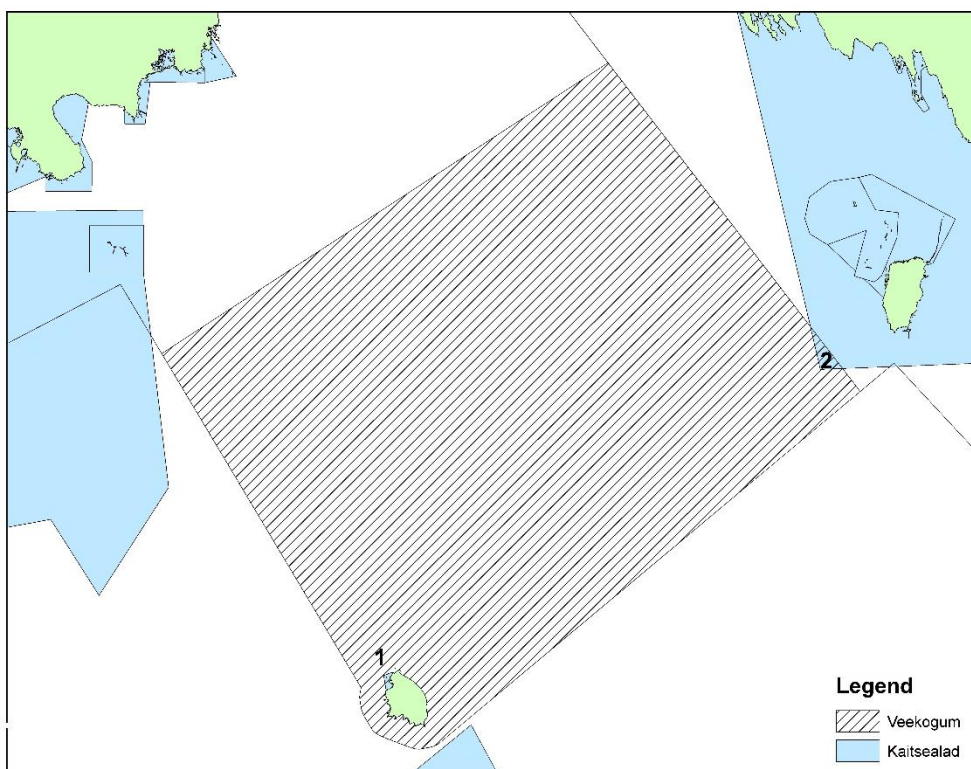
EE0040469	Siiksaare-Oessaare loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide
EE0040469	Siiksaare-Oessaare linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO1000512	Laidevahe looduskaitseala	Ramsar märgala	Kaitsealuste liikide elupaikade kaitse
KLO2000309	Kahtla-Kübassaare hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa liikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040412	Kahtla-Kübassaare loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide
EE0040412	Kahtla-Kübassaare linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
KLO1000295	Kübassaare maastikukaitseala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, 79/409/EMÜ I lisa liikide kaitse

Linnuliigid, mille elupaiku veekogumi kaitsealadel kaitstakse, on alk (*Alca torda*), soopart e pahlsaba-part (*Anas acuta*), luitsnokkpart (*Anas clypeata*), piilpart (*Anas crecca*), viupart (*Anas penelope*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), rääkspart (*Anas strepera*), hallhani e roohani (*Anser anser*), hallhaigur (*Ardea cinerea*), kivirullija (*Arenaria interpres*), merivart (*Aythya marila*), mustlagle (*Branta bernicla*), valgepösk-lagle (*Branta leucopsis*), sõtkas (*Bucephala clangula*), suurrüdi e rüdi e suurrisla (*Calidris canutus*), väikerüdi e rüdi e väikerisla (*Calidris minuta*), krüüsel (*Cephus grylle*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), aul (*Clangula hyemalis*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), kühmnokk-luik (*Cygnus olor*), punakurk-kaur (*Gavia stellata*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), vöötsaba-vigle (*Limosa lapponica*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), väikekoskel (*Mergus albellus*), jääkoskel (*Mergus merganser*), rohukoskel (*Mergus serrator*), kormoran e karbas (*Phalacrocorax carbo*), plüü (*Pluvialis squatarola*), sarvikpütt (*Podiceps auritus*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), naaskelnokk (*Recurvirostra avosetta*), hahk (*Somateria mollissima*), räusktiir e räusk (*Sterna caspia*), tutt-tiir (*Sterna sandvicensis*), randtiir (*Sterna paradisaea*), mustviires (*Chlidonias niger*), väikekajakas (*Larus minutus*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), mustsaba-vigle (*Limosa limosa*), rägapart (*Anas querquedula*), kalakajakas (*Larus canus*), kiivitaja (*Vanellus vanellus*).

Veekogumi ökoloogilist seisundit kaitsealade piirangud ja kavandatavad tegevused ei mõjuta.

4.11 Liivi lahe keskosa veekogum

Veekogumis paikneb Ruhnu hoiuala ning väike osa Pärnu lahe hoiualast (joonis 4.11, tabel 4.11). Kaitsealade osakaal veekogumi ulatusest on väga väike ning alade kaitsekorralduskavades puuduvad meetmed veekogumi seisundi parendamiseks.



Joonis 4.11. Liivi lahe keskosa veekogum ning kaitstavad alad: 1) Ruhnu hoiu- ja loodusala, Läänemere kaitseala, 2) Pärnu lahe hoiu- ja linnuala.

Tabel 4.11. Kaitstavad alad liivi lahe keskosa veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
	Läänemere kaitseala (Pärnu laht)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
KLO2000328	Ruhnu hoiuala		92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, kaitsealuste linnuliikide elupaikade kaitse
EE0040462	Ruhnu loodusala	Natura 2000	92/43/EMÜ I lisa elupaigatüüpide, II lisa liikide elupaikade kaitse
KLO2000286	Pärnu lahe hoiuala		79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide, selles nimetatata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040346	Pärnu lahe linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisa nimetatud linnuliikide ja nende elupaikade kaitse

Ruhnu loodusala esineb 92/43/EMÜ I lisas nimetatud kaitstavad elupaigatüüpidest laiad madalad lahed (1160). Elupaigatüübi seisundi hinnangud puuduvad. Otseseid mõjutegureid ei määratleta ning täiendavaid kaitsemeetmeid ette ei nähta. Kaitsekorralduskava eesmärgiks on vältida elupaigatüübile ehitamist, kaadamist, süvendamist jm elupaika negatiivselt mõjutada võivaid tegevusi. Eesmärgiks seatakse elupaigatüübi säilimine Natura ala eesmärgiks seatud pindala ulatuses.

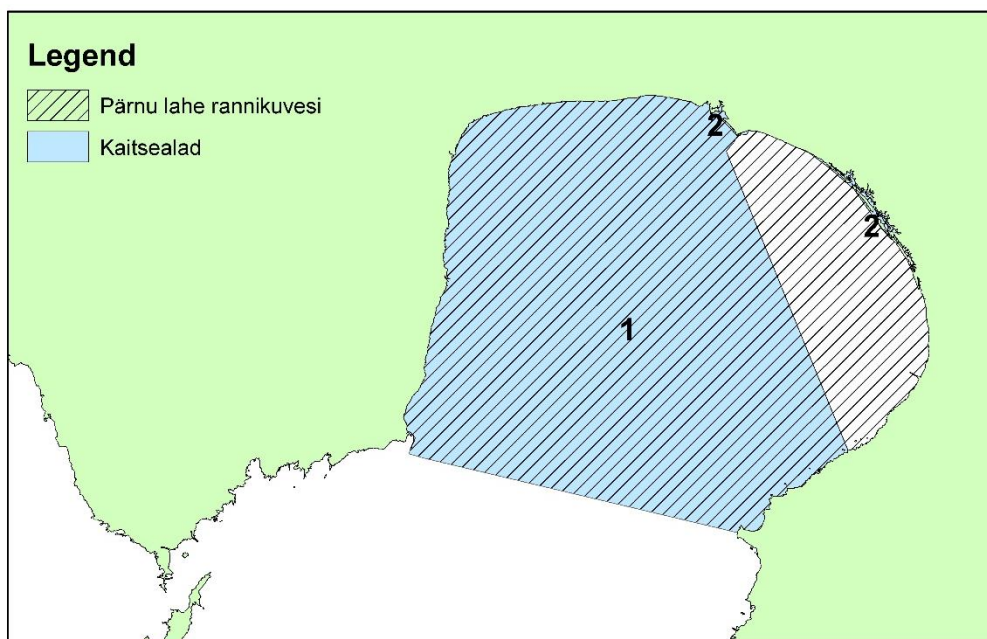
Ruhnu hoiualal on kaitsealuseks merega seotud linnuliigiks liivatüll (*Charadrius hiaticula*).

Pärnu lahe hoiuala merelised linnuliigid, kelle elupaika kaitstakse, on: tuttpütt (*Podiceps cristatus*), kormoran (*Phalacrocorax carbo*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), kühmnokk-luik (*Gygis olor*), hallhani (*Anser anser*), valgepõsk-lagle (*Branta leucopsis*), ristpart (*Tadorna tadorna*), viupart (*Anas penelope*), rääkspart (*Anas strepera*), piilpart (*Anas crecca*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), rägapart (*Anas querquedula*), luitsnokk-part (*Anas clypeata*), tuttvart (*Aythya fuligula*), merivart (*Aythya marila*), hahk (*Somateria mollissima*), aul (*Clangula hyemalis*), mustvaeras (*Melanitta nigra*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), sõtkas (*Bucephala clangula*), rohukoskel (*Mergus serrator*), jääkoskel (*Mergus merganser*), väikekoskel (*Mergus albellus*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), kiivitaja (*Vanellus vanellus*), tutkas (*Philomachus pugnax*), kividatild (*Tringa glareola*), kivirullija (*Arenaria interpres*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), kalakajakas (*Larus canus*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), randtiir (*Sterna paradisaea*), väiketiir (*Sterna albifrons*).

4.12 Pärnu lahe veekogum

Pärnu lahe veekogumist ligi 80% katab Pärnu lahe hoiuala ning väga väikeses ulatuses Pärnu rannaniidu looduskaitseala/Rannaniidu loodusala (joonis 4.12). Pärnu lahe hoiuala mereala kaitse-eesmärkides on märgitud vaid linnuliikide kaitse ning seetõttu veekogumi ökoloogilist seisundit kavandavad tegevused ei mõjuta (tabel 4.12).

Liigid, kelle elupaika Pärnu lahel veekogumis kaitstakse, on tuttpütt (*Podiceps cristatus*), kormoran (*Phalacrocorax carbo*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), kühmnokk-luik (*Gygis olor*), hallhani (*Anser anser*), valgepõsk-lagle (*Branta leucopsis*), ristpart (*Tadorna tadorna*), viupart (*Anas penelope*), rääkspart (*Anas strepera*), piilpart (*Anas crecca*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), soopart (*Anas acuta*), rägapart (*Anas querquedula*), luitsnokk-part (*Anas clypeata*), tuttvart (*Aythya fuligula*), merivart (*Aythya marila*), hahk (*Somateria mollissima*), aul (*Clangula hyemalis*), mustvaeras (*Melanitta nigra*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), sõtkas (*Bucephala clangula*), rohukoskel (*Mergus serrator*), jääkoskel (*Mergus merganser*), väikekoskel (*Mergus albellus*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), täpikhuik (*Porzana porzana*), liivatüll (*Charadrius hiaticula*), kiivitaja (*Vanellus vanellus*), tutkas (*Philomachus pugnax*), punajalg-tild (*Tringa totanus*), kivirullija (*Arenaria interpres*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), kalakajakas (*Larus canus*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), randtiir (*Sterna paradisaea*), väiketiir (*Sterna albifrons*), rästas-roolind (*Acrocephalus arundinaceus*), tutt-tiir (*Sterna sandvicensis*).



Joonis 4.12. Pärnu lahe veekogum ning kaitstavad alad: 1) Pärnu lahe hoiu- ja linnuala, Läänemere kaitseala, 2) Rannaniidu loodusala.

Tabel 4.12. Kaitstavad alad Pärnu lahe veekogumis

KKR kood	Nimetus	Rahvusvaheline võrgustik	Kaitse-eesmärk merealal
	Läänemere kaitseala (Pärnu laht)	HELCOM	Bioloogilise mitmekesisuse kaitse
KLO2000286	Pärnu lahe hoiuala		79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040346	Pärnu lahe linnuala	Natura 2000	79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide ja nende elupaikade kaitse
KLO1000584	Pärnu rannaniidu looduskaitseala		79/409/EMÜ I lisas nimetatud linnuliikide, selles nimetamata rändlinnuliikide elupaikade kaitse
EE0040348	Rannaniidu loodusala	Natura 2000	Merelised kaitseobjektid puuduvad

4.13. Kokkuvõtte kaitstavate alade rollist veekogumite hea koondseisundi saavutamisel

Kaitstavate merealade osakaal Eesti rannikumere veekogumitest on 62%. Merekeskkonnaga seotud kaitsealusteks objektideks on valitud 92/43/EMÜ lisa I elupaigatüübid, kalad, hülged ja linnud. Kaitsekorralduskavades mereliste elupaigatüüpide seisundiga seotud tegevused puuduvad või on planeeritud mereliste elupaigatüüpide ulatuse määramine ja seisundi hindamine. Tegevus panustab kaudselt rannikuveekogumite hea seisundi saavutamisele. Rannikuveekogumite ja elupaigatüüpide seisundi hindamine põhineb erinevatel komponentidel ja meetodikatel, kuid mõlemad hõlmavad põhjataimestiku- ja loomastiku seisundi hindamist.

Veekogumi ökoloogilist seisundit kaitsealade piirangud ja kavandatavad tegevused ei mõjuta, kuna kaitsealade kaitse-eesmärgid hõlmavad valdavalt ranniku- ja maismaalisi elupaigatüüpe ning imetajaid ja linnustikku. Kaitsealadel on majandustegevus ja loodusvarade kasutamine kas keelatud või on vajalik keskkonnamõjude hindamine, mille käigus tuleb kindlasti hinnata potentsiaalseid mõjusid mere-elupaikade kvaliteedile ja struktuurile ning kaitsealustele liikidele. Ehituslubade andmine ja paadisildade ja lautrite rajamine on lubatud kaitseala valitseja nõusolekul. Mõju veekogumite ökoloogilisele ja hüdro-morfoloogilisele seisundile sõltub sadamaehitiste, süvendamiste ja kaadamistööde lubamise määrast.

5. Rannikuveekogumite omaduste, sh loodusliku veekogutüübi ja kõikide ökoloogilise ja keemilise seisundi kvaliteedinäitajate ja kvaliteedielementide kirjeldused lähtuvalt veeseadusega sätestatust.

Eesti rannikumeres eristatakse 16 veekogumit, mis omakorda jagunevad kuue tüüpala vahel. Käesolevas aruandes leiab käsitlemist 12 veekogumit, mis kuuluvad viide erinevasse veekogutüüpi. Tüüpideks jagamisel on arvesse võetud hulk hüdrooloogilisi (soolsus, segunemistingimused, lainetus, vee viibeaeg ja jääkatte esinemine) ja geomorfoloogilisi (sügavus, põhjasetted) omadusi, mis on ökosüsteemi funktsioneerimise seisukohalt olulised (CIS, 2002). Läänemeres on kriteeriumiks võetud soolsus, sügavus, avatus lainetusele ja segunemistingimused. Nende parameetrite alusel saab Eesti rannikumere jaotada järgmisteks tüüpideks <https://www.riigiteataja.ee/akt/121042020061> (§3 lg 4; tabel 5.1):

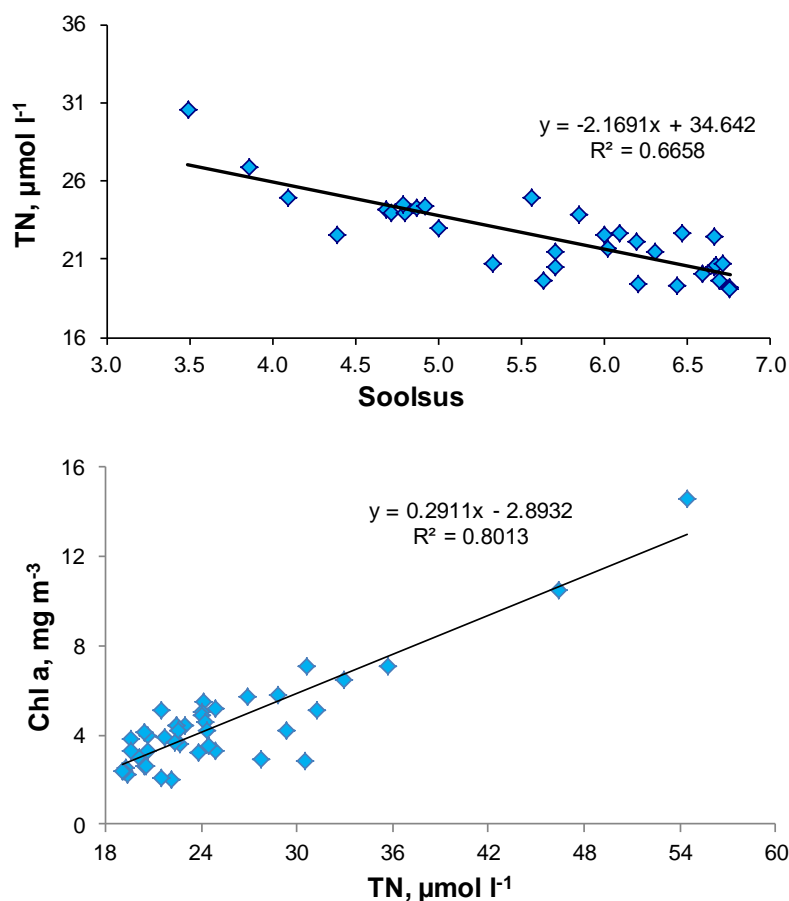
Tabel 5.1. Eesti rannikumere veekogutüüpide iseloomustus ja vastavus käesolevas uuringus esitatud veekogumite gruppidega (keskkonnaministri määrus nr. 19, 24.04.2020).

	Tüübi nimetus	Sool- sus, PSU	Sü- ga- vus	Avatus	Segune- mistingi- mused	Grupp ja veekogumid käesolevas uuringus
I	Soome lahe kaguosa	<5	<30	avatud	segunenud	töös ei käsitleta
II	Pärnu laht	<5	<30	poolsuletud	segunenud	4, EE_13 (Pärnu laht)
III	Soome lahe lääneosa	>5	>30	avatud	sesoonselt kihistanud	1, EE_5 (Muuga-Tallinn- Kakumäe), EE_6 (Pakri)
IV	Läänesaarte lääneosa	>5	<30; >30	avatud	sesoonselt kihistanud	3, EE_7 (Hiiu madal), EE_10 (Soela), EE_11 (Kihelkonna)
V	Väinameri	>5	<30	varjatud	segunenud	2, EE_9 (Matsalu), EE_14 (Kassari-Õunaku), EE_16 (Väinameri)
VI	Liivi laht	>5	<30	poolsuletud	sesoonselt kihistanud	4, EE_17 (Liivi lahe loodeosa), EE_18 (Liivi lahe kirdeosa), EE_19 (Liivi lahe keskosa)

Merekeskkonna seisundi hindamissüsteem

Kõikides seiratavates veekogumites on keskkonnaseisundi hindamiseks kasutusel biotilised ja abiotilised indikaatorid, mille loetelu võib erinevates rannikuveekogumites varieeruda. Biotilised indikaatorid on koondatud bioloogiliste kvaliteedielementide alla. Nii määravad näiteks merevee suvise klorofüllil *a* sisalduse ja fütoplanktoni suvise biomassi mediaanväärtused seisundihinnangu fütoplanktoni kui kvaliteedielemendi jaoks. Hinnangu aluseks on indikaatorite inimtegevusest puutumata või vähemõjutatud tingimustele vastavate võrdlusarvude (referentsväärtuste) ja seire käigus mõõdetud väärtuste suhtarv (ökoloogiline kvaliteedisuhe, ÖKS). Need väärtused jagunevad omakorda erinevate kvaliteediklasside vahel viieastmelisel skaalal ja võivad tüüpide kaupa erineda (tabel 5.2).

Eesti rannikumere tüüpalade esialgne klassifikatsioonisüsteem on loodud koostöös Taani teadusasutustega (DHI, 2003; Lips, 2005). Keskkonnaseisundi hinnangute aluseks olnud parameetrite väärtused on fikseeritud keskkonnaministri määrustes nr. 44, 28.07.2009 ja nr. 19, 24.04.2020 ning eelviidatud erinevad. Pelaagiliste parameetrite puhul lähtuti looduslike tingimuste varieeruvusest ja arvestati magevee sissevoolu mõju vastava kvaliteedinäitaja ja mereala keskmise soolsuse vahelise lineaarse regressiooni kaudu. Kõige tugevam seos leiti pindmise veekihi (0–10 m) üldlämmastiku sisaldusega (joonis 5.1). Fütoplanktoni, hüdrokeemia ja merevee läbipaistvuse indikaatorite võrdlusarvud ja klassipiirid ongi tuletatud eelnimetatud seostest ning hea ja kesise seisundiklassi piiriks on võetud 50% kõrvalekalle võrdlustingimustest (läbipaistvusel 25%).



Joonis 5.1. Eesti rannikuvete tüüpalade klassifikatsioonisüsteemi ülesehitamisel kasutatud seosed abiootiliste (soolsus, üldlämmastik – TN) tegurite ja bioloogiliste indikaatorite väärtuste (klorofüll *a* – chl *a*) vahel. Andmed on saadud väärtuste keskmistamisel pelaagiliste parameetrite jaamades perioodil 2006–2019.

Rannikuvete hindamise klassifikatsioonisüsteemi üheks lähtekohaks peeti, et avameres mõõdetavad väärtused on rannikumere suhtes lähedased võrdlustingimustega, st iseloomustavad mereala, kus inimõju puudub või on ebaoluline. Analüüsides seirel kogutud pelaagiliste parameetrite väärtusi, võib aga väita, et ei Soome lahes, Läänemere avaosas ega Liivi lahes ole need sobivad võrdlusarvudena kasutuselevõtmiseks. Kõige viimase Läänemere keskkonnaseisundi hinnangu kohaselt on eutrofeerumise parameetrite järgi mitteheas seisundis ca 95% mere kogupindalast (HELCOM, 2018). Bentiliste elupaikade järgi ei vasta heale keskkonnaseisundile ligikaudu 65% kogu uuritud Läänemere pindalast ning pelaagilistest elupaikadest üle 80%. Seega võib mere poolt lähtuv

mõju olla avamerega piirnevates veekogumites rannikuvetele hoopis negatiivne. Selle väite illustreerimiseks võrdlesime erinevate rannikuveekogumite kõige avamerepoolsete seirejaamade ja nendele lähimate avamerejaamade pelaagiliste parameetrite väärtusi suvekuudel aastatel 2012–2019 (joonis 5.2).

Võrdlus näitab, et üldfosfori, klorofüllil a ja vee läbipaistvuse suveperioodi keskmised näitajad on enamikus avamerejaamades halvemad. Arvestades Soome ja Liivi lahe ning Läänemere avaosa rannikuveekogumite avatust ja kiiret veevahetust, on mõju avamere poolt oluline ja selle eristamine maismaalt lähtuvast lokaalsest mõjust keeruline kui mitte võimatu. Vaid üldläämmastiku keskmised kontsentratsioonid on avamerejaamades reeglina väiksemad kui rannikumeres, kuid siingi on olukord vastupidine vähemalt Soome lahe keskosas.

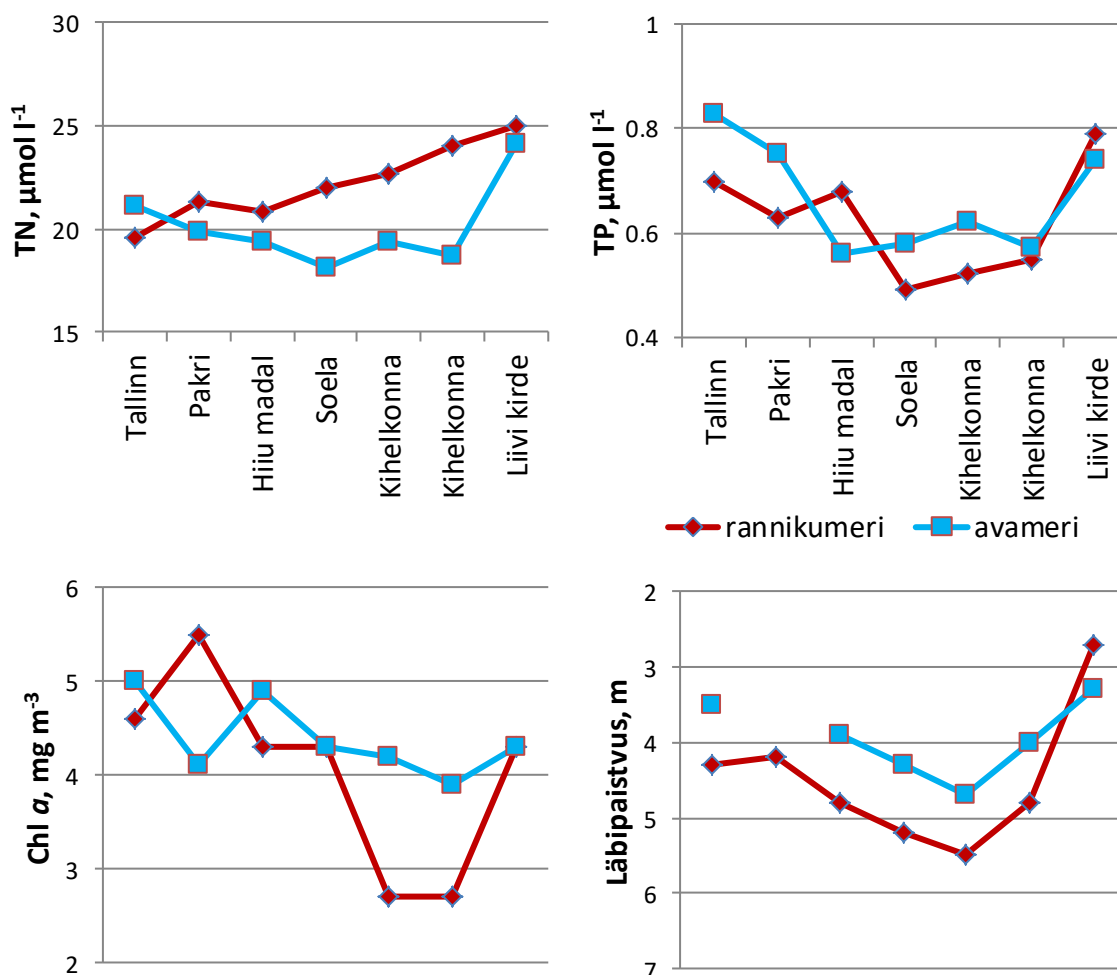
Põhjataimestiku indikaatoritel põhinev hindamissüsteem loodi 2006. aastal vastavalt toonastele teadmistele ja on põhjalikult uuendatud keskkonnaministri määrusega nr. 19, 24.04.2020. Tüübispetsiifiliste võrdlustingimuste määramiseks kasutati ajaloolisi andmeid või ajaloolistele ja olemasolevatele andmetele tuginevat eksperthinnangut. Lubatud kõrvalekalle võrdlustingimustest hea ja kesise seisundiklassi piires oli 50%. 2013. aastal viidi Soome lahe tüüpaladel läbi hindamissüsteemide klassipiiride interkalibreerimine Soomes kasutatavate meetodite ja klassipiiridega. Tulemuste põhjal muudeti kvaliteedielemendi klasside väga hea/hea ja hea/kesine klassipiire Soome lahe tüüpaladel rangemaks (European Commission, 2013). 2014. aastal viidi läbi põhjataimestiku kvaliteedielemendi klassipiiride interkalibreerimine Lätis kasutatava meetodi ja klassipiiridega Liivi lahe tüüpalade andmete põhjal, mille tagajärjel muudeti ka Liivi lahe tüüpalade klassipiire rangemaks. Projekti „VPRD rannikuvee hindamissüsteemi täiendamine“ (2016–2018) käigus analüüsiti tüüpalade referentsväärtusi ning ühtlustati interkalibreerimata veekogumite klassipiirid interkalibreeritud klassipiiridega. Töö tulemusel soovitatakse korrigeerida Läänesaarte lääneosa kui interkalibreerimata tüüpalade mitmeaastaste liikide osakaalu referentsväärtust ning klassipiire. Tehti ka ettepanek asendada mitmeaastaste liikide osakaalu referentsväärtus 90% väärtusega 80% ning alandada väga hea/hea ja hea/kesine klassipiire 10% võrra.

Suurselgrootute indikaatori ZKl_1 võrdlustingimuste määramisel lähtuti mõõdiku struktuurist ja olemasolevatest ajaloolistest andmetest. Vastavalt definitsioonile on indeksi maksimaalne väärtus 1. Sellele väärtusele vastab inimtekkelise reostuse puudumine ning on võetud võrdlustingimuseks. Lubatud kõrvalekalle võrdlustingimustest hea-kesise klassipiiriks oli 50%. 2013. aastal viidi Soome lahe tüüpaladel läbi ka põhjaloomastiku kvaliteedielementidel põhineva hindamissüsteemide klassipiiride interkalibreerimine Soomes kasutatavate meetodite ja klassipiiridega ning sarnaselt põhjataimestikuga muudeti kvaliteedielemendi klasside väga hea/hea ja hea/kesine piire rangemaks (European Commission, 2013). Interkalibreerimise käigus täiustati ka põhjaloomastiku ZKl indeksit. Uuendatud indeks ja klassipiirid võeti kasutusele kogu Eesti rannikumere ulatuses.

Koondhinnang antakse nii püsi- kui ülevaateseire veekogumites ühe aasta mõõtmiste põhjal, kus on arvesse võetud kõik bioloogilised kvaliteedielemendid – fütoplankton, põhjataimestik ja suurselgrootud. Veekogumi ökoloogilise seisundi määrab ära element, mis klassifitseerub kõige madalamasse seisundiklassi (*one out–all out* põhimõte). Tugiparameetreid (merevee üldläämmastiku ja –fosfori sisaldus pindmises veekihis ning merevee läbipaistvus Secchi ketta järgi) kasutatakse täiendava info saamiseks ning bioloogilistel elementidel põhineva hinnangu interpreteerimiseks.

Tabel 5.2. Näide Eesti rannikuvee tüüpaladele keskkonnaministri 16.04.2020 määrusega nr.19 kehtestatud füüsikalise-keemiliste indikaatorite klassipiiridest (ÖKS väärtused).

Tüüpaala, vee kvaliteedi klass	Üldlämmastik	Üldfosfor	Vee läbipaistvus
III Soome lahe lääneosa			
Väga hea	$\geq 0,83$	$\geq 0,83$	$\geq 0,88$
Hea	0,67–0,82	0,65–0,82	0,75–0,87
Kesine	0,33–0,66	0,33–0,64	0,47–0,74
Halb	0,22–0,32	0,22–0,32	0,35–0,46
Väga halb	$< 0,22$	$< 0,22$	$< 0,35$
V Väinameri			
Väga hea	$\geq 0,83$	$\geq 0,83$	$\geq 0,88$
Hea	0,67–0,82	0,67–0,82	0,75–0,87
Kesine	0,33–0,66	0,33–0,66	0,48–0,74
Halb	0,22–0,32	0,22–0,32	0,35–0,47
Väga halb	$< 0,22$	$< 0,22$	$< 0,35$



Joonis 5.2. Pelaagiliste parameetrite (üldlämmastik ja -fosfor, klorofüll a ja merevee läbipaistvus) keskmiste väärtuste võrdlus erinevate veekogumite rannikumerejaamade ja neile distantsilt lähimate avamerejaamade vahel suveperioodil (juuli–august) 2012–2019.

