



Tellija: Keskkonnaamet

Töö nr 18124

**Eksperthinnang Kolga ja Hara lahtede
rannikuveekogumite mittehea seisundi
põhjuste tuvastamiseks, koormusallikate
selgitamiseks ja edasiste meetmete
määratlemiseks**

Vastutav täitja: Madis Metsur

Tallinn

21.11.2018



SISUKORD

1 TÖÖ EESMÄRK	3
2 HARA JA KOLGA LAHTEDE SEISUND	4
2.1 KOLGA LAHT.....	4
2.2 HARA LAHT.....	4
2.3 ÖKOLOOGILINE SEISUND.....	4
2.4 KEEMILINE SEISUND.....	5
3 TOITAINETE SISALDUS JA KOORMUS.....	7
3.1 MERI.....	7
3.2 KOLGA JA HARA LAHTE EESTI MAISMAALT TULEV KOORMUS.....	9
3.3 PUNKTKOORMUS.....	10
3.4 HAJUKOORMUS.....	12
4 ELAVHÖBEDA PROBLEEM.....	14
5 JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD	15
6 KASUTATUD MATERJALID	17
LISA 1 ÖKOLOOGILISE SEISUNDI ÜLDHINNANG JA KOKKUVÕTE 2014	19
LISA 2 LÄMMASTIKU JA FOSFORI TRENDID LÄÄNEMERES (HELCOM)	21
LISA 3 HARA LAHE SEISUNDI HINDAMINE AASTATE LÕIKES	22
LISA 4 KOLGA LAHE SEISUNDI HINDAMINE AASTATE LÕIKES.....	23

1 TÖÖ EESMÄRK

Lähteülesande ülesandepüstitus on järgmine.

Taust. Veeseaduse § 3¹⁶ sätestatust lähtuvalt koostab Keskkonnaamet meetmeprogrammi rakendamiseks iga vesikonna kohta meetmeprogrammi rakendamise tegevuskava (edaspidi tegevuskava). Samuti tuleb Keskkonnaametil lähtuvalt veeseaduse § 3¹⁶ koostada igal aastal meetmeprogrammi rakendamise ülevaade (edaspidi ülevaade). Seirearuannetest ja uuendatud veekogumite seisundite vahehindangust selgub, et osade veekogumite seisund ei ole eelmiste aastatega võrreldes paranenud, vaid on ka halvenenud.

Tuleb tuvastada selliste veekogumite mittehea seisundi põhjus, määratleda koormusallikad ja edasised meetmed. Lõppeesmärgiks on kogumile meetmekava välja töötamine või põhjenduste välja toomine, miks hea seisundi saavutamine ei ole võimalik.

Töö eesmärgiks on tuua välja Kolga ja Hara lahtede rannikuveekogumite mittehea koondseisundi põhjused ning analüüsida nimetatud veekogumeid mõjutavate maismaalt lähtuvate koormusallikate mõju. Ekspert hinnangu lõppeesmärgiks on Kolga ja Hara lahtede rannikuveekogumitele meetmekava välja töötamine või põhjenduste välja toomine, miks hea seisundi saavutamine ei ole praegusel veemajandusperioodil võimalik.

2 HARA JA KOLGA LAHTEDE SEISUND

2.1 Kolga laht

Kolga lahte piiravad läänest Aksi, Prangli ja Keri saar ning idast Juminda poolsaar. Kagu-loodesuunaline saarteahelik (Pedassaar, Rohusi, Koipsi, Rammu) poolitab Kolga lahe väikeseks madalamaveeliseks Kaberneeme laheks ja avaosaks. Mandri ja saarte rannanõlv on reeglina võrdlemisi järsk. Lahe avaosa on sügav, põhjaossa jäävad Soome lahe süvikud (kuni 115 m). Üle 20 meetri sügavused piirkonnad on lauge nõlvaga. Tänu sügavusele on Kolga lahel hea ühendus avamerega. Lahe idaossa suubub Pudisoo jõgi, lisaks 4-5 väiksemat oja Kaberneeme piirkonnas. Kolga lahe pindmise veekihi soolsus varieerub 4,5–5,5 PSU vahel, põhjalähedasel veel 6–8 PSU. Lahe lääneosas on merepõhi 5–10 meetri sügavusel kaetud kruusa, liiva ja kividega. 10–20 meetri sügavusel lähevad liivased ja mudastunud liivased põhjad üle liivsaviks ja puhtaks saviks. 20–50 meetri sügavusel on vaid savised kerge mudakihiga kaetud setted, mis veelgi sügavamal lähevad üle mudasteks seteteks. Kolga lahe idaosas levivad kõvad kruusased ja liivased põhjad kuni 50 meetri sügavuseni. 70 meetri sügavusel on õhukese mudakihiga kaetud savipõhjad, süvikutes on levinuimaks settetüübiks muda.

Inimtegevuse surve on väike, viimastel aastatel on suurenenud asustustihedus peamiselt Kaberneeme piirkonnas. Lahe avaosa on enam mõjutatud Soome lahe avaosa hoovustest, mis võivad kanda sinna toitaineterikkamat ja magedamat vett ida poolt.¹

2.2 Hara laht

Hara laht on poolsuletud laht, mis paikneb Põhja-Eestis Juminda ja Pärismeeta poolsaarte vahel. Lahte suubub Valgejõgi. Lahe rannikuäärsed piirkonnad kuuluvad Lahemaa Rahvusparki koosseisu. Lahe soolsus varieerub 4–6 PSU vahel. Domineerivaks põhjatüübiks on liiv või liiv koos kividega. Tulevikus võiks kaaluda Hara ja Kolga lahe ühtset hindamist (Martin 2016).

Hara ja Kolga lahe **hüdromorfoloogiline seisund** on väga hea.²

2.3 Ökoloogiline seisund

Kolga ja Hara lahtede rannikuveekogumite ökoloogilist seisundit on hinnatud 2008³ ja 2014⁴ aastal. Olulisi muutusi käsitletavate rannikuveekogumite ökoloogilises seisundis⁵ (kesine kuni

¹ Martin, Georg 2016. Eesti rannikuveekogumite seirejaamade esinduslikkuse analüüs. TÜ Eesti Mereinstituut

² Martin, Georg 2017. Rannikuvee hüdromorfoloogilise seisundi hindamise meetodika ja rannikuveekogumite seisundi hinnang. Eesti Merebioloogia Ühing

³ Marksoo, Peeter 2008. Eesti pinnaveekogude ökoloogiline seisund 2004–2008. Keskkonnaministeerium

⁴ Martin, Georg 2015. Rannikumere ülevaateseire 2014. TÜ Eesti Mereinstituut

⁵ RTL 2009. Keskkonnaministri määrus nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid

hea lähtuvalt erinevatest seisundi hindamise kriteeriumidest) toimunud ei ole. Vaata ka 2014. aasta seisundi hindamise kokkuvõtte lisa 1.

Nii 2010 kui 2016. aastal kinnitatud Lääne – Eesti vesikonna veemajanduskavas on Hara lahe ja Kolga lahe rannikuveekogumite ökoloogiline seisund hinnatud kesiseks (toitainetest on põhjuseks P sisaldus). Hea ökoloogilise seisundi saavutamise tähtaeg on (kehtiv veemajanduskava lisa 10 „Veekogumite keskkonnaeesmärgid ja erandi seadmise põhjendused ja veemajanduskava meetmekava“) edasi lükatud 2027. aastani, põhjenduseks on vastavalt VRD artiklile 4:

- 4.4 a). i) vajalikke parandusi on tehniliste võimaluste tõttu kogu ulatuses võimalik saavutada üksnes etappidena, mis ületavad tähtaja;
- 4.4 a). iii) looduslikud tingimused ei võimalda veekogu seisundi parandamist tähtajaks.⁶

2.4 Keemiline seisund

Keemiline seisund on veemajanduskavades hindamata.

