

MAI 27, 2020

VESIVILJELUS EESTI MEREALAL ALUSANDMED JA UURINGUD

JONNE KOTTA, GEORG MARTIN, REDIK ESCHBAUM, ROBERT APS, LIISI LEES, RISTO KALDA
TARTU ÜLIKOO, EESTI MEREINSTITUUT



Sisukord

Lühikokkuvõte	2
Abstract	2
Sissejuhatus.....	3
1. Merekeskkonna üldiseloostus	3
2. Kalakasvatus ja kalapüük	22
3. Merekarpi kasvatamine	29
4. Suurvetikate kasvatamine	33
5. Seadusandlus	41
Üldised põhimõtted	41
Mere-vesiviljelus ja vesiviljelus avalikus veekogus	42
Magevee-vesiviljelus	42
Vesiviljelus: tootmisega alustamine.....	43
Vesiviljelus: seadusandluse kitsaskohad	43
6. Mereruumi planeerimine	44
7. Lääne-Eesti regiooni eripära	46
8. Lõpetatud ja käimasolevad vesiviljelusega seotud uuringud	47
Lõpetatud uuringud	47
Käimasolevad uuringud.....	48
9. Vesiviljelus: tulevikusuundumused ja sinimeremajanduse algatused	49
Viited	52

Lühikokkuvõte

Käesoleva töö käigus koondati kokku Eesti mereala kohta käivad andmed ja projektide käigus kogutud teadmised merevesiviljeluse kohta (kalad, merekarbid ja suurvetikad). Lisaks antakse ülevaade praegu käimasolevatest vesiviljeluse-alastest uurimissuundadest. Töö annab ülevaate esmastest protseduuridest, mida on vaja järgida alustamaks uute mere- ja mageveekasvandustega. Selline koondülevaade lihtsustab sektorisse sisenejate esimesi samme ja annab pidepunkte vesiviljelusega alustamisest huvitatud isikutele ja ettevõtjatele. Lühidalt käsitletakse ka vesiviljeluse tulevikku, eelkõige valmiva „Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030“ valguses.

Abstract

In the current analyses, the existing data and background knowledge about aquaculture (fish, shellfish and seaweeds) in the Estonian sea area were summarized. Moreover, an overview of current research directions in aquaculture was presented. The work also provides a synopsis on initial procedures that need to be followed in order to start new marine and freshwater fish rearing facilities, algal and mussel farms. This overview is expected to facilitate the first steps for those entering the sector and provide necessary guidance for those interested in starting aquaculture businesses. The plausible futures of aquaculture is also be briefly discussed, in particular in the context of the forthcoming "Agriculture and Fisheries Development Plan to 2030".

2002. aastal vastu võetud ELi vesiviljelussektori säästva arengu strateegias on sätestatud poliitilised suunised vesiviljeluse kasvu edendamiseks. See strateegia võimaldas oluliselt edendada ELi vesiviljelustoodete keskkonnasäästlikkust, ohutust ja kvaliteeti (Komisjoni teatis Euroopa vesiviljelussektori säästva arengu strateegia kohta, KOM(2002) 511). Eestis on head eeldused (sh. kalavarud, vee- ja maaressurss) kalapüügi- ja vesiviljelustoodete tootmiseks. Kalandussektoris tegutsevatel ettevõtetel on pikaajalised traditsioonid, oskusteave ja kogemused ning on hakanud arendama ja kasutusele võtma uusi, kaasaegseimate tehnoloogiliste lahendustega töötlemisseadmeid ning keskkonnasõbralikke kasvatamise tehnoloogiaid. Käesoleval ajal tegeleb Eesti vesiviljelussektor peamiselt kalakasvatusega ning alternatiivsed, looduskeskkonda taastavad suunad sisuliselt puuduvad. Lisandumas on uued loodushoidlikud vesiviljelusvaldkonnad nagu merekarpide ja –vetikate kasvatamine (Maaeluministeerium 2020). Kui looduslikes veekogudes paiknevad kalakasvandused üldjuhul suurendavad toitainete koormust keskkonnale, siis merevetikate ja -karpide kasvatamist kui merekeskkonnast toitaineid väljaviivat vesiviljelust peetakse mitmetes EL direktiivides keskkonnahoidliku majanduse lipulaevaks (Kotta et al. 2020).