Rannikuveekogumite seirel kasutatavad indikaatorid:

1) Merevee klorofüll *a* sisaldus

Klorofüll *a* kontsentratsioon peegeldab eutrofeerumise otsest mõju merekeskkonnale, kuna sõltub bioloogiliselt kättesaadavast toitainete hulgast. Klorofüll *a* on fütoplanktonis sisalduv peamine fotosünteesiline pigment, mida leidub kõigis rakkudes, seega saab indikaatorit pidada fütoplanktoni biomassi ligikaudseks mõõdikuks. Klorofüll *a* suvist kontsentratsiooni mõõdetakse veekogumi igas jaamas juunist septembrini vähemalt kuuel korral. Proovid kogutakse pindmisest veekihist (1, 5 ja 10 m) ning hinnangu aluseks olev väärtus on vastava perioodi jaoks arvatud mediaan. Keskmistatud väärtust ei kasutata, kuna seda võivad mõjutada intensiivsete vetikaõitsengute aegseid normaaljaotusest tugevalt hälbivad maksimumid. Vetikaõitsengud on kogu hindamisperioodi arvestades küllaltki lühiajalised (kuni 2-3 nädalat) ning tavapärase seiresagedusega ei pruugi neid tabada. Seega on sagedasemad ja veekogumit enam iseloomustavad õitsenguvälisel ajal mõõdetud väärtused. Indikaatori usaldusväärsust tõstaks suurem proovide arv, mis praeguse seireskeemi juures on saavutatav vähemalt kahe või kolme aasta andmete kasutamisega hindamisperioodi (6 aastat) jooksul.

2) Fütoplanktoni suvine biomass

Fütoplanktoni biomassi määramiseks loendatakse kõik proovis olevad taksonid, mis on valgusmikroskoopiaga tuvastatavad. See annab olulist informatsiooni koosluste struktuuri kohta, kuna fütoplanktonil esineb sesoonne suksessioon – erinevad vetikarühmad domineerivad erinevatel aastaaegadel. Fütoplankton on lühiealine (mõnest päevast mõne nädalani) ja kooslus vaheldub vegetatsiooniperioodi jooksul mitu korda. See nõuab tihedat proovivõttu – vähemalt kord kuus või veelgi sagedamini, et kõik aspektid oleksid kaetud. Troofsuse muutusi merekeskkonnas saab hinnata nii kevadõitsengu intensiivsuse kui suviste koosluste biomassi järgi. Praktistel kaalutlustel on Eesti rannikumeres valitud keskkonnaseisundi hindamiseks periood juunist septembrini, kuna biomassi kevadise maksimumi tabamine võib sõltuvalt ilmastikutingimustest, peamiselt jääoludest tingituna osutuda keeruliseks. Suveperioodil on Eesti rannikuvetes peamiseks biomassi moodustajaks sinivetikad, mille põhipigmentideks on fükotsüaniinid. Seega ei piisaks sinivetikate domineerimise ajal ainult klorofüll *a* indikaatorist, mis korreleerub siis biomassiga nõrgalt.

Sarnaselt klorofülliga on fütoplanktoni biomassi sesoonne, aga ka aastatevaheline muutlikkus väga ulatuslik ja adekvaatse hinnangu andmiseks tuleks veekogumis kasutada mitme aasta andmestikku. Mida suurem on varieeruvus, seda enam andmeid on tarvis. Seirejaamade esinduslikkuse analüüs tõi välja, et piisava täpsusega hinnangu andmisel on soovituslik proovide arv veekogumis 41–63. Fütoplanktoni biomassi proove kogutakse sama skeemi järgi kui klorofüll *a* jaoks. Tavaliselt on minimaalne proovide arv ühes veekogumis suveperioodil 18, mis nõuab keskkonnaseisundi hinnangu jaoks vähemalt kolme aasta andmete kokkupanekut.

Fütoplanktoni suvise biomassi indikaatorit ei kasutata Pärnu lahes, kus puudub usaldusväärne seos eutrofeerumise parameetritega.

3) Põhjataimestik

Vastavalt EL VPRD-le hinnatakse põhjataimestiku indikaatorite (põhjataimestiku sügavuslevik ja tundlikumate liikide osakaal) põhjal inimtegevuse mõju merekeskkonnale. Põhjataimestikku seiratakse igas veekogumis kolmel transektil. Pärnu lahe veekogumis hinnatakse alates 2016 põhjataimestiku sügavuslevikut lisaks kolmel videotransektil. Põhjataimestiku liikide esinemine, katvus ja sügavuslevik määratakse visuaalsete vaatluste kaudu (sukeldumine või allveevideo).

Seirejaamas registreeritakse põhjataimestiku üldkatvus, iga liigi esinemine ja katvus proovipunktis ning settetüüp.

Tingituna meetodika ja klassipiiride revideerimisest (aastatel 2012-2013 ja 2016–2018) ning interkalibreerimisest naaberriikidega (aastatel 2013-2014) on põhjataimestiku indikaatorid muudetud rannikuvee tüüpide põhisteks. Revideeritud meetodika ja klassipiiride kohaselt kasutatakse Soome lahe kaguosa, Soome lahe lääneosa ja Läänesaarte lääneosa tüüpides kolmel parameetril põhinevat indeksit EPI_1 . Interkalibreerimise tulemusel ei kasutata Liivi lahes keskkonnaseisundi hindamisel mitmeaastaste liikide osakaalu näitajat, põhjataimestiku indeksit tähistatakse edaspidi EPI_2 . Põisadru sügavusleviku näitaja on asendatud *Fucus* spp. näitajaga, kuna Eesti rannikumeres esineb vähesel määral ka liiki *Fucus radicans*.

2012-2013. a läbi viidud projekti „Veekvaliteedi hindamissüsteemi parandamine rannikuvee tüüpaladel II (Pärnu laht) ja V (Väinameri)“ tulemusena leiti, et senini kasutatav meetod ei ole Pärnu lahe ja Väinamere tüüpalal kõige sobilikum. Pärnu lahes piirab põhjataimestiku levikut kõva substraadi puudumine ning liigne avatus pehmetele põhjadele iseloomulike kõrgemate taimede esinemiseks suurematel sügavustel. Väinamere tüüpalal ulatub põisadru sügavuslevik Haapsalu ja Matsalu ning Väikse väina veekogumis sageli veekogumi maksimaalse võimaliku sügavuseni. Seetõttu töötati nimetatud projekti käigus välja uued indeksid EPI_{HPO} ja EPI_{PCF} . Erinevate indeksite ja indikaatorite kasutamisest kehtiva meetodika järgi annab ülevaate tabel 5.3.

Tabel 5.3. Eesti rannikuveekogumite seirel kasutatavad põhjataimestiku indeksid ja indikaatorid.* – koondindeks kogu Eesti rannikumere iseloomustamiseks.

Indikaator	EPI^*	EPI_1	EPI_2	EPI_{PCF}	EPI_{HPO}
Põhjataimestiku sügavuslevik (va Väinameri)	X	X	X		
<i>Fucus</i> spp. sügavuslevik (va Pärnu laht)	X	X	X		
Mitmeaastaste liikide osakaal	X	X		X	
Mändvetikate katvuse osakaal üldkatvusest				X	
Põisadru katvuse osakaal üldkatvusest				X	
Kõrgemate taimede maksimaalne sügavuslevik					X
Oportunistlike liikide osakaal üldbiomassist					X

Põhjataimestiku ja põisadru sügavuslevik määratakse nii katvushinnangu kui ka biomassiproovide põhjal. Kui põisadru pole transektil varem esinenud, ei arvestata seda parameetrit keskmistamisel. Kui põisadru on varem esinenud, kuid hiljem puudub, siis loetakse põisadru maksimaalseks sügavuseks transektil 0 m ning arvestatakse keskmistamisel. Mitmeaastaste liikide osakaal arvutatakse biomassiproovide põhjal (Torn ja Martin, 2011). Vastavalt määrusele ei kasutata eranditena Pärnu lahe veekogumi seisundihinnangul põisadru sügavusleviku ning Väinamere tüüpalal põhjataimestiku sügavusleviku näitajaid.

4) Suurselgrootute indikaator (ZKI_2)

Põhjaloostiku koosluste struktuur reageerib erinevatele stressoritele, kuna kooslustes leidub liike, mis on väga erineva füsioloogilise taluvusvõimega, toitumisviisiga ja troofiliste suhetega. Põhjaloostiku indikaatori eesmärk on hinnata inimtegevuse mõju merekeskkonnale põhjaloomastiku mitmekesisuse ning tundlikumate liikide osakaalu kaudu.

Põhjaloostikku seiratakse hiliskevadel või varasuvel veekogumi kolmes (üksikutel juhtudel neljas) seirejaamas. Põhjaloostiku proovid kogutakse van Veen tüüpi põhjaammutajaga. Igast jaamast

kogutakse kolm kordusproovi. Laboris määratakse põhjaloomastiku liigiline koosseis, liikide arvukus ja kuivkaal 1 m² kohta.

Põhjaloomastiku kui kvaliteedielemendi esialgne hindamine põhines kolmel indeksil: 1) zoobentose koosluse indeks (ZKI), 2) kiviste põhjade indeks (KPI) ja 3) fütobentilise vööndi elupaigalise mitmekesisuse indeks (FDI). Kuna KPI ja FDI ei vasta EL veepoliitika raamdirektiivi nõuetele ja polnud interkalibreeritavad, siis loobuti nende kasutamisest. Hindamissüsteemi interkalibreerimise käigus muudeti ZKI arvutamise valemit. Seni kasutusel olnud indeks tähistati ZKI₁ ning uuendatud indeks ZKI₂. Vana indeksi ZKI₁ valemist eemaldati absoluutse biomassi väärtus, kuna see tunnus ei sobinud Eesti-Soome ühise andmestikuga töötamiseks.

Täiendatud ZKI₂ valemisse kuuluvad erineva tundlikkusega rühmade (klasside) biomassi suhtarvud osakaaludena üldbiomassist ning liikide/taksonite arvu proovis (S) ja veekogumispetsiifiliste liikide/taksonite suurima arvu (S_{max}) suhe. Põhjaloomastiku indeks ZKI₂ võeti kasutusele kogu rannikumere ulatuses.

$$ZKI_2 = (0.5 \times (\text{Klass 1} + 2 \times \text{Klass 2} + 3 \times \text{Klass 3}) - 0.5) \times (S/S_{\max})$$

5) Merevee üldlämmastiku sisaldus suveperioodil

Toiteained on vajalikud fütoplanktoni ja makrofüütide kasvuks. Lämmastikuühendite küllus merekeskkonnas põhjustab eutrofeerumist, mille otseseks väljenduseks on fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud produktsioon. Lämmastik jõuab merevette kas väljavooluga maismaalt (jõgede kaudu või heitvee otsesissevooludest rannikult), meres asuvatest kalakasvandustest või atmosfäärist. Üldlämmastiku (TN) hulka arvatakse kõik lämmastiku orgaanilised ja anorgaanilised ühendid, millest suur osa on seotud veeorganismide rakkudesse ja kudedesse. Viimane asjaolu võimaldab määrata merevee lämmastikusisaldust ka bioloogiliselt aktiivsel perioodil, mil lahustunud anorgaanilised ühendid (nitraadid, nitritid ja ammooniumsoolad) on enamasti mõõdetavad vaid väga väikeses kontsentratsioonis, sageli ka allpool analüütilist määramispiiri. Samas tuleb silmas pidada, et üldlämmastiku kontsentratsioon iseloomustab nii survet (produktsiooniks kättesaadavad ühendid) kui selle otsest mõju (mikroorganismidesse seotud lämmastik). Üldlämmastiku kontsentratsioonil on sesoonne käik – sisaldus hakkab kahanema pärast fütoplanktoni kevadõitsengut ja tõuseb uuesti sügisel. Aladel, kus sinivetikad seovad intensiivselt õhulämmastikku, võib teine maksimum esineda suvekuudel.

Suveperiood (juuni-september) on TN puhul keskkonnaseisundi hindamisel esinduslik, sest väärtused varieeruvad samas ulatuses kui aastaringsel proovivõtul. Kuna absoluutskaalal on väärtuste sesoonisene varieeruvus näiteks fütoplanktoniga võrreldes suhteliselt väike, siis veekogumi keskkonnaseisundi hinnang antakse ühe aasta mõõtmiste keskmisena. Proovid kogutakse pindmisest veekihist eraldi horisontidelt (1, 5 ja 10 m).

6) Merevee üldfosfori sisaldus suveperioodil

Saranaselt lämmastikuühenditele on ka fosfor vajalik fütoplanktoni ja makrofüütide kasvuks. Üldfosfori (TP) hulka arvatakse kõik orgaanilised ja anorgaanilised fosforiühendid, millest suur osa on seotud veeorganismide rakkudesse ja kudedesse. Viimane asjaolu võimaldab määrata merevee fosforisisaldust ka bioloogiliselt aktiivsel perioodil, mil lahustunud anorgaanilised ühendid (ortofosfaadid) on enamasti mõõdetavad vaid väga väikeses kontsentratsioonis, sageli ka allpool analüütilist määramispiiri. Samas tuleb silmas pidada, et TP kontsentratsioon iseloomustab nii survet (produktsiooniks kättesaadavad ühendid) kui selle otsest mõju (mikroorganismidesse seotud fosfor).

Lisaks tuleb arvestada, et üldfosfori kontsentratsioon omab sesoonset käiku – suvel on kontsentratsioonid väiksemad kui talvel (HELCOM, 2013). Fosfor jõuab merevette peamiselt väljavooluga maismaalt, kas jõgede kaudu või heitvee otsesissevooludena rannikult (näiteks heitveega, sh olmeheitveega). Merepõhja hapnikuvaeguse tingimustes võivad põhjasetetes ladestunud fosforiühendid uuesti veesambasse pääseda ja soodustada diasotroofsete ehk õhulämmastikku (N₂) fikseerivate niitjate sinivetikate vohamist (Eilola jt., 2009). N₂-fikseerivad sinivetikad omakorda aga toovad veekeskonda täiendava lämmastikukoguse. Toiteainete küllus merekeskkonnas põhjustab eutrofeerumist, mille otseseks väljenduseks on fütoplanktoni ja niitjate makrovetikate suurenenud produktsioon.

Proovid kogutakse pindmisest veekihist (1, 5 ja 10 m) ning hinnangu aluseks olev väärtus on veekogumi ühe aasta (juuni–september) mõõtmistulemuste aritmeetiline keskmine.

7) Merevee läbipaistvus Secchi ketta järgi

Vette langeva valguse hulgast sõltub fütoplanktoni ja makrofüütide fotosünteetiline aktiivsus ja kasv, samuti määrab läbipaistvus ära veetaimede levikusügavuse. Valguse hajumine ja neeldumine veesambas sõltub omakorda tahkete ja lahustunud osakeste kontsentratsioonist. Veesambas hõljuvad elusad või surnud (nt fütoplankton) või juba lagunenud orgaanilist päritolu osakesed (nt humiained), lisaks anorgaanilised osakesed. Vees sisalduva orgaanilise aine hulk ja läbipaistvus on otseses seoses bioloogiliselt omistatavate toiteainete sisaldusega.

Indikaatori väärtus veekogumis arvutatakse suveperioodil (juuni–september) mõõdetud Secchi ketta kadumissügavuse näitude keskmisena. Merevee läbipaistvuse indikaator pole kasutusel Matsalu lahes. Madalas Pärnu lahes on indikaatori kasutamine keskkonnaseisundi hindamisel samuti küsitava väärtusega, sest peegeldab peamiselt füüsikalisi häiringuid (tuuletekkeline segunemine ja sellest tulenev põhjasetete resuspendeerimine).

Järgnev ülevaade analüüsib rannikumere keskkonnaseisundi muutusi erinevates veekogumites bioloogiliste kvaliteedielementide ja indikaatorite kaupa.

5.1 Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe veekogum

Veekogum hõlmab Tallinna, Kakumäe, Kopli, Paljassaare, Muuga ja Ihasalu lahe ning kuulub rannikuvete tüüpalasse III. Muuga-Tallinna- Kakumäe lahe veekogum on hüdromorfoloogiliselt ja keskkonnatingimustelt varieeruv. Nende lahtede põhjaosas levivad suure sügavusega merealad, mille kaudu tungib Soome lahe süvikute vesi sageli veekogumi madalveeladele. Merevee pinnakihi soolsus on jäänud vahemikku 4–7 PSU (seirejaamade keskmine 5,3–5,7), põhjalähedases veekihis on soolsuseks mõõdetud kuni 11 PSU. Merevee üldlämmastiku keskmiseks sisalduseks on aastatel 2012–2019 mõõdetud 19–21 $\mu\text{mol l}^{-1}$, üldfosforil 0,7–0,8 $\mu\text{mol l}^{-1}$. Piirkonna merevee toiteainete sisaldus on tugevalt mõjutatud Tallinna linna ja intensiivse laevaliikluse poolt. Enamus reostusest pärineb Tallinna linnast, osaliselt Pirita jõest (DHI, 2001). Suuremates sügavustes on veekogumile iseloomulikud savised-mudased, madalamatel aladel (< 20 m) kivised-liivased-kruusased põhjad.

Muuga-Tallinna-Kakumäe veekogum on enamasti klassifitseerunud kesisesse seisundiklassi (aastal 2016 halba) ning selle on tavaliselt määranud fütoplankton. Pärast põhjaloostiku hindamissüsteemi revideerimist on aga järsult halvenenud just põhjaloostiku parameetrite alusel antav hinnang, mistõttu interkalibreeritud väärtuste järgi kvalifitseerus veekogum halba seisundiklassi ka aastatel 2014 ja 2017 (tabel 5.4). Uue meetodika järgi on veekogumi seisund halvenenud ka põhjataimestiku

indikaatorite alusel (heast või väga heast kesisesse klassi). Merevee üldlämmastiku ja -fosfori kontsentratsioonid on kerges langustrendis, seevastu vee läbipaistvus on pärast 1990ndate maksimumi taas kahanema hakanud.

Ferrybox-seire andmeid pole metoodika erinevuse tõttu (proovivõtt ainult 5 meetri sügavuselt) keskkonnaseisundi hindamisel seni kasutatud, kuid nende lisamine pigem suurendaks hinnangu usaldusväärsust pelaagiliste parameetrite osas.

Tabel 5.4. Rannikumere veekogumite keskkonnaseisundi hinnang (ökoloogilise kvaliteedisuhte väärtused) kvaliteedielemendi „Suurselgrootud“ järgi. Uus metoodika on kinnitatud Keskkonnaministri 16.04.2020. a määrusega nr 19 „Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaal mere seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused“.

Suurselgrootud, vana määrus

Veekogum	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Kakumäe	0.62	0.63	0.62	0.63	0.64	0.63
Pakri			0.64			
Hiiu madal				0.65		
Soela					0.69	
Kihelkonna					0.70	
Liivi laht				0.62		
Pärnu	0.54	0.67	0.68	0.65	0.63	0.60
Väinameri		0.66				0.65
Kassari-Õunaku			0.63			0.63
Matsalu		0.77				

Suurselgrootud, uus metoodika*

Veekogum	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Kakumäe	0.14	0.18	0.15	0.13	0.21	0.23
Pakri			0.20			
Hiiu madal				0.17		
Soela					0.22	
Kihelkonna					0.21	
Liivi laht				0.21		
Pärnu	0.28	0.19	0.32	0.26	0.19	0.20
Väinameri		0.31				0.22
Kassari-Õunaku			0.28			0.24
Matsalu						



5.2 Pakri lahtede veekogum

Pakri lahe veekogum on Soome lahe lääneosa veekogumi tüüpalal III kõige läänepoolsem. Sellesse kuuluvad Nõva, Keibu, Paldiski, Lahepera ja Lohusalu laht jäävad intensiivse lainetuse ja hoovuste mõju alla. Vee soolsus varieerub pindmises kihis 5,5–6,5 PSU piirides. Pindmise veekihi üldlämmastiku ja –fosfori keskmiseks kontsentratsiooniks on mõõdetud vastavalt 19–23 ja 0,6–0,8 $\mu\text{mol l}^{-1}$. Mereala on suhteliselt homogeenne ja samal aastal mõõdetud pelaagiliste näitajate

väärtused jaamade vahel väheerinevad. Veekogumis on valdavateks settetüüpideks erinevad liivafraktsioonid peenliivast jämeliivani, mudane liiv ning klibu ja liivaga kaetud kivine aluspõhi.

Pakri lahtede veekogum on olnud mõlemal täisprogrammiga seireaastal (2011 ja 2016) kesises seisundis. Kui algselt määras seisundiklassi fütoplankton, siis uue meetodika järgi langeb veekogum kõigi bioloogiliste kvaliteedielementide alusel kesisesse klassi. Veekogumi üldlämmastiku ja -fosfori keskvaartused vastasid aastal 2016 heale seisundiklassile. Samas vee läbipaistvuse näitajad olid aastal 2016 halvemad võrreldes 2008 ja 2011 seiretulemustega, vastates kesisele seisundiklassile varasema hea asemel.

5.3 Matsalu lahe rannikuveekogum

Matsalu lahe näol on tegemist ainukese Eesti vetes asuva tüüpilise estuaariga, kus toimub järkjärguline üleminek mageveelistelt tingimustelt merelisematele. Vee soolsus varieerub 0–6 PSU vahel. Pelaagilistes seirejaamades erineb soolsus umbes 7 km distantil enam kui 2 ühiku võrra – 3,5 PSU jaamas MT1 lahe keskosas ja 5,6 jaamas MT3 lääneosas. Lahte iseloomustab ka tugev üldlämmastiku sisalduse gradient (keskmised vastavalt 31 ja 20 $\mu\text{mol l}^{-1}$). Seevastu merevee üldfosfori sisaldused on Matsalu lahes ühed väiksemad kogu Eesti rannikumeres (kolme seireaasta keskmine 0,5–0,7 $\mu\text{mol l}^{-1}$) ja kontsentratsioon suureneb hoopis Väinamere avaosa poole liikudes. Keskkonnatingimustest tulenevalt on ka fütoplanktoni kooslused jaamade vahel suhteliselt erinevad. Madalal merealal domineerivad pehmed põhjad.

2015. aastal läbiviidud seire tulemusel määrasid Matsalu lahe halva keskkonnaseisundi põhjataimestiku indikaatorid. Uuendatud meetodika järgi aga seisund paranes – nii fütoplanktoni kui põhjataimestiku näitajad vastasid kesisele kvaliteediklassile. Põhjataimestiku jaoks on Väinamere veekogumites kasutusel PCF indeks, mis arvestab mitmeaastaste liikide osakaalu üldbiomassist ning mändvetikate ja põisadru osakaalu katvusest. Seirejaamade esinduslikkuse analüüsis märgiti ka, et suurselgrootute jaoks varem kasutusel olnud ZKI meetod ei anna sügavamate merealadega võrreldavaid tulemusi. Peale 2015. aastat pole Matsalu lahes täismahus seiret tehtud ega meetodi sobivust jaamade uutes asukohtades katsetatud.

Merevee üldfosfori sesoonsed sisaldused olid 2010. ja 2015. aastal nii Matsalu lahe kui Väinamere veekogumites oluliselt suuremad kui esimesel seirekorral aastal 2006 (tabel 5.5). Seirejaamade keskmisteks arvutati siis 0,7–1,0 $\mu\text{mol l}^{-1}$, halva ja väga halva kvaliteediklassi piir on Väinamere tüüpalal 0,9 $\mu\text{mol l}^{-1}$. Kuna kontsentratsioonid olid suuremad just lahe avaosas ja Väinamere põhjapoolsemates jaamades, siis on võimalikuks seletuseks täiendava fosfori sissekanne hoovustega Läänemere avaosa sügavamatest kihtidest apvellingu tagajärjel. Merevee läbipaistvus pole Matsalus indikaatorina kasutusel, kuna lahe sügavus küündib ainult 3–4 meetrini.

5.4 Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogum

Kassari-Õunaku lahe veekogum asub Väinamere lääneosas Saaremaa, Hiiumaa ja Muhumaa vahel, (joonis 3.2). Idaosast on veekogum eraldatud väikesaarte võrgustikuga ning läänes ühenduses Läänemere avaosaga Soela väina kaudu. Veekogumi pelaagilistes jaamades on ida-läänesuunalisel gradiendil mõõdetud keskmiseks soolsuseks 6,3–6,7 PSU. Tugevate läänetuulte järel, kui lahte tungib läbi Soela väina rohkem avamere vett, võib soolsus olla veelgi suurem, tingides piirkonna erineva

soolsusrežiimi. Merevee üldlämmastiku keskmine sisaldus (19–22 $\mu\text{mol l}^{-1}$) on võrreldav nii Väinamere veekogumi kesk- ja põhjaosa kui Soela väinaga. Samas on üldfosfori kontsentratsioonid (jaamade keskmine 0,4–0,5 $\mu\text{mol l}^{-1}$) olnud kõige väiksemad kogu Eesti rannikumere ulatuses. Lahes domineerivad pehmed põhjad – savi, saviliiv või liiv. Esineb üksikuid väiksemaid kive, suuri kive leidub harva (Treij, 1991).

Kassari-Õunaku laht on ülevaateseire kogum, kus täismahus seiret on seni tehtud aastatel 2010, 2016 ja 2019. Viimasel hindamisaastal oli veekogumi koondseisund hea, fütoplanktoni järgi väga hea. Seisundihinnangut ei mõjutanud Kassari-Õunaku lahes ka põhjaelustiku jaoks kasutusele võetud uus meetodika. Keskkonnaseisund on hea ka merevee üldlämmastiku sisalduse alusel, kuid üdfosfori järgi kesine (2016 ja 2019) vaatamata teiste veekogumitega võrreldes väiksematele kontsentratsioonidele. Samas ei saa ka väita, et üdfosfori võrdlusarvud ja klassipiirid on Väinamere tüüpilal liiga ranged, kuna aastal 2006 arvatud sesoonsed keskmised vastasid nii Kassari-Õunaku kui Matsalu lahe veekogumites heale keskkonnaseisundile. Pigem võivad suuremate sisalduste taga olla hüdrodünaamilised protsessid ümbritsevatel merealadel. Merevee läbipaistvus on Kassari-Õunaku lahe seirejaamades olnud väga varieeruv, ulatudes sageli põhjani (7-8 m), kuid intensiivsete vetikaõitsengute ja tuuletekkelise segunemise korral võib jääda vaid 1-2 meetri piiresse. Kuna läbipaistvuse võrdlusarvuks on Väinameres 6,5 meetrit ja hea-kesise klassi piiriks 4,9 meetrit, siis madalamates laheosades polegi võimalik selliseid näite saada.

Tabel 5.5. Rannikumere veekogumite keskkonnaseisundi hinnang (ÖKS väärtused) merevee pindmise kihi (0–10 m) üldlämmastiku ja -fosfori sisalduse järgi.

Üldlämmastik

Veekogum	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Ka	0.85	0.66	0.62	0.54	0.72	0.65	0.81	0.77	0.74	0.79	0.74	0.79	0.72	0.76
Pakri			0.66			0.65					0.81			
Hiiu madal			0.62			0.60						0.66		
Soela		0.70					0.55						0.64	
Kihelkonna		0.84					0.58						0.61	
Liivi laht	0.51	0.49	0.58	0.60	0.63	0.51	0.63	0.63	0.64	0.71	0.62	0.69	0.61	0.69
Pärnu	0.69	0.64	0.64	0.63	0.63	0.55	0.61	0.66	0.66	0.74	0.64	0.78	0.68	0.79
Väinameri		0.65			0.61					0.73				0.69
Kassari-Õunaku	0.96				0.58						0.69			0.70
Matsalu	0.76				0.52					0.60				

■ väga hea ■ kesine
■ hea ■ halb

Üldfosfor

Veekogum	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Ka	0.96	0.54	0.66	0.57	0.68	0.61	0.51	0.93	0.65	0.53	0.77	0.61	0.65	0.87
Pakri			0.61			0.74					0.79			
Hiiu madal			0.43			0.49						0.41		
Soela		0.56					0.52							0.69
Kihelkonna		0.59					0.51							0.61
Liivi laht	0.48	0.54	0.86	0.62	0.62	0.49	0.29	0.56	0.52	0.52	0.40	0.49	0.65	0.60
Pärnu	0.59	0.62	0.70	0.75	0.60	0.57	0.32	0.68	0.57	0.58	0.54	0.62	0.82	0.73
Väinameri		0.30			0.28					0.25				0.36
Kassari-Õunaku	0.72				0.35						0.48			0.50
Matsalu	0.70				0.32					0.23				

5.5 Väinamere rannikuveekogum

Väinamerele on iseloomulikud hüdroloogilised subfrondid, mis liiguvad üle kogu ala sõltuvalt tuulte poolt määratud veemasside liikumisest Soome ja Liivi lahe vahel. Seetõttu võivad ka peamised hüdrokeemilised näitajad sõltuvalt esinevate vete päritolust muutuda suhteliselt laiapiirilisel. Soolsus varieerub 5–6,5 PSU vahel, olles suurem Väinamere kesk- ja põhjaosas. Merevee üldlammastiku sisaldus suureneb põhja-lõunasuunalisel gradiendil (seirejaamade keskmine 19–24 $\mu\text{mol l}^{-1}$). Ka üldfosfori pikaajaline keskmine kontsentratsioon on Väinamere kesk- ja põhjaosas pisut väiksem kui Liivi lahega piirneval alal – vastavalt 0,7 ja 0,8 $\mu\text{mol l}^{-1}$. Kuna tegemist on hüdrodünaamiliselt aktiivse piirkonnaga, siis võib fütoplanktoni näitajatel esineda suur aastatevaheline varieeruvus. Merepõhja moodustavad peamiselt pehmed setted (sh muda, liiv). Kõvem substraat on leitav madalates ja lainetusele avatud lahtedes. Tänu madalaveelisusele ning pehmele substraadile on vee läbipaistvus sageli väga kehv – tormijärgselt 0,5 m. Pikaajalise rahuloleku ajal on aga 90 % põhjast footilises tsoonis.

Väinameri keskkonnaseisundit on hinnatud aastatel 2010, 2015 ja 2019 ning kõigil seireaastatel on see olnud kesine. Kui varem määras üldise seisundiklassi fütoplankton, siis peale hindamissüsteemi interkalibreerimist langes ka suurselgrootute järgi seisundiklass heast kesisesse (tabel 5.4). Üldlammastiku suveperioodi keskmise kontsentratsiooni järgi on Väinamere seisund olnud hea nii aastal 2015 kui 2019, samas üldfosfori keskmine sisaldus vastas aastatel 2010 ja 2015 halvale keskkonnaseisundile ja aastal 2019 kesisele. Nagu eespool märgitud, võib selline kontsentratsioonide kasv olla tingitud fosforirikka vee sissevoolust naaberaladelt, eeskätt Läänemere põhjaosast. Merevee läbipaistvus on reeglina suurem (kuni 6 m) Väinamere põhjaosas. Muhu väina jäävas jaamas V35 võib valgustingimusi lisaks vetikaõitsengutele mõjutada ka tihe laevaliiklus, mis liigutab merepõhja setteid – suvine keskmine näit jääb seal enamasti 2-3 meetri vahele.

5.6 Hiiu madala rannikuveekogum

Hiiu madala veekogum hõlmab kahte üsna erinevate tingimustega mereala. Looduslikuks piiriks on Tahkuna poolsaar, millest ida poole jääv mereala on rohkem Soome lahe suudmeala ja ka läbi Väinamere Liivi lahest liikuvate veemasside mõju all, samas läänepoolne osa on rohkem Läänemere avaosa mõjutustega. Veekogum tervikuna on avatud merele, maismaa mõju jääb selle kõrval ebaoluliseks. Pinnakihi keskmine soolsus veekogumi piires on 6,4–6,6 PSU, üldlammastiku sisaldus suvekuudel 19–22 $\mu\text{mol l}^{-1}$. Üldfosfori keskmine kontsentratsioon 0,7 $\mu\text{mol l}^{-1}$ on sarnane Soome lahe lääneosa veekogumitega. Meri on selles veekogumis sügav, merepõhi valdavalt liivane või kivine.

Hiiu madala rannikuveekogumi seisundit on hinnatud aastatel 2008, 2011 ja 2017. Aastast 2017 on muudetud ka kõigi kvaliteedielementide jaamade või transektide asukohti. Muuhulgas on seirest välja jäänud Tahkuna poolsaarest lääne poole jääv ala. Ühtlasi hinnati veekogumit aastal 2017 esmakordselt uuendatud meetodika alusel. Põhjaelustiku indikaatorite järgi oli Hiiu madala veekogum heas seisundis, kuid suurselgrootute interkalibreeritud väärtuste järgi langes kesisesse seisundiklassi.