Elavhõbeda keskkonnakvaliteedi piirväärtus on kalade lihastes 20 µg/kg määrgkaalu kohta (RTI, 2016⁷). Selle piirväärtuse ületavad enamik – 99% - määranguid ahvenas, kuid ainult 26% räimes. Elavhõbeda analüüside alusel ahvenas tuleb kõigi Eesti rannikumeres piiritletud pinnaveekogumite keemiline seisund hinnata halvaks. (Seda elavhõbeda piirväärtust ületavad ka enamused määranguid teistes Läänemere riikides.)

Keskmise sisalduse alusel ahvenas on heptakloori ja heptakloorepoksiidi summaarne sisaldus allpool piirväärtust määratud vaid Kolga lahes. Heptakloori ja heptakloorepoksiidi sisaldus kalades ei suurene, kuid ületab reeglina keskkonna kvaliteedi piirväärtust.⁸

(Seireveebis hilisemad ohtlike ainete seire andmed meres käesoleva aruande koostamise ajal kättesaadavad ei ole.)

Hara lahe ja Kolga lahe rannikuveekogumite keemiline seisund on halb elavhõbeda sisalduse tõttu, seisundi koondhinnang on halb.⁹

Vaata ka lisa 3 ja 4 – seisundi hindamine aastate lõikes.

ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord”
⁶ EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU DIREKTIIV 2000/60/EÜ, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik 10.23. oktoober 2000 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/ALL/?uri=celex:32000L0060>

⁷ RT I, 2016. Keskkonnaministri määrus 11.01.2016 „Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirj“. RT I, 08.01.2016, 10.

⁸ Martin, Georg 2016. Ohtlike ainete seire meres 2015. TÜ Eesti Mereinstituut

⁹ KAUR 2017. Pinnaveekogumite seisund 2016.

<https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/pinnavesi/veekogumite-seisundiinfo>

Rannikuveekogumite mittevastava seisundi põhjuseid ei saa analüüsida ilma Läänemere ja Soome lahe seisundit ning koormusallikaid vaatlemata. Toitainete ja ohtlike ainete sisaldus on probleemiks kogu Läänemeres. Elavhõbeda koormus on globaalne keskkonnaprobleem (vaata ka peatükk 4).

3 TOITAINETE SISALDUS JA KOORMUS

3.1 Meri

Läänemere keskkonna kaitsega tegeleb HELCOM, nende kodulehelt leiab ka põhjalikud ülevaated Läänemere seisundist, koormusest, keskkonnaeesmärkidest ning nende saavutamise edukusest. Siinkohal refereeritakse ainult materjale liigtoitelisuse ja elavhõbeda osas.

Olulisemateks surve näitajateks Läänemerele on üldfosfor, üldlämmastik ja ohtlikud ained.¹⁰

Suur fosfori ja lämmastiku koormus on kaasa toonud ulatusliku eutrofeerumise. Läänemerest kannatab 97% eutrofeerumise all. Toitainete koormus maismaalt on võrreldes eelmise sajandiga oluliselt vähenenud, kuid Läänemere põhiosas, Soome lahes ja Riia lahes ületatakse seni HELCOM poolt eesmärgiks püstitatud heitkoguste taset.¹¹

Soome lahe seisund toitainete sisalduse osas on senini mittehea. Kui üldlämmastiku sisaldus on käesoleval sajandil langustrendis, siis üldfosfori osas olulisi muutusi ei ole. Kummagi näitaja osas ei ole HELCOM poolt soovitatud läviväärtust saavutatud. Toitainete sisaldus suureneb Soome lahes ida suunas.

Sealjuures on HELCOM sihtväärtuste (Soome laht 0,55 µmol/l P_{üld}) ületamine olulisem fosfori osas, 0,87 µmol/l P_{üld} (2011–2016 keskmine)¹². Lämmastiku sisaldus Soome lahe vees läheneb sihtarvule 21,3 µmol/l N_{üld}, kuid senini (aastal 2015) ületab seda – 22,6 µmol/l N_{üld} (2011–2015 keskmine¹³) (Vaata lisa 2).

Lämmastiku ja fosfori kontsentratsioonid merevees on Soome lahes ja Hara ning Kolga lahtedes lähedased.

Kolga lahe veekogumis puuduvad ajaloolised andmed kirjeldamiseks toitainete sisalduste pikaajalisi muutusi. Võrreldes 2008. aastaga on pindmise veekihi üldfosfori sisaldus 2014. aastal veidi tõusnud (2008 – 0,85 µmol l⁻¹ (0,026 mg/l), 2014 – 1,08 µmol l⁻¹ (0,033 mg/l), üldlämmastiku kontsentratsioon langenud (2008 – 22,6 µmol l⁻¹ (0,32 mg/l), 2014 – 20,9 µmol l⁻¹ (0,30 mg/l). Üldlämmastiku osas on just avamerepoolseimas seirejaamas nr 17 jäänud sisaldused stabiilsemale tasemele, ülejäänud veekogumi seirejaamades langenud.

Hara lahes on võrreldes 2008. aastaga pindmise veekihi keskmine üldlämmastiku sisaldus veidi langenud (2008 – 22,5 µmol l⁻¹ (0,32 mg/l), 2014 – 21,3 µmol l⁻¹ (0,26 mg/l). Kui 2008. aastal esinesid suurimad üldlämmastiku sisaldused rannikule lähedaimas jaamas HR15, siis 2014. aastal olid kõikide antud veekogumi seirejaamade tulemused võrreldaval tasemel. Ka üldfosfori tulemused on seirejaamades võrreldavad, kuid veekogumi keskmine üldfosfori sisaldus on 30% võrra tõusnud, võrreldes 2008. aasta keskmise kontsentratsiooniga (2008 – 0,89 µmol l⁻¹ (0,028 mg/l), 2014 – 1,16 µmol l⁻¹ (0,036 mg/l).

¹⁰ HELCOM (2017): The assessment of cumulative impacts using the Baltic Sea Pressure Index and the Baltic Sea Impact Index - supplementary report to the first version of the HELCOM 'State of the Baltic Sea' report 2017.

¹¹ HELCOM (2018): State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.