Eestis müüsid vesiviljelusettevõtted 2018. aastal 944 tonni kaubakala ja -vähki kokku 4,2 miljoni euro väärtuses. 2018. aastal müüdud vesiviljelustoodangu maht oli viimase kahekümne viie aasta suurim (Statistikaamet 2019). „Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030“ (Maaeluministeerium 2020) hinnangul on Eestis head eeldused vesiviljelustoodete tootmiseks. Eesti vesiviljelusettevõtete potentsiaalset tootmisvõimsust on hinnatud suuremaks kui 4000 tonni aastas. ELi tarbijate nõudlus kalatoodete järele kasvab ning arvestades, et kalapüük ja vesiviljelus on ühed efektiivsemad viisid loomse proteiini tootmiseks, on vesiviljelus ka potentsiaalne lahendus loomse valgu nõudluse kasvule. Vesiviljeluse jaoks potentsiaalselt sobivad merealad ja infrastruktuuride arendamise vajadus on välja toodud Maaülikooli (2015) poolt läbi viidud uuringus. Viimase viie aasta jooksul on aga oluliselt muutunud taustatingimused (seadusandlus, käimas on mereruumi planeering), samuti on kogunenud palju uusi teadmisi vesiviljeldavate liikide kultiveerimise kohta. Selleks, et huvirühmad suudaksid paremini vesiviljeluse valdkonnas orienteeruda, on vajalik uue ülevaate loomine.

Selleks, et toetada vesiviljeluse sektori arengut ja võimaldada uutel tegijatel valdkonda siseneda, ongi käesoleva töö üldisemaks eesmärgiks kokku koondada Eesti mereala kohta käivad andmed ja projektide käigus kogutud teadmised merevesiviljeluse (kalad, merekarbid ja suurvetikad) kohta. Lisaks antakse ülevaade praegu käimasolevatest vesiviljeluse-alastest uurimissuundadest. Kuna töö katab kogu Eesti mereala, siis koondanalüüsi näol on tegemist suurema üldistusega so. lokaalseid-kohaspetsiifilisi aspekte käesolevas aruandes ei käsitleta. Lisaks annab töö ülevaate vajalikest esmastest protseduuridest, mida on vaja järgida alustamaks uute mere- ja mageveekasvandustega. Selline koondülevaade lihtsustab sektorisse sisenejate esimesi samme ja annab pidepunkte vesiviljelusega alustamisest huvitatud isikutele ja ettevõtjatele. Lühidalt käsitletakse ka vesiviljeluse tulevikku, eelkõige valmiva „Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030“ valguses.

1. Merekeskkonna üldiseloomustus

Eesti mereala on jagatud kolmeks (vastavalt merealapiiride seadusele: sisemeri, territoriaalmeri ja majandusvöönd).

Sisemeri on mereala osa, mis asub territoriaalmeri lähtejoone ja ranniku vahel. Territoriaalmeri lähtejoon on mõtteline joon, mis ühendab omavahel maismaa, saarte, laidude, kaljude ja veest väljaulatuvate üksikute kivide rannikust kõige kaugemal asuvaid punkte.

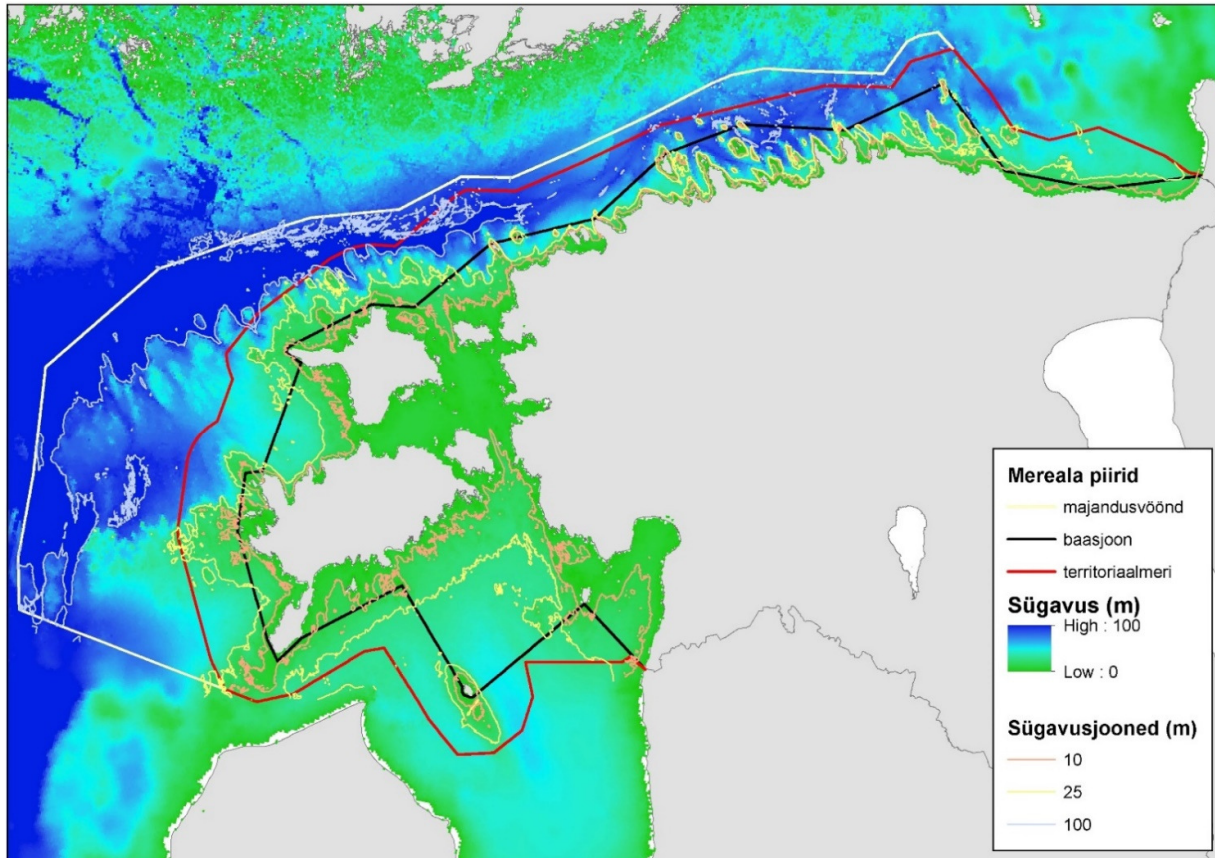
Territoriaalmeri on sisemerega külgnev mereala osa, mille laius on kuni 12 meremiili. Territoriaalmeri keskmine veesügavus on ligikaudu 30 m.