Varasematel aastatel määras ainult fütoplankton veekogumi kesise keskkonnaseisundi. Seirejaamade esinduslikkuse analüüsis (TÜ EMI, 2015) toodi välja erinevus fütoplanktoni indikaatorite vahel. Kui biomassi järgi kuulus veekogum nii 2008. kui 2011. aastal väga heasse ja

2017. aastal kesisesse seisundiklassi, siis klorofüllü a sisalduse põhjal vastavalt kesisesse ja halba kvaliteediklassi (tabel 5.6).

Tabel 5.6. Rannikumere veekogumite keskkonnaseisundi hinnang (ÖKS väärtused) fütoplanktoni indikaatorite järgi merevee pindmises kihis (0–10 m).

Fütoplankton

Veekogum	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Ka	0.57	0.46	0.43	0.43	0.44	0.49	0.50	0.34	0.90	0.33	0.28	0.48	0.57	0.61
Pakri			0.59			0.56					0.42			
Hiiu madal			0.70			0.69						0.47		
Soela		0.43					0.41						0.56	
Kihelkonna		0.75					0.72						0.77	
Liivi laht	0.62	0.54	0.68	0.48	0.52	0.42	0.37	0.51	0.61	0.55	0.56	0.77	0.59	0.53
Pärnu	0.75	0.72	0.62	0.65	0.48	0.40	0.39	0.62	0.57	0.51	0.48	0.46	0.54	0.43
Väinameri		0.82			0.54					0.59				0.62
Kassari-Õunaku	0.87				0.50						0.57			0.90
Matsalu	0.72				0.46					0.52				

Klorofüll

Veekogum	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Ka	0.50	0.42	0.34	0.42	0.46	0.53	0.54	0.39	0.66	0.34	0.32	0.52	0.62	0.56
Pakri			0.62			0.59					0.45			
Hiiu madal			0.54			0.46						0.32		
Soela		0.31					0.28						0.33	
Kihelkonna		0.50					0.50						0.54	
Liivi laht	0.69	0.56	0.59	0.59	0.48	0.34	0.36	0.56	0.60	0.52	0.49	0.45	0.47	0.45
Pärnu	0.75	0.72	0.62	0.65	0.48	0.40	0.39	0.62	0.57	0.51	0.48	0.46	0.54	0.43
Väinameri		0.72			0.59					0.66				0.64
Kassari-Õunaku	0.85				0.59						0.64			1.00
Matsalu	0.85				0.57					0.61				

Biomass

Veekogum	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Ka	0.64	0.49	0.52	0.44	0.41	0.45	0.47	0.29	1.00	0.32	0.24	0.43	0.52	0.66
Pakri			0.56			0.53					0.39			
Hiiu madal			0.86			0.92						0.62		
Soela		0.56					0.54						0.79	
Kihelkonna		1.00					0.94						1.00	
Liivi laht	0.54	0.52	0.76	0.37	0.57	0.50	0.38	0.46	0.63	0.58	0.64	1.00	0.71	0.61
Pärnu														
Väinameri		0.92			0.49					0.53				0.60
Kassari-Õunaku	0.90				0.42						0.49			0.80
Matsalu	0.58				0.35					0.42				

väga hea kesine
 hea halb

Seega erines seisund aastatel 2008 ja 2011 fütoplanktoni indikaatorite võrdluses kahe klassi võrra (ÖKS väärtustes vastavalt 0,32 ja 0,46 ühikut) ja aastal 2017 ühe klassi võrra (0,30 ühikut). Kui võrrelda referentsväärtusi tüüpaladel III (Soome lahe lääneosa) ja IV (Läänesaarte lääneosa), siis on

oluline erinevus just klorofüllil võrdlusarvus (vastavalt 1,8 ja 1,1; hea ja kesise seisundiklassi piir 2,7 ja 1,6 mg m⁻³). Biomassi võrdlusarvud on seevastu väga sarnased (0,28 ja 0,29 mg l⁻¹). Erinevate mõõdikute alusel saadud tulemuste keskmistamine ei pruugi sel juhul olla usaldusväärne ja pigem võib IV tüüpa seisund olla parem, kui praegune arvutuskäik näitab. Praeguseks on kogunenud ka rohkem andmeid, et leida uusi seoseid fütoplanktoni indikaatorväärtuste ümberhindamiseks tüüpalal IV.

Nii üldlammastiku kui –fosfori suviste keskmiste kontsentratsioonide ja merevee läbipaistvuse põhjal on seisundiklass olnud kõigil kolmel seireaastal kesine. Hiiu madala veekogumile lähemates avamere seirejaamades on pindmise veekihi üldlammastiku kontsentratsioonid küll keskmiselt 10% ja üldfosfori sisaldused 20–25% väiksemad, kuid klorofüllil *a* ja vee läbipaistvuse näitajad avamere pool halvenevad (joonis 5.2). Samas on näiteks üldfosfori maksimaalsed suvised kontsentratsioonid Hiiu madala rannikuveekogumi jaamades küündinud tasemeni 1,3 µmol l⁻¹, mis ületab avamere vastava väärtuse. Sellised tihedad kontsentratsioonid on iseloomulikud apvellingujärgselt ja Hiiu madal on just üks nendest merealadest, kus toiteainerikka süvavee kerked on sagedased. Eelnev kinnitab, et Hiiu madala veekogumi keskkonnaseisundi määravad suures osas hüdrofüüsikalised protsessid ja mõju avamere poolt.

5.7 Soela väina rannikuveekogum

Soela väina veekogum on mõjutatud Läänemere avaosa vetest. Pinnavee soolsus jääb vahemikku 6,5–7 PSU. Üldlammastiku suvised keskmised kontsentratsioonid jäävad vahemikku 20–22 µmol l⁻¹, üldfosforil 0,5 µmol l⁻¹ tasemele. Viimane näitaja on sarnane külgnevale Kassari-Õunaku lahele ja 30–40% väiksem kui Hiiu madala veekogumis. Saaremaa loodeosas (Küdema ja Tagalaht) on merepõhja kallak suhteliselt järsk, sügavus 10 m saavutatakse ca 400 m kaugusel kaldast. 6–8 m sügavuseni on põhjasubstraadina domineerivad paeplaat ja graniitrahud, sügavamal muutub järjest suuremaks kruusa ja jämeliiva osatähtsus. Soela väina piirkonnas (Sõru) on rannajoon lauge ja kääruiline ning merepõhjas domineerib viirsavi. Soela väina avamere poolne merepõhi sügavneb suhteliselt kiiresti. Umbes 4 km kaugusel Sõru piirkonnast on merepõhja sügavused üle 10 m. Kuni sellise kauguseni on põhjareljeef vahelduva iseloomuga ja selles piirkonnas puuduvad püsivad meresetete kuhjepiirkonnad (Lutt ja Raukas, 1993). Siin leiame peamiselt liivaseid-kruusaseid jäänuksenteid moreenil või viirsavidel. Umbes 10 km kaugusel on meresügavused juba üle 20 m. Kui põhjareljeefilt on veekogum väga vahelduv, siis sügavamal asuvates pelaagilise seire jaamades on hüdroloogilised tingimused suhteliselt homogeensed.

Soela väinas on keskkonnaseisundit hinnatud aastatel 2007, 2012 ja 2018. Seiretulemuste põhjal on iga kord määratud kesise seisundi kvaliteedielement fütoplankton. Sarnaselt Hiiu madala veekogumiga on pärast meetoodika uuendamist hinnang langenud suurselgrootute indikaatori põhjal (heast kesisesse) ja ka põhjataimestiku järgi muutus kvaliteediklass väga heast heaks (tabel 5.7). Fütoplanktoni osas on kogu tüüpalale iseloomulikult klassierinevus klorofüllil *a* ja biomassi indikaatori vahel. ÖKS väärtuste erinevus oli 2018. aastal koguni 0,46 ühikut, mis biomassi järgi klassifitseeris kogumi heas ja klorofüllil põhjal halvas seisundis olevaks (tabel 5.6). Fütoplanktoni indikaatorid vajavad Läänesaarte lääneosa tüüpalal revideerimist. Klorofüllil *a* võrdlusarv ja klassipiirid on tõenäoliselt liiga ranged (1,1 mg m⁻³ rannikuvee tüüpalal IV; võrdluseks Ava-Läänemere põhjaosas 1,65 mg m⁻³). Kuna suvised klorofüllil *a* keskmised kontsentratsioonid on Soela väina veekogumis sarnased külgneva avamerega ning ranniku- ja avamere veemassid on selles piirkonnas enamasti omavahel segunenud, pole võrdlusarvude 50%-line erinevus põhjendatud (joonis 5.2).

Üldlämmastiku ja –fosfori sesoonsete keskvaartuste põhjal on seisundiklassiks määratud erinevatel seireaastatel hea või kesine (tabel 5.5). Vee läbipaistvuse keskmised näidud on vastanud kesisele seisundiklassile, kuid siingi ilmneb erinevus lähtekohtades võrreldes avamerega. Kui rannikuvee tüüpalal IV on referentsvaartuseks 8,3 meetrit, siis Ava-Läänemere põhjaosas 7,1 meetrit. Seiretulemused on sellega küll kooskõlas – Soela väina veekogumis on perioodil 2012–2019 juuli-augusti keskmiseks näiduks saadud 5,2 ja avamerejaamades 4,3 meetrit.

5.8 Kihelkonna lahe rannikuveekogum

Kihelkonna lahe veekogumi võib valitsevate keskkonnatingimuste poolest jagada kaheks oluliselt erinevaks osaks. Läänemere avaosa tugevama mõju all on Vilsandi saare ümbruse ja Sörve poolsaare lääneosa avatud alad. Neid piirkondi iseloomustavad suhteliselt merelised soolsustingimused (soolsus 6,5–7 PSU), suurem vee läbipaistvus, madalamad temperatuurid põhjalähedastes veekihtides ning äärmiselt suur mitmekesisus nii põhjasubstraadi iseloomu kui ka lainetuse mõju ja sügavustingimuste poolest (Trei, 1973). Avaosa mõju eest on enam kaitstud Vilsandi saarest lõunapoole jäävad alad ning suhteliselt kinnised Kihelkonna, Kuusnõmme ja Atla lahed. Pindmise kihi üldlämmastiku keskmised sisaldused jäävad vahemikku 19–21 $\mu\text{mol l}^{-1}$ ja üldfosfori kontsentratsioonid 0,5 $\mu\text{mol l}^{-1}$ tasemele. Üldfosfori sisaldus on Kihelkonna lahe rannikuveekogumi seirejaamades sarnane Soela väina ja Kassari-Õunaku lahe vastavate näitajatega ning mõnevõrra väiksem lähimate avamerejaamadega 85 ja 34a võrreldes. Veekogumis esinevad põhjatüübid alates paeplaatidest kuni pehmete saviliiv ja mudaste põhjadeni.

Kihelkonna lahe rannikuveekogumit hinnati ülevaatesirel aastatel 2012 ja 2018. Vana meetodika alusel vastasid kõikide bioloogiliste kvaliteedielementide ÖKS väärtused mõlemal korral heale keskkonnaseisundile, kuid suurselgrootute uue indeksi ZKl₂ põhjal oli veekogumi seisundiklass aastal 2018 kesine (tabel 5.4). Fütoplanktoni puhul kehtib sama muster mis teistes tüüpala IV veekogumites, kus biomass annab oluliselt parema keskkonnaseisundi kui klorofüll (väga hea vs. kesine). Klorofüllil *a* suvised mediaanväärtused on Kihelkonna lahe veekogumis olnud küll oluliselt väiksemad kui Soela väina rannikuvetes (vastavalt 2,3–2,5 ja 3,4–4,2 mg m^{-3}), kuid jäävad siiski kaugemale tüüpala IV kehtestatud hea ja kesise kvaliteediklassi piirist 1,6 mg m^{-3} . Külgneva Ida-Gotlandi basseini jaoks on klorofüllil *a* võrdlusarvuks määratud 1,9 mg m^{-3} , mis erineb rannikuvete tüüpala IV vastavast väärtusest veelgi enam kui Ava-Läänemere põhjaosas (1,65 mg m^{-3}). Teiselt poolt on Kihelkonna lahele lähimates avamereseirejaamades suvise maksimumi perioodil juulis-augustis mõõdetud keskmised ~50% suuremad kui rannikuvetes, mis võiks viidata väiksemale avamere mõjule kui naaberkogumis Soela väinas. Suur erinevus fütoplanktoni indikaatorite väärtuste klassikuuluvuses nõuab siiski võrdlusarvude ja klassipiiride revideerimist tüüpala IV.

Merevee üldlämmastiku ja –fosfori sisalduste järgi kuulub Kihelkonna lahe rannikuveekogum kesisesse seisundiklassi, kuid aasta 2007 andmete põhjal arvutati väga heale keskkonnaseisundile vastav üldlämmastiku ÖKS (tabel 5.5). Ka merevee läbipaistvuse ÖKS väärtused langevad kesisesse kvaliteediklassi. Mõõtmiste keskmine on olnud 5,9–6,1 meetrit, hea ja kesise kvaliteediklassi piirile vastav väärtus aga 6,5 meetrit. Kui võrrelda juuli-augusti keskmisi näite avamerejaamadega, siis on sarnaselt klorofüllile *a* ka merevee läbipaistvus rannikuvetes parem kui avameres (4,8–5,5 vs. 4,0–4,7 meetrit).

Tabel 5.7. Rannikumere veekogumite keskkonnaseisundi hinnang (ökoloogilise kvaliteedisuhte väärtused) kvaliteedielemendi „Põhjataimestik“ järgi. Uus meetodika on kinnitatud Keskkonnaministri 16.04.2020. a määrusega nr 19 „Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaalmeri seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused“.

Põhjataimestik, vana määrus

Veekogum	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Ka	0.62	0.70	0.85	0.78	0.77	0.81
Pakri			0.69			
Hiiu madal				0.76		
Soela					0.84	
Kihelkonna					0.68	
Liivi laht				0.89		
Pärnu	0.39	0.31	0.46	0.44	0.40	0.32
Väinameri		0.58				0.79
Kassari-Õunaku			0.79			0.77
Matsalu		0.10				



Põhjataimestik, uus meetodika

Veekogum	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Ka	0.62	0.70	0.85	0.78	0.77	0.83
Pakri			0.69			
Hiiu madal				0.79		
Soela					0.87	
Kihelkonna					0.68	
Liivi laht				0.84		
Pärnu	0.62	0.59	0.57	0.51	0.46	0.55
Väinameri		0.60				0.65
Kassari-Õunaku			0.68			0.73
Matsalu		0.33				

5.9 Liivi lahe kirdeosa rannikuveekogum

Liivi lahe kirdeosa veekogum hõlmab suure ala Muhu väinadest kuni Läti rannikuveteni Ikla-Heinaste piirkonnas (joonis 3.4). Valdavas osas on veekogumi sügavus 10–20 meetrit. Madalveeline ala on võrreldes Liivi lahe loodeosaga suhteliselt kitsas ja vähemliigendatud. Madalikke on enam Kihnu saare ümbruses. Pikaajaliste andmeridadega seirejaamades K2 ja K21 on merevee keskmiseks soolsuseks mõõdetud 5,1–5,4 PSU. Üldläämmastiku suviseks keskmiseks sisalduseks on mõõdetud ~30 µmol l⁻¹, mis on võrreldav Matsalu lahe idaosa ja Pärnu lahe suudmealaga ning ületab tunduvalt teiste selles uuringus käsitletavate veekogumite taseme. Ka üldfosfori keskmine sisaldus (0,9-1,0 µmol l⁻¹) on Eesti rannikumere veekogumites suurem ainult Pärnu ja Haapsalu lahtede kesk- ja idaosas. Veekogumile on iseloomulikud kõvad, kivised põhjad. Väikestes ja madalates lahtedes esinevad liivased ja mudased põhjad. Rannajoon on lauge, 10 m sügavusjoon võib asuda mitme km kaugusel rannajoonest.

Liivi lahe kirdeosa püsiseirejaamades ulatuvad mõne parameetri (zooplankton ja –bentos) andmerealad tunduvalt kaugemale ajalukku kui VPRD järgne seire, ent koondhinnangut on veekogumile antud vaid kolmel aastal – 2007, 2013 ja 2017. Pelaagiliste parameetrite ja suurselgrootute jaoks on proove kogutud pikkade andmeridadega jaamadest K2 ja K21 ning uue jaotuse järgi Liivi lahe keskossa paigutatud jaamast 125. Põhjataimestiku seire üks transektidest asus aga hoopis Saaremaa kagurannikul Kõigustes, mis alates 2019. aastast kuulub Liivi lahe loodeosa veekogumisse. Seega tehti aastal 2017 seiret viimast korda vana skeemi järgi.

Viimane seisundihinnang paigutas Liivi lahe veekogumi vana määrase järgi klassi „hea“ ning uuendatud metoodika põhjal klassi „kesine“. Kesise kvaliteediklassi määrasid suurselgrootud. Fütoplanktoni, suurselgrootute ja hüdrokeemiliste ning hüdrofüüsikaliste näitajate järgi on olnud võimalik anda Liivi lahe kirdeosale hinnangut igal aastal, kuid kokkuleppeliselt pole seda esitletud veekogumi koondhinnanguna. Fütoplanktoni indikaatorite põhjal on seisund olnud kesine (va. 2017, kui see oli hea) ning ka üldlämmastiku ja -fosfori keskmised suvised sisaldused on enamasti langenud tüübispetsiifilisse kesisesse kvaliteediklassi. Üldlämmastiku kontsentratsioonid on viimasel kümnendil olnud siiski langustrendis ja vastanud aastatel 2017 ja 2019 heale seisundiklassile. Merevee läbipaistvuse keskmiste näitajate alusel on aga Liivi lahe kirdeosa veekogum balanseerinud kesise ja halva piiril ning valgustingimused on viimastel aastatel pigem halvenenud.

5.10 Liivi lahe loodeosa rannikeveekogum

Liivi lahe loodeosa veekogum uhub kogu Saaremaa lõunarannikut Sõrve poolsaare kaguosast Väikse väinani ning selle välispiir kulgeb 20 meetri sügavusjoone lähedal. Rannajoon on liigendatud arvukate lahesoppidega ning meri selle lähedal enamasti madal ja kivine. Suuremad väljavoolud maismaalt puuduvad, Nasva jõgi avaldab lokaalset mõju Kuressaare lahele. Pelaagiliste parameetrite regulaarsed seireandmed selle veekogumi kohta puuduvad, teiste projektide raames on kogutud andmeid peamiselt Kõiguste piirkonnast, kus asub ka põhjataimestiku püsitransekt. Merevee soolsus varieerub veekogumi piires 5-6 PSU vahel. Üldlämmastiku ja -fosfori suvekeskmisteks sisaldusteks on mõõdetud vastavalt 23–30 ja 0,7–0,9 $\mu\text{mol l}^{-1}$, mis jäävad Liivi lahe keskosa avamerejaamade ja kirdeosa rannikumere jaamade vahelisele tasemele.

Peale veekogumi moodustamist pole ülevaateseiret veel tehtud. Kõiguste põhjataimestiku püsitransekti andmeid on varem kasutatud terve Liivi lahe rannikuvett hõlmanud veekogumi koondhinnangus.

5.11 Liivi lahe keskosa rannikeveekogum

Liivi laht on Läänemere keskosaga ühenduses läbi kitsa Kura kurgu ning Väinameriga Suure väina kaudu. 57% veevahetusest toimub läbi Kura kurgu, 32% läbi Suure väina ning 11% lisandub jõgede sissevoolust (Astok jt., 1999). Liivi lahe keskmine sügavus on 30 m, ligikaudu 2% lahest on madalam kui 10 m (Stigebrant & Wulff, 1987). Lahes puudub püsiv stratifikatsioon. Liivi lahe toiteaineterežiim erineb tugevalt teistest Läänemere osadest, üldlämmastiku ning -fosfori väärtused on võrreldes Läänemere avaosaga kahekordsed. Liivi lahe keskosa veekogumi piirkonnas on soolsus 5,5–6 PSU (jaamas 125 keskmiselt 5,6 PSU). Seirejaamas 125 ei erine üldlämmastiku ja -fosfori keskmised suvised kontsentratsioonid (vastavalt 25 ja 0,6 $\mu\text{mol l}^{-1}$) muudest merealadest siiski oluliselt.

Üldlämmastiku sisaldus on võrreldav Väinemere lõuna- ja Matsalu lahe keskosaga, üldfosfori väärtused on suuremad kui Läänesaarte lääneosa veekogumites, kuid väiksemad kui Soome lahes. Põhjaloostiku proovipunkti valikul lähtuti eutrofeerumisele hästi reageeriva harjaslabalase (*Monoporeia affinis*) eelistatud elupaiga sügavusvööndist (30–40 m).

Kuna veekogum moodustati alles 2020. aastal, siis selle keskkonnaseisundit eraldi hinnatud veel pole. Endise Liivi lahe veekogumi kohta koostatud keskkonnaseisundi hinnanguid keskosa kohta kehtivaks pidada ei saa, kuna valdav osa andmetest on kogutud Liivi lahe kirdeosast, mis on oluliselt madalam piirkond ning rannikule ja Pärnu jõe mõjule lähemal. Tõenäoliselt annaks adekvaatsema pildi avamere indikaatorite kasutamine seiretulemuste analüüsil, kasutades kõiki Liivi lahe avamere seirejaamade andmeid. Liivi lahe keskosa rannikuveekogum on erandlik ka selle poolest, et madalveeliste alade vähesuse tõttu (ainult Ruhnu saare ümbruses) ei ole siia planeeritud ühtegi põhjataimestiku transekti ja hindamissüsteem kujuneb ka seetõttu muudest rannikuveekogumitest erinevaks.

5.12 Pärnu lahe rannikuveekogum

Pärnu laht on tugevalt mõjutatud Pärnu jõe sissevoolust. Seirejaamade pikaajaliseks keskmiseks soolsuseks on mõõdetud 4,5–5 PSU. Merevee üldlämmastiku ja -fosfori suvised kontsentratsioonid on vaadeldavate veekogumite hulgas tihedaimad (vastavalt 29–36 ja 0,8–1,2 $\mu\text{mol l}^{-1}$). võrreldes ülejäänud lahega on Pärnu jõe suudmes mõõdetud oluliselt suuremad toiteainete kontsentratsioonid ja neid mõjutab ka 40 000 elanikuga Pärnu linn (DHI, 2001). Põhjale on iseloomulik peenliiv ning üksnes paiguti esinevad kivised alad kuni 1,5 m sügavuseni. Lainetuse ja hoovuse mõju tõttu on vees pehmete põhjasetete kohal alati palju hõljuvaid osakesi, mis mõjutab oluliselt valgustingimusi. Lisaks toob neid lahte ka Pärnu jõe vesi (Trei, 1991). Pärnu lahe suurim sügavus on 8 m.

Pärnu laht kuulub Eesti rannikumere püsiseire veekogumite hulka, kus täismahus seiret on VPRD nõuete järgi tehtud alates 2006. aastast. Fütoplanktoni ja põhjataimestiku järgi on Pärnu lahe keskkonnaseisund olnud kesine, suurselgrootute indikaatori alusel aga kuni uue meetodika rakendamiseni hea. Peale uue indeksi kasutuselevõttu on seisundiklass halvenenud nii põhjataimestiku kui suurselgrootute kvaliteedielemendi järgi (joonised 5.4 ja 5.7). Aastatel 2017 ja 2018 määras uue meetodikaga hinnatud põhjataimestik terve veekogumi halba kvaliteediklassi.

Nii merevee üldlämmastiku kui -fosfori sisaldused on Pärnu lahes langustrendis (tabel 5.5). Suviste keskmiste kontsentratsioonide põhjal on Pärnu lahe keskkonnaseisund vastanud heale kvaliteediklassile aastast 2017 üldlämmastiku ja aastast 2018 üldfosfori järgi. Seevastu merevee läbipaistvus pole Pärnu lahe keskkonnaseisundi hindamisel objektiivne indikaator, kuna sõltub liialt palju füüsikalistest häiringutest. Madalas lahes satuvad pehmed põhjasetted veesambasse juba mõõduka lainetusega ning tüüpilale kehtestatud hea ja kesise kvaliteediklassi piirile vastavaid näitu (3,2 m) pole fikseeritud ühelgi mõõtmisel. Enamasti on veekogumi suvekeskmise jäänud vahemikku 1– 1,5 meetrit, kusjuures 1,5 meetrit on halva ja väga halva kvaliteediklaasi piir (tabel 5.8). Sellest tulenevalt ei ole Pärnu lahes merevee läbipaistvust edaspidi otstarbekas keskkonnaseisundi hinnangu tugiparameetrina kasutada.

Tabel 5.8. Rannikumere veekogumite keskkonnaseisundi hinnang (ÖKS väärtused) Secchi ketta abil mõõdetud merevee läbipaistvuse järgi.

Merevee läbipaistvus

Veekogum	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muuga-Tallinn-Ka	0.83	0.79	0.69	0.77	0.83	0.70	0.75	0.65	0.75	0.62	0.63	0.71	0.75	0.80
Pakri			0.84			0.82					0.65			
Hiiu madal			0.59			0.59						0.58		
Soela		0.73					0.66						0.76	
Kihelkonna		0.73					0.71						0.73	
Liivi laht	0.56	0.51	0.41	0.49	0.51	0.40	0.40	0.56	0.52	0.45	0.42	0.40	0.38	0.34
Pärnu	0.38	0.33	0.33	0.37	0.36	0.34	0.25	0.41	0.41	0.29	0.29	0.27	0.32	0.29
Väinameri		0.52			0.42					0.53				0.54
Kassari-Õunaku	0.58				0.57						0.71			0.69

	hea		halb
	kesine		väga halb

6. Inimtekkelise väliskoormuse analüüs

Inimtekkelise väliskoormuse saab jaotada toitainekoormuseks (üldlämmastik ja üldfosfor) ning ohtlike ainete koormuseks.

Peatüki ülesehitus lähtub töö tehnilises kirjelduses toodud koormuste jaotusest:

- Punktkoormusallikateks on reoveepuhastite (sealhulgas tööstuspiirkondade) ja sademevee väljalaskmed, saastunud alad (jääkreostus), kuivendusvee ja karjäärivee kogujakraavid, mis suubuvad analüüsitavatesse rannikuveekogumitesse.
- Olulisteks hajukoormusallikateks on ühiskanalisatsiooniga liitumata kodumajapidamised, samuti rannikualadel paiknevad kanaliseerimata suvilapiirkonnad, maaparandus- ja kuivendussüsteemid valgalaga alates 10 km², muudetud veerežiimiga karjäärid pindalaga alates 10 km², PRIA andmebaasis olevad põllumassiivid, loomakasvatuskompleksid alates 10-st loomühikust, karjatatavad piirkonnad.

Peatükis kasutatavad mõisted:

- **Vahetu valgala** on maa-ala, millelt vesi sellesse rannikuveekogumisse voolab otse, mitte vooluveekogude kaudu.
- **Tervikvalgala** on maa-ala, millelt vesi sellesse rannikuveekogumisse voolab nii otse kui ka kõigi vooluveekogude kaudu, mis sellesse rannikuveekogumisse suubuvad.
- **Uuringuala** hõlmab kõigi käesoleva töö uuringuobjektideks olevate rannikuveekogumite tervikvalgalasid.

Taustainformatsioonina on käesoleva peatüki alapeatükkides esitatud tabelites toodud koormused ka uuringualast välja jäävate rannikuveekogumite kohta.

Aruande Lisas 3 on esitatud koormuste kaardistamise kaardikihid.

Peatükkides 6.1-6.4 esitatakse koormuste kohta olemasolevad andmed ning nende päritolu. Mõjuanalüüs maismaalt tuleva väliskoormuse osas on esitatud käesoleva peatüki viimases alapeatükis 6.5.

6.1. Punktkoormusallikad

6.1.1 Heitvee väljalaskmed

Heitvee juhtimine veekogusse on reguleeritud Veeseadusega. Veeseadus määrab tegevused, mille puhul on vajalik veeluba. Muuhulgas on veeluba vajalik juhul, kui (VeeS § 187. Veeloa kohustus):

- juhitakse suublasse saasteaineid või heitvett ja jahutusvett;
- juhitakse sademevett suublasse jäätmekäitlusmaalt, tööstuse territooriumilt, sadamaehitiste maalt, turbatööstusmaalt ja muudest kohtadest, kus on saastatuse risk või oht veekogu seisundile.

Veeluba ei ole vaja muuhulgas (VeeS § 188. Veeluba mittedõudvad tegevused):

- kuni ühe kuupmeetri heitvee veekogusse juhtimiseks ööpäevas või kuni viie kuupmeetri heitvee pinnasesse juhtimiseks ööpäevas, kui see tegevus vastab käesoleva seaduse § 128 lõike 7 alusel kehtestatud heitvee suublasse juhtimise nõuetele.¹

Sõltuvalt käitisest võivad tingimused heitvee suublasse juhtimiseks olla esitatud ka kompleksloas. Keskkonnalubade omanikel on vastavalt loa tingimustele kohustus heitvee kvaliteeti seirata ning seire tulemusi loa andjale deklareerida. Keskkonnaamet teeb regulaarselt keskkonnalubadega kehtestatud nõuete kontrolli operatiivseire korras.

Eelnevale tuginedes võib öelda, et heitvee juhtimine suublasse on hästi reguleeritud ja keskkonnalubadega veekogudesse juhitud (seiratud) saasteainete kohta on andmed olemas. Heitveelaskmete koormust ei ole vaja täpsemalt uurida.

2017. a veekasutuse aastaaruannete põhjal arvatud punktkoormuse (heitveelaskmete) toitaainete koormus rannikuveekogude valgaladel on toodud tabelis 6.1. 2017. a andmeid kasutatakse seetõttu, et nende kohta oli analüüs juba varasemalt osaliselt tehtud. Võrreldes 2019. a andmetega ei ole olulisi erinevusi (heidete suurusjärk on sama).

Tabel 6.1. Heitvee reostuskoormus uuringuala valgala veekogudele 2017. aasta veekasutuse aruande järgi

Vee- kogumi kood	Veekogumi nimi	N _{üld} , t/a	P _{üld} , t/a	Grupp	Grupis N _{üld} , t/a	Grupis P _{üld} , t/a
EE_5	Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi	444,5	26,303	1	480,7	28,3
EE_6	Pakri lahe rannikuvesi	36,2	1,984			
EE_14	Kassari-Õunaku lahe rannikuvesi	1,3	0,154	2	19,8	1,1
EE_9	Matsalu lahe rannikuvesi	17,1	0,784			
EE_16	Väinamere rannikuvesi	1,4	0,165			
EE_7	Hiiu madala rannikuvesi	1,5	0,078	3	3,9	0,1
EE_11	Kihelkonna lahe rannikuvesi	0,8	0,027			
EE_10	Soela väina rannikuvesi	1,6	0,041			
EE_19	Liivi lahe keskosa rannikuvesi	0,1	0,051	4	122,7	7,0
EE_18	Liivi lahe kirdeosa rannikuvesi	4,6	0,152			
EE_17	Liivi lahe loodeosa rannikuvesi	23,0	1,357			
EE_13	Pärnu lahe rannikuvesi	95,0	5,471			
Uuringualal kokku					627,1	36,6

¹ Keskkonnaministri 08.11.2019 määrus nr 61 Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused

Vee- kogumi kood	Veekogumi nimi	N _{üld} , t/a	P _{üld} , t/a	Grupp	Grupis N _{üld} , t/a	Grupis P _{üld} , t/a
EE_2	Eru-Käsmu lahe rannikuvesi	2,8	0,1	Väljas- pool uuringu- ala	674,0	20,7
EE_8	Haapsalu lahe rannikuvesi	6,6	0,5			
EE_3	Hara ja Kolga lahe rannikuvesi	9,3	0,4			
EE_1	Narva-Kunda lahe rannikuvesi	654,7	19,7			

Tabelis 6.1 on arvatud kõikide uuringualal asuvate heitveelaskmete koormused kokku. Otse rannikuvette suubuvad heitveelaskmed on lisas 2 tabelis töölehel „heitveelaskmed“ (lahtris „on merelask“ märksõnaga „jah“). Tabeli veerus hv_tyypp on toodud heitvee tüübid. Need jaotuvad: heitvesi, jahutusvesi, kaevandusvesi, karjäärivesi, reovesi, sademe- ja drenaaživesi.

Keskkonnaagentuur (KAUR) koostab keskkonnalubade aruandlusega laekunud andmete põhjal veevõtu, -kasutuse² ja heitvee reostuskoormuse kohta igal aastal koondülevaate, mis on leitav Keskkonnaagentuuri kodulehelt³.