¹² HELCOM core indicator report July 2018. Total phosphorus

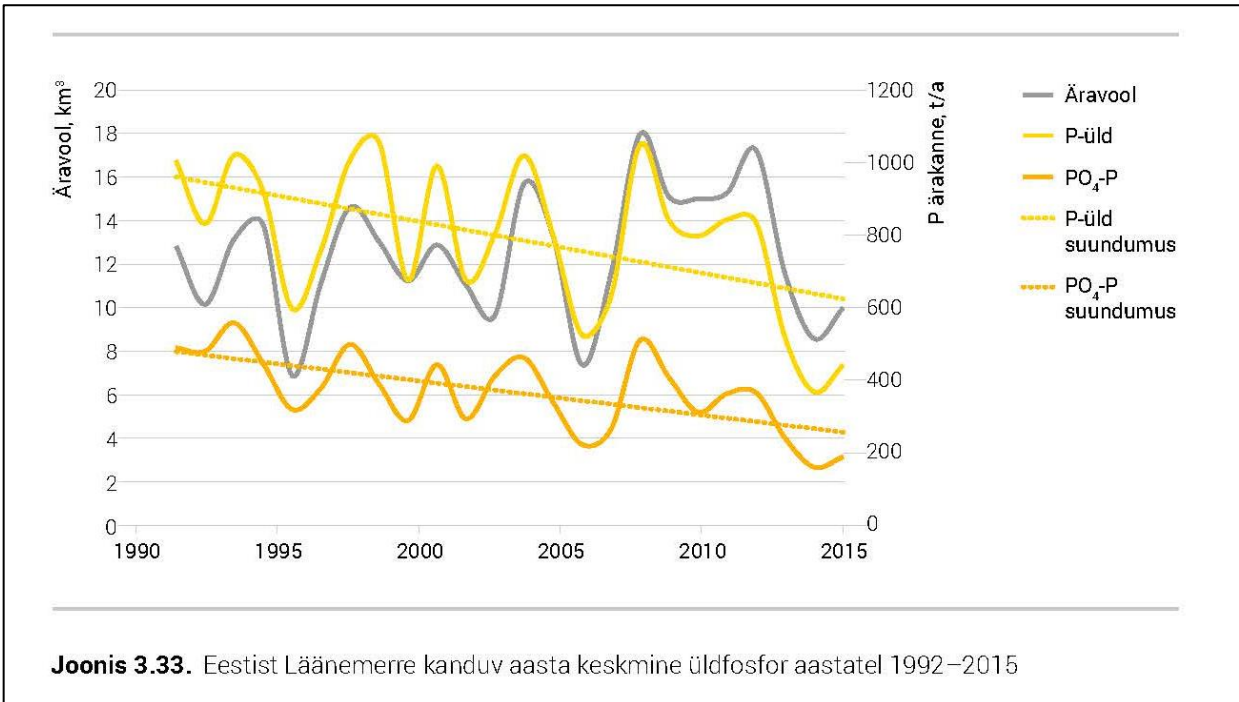
¹³ HELCOM core indicator report July 2018. Total nitrogen

Fosfori sisaldus oli 2014. aastal suurem ka Soome lahes (Vaata lisa 2.).

Fosfori koormus Soome lahele on küll aastate 1997-2015 ja 2015 võrdluses oluliselt langenud (59%), kuid on seni ebapiisav.¹⁴

Eesti on kohustunud vähendama Soome lahte juhitavat fosforikoormust 1997. – 2003. aasta koormusest 804 tonni aastas 320 tonni võrra aastaks 2021, ehk 40%.¹⁵

Koormus kõigub suurtes piirides sõltuvalt aasta veerikkusest. Vaata joonis allpool.



Joonis 1. Üldfosfori koormus maismaalt Läänemerele¹⁶

Soome lahte mõjutab oluliselt koormus Venemaa poolelt, mis on fosfori osas suurusjärgu võrra suurem kui koormus Eestist (1997. – 2003. aastatel 7142 tonni aastas).¹² (2011. aastal koormus Venemaalt kuni 4000 tonni aastas, sellest ligi 30% annab punktkoormus.)

Fosfori puhul on oluline ka mere sisekoormus.

Lämmastiku koormus Eestist on samal perioodil mõnevõrra suurenenud.

Läänemere toitainete koormust jätkuvalt vähendada on väga keeruline. Meetmeid tuleb selles osas rakendada üheskoos HELCOM riikidega. Kulutõhus oleks Venemaalt lähtuva koormuse vähendamine (Euroopa kontrollikoda 2016).

¹⁴ HELCOM core indicator report August 2018. Inputs of nutrients (nitrogen and phosphorus) to the subbasins (2015)

¹⁵ Euroopa kontrollikoda 2016. Eriaruanne Läänemere eutrofeerumisega võitlemine: tuleb võtta rohkem ja mõjusamaid meetmeid

¹⁶ KAUR 2017. Eesti keskkonnaseire 2011-2015

3.2 Kolga ja Hara lahte Eesti maismaalt tulev koormus

Tabel 1. Kolga lahte suubuvad järgmised vooluveekogud

Veekogu	valgala km ² (veeveeb)	P 2014 mg/l keskmine	Heitveelasud
Kaberla oja	37,6	0,14	
Valkla oja	48,8		Kuusalu Soojus OÜ, vee erikasutusluba nr L.VV/323662, Valkla hooldekodu biopuhasti (HA024) (Kuusalu vald)
Kuusalu oja	12,6	0,11	
Loo jõgi	55,9		Kuusalu Soojus OÜ, vee erikasutusluba nr L.VV/323662, Uuri reoveepuhasti (HA002) – suublaks Miku kraav (VEE1082104), mis omakorda suubub EELISE andmetel Kahala järve VEE2001600 (Kuusalu vald)
Pudisoo jõgi	146,5	0,11 (2008) 0,071 0,12 (2016)	Kuusalu Soojus OÜ, vee erikasutusluba nr L.VV/323662, Kolga aleviku reoveepuhasti (HA111) – suublaks Leeskõrve oja (VEE1081501), Leeskõrve oja suubub EELISE andmetel Kolga/ Männiku jõkke (VEE1081500). Kolga jõgi suubub Pärlijõgi/Pudisoo jõgi (VEE1080600).
Kolga lahe RVK rannik, sh:	60		
Kurblu oja			Kuusalu Soojus OÜ, vee erikasutusluba nr L.VV/323662, Kuusalu regionaalne reoveepuhasti HA120, Kurblu oja (VEE1082700)
	360		

Pudisoo jõgi on hüdrokeemilise seire programmis ja selle kohta arvutatakse perioodiliselt fosfori koormus Soome lahele. 2008. aastal oli arvutuslik fosfori koormus 4,1 tonni aastas¹⁷, 2014. aastal 1,9 tonni aastas.¹⁸ Suur erinevus on tingitud aastate äravoolu erinevusest (vaata joonis 1). Orienteeruv keskmine koormus Pudisoo jõest on kolm tonni aastas, kogu valgalalt 7,5 tonni aastas. Kaberla ja Kuusalu ojasid seirati 2014. aastal.¹⁹

¹⁷ Leisk, Ülle 2009. Eesti reostuskoormuse arvutamine ning aruannete esitamine Helsingi Komisjoni PLC-Water tööühmale. TTÜ

¹⁸ KAUR. 2014. Helcom annual reporting

¹⁹ EKUK 2015. Jõgede ülevaateseire hüdrokeemilised uuringud

Tabel 2. Hara lahte suubuvad järgmised vooluveekogud

Veekogu	valgala km ² (veeveeb)	P mg/l keskmine	Heitveelasud
Lohja oja	14,7		
Valgejõgi	436,4	0,076 (2008) 0,031 (2014) 0,068 (2016)	OÜ TAPA VESI, vee erikasutusluba nr L.VV/324001, Tapa linna RVP (LV291), Tapa linna RVP (avariiväljalask) (LV291A), suublaks Valgejõgi (VEE1079200). AS HOOLEKANDETEENUSED, vee erikasutusluba nr L.VV/326772, Imastu Koolkodu BIO (LV201), suublaks Imastu järv (VEE2021900), väljavool Valgejõkke. TAMSALU VESI AS, vee erikasutusluba nr L.VV/331685, Porkuni reoveepuhasti (LV432), suublaks Valgejõgi (VEE1079200).
Hara lahe RVK rannik	45		
	496,1		

Valgejõgi on hüdrokeemilise seire programmis ja selle kohta arvutatakse perioodiliselt fosfori koormus Soome lahele. 2008. aastal oli arvutuslik fosfori koormus 10,6 tonni aastas, 2014. aastal kolm tonni aastas. Suur erinevus on tingitud aastate äravoolu erinevusest (vaata joonis 1). Orienteeruv keskmine koormus Valgejõdest on seitse (6,8) tonni aastas, kogu valgalalt kaheksa tonni aastas (Lohja oja ja Hara lahe rannikuala koormus on siinkohal hinnatud Pudisoo jõe ühikkoormusest lähtudes).