Majandusvöönd on väljaspool territoriaalmerd asuv ja viimasega külgnev mereala osa, mille piirid on kindlaks määratud Eesti Vabariigi ja naaberriikide vaheliste lepingutega. Majandusvööndi keskmine veesügavus on ligikaudu 80 m.

Kogu Eesti mereala pindala on kokku ligikaudu 36 500 km² (ehk ligi 10% Läänemere pindalast), millest majandusvöönd moodustab peaaegu ühe kolmandiku, pindalaga ligikaudu 11 300 km². Eesti mereala rannajoone pikkus (põhikaardi järgi, koos saarte ja laidudega) on ca 4015 km.

Eesti jurisdiktsiooni alla jääv mereala asub Läänemere kirdeosas, koosnedes mitme Läänemere suurema basseini osadest, mis on looduslike tingimuste ja inimtegevusest tuleneva koormuse poolest üpris erinevad: Soome laht, Läänesaarte avaosa ja Liivi laht, mille juurde kuulub ka Lääne-Eesti saarestiku piirkonda jääv Väinameri. Rannikuvesi on vastavalt veeseadusele jaotatud 16 rannikuveekogumiks, mis teatud looduslike omaduste poolest kuuluvad 6 rannikuvee tüüpi (keskkonnaministri määrus 44) (Keskkonnaministeerium 2019).

Eesti mereala käsitlev värskem keskkonna üldiseloostus erinevate inimkasutuste sh. vesiviljeluse kontekstis on välja toodud Rahandusministeeriumi ja Hendrikson&KO poolt välja töötatud dokumendis "Eesti mereala planeering. Mõjude hindamise aruande eelnõu" (Rahandusministeerium, Hendrikson&KO 2020b). Allpool kirjeldame Eesti merealal vesiviljeluse sektori jaoks olulisemate keskkonnanäitajate hetkeväärtusi ja pikaajalisi keskmisi. Koondasime siia kokku üldistatud illustratiivset materjali (kaarte ja diagramme) nende keskkonnanäitajate ruumilisest ja ajalisest varieeruvusest.