6.1.2 Jääkreostusobjektid

Saastunud aladelt (jääkreostusobjektid) lähtuv koormus veekeskonda on käesoleval sajandil oluliselt vähenenud jääkreostusobjektide korrastamise, saaste hajumise ning osalise loodusliku lagunemise ning setetesse kinnistumise mõjul. Valdav osa olulisi seni ohutustamata jääkreostusobjekte jääb käesoleva töö uuringualalt välja, need esitatakse siin peatükis taustainformatsioonina. Käesoleval ajal toimuvad ulatuslikud likvideerimistööd Ida-Eesti vesikonnas Purtse jõgikonnas, mis on oluline kogu Läänemerele. Jääkreostuse mõju rannikumerele on 30 aastase ajaga võrreldes oluliselt vähenenud ainuüksi Sillamäe, Kohtla-Järve ja Kukruse tööstusprügilate sulgemise mõjul. Tööd Purtse jõe ja Kroodi oja valgalal tuleb süsteemselt lõpuni viia.

Jääkreostusobjektide inventariseerimise (Maves 2015) käigus hinnati objekti poolt põhjustatud riski pinnaveele. Tabelis 6.2 on toodud jääkreostusobjektid, mille risk pinnaveele hinnati suureks. Tabelis on paksu kirjaga märgitud objektid, mis on rannikumerele olulise mõjuga.

Saasteainete koguseid, mis jääkreostusobjektidelt merre jõuavad, ei ole võimalik hinnata.

Tabel 6.2. Jääkreostusobjektid uuringualal, mis võivad omada riski pinnaveekogumitele. Tumeda kirjaga on tabelis toodud objektid, mis ohustavad rannikumerd.

Objekti nimi ja KKR kood	Seisukord ja ettepanek	Seotud rannikuveekogum
TK Eesti Fosforiit	Ohutustamata, ohtlikke aineid sisaldav	EE_5 Muuga-Tallinna-

² <https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/veekasutus>

³ <https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/veekasutuseaastaaruanded>

Objekti nimi ja KKR kood	Seisukord ja ettepanek	Seotud rannikuveekogum
(endise Maardu Keemiakombinaadi ala) JRA0000153	nõrgvesi voolab Kroodi ojja ja selle kaudu Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuveekogumisse. Jääkreostuse likvideerimise ja sademeveekanaliseerimise rajamine on töös. Kroodi ojust lähtuv koormus vajab edasist seiret.	Kakumäe lahe rannikuvesi
Mereväe Viimsi kütusebaas ala 1 JRA0000167	2020. a ohtlikkuse hinnang 1 (kui šahtid sulgeda, oleks hinnang 3). Ei ohusta rannikumerd.	EE_5 Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi
Ämari lennuvälja kütuseetrassi avariikoht JRA0000133	Puudub info ohutustamistegevuste elluviimise kohta pärast 2015. aasta inventariseerimist. Ei ohusta rannikumerd.	EE_6 Pakri lahe rannikuvesi
RAS KOIL masuudihoidla ja vastuvõtusõlm JRA0000129	Puudub info ohutustamistegevuste elluviimise kohta pärast 2015. aasta inventariseerimist.	EE_6 Pakri lahe rannikuvesi
Uuringualast välja jäävad objektid:		
Kärkna ABT JRA0000028	Puudub info ohutustamistegevuste elluviimise kohta pärast 2015. aasta inventariseerimist.	EE_1 Narva-Kunda lahe rannikuvesi
Plaki järv JRA0000075	Seisundit ja mõju hindab Keskkonnaamet aastal 2021.	EE_1 Narva-Kunda lahe rannikuvesi
Purtse jõe reostunud põhjasetted JRA0000081	Ohutustamata. Tuleb ohutustada.	EE_1 Narva-Kunda lahe rannikuvesi
Erra jõe reostunud põhjasetted JRA0000082	Reostuse likvideerimiseks rahastus olemas, osaliselt tööd käivad. Puhastamine lõppeb järgmise veemajandusperioodi jooksul.	EE_1 Narva-Kunda lahe rannikuvesi
Kohtla jõe reostunud põhjasetted JRA0000080	Objekti ohutustamisega tegeletakse. Osa jõesängist jääb puhastamata, on rajatud möödaviik (uus jõesäng).	EE_1 Narva-Kunda lahe rannikuvesi
Fenoolisoo JRA0000244	Väga oluline on Kohtla-Järve poolkoksimaie nõrgvee isoleerimine loodusest. Viimase ajami on esinenud avariilised lekked nõrgveesüsteemist pumpade rikete tõttu.	EE_1 Narva-Kunda lahe rannikuvesi

Lisaks eeltoodud inventeeritud jääkreostusobjektidele on veel hulk inventeerimata jääkreostusobjekte. Nende puhul on oluline esmajärjekorras teha kindlaks objektide seisund ja hinnata riski pinna- ja põhjaveele.

Uuringualale jäävad hindamata objektid:

- Pärnu naftabaas JRA0000014 - EE_13 Pärnu lahe rannikuvesi
- Tallinn-Väike veduridepoo JRA0000025 - EE_5 Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi
- Ääsmäe põhjaveereostus JRA0000007 - EE_6 Pakri lahe rannikuvesi
- Ümarmäe katlamaja JRA0000011 - EE_7 Hiiu madala rannikuvesi
- Aruküla põhjaveereostus JRA0000005 - EE_5 Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi
- Tapa lennuväli JRA0000001- EE_5 Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi

Need objektid ei mõjuta teadaolevalt rannikumerd.

6.1.3 Kuivendus- ja karjäärivee kogujakraavid

Aktiivsete karjääride kuivendamine ja kuivendusvee juhtimine toimub veeloa alusel (vt peatükk 6.1.1 Heitvee väljalaskmed), mistõttu on nende heidet arvestatud heitveelaskmete koormuse hulgas ja nende eraldi välja toomine ei anna täiendavat informatsiooni. Otse rannikuvette suubuvad heitveelaskmed on lisas 2 tabelis töölehel „heitveelaskmed“ (lahtris „on merelask“ märksõnaga „jah“).

Mitteaktiivsete karjääride isevoolsed väljavoolud on tõenäoliselt stabiliseerunud ning ei kannu edasi olulist saastet. Teada on mõni üksik juhtum, mille lahendusega tegeletakse (nt uuringualalt välja jääv niklirikka vee väljavooluga suletud Aidu karjäärist tegeletakse LIFE IP CleanEST⁴ projekti raames).

Kuivendusvee kogujakraavide reostuskoormuse kohta puudub niisugune informatsioon, mis võimaldaks neid käsitleda punktkoormusalliktena. Seetõttu käsitletakse neid hajukoormusallikatenä peatükis 6.2.2.

6.2. Hajukoormusallikad

6.2.1. Ühiskanalisatsiooniga liitumata kodumajapidamised ja rannikualadel paiknevad kanaliseerimata suvilapiirkonnad

Reovee puhastamise nõudeid tuleb täita igal pool sõltumata sellest, kas tegemist on inimeste alalise või ajutise elukohaga (nt suvilaga). Ruumiinfot suvilate paiknemise kohta ei ole, mistõttu ei saa ka analüüsida, kus võiks suvilate mõju olla suurem.

Veemajanduskavade alusuuringute (Maves 2019) raames analüüsiti, kui palju võiks olla ühiskanalisatsiooniga ühendamata elanikke veekogumite vahetutel valgaladel. Vastava analüüsi väljavõtte rannikuveekogumite kaupa on toodud tabelis 6.3. Keskkonnaagentuuri andmeil on ühiskanalisatsiooniga ühendatud 83 % Eesti elanikest, seega ligikaudu 225 000 inimest on

⁴ <https://lifecleanest.ee/avaleht>

ühiskanaliseerimisega ühendamata (17%). Kaardianalüüsi (Maves 2019) tulemusel leiti, et ühiskanaliseerimisega on ühendamata 387 000 inimest, mis on ligikaudu 29%. Vahe tuleneb meetodikast. Tuleb arvestada, et koormused tabelis 6.3 on üle hinnatud. N ja P koormuste arvutamisel arvestati, et N heide on 0,6 g inimese kohta päevas ja P heide 0,00006 g päevas.

Ühiskanaliseerimisega ühendamata inimeste heitvee koormus rannikumerele ei ole oluline. See võib olla probleemiks järvede valgandel.

Tabel 6.3. Ühiskanaliseerimisega ühendamata inimeste arv rannikuveekogumite vahetutel valgandel ja nende poolt tekitatud võimalik koormus rannikuveekogumitele

Vee- kogumi kood	Veekogumi nimi	Ühendamata inimeste arv vahetul valgandel	N _{üld} , t/a	P _{üld} , kg/a	Uurin- gu- grupp	Grupis ühenda- mata inimeste arv	Grupis N _{üld} , t/a	Grupis P _{üld} , kg/a
EE_5	Muuga-Tallinna- Kakumäe lahe rannikuvesi	11035	2,42	0,24	1	13411	2,94	0,29
EE_6	Pakri lahe rannikuvesi	2376	0,52	0,05				
EE_14	Kassari-Õunaku lahe rannikuvesi	2357	0,52	0,05	2	3708	0,81	0,08
EE_16	Väinamere rannikuvesi	254	0,06	0,01				
EE_9	Matsalu lahe rannikuvesi	1097	0,24	0,02				
EE_10	Soela väina rannikuvesi	770	0,17	0,02	3	3138	0,69	0,07
EE_11	Kihelkonna lahe rannikuvesi	730	0,16	0,02				
EE_7	Hiiu madala rannikuvesi	1638	0,36	0,04				
EE_13	Pärnu lahe rannikuvesi	3722	0,82	0,08	4	10147	2,22	0,22
EE_17	Liivi lahe loodeosa rannikuvesi	3458	0,76	0,08				
EE_18	Liivi lahe kirdeosa rannikuvesi	2899	0,63	0,06				
EE_19	Liivi lahe keskosa	68	0,01	0,00				

Vee- kogumi kood	Veekogumi nimi	Ühendamata inimeste arv vahetul valgalal	N _{üld} , t/a	P _{üld} , kg/a	Uurin- gu- grupp	Grupis ühenda- mata inimeste arv	Grupis N _{üld} , t/a	Grupis P _{üld} , kg/a
	rannikuvesi							
Uuringualal kokku						30404	6,66	0,67
EE_1	Narva-Kunda lahe rannikuvesi	6908	1,51	0,15	Väljas- pool uuring u-ala	12120	2,65	0,27
EE_2	Eru-Käsmu lahe rannikuvesi	818	0,18	0,02				
EE_3	Hara ja Kolga lahe rannikuvesi	1339	0,29	0,03				
EE_8	Haapsalu lahe rannikuvesi	3055	0,67	0,07				

6.2.2. Maaparandus- ja kuivendussüsteemid

Ajakohaseid maaparanduse avalikke kaarte kajastab Põllumajandusameti kaardirakendus⁵.

Maaparandus soodustab taimede poolt kasutamata jäänud toitainete kiiremat ärakannet ja jõudmist suurematesse veekogudesse. Toitainete väljakanne sõltub peamiselt mullastikust (pinnase veeläbilaskvusest), meteoroloogilistest tingimustest (pinnaseprofiilist läbinõrgunud vee kogusest), maaviljeluse tehnoloogiast ja taimkatte seisundist. Teadaolevalt ei ole maaparandussüsteemidest lähtuvat koormust varasemalt analüüsitud üldisest põllumajanduskoormusest eraldi. Orgaanilise aine ja fosfori ärakanne võib suureneka kasutuseta jäänud maastikult.

Tabelis 6.4 on välja toodud maaparanduse reguleeriva võrguga kaetud ala pindala ja osakaal rannikuveekogumite tervikvalgaladest. Uuringuala valgalast on kuivendusvõrguga kaetud 33%.

⁵

https://athena.agri.ee/connect/analyst/mobile/#/main?mapcfg=%2FAnalyst%2FNamedProjects%2Fmaaparandus_avalik&lang=et

Tabel 6.4. Maaparanduse reguleeriva võrguga kaetud valgalade pindalad ja osakaalud

Vee- kogu- mi kood	Veekogumi nimi	Grupp	Maa- paranduse pindala, km ²	Grupis maa- paranduse pindala, km ²	Valgala pindala, km ²	Grupi valgala pindala, km ²	Maa- parandusega ala osakaal veekogumi valgalast, %	Grupis maa- parandusega ala osakaal %
EE_5	Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi	1	692,5	1360,6	2786,0	5224,8	25%	26%
EE_6	Pakri lahe rannikuvesi		668,1		2438,7		27%	
EE_14	Kassari-Õunaku lahe rannikuvesi	2	169,1	1408,5	749,3	4703,3	23%	30%
EE_16	Väinamere rannikuvesi		46,7		322,9		14%	
EE_9	Matsalu lahe rannikuvesi		1192,7		3631,0		33%	
EE_10	Soela väina rannikuvesi	3	101,4	285,0	625,1	1819,1	16%	16%
EE_11	Kihelkonna lahe rannikuvesi		63,8		547,7		12%	
EE_7	Hiiu madala rannikuvesi		119,8		646,4		19%	
EE_13	Pärnu lahe rannikuvesi	4	3463,5	4145,9	7503,1	10258,7	46%	40%
EE_17	Liivi lahe loodeosa rannikuvesi		203,8		1310,6		16%	
EE_18	Liivi lahe kirdeosa rannikuvesi		477,5		1433,5		33%	
EE_19	Liivi lahe keskosa rannikuvesi		1,2		11,5		10%	
Uuringuala rannikuveekogumite osavalgaladel kokku			7200,0		22005,9			33%
EE_1	Narva-Kunda lahe rannikuvesi	Väljas- pool uuringu-	5897,6	6170,0	18399,9	20366,6	32%	30%
EE_2	Eru-Käsmu lahe rannikuvesi		109,8		695,3		16%	

Vee- kogu mi kood	Veekogumi nimi	Grupp	Maa- paranduse pindala, km²	Grupis maa- paranduse pindala, km²	Valgala pindala, km²	Grupi valgala pindala, km²	Maa- parandusega ala osakaal veekogumi valglast, %	Grupis maa- parandusega ala osakaal %
EE_3	Hara ja Kolga lahe rannikuvesi	ala	64,1		855,6		7%	
EE_8	Haapsalu lahe rannikuvesi		98,5		415,7		24%	

6.2.3. Muudetud veerežiimiga karjäärid pindalaga alates 10 km²

Karjääride tegelikke pindalaid ühtses andmebaasis ei ole, mistõttu vaadeldi aktiivseid mäeeraldisi pindalaga üle 10 km². Ainsad sellise suurusega mäeeraldised uuringupiirkonnas on Lavassaare ja Elbu turbatootmise alad. Neid ei saa aga käsitleda hajukoormusallikatena, sest nende kuivendusvee heitveelasud on loastatud ning need on juba antud töös punktikoormusallikate seas (vt Lisa 2 tööleht heitveelaskmed).

Karjäärid ei ole oluliseks hajukoormuse allikaks rannikumerele.

6.2.4. PRIA andmebaasis olevad põllumassiivid ja loomakasvatuse kompleksid alates 10 loomühikust

2019. a jaanuari andmete järgi kasutati uuringualal kokku põllumajandusmaad (põllukultuuride ja püsiluhtudega põllumaad) 292 444 ha (vt tabel 6.4) ning 203 907 loomühikut kariloomi (tabel 6.5) ning. Sellest tulenev koormus veekeskkonnale oli 5 849 tonni üldämmastikku ja 99 tonni üldfosforit aastas (tabel 6.6). Koormuste arvutamise meetodika (TTÜ 2010) arvestab loomakasvatuse koormust põllumaa alusel.

Tabel 6.5. Haritava maa pindala ja koormus põllumajandusest

Vee-kogumi kood	Veekogumi nimi	Haritava maa pindala kogumi koguvalgalal, ha	Koormus Nüid t/a	Koormus Püid t/a	Uuringu-grupp	Grupis haritava maa pindala, ha	Grupis Nüid, t/a	Grupis Püid, t/a
EE_5	Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi	41989	840	14,3	1	68262	1365	23,2
EE_6	Pakri lahe rannikuvesi	26273	525	8,9				
EE_14	Kassari-Õunaku lahe rannikuvesi	5720	114	1,9	2	64510	1290	21,9
EE_9	Matsalu lahe rannikuvesi	57191	1144	19,4				
EE_16	Väinamere rannikuvesi	1599	32	0,5				
EE_7	Hiiu madala rannikuvesi	1532	31	0,5	3	3145	63	1,1
EE_11	Kihelkonna lahe rannikuvesi	668	13	0,2				
EE_10	Soela väina rannikuvesi	945	19	0,3				
EE_19	Liivi lahe keskosa rannikuvesi	9	0	0,0	4	156527	3131	53,2
EE_18	Liivi lahe kirdeosa rannikuvesi	9411	188	3,2				
EE_17	Liivi lahe loodeosa rannikuvesi	12367	247	4,2				
EE_13	Pärnu lahe rannikuvesi	134740	2695	45,8				
Uuringualal kokku						292444	5849	99
EE_2	Eru-Käsmu lahe rannikuvesi	11419	228	3,9	Väljas-pool uuringu-	386749	7735	131
EE_8	Haapsalu lahe rannikuvesi	5893	118	2,0				

Vee- kogumi kood	Veekogumi nimi	Haritava maa pindala kogumi koguvalgalal, ha	Koormus Nüid t/a	Koormus Püid t/a	Uuringu- grupp	Grupis haritava maa pindala, ha	Grupis Nüid, t/a	Grupis Püid, t/a
EE_3	Hara ja Kolga lahe rannikuvesi	10936	219	3,7	ala			
EE_1	Narva-Kunda lahe rannikuvesi	358501	7170	121,9				

Tabel 6.6. Loomühikute arv rannikeveekogumite tervikvalgala loomakasvatushoonetes kokku ja rannikeveekogumite uuringugruppide kaupa summeeritult

Vee- kogumi kood	Veekogumi nimi	Loom- ühikuid	Uuringu- grupp	Loomühikuid grupis
EE_5	Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi	23991	1	41483
EE_6	Pakri lahe rannikuvesi	17492		
EE_14	Kassari-Õunaku lahe rannikuvesi	11929	2	49036
EE_16	Väinamere rannikuvesi	7390		
EE_9	Matsalu lahe rannikuvesi	29717		
EE_10	Soela väina rannikuvesi	9352	3	20221
EE_11	Kihelkonna lahe rannikuvesi	6118		
EE_7	Hiiu madala rannikuvesi	4751		
EE_13	Pärnu lahe rannikuvesi	65114	4	93167
EE_17	Liivi lahe loodeosa rannikuvesi	15966		
EE_18	Liivi lahe kirdeosa rannikuvesi	11982		
EE_19	Liivi lahe keskosa rannikuvesi	105		
Uuringualal kokku				203907
EE_1	Narva-Kunda lahe rannikuvesi	88240	Väljaspool uuringuala	105095
EE_2	Eru-Käsmu lahe rannikuvesi	5066		
EE_3	Hara ja Kolga lahe rannikuvesi	6917		
EE_8	Haapsalu lahe rannikuvesi	4872		

Lisa 2 tabeli töölehel „loomakasvatused“ on ära toodud loomakasvatuste arv ja loomade arv veekogumite valgalade kaupa.

6.2.5. Karjatavad piirkonnad

Poollooduslike koosluste karjatamisega kaasneb täiendav toitainete koormus veekogule, eriti juhul, kui karjatamine toimub veekogu kaldal liigniiskel alal. PRIA andmebaasist saadi poollooduslike alade kaardikiht ning analüüsiti, kui palju karjatamise teel hooldatavaid alasid jääb rannikeveekogumi vahetule valgalale. Tabelis 6.7 on toodud rannikeveekogumite vahetutele valgaladele jääva karjatamise teel hooldatava poollooduslike koosluste pindala.

Koormuste arvutamise meetodika arvestab loomakasvatuse, sealhulgas karjatamise koormust põllumaa alusel Lisa 2 tabelis tööleht „põllud“.

Tabel 6.7. Karjatamise teel hooldatava poollooduslike koosluste pindala rannikuveekogumite vahetutel valgaladel ja rannikuveekogumite uuringugruppide kaupa summeeritult

Vee- kogumi kood	Veekogumi nimi	Pindala, ha	Uuringu- grupp	Pindala grupis, ha
EE_5	Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi	24,9	1	994
EE_6	Pakri lahe rannikuvesi	968,8		
EE_14	Kassari-Õunaku lahe rannikuvesi	4441,8	2	9118
EE_16	Väinamere rannikuvesi	2620,0		
EE_9	Matsalu lahe rannikuvesi	2057,6		
EE_10	Soela väina rannikuvesi	919,0	3	4634
EE_11	Kihelkonna lahe rannikuvesi	2383,1		
EE_7	Hiiu madala rannikuvesi	1332,1		
EE_13	Pärnu lahe rannikuvesi	502,7	4	7474
EE_17	Liivi lahe loodeosa rannikuvesi	2972,0		
EE_18	Liivi lahe kirdeosa rannikuvesi	3752,8		
EE_19	Liivi lahe keskosa rannikuvesi	246,2		
Uuringualal kokku				22220
EE_2	Eru-Käsmu lahe rannikuvesi	203,4	Väljaspool uuringuala	1886
EE_3	Hara ja Kolga lahe rannikuvesi	37,7		
EE_8	Haapsalu lahe rannikuvesi	1645,2		

Karjatamise mõju veekogumitele sõltub karjatamise intensiivsusest (ajast ja karjatatavate loomade arvust pindalaühiku kohta). Oluline on jälgida, et karjatamisega ei hävitataks rohukamarat ja taimestikku. Kui kasvav taimestik hävib, siis loomade poolt maha jäetavad väljaheidet sattuvad sademevee ärakande tõttu suurema tõenäosusega veekogusse.

6.3. Ohtlikud ained heitvees

2019. aastal KAUR veekasutuse aruandes toodud heitveelaskmete reostuskoormus on toodud tabelis 6.8. Reostuskoormuse jaotust mereosade kaupa vt KAUR 2019 veekasutuse aruandest. Rannikuveekogumite kaupa heidet analüüsitud ei ole.

Tabel 6.8. Reostuskoormus punktallikate seire põhjal Läänemerre kokku 2019. aastal KAUR veekasutuse aruande järgi

Põhinäitaja	KOKKU	KOKKU merre	Reostuskoormus valgala maismaaosast	Maismaosa reostuskoormus %
Heitvee hulk, tuh m ³ /a	1 028 892,18	81 439,74	947 452,44	92,08%
BHT7, t/a	1 050,46	504,67	545,80	51,96%
KHT, t/a	10 955,99	4 883,53	6 072,47	55,43%
Heljum, t/a	2 299,74	737,39	1 562,34	67,94%
Üldlämmastik t/a	1 223,86	419,36	804,50	65,73%
Üldfosfor, t/a	57,74	30,72	27,02	46,80%
Lisanäitajad, kg/a				
Alumiinium (Al)	235,33		235,33	100,00%
Ammoonium (NH ₄ ⁺)	29 779,13		29 779,13	100,00%
Antimon (Sb)	10,96	10,96		
Arseen (As)	128,51	21,84	106,67	83,00%
Baarium (Ba)	1 557,63	1 378,36	179,27	11,51%
Elavhõbe (Hg)	0,17	0,05	0,12	68,57%
Fluor (F)	5 205,88	5 011,45	194,43	3,73%
Fluoriidid	589,75	94,44	495,30	83,99%
Hõbe (Ag)	0,01		0,01	100,00%
Kaadmium (Cd)	13,80	13,60	0,20	1,48%
Kahealuselised fenoolid	211,07	98,53	112,54	53,32%
Kaltsium	1 598 481,18		1 598 481,18	100,00%
Kloriid	3 728 271,26	2 320 971,67	1 407 299,59	37,75%
Koobalt (Co)	9,38	9,38	0,00	0,03%

Põhinäitaja	KOKKU	KOKKU merre	Reostus-koormus valgala maismaaosast	Maismaosa reostus-koormus %
Kroom (Cr)	152,61	58,14	94,47	61,90%
Magneesium	900 920,56		900 920,56	100,00%
Mangaan (Mn)	137,03	136,90	0,13	0,09%
Molübdeen (Mo)	16,89	16,84	0,05	0,33%
Nafta	8 681,87	4 861,01	3 820,86	44,01%
Naftaleen	0,00		0,00	100,00%
naftasaadused	0,06		0,06	100,00%
Nikkel (Ni)	312,30	285,24	27,06	8,66%
Nitraat (NO ₃ -)	35 086,24		35 086,24	100,00%
Nitrit (NO ₂ -)	3 167,12		3 167,12	100,00%
Nonüülfenoolid	0,02	0,02		
Oktüülfenool	0,00	0,00		
PAH	37,37		37,37	100,00%
Plii (Pb)	98,39	29,14	69,25	70,38%
Seleen (Se)	10,29	10,29		
Strontsium (Sr)	168,24	168,24		
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	86 057 288,65	3 817 744,64	82 239 544,00	95,56%
Sulfiid	8 019,52	7 307,92	711,60	8,87%
Tina (Sn)	1,04	0,92	0,11	10,83%
Tolueen	0,00		0,00	100,00%
Tribütüültina	0,01	0,01		
Triklorometaan	0,74	0,21	0,53	72,18%
Tsink (Zn)	3 030,07	2 316,86	713,21	23,54%
Uraan	146,23	95,80	50,43	34,49%
Vask (Cu)	391,46	361,67	29,79	7,61%
Ühealuselised fenoolid	547,20	45,30	501,91	91,72%

Kuna ohtlike aineid seiratakse analüüside kõrge maksumuse tõttu suhteliselt vähe, siis andmete määramatus on väga suur. Ebaselge on sademetega valgalale lisanduvate ohtlike ainete koormus.

6.4. Sadamad ja transport

Valdavalt juhitakse sadamatest rannikuvette territooriumilt kogutud sademevett, mis puhastatakse mehaaniliselt. Harvematel juhtudel puhastatakse ka olmevett ning siis on üldjuhul sadam varustatud biopuhastiga. Sadamate heitveelaskmete koormus sisaldub punktikoormusallikate (heitveelaskmete) andmete seas (tabel 6.1 ja lisa 2 tööleht heitveelaskmed). Veekasutuse aastaaruannete andmed sadamate heitveelasaskmete heidete kohta on toodud eraldi tabelis 6.9. Tabelist puuduvate rannikuveekogumite sadamate kohta infot veekasutuse aruandes ei olnud.

Viimase ajani oli oluline ka reisilaevade ja kruisilaevade heitvee mõju Läänemerele. Seda püütakse vähendada heitvee puhastamise korraldamisega sadamates.

Tabel 6.9. Sadamate heitveelaskmete koormus rannikuveekogumitele 2017. a veekasutuse aruannete põhjal.

Vee-kogumi kood	Veekogumi nimi	N _{üld} , t/a	P _{üld} , t/a	Grupp	Grupis N _{üld} , t/a	Grupis P _{üld} , t/a
EE_5	Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuvesi	0,021	0,005	1	0,021	0,005
EE_16	Väinamere rannikuvesi	0,785	0,138	2	0,785	0,138
EE_7	Hiiu madala rannikuvesi	0,033	0,017	3	0,033	0,017
EE_18	Liivi lahe kirdeosa rannikuvesi	0,01	0,004	4	0,024	0,008
EE_17	Liivi lahe loodeosa rannikuvesi	0,011	0,004			
EE_13	Pärnu lahe rannikuvesi	0,003	0			
Uuringualal kokku					0,863	0,168

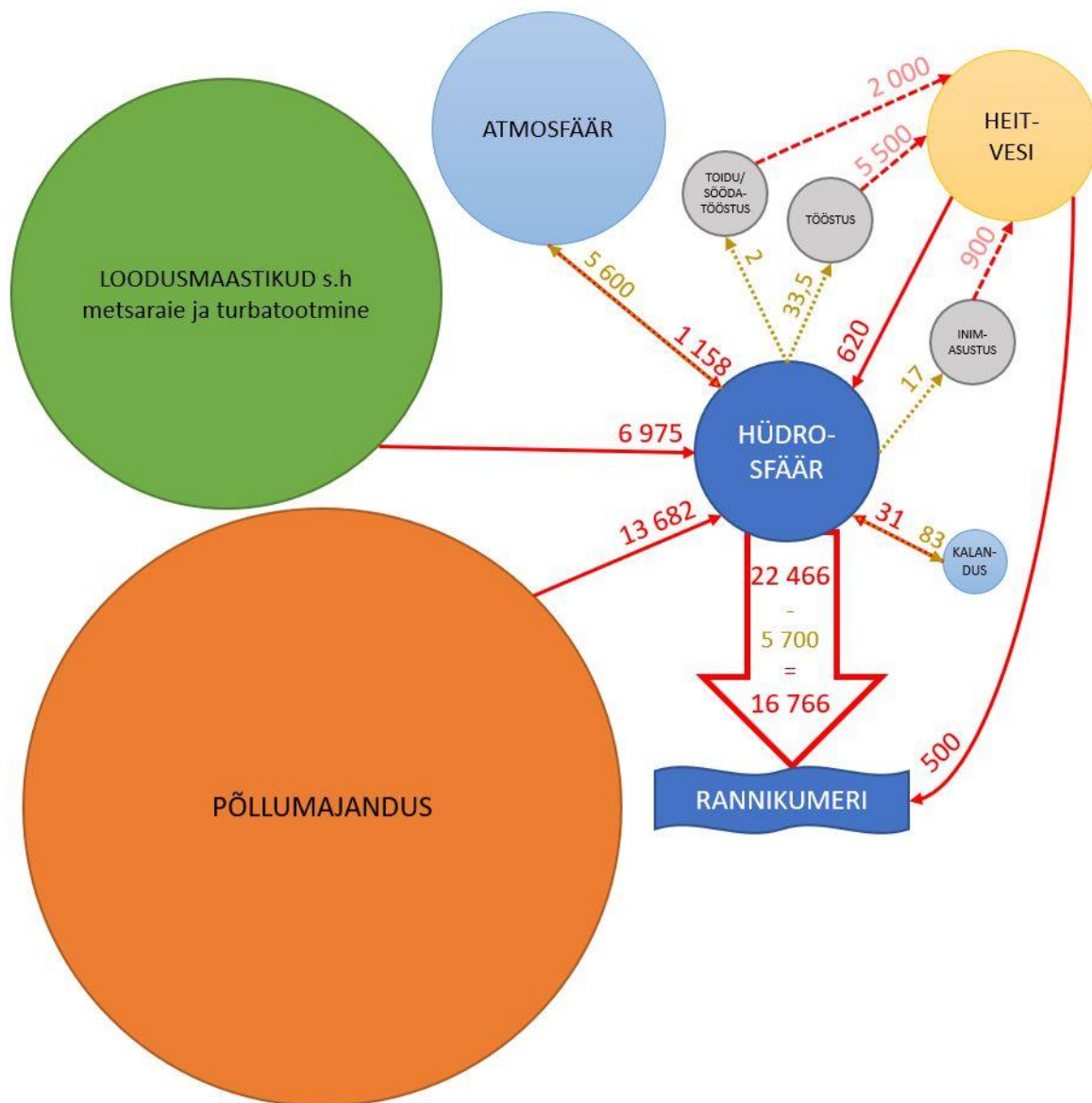
Teehooldes kasutatakse libeduse- ja tolmutõrjeks kloriide: (naatriumkloriidi (NaCl), kaltsiumkloriidi (CaCl₂) ja magneesiumkloriidi (MgCl₂) (Pärna 2017). Nende kasutamisel olulist mõju rannikuveele ei ole, sest meri on looduslikult soolane.

Teepervedelt taimestiku tõrjeks kasutatakse lisaks niitmisele ka herbitsiide, kuid nende kasutuskohtade, tüübi ja andmete kohta täpsed andmed puuduvad, mistõttu ei saa hinnata nende mõju.