Fosfori erikoormus on suurem väiksema valgalaga veejuhtmetes. Pikemates veekogudes muutub olulisemaks fosfori peetus jõge pidi allavoolu. Peetus on suurem veevaesematel aastatel, nagu meie näite puhul aastal 2014.

Seega moodustab Kolga ja Hara lahe fosforikoormus maismaalt ligikaudu 2% Eesti maismaalt lähtuvast koormusest Läänemerele. Kogu maismaalt tulev koormus Läänemerele oli 2014. aastal 31 000 tonni (HELCOM 2018). Fosfori koormus 2012-2014 Soome lahele oli 4413 tonni aastas (statistiline ebaselgus 2243) koos sellega 6656 tonni aastas. HELCOM eesmärk on viia fosfori koormus Soome lahele alla 3600 tonni aastas. (HELCOM core indicator report July 2018. Total phosphorus).

3.3 Punktkoormus

Heitvesi. Punktkoormuse osas on olemas pikk andmerida heitveelaskude koormuste osas.

Veekasutuse statistika alusel oli Eesti fosfori koormus heitveelaskudest 2008. aastal 132 tonni aastas, (sh Kuusalu vald 0,61, Loksa linn 0,18, Tapa vald 2,12, sh Tapa linn 2,0 tonni aastas).

2014. aastal oli Eesti fosfori koormus heitveelaskudest 52 tonni aastas, (sh Kuusalu vald 0,1, Loksa linn 0,14, Tapa vald 0,18, sh Tapa linn 0.15 tonni aastas).

2017. aastal oli Eesti fosfori koormus heitveelaskudest 50 tonni aastas, (sh Kuusalu vald 0,17 (laienes haldusreformiga), Loksa linn 0,08, Tapa vald 0,26 (laienes haldusreformiga), sh Tapa linn 0,13 tonni aastas (sh lisandunud sademevesi), sh Tamsalu linn 0,07 tonni aastas.²⁰

Valgejõe valgalale jäävad Tapa valla puhastid on loetletud tabelis 2 ja Kuusalu valla puhastid Kolga lahte suubuvate jõgede puhastid tabelis 1.

Olulist heitveekoormuse vähenemist ette näha ei ole.

HEIAN andmebaasi 2015. aasta andmetel töötab Tapa puhasti fosfori osas hästi. Väljuva vee üldfosfori sisaldus on 0,16 – 0,39 mg/l.

Rahuldavad on Kuusalu (2 mg/l), Kolga (1,8 mg/l) ja head Valkla (0,5 mg/l) puhastite üldfosfori üksikproovide näitajad. Imastu puhasti üldfosfori koormuse osas andmed puuduvad, alates 17.11.2015 kehtivas veeloas L.VV/326772 keskkonda viidava üldfosfori koormust ei limiteerita. Imastu koolkodu on välja kolinud, ajakirjanduse andmetel jääb hoone ja puhasti kasutusse. Puhasti tõhusust on soovitatav kontrollida seejärel, kui kinnistu ja puhasti kasutamine on uues olukorras välja kujunenud.

Porkuni (külas on 2017. aasta seisuga 148 elanikku) ja Uuri (külas on 2017. aasta seisuga 179 elanikku) puhastites ilmselt fosforit ei eraldata. Nende puhastite väljuvas vees on fosfori sisaldus 4 – 5 mg/l. Need puhastid mõjutavad peamiselt Valgejõe ülemjooksu ja Kahala järve.

Kuusalu valla ÜVK 2016²¹: „Uuri puhasti täielikult amortiseerunud ja ei tööta. Reovesi puhastatakse peamiselt looduslikult puhasti juures asuvates biotiikides. Asula reostuskoormus on väike. Puhasti tööst on mõjutatud Kahala järve olukord. Puhasti rekonstrueerimiseks on kavandatud arendusprojekt UUR-2.“

Rannikumere veekogumites märgatavat koormuse vähenemist heitveelaskudest ette näha ei ole. Heitveelaskudest tulenev fosfori koormus on Kolga lahte 0,17 t aastas (2% koormusest), Hara lahte 0,27 t aastas (3% koormusest).

Loomafarmid. Ülevaatlike uurimistööde põhjal vastavad tegutsevad loomafarmid olulises osas keskkonnanõuetele. Puudusi on ligikaudu kolmandikes farmidest. Vanad farmid langevad järkjärgult tootmisest välja. Endiselt kasutatakse sõnnikuaunaid.

Ei ole võimalik täpselt määrata, kui suur osa keskkonda sattunud lämmastikust ja fosforist läheb pinnavette, põhjavette, seotakse pinnasesse või läheb aineringsesse, kuna see sõltub pajudest faktoritest, sh pinnavee tasemest, sademete hulgast, aastaajast, pinnase koostisest jne.²²

Olulist punktikoormuse vähenemist ega suurenemist sõnniku- ja silohoidlatest ette näha ei ole.

²⁰ KAUR veekasutuse aruanded

²¹ Infragate Eesti AS 2016. Kuusalu valla ühisveevärgi- ja kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2016 – 2027

²² Consultare OÜ 2017. Loomakasvatustevõtete sõnnikukäitluse ja sõnnikuhoidlate inventuur

3.4 Hajukoormus

Üldiste andmete põhjal võib väita, et seniste meetmete rakendamise tulemusena on toitainete hajukoormus stabiliseerunud. Lämmastiku koormus Eestist pigem tasapisi suureneb koos lämmastikväetiste kasutamise suurenemisega. Fosfori koormuse osas selget trendi ei ole.

Eesti fosfori koormusest on hinnanguliselt 54% looduskoormus, 46% inimkoormus, millest 63% on põllumajanduslik hajukoormus. Kolga ja Hara lahtede puhul on looduskoormuse osakaal tõenäoliselt suurem kui Eestis tervikuna. Kuusalu vallas elab üheksa inimest ruutkilomeetril, Tapa vallas 24 inimest ruutkilomeetril. Eestis tervikuna elab ruutkilomeetril 30 inimest. Piirkonnas on ulatuslikud kaitsealad. Pudisoo jõe valgalal elab ligikaudu seitse inimest ruutkilomeetril, samas on üldfosfori sisaldus jõe vees oluliselt suurem kui Valgejões, mis algab Tapa vallast (vaata tabel 1 ja tabel 2).

Looduskoormust on Eestis vähe uuritud (looduslike alade vooluvee keskmine fosfori kontsentratsioon 0,04 mg/l). Fosfori äraanne põllumajanduslikelt valgaladelt (3 vaadeldavat valgala) on 1-2 kg ha. Isepuhastus jõesüsteemides on HELCOM andmetel 50%.²³

Viimase aastakümne väikese valgalaga veekogumite uurimisel (Jõgede ülevaateseire hüdro-keemilised uuringud) on sageli ilmnenud suurem fosfori sisaldus vees võrreldes riiklikus seires olevate jõgede seirega. Kuna uurimised on tehtud ühes vooluveekogumi punktis (seni enamasti ühel aastal 4 veeproovi alusel), siis on raske süsteemseid järeldusi teha.