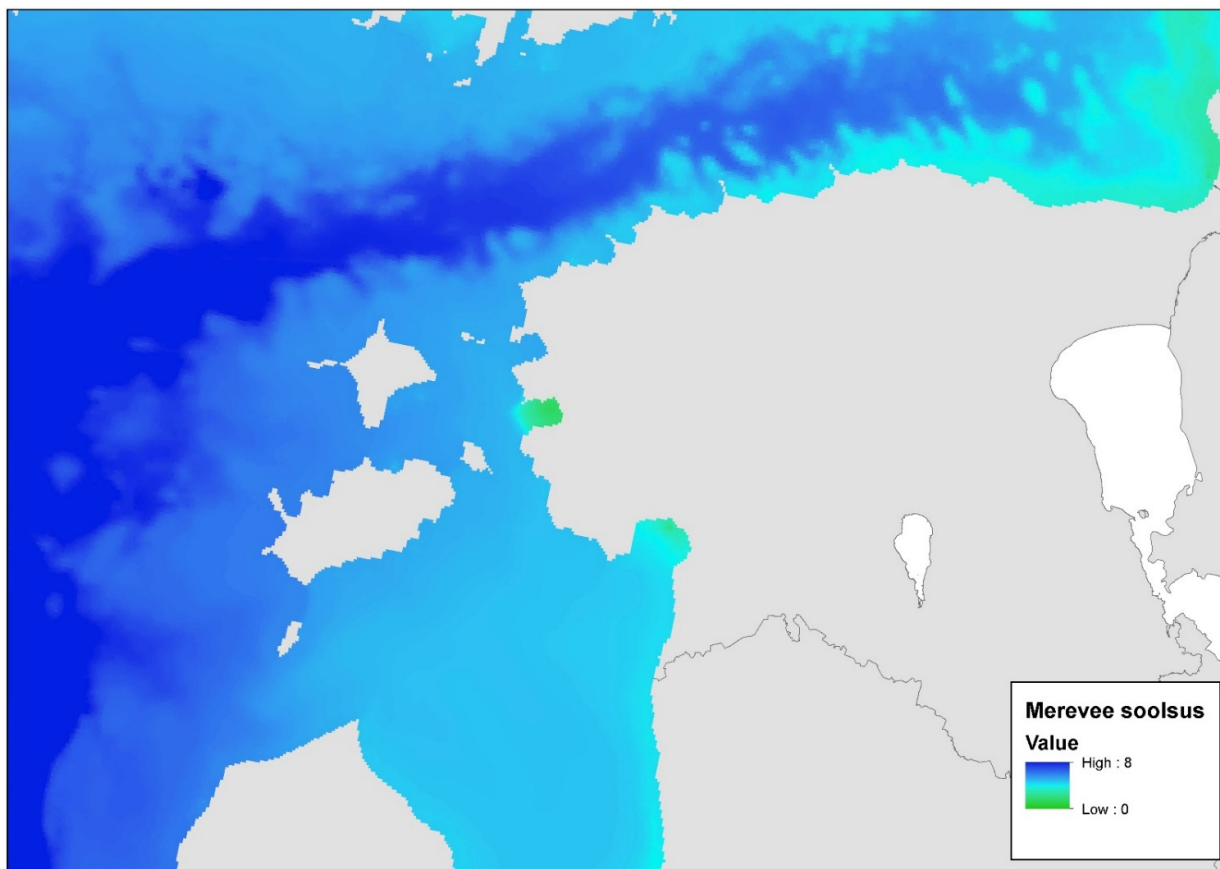


Joonis 1.1. Eesti mereala ja selle sügavus (m). Sügavusandmed pärinevad Eesti Veeteede Ametilt.