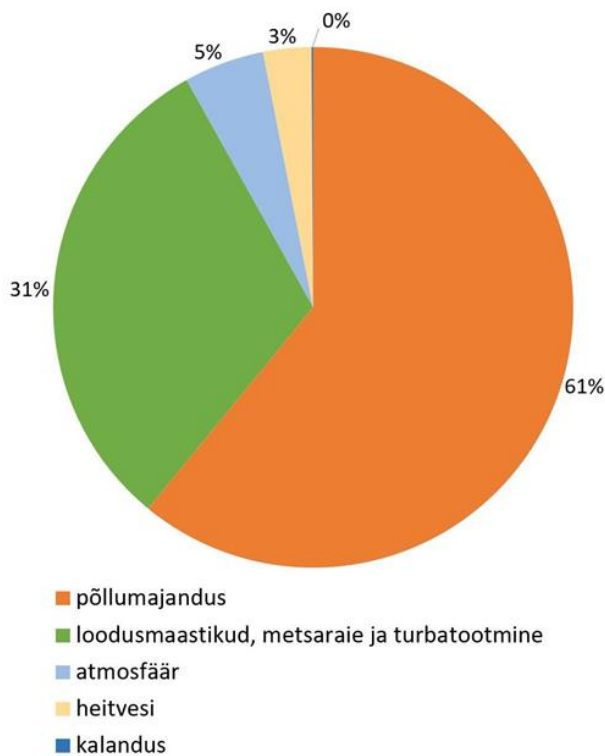
Maanteedelt uhutakse koos sademeveega teekraavi mitmesuguseid saasteaineid, mis jõuavad sealt vooluveekogudesse ja sealt omakorda rannikuveekogudesse. Peamised saasteained on raskmetallid. Maanteeamet seirab omaseire käigus suure liikluskoormusega teelõikude ja -sõlmede juures settebasseinidest naftasaaduste, heljumi, raskmetallide (Pb, Ni, As, Cd, Zn, Cu) ja kloriidide sisaldust vees ja setetes. Erinevate seireandmete põhjal võib väita, et pole otseselt teada ega ka ette näha, et maanteed mõju pinnaveekogumitele oleks sedavõrd oluline, et see mõjutaks otseselt nende seisundit (Maves 2019b).

6.5. Mõju analüüs

Eestis ringleb majandussektorite, inimtarbimise ja looduskeskkonna vahel kokku umbes 550 000 tonni bioloogiliselt omastatavat lämmastikku aastas (TTÜ 2019). Sellest rannikumerre jõuab 17 300 tonni (joonis 6.1). Põllumajanduse osakaal kogu hüdro sfääri lämmastikukoormusest on ligi kaks kolmandikku (vt joonis 6.2).



Joonis 6.1. Lämmastiku arvutuslik voog majandussektorite, inimtarbimise ja looduskeskkonna vahel Eestis 2014. aastal



Joonis 6.2. Bioloogiliselt omastatava lämmastiku kanne veekeskonda

Kogumite füüsikalise-keemilise seisundi hinnatakse piirväärtuste alusel. Erinevatele veekogutüüpidele (rannikumeri, jõgi, järv) kehtivad erinevad piirklassid sõltuvalt konkreetse elustiku vastupanuvõimest. Vooluveekogumi hea seisundiklassi piir ei ühti rannikuveekogumi hea seisundiklassi piiriga. Rannikuveekogumile kehtestatud hea seisundiklassi piir on märkimisväärselt madalam, mistõttu heas seisundis vooluveekogumi vesi võib rannikumeres osutada kesises seisundis olevaks veekvaliteediks. Kuna klassipiiride määramisel on arvestatud aga loodusliku seisundiga, seega ei ole kohane arvestada vooluveekogumid iseenesest rannikuveekogumite koormusallikatena. Lisas 2 esitatud tabelites on koormused seotud nii rannikuveekogumiga kui ka maismaa veekogumiga ning on siiski esitatud taustainformatsiooniks mõlema seisundiklassid (ökoloogilise, keemilise ja koondseisundi klassid).

6.5.1. Punktkoormus

Olulisim punktkoormus rannikuveekogumitele on heitveelaskmed. Mida suurem on heitveelask, seda olulisem see on ja seda suurem on selle mõju ulatus. Oluline on nii heitvee kontsentratsioon kui ka aastane kogukoormus.

Otse rannikuveekogumisse suunatud heitveelask omab üldiselt suuremat mõju, kui jõkke suunatud heitveelask, sest jões lahjeneb heitvesi tänu looduslikele protsessidele (peetusele). Peetus sõltub muuhulgas jõe voolukiirusest ja teekonna pikkusest, mis kulub punktallikast vee jõudmiseks jõe kaudu rannikuveekogumisse. Punktkoormuse peetusega arvestab EstModel (EstModelist lähemalt järgmises alapeatükis).

6.5.2. Hajukoormus

Eesti pindala on 45 000 km², millest 51% on mets ja 22% põllumajandusmaa (Statistikaamet 2018)⁶. Ajalooliselt on Eesti põllumajandusmaa pindala olnud üle kahe korra suurem (Kurvits 2014)⁷. Põllumajanduse osakaal majanduses on ligikaudu 1,4% (Statistikaamet 2019)⁸.

Igal aastal läbi viidav taluvärava toiteelementide bilansi ja kasutuse uuring (Põllumajandusuuringute keskus 2019)⁹ toob välja, et Eesti keskmine lämmastiku efektiivsus on viimasel neljal aastal olnud pisut rohkem, kui 50%, fosforil rohkem, kui 75% ja kaaliumil rohkem, kui 60%. Lämmastiku ja fosfori efektiivsus on vaadeldud nelja aasta jooksul pidevalt kergelt langenud. Seega on toitainete kaod põllumajandusest suured ja pigem suurenevad jätkuvalt. Osa sellest kaost jõuab veekeskonda. Nimetatud uuring peab veekeskonna kaitse seisukohast toitainete efektiivsuse piirmääraks 70%. Optimaalne toitainete kasutuse piir on 85%.

Fookus inimtekkelise toitainetekoormuse vähendamiseks rannikuveele (ja kogu veekeskonnale) tuleb suunata põllumajandussektorisse. Oluline on tösta väetiste kasutamise efektiivsust ja teadlikkust veekaitsemeetmetest ning keskkonnahoidlikest maaharimisvõtetest. Lämmastikukoormuse osas seni rakendatud meetmed tulemusi ei anna ning tuleb alustada väetiste kasutamise piiramist kogu Läänemere valgatal. Eestis võiks pilootaladeks valida mõned merre suubuvad vooluveekogud, kus N ja P sisalduse hea seisundi füüsikalise-keemilised näitajad on ületatud.

Kui kaugkannet välja arvata, siis rannikuveekogumitesse jõuab maismaa inimtekkeline koormus peamiselt vooluveekogude kaudu. Üldlämmastiku ja üldfosfori äraandmise hindamiseks kogumite vahel ning Läänemerele avalduva koormuse hindamiseks on loodud mudel EstModel. EstModel on seireandmetega kohaldatud valgatal taimetoitainete (fosfor, lämmastik) äraandmise hinnangumudel. EstModel kahjuks käesoleval ajal tehnilistel põhjustel ei tööta ja vajab edasiarendust, mistõttu ei saa ka selle andmeid siinkohal esitada.

Maaparandus- ja kuivendussüsteemidest lähtuv koormus tuleneb maakasutusest maaparandussüsteemiga alal. Seetõttu ei ole oluline koormusallikas mitte maaparandus- või kuivendussüsteem, vaid selle otsesel valgatal aset leidv inimtegevus, üldjuhul metsa- või põllumajandus (metsa- või põllukuivendus). Koormus orgaanilise aine ja fosforiga võib lähtuda ka kasutusest, loodulikule arengule jäetud maadelt.

6.5.3. Ohtlike ainete koormus

Ohtlikest ainetest on olemas ülevaade vaid keskkonnalubadega ettevõtete heitveelaskmetest tulevate seirataavate ainete koguste üle. Nende ohtlike ainete osas, mis põhjustavad rannikuveekogumite ebasoodsat seisundit, on eelkõige probleem kaugkandes (näiteks elavhõbe)

⁶ Eesti Statistika Kvartalikirjeldus 2/2018. Statistikaamet, 2018.

⁷ Kurvits, Taavi. 2014. Põllumajandusmaade pindalaline muutus Euroopa Liidu liikmesriikides (sh Eestis) aastatel 1992-2011. Bakalaureuse töö. Geomaatika osakond. Tartu : Eesti Maaülikool, 2014.

⁸ Statistikaamet 2019. Andmebaas RAA0042: Lisandväärtus tegevusala järgi (ESA 2010) (kvartalid). [Võrgumaterjal] 2019. a. <http://andmebaas.stat.ee/?lang=et>

⁹ Põllumajandusuuringute keskus 2019. <https://pmk.agri.ee/et/pollumajanduskeskkonna-uuringud/uurimisvaldkonnad/vesi>

Kokkuvõtteks võib öelda, et rannikuveekogumite seisukohast on oluline uurida sisekoormust, et tulevikus oleks võimalik täpsemalt hinnata maismaa- ja sisekoormuse osakaale ning tähtsust ebasoodsa seisundi põhjustamisel.

7. Ohtlikud ained

Andmeid ohtlikest ainetest rannikuveekogumites on suhteliselt vähe (Martin, 2006..2015). Varasematel aastatel, enne 2015. aastat, on näiteks räimes, peamises Läänemere ohtlike ainete indikaatorliigis, määratud ohtlikke aineid rannikust kaugemal, iseloomustades tavaliselt kogu Liivi lahte ning Soome lahe ida- ja lääneosa. Rannikuveekogumeid eraldi saab iseloomustada eeskätt ohtlike ainete sisalduse alusel ahvenas. Aastast 2017 on rannikuveekogumite seirega tegelenud EKUK (2017; 2018a; 2019). Oluliselt on suurenenud uuritavate ainete arv, mis on enam-vähem vastav praktiliselt kõigile Helcomi, merestrategie ja eesti eeskirjadele. Lisaks kaladele, millede proovide arv on märksa väiksem kui varasematel aastatel, on analüüsitud sisaldusi ka vees ja setetes.

Ohtlikke aineid mereandides, praktiliselt ainult kalades, on uuritud maaeluministeriumi lepingute raames (EKUK, 2002..2010; Simm et al., 2015; EKUK, 2018b; Nurmik et al., 2020). Eesmärgiks on hinnata, kas ohtlike ainete sisaldus kalades võib ohustada inimeste tervist. Sellest lähtudes uuritakse ohtlike ainete sisaldust massilisemalt püütavates ja inimeste poolt tarbitavates kalades, sealjuures mitte ainult lihastes nagu seire puhul, vaid kõigis kalade söödavates kudedes. Tööd põhinevad kalade püügikohtadel ning jällegi puuduvad praktiliselt andmed rannikuveekogumite kohta eraldi. Ohtlike ainete puhul mereandides on suurimaks riskiks dioksiinide sisaldus kalades.

Rannikuveekogumeid mõjutava inimtekkelise väliskoormuse analüüs on varasemalt läbi viidud lähtudes vesikondadest, mitte rannikuveekogumeist. Merekeskkonna saastumisel ohtlike ainetega tuleneb peamine koormus saasteainete jõudmisel merre jõgedest, merelaskudest ja atmosfäärist, aga see võib toimuda ka näiteks saastunud materjali kaadamisel, laevaõnnetuste tagajärjel jmt. (TTÜ MSI, 2016).

7.1 Rannikuveekogumites seni teostatud ohtlike ainete keskkonnaseire.

7.1.1 Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuveekogum (EE-5)

Aastatel 2006 kuni 2015 on Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuveekogumis uuritud ohtlikke aineid ahvenas kolmel aastal, 2006, 2007 ja 2008. Raskemetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud seitsmes, elavhõbedat üheksas ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) kaheksas proovis (tabel 7.1). Elavhõbeda sisaldus ületas piirnormi kõigis analüüsitud proovides, teiste raskemetallide sisaldus ei ületanud piirväärtust. Suhteliselt kõrge oli ka plii sisaldus ahvenate maksas. Heksaklorobenseeni sisaldus oli allpool piirväärtust, teiste orgaaniliste saasteainete sisaldus aga võrreldes ülejäänud rannikuveekogumitega suhteliselt madal. (Martin, 2006; 2007; 2008).

Alates aastast 2016 on Muuga-Tallinna-Kakumäe rannikuveekogumis võetud vee ja sette proovid 2017. aastal kolmest ja 2019. aastal neljast kohast (EKUK, 2017; 2019). Elustiku proovid võeti mõlemal aastal ühest seirekohast. Muuga-Tallinna-Kakumäe rannikuveekogum on halvas keemilises seisundis (hinnang 45 prioriteetse ohtliku aine alusel). Halba seisundit põhjustavad kolm kvaliteedinäitajat: plii, elavhõbe ja tributüültnakatioon. Kogumis eristuvad piirkonnad, kus on olulist survet ka teiste kvaliteedielementide osas.

Tabel 7.1 Analüüsitud ohtlike ainete keskmine sisaldus ($\mu\text{g}/\text{kg}$ märgkaalu kohta) Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg \pm SE
Kaadmium, Cd	7	60 \pm 20
Plii, Pb	7	160 \pm 50
Tsink, Zn	7	18800 \pm 1000
Vask, Cu	7	4800 \pm 1000
Elavhõbe, Hg	9	68 \pm 4
Alfa HCH	8	0,01 \pm 0
Gamma HCH	8	0,08 \pm 0,02
PCB-28	8	0,14 \pm 0,06
PCB-52	8	0,12 \pm 0,07
PCB-101	8	0,15 \pm 0,03
PCB-118	8	0,2 \pm 0,04
PCB-138	8	0,35 \pm 0,06
PCB-153	8	0,41 \pm 0,07
PCB-180	8	0,14 \pm 0,03
PCB summa	8	1,5 \pm 0,34
P,p'-DDD	8	0,1 \pm 0,02
P,p'-DDE	8	0,25 \pm 0,05
P,p'-DDT	8	0,13 \pm 0,03
DDT-summa	8	0,53 \pm 0,1
Heksaklorobenseen	8	0,17 \pm 0,04

Fluoranteeni tulemus (0,009 $\mu\text{g}/\text{l}$) oli 1,4 korda üle piirväärtuse Ihasalu lahes, Muuga lahes oli settes piirväärtuse lähedane tulemus ka teisel PAHide gruppi kuuluval indikaatoril – antratseenil. Teiste sünteetiliste saasteainete surve hinnang Muuga–Tallinna-Kakumäe rannikumerekogumis on 2017 aastal väga halb (ÖSE SPETS komponent). Väga halba seisundit põhjustavad: perfluorühendid, tsink, dibutüültina-katsoon. Lisaks piirväärtuste ületamistele KESE-gruppide osas ning vesikonnaspetsiifilise saasteaine tsiingi osas on kogum suure saasteainete koosmõjude riskiga. Olukord on võrreldes 2011. aastaga Muuga-Tallinna-Kakumäe rannikuveekogumis halvenenud. (EKUK, 2017; 2019)

Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuveekogumis on hindamisperioodil (2011-2016) hinnatud 62-st indikaatorist 39, millest 36 on heas seisus, kolm halvas seisus (elavhõbe, nikkel ja tributüültina-

katioon) (EKUK, 2018b). Kokku 39 hinnatud indikaatori puhul hinnati usaldusväärsus madalaks 38 juhul ja ainult ühe indikaatori (plii) puhul hinnati usaldusväärsus keskmiseks. Madalad usaldusväärused on põhjustatud sellest, et Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuveekogumis on riikliku ohtlike ainete seire käigus hinnanguks sobilikke ja võrreldavaid andmeid kogutud 1-2 aasta jagu hinnanguperioodi jooksul. Hinnangu aluseks on võetud ahvena tulemused. Vee- ja settemaatriksite tulemused põhinevad peamiselt 2011-2012 aastal läbiviidud Tallinna reoveepuhasti suublapiirkonna seire tulemustel. Raskemetallide andmeid setetes oli saada ka SedGof projekti (SedGof, 2016) raames 2014-2015 läbiviidud uuringust, mille põhjal võis plii indikaatori hinnangu usaldusvääruse keskmiseks hinnata. Kuna enamustele ainetele settes piirväärtusi kehtestatud ei ole, siis ei saa neile ka settemaatriksis hinnangut anda ning seetõttu pälvis üksnes plii indikaatori hinnang keskmise usaldusvääruse, tuginedes nelja aasta mõõtmiste tulemustel. Koondhinnang Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe rannikuveekogumile on halb, sest elavhõbe, nikkel ja tributüülina-katioon ületavad kehtestatud piirväärtusi. Koondhinnangu usaldusväärsus on hinnatud madalaks, sest vastavalt kogumi seisundi koondhinnangu usaldusvääruse hinnangu agregeerimise põhimõttele “one-out-all-out” saavutas hinnang madala usaldusvääruse tulenevalt indikaatorite seisundihinnangute madalast usaldusväärusest. (EKUK, 2018b)

7.1.2 Pakri lahe rannikuveekogum (EE-6)

Alates aastast 2006 on Pakri lahe rannikuveekogumis uuritud ohtlike aineid ahvenas kahel aastal, 2007 ja 2011 (Martin, 2007; 2011). Raskemetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud neljas, Hg üheksas ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) kaheksas proovis (tabel 7.2). Kehtestatud piirväärtusest oli elavhõbeda sisaldus kõrgem kõigis proovides. Võrreldes teiste rannikuveekogumitega oli Pakri ahvenates madalam plii ja vase, kõrgem aga HCB ja PCB (CB118, CB153) sisaldus (Martin, 2015).

Alates aastast 2015 ei ole Pakri lahe rannikuvee kalades ohtlike aineid määratud. Vees ja setetes on analüüsitud Baltic connectori uuringute raames aastatel 2018 (neljal kuul) ja 2019 (kuus korda) raskemetalle (Cr, Zn, Cu, Cd, Hg, Pb, Sn, As, Ba). SedGoF (2016) raames on raskemetallide sisaldus Pakri lahe rannikuveekogumi setetes hinnatud heaks või keskmiseks.

Tabel 7.2 Analüüsitud ohtlike ainete keskmine sisaldus ($\mu\text{g}/\text{kg}$ märgkaalu kohta) Pakri lahe rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg \pm SE
Kaadmium, Cd	4	50 \pm 1
Plii, Pb	4	100 \pm 20
Tsink, Zn	4	17300 \pm 1400
Vask, Cu	4	3800 \pm 700
Elavhõbe, Hg	9	82 \pm 7
Alfa HCH	9	0,014 \pm 0,004
Gamma HCH	9	0,127 \pm 0,023

PCB-28	9	0,108 ± 0,018
PCB-52	9	0,188 ± 0,029
PCB-101	9	0,297 ± 0,065
PCB-118	9	0,517 ± 0,145
PCB-138	9	0,540 ± 0,122
PCB-153	9	0,682 ± 0,144
PCB-180	9	0,131 ± 0,031
PCB summa	9	2,467 ± 0,517
P,p'-DDD	9	0,120 ± 0,021
P,p'-DDE	9	0,506 ± 0,084
P,p'-DDT	9	0,179 ± 0,034
DDT-summa	9	0,874 ± 0,129
Heksaklorobenseen	9	0,546 ± 0,152

Merekeskkonna seisundihinnang (EKUK, 2018b) koostati lähtudes ohtlike ainete sisaldusest kalades aastatel 2011 kuni 2015. Pakri lahe rannikuveekogumis on hinnatud 62-st indikaatorist vaid 17, milledest 16 on heas seisus ja üks halvas seisus (elavhõbe). Hindamisperioodil ei ole teostatud ühtki mõõtmist 33 indikaatori puhul. Kõigi 17 hinnatud indikaatori puhul hinnati usaldusväärsus madalaks, sest Pakri lahe rannikuveekogumis on seiret läbi viidud ainult ühel aastal (2011) hinnanguperioodi jooksul. Koondhinnang Pakri lahe rannikuveekogumile on halb (elavhõbe ületab kehtestatud piirväärtust) ja koondhinnangu usaldusväärsus on hinnatud madalaks (ei ole täidetud indikaatorite osakaalu miinimumkriteeriumit). Lisaks tulenevalt kogumi seisundi koondhinnangu usaldusväärseuse hinnangu agregeerimise põhimõttele “one-out-all-out” saavutas hinnang madala usaldusväärseuse ka tulenevalt indikaatorite seisundihinnangute madalast usaldusväärseusest. (EKUK, 2018b).

Andmed ohtlikest ainetest Pakri lahe rannikuvees on järeltuste ja ettepanekute tegemiseks ebapiisavad. Ainsana on teatud mõttes usaldusväärne elavhõbeda kõrge sisaldus kalades, mis on iseloomulik kõigile meie rannikuveekogumeile ja kogu Läänemerele.

7.1.3 Matsalu lahe rannikuveekogum (EE-9)

Alates aastast 2006 on Matsalu lahe rannikuveekogumis uuritud ohtlikke aineid ahvenas neljal aastal, 2008, 2010, 2013 ja 2015 (Martin, 2008; 2010; 2013; 2015). Raskmetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud 12, elavhõbedat ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) 15 proovis. Nikli sisaldust määrati kahel aastal (2013, 2015) kolmes proovis. Kolmel aastal (2010, 2013, 2015) analüüsiti üheksas ahvena proovis kümne ohtliku aine - heksaklorobutadien, heptakloor, heptakloorepoksiid, isodriin, isobensaan, endriin, alpha-endosulfaan, dieldriin, aldriin ja pentaklorobenseen – sisaldust (tabel 7.3). (Martin, 2015)

Kehtestatud piirväärtusest oli kaadmiumi sisaldus kõrgem kahes, elavhõbeda sisaldus aga kõigis analüüsitud proovides. Suhteliselt kõrge oli ka plii sisaldus. Orgaaniliste saasteainete sisaldus Matsalu ahvenates oli reeglina võrreldav vastavate tulemustega teistes rannikuveekogumites. Mõnevõrra kõrgem oli heptakloori ja heptakloorepoksiidi, isobensaani ning isodriini sisaldus Matsalu ahvenates. Heksaklorobutadieeni sisaldus oli viies proovis üle määramispiiri ja kahes üle piirväärtuse. Endosulfaani sisaldus ületas määramispiiri kahes proovis. (Martin, 2015)

Matsalu lahe rannikuveekogumis on hindamisperioodi, aastad 2011 – 2015, jooksul hinnatud 62-st indikaatorist kümme, millest üheksa on heas seisus ja üks halvas seisus (elavhõbe). Kohustuslikust 62-st indikaatorist viie puhul olid mõõtmistulemused maatriksist, millele ei ole kehtestatud piirväärtust. Hindamisperioodil ei ole teostatud ühtki mõõtmist 47 indikaatori puhul. (EKUK, 2018b)

Kõigi kümne hinnatud indikaatori puhul hinnati usaldusväärsus madalaks, sest Matsalu lahe rannikuveekogumis on riiklikku ohtlike ainete seiret läbi viidud kahel aastal (2013 ja 2015) hinnanguperioodi jooksul. Koondhinnang Matsalu lahe rannikuveekogumile on halb, sest elavhõbe ületab kehtestatud piirväärtust. Koondhinnangu usaldusväärsus on hinnatud madalaks, sest HELCOM tuumindikaatoritest ei ole hindamisperioodi jooksul kordagi mõõdetud bromodifenüüleetreid, benso(a)püreeni ja tributüültina katiooni, mistõttu ei ole täidetud indikaatorite osakaalu miinimumkriteeriumit. Lisaks tulenevalt kogumi seisundi koondhinnangu usaldusväärsuse hinnangu agregeerimise põhimõttele “one-out-all-out” saavutas ka hinnang madala usaldusväärsuse tulenevalt indikaatorite seisundihinnangute madalast usaldusväärsusest. (EKUK, 2018b)

Tabel 7.3 Analüüsitud ohtlike ainete keskmine sisaldus ($\mu\text{g}/\text{kg}$ märgkaalu kohta) Matsalu lahe rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg \pm SE
Kaadmium, Cd	12	60 \pm 20
Nikkel, Ni	3	300 \pm 130
Plii, Pb	12	200 \pm 30
Tsink, Zn	12	18700 \pm 500
Vask, Cu	12	5300 \pm 600
Elavhõbe, Hg	9	132 \pm 16
Alfa HCH	15	0,021 \pm 0,013
Gamma HCH	15	0,053 \pm 0,014
PCB-28	15	0,094 \pm 0,024
PCB-52	15	0,085 \pm 0,022
PCB-101	15	0,098 \pm 0,019
PCB-118	15	0,166 \pm 0,029
PCB-138	15	0,217 \pm 0,031

PCB-153	15	0,270 ± 0,040
PCB-180	15	0,087 ± 0,015
PCB summa	15	1,014 ± 0,127
P,p'-DDD	15	0,067 ± 0,020
P,p'-DDE	15	0,342 ± 0,066
P,p'-DDT	15	0,072 ± 0,019
DDT-summa	15	0,526 ± 0,103
Heksaklorobenseen	15	0,121 ± 0,028
Heksaklorobutadieen	9	0,020 ± 0,010
Isobensaan (telodriin)	9	0,012 ± 0,008
Isodriin	9	0,038 ± 0,021
Heptakloor ja heptakloorepoksiid	9	0,077 ± 0,044
Endriin	9	0,085 ± 0,046
Endosulfaan	9	0,004 ± 0,003
Dieldriin	9	0,002 ± 0,001
Aldriin	9	0,034 ± 0,018
Pentaklorobenseen	9	0,031 ± 0,024

Alates aastast 2016 ei ole Matsalu lahe rannikuveekogumi vees, setetes ega kalades ohtlikke aineid määratud.

7.1.4 Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogum (EE 14)

Alates aastast 2006 on Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogumis uuritud ohtlikke aineid ahvenas kolmel aastal, 2008, 2010 ja 2013. Raskmetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud üheksas, Hg ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) seitsmes proovis. Niklit analüüsiti vaid ühes proovis aastal 2013 (tabel 7.4). Aastatel 2010 ja 2013 analüüsiti lisaks kümne ohtliku aine - heksaklorobutadieen, heptakloor, heptakloorepoksiid, isodriin, isobensaan, endriin, alpha-endosulfaan, dieldriin, aldriin ja pentaklorobenseen – sisaldust seitsmes ahvena proovis. (Martin, 2008; 2010; 2013; 2015).

Tabel 7.4 Analüüsitud ohtlike ainete keskmine sisaldus ($\mu\text{g}/\text{kg}$ märgkaalu kohta) Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg \pm SE
Kaadmium, Cd	7	50 \pm 10
Nikkel, Ni	1	600 \pm 0
Plii, Pb	7	100 \pm 10
Tsink, Zn	7	22200 \pm 600
Vask, Cu	7	11100 \pm 1800
Elavhõbe, Hg	4	74 \pm 23
Alfa HCH	9	0,007 \pm 0,004
Gamma HCH	9	0,040 \pm 0,014
PCB-28	9	0,065 \pm 0,025
PCB-52	9	0,068 \pm 0,018
PCB-101	9	0,213 \pm 0,040
PCB-118	9	0,310 \pm 0,059
PCB-138	9	0,350 \pm 0,051
PCB-153	9	0,425 \pm 0,061
PCB-180	9	0,104 \pm 0,017
PCB summa	9	1,538 \pm 0,227
P,p'-DDD	9	0,194 \pm 0,060
P,p'-DDE	9	0,685 \pm 0,136
P,p'-DDT	9	0,199 \pm 0,042
DDT-summa	9	1,174 \pm 0,215
Heksaklorobenseen	9	0,145 \pm 0,022
Heksaklorobutadieen	7	0,033 \pm 0,015
Isobensaani (telodriin)	7	0,012 \pm 0,006
Isodriin	7	0,072 \pm 0,024
Heptakloor ja heptakloorepoksiid	7	0,056 \pm 0,023
Endriin	7	0,244 \pm 0,088
Endosulfaan	7	0,021 \pm 0,008

Dieldriin	7	0,009 ± 0,006
Aldriin	7	0,048 ± 0,017
Pentaklorobenseen	7	0,014 ± 0,007

Kehtestatud piirväärtusest oli kaadmiumi sisaldus kõrgem ühes, elavhõbeda sisaldus aga kõigis analüüsitud proovides. Orgaanilistest saasteainetest oli Kassari-Õunaku lahe ahvenates võrreldes teiste rannikuveekogumitega mõnevõrra kõrgem PCB, DDE, isodriini ja endriini sisaldus. Heksaklorobutadieeni sisaldus oli ühes proovis üle piirväärtuse, kolmes aga alla määramispiiri. Endosulfaani sisaldus oli üle määramispiiri neljas proovis. (Martin, 2015).

Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogumis on hindamisperioodi (2011 – 2015) jooksul hinnatud 62-st indikaatorist kümme, millest üks on halvas seisus (elavhõbe). Kohustuslikust 62-st indikaatorist viie puhul olid mõõtmistulemused maatriksist, millele ei ole kehtestatud piirväärtust. Hindamisperioodil ei ole teostatud ühtki mõõtmist 47 indikaatori puhul. Kõigi kümne hinnatud indikaatori puhul hinnati usaldusväärsus keskmiseks, sest Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogumis on riiklikku ohtlike ainete seiret läbi viidud kolmel aastal (2012, 2013 ja 2015) hinnanguperioodi jooksul. Koondhinnang Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogumile on halb, sest elavhõbe ületas kehtestatud piirväärtust. Koondhinnangu usaldusväärsus on hinnatud madalaks, sest HELCOM tuumindikaatoritest ei ole hindamisperioodi jooksul kordagi mõõdetud bromodifenüüleetreid, benso(a)püreeni ja tributüültina katiooni, mistõttu ei ole täidetud indikaatorite osakaalu miinimumkriteeriumit. (EKUK, 2018b)

Alates aastast 2016 on Kassari-Õunaku lahe rannikuveekogumis analüüsitud ohtlike aineid ühel aastal – 2019. Määrati ainete sisaldus settes, vees ja elustikus, kõigis üks proov. Metallidest oli kaadmiumi sisaldus setetes võrdne piirväärtusega, näidates seega olulist survet veekogumile. Vees ei ületanud ükski analüüsitud metall kehtivaid piirväärtusi. Üle määramispiiri oli vaid kahe ühendi - benso(a)antratseeni ja monooktüültina-katiooni sisaldus. (EKUK, 2019)

Vaja on täpsemalt selgitada, mis on reostuse põhjuseks ja kui suur võiks olla selle ulatus kogumis.