Tähelepanu väärib ka see, et üle 0,08 mg/l fosfori sisaldus ei ole harv ka pealtnäha **looduslähedase valgalaga jõgedes**. Üheks põhjuseks on tagasihoidlik fosfori peetus lühikeses vooluveekogumis. Teiseks küsitavuseks on see, et „päris“ looduslähedasi valgalasid ei olegi: valgalal on vähemalt metsakuivendus, metsaraie, vanad kuivendussüsteemid, veehoidlad, kobraste perioodiline mõju hüljatud jõeluhetadel.

Koormuse vähendamiseks võib vajalikuks osutada fosforit sisaldavate setete füüsiline eemaldamine jõgede ja kraavide süngidest, veehoidlatest, täiskasvanud järvedest ning kobraste loodud mülgastest. Uurima peaks koormust kõdusoometsadest, hüljatud kuivendatud maadelt, taastatud soodest. Alles seejärel saame otsustada, kas fosfori koormuse vähendamine väikevalgaladelt on mõistlike kuludega võimalik.

Kui soovime foonilähedast hajukoormust kontrollida ja meetmeid rakendada tuleb see põhjalikult kaardistada. Täpsema uurimise vajadusele viitab ka Kaberla oja uuring.²⁴

Ilmselgeid reostuskoldeid ja keskkonnanõuete rasket rikkumist kohtab harvemini kui minevikus, seetõttu ei ole võimalik väheste analüüsitulemuste ja ülevaate põhjal koormuse allikaid täpsustada. On tekkinud ka kahtlus, et kõigil väikeste valgaladega veekogumitel ei olegi fosfori ja lämmastiku näitajate hea taseme saavutamise erinevatel põhjustel mõistlike kuludega võimalik.

Põllumajandusmaal jääb peamiseks probleemiks vedelsõnniku agronoomiliselt mõistlikul ajal laotamine, nii et taimed jõuaks toitaineid vegetatsiooniperioodil kasutada.

²³ Iital, Arvo 2014. Põllumajanduse mõju veekogude seisundile Eestis ja teistes Läänemere äärses riikides. Tallinna Tehnikaülikool Keskkonnatehnika instituut <http://eptk.ee/wp-content/uploads/2014/10/Arvo-lital.ppt>

²⁴ Maves AS 2017. Kaberla oja valgala reostuskoormuse uuring

Enamike jõekogumite osas ei ole täpse põllumajanduskoormuse hinnangu andmine ökoloogilisele seisundile võimalik puuduliku veekeemia ja bioloogilise seire andmestiku tõttu. Ka ei võimalda maakasutuse (sh väetisekasutus, sõnniku kogused valglas, nõlva kalded) andmestiku puudumine hinnata spetsiifiliselt põllumajandustootmise rolli jõekogumi seisundi kujunemisele. Fosfori hajukoormuse kontrolliks põllumajandusest oleks vajalik keskenduda ja meetmeid rakendada eelkõige nn riskipiirkondades, kus fosfori kadusid soodustavateks teguriteks on mulla tüüp, reljeef, mulla kõrge fosfori sisaldus ja/või intensiivloomapidamine. EL meetmekataloogis nimetatud meetmetest, mis Eestis on seni rakendamata või rakendatud ebapiisavalt, on fosfori hajukoormuse kontrolliks esmatähtsad veekaitsevööndite kasutamine, avaveeline tehismärgala/settebassein, talvine taimkate, parim võimalik tehnika sõnniku laotamiseks, põldude lupjamine.²⁵

Fosfori hajukoormuse vähendamise võimalusest. Kui me soovime hakata fosfori hajukoormust praegusest tasemest vähendama, peame sellist huvi pakkuvatelt valgaladelt ja põllumajandusettevõtete tootmismaalt lähtuva koormuse teket detailselt uurima ja kaardistama eelkõige veerikastel aastatel, perioodidel kui toimub põhiosa fosfori äravoolust Läänemerre. Arvestada tuleb uurimis- ja seirekulude, konsultatsioonikulude ning meetmete rakendamise püsikulude olulise suurenemisega. Vajalikuks võib osutada tootmise keskkonnanõuete edasine karmistamine.

²⁵ Iital, Arvo 2014. Põllumajanduse hajukoormuse piiramise meetmete väljatöötamine ja nende tõhususe hindamine. Hinnang pinna ja põhjavee hea seisundi saavutamise ja veesäästu võimaluste kohta. TTÜ

4 ELAVHÕBEDA PROBLEEM

Läänemeres teeb samas muret elavhõbeda, kaadmiumi ja kloororgaaniliste ainete bioakumulatsioon merekaladesse.

Eesti rannikumeres on probleem elavhõbeda (Hg) liiga suur sisaldus kalades (ökoloogiline kvaliteedinorm kalades on 20 µg/kg koe märgkaalu kohta). Seejuures on normi ületamine ahvenates märkimisväärne ja pikaajalisel skaalal kergelt tõusva trendiga. Ohtlikest ainetest on meie merealadel lisaks elavhõbedale aeg-ajalt elustiku keskkonnanorme ületanud ka kaadmium, heksaklorotsükloheksaan, heptakloor ja heptakloorepoksiid. Ohtlike ainete piirnorme ületavate sisalduste tõttu on rannikumere keemiline seisund hinnatud halvaks (KAUR 2017. Eesti keskkonnaseire 2011–2015).

Tegemist on globaalse keskkonnaprobleemiga, mida Kolga ja Hara lahe maismaavalgaladelt ei ole võimalik ohjata.

Elavhõbe osaleb globaalses aineringes, kuid inimõju on koormust oluliselt suurendanud. Looduslikeks allikateks on vulkaanid, elavhõbedat sisaldavad kivimid, ookeanidest lenduv elavhõbe. Kõrged ajaloolised sisaldused järvesetetes korreleeruvad suuremate vulkaanipursete ja metsapõlengutega. Eestis on sademetega kaasnev elavhõbeda koormus suurusjärgus 0,3 kg/ha, samas suurusjärgus viidi väetistega 1985. aastal elavhõbedat mulda põllumajanduslikult kasutatavatel aladel.^{26,27} Paiksetest saasteallikatest heideti Eestis 2012. aastal elavhõbedat välisõhku 535 kg.²⁸ Suurem osa sellest (aruandluses käsitletud kogusest) Ida-Virumaa elektrijaamadest. Heitvee puhul on Hg sisaldused jäänud enamasti allapoole laboratooriumite määramispiire (<0,05 µg /l ja <0,1 µg /l) või üksikutel juhtudel olid sisaldused määramispiiriga võrdsed.

Vaata ka Euroopa Keskkonnaameti (EEA) aruanne elavhõbeda kohta.²⁹

²⁶ Kärblane, H. ja Kevvai, L.(1995). Raskmetallide sisaldus Eestis enamkasutatavates väetistes ja nende osa mulla raskmetallidega saastamisel http://agrt.emu.ee/pdf/1995_4_karblane.pdf

²⁷ Tilk, M. (2013). Raskmetallide (Cd, Cu, Pb, Hg, Zn) märgsastumine ja saastekoormus Eesti muldadele aastatel 2002-2011. Bakalaureusetöö loodusgeograafias. Tartu Ülikool. Tartu

²⁸ Kohv, N. jt. (2014). Eestis välisõhku eraldunud saasteainete heitkogused aastail 1990-2012. Eesti Keskkond. Keskkonnaagentuur. Tallinn

²⁹ EEA Report No 11/2018. Mercury in Europe's environment A priority for European and global action

5 JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

Hara ja Kolga lahtede rannikuvee seisundi näitajad 2008 kuni 2017 oluliselt muutunud ei ole.