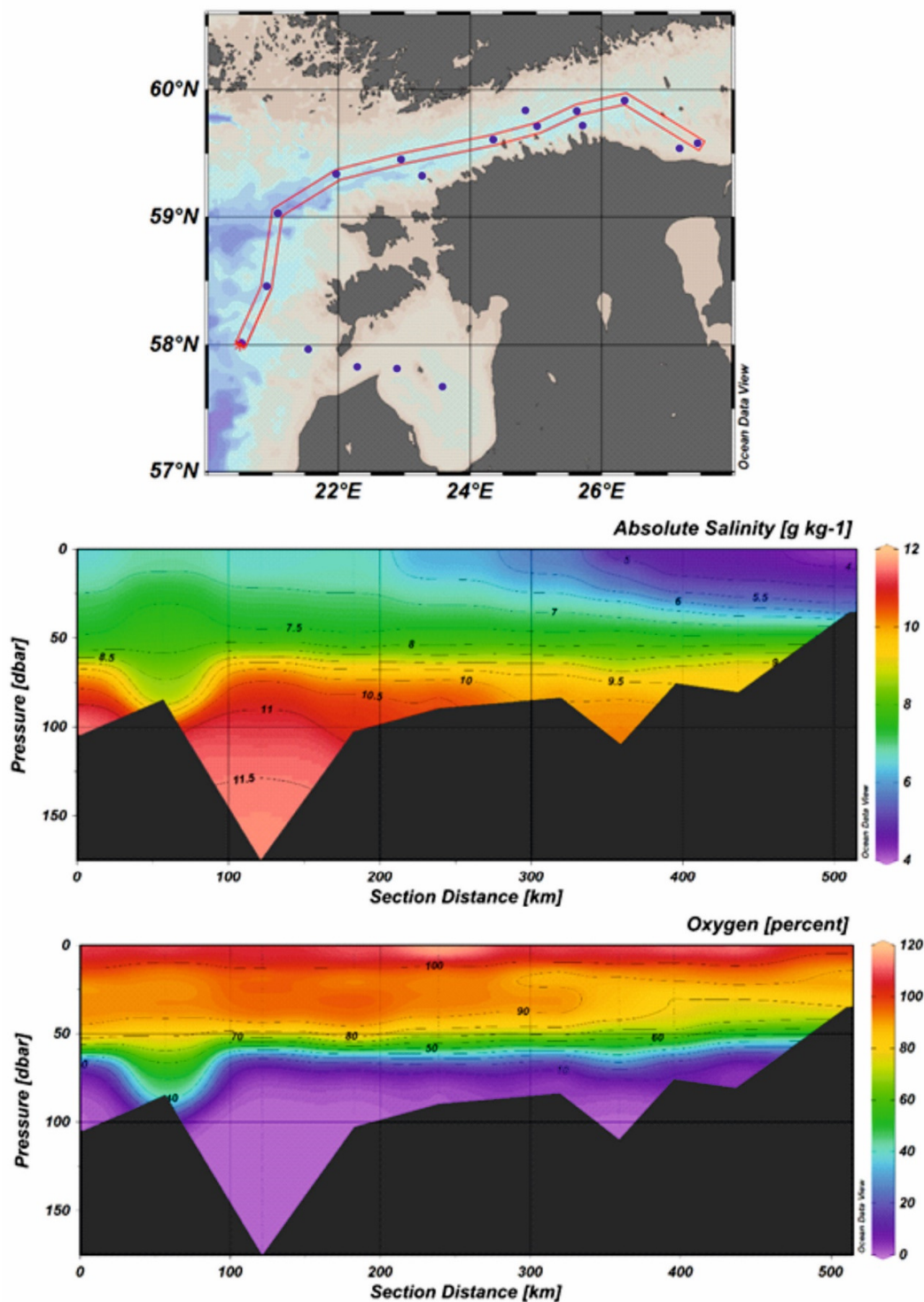
Vee **temperatuur ja soolsus** määravad paljuskümnelt ära piirkonna ökosüsteemi karakteristikud – liikide levila piirid sh. vesiviljeldavate liikide levikupotentsiaali ja erinevate liikide suhtelise ohtruse elupaikades. Eesti mereala soolsus varieerub erinevate piirkondade vahel suurtes piirides. Ava-Läänemeres võib soolsus küündida 10 g/kg'ni, samas kui väiksemate lahtede soppide vesi on sisuliselt mage. Samas konkreetse merepiirkonna soolsuse ajaline varieeruvus on meil suhteliselt väike, üldjuhul mitte rohkem kui paar soolsuse ühikut. Vee temperatuuri väärtused Eesti rannikumeres on tavaliselt suurimad juuli lõpus ja augustis. Vaiksete ja päikesepaistelistel ilmadega võivad madalad rannikulähedased piirkonnad kiiresti soojeneda ning kohati võivad veetemperatuurid küündida 25 kraadini, kuid tuule tugevnedes seguneb rannikuvesi jaheda avamere veega või asendub täielikult avamerelt pärit veega. Sügisel, kui meri kaotab atmosfäärile soojust, esineb vastupidine olukord: vaiksed ja jahedad ilmad jahutavad rannikuvee kiiremini maha, kuid teatud aja jooksul kannavad hoovused rannikule taas soojemat vett. Kõige külmemal kuul jäävad rannikumere veetemperatuurid üldjuhul alla 5 kraadi.

Läänemerd iseloomustab ühe vesiviljelusele äärmiselt olulise nähtuse olemasolu. Nimelt on Läänemere avaosa vesi kihistunud ja esineb nii hooajalist (temperatuuri järgset) kui ka püsivat (merevee tihedusest e. soolsusest tingitud)