7.1.5 Väinamere rannikuveekogum (EE 16)

Alates aastast 2006 on Väinamere rannikuveekogumis uuritud ohtlikke aineid ahvenas neljal aastal, 2008, 2010, 2013 ja 2015. Raskmetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud 11, Hg 13 (va aasta 2008) ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) 19 proovis. Nikli sisaldust analüüsiti neljas proovis aastatel 2013 ja 2015 (Tabel 7.5). Lisaks on kolmel aastal (2010, 2013, 2015) analüüsitud proovides kümme ohtliku aine - heksaklorobutadieen, heptakloor, heptakloorepoksiid, isodriin, isobensaani, endriin, alpha-endosulfaan, dieldriin, aldriin ja pentaklorobenseen – sisaldust 13 ahvena proovis. (Martin, 2008; 2010; 2013; 2015)

Tabel 7.5 Analüüsitud ohtlike ainete keskmine sisaldus ($\mu\text{g}/\text{kg}$ märgkaalu kohta) Väinamere rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg \pm SE
Kaadmium, Cd	11	70 \pm 5
Nikkel, Ni	4	500 \pm 130
Plii, Pb	11	100 \pm 10
Tsink, Zn	11	20600 \pm 800
Vask, Cu	11	8500 \pm 2400
Elavhõbe, Hg	9	68 \pm 13
Alfa HCH	19	0,010 \pm 0,004
Gamma HCH	19	0,043 \pm 0,012
PCB-28	19	0,070 \pm 0,015
PCB-52	19	0,081 \pm 0,020
PCB-101	19	0,134 \pm 0,023
PCB-118	19	0,190 \pm 0,030
PCB-138	19	0,265 \pm 0,031
PCB-153	19	0,336 \pm 0,034
PCB-180	19	0,084 \pm 0,012
PCB summa	19	1,154 \pm 0,131
P,p'-DDD	19	0,116 \pm 0,025
P,p'-DDE	19	0,450 \pm 0,074
P,p'-DDT	19	0,107 \pm 0,024
DDT-summa	19	0,735 \pm 0,123
Heksaklorobenseen	19	0,092 \pm 0,013
Heksaklorobutadien	13	0,022 \pm 0,008
Isobensaam (telodriin)	13	0,006 \pm 0,004
Isodriin	13	0,039 \pm 0,014
Heptakloor ja heptakloorepoksiid	13	0,038 \pm 0,015
Endriin	13	0,158 \pm 0,059
Endosulfaan	13	0,011 \pm 0,004

Dioldriin	13	0,008 ± 0,005
Aldriin	13	0,024 ± 0,005
Pentaklorobenseen	13	0,013 ± 0,003

Elavhõbeda sisaldus oli allpool piirväärtust vaid ühes ahvena proovis. Kaadmiumi ja plii sisaldused olid kõigis analüüsitud proovides allpool piirväärtust. Orgaanilistest saasteainetest oli Väinamere ahvenates võrreldes teiste veekogumitega suhteliselt kõrgem HCH ja DDE sisaldus. Lisaks määratud ohtlikest ainetest oli piirnormist (0,055 mg/kg) kõrgem heksaklorobutadieen kolmes, alla määramispiiri aga viies ahvena proovis. Endosulfaani sisaldus ahvena proovides ületas määramispiiri seitsmes proovis. (Martin, 2015)

Väinamere rannikuveekogumis on hindamisperioodi (2011 kuni 2015) jooksul hinnatud 62-st indikaatorist kümme, millest üheksa on heas seisus ja üks halvas seisus (elavhõbe). Kohustuslikust 62-st indikaatorist viie indikaatori puhul olid mõõtmistulemused maatriksist, millele ei ole kehtestatud piirväärtust. Hindamisperioodil ei ole teostatud ühtki mõõtmist 47 indikaatori puhul. (EKUK, 2018b). Kõigi kümne hinnatud indikaatori puhul hinnati usaldusväärus madalaks, sest Väinamere rannikuveekogumis on riiklikku ohtlike ainete seiret kahel aastal hinnanguperioodi jooksul. Koondhinnang Väinamere rannikuveekogumile on halb, sest elavhõbe ületab kehtestatud piirväärtust. Koondhinnangu usaldusväärus on hinnatud madalaks, sest HELCOM tuumindikaatoritest ei ole hindamisperioodi jooksul kordagi mõõdetud bromodifenüüleetreid, benso(a)püreeni ja tributüültina katiooni, mistõttu ei ole täidetud indikaatorite osakaalu miinimumkriteeriumit. Lisaks tulenevalt kogumi seisundi koondhinnangu usaldusvääruse hinnangu agregeerimise põhimõttele “one-out-all-out” saavutas ka hinnang madala usaldusvääruse tulenevalt indikaatorite seisundihinnangute madalast usaldusväärtusest. (EKUK, 2018b)

Alates aastast 2016 on Väinamere rannikuveekogumis analüüsitud ohtlike aineid ühel aastal – 2019. Määrati ainete sisaldus kahes sette, kahes vee ja ühes elustiku, ahvena proovis. Metallide sisaldus vees ja setetes ei ületanud kehtivaid piirväärtusi. Probleemaatilisteks ainegruppideks on PAH-id ja tinaorgaanilised ühendid. Väinamere rannikuveekogum ei ole saavutanud head keemilist seisundit. Halba keemilist seisundit põhjustavad bromodifenüüleetrid ja elavhõbe elustikus. Väinamere SPETS komponendi seisundiklass oli hea, ükski piirväärtusega reguleeritud saasteaine ei ületanud piirväärtust. Üle määramispiiri oli vees ainult kahe metalli sisaldused. Eksperthinnangule tuginev kõiki kogumis leitud saasteaineid arvestav hinnang sünteetiliste saasteainete osas on halb. Kogum on tugeva inim mõjutusega ja 12 SPETS komponendi hinnangu hulka kuuluva saasteaine leidumine üle määramispiiri on oluline survetegur kogumi ökosüsteemile. (EKUK, 2019)

Väinamere elustiku osas on seire toimunud alates 2008 aastast. Muutused saasteainete osas on näidatud ainult neile ainetele, mis põhjustavad kõrvalekallet heast seisundist. Nendeks näitajateks on Väinameres elavhõbe ja bromodifenüüleetrid. Väinamere rannikuvee kogumis on kogu selle aja olnud elavhõbeda sisaldus elustikus üle piirväärtuse. Bromodifenüüleetrid on varasemalt määratud tehnilise võimekuse puudumise tõttu piirväärtusele mitte vastava määramispiiriga ja varasemad tulemused on jäänud alla määramispiiri. Võrdlemine varasemate tulemustega ei ole võimalik. Väinamere rannikuvee kogumis tuleb kõigi ainete osas lugeda muutuste hindamise nullpunktiks setete ja merevee osas, sest varasemaid andmeid nende maatriksite kohta ei ole. (EKUK, 2019)

7.1.6 Kihelkonna lahe rannikuveekogum (EE-11)

Alates aastast 2006 on Kihelkonna lahe rannikuveekogumis uuritud ohtlike aineid ahvenas kahel aastal, 2008 ja 2012. Raskmetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud neljas, elavhõbedat viies ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) seitsmes proovis. Nikli sisaldust analüüsiti 2012 aastal kolmes proovis. Samuti analüüsiti 2012. aastal lisaks kümne ohtliku aine - heksaklorobutadieen, heptakloor, heptakloorepoksiid, isodriin, isobensaan, endriin, alpha-endosulfaan, dieldriin, aldriin ja pentaklorobenseen – sisaldust kuues ahvena proovis (tabel 7.6). Elavhõbeda sisaldus ületas piirnõrmi kõigis analüüsitud proovides, nikli sisaldus aga ühes proovis. Heksaklorobenseeni sisaldus oli allpool piirväärtust, teiste orgaaniliste saasteainete sisaldus oli võrreldes teiste rannikuveekogumitega suhteliselt madal. Lisaks määratud ohtlikest ainetest oli üle määramispiiri üks heksaklorobutadieeni ja kaks endosulfaani proovi. (Martin, 2008; 2012; 2015)

Kihelkonna lahe rannikuveekogumis on hindamisperioodi jooksul hinnatud 62-st indikaatorist kümnet, millest kaheksa on heas seisus ja kaks halvas seisus (elavhõbe ja nikkel). Kohustuslikust 62-st indikaatorist viie indikaatori puhul olid mõõtmistulemused maatriksist, millele ei ole kehtestatud piirväärtust. Hindamisperioodil ei ole teostatud ühtki mõõtmist 47 indikaatori puhul. Kõigi kümne hinnatud indikaatori puhul hinnati usaldusväärsus madalaks, sest Kihelkonna lahe rannikuveekogumis on riiklikku ohtlike ainet seiret läbi viidud kahel aastal hinnanguperioodi jooksul. (EKUK, 2018b)

Koondhinnang Kihelkonna lahe rannikuveekogumile on halb, sest elavhõbe ja nikkel ületavad kehtestatud piirväärtuseid. Koondhinnangu usaldusväärsus on hinnatud madalaks, sest HELCOM tuumindikaatoritest ei ole hindamisperioodi jooksul kordagi mõõdetud bromodifenüüleetreid, benzo(a)püreeni ja tributüültina katiooni, mistõttu ei ole täidetud indikaatorite osakaalu miinimumkriteeriumit. Lisaks tulenevalt kogumi seisundi koondhinnangu usaldusväärsuse hinnangu agregeerimise põhimõttele “one-out-all-out” saavutas ka hinnang madala usaldusväärsuse tulenevalt indikaatorite seisundihinnangute madalast usaldusväärsusest. (EKUK, 2018b)

Tabel 7.6 Analüüsitud ohtlike ainetes keskmine sisaldus ($\mu\text{g}/\text{kg}$ märgkaalu kohta) Kihelkonna lahe rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg \pm SE
Kaadmium, Cd	4	30 \pm 1
Nikkel, Ni	3	100 \pm 10
Plii, Pb	4	100 \pm 20
Tsink, Zn	4	21000 \pm 300
Vask, Cu	4	3300 \pm 500
Elavhõbe, Hg	6	95 \pm 8
Alfa HCH	7	0,005 \pm 0,003
Gamma HCH	7	0,020 \pm 0,007

PCB-28	7	0,013 ± 0,003
PCB-52	7	0,046 ± 0,012
PCB-101	7	0,042 ± 0,011
PCB-118	7	0,088 ± 0,026
PCB-138	7	0,078 ± 0,014
PCB-153	7	0,094 ± 0,018
PCB-180	7	0,021 ± 0,005
PCB summa	7	0,383 ± 0,083
P,p'-DDD	7	0,032 ± 0,008
P,p'-DDE	7	0,108 ± 0,027
P,p'-DDT	7	0,030 ± 0,011
DDT-summa	7	0,185 ± 0,049
Heksaklorobenseen	7	0,080 ± 0,032
Heksaklorobutadieen	6	0,001 ± 0,001
Isobensaan (telodriin)	6	
Isodriin	6	0,002 ± 0,002
Heptakloor ja heptakloorepoksiid	6	0,008 ± 0,006
Endriin	6	
Endosulfaan	6	0,007 ± 0,005
Dieldriin	6	
Aldriin	6	0,005 ± 0,002
Pentaklorobenseen	6	0,004 ± 0,002

Alates aastast 2016 ei ole Kihelkonna lahe rannikuveekogumi vees, setetes ega kalades ohtlikke aineid määratud.

7.1.7 Hiiu madala rannikuveekogum (EE-7)

Alates aastast 2006 on Väinamere rannikuveekogumis uuritud ohtlikke aineid ahvenas aastatel 2007, 2008 ja 2011. Raskmetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud 11, elavhõbedat kaheksas (va aasta 2008) ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) 17 proovis (Tabel 7.7). Nikli sisaldust ei ole

analüüsitud. Elavhõbeda sisaldus oli kõigis proovides üle kehtestatud piirnormi, kaadmiumi ja plii, aga samuti HCB sisaldus ei ületanud piirnormi. Nii raskmetallide kui ka orgaaniliste saasteainete sisaldused olid Hiiu madala ahvenates suhteliselt madalad (Martin, 2007; 2008, 2011; 2015).

Tabel 7.7 Analüüsitud ohtlike ainete keskmine sisaldus ($\mu\text{g}/\text{kg}$ märgkaalu kohta) Hiiu madala rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg \pm SE
Kaadmium, Cd	11	40 \pm 9
Plii, Pb	11	100 \pm 10
Tsink, Zn	11	18600 \pm 200
Vask, Cu	11	8000 \pm 1200
Elavhõbe, Hg	8	77 \pm 5
Alfa HCH	17	0,015 \pm 0,006
Gamma HCH	17	0,084 \pm 0,018
PCB-28	17	0,073 \pm 0,017
PCB-52	17	0,096 \pm 0,019
PCB-101	17	0,165 \pm 0,031
PCB-118	17	0,191 \pm 0,038
PCB-138	17	0,340 \pm 0,047
PCB-153	17	0,428 \pm 0,058
PCB-180	17	0,087 \pm 0,011
PCB summa	17	1,382 \pm 0,201
P,p'-DDD	17	0,127 \pm 0,022
P,p'-DDE	17	0,584 \pm 0,112
P,p'-DDT	17	0,171 \pm 0,049
DDT-summa	17	0,960 \pm 0,189
Heksaklorobenseen	17	0,389 \pm 0,067

Hiiu madala rannikuveekogumis on hindamisperioodil (2011 - 2015) hinnatud 62-st indikaatorist kuute, millest viis on heas seisus ja üks halvas seisus (elavhõbe). Kohustuslikust 62-st indikaatorist viie indikaatori puhul olid mõõtmistulemused maatriksist, millele ei ole kehtestatud piirväärtust. Hindamisperioodil ei ole teostatud ühtki mõõtmist 51 indikaatori puhul. Kõigi kuue hinnatud indikaatori puhul hinnati usaldusväärsus madalaks, sest Hiiu madala rannikuveekogumis on riiklikku

ohtlike ainete seiret läbi viidud ainult ühel aastal hinnanguperioodi jooksul. Üksnes plii puhul, millele on kehtestatud sette piirväärtus, sai hinnangus kasutada 2015 aasta andmeid, ülejäänud indikaatorite puhul tugineb seisundi hinnang 2011. aasta andmetel. Koondhinnang Hiiu madala rannikuveekogumile on halb, sest elavhõbe ületab kehtestatud piirväärtust. Koondhinnangu usaldusväärsus on hinnatud madalaks, sest HELCOM tuumindikaatoritest ei ole hindamisperioodi jooksul kordagi mõõdetud bromodifenüüleetreid, benso(a)püreeni ja tributüültina katiooni, mistõttu ei ole täidetud indikaatorite osakaalu miinimumkriteeriumit. Lisaks tulenevalt kogumi seisundi koondhinnangu usaldusväärsuse hinnangu agregeerimise põhimõttele “one-out-all-out” saavutas ka hinnang madala usaldusväärsuse tulenevalt indikaatorite seisundihinnangute madalast usaldusväärsusest (EKUK, 2018b).

Alates aastast 2016 ei ole Hiiu madala rannikuveekogumi vees, setetes ega kalades ohtlike aineid määratud.

7.1.8 Soela väina rannikuveekogum (EE-10)

Alates aastast 2006 on Soela väina rannikuveekogumis uuritud ohtlike aineid ahvenas kahel aastal, 2008 ja 2012. Raskmetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud seitsmes, elavhõbedat kuues ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) seitsmes proovis. Niklit analüüsiti kolmes proovis aastal 2012. Samuti analüüsiti 2012 aastal lisaks kümne ohtliku aine - heksaklorobutadien, heptakloor, heptakloorepoksiid, isodriin, isobensaan, endriin, alpha-endosulfaan, dieldriin, aldriin ja pentaklorobenseen – sisaldust ahvena proovides (tabel 7.8). Võrreldes teiste rannikuveekogumitega oli kõigi uuritud ainete sisaldus Soela väina ahvenates madal. Vaid elavhõbeda sisaldus oli kõigis kuues analüüsitud proovis üle piirväärtuse. Lisaks analüüsitud orgaanilistest ühendeist oli üle määramispiiri heksaklorobutadien kahes ja endosulfaan kolmes proovis. (Martin, 2008; 2012; 2015).

Soela väina rannikuveekogumis on hindamisperioodi (2011-2015) jooksul hinnatud 62-st indikaatorist kümnet, milledest üheksa on heas ja üks halvas seisus (elavhõbe). Kohustuslikust 62-st indikaatorist viie indikaatori puhul olid mõõtmistulemused maatriksist, millele ei ole kehtestatud piirväärtust. Hindamisperioodil ei ole teostatud ühtki mõõtmist 47 indikaatori puhul. Kõigi kümne hinnatud indikaatori puhul hinnati usaldusväärsus madalaks, sest Soela väina rannikuveekogumis on riiklikku ohtlike ainete seiret läbi viidud ainult ühel aastal (2012) hinnanguperioodi jooksul.

Koondhinnang Soela väina rannikuveekogumile on halb, sest elavhõbe ületab kehtestatud piirväärtust. Koondhinnangu usaldusväärsus on hinnatud madalaks, sest ei ole täidetud indikaatorite osakaalu miinimumkriteeriumit. Lisaks tulenevalt kogumi seisundi koondhinnangu usaldusväärsuse hinnangu agregeerimise põhimõttele “one-out-all-out” saavutas ka hinnang madala usaldusväärsuse tulenevalt indikaatorite seisundihinnangute madalast usaldusväärsusest. (EKUK, 2018b).

Tabel 7.8 Analüüsitud ohtlike ainete keskmine sisaldus (µg/kg märgkaalu kohta) Soela väina rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg ± SE
Kaadmium, Cd	6	30 ± 10
Nikkel, Ni	3	100 ± 10

Plii, Pb	6	100 ± 20
Tsink, Zn	6	18800 ± 1200
Vask, Cu	6	7200 ± 2300
Elavhõbe, Hg	6	80 ± 4
Alfa HCH	7	0,006 ± 0,002
Gamma HCH	7	0,024 ± 0,006
PCB-28	7	0,017 ± 0,006
PCB-52	7	0,075 ± 0,019
PCB-101	7	0,057 ± 0,020
PCB-118	7	0,100 ± 0,036
PCB-138	7	0,141 ± 0,055
PCB-153	7	0,177 ± 0,080
PCB-180	7	0,024 ± 0,010
PCB summa	7	0,596 ± 0,217
P,p'-DDD	7	0,040 ± 0,013
P,p'-DDE	7	0,177 ± 0,074
P,p'-DDT	7	0,036 ± 0,011
DDT-summa	7	0,277 ± 0,105
Heksaklorobenseen	7	0,053 ± 0,018
Heksaklorobutadieen	6	0,003 ± 0,002
Isobensaan (telodriin)	6	±
Isodriin	6	0,009 ± 0,003
Heptakloor ja heptakloorepoksiid	6	0,010 ± 0,005
Endriin	6	±
Endosulfaan	6	0,009 ± 0,005
Dieldriin	6	±
Aldriin	6	0,010 ± 0,005
Pentaklorobenseen	6	0,013 ± 0,006

Alates aastast 2016 on Soela väina rannikuveekogumis analüüsitud vaid ühel aastal (2019) vee ja sette proove. Sünteetilistest saasteainetest ei ületanud määramispiiri ükski kvaliteedielement. Üle määramispiiri, kuid mitte üle piirväärtuse olid ainult metallide sisaldused. Soela väin on vee ja sette maatriksi tulemuste alusel heas keemilises seisundis. Ühekordsete mõõtmiste põhjal ei saa aga otsustada metallide sisalduste võimaliku loodusliku taseme või inimõjutuste kohta. (EKUK, 2019)

7.1.9 Liivi laht

Varasem Liivi lahe rannikuveekogum on jagatud kolmeks (Keskkonnaministri määrus 16.04.2020 nr 19): Liivi lahe loodeosa rannikuvesi (EE-17; tüüp 6; veepeegli pindala 1677,39 m²), Liivi lahe kirdeosa rannikuvesi (EE-18; tüüp 6; veepeegli pindala 1926,40 m²). Uuele Liivi lahe kirdeosa rannikuveekogumile liideti osa endisest Väikese väina rannikuveekogumist. Liivi lahe keskosa rannikuvesi (EE-19; tüüp 6; veepeegli pindala 1960,18 m²). Varasematel aastatel on Liivi lahest kogutud ahvena proove Saaremaa lõunarannikult, seega on materjali ainult Liivi lahe loodeosa rannikuveekogumi iseloomustamiseks.

Liivi lahe loodeosa rannikuveekogum (EE-17)

Alates aastast 2006 on Liivi lahe loodeosa rannikuveekogumis uuritud ohtlikke aineid ahvenas kolmel aastal, 2007, 2008 ja 2013. Raskmetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud kaheksas, Hg üheksas ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) kümnes proovis. Niklit analüüsiti 2013 aastal kahes proovis (tabel 7.9). Aastal 2013 on lisaks analüüsitud kümne ohtliku aine - heksaklorobutadien, heptakloor, heptakloorepoksiid, isodriin, isobensaani, endriin, alpha-endosulfaan, dieldriin, aldriin ja pentaklorobenseen – sisaldust neljas ahvena proovis. (Martin, 2007; 2008; 2013)

Kaadmiumi sisaldus oli üle piirnormi kahes proovis kaheksast, nikli sisaldus aga mõlemas proovis üle piirnormi. Elavhõbeda sisaldus ületas piirnormi kõigis proovides. Orgaaniliste saasteainete sisaldus oli Liivi lahe loodeosa ahvenates suhteliselt madal. Lisaks määratud ohtlikest ainetest oli endosulfaani ja heptakloori ning heptakloorepoksiidi sisaldused piirnormist madalamad, heksaklorobutadieni sisaldus aga ühes proovis üle piirnormi. (Martin, 2015)

Hinnang Liivi lahe rannikuveekogumile (EKUK, 2018b) kehtib eeskätt lahe loodeosa veekogumi kohta. Liivi lahe loodeosa rannikuveekogumis on hindamisperioodi (2011 – 2015) jooksul hinnatud 62-st indikaatorist 36, millest 34 on heas seisus, kaks halvas seisus (elavhõbe ja nikkel). Kohustuslikust 62-st indikaatorist kuue indikaatori puhul olid mõõtmistulemused maatriksist, millele ei ole kehtestatud piirväärtust (kolm) või piirmäär on madalam kui määramispiir (kolm). Hindamisperioodil ei ole teostatud ühtki mõõtmist 20 indikaatori puhul.

Tabel 7.9 Analüüsitud ohtlike ainete keskmine sisaldus (µg/kg märgkaalu kohta) Liivi lahe loodeosa rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg ± SE
Kaadmium, Cd	8	70 ± 10
Nikkel, Ni	2	900 ± 40
Plii, Pb	8	200 ± 50

Tsink, Zn	8	19900 ± 1000
Vask, Cu	8	4500 ± 500
Elavhõbe, Hg	5	92 ± 14
Alfa HCH	10	0,009 ± 0,004
Gamma HCH	10	0,050 ± 0,012
PCB-28	10	0,064 ± 0,010
PCB-52	10	0,092 ± 0,026
PCB-101	10	0,124 ± 0,019
PCB-118	10	0,194 ± 0,042
PCB-138	10	0,269 ± 0,030
PCB-153	10	0,355 ± 0,049
PCB-180	10	0,066 ± 0,008
PCB summa	10	1,162 ± 0,163
P,p'-DDD	10	0,110 ± 0,024
P,p'-DDE	10	0,489 ± 0,088
P,p'-DDT	10	0,086 ± 0,012
DDT-summa	10	0,750 ± 0,129
Heksaklorobenseen	10	0,272 ± 0,059
Heksaklorobutadieen	4	0,021 ± 0,011
Isobensaan (telodriin)	4	0,013 ± 0,010
Isodriin	4	0 ±
Heptakloor ja heptakloorepoksiid	4	0,096 ± 0,020
Endriin	4	±
Endosulfaan	4	0,029 ± 0,004
Dieldriin	4	0,005 ± 0,003
Aldriin	4	0,023 ± 0,004
Pentaklorobenseen	4	0,064 ± 0,025

Kõigi 36 hinnatud indikaatori puhul hinnati usaldusväärsus madalaks, sest ühegi indikaatori puhul pole andmeid rohkem, kui kahe aasta kohta hinnanguperioodi jooksul. Hinnangu andmete põhjal on

näha, et käesoleva perioodi jooksul on riikliku seiret teostatud ühel korral, aastal 2013, kuid üksnes elustiku maatriksist ja valitud ainete osas, 2011 – 2012 aasta andmed pärinevad Kuressaare reoveepuhasti suublaapiirkonna seirest. (EKUK, 2018b)

Koondhinnang Liivi lahe rannikuveekogumile on halb, sest elavhõbe ja nikkel ületavad kehtestatud piirväärtuseid. Koondhinnangu usaldusväärsus on hinnatud madalaks, sest HELCOM tuumindikaatori tributüültina-katioon puhul on piirväärtus madalam, kui analüüsi määramispiir, mistõttu ei olnud võimalik mõõdetud indikaatori väärtust võrrelda kehtestatud piirväärtusega ning seega ei täidetud indikaatorite osakaalu miinimumkriteeriumit. Lisaks tulenevalt kogumi seisundi koondhinnangu usaldusväärssuse hinnangu agregeerimise põhimõttele “one-out-all-out” saavutas ka hinnang madala usaldusväärssuse tulenevalt indikaatorite seisundihinnangute madalast usaldusväärssusest. (EKUK, 2018b)

Alates aastast 2016 ei ole Liivi lahe rannikuveekogumite vees, setetes ega kalades ohtlike aineid määratud.

7.1.10 Pärnu lahe rannikuveekogum (EE-13)

Aastatel 2006 kuni 2015 on Pärnu lahe rannikuveekogumis uuritud ohtlike aineid ahvenas üheksal aastal (v.a. 2009). Raskmetalle (Cd, Pb, Zn, Cu) on analüüsitud 36, Hg ja orgaanilisi saasteaineid (HCH, PCB, HCB, DDT) 30 proovis. Nikli sisaldust ahvenas analüüsiti aastail 2012 kuni 2015 kuues proovis. Aastatel 2010-2015 on analüüsitud 15 proovis kümne, nn uue ohtliku aine - heksaklorobutadieen, heptakloor ja heptakloorepoksiid, isodriin, isobensaani, endriin, endosulfaani, dieldriin, aldriin ja pentaklorobenseeni – sisaldust (tabel 7.10).

Kaadmiumi sisaldus oli üle piirnormi (0,16 mg/kg) neljas, alla määramispiiri aga seitsmes proovis. Plii ja nikli puhul olid kõik sisaldused ahvenas allpool piirväärtust. Elavhõbeda sisaldus ületas piirväärtust praktiliselt kõigis ahvena proovides (alla piirväärtuse vaid ühes proovis). Orgaaniliste saasteainete sisaldus oli Pärnu lahe ahvenates võrreldes teiste rannikuveekogumitega suhteliselt madalal tasemel. Uutest ohtlikest ainetest ületas heksaklorobutadieeni sisaldus määramispiiri neljas proovis, kusjuures kolmes proovis oli sisaldus üle piirväärtuse. Endosulfaani sisaldus oli kõigis proovides allpool piirnormi, üle määramispiiri vaid kolmes proovis. (Martin, 2015).

Pärnu lahe rannikuveekogumi hindamisel aastatel 2011 – 2015 on lisaks seire andmetele kasutatud ka Pärnu reoveepuhasti suublaapiirkonna 2011-2012 uuringu andmeid. Seisundi hinnangus arvestatud suublaapiirkonna tulemused ei ole mõõdetud selliste toruotste läheduses, millele oleks kehtestatud hinnatud ainete osas uuringu maatriksis ametlikud segunemispiirkonnad. Proovid on võetud puhastite mõju tsoonist, kuid mitte segunemispiirkonnast ja on esinduslikud kogumi seisundi hindamiseks (EKUK, 2018b).

Tabel 7.10 Analüüsitud ohtlike ainete keskmine sisaldus (µg/kg märgkaalu kohta) Pärnu lahe rannikuveekogumi ahvenates

Aine	Proove kokku	Avg±SE
Kaadmium, Cd	48	70 ± 10

Nikkel, Ni	6	200 ± 60
Plii, Pb	48	10 ± 10
Tsink, Zn	48	19400 ± 800
Vask, Cu	48	4760 ± 390
Elavhõbe, Hg	23	70 ± 5
Alfa HCH	30	0,016 ± 0,003
Gamma HCH	30	0,040 ± 0,008
PCB-28	30	0,102 ± 0,016
PCB-52	30	0,102 ± 0,016
PCB-101	30	0,165 ± 0,026
PCB-118	30	0,303 ± 0,045
PCB-138	30	0,343 ± 0,051
PCB-153	30	0,461 ± 0,068
PCB-180	30	0,149 ± 0,018
PCB summa	30	1,627 ± 0,202
P,p'-DDD	30	0,230 ± 0,033
P,p'-DDE	30	0,675 ± 0,112
P,p'-DDT	30	0,098 ± 0,014
DDT-summa	30	1,101 ± 0,164
Heksaklorobenseen	30	0,173 ± 0,026
Heksaklorobutadien	15	0,073 ± 0,053
Isobensaan (telodriin)	15	0,007 ± 0,004
Isodriin	15	0,032 ± 0,020
Heptakloor ja heptakloorepoksiid	15	0,070 ± 0,031
Endriin	15	0,044 ± 0,030
Endosulfaan	15	0,003 ± 0,002
Dieldriin	15	0,001 ± 0,001
Aldriin	15	0,017 ± 0,008
Pentaklorobenseen	15	0,036 ± 0,019

Pärnu lahe rannikuveekogumis on hindamisperioodi (2011 – 2015) jooksul hinnatud 62-st indikaatorist 39, millest 34 on heas seisus, viis halvas seisus (antratseen, bromodifenüüleetid, DEHP, elavhõbe ja tributüültina-katioon). Kohustuslikust 62-st indikaatorist kolme indikaatori puhul olid mõõtmistulemused maatriksist, millele ei ole kehtestatud piirväärtust või piirmäär on madalam kui määramispiir. Hindamisperioodil ei ole teostatud ühtki mõõtmist 20 indikaatori puhul. (EKUK, 2018b)

Kokku 39 hinnatud indikaatorist hinnati seisundihinnangu usaldusväärsus 10 indikaatori puhul keskmiseks, mida võimaldas viie seireaasta andmete olemasolu elustikust, ning 29 puhul madalaks, mille puhul oli tegu üksnes Pärnu reoveepuhasti suublaseire andmestikuga. (EKUK, 2018b)

Koondhinnang Pärnu lahe rannikuveekogumile on halb, sest antratseen, bromodifenüüleetid, di-2-terüülheksüülfataat, elavhõbe ja tributüültina-katioon ületasid kehtestatud piirväärtuseid. Koondhinnangu usaldusväärsus on hinnatud madalaks, kuna tulenevalt kogumi seisundi koondhinnangu usaldusväärsuse hinnangu agregeerimise põhimõttele “one-out-all-out” saavutas hinnang madala usaldusväärsuse tulenevalt indikaatorite seisundihinnangute madalast usaldusväärsusest. (EKUK, 2018b)

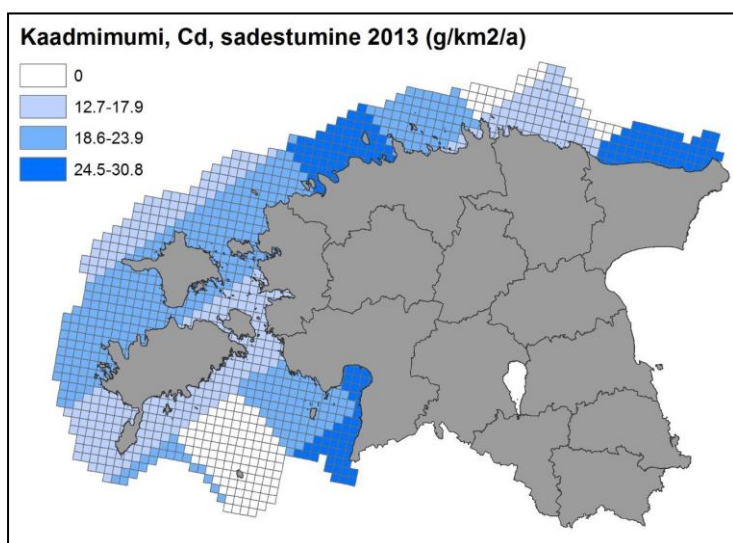
Alates aastast 2016 on Pärnu lahe veekogumist kogutud 2019. aastal üks vee ja üks sette proov. Veeproovis määrati 82, setteproovis 89 ainet ja ühendit (EKUK, 2019). Spetsiifiliste saasteainete komponendi hinnang (SPETS) on Pärnu lahe rannikuveekogumis uuritud maatriksite osas hea. Kogum on eksperthinnangul põhineva lähenemise alusel inimtekkelise survega, kuid ükski kogumis sisalduv saasteaine ei ületa ökotoksikoloogilise mõjupiiri. Ained on vähem kui kümme, mis tõttu ei ole ka koosmõjude risk väga suur (EKUK, 2019).

Pärnu lahes võib märgata saasteainete osas mõningat olukorra paranemist võrreldes 2011. aastaga. Pärnu laht on kindlasti olulise maismaa inimtekkelise koormusega kogum, sest Pärnu jõe valgal paikneb palju erinevaid tootmisettevõtteid ning tiheasustusalasid. Pärnu lahe muutuste olukord vajaks täpsemat hindamist just võrdluses Pärnu jõe valgalalt sissekantavate saasteainete osas. Kas ka jõe seire tulemused näitavad samade saasteainete osas sarnaseid trende või on pigem oodata saasteainete sisalduste uut tõusu, kuna sissekanded on suurenenud? Pärnu piirkonna ettevõtete keskkonnalubasid on saasteainete osas perioodil uuendatud ja see on andnud ka tulemust veekogumite halva seisundi tagasi pööramises. Sarnaseid praktikaid tuleb jätkata. (EKUK, 2019)

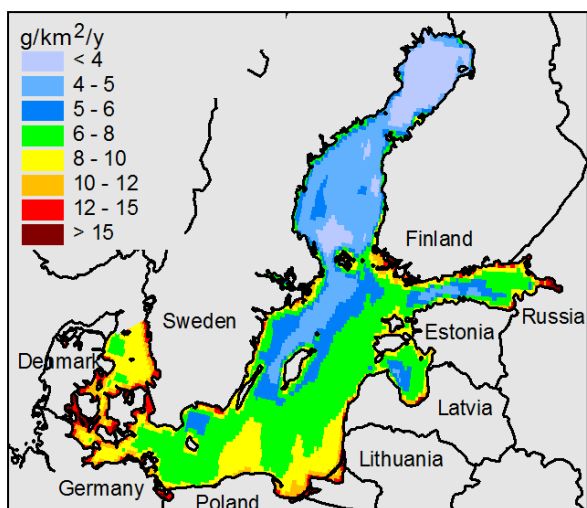
7.2 Ohtlike ainete koormus Läänemerre

Merekeskkonna saastumisel ohtlike ainetega tuleneb peamine koormus saasteainete jõudmisel merre jõgedest, heitvee otselaskmetest ja atmosfäärist, aga see võib toimuda ka näiteks saastunud materjali kaadamisel, laevaõnnetuste tagajärjel jmt. Metallide kogus, mis jõuab Läänemerre, on hinnatud aastail 2012 – 2014 kaadmiumil 23 - 45, elavhõbeda 4,8 – 5,6 ja pliil 443-565 tonni/aastas. Seejuures moodustab elavhõbeda puhul suurima osa, ca 70% sadenemine atmosfäärist, kaadmiumi ja pliil puhul aga sissekanne jõgedest (vastavalt 79 ja 64%). Heitvee otselaskmete osatähtsus on kõigi kolme puhul väga väike, alla 4%. (BSEP, 2018).