Seisundi hinnang on halvenenud ökoloogilise seisundi hinnangu kriteeriumide muutumise ning ohtlike ainete (eelkõige Hg) põhjalikumate uuringute tulemusel.

Saavutamata on HELCOM poolt püstitatud eesmärgid aastaks 2021, milleks on toitainete koormuse edasine piiramine ning sisalduse vähendamine Soome lahes. Tõenäoliselt HELCOM poolt kehtestatud sihtarve tähtjaks täies mahus aastaks 2021 ei täideta.

Ohtlike ainete koormus Läänemerele on viimastel aastakümnetel oluliselt vähenenud, kuid elavhõbeda väga range kvaliteedi piirväärtuse saavutamine lähitulevikus võimalik ei ole. **Hea keemilise seisundi** saavutamine ei ole praegu kehtivate elavhõbeda keskkonnakvaliteedi standardite kohaselt lähitulevikus tõenäone.

Kolga ja Hara lahe üldfosfori hea näitaja saavutamine eeldab eelkõige Venemaa jätkuvaid jõupingutusi fosfori koormuse piiramisel ning Eesti, Venemaa ning Soome kooskõlastatud jõupingutusi Soome lahe seisundi parandamisel.

Hara ja Kolga lahe **hea ökoloogilise seisundi** saavutamine praegusel veemajanduskava perioodil võimalik ei ole.

Toitainete koormuse märgatava vähendamise võimalused Kolga ja Hara lahele maismaalt on praeguste teadmiste ning keskkonnanõuete alusel ammendunud.

Kui me soovime fosfori hajukoormust praeguselt tasemelt vähendada, peame sellistelt huvi pakkumatelt looduslähedastelt valgaladelt ja põllumajandusettevõtete tootmismaalt lähtuva koormuse teket detailselt uurima ja kaardistama eelkõige veerikastel aastatel ja perioodidel kui toimub põhiosa fosfori äravoolust Läänemere. Arvestada tuleb uurimis- ja seirekulude, konsultatsioonikulude ning meetmete rakendamise püsikulude olulise suurenemisega. Vajalikuks võib osutada tootmise keskkonnanõuete edasine karmistamine.

Meetmed

1. Selgitada, kas Venemaal on võimalik mõistlike kulutustega vähendada koormust punkt-allikatest Soome lahele. Kui on, siis osutada neile selleks vajalikku abi vastavalt Euroopa kontrollikoja soovitustele³⁰.
2. Vältida koormuse suurenemist Eesti maismaalt:
 - a. tagada nõuetekohaselt toimivate reoveepuhastite töökindlus ja kaadri väljaõpe;
 - b. jätkata reoveepuhastite ja loomafarmide keskkonnanõuete täitmise regulaarset järelevalvet;
 - c. kaaluda ka väiksemate puhastite (Porkuni, Uuri, Imastu) tõhususe tõstmist;
 - d. reovee kohtkäitluse alase toetuskeemi ja nõustamise jätkamine;
 - e. tänapäevaste kuivkäimlate kasutamise soodustamine suvekodudes;

³⁰ Euroopa kontrollikoda 2016. Eriaruanne Läänemere eutrofeerumisega võitlemine: tuleb võtta rohkem ja mõjusamaid meetmeid

- f. põllumeeste ja valgala elanike veekaitsealane koolitamine ja konsulteerimine.
3. Foonikoormuse vähendamise võimalused:
 - a. toetada algatusi süsiniku ja taimetoitainete rikaste setete (järvemuda (sh Lahepera järv), mereadru, madalate lahtede muda) kasutamist tööstuslikult ja kohalike elanike poolt;
 - b. juhendada rannaalade maaomanikke ranna korrastamise (nt roo niitmine) ja karjatamise huvi korral;
 - c. järelevalve ja nõuanne vooluveekogude ja veehoidlate ning nende kallaste korrastamisel, liigvee ärajuhtimisel.
 4. Elavhõbeda õhukoormuse piiramiseks vältida põlevkivi põletamise mahu suurenemist.
 5. Korralduslikult on Hara ja Kolga lahtede rannikuveekogumid soovitatav ühendada üheks rannikuveekogumiks.

Võimalikud uuringud

Selgitada pilootuuringutega, kas on võimalik jõukohaste kulutustega vähendada hajukoormust, sealhulgas koormust looduslähedastelt aladelt ja kaitstavatelt loodusobjektidelt rannikuveekogumitele. Selliseid pilootuuringuid tuleks alustada Lääne-Eesti rannikuveekogumite valgadel, millistes Eesti maismaalt tulev koormus on ökoloogilise seisundi kujunemisele oluline (näiteks Haapsalu lahest alates).

Kaaluda teadustööde elluviimise toetamist fosfori ringe selgitamiseks looduslähedastel aladel, sealhulgas range kaitsega metsaaladel, eri raieviisidega metsas, lihaveiste karjatamise aladel, rändlindude arvukuse muutuste mõju fosfori ringele rannikul, kobraste mõju fosfori ringele.

Need uuringud tuleb siduda Lahemaa Rahvuspargi kaitsekorralduskava järgsete uuringute ja inventuuridega, sh elupaiga jõed ja ojad (3260) inventuur; hüdrobioloogiline ja elustiku seire raba taastamisaladel; poollooduslike koosluste inventuur.

6 KASUTATUD MATERJALID

Consultare OÜ 2017. Loomakasvatuseettevõtete sõnnikukäitluse ja sõnnikuhoidlate inventuur

EEA Report No 11/2018. Mercury in Europe's environment. A priority for European and global action

EELIS, september 2018

EKUK 2015. Jõgede ülevaateseire hüdrokeemilised uuringud

EKUK 2017. Jõgede hüdrokeemiline seire 2016

Euroopa kontrollikoda 2016. Eriaruanne Läänemere eutrofeerumisega võitlemine: tuleb võtta rohkem ja mõjusamaid meetmeid

HELCOM (2017): The assessment of cumulative impacts using the Baltic Sea Pressure Index and the Baltic Sea Impact Index - supplementary report to the first version of the HELCOM 'State of the Baltic Sea' report 2017.

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

HELCOM core indicator report August 2018. Inputs of nutrients (nitrogen and phosphorus) to the subbasins (2015)

HELCOM core indicator report July 2018. Total nitrogen

HELCOM core indicator report July 2018. Total phosphorus

lital, Arvo 2011. Põllumajanduse hajukoormuse piiramise meetmete väljatöötamine ja nende tõhususe hindamine. Hinnang pinna ja põhjavee hea seisundi saavutamise ja veesäästu võimaluste kohta. TTÜ

lital, Arvo 2014. Põllumajanduse mõju veekogude seisundile Eestis ja teistes Läänemere äärses riikides. Tallinna Tehnikaülikool Keskkonnatehnika instituut <http://eptk.ee/wp-content/uploads/2014/10/Arvo-lital.ppt>

Infragate Eesti AS 2016. Kuusalu valla ühisveevärgi- ja kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2016 – 2027

KAUR 2017. Eesti keskkonnaseire 2011-2015

KAUR 2017. Pinnaveekogumite seisund 2016.