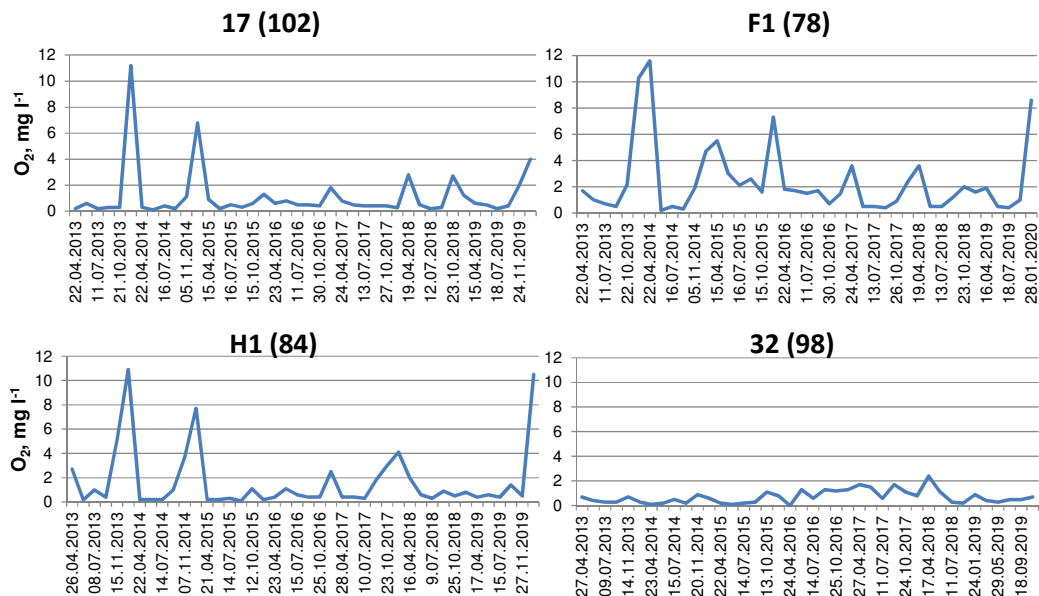
kihistumist. Sesoonne kihistumine tekib suvisel perioodil, kui pindmine veekiht soojeneb ja nii tekib 10–20 m paksune pindmine soojem veekiht. Sellel hetkel võib pindmine veekiht soojeneda kuni 20–25 kraadini. Samas, selle kihi all on vesi endiselt 4–5 kraadi lähedal. Selline merevee kihistumine kestab mõni kuu ja laguneb sügiseste tormidega. Erinevast veemasside soolsusest põhjustatud kihistumine on püsiv. See väljendub mitme vee füüsikalise-keemilise parameetri taseme muutuses umbes 50–60 m sügavusel. Eelkõige sellel sügavusel tõuseb järsult merevee soolsus (ja seega ka tihedus). Vesiviljeluse ja ka ökoloogilise tähtsusega on just selle soolsuse muutusega kaasnev **hapnikukontsentratsiooni** langus. Põhjalähedase veekihi hapnikukontsentratsioon on eelkõige Läänemere üldise "tervise" seisundit määravaks indikaatoriks. Eesti merealal leidub piirkondi, kus põhjalähedase veekihi hapnikukontsentratsioon kõigub üsna suures ulatuses, samas on piirkondi, kus see püsib madal pikema aja jooksul. Üldjuhul on allpool soolsuse hüppekihti merevee hapniku kontsentratsioon äärmiselt madal ja erandjuhtudel võib keskkond olla üldsegi ilma hapnikuta. Eesti riikliku mereseire 2019 aasta juulis teostatud vertikaalsete hapniku ja soolsuse mõõtmised näitasid, et sellel hetkel asus halokliin >50m sügavusel, kus toimus ka järsk hapniku kontsentratsiooni langus. Seega peab vesiviljeluse kavandamisel arvestama, et sügavamal kui 50 m Läänemere avaosa tingimustes vesiviljelust kavandada ei saa. Samuti peab vesiviljeluse kavandamisel arvestama apvellingu ehk süvavee kerke võimalusega, mille käigus tuuakse teatud hüdrooloogiliste ja kliimatiliste tingimuste esinemisel sügavate merevee kihtide vett pinnale. Sellega võib kaasneda ajutiselt ka pindmiste veekihtide hapnikukontsentratsiooni järsk langus.