Eesti kohta on atmosfäärist sadestumise algandmed esitatud 50x50km ruutudel, mis teisendatakse hinnanguruutudele. Surve väärtuseks on normaliseeritud algandmete väärtus hinnanguruudus. Ohtlikest ainetest on hinnatud ka aineid - elavhõbe, kaadmium, dioksiinid - millede sisaldus kalades ületab kehtestatud piirväärtust (TTÜ MSI, 2016; EKUK, 2018c). Näiteks kaadmiumi sadestumine atmosfäärist oli aastal 2013 kõrgem, üle 24,5 g/km²/aastas, Muuga-Tallinna-Kakumäe, Pakri ja Pärnu lahe rannikuveekogumitesse, madalam aga Kihelkonna lahe, Väinamere, Liivi lahe loode- ja kirdeosa veekogumeisse (TTÜ MSI, 2016; joonis 7.1). Kogu Läänemere kohta (EMEP, 2018) toodud kaadmiumi sadestumise andmed 2018. aasta kohta ületavad üksikutel juhtudel Saare- ja Hiiumaa rannikul 12 g/km²/aastas, reeglina on aga alla 10 g/km²/aastas (joonis 7.2).

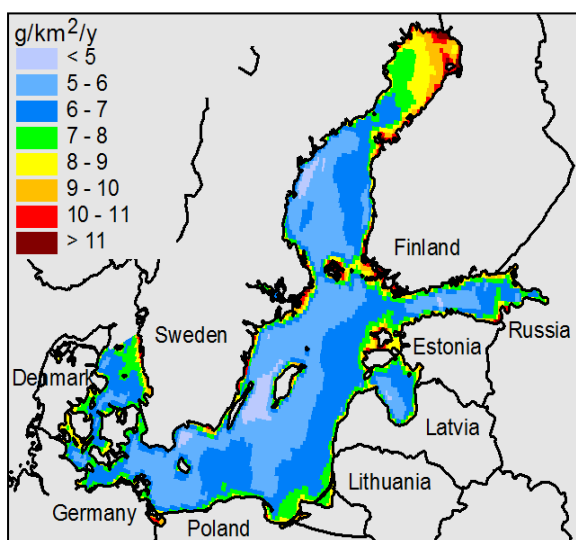


Joonis 7.1 Kaadmiumi sadestumine Eesti merealal aastal 2013 (g/km²/aastas; TTÜ MSI, 2016)

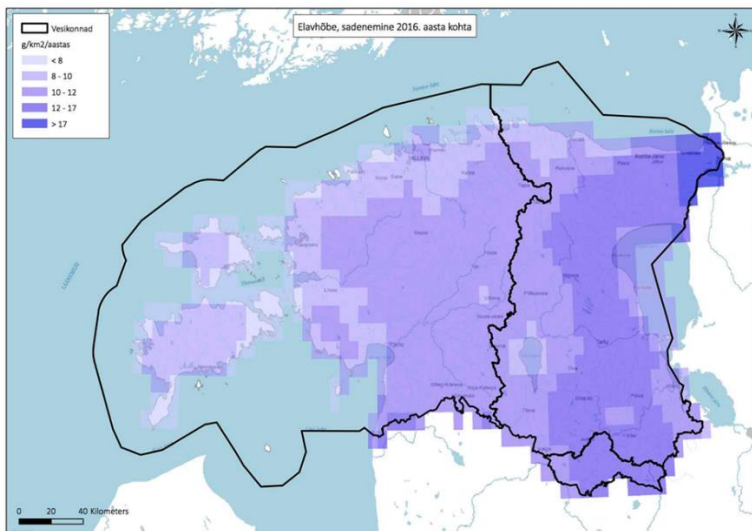


Joonis 7.2 Kaadmiumi sadestumine Läänemeres aastal 2018 (g/km²/aastas; EMEP, 2018)

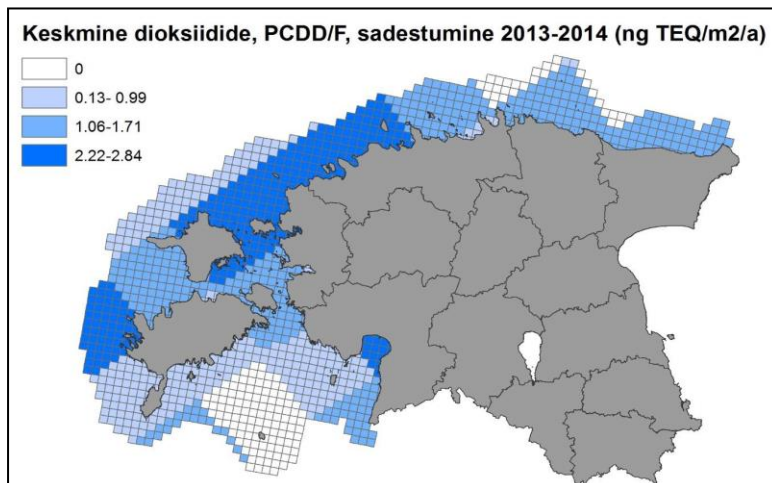
Elavhõbeda puhul oli sadestumine atmosfäärist aastal 2018 reeglina alla 12 g/km²/aastas (EKUK, 2018c). Kogu Läänemere kohta (EMEP, 2018) toodud elavhõbeda sadestumise andmed aastal 2018 on reeglina alla üheksa g/km²/aastas. Jällegi on elavhõbeda sadestumine mõnevõrra kõrgem (11 g/km²/aastas) vaid üksikutel aladel Saare- ja Hiiumaa rannikul (joonis 7.3).



Joonis 7.3. Elavhõbeda sadestumine (g/km²/aastas) Läänemeres aastal 2018 (EMEP, 2018)

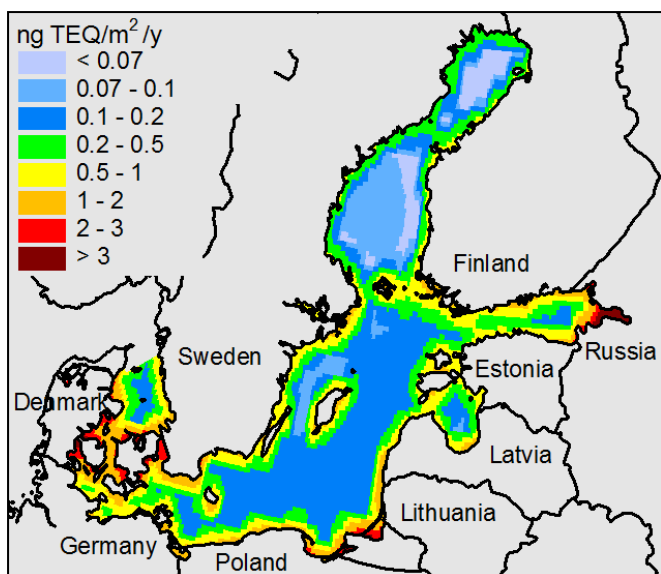


Joonis 7.4 Elavhõheda sadestumine Eestis, 2016 (g/km²/aastas; EKUK, 2018c).

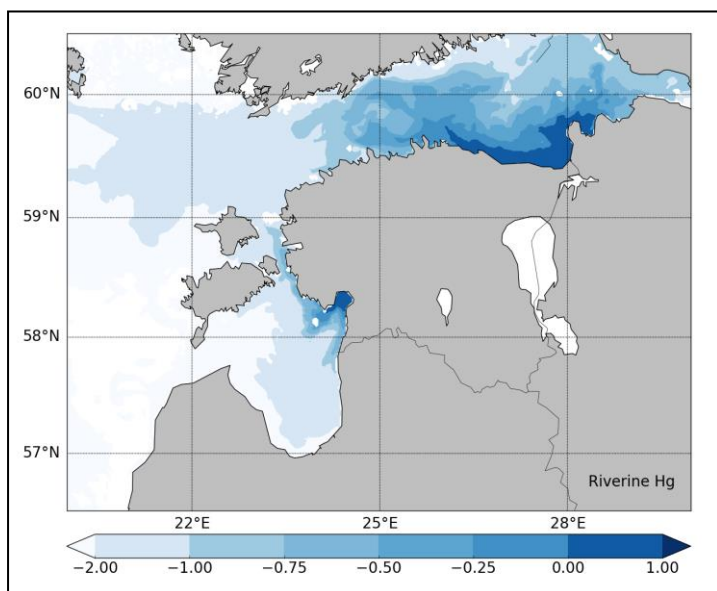


Joonis 7.5 Dioksiinide sadestumine Eesti merealal (ngTEQ/m²/aastas; TTÜ MSI, 2016)

Dioksiinide sadestumine Eesti merealal oli kõrgem Muuga-Tallinna-Kakumäe, Pakri, Hiiu madala ja Pärnu lahe rannikuvees, madalam aga Liivi lahe rannikuvetes (joonis 7.5; TTÜ MSI, 2016). Kogu Läänemere kohta toodud andmetel (EMEP, 2018) jääb dioksiinide sadestumine Eesti rannikul reeglina alla 1 ng/TEQ/m²/aastas (joonis 7.6).



Joonis 7.6 Dioksiinide sadestumine Läänemeres aastal 2018 (ng/TEQ/m²/aastas; EMEP, 2018)



Joonis 7.7 Elavhõbeda sissevool Läänemerre (suhteline kontsentratsioon suurima koormusega allika suhtes; kg/aastas; TTÜMSI, 2016)

Elavhõbeda sissevool jõgedest (joonis 7.7) on suhteliselt kõrge Narva ja Pärnu lahes (TTÜMSI, 2016). Tuleb rõhutada, et ainete koormused olenevad peamiselt vooluhulkadest ning arvutusmeetodika tõttu võib ka puhas jõgi näidata suuri koormusi. Ohtlike ainete koormus Läänemerre, tulek jõgedest, sisselaskudest ja atmosfäärist, üldiselt ei kajastu nende ainete sisalduses merevees.

7.3 Kokkuvõtte ohtlikud ained

Rannikuveekogumite ohtlike ainete seires on aastatel 2006 kuni 2015 analüüsitud sisaldusi kalades, ahvenas. Puuduseks on kindlasti vähene uuritud ainete hulk – vaid kümnekond ainet. Samuti on erinevatest rannikuveekogumitest reeglina võetud proove vaid kahel-kolmel aastal.

Näiteks aastatel 2011...2015 on hinnatud kohustuslikust 62-st indikaatorist enamuses rannikuveekogumeis alla kümne ühendi. Kõigi indikaatorite puhul on hinnangu usaldusväärsus madal, sest proove on reeglina analüüsitud kahel aastal, kuigi nõutav on kolm korda vaatlusperioodi, kuue aasta jooksul. Koondhinnang enamikule rannikuveekogumeile on halb, sest elavhõbe sisaldus ületab reeglina kehtestatud piirväärtust. Koondhinnangu usaldusväärsus on samuti hinnatud madalaks, sest paljusid HELCOM tuumindikaatoritest ei ole hindamisperioodi jooksul kordagi mõõdetud, ei ole täidetud indikaatorite osakaalu miinimumkriteeriumit. (EKUK, 2018b)

Tabel 7.11 Raskmetallid, mis ületasid vähemalt üks kord piirnormi erinevate rannikuveekogumite ahvenates aastail 2006 kuni 2015

Rannikuveekogum	Hg	Cd	Pb	Ni
Piirväärtus (mg/kg ww)	0,02	0,16	1,0	0,73
EE5 Muuga-Tallinna-Kakumäe	+	+	+	
EE6 Pakri	+			
EE9 Matsalu	+	+		
EE14 Kassari-Õunaku	+	+		
EE16 Väinameri	+			
EE11 Kihelkonna	+			+
EE7 Hiiu madal	+			
EE10 Soela väin	+			
EE13 Pärnu	+	+		
EE17 Liivi lahe loodeosa	+	+		+

Alates aastast 2015 on oluliselt suurenenud analüüsitava ühendite arv, kusjuures neid määratakse nii vees, setetes kui ka elustikus (EKUK, 2017, 2018a, 2019). Seevastu seire sagedus on madal – on küsitav, kas jõutakse uurida kõiki veekogumeid isegi vaid üks kord kuue aasta jooksul.

Võib öelda, et praktiliselt puudub meil oma usaldusväärne info ohtlike ainete kohta Eesti rannikumeres. Järeldusi saab teha vaid lähtudes kogu Läänemere kohta toodud infost. Seega üksikute rannikuveekogumite hindamine praegu olemasolevate andmete alusel ei ole usaldusväärne.

Reeglina ületavad Läänemere kalades keskkonna piirnorme raskmetallidest elavhõbe, vahel ka kaadmium ja nikkel (tabel 7.11) ning toiduohutuse piirnorme dioksiinid. Seda näitavad ka meie tulemused, kuid ei saa esile tõsta mingit ühte rannikuveekogumit. Seejuures elavhõbeda piirnorm on sedavõrd madal, et sellega võrreldavad on sisaldused praktiliselt kõigis meie kalades. Samal ajal ei ületa elavhõbeda sisaldus vees, isegi mitte heitvee sisselaskude läheduses piirnorme, olles reeglina madalam kui laborite määramispiir. Toiduohutuses on elavhõbe suhteliselt ohutu, piirnorm on oluliselt kõrgem kui keskkonnanorm. Loomulikult tuleks jälgida elavhõbeda sattumist merre, kuid siin on üheks peamiseks teeks tulek atmosfäärist, mis sõltub paljuski saasteainete kaugkandest. Dioksiinide sisaldus kalades ületab piirnormi suuremates, rasvarikastes ja vanemates isendeis. Jällegi sõltub sisaldus suurel määral kaugkandest ning kohalik mõju on ilmselt vähemoluline. Viimastel aastatel EKUKis teostatud uuringud (Nurmik et al., 2020) näitavad dioksiinide sisalduse olulist vähenemist töönduskalades.

Kokkuvõttes võib öelda, et efektiivne ohtlike ainete sisalduse vähendamine, vastavate kaitsemeetmete rakendamine jms on praeguste teadmiste valguses küsitav. Ilmselt ei ole meil lähiaastail võimalik analüüsida kõiki HELCOMi ja EL nõutavaid ühendeid kõigis rannikuveekogumeis vees, setetes ja elustikus, kolm korda kuue aasta jooksul. Alles nõuetele vastava seire läbiviimine annab meile võimaluse hinnata, kas kasutatud meetmed on andnud tulemusi, kas keskkonnaseisund on paranenud.

8. Kliimamuutuste mõju rannikuveekogumite seisundile

Töö käigus analüüsiti olemasolevat teavet kliimamuutuste mõju kohta rannikuvee seisundile. Selliseid uuringuid on Eestis tehtud, kuid üsna erineva täpsusastmega.

Kliimamuutuste mõju rannikuvee seisundile avaldub eelkõige sademeterežiimi muutuses, mis toob endaga kaasa toitainete koormuse muutuse ning teatud veekogumite puhul ka muutused hüdrooloogilises režiimis. Hetkel ei ole alust arvata, et **veetaseme muutus** ohustaks lähiajal (10-20 aasta perspektiivis) rannikuveekogumite seisundit (veetaseme muutused võivad lokaalselt tekitada probleeme rannikuerosiooni ja üleujutuste näol, kuid see ei põhjusta olulist toitainete koormuse tõusu).

Seni üks põhjalikumaid projekte kliimamuutuste mõju hindamiseks rannikuveekogumitele oli projekt ESTKLIIMA, mille käigus töötati välja kaardirakendus, mis kuvab eri toitainete koormuse muutuste puhul veekogumite seisundiklasside muutust (joonis 8.1).

Projekti käigus valmis kaardiportaali, mis seob merevee eutrofeerumise, kliimaprotsessidest tingitud muutlikkuse ja rannikumere veekogude kvaliteedinäitajad. Kaardiportaali taga oleva mudeli abil on võimalik pärida tuleviku rannikumere keskkonnaseisundi kohta seda nii praeguse kui ka vähendatud/suurenenud toitainete koormuste juures. Kaardiportaali aadressil:

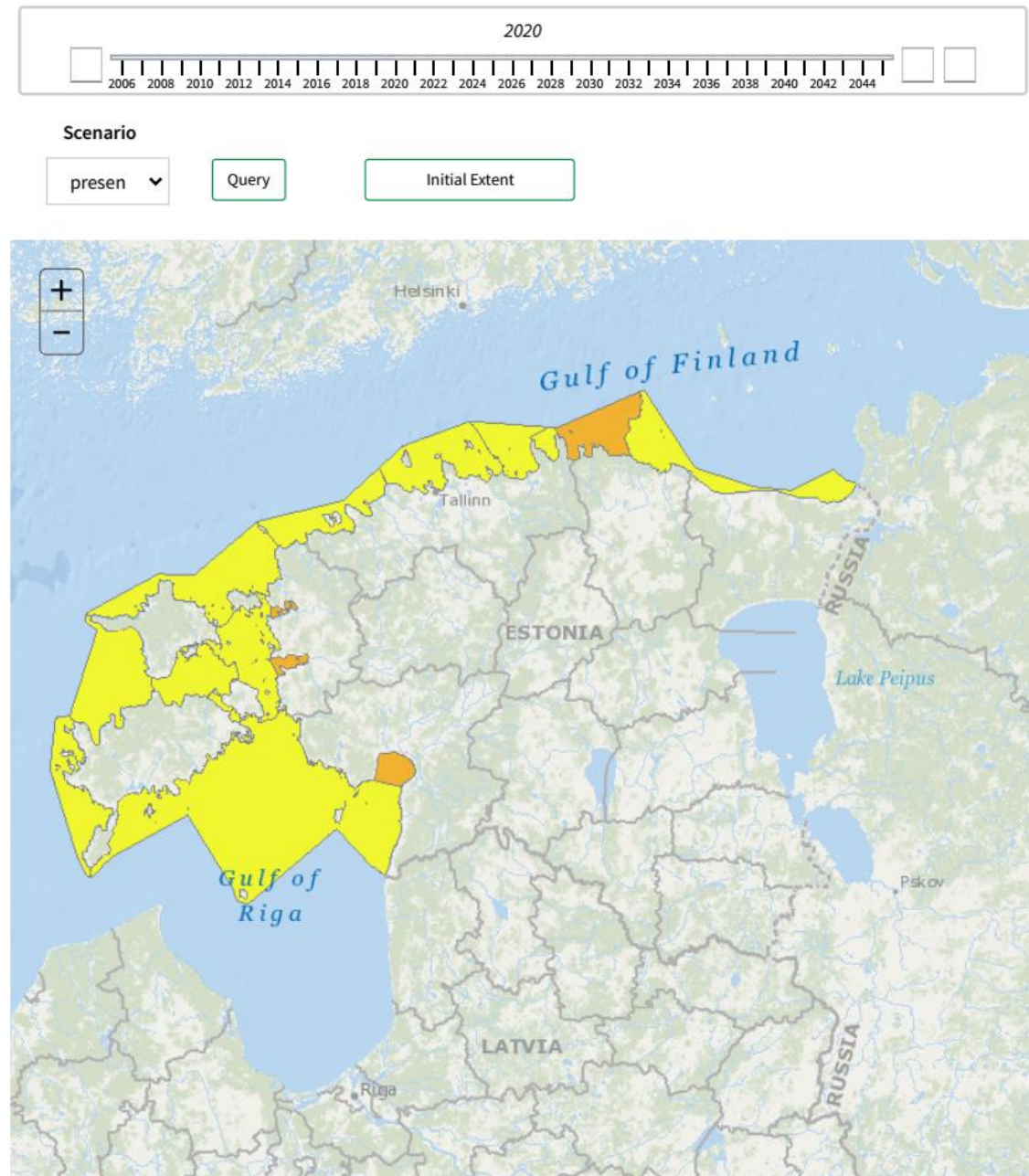
<http://www.sea.ee/estkliima/>

Kaardiportaali kaudu näidatakse mere eutrofeerumise ja kliimaprotsesside koosmõju rannikumere veekogude veekvaliteedile. Eutrofeerumisstsenaariumina on analüüsitud praegust olukorda, 50% suurenenud ja 50% vähenenud toitainete mõju elustikule. Kliimastsenaariumina kasutati RCP4.5. Tegemist on mudelarvutusega, mis ei pruugi vastata tegelikule olukorrale, kuna mudelite loomisel oli määramatus väga suur. Mudelit polnud võimalik valideerida, kuna muutuva kliima tingimuste kohta seireandmeid selle projekti läbiviimise ajal veel ei olnud.

BONUS BAMBI projekti käigus koostati mudel, mis ennustab erinevate kliimastsenaariumite puhul põisadru ja tema põhilise herbivoori levikut Läänemeres. Mudeliennustus näitab suuresti põisadru leviku vähenemist (Kotta jt., 2019). Kuna põisadru on üheks rannikuveekogumi seisundit iseloomustava indikaatori arvutuse osa, siis tähendab see indikaatori seisundi halvenemist. Samas selliste muutuste ajaskaala on 20-30 aastat.

Liivi lahe põhjaosa kohta on olemas ennustus põhjataimestiku ja põhjaloomastiku muutuste kohta, mis on seotud kliimamuutustega (Kotta ja Möller, 2014). Kliimamuutuste stsenaariumid näevad kõik ette sademete hulga kasvu ja sellega seoses toitainete koormuse suurenemist rannikumerre. Autorid hindasid tähtsamate põhjataimestiku ja põhjaloomastiku liikide leviku muutusi. Üldiselt näitas mudel efemeersete liikide leviku suurenemist. Ülekantuna rannikuveekogumite seisundi hindamiseks kasutatavatesse indikaatoritesse toob see põhjataimestiku ja põhjaloomastiku seisundi halvenemise.

Water quality futures



www.sea.ee/estkliima/Map/EstkliimaMap

1/2

Joonis 8.1. Kuvatõmmis ESTKLIIMA portaalist

Pärnu lahe kohta on olemas ennustused, mis viitavad erinevate seisundi indikaatorite halvenemisele seoses kliima tulevikustsenaariumitega (Kotta jt., 2009). Samuti on olemas hinnang kliimamuutustega seotud muutustega agariku koosluses Kassari lahes (Kassari-Õunaku veekogum). Selle uuringu järgi stimuleerib mõõdukas veetemperatuuri tõus agariku biomassi kasvu (Paalme jt., 2011).

Kokkuvõtteks mõjutab kliimamuutus rannikuveekogumeid kindlasti. Selgelt prognoositakse toitainete koormuse tõusu ja seoses sellega on ette näha paljude seotud indikaatorite seisundi halvenemist. Samas on muutuste ajaline skaala üsna pikk (mitmekümned aastad) ja seega lähimate seisundi hindamise perioodidel need muutused veel välja ei paista.

9. Täiendavate rakendusuringute vajadus (Veekogumite uuringuprogramm).

Tehtud analüüsi põhjal koostas projektimeeskond loendi vajalikest lisauuringutest, mis annaksid vajalikku informatsiooni saamaks aru mitteheas seisundis olevate veekogumite seisundi põhjustest ja annaks tulevikus võimaluse koostada ja rakendada efektiivseid meetmeid seisundi parandamiseks. Kokku pakuti välja 16 võimalikku uuringut, mis igaüks lahendaks teatud teadmiste lünka. Nendest neli uuringut on seotud konkreetsete veekogumitega ja ülejäänud hõlmavad kõiki veekogumeid ja aitavad täita teadmiste lünka kogu rannikumere seisundi hindamise seisukohast (joonis 9.1). Lisaks on hiljuti kinnitatud (MSRD) Eesti mereala seire ja hindamise programmis 2021-2026 (kinnitatud keskkonnaministri 12.10.2020 käskkirjaga nr 1-2/20/387) on valdkonniti välja toodud mereseire- ja hindamissüsteemi puudujäägid, mida peab järgnevatel aastatel kõrvaldama või täitma (https://www.envir.ee/sites/default/files/mereala_seireprogramm_2021_2026.pdf).

Uuringute teostamise ajastus sõltub vastavate vahendite olemasolust ning teatud teemad võivad leida lahenduse ka muude käimasolevate projektide käigus. Seega tuleb iga uuringu käivitamisel analüüsida vahepeal kas Eestis või rahvusvahelise koostöö kaudu tekkinud uut informatsiooni, mida saab vastavate küsimuste lahendamisel kasutada.

Projektmeeskond hindas ka iga uuringu ligikaudset maksumust kuid need hinnangud baseeruvad projektmeeskonna teadmistel ja täpsemate uuringute maksumuste väljaselgitamiseks peab läbirääkima potentsiaalsete tööde läbiviijatega.

Veekogum	RVU 1	RVU 2	RVU 3	RVU 4	RVU 5	RVU 6	RVU 7	RVU 8	RVU 9	RVU 10	RVU 11	RVU 12	RVU 13	RVU 14	RVU 15	RVU 16
EE_5																
EE_6																
EE_9																
EE_14																
EE_16																
EE_7																
EE_10																
EE_11																
EE_18																
EE_17																
EE_19																
EE_13																

Joonis 9.1. Välja pakutud uuringute teemade jaotus veekogumite kaupa.

Et hõlbustada välja pakutud uuringute teostamise valikut on välja pakutud uuringud grupeeritud vastavalt nende teemale (veekvaliteet/ohtlikud ained/seire või seisundi hindamine). Samuti on eraldi ära märgitud uuringud, mis sõltuvad aruande koostamise ajaks käimasolevatest uuringute ja projektide tulemustest. Projektmeeskonna poolt on hinnatud ka uuringute prioriteetsusklass (1 prioriteet vs 2 prioriteet). Prioriteetsusklassi määramisel arvestati uuringu tulemuste olulisust veekogumite seisundi hindamise usaldusvärsuse tõstmisel (Joonis 9.2).

	RVU 1	RVU 2	RVU 3	RVU 4	RVU 5	RVU 6	RVU 7	RVU 8	RVU 9	RVU 10	RVU 11	RVU 12	RVU 13	RVU 14	RVU 15	RVU 16
Veekvaliteet																
Ohtlikud ained																
Seire/hindamine																
Sõltub juba käimasolevate projektide tulemustest																
Prioriteetsusklass/ olulisus teiste uuringute tõlgendamiseks või rakendamiseks	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2

Joonis 9.2. Töös välja pakutud uuringute grupeerimine vastavalt teemadele ja prioriteetsusele rannikuveekogumite seisundi hindamise usaldusvääruse tõstmiseks.

Uuringuprogrammide kirjeldused:

Number: RVU 1
Nimetus: Sindi paisu eemaldamise mõju Pärnu jõe ja lahe veekvaliteedile
Uuringuga kaetud veekogumid: Pärnu laht, Pärnu jõgi
Uuringu valdkond/uurimisteema: Veekvaliteet
Uuringu eesmärk: Tuvastada Sindi paisu rekonstrueerimisega seotud muutused Pärnu lahe veekogumi keskkonnaseisundit määravate indikaatorite väärtustes.
Uuringu sisu/metoodika: Teostada ühe hooaja jooksul tähtsamate merekeskkonda iseloomustavate parameetrite seire Pärnu lahe veekogumis Pärnu jõe suudme läheduses ja Pärnu jões. Mõõdetavad parameetrid peavad vastama Pärnu lahe veekogumi seisundi hindamiseks kasutatavate indikaatorite arvutamiseks mõõdetavatele parameetritele (nii ökoloogilise kui keemilise seisundi hindamiseks). Mõõtmiste tulemusi võrreldakse riikliku seire (püsiseire) andmetega sama ja eelnevate aastate kohta.
Uuringu tulemus: Uuringu tulemuseks on hinnang Sindi paisu rekonstrueerimise mõju kohta Pärnu lahe veekogumi ökoloogilisele seisundile.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2022
Uuringu ligikaudne maksumus: 40 000
Muud tingimused/eeldused: Välimõõtmised tuleb organiseerida selliselt, et oleks võimalik hinnata ka seisundit määravate indikaatorite ruumilist muutlikust veekogumi piires.

Number: RVU 2
Nimetus: Vee läbipaistvuse indikaatori meetodika täiendamine veekogumites, kus traditsioonilise meetodi alusel on hinnangu andmine raske
Uuringuga kaetud veekogumid: Pärnu laht, Matsalu laht, Väinameri
Uuringu valdkond/uurimisteema: Veekvaliteet
Uuringu eesmärk: Viia läbi uuring arendamiseks praegusest adekvaatsemat vee optiliste omaduste kirjeldamise indikaatorit veekogumites kus Secchi ketta meetod ei tööta.
Uuringu sisu/metoodika: Vee läbipaistvus on üks veekvaliteedi hindamiseks kasutatav indikaator. Traditsiooniline meetodika näeb ette kasutada selle parameetri mõõtmiseks Secchi ketta sügavust. Teatud tingimustel aga pole see meetodika hästi kasutatav. Eelkõige seab piirangud selle meetodika kasutamisele kas veekogu hüdro-morfoloogia (sügavus) või siis vee optilised omadused, mis on mõjutatud veekvaliteediga otseselt mitteseotud nähtuste poolt. Asendamaks traditsioonilist meetodikat tuleb kaaluda <i>in situ</i> PAR mõõtmisi või satelliidimõõtmisi. Uuringu käigus tuleb ühe suve jooksul võrreldavalt mõõta nii traditsioonilise meetodikaga kui alternatiivsete meetodikatega ning teostada vastav interkalibreerimine veekogumi seisundi hindamiseks kasutatavate teiste indikaatoritega.
Uuringu tulemus: Uuringu tulemuseks on iga rannikuveekogumi jaoks sobiva vee läbipaistvuse mõõtmise/hindamise meetodika koos vastavate veekogumi seisundi hindamise klassifikatsiooniettepanekutega.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2022
Uuringu ligikaudne maksumus: 35 000
Muud tingimused/eeldused: alternatiivse meetodika ettepaneku koostamisel tuleb hinnata ka veekogumi vastavate parameetrite ruumilist varieeruvust.

Number: RVU 3
Nimetus: Vooluveekogude ja rannikuveekogumite seisundi interkalibreerimine
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Veekvaliteet
Uuringu eesmärk: Viia läbi vooluveekogude ja rannikuveekogumite seisundi interkalibreerimine põhjus-tagajärg seoste hindamise kaudu.
Uuringu sisu/metoodika: Hinnatakse rannikuveekogumite seisundile võimalikku mõju avaldavate vooluveekogude seisundiklassi vastavust ja selle osakaalu rannikuveekogumi seisundi kujundamisel. Selgitatakse välja olukorrad, kus heas seisundis olevad vooluveekogud on mitteheas seisundis olevate rannikuveekogumite jaoks oluliseks toiteainete (lämmastiku- ja fosforiühendid) ja kõrgendatud troofsustaseme allikaks. Hinnatakse selliste juhtumite osatähtsus ja tehakse ettepanekud vajadusel vooluveekogumite seisundiklassi korrigeerimiseks. Metoodiliselt viiakse uuringud läbi olemasolevatele seireandmetele tuginedes kasutades modelleerimist.
Uuringu tulemus: Uuringu tulemuseks on iga rannikuveekogumi kohta ära toodud sinna suubuvate vooluveekogude seisundiklassifikatsiooni hinnang ja ettepanekud klassifikatsiooniskeemi muutmiseks.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2022
Uuringu ligikaudne maksumus: 15 000
Muud tingimused/eeldused: rannikuveekogumisse suubuvate vooluveekogude seireandmete olemasolu. Teostatava uuringu sisendiks on käesoleva aruande esitamise ajal veel töös olev osaliselt RITA2 programmist rahastatava projekti „Siseveekogude ja mere veenormide vahelised seosed ja võrreldavus“ (TVL 4-1/20/77, https://adr.envir.ee/et/document.html?id=a95e6eb5-43a9-4e4e-b85a-3e77f3c52054). Selle aruande valmimisel saab hinnata, kas on vaja teostada lisauuringuid.