<https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/pinnavesi/veekogumite-seisundiinfo>

KAUR veekasutuse aruanded 2008 - 2017

KAUR. 2014. Helcom annual reporting

KAUR. Keskkonnaregister, september 2018

Keskkonnaamet 2016. Lahemaa rahvusparki kaitsekorralduskava 2016–2025

Keskkonnaministeerium 2016. Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskava ja meetmekava

Keskkonnaministri määrus 28.07.2009 nr 44. Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord.

Kohv, N. jt. (2014). Eestis välisõhku eraldunud saasteainete heitkogused aastail 1990-2012. Eesti Keskkond. Keskkonnaagentuur. Tallinn

Kärblane, H. ja Kevai, L.(1995). Raskmetallide sisaldus Eestis enamkasutatavates väetistes ja nende osa mulla raskmetallidega saastamisel
http://agrt.emu.ee/pdf/1995_4_karblane.pdf

Leisk, Ülle 2009. Eesti reostuskoormuse arvutamine ning aruannete esitamine Helsingi Komisjoni PLC-Water tööühmale. TTÜ

Maa-amet Geoportaal, oktoober 2018

Marksoo, Peeter 2008. Eesti pinnaveekogude ökoloogiline seisund 2004-2008. Keskkonnaministeerium

Martin, Georg 2015. Rannikumere ülevaateseire 2014. TÜ Eesti Mereinstituut

Martin, Georg 2016. Eesti rannikuveekogumite seirejaamade esinduslikkuse analüüs. TÜ Eesti Mereinstituut

Martin, Georg 2016. Ohtlike ainete seire meres 2015. TÜ Eesti Mereinstituut

Martin, Georg 2017. Rannikuvee hüdro-morfoloogilise seisundi hindamise meetoodika ja rannikuveekogumite seisundi hinnang. Eesti Merebioloogia Ühing

Maves AS 2017. Kaberla oja valgala reostuskoormuse uuring

Tiilk, M. (2013). Raskmetallide (Cd, Cu, Pb, Hg, Zn) märgsadestumine ja saastekoormus Eesti muldadele aastatel 2002-2011. Bakalaureusetöö loodusgeograafias. Tartu Ülikool. Tartu

TTÜ keskkonnatehnika instituut 2009. Põhja - Eesti jõgede hüdrokeemiline seire 2008

TTÜ keskkonnatehnika instituut 2015. Eesti riikliku keskkonnaseire eesti jõgede hüdrokeemiline seire 2014

Veeveeb, oktoober 2018

LISA 1 ÖKOLOOGILISE SEISUNDI ÜLDHINNANG JA KOKKUVÕTE 2014

Martin, Georg 2015. Rannikumere ülevaateseire 2014. TÜ Eesti Mereinstituut

Vee kvaliteedi hinnang

Mõlema ülevaateseire veekogumi (Kolga ja Hara laht) rannikuvee ökoloogilise seisundi koondhinnang klassifitseerus klassi "hea" vastavalt kehtiva määruse klassipiiridele. Kuna interkalibratsiooni tulemusena muudeti põhjataimestiku kvaliteedielemendi klassipiire rangemaks, siis muudetud klassipiiride järgi kvalifitseerusid mõlemad veekogumid klassi "kesine".

Fütoplankton

Tervele Soome lahe lõunaosale iseloomulikult määrati Kolga ja Hara lahes 2014. aasta suvel suhteliselt väike merevee klorofüllisisaldus ja fütoplanktoni biomass. Selle põhjustasid madal merevee temperatuur juunis, mis pidurdas sinivetikate arengut ning süvavee kerge³¹ juulis ja augustis, mis produktiivse pinnakihi veed rannikust kaugemale kandsid. Liivi lahe kirdeosa iseloomustab nii fütoplanktoni kevadõitsengute intensiivsuse kui suvise biomassi kasv vastavalt aastatest 2010 ja 2009, mis 2014. aastal siiski langusele pöördusid.

Põhjataimestik

Põhjataimestiku maksimaalne esinemissügavus oli Hara lahe veekogumis 9,8 m ja Kolga lahe veekogumis 8,2 m. Põisadru levis vastavalt 5,6 m ja 4,5 m sügavusele. Mitmeaastaste liikide osakaal oli Hara ja Kolga veekogumis suhteliselt kõrge (88% ja 80%). Seiratud Soome lahe veekogumitele oli iseloomulik ulatusliku põisadru vööndi esinemine. Põhjataimestiku püsitransektidel (Eru, Heinlaid, Küdema, Kõiguste) ei toimunud olulisi muutusi põhjataimestiku liigilises koosseisus ja ohtruses võrreldes viimaste aastatega. Ülevaateseire transektidest oli kõige liigirikkam Kõiguste (21 liiki) ning liigivaeseim Tsitre (12 liiki).

Põhjaloostik

Kolga lahe veekogumi põhjaloostiku liigilises ja kvantitatiivses koosseisus ei ole viimasel kuuel aastal toimunud märkimisväärseid muutusi. Aastatel 2008 ja 2014 iseloomustab Kolga lahe veekogumi põhjaloostikku keskmisest suurem liigirikkus, madal keskmine üldarvukus ja -biomass, kolme liigi domineerimine arvukuses ja ühe liigi ülivõimas domineerimine biomassis. Hara lahe veekogumi põhjaloostiku liigilises koosseisus ja biomassis ei ole viimasel kuuel aastal toimunud märkimisväärseid muutusi – piirkonnas levib suure liigirikkusega loostik, kelle üldbiomass on keskmisel tasemel. Põhjaloostiku arvukuse ja biomassi dominantliigid on jäänud nii 2008 kui ka 2014. aastal samaks. Viimase kuue aasta suurim muutus uurimisala põhjaloostiku kooslustes on see, et põhjaloostiku suhteliselt suur üldarvukus 2008. aastal on langenud madalale tasemele 2014. aastal. Üldarvukuse suure muutuse põhjustas võõrliigi virgiinia korgitsussi (*Marenzelleria neglecta*) arvukuse langus.

³¹ Nähtus kui jahe merevesi tõuseb sügavamalt vee pinnale. Selline nähtus toimus ka näiteks 2018 aasta juulis. <https://www.ilmateenistus.ee/2018/07/suvavee-kerge-muudab-rannavee-jahedaks/>

Füüsikalised-keemilised parameetrid

Nii Kolga kui Hara lahe veekogumites puuduvad ajaloolised andmed kirjeldamiseks toitainete sisalduste pikaajalisi muutusi. Võrreldes 2008. aastaga on mõlemas veekogumis pinnavee suvised üldlämmastiku sisaldused veidi langenud ning üldfosfori kontsentratsioonid tõusnud. Liivi lahe kõige pikemaajase andmeregaga seirejaamas K21 on suvise pinnavee üldlämmastiku kontsentratsioonide muutlikkus olnud suhteliselt stabiilne ning väikeses langustrendis.

Zooplankton

Liivi lahe kirdeosas on jätkunud 1980-ndatel alanud zooplanktoni arvukuse kasvu tendents. Esmakordselt kasutatud MSTS* indeksi alusel võib Liivi lahe kirdeosa keskkonnaseisundit 2014. aasta zooplanktoni andmete põhjal pidada heaks.

*MSTS indeks: Keskkonnaseisundi hindamisel on lisaks mesozooplanktoni liigilisele koosseisule, arvukusele ja biomassile kasutatud ka HELCOM'is soovitatud toiduahela struktuuri MSTS (Mean Size and Total Stock) indeksit. MSTS indeks ühendab omavahel zooplanktoni koosluse struktuuri (isendi keskmise kaalu alusel) ja hulga (arvukuse või biomassi alusel). Zooplanktoni isendi keskmine kaal kujutab endast zooplanktoni koguarvukuse ja kogubiomassi suhet. Arvukas zooplankton ja kõrge keskmine zooplanktoni individuaalne kaal näitab nii häid toitumistingimusi kaladel kui ka zooplanktoni tugevat survet fütoplanktonile. Kõigi teiste zooplanktoni hulga ja individuaalse kaalu kombinatsioonide puhul tuleb keskkonnaseisundit hinnata suhteliselt halvaks.