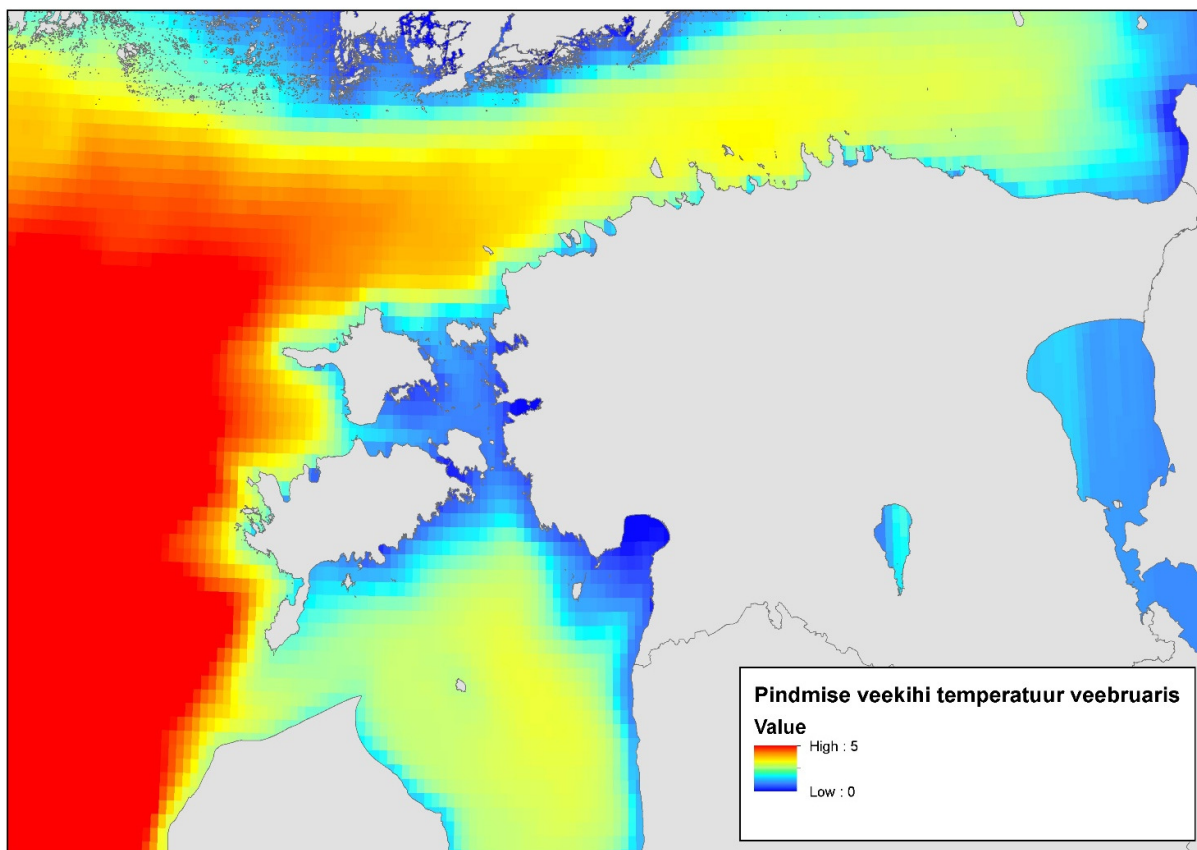
Joonis 1.2. Eesti mereala keskmine pinnavee soolsus. Soolsuse alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTICSEA_ANALYSIS_FORECAST_PHY_003_006).



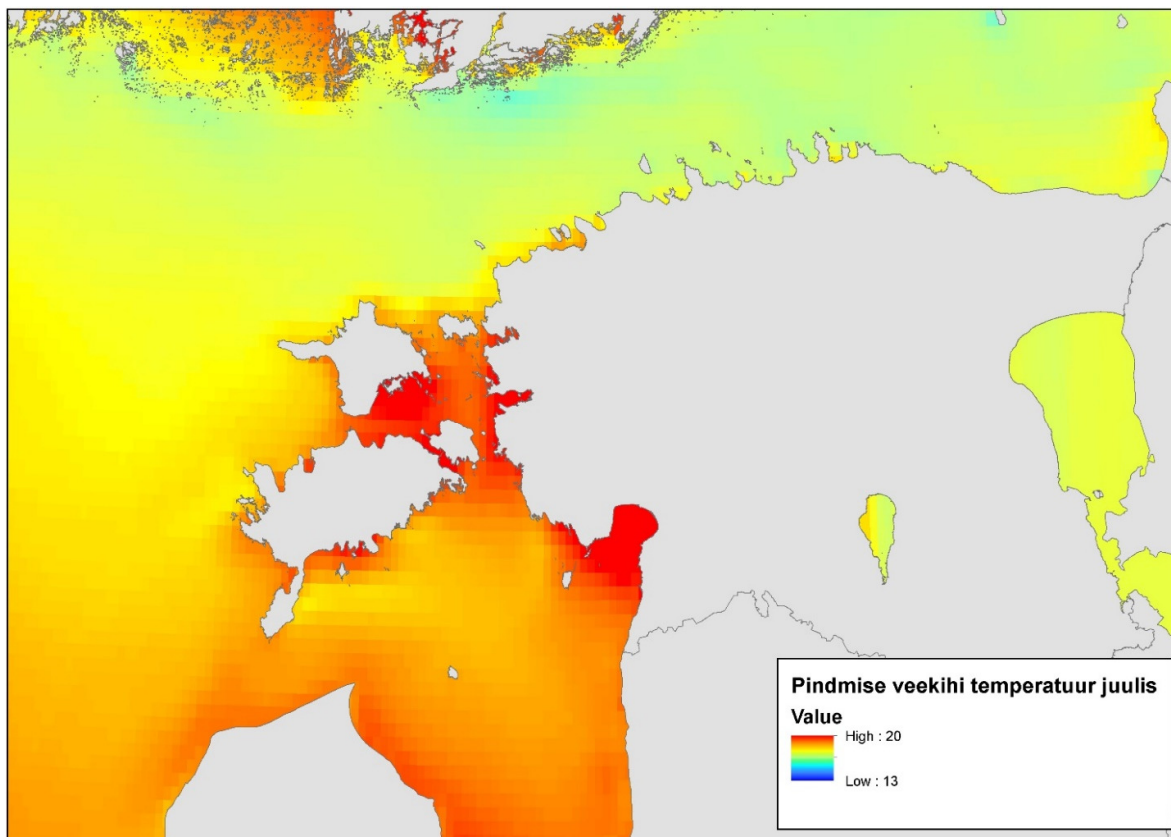
Joonis 1.3. Soolsuse (g kg^{-1} ; keskmine paneel) ja hapniku kontsentratsiooni (%) alumine paneel) jaotus Ida-Gotlandi basseinist Narva laheni 2019. aasta juuli Eesti riikliku merekeskkonna seire andmete põhjal. Lõike asukoht on näidatud üllemisel paneelil toodud kaardil (TÜ Eesti mereinstituut & TTÜ meresüsteemide instituut 2020).