Number: RVU 4
Nimetus: Kaitsealade seire ühildamine veekogumite seisundi hindamisega
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Veekvaliteet/bioloogiline mitmekesisus
Uuringu eesmärk: Koostada ettepanek kaitsealade seire ühildamiseks veekogumite seisundi hindamisega.
Uuringu sisu/metoodika: Veekogumisse jäävate merekaitsealade seireprogrammi väljatöötamisel on kulude kokkuhoidmiseks ja ka seire efektiivsuse tõstmiseks vajalik kaitsealade loodusväärtuste seisundi, meetmete tõhususe ja kaitsealade võrgustiku efektiivsuse seire ja hindamine ühildada rannikuveekogumite ökoloogilise seisundi seire ja hindamisega. Selleks koostatakse analüüs vajalike seiretegevuste ühildamise võimaluste kohta ning pakutakse välja seiretegevuste ühildamise viisid.
Uuringu tulemus: Uuringu tulemuseks on seireprogramm ja metoodika ühildamiseks rannikuveekogumite seisundi seiret ja nendes veekogumites asuvate kaitsealade seireprogrammiga.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2022-2025
Uuringu ligikaudne maksumus: 30 000
Muud tingimused/eeldused: Merekaitsealade seireprogrammi koostamise otsus. Rahvusvaheline koostöö HELCOM, EL.

Number: RVU 5
Nimetus: Toitainete koormuse/toitainete kontsentratsiooni merevees ja veekogumi seisundit määravate bioloogiliste indikaatorite seoste selgitamine
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Veekvaliteet/ ökosüsteemi komponendid/ troofilised ahelad
Uuringu eesmärk: Kirjeldada statistilised seosed rannikuveekogumi maismaalt tuleneva toiteainete koormuse ja mereökosüsteemi erinevate komponentide seisundit iseloomustavate indikaatorite vahel.
Uuringu sisu/metoodika: Viiakse läbi uuring valitud veekogumites selgitamiseks toitainete koormuse ja veekogumi seisundit iseloomustavate bioloogiliste indikaatorite vahelisi seoseid. Selleks kogutakse ühe hooaja jooksul andmeid mitmest erineva magevee ja maismaa sissevoolude koormusega veekogumist nii magevee sissevooludest kui rannikuveekogumi ökoloogilist seisundit iseloomustavate seirejaamadest. Teostatakse statistiline analüüs määramaks põhjus-tagajärg seosed erinevate koormuseid ja seisundit näitavate indikaatorite ja näitajate vahel. Tulemuste põhjal antakse soovitusel hindamisskeemi korrigeerimiseks.
Uuringu tulemus: Antakse hinnang ja soovitusel veekogumites maismaalt pärineva koormuse ja veekogumi seisundit iseloomustavate indikaatorite vahel.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2022-2024
Uuringu ligikaudne maksumus: 60 000
Muud tingimused/eeldused: -

Number: RVU 6
Nimetus: Talviste toitainete kontsentratsioonide kasutuselevõtt veekogumi seisundi hindamisel
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Eutrofeerumine/ toitainete kontsentratsioonid
Uuringu eesmärk: Viia läbi uuring veekogumite kaupa määramaks talvised vee toitainete kontsentratsioonid ning seostada need veekogumi seisundit iseloomustavate indikaatoritega
<p>Uuringu sisu/metoodika: Merevee talvised toitainete kontsentratsioonid on merekeskkonna seisundi indikaatorina kasutusel HELCOMi seireprogrammis. Eelkõige iseloomustavad need näitajad veemassis olevat toitainete varu, mis on saadaval bioloogilise produktsiooni jaoks järgneval vegetatsiooniperioodil. Rannikuveekogumite seisundi hinnangud põhinevad hetkel vaid suviste kontsentratsioonide ja bioloogiliste parameetrite hindamisel. Eriti toitainete puhul on suvised mõõtmised problemaatilised, kuna just vegetatsiooni perioodil on enamus toiteaineid seotud bioloogilises materjalis ja kesksuvel on enamuse lämmastik- ja fosforiühendite kontsentratsioonid vees väga madalad, praktiliselt määramispiiri lähedal, samas ei iseloomusta need väärtused merepiirkonna tegeliku troofsustaset. Talviste toitainete kontsentratsioonide kasutuselevõtt rannikuveekogumite seisundi hindamisel eeldab seireprogrammi täiendamist talviste proovivõtuseeriatega ning veekogumi seisundi hindamise ja seisundi klassifikatsiooni ülevaatamist.</p> <p>Uuring tuleks teostada vähemalt ühes veekogumis igast tüüpalalt ühe aasta jooksul, kogudes statistiliselt usaldusväärseid andmeid (eelnevalt läbiviidud jõuanalüüs).</p>
Uuringu tulemus: Veekogumite seisundi hindamise metoodika täiendus, arvestades talviste toitainete kontsentratsioonide mõõtmiseks vajalike täiendusi seireprogrammis ja seisundi hindamise skeemis.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2022-2024
Uuringu ligikaudne maksumus: 60 000
Muud tingimused/eeldused: Talviste toitainete kontsentratsioonide seiret saab vajadusel ühildada riikliku avamereseire programmiga. Teostatava uuringu sisendiks on käesoleva aruande esitamise ajal veel töös olev osaliselt RITA2 programmist rahastatava projekti „Siseveekogude ja mere veenormide vahelised seosed ja võrreldavus“ (TVL 4-1/20/77, https://adr.envir.ee/et/document.html?id=a95e6eb5-43a9-4e4e-b85a-3e77f3c52054). Selle aruande valmimisel saab hinnata, kas on vaja teostada lisauuringuid.

Number: RVU 7
Nimetus: Veevahetuse (avameri/teised veekogumid) osakaal veekogumite toiteainete bilansis
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Toiteained/ veevahetus
Uuringu eesmärk: Kirjeldada veevahetuse tähtsus naabermerealadega veekogumite toiteainete bilansis.
Uuringu sisu/metoodika: Viiakse läbi hüdrodünaamiline modelleerimine määramaks veekogumite veevahetuse ulatust naabermerealadega. Koostatakse veekogumite toiteainete bilansid arvestades toiteainete voogusid maismaalt ja ümbritsevatelt merealadelt. Intensiivse veevahetusega veekogumite puhul hinnatakse ka seda, kas pelaagiliste parameetrite mõõtmistulemused peegeldavad pigem olukorda veekogumi sees või veemasside liikumist.
Uuringu tulemus: Antakse hinnang naabermerealadelt veekogumisse kantavate toiteainete koguste kohta ning hinnatakse maismaakoormuse ja veevahetuse osakaalu veekogumite troofilise seisundi määramisel.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2020-2021
Uuringu ligikaudne maksumus: 30 000
Muud tingimused/eeldused: Uuringu vajadus peaks selguma pärast käimasoleva projekti aruande avalikustamist (TalTech, valmib 2020 detsember).

Number: RVU 8
Nimetus: Hg piirmäärade ümbervaatamine
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Ohtlikud ained
Uuringu eesmärk: Teha kindlaks Hg leviku mustrid ja määrata looduslikud tasemed ja uued piirmäärad
Uuringu sisu/metoodika: Hg piirmäär kalades on keskkonnas oluliselt madalam kui toiduohutuses. Kuigi on erinevused uuritavates kudedes (lihased versus kogu kala) ei tohiks see olla nii suurte (25, osade kalade puhul isegi 50 korda!) erinevuste põhjuseks. Analüüsitakse detailselt Hg, eelkõige MeHg, toiduahelatesse jõudmise ning mereandide inimtoiduks kasutamise seaduspärasusi. Arvestatakse nende protsesside võimalikku mõju keskkonnale ja inimeste tervisele. Töötatakse välja ettepanekud Hg piirväärtuste muutmiseks.
Uuringu tulemus: Koostatakse põhjendatud ettepanek uute elavhõbeda keskkonnanormide kehtestamiseks.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2022
Uuringu ligikaudne maksumus: 50 000
Muud tingimused/eeldused: Hg on EL tasemel reguleeritud, riiklul tasemel on piirmäärade kehtestamine raske, eeldab Komisjonilt Eestile erandi taotlemist või EQS direktiivi muutmist.

Number: RVU 9
Nimetus: Ohtlike ainete seireprogrammi revisjon rannikumere veekogumites
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Ohtlikud ained
Uuringu eesmärk: Revideerida ohtlike ainete seire programm (mõõdetavad parameetrid, sagedus, määramismaatriksid)
Uuringu sisu/metoodika: Revideeritakse ohtlike ainete seireprogramm (mõõdetavad parameetrid, sagedus, määramismaatriksid). Küsitav on kõigi seireprogrammis toodud ainete määramine vees. Vaatamata analüüsivõimekuse paranemisele on ainete sisaldus vees (ka heitvees!) enamasti alla määramispiiri. Näiteks Hg sisaldus on vees reeglina allpool määramispiiri, kalades aga tingib kõigi veekogumite halva seisundi. Raskmetalle määratakse filtreeritud veeproovides. Sama tuleks teha ka enamiku teiste ainete puhul, sest paljude ohtlike ainete kõrgema sisalduse tõttu heljumis ei näita filtreerimata proovi analüüs mitte ainete sisaldust vees vaid kaudselt heljumi hulka. Olemasolevate seireandmete alusel hinnatakse ohtlike ainete sisaldusi vees, setetes ja elustikus ning tehakse ettepanekud ainete määramiseks erinevates maatriksites.
Uuringu tulemus: Koostatakse põhjendatud ettepanek ohtlike ainete seireprogrammi kaasajastamiseks.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2022
Uuringu ligikaudne maksumus: 50 000
Muud tingimused/eeldused: Tegevuse saab lülitada KAURI poolt planeeritava seireprogrammide uuendamise 2020/2021 tegevusse.

Number: RVU 10
Nimetus: Veekogumite sisekoormuse osakaalu määramine veekogumite seisundit iseloomustavate indikaatorite tasemetes.
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Ohtlikud ained/toiteained
Uuringu eesmärk: Hinnata veekogumite sisekoormuse osa veekogumite toitainete ja ohtlike ainete bilansis.
Uuringu sisu/metoodika: Valitud veekogumites teostatakse mõõtmised setetes ning hinnatakse setetest vabaneva täiendava koormuse hulka nii toiteainete kui ohtlike ainete osas. Töö koosneb välitöödest setete toiteainete ja ohtlike ainete sisalduse kaardistamiseks, eksperimentaaltöödest määramaks toiteainete ja ohtlike ainete vabanemise tingimusi setetest ning modelleerimisest, mis aitab hinnata sisekoormuse osakaalu rannikuveekogumite seisundit määravate indikaatorite väärtuste kujunemisel.
Uuringu tulemus: Koostatakse hinnang rannikuveekogumite sisekoormuse osatähtsuse kohta veekogumite seisundi määramisel.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2023
Uuringu ligikaudne maksumus: 150 000
Muud tingimused/eeldused: -

Number: RVU 11
Nimetus: Ülevaateseire veekogumite seisundi hindamissüsteemi korrigeerimine (hinnangute usaldusväärsuse tõstmine)
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Veekogumite seisundi hindamissüsteem
Uuringu eesmärk: Tõsta ülevaateseire veekogumite seisundi hindamise usaldusväärsust.
Uuringu sisu/metoodika: Arendatakse välja ülevaateseire veekogumite seisundi hindamise süsteemi täiendus, mis arvestaks lähimates püsiseire veekogumites ja avamereseire jaamades teostatavat seiret, et määrata, kas ülevaateseire veekogumis antud aastal valminud keskkonnasseisundi hinnang on objektiivne või aastatevahelisest muutlikkusest tingituna pigem halvema või parema hinnangu suunas ebatäpne. Selleks analüüsitakse püsiseire veekogumite andmestikku kaasates ka andmeid muudest projektidest ja andmebaasidest. Määratakse tüüpilade kaupa võimalus kalibreerida ülevaateseire hinnanguid püsiseirest kogutavate andmetega võimaldamaks ülevaateseire veekogumite hinnangute usaldusväärsuse tõstmist. Töö teostatakse olemasolevate andmete baasil, lisamõõtmiste vajadus selgub analüüsi käigus.
Uuringu tulemus: Metoodika püsiseire andmete kasutamise kohta ülevaateseire hinnangute täpsustamisel koos ettepanekuga seireprogrammi muutmiseks.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2022
Uuringu ligikaudne maksumus: 30 000
Muud tingimused/eeldused: Erinevate veekogumite ulatuses võivad tulemused erineda.

Number: RVU 12
Nimetus: Temperatuuri, tuule suuna ja tugevuse ja apvellingute mõju rannikuvee kogumite seisundit iseloomustavate indikaatorite väärtustele
Uuringuga kaetud veekogumid: Kõik
Uuringu valdkond/uurimisteema: Kliimamuutuse mõju
Uuringu eesmärk: Selgitada kliimamuutustega seotud nähtuste mõju rannikuveekogumite seisundit määravatele indikaatoritele.
Uuringu sisu/metoodika: Uuringu käigus kogutakse andmeid kliimamuutustega seotud loodusnähtuste mõju kohta rannikuveekogumite ökoloogilist ja keemilist seisundit iseloomustavatele parameetritele (indikaatoritele). Selleks viiakse läbi nii olemasolevate andmete analüüs kui ka eksperimentaal- ja välimõõtmised. Teatud parameetrite iseloomustamisel kasutatakse ka modelleerimist.
Uuringu tulemus: Hinnang kliimamuutustega seotud füüsilise keskkonna muutuste mõju kohta rannikuveekogumite seisundit iseloomustavatele indikaatoritele.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2023
Uuringu ligikaudne maksumus: 80 000
Muud tingimused/eeldused: Erinevate veekogumite ja tüüpalade ulatuses võivad tulemused erineda.

Number: RVU 13
Nimetus: Võõrliikide mõju rannikuveekogumite seisundi hindamiseks kasutatavate indikaatoritele
Uuringuga kaetud veekogumid: Pärnu laht, Muuga-Tallinna-Kakumäe lahe RVK
Uuringu valdkond/uurimisteema: Võõrliigid/ veekvaliteet
Uuringu eesmärk: Selgitada võõrliikide levikuga seotud mõju rannikuveekogumite seisundit määravatele indikaatoritele.
Uuringu sisu/metoodika: Teostatakse analüüs määramaks kindlaks võõrliikide (ümarmudil, rändkrabi, rändkarp) mõju rannikuveekogumite seisundi hindamiseks kasutatavatele ökosüsteemi komponentidele ja selle kaudu ka indikaatoritele. Teostatakse olemasolevate andmete analüüs ja ka vajadusel eksperimentaaltööd. Töötatakse välja indikaator võõrliikide mõju hindamiseks kohalikule ökosüsteemile mida saab rakendada ka teiste merealade hindamisel.
Uuringu tulemus:
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2023
Uuringu ligikaudne maksumus: 50 000
Muud tingimused/eeldused: Töö katab vaid juba Eesti vetesse jõudnud võõrliikide mõju.

Number: RVU 14
Nimetus: Veekvaliteeti iseloomustava põhjaloomastiku indikaatori ZKI kohandamine kasutamiseks madala rannikumere tingimustes
Uuringuga kaetud veekogumid: Matsalu lahe RVK, Kassari-Õunaku lahe RVK, Väinamere RVK, Pärnu lahe RVK.
Uuringu valdkond/uurimisteema: ökoloogilise seisundi hindamissüsteem
Uuringu eesmärk: Parandada põhjaloomastiku kvaliteedielemendi indikaatori ZKI kasutatavust väikese ja keskmiste sügavustega rannikuveekogumites.
Uuringu sisu/metoodika: Mainitud rannikuveekogumite jaoks korrigeeritakse kasutatavat merepõhjaloomastiku indikaatorit ZKI. Praegu on probleemiks, et liiga madalatel sügavustel on selle indikaatori tundlikkus väga madal ja seega põhjaloomastiku alusel tehtud hinnangud madala usaldusväärsusega. Täiendamist vajab nii ZKI metoodika puhul kasutatav liikide reostustaluvuse klassifikatsioon kui ka indeksi arvutusmeetod. Tööd teostatakse mainitud veekogumites, kus tehakse gradientuuringud seadistamiseks ZKI indikaatori just madalate sügavuste jaoks.
Uuringu tulemus: mainitud veekogumites kasutamiseks loodud ZKI indeksi versioon
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2023
Uuringu ligikaudne maksumus: 30 000
Muud tingimused/eeldused: -

Number: RVU 15
Nimetus: Toitainebilansi rakendamise eeluuring
Uuringuga kaetud veekogumid: kõik veekogumid
Uuringu valdkond/uurimisteema: koormuselemendid
Uuringu eesmärk: Luua alus põllumajandusliku hajukoormuse arvepidamiseks, aidata põllumajandustootjal taimekasvatust täpsemalt planeerida ja koormuse vähendamise meetmete täpsemaks suunamiseks.
Uuringu sisu/metoodika: E-põlluraamatu eduka juurutamise jätkuna toitainebilansi mooduli loomine. Ettevalmistava tegevusena tuleb välja selgitada, milliseid andmeid on toitainebilansi arvutamiseks põllumajandustootjalt vaja ning millised kulud ja tegevused see endaga kaasa toob (sh vajalikud muudatused õigusaktides). Lisaks sellele tesotatakse kõigi rannikuveekogumite valglate kohta (ca 50 km rannajoonest puhvertsoonis) maakasutuse ja koormusanalüüsid – palju on valglas põllumaad, metsa (sh raielanke), lautu, asulaid, heitveelaske, prügilaid, väetiste- ja pestitsiidide kasutuskooormused, karjatamine rannikul jne. Uuringu tulemuste põhjal saab tuvastada olulisemad rvk koormusallikad, mida ohjata, et väheneks koormus rannikumerele. Uuringu pulemused panustavad veemajanduskavade meetmete detailsemasse planeerimisse.
Uuringu tulemus: Aruanne toitainebilansi arvestamise suunas liikumiseks vajalikest tegevustest ja tegevuste ajakava.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2024
Uuringu ligikaudne maksumus: Töö sisaldub Põllumajanduse suurandmete teadmussiirde programmis (Maaelu Edendamise Sihtasutus, 2020)
Muud tingimused/eeldused: Töö eelduseks on e-põlluraamatu süsteemi välja töötamine.

Number: RVU 16
Nimetus: Kaugseireandmete kasutamisevõimalused järelevalveks
Uuringuga kaetud veekogumid: kõik veekogumid
Uuringu valdkond/uurimisteema: koormuselemendid
Uuringu eesmärk: Tõhustada keskkonnajärelevalvet põllumajanduses, kasutades ära erinevate süsteemidega kogutavaid andmeid ja luues nende töötlemiseks automaatsed algoritmid. Vabanenud inimressurss saab tegeleda analüüsimisega ja planeerimisega, milleks masinad ei ole suutelised.
Uuringu sisu/metoodika: Selgitatakse välja järelevalve vajadused ja selle kasutamiseks kaugseirevõimalused (satelliit, aerofotod, aerolaserskanneerimine vms). Töötatakse välja ettepanekud kaugseiresüsteemi rakendamiseks.
Uuringu tulemus: Aruanne võimalikest täiendavatest abivahenditest keskkonnajärelevalves ning nende kasutuselevõtu tegevusplaan koos maksumustega.
Uuringu läbiviimise tähtaeg: 2021-2022
Uuringu ligikaudne maksumus: 40 000
Muud tingimused/eeldused: Eeldab koostööd Keskkonnainspeksiooniga ja riigiasutustega, kes haldavad andmebaase (Keskkonnaagentuur, Maa-amet jm)

Kasutatud kirjandus

Astok, V., Otsmann, M., Suursaar, Ü. 1999. Water exchange as the main physical process in semi-enclosed marine systems: the Gulf of Riga case. *Hydrobiologia* 393: 11–18.

BSEP, 2018. Inputs of hazardous substances to the Baltic Sea. *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 162. HELCOM

CIS Working Group 2.4 (Coast), 2002. Guidance on typology, reference conditions and classification systems for transitional and coastal waters.

DHI Water & Environment, Estonian Marine Institute, National Environmental Research Institute, 2001. EU-Approximation and Institutional Strengthening of the Estonian Marine Monitoring System (EISEMM). Integrated Assessment and Reporting of the Marine Environmental Monitoring Data. Aruanne, EV Keskkonnaministeerium.

DHI Water & Environment, Estonian Marine Institute, National Environmental Research Institute, 2003. EU-Approximation and Institutional Strengthening of the Estonian Marine Monitoring System (EISEMM). Task Report B: Establishment of quantitative environmental quality standards for the Estonian coastal waters. Aruanne, EV Keskkonnaministeerium.

Eilola, K., Meier, H.E.M., Almroth, E. 2009. On the dynamics of oxygen, phosphorus and cyanobacteria in the Baltic Sea: A model study. *Journal of Marine Systems* 75: 163–184.

EKUK, 2002. Roots, O. & Simm, M. Dioksiinide sisaldus Läänemere räämes ja kilus 2002 aasta sügisel. <https://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/toiduohutus/keemiline-ohutus/saasteained>

EKUK, 2002. Roots, O. & Simm, M. Dioksiinide sisalduse määramine kalades 2002 aasta kevadel. <https://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/toiduohutus/keemiline-ohutus/saasteained>

EKUK, 2003. Roots, O. & Simm, M. Dioksiinide ja dioksiinide sarnaste polüklooritud bifeniilide (PCB) sisaldused Eesti rannikumere kalades 2003 aastal. https://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/TOIDUOHUTUS/UURINGUD/dioksiini_serie_kalades_2003_1_a.pdf

EKUK, 2004. Roots, O. Dioksiinide ja dioksiinisarnaste polüklooritud bifeniilide sisalduse hindamine Eesti rannikumere kalades. https://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/TOIDUOHUTUS/UURINGUD/dioksiini_serie_kalades_2004_1_a.pdf

EKUK, 2005. Roots, O. & Simm, M. Dioksiinide ja dioksiinisarnaste polüklooritud bifeniilide sisalduse hindamine Eesti rannikumere kalades. https://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/TOIDUOHUTUS/UURINGUD/dioksiinid_2005.pdf

EKUK, 2006. Roots, O. & Simm, M. Dioksiinide ja dioksiinisarnaste polüklooritud bifeniilide sisalduse hindamine Eesti kalades, akvakultuurides, lihas, piimas, võis ja kalaõlis. <https://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/TOIDUOHUTUS/UURINGUD/Seirearuanne.pdf>

EKUK, 2007. Roots, O. & Simm, M. Dioksiinide ja dioksiinitaoliste polüklooritud bifenüülide ühendite sisalduse hindamine Eesti kalades, kalatoodetes, lihas, võis ja munades. https://vet.agri.ee/sites/default/files/Riina/1231.dioksiinide_seire_aruanne_2007.pdf

EKUK, 2008. Roots, O. & Simm, M. Dioksiinide ja dioksiinitaoliste polüklooritud bifenüülide ühendite sisalduse hindamine Eesti kalades, kalatoodetes ja piimas. https://vet.agri.ee/sites/default/files/Riina/1232.diox2008_aruanne_kodulehele.pdf

EKUK, 2009. Dioksiinide ja dioksiinitaoliste polüklooritud bifenüülide ühendite sisalduse hindamine Eesti kalades (räimes), värskes lihas, võis ja rapsiõlis. https://vet.agri.ee/sites/default/files/Riina/1233.dioksiinide_seire_2009.pdf

EKUK, 2010. Dioksiinide ja dioksiinitaoliste polüklooritud bifenüülide ühendite sisalduse hindamine Eesti kalades (räim, kilu), värskes lihas, võis, rapsiõlis ja loomasöödas (nisu, oder). https://vet.agri.ee/sites/default/files/Riina/1679.dioksiinide_seire_2010.pdf

EKUK, 2017. Laht, M. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogrammi seiretöö "Ohtlike ainete seire rannikumeres 2017". <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

EKUK, 2018a. Laht, M., Lõhmus, K. & Vooro, K. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogrammi seiretöö "Ohtlike ainete seire rannikumeres 2018". <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

EKUK, 2018b. Laht, M., Nurmik, M., Eljas, K. & Nurk, G. EL merestrateegia raamdirektiivi (2008/56/EÜ) kohane merekeskkonna seisundihinnang teemal saasteained merekeskkonnas (D8) ja mereandides (D9). https://www.envir.ee/sites/default/files/d8-d9_0.pdf

EKUK, 2018c. Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate inventuur. https://www.envir.ee/sites/default/files/ohtlike_ainete_inventuur/Ohtlike_ainete_inventuuri_failid.zip

EKUK, 2019. Laht, M. & Nurk, G. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogrammi seiretöö "Ohtlike ainete seire rannikumeres 2019". <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

EMEP, 2018. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmissions of air pollutants in Europe. <http://en.msceast.org/index.php/pollution-assessment/marginal-seas/baltic-sea>

European Commission, 2013. COMMISSION DECISION of 20 September 2013 establishing, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, the values of the Member State monitoring system classifications as a result of the intercalibration exercise and repealing Decision 2008/915/EC.

GUIRINIMAS, 2020. <https://www.envir.ee/en/news-goals-activities/protection-marine-environment/est-lat-project-gurinimas>

HELCOM, 2013. Approaches and methods for eutrophication target setting in the Baltic Sea region. Baltc Sea Environmet Proceedings 133

HELCOM, 2018. State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.

Keskkonnaamet, 2019. Lubatud kalapüügiajad ja – viisid Matsalu rahvuspargis. https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/matsalu_kp_kaart_2017.jpg

Keskkonnaamet, 2020. Eesti kaitsealade koduleht. <https://kaitsealad.ee>

Keskkonnaministeerium 2018. Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise analüüs etapp I.

Keskkonnaministeerium, 2020. Vee valdkonna uuringud ja aruanded. <https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/uuringud-ja-aruanded#2019>

Kotta, J., Kotta, I., Simm, M., Pöllupüü, M. 2009. Separate and interactive effects of eutrophication and climate variables on the ecosystem elements of the Gulf of Riga. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 84: 509–518.

Kotta, J., Möller, T. 2014. Linking nutrient loading, local abiotic variables, richness and biomasses of macrophytes, and associated invertebrate species in the north-eastern Baltic Sea. *Estonian Journal of Ecology* 63 (3): 145–167.

Kotta, J. Vanhatalo, J., Jänes, H. Orav-Kotta, H., Rugiu, L., Jormalainen, V., Bobsien, I., Viitasalo, M., Virtanen, E., Nystrom Sandman, A.; Isaeus, M., Leidenberger, S., Jonsson, P.R., Johannesson, K., 2019. Integrating experimental and distribution data to predict future species patterns. *Scientific Reports*, 9, ARTN 1821.10.1038/s41598-018-38416-3.

Lips, U. 2005. Eesti rannikumere looduslikud tüübid ja veekvaliteedi klassid. *Eesti Mereakadeemia Toimetised*, 2, 62–74.

Lutt, J., Raukas, A. 1993. Eesti šelfi geoloogia. *Eesti Geograafia Selts*.

Maanteeamet, 2019. Eksperthinnang Maanteeameti sademevee väljalaskudele võttes aluseks omaseire andmed ja tellitud veeseire uuringud. https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/eksperthinnang_maanteeameti_sademevee_valjalaskudele_16.12.2019.pdf

Martin, G. 2006. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogramm. Ohtlike ainete seire. TÜ Eesti mereinstituut. Keskkonnaseire infosüsteem KESE. <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

Martin, G. 2007. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogramm. Ohtlike ainete seire. TÜ Eesti mereinstituut. Keskkonnaseire infosüsteem KESE. <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

Martin, G. 2008. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogramm. Ohtlike ainete seire. TÜ Eesti mereinstituut. Keskkonnaseire infosüsteem KESE. <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

Martin, G. 2010. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogramm. Ohtlike ainete seire. TÜ Eesti mereinstituut. Keskkonnaseire infosüsteem KESE. <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

Martin, G. 2011. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogramm. Ohtlike ainete seire. TÜ Eesti mereinstituut. Keskkonnaseire infosüsteem KESE. <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

Martin, G. 2012. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogramm. Ohtlike ainete seire. TÜ Eesti mereinstituut. Keskkonnaseire infosüsteem KESE. <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

Martin, G. 2013. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogramm. Ohtlike ainete seire. TÜ Eesti mereinstituut. Keskkonnaseire infosüsteem KESE. <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

Martin, G. 2015. Riikliku keskkonnaseire programmi mereseire allprogramm. Ohtlike ainete seire. TÜ Eesti mereinstituut. Keskkonnaseire infosüsteem KESE. <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>

Maves, 2015. Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Hinnangute koostamine ja andmete analüüs.

Maves, 2019. Veemajanduskavade alusuuringud.

Maves, 2019b. Metsur, M., Normak, K. Eksperthinnang Maanteeameti sademevee väljalaskudele võttes aluseks omaseire andmed ja tellitud veeseire uuringud

Nurmik, M., Laht M., Usin, E., Saks, L., Tuvikene A. & Freiberg, R. 2020. Saasteainete sisaldus Eestis töenduslikult püütavates Läänemere kalades. https://www.envir.ee/sites/default/files/saasteainete_sisaldus_kalades_21.09.2020.pdf

Paalme, T., Kotta, J., Kersen, P., Martin, G., Kukk, H., Torn, K. 2011. Inter-annual variations in biomass of loose lying algae *Furcellaria-Coccolytus* community: the relative importance of local versus regional environmental factors in the West Estonian Archipelago. *Aquatic Botany* 95 (2): 146–152.

Pärna, A.-A. 2017. Kloriidide kasutamine teehoodel – keskkonnamõju. EMÜ magistritöö. https://dspace.emu.ee/xmlui/bitstream/handle/10492/3366/Antti-Armin_P%C3%A4rna_MA2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Riigi teataja, 2004. Looduskaitse seadus. RT I 2004, 38, 258. <https://www.riigiteataja.ee/akt/745306>

SedGoF, 2016. Hinnangu andmine merekeskkonna ökosüsteemipõhiseks korraldamiseks Soome lahe merepõhja sette näitel. Eesti Geoloogiakeskus https://www.kik.ee/sites/default/files/uuringud/aruanne_sedgof_30.06.2016.pdf

Simm, M., Järv, L. & Roots, O. 2015 Saasteainete uuring Läänemere kalas. TÜEMI. <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/uuringud/2015/uuring-2015-saasteained-kala.pdf>

Torn, K., Martin, G. 2011. Assessment method for the ecological status of Estonian coastal waters based on submerged aquatic vegetation. Brebbia, C.A.; Beriatos, E. (Toim.). *Sustainable Development and Planning V* (443–452). Southampton: WIT Press.

Trei, T. 1973. Lääne-Eesti rannikuvete fütobentos. Dissertatsioon bioloogikandidaadi kraadi taotlemiseks. BaltNIIRH'i Eesti Mereihütüoloogia Laboratoorium, Tallinn.

Trei, T. 1991. Taimed Läänemere põhjal. Tallinn, Valgus.

TTÜ Keskkonnatehnika instituut, 2010. Fosfori- ja lämmastikukoormuse uuring punkt- jahajureostuse allikatest. Fosforväetistes kaadmiumi reostusohu hindamine. Aruanne. https://www.envir.ee/sites/default/files/koormustevahendaminejacd_2010.pdf

TTÜ MSI, 2016. Eesti mereala survegurite indeksi väljatöötamine ja rakendamine. https://www.envir.ee/sites/default/files/surveindeks_aruanne_final.pdf

TTÜ, 2010. Loigu, E. Iital, A. Pachel, K. Leisk, Ü. Fosfori- ja lämmastikukoormuse uuring punkt- ja hajureostuse allikatest. Fosforväetistes kaadmiumi reostusohu hindamine.

TTÜ, 2018. Iital, A, Loigu, E., Pachel, K., Voronova, V., Reohan, A. & Kuusik, A. Bioloogiliselt omastatava lämmastiku bilanss Eestis. Projekt "Riia lahe lämmastiku haldamise integreeritud süsteem" (GURINIMAS).

Lisad

Lisa 1 – Veekogumeid käsitlevate uuringute kataloog

Lisa 2 – Koormuste tabelid

Lisa 3 - Ruumiandmed