LISA 2 LÄMMASTIKU JA FOSFORI TRENDID LÄÄNEMERES

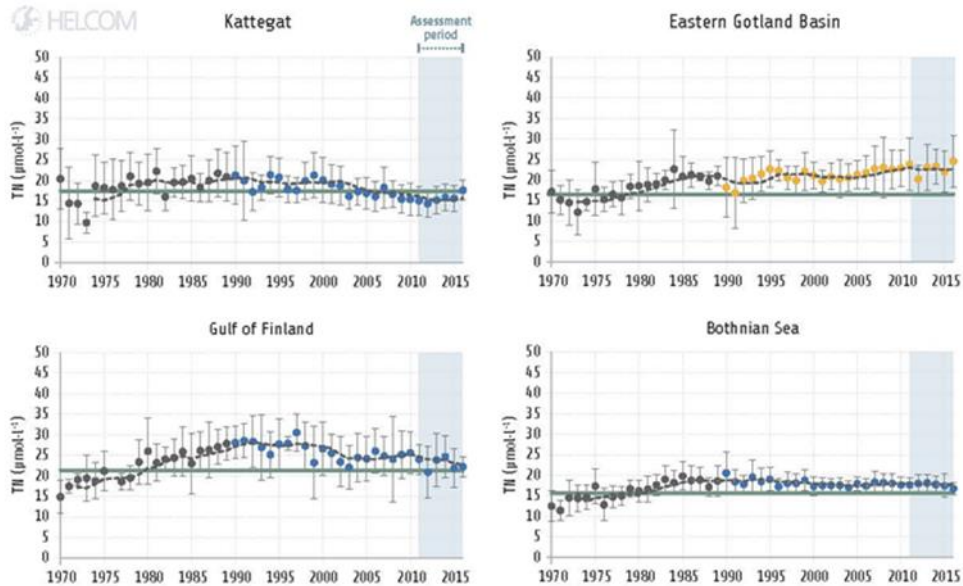


Figure 4.1.9. Example of long term trends in nutrient levels in the Baltic Sea: Temporal development of total nitrogen concentrations in the Kattegat, Eastern Gotland Basin, Gulf of Finland and Bothnian Sea. Dashed lines show the five-year moving averages and error bars the standard deviation. Green lines indicate the indicator threshold values. Significance of the trends was assessed with the Mann-Kendall tests for the period 1990-2016. Significant ($p < 0.05$) improving trends are indicated with blue and deteriorating trends with orange data points. Results for the other sub-basins are shown in HELCOM (2018B).

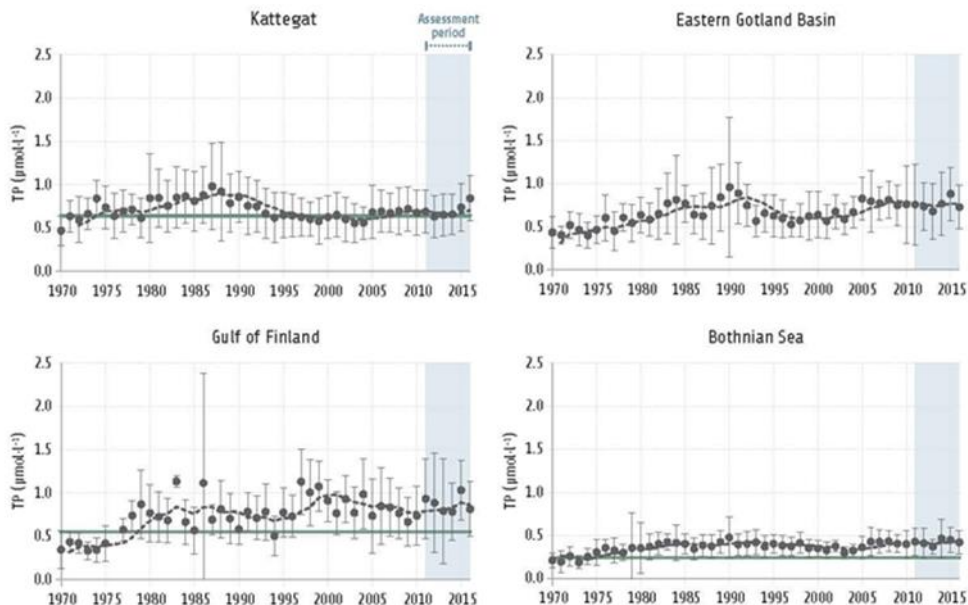


Figure 4.1.10. Example of long term trends in nutrient levels in the Baltic Sea: Temporal development of total phosphorus concentrations in the Kattegat, the Eastern Gotland Basin, the Bothnian Sea and the Gulf of Finland. Dashed lines show the five-year moving averages and error bars are the standard deviations. Green lines indicate the indicator threshold values. Significance of the trends was assessed with the Mann-Kendall tests for the period 1990-2016. None of these examples showed a significant trend ($p > 0.05$). Results for the other sub-basins are shown in HELCOM (2018B).

(HELCOM)

LISA 3 HARA LAHE SEISUNDI HINDAMINE AASTATE LÕIKES

Veeveebi andmetel

Veekogum: Hara lahe rannikuvesi								
Seisund/Eesmärk	2010	2012	2013	2014	2015	Muutus	2021	2027
Koondhinnang						0		
KESE (keemiline)				Hg elustikus				
ÖSE (ökoloogiline seisund/potentsiaal)			toitained			0		
FÜKE (füüsikaliskemiline)								
SPETS (spetsiifilised saasteained)								
KALA (kalastik)								
SUSE (suurselgrootud)								
FÜBE (fütoENTOS)								
FÜPLA (fütoplankton)								
MAFÜ (suurtaimed)								
HÜMO (hüdromorfoloogia)								
	KESE	Ülejäänud näitajad				Muutus		
Legend:	hea	2	väga hea	1	halb	4	+2	-1
	hindamata	U	hea	2	väga halb	5	+1	-2
	halb	4	kesine	3	hindamata	U	0	hindamata

LISA 4 KOLGA LAHE SEISUNDI HINDAMINE AASTATE LÖIKES

Veeveebi andmetel

Veekogum: Kolga lahe rannikuvesi								
Seisund/Eesmärk	2010	2012	2013	2014	2015	Muutus	2021	2027
Koondhinnang						0		
KESE (keemiline)				Hg elustikus				
ÖSE (ökoloogiline seisund/potentsiaal)			toitained	P-üld; SUSE ÖKS; ZKI2 - zoobentose koosluse indeks (2)		0		
FÜKE (füüsikaliskemiline)								
SPETS (spetsiifilised saasteained)								
KALA (kalastik)								
SUSE (suurselgrootud)								
FÜBE (fütoENTOS)								
FÜPLA (fütoplankton)								
MAFÜ (suurtaimed)								
HÜMO (hüdromorfoloogia)								

	KESE	Ülejäänud näitajad				Muutus	
Legend:	hea 2	väga hea 1	halb 4	+2	-1		
	hindamata U	hea 2	väga halb 5	+1	-2		
	halb 4	kesine 3	hindamata U	0	hindamata		