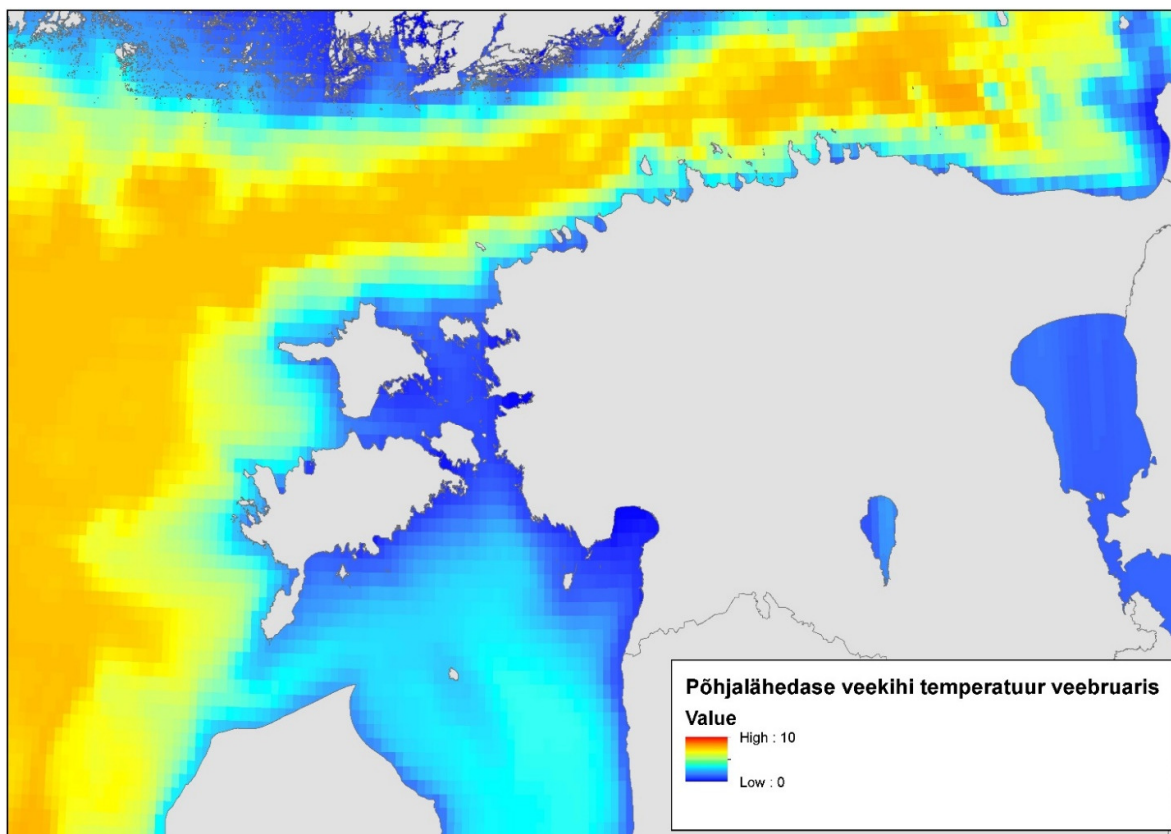
Joonis 1.4. Põhjalähdase kihi hapnikusisalduse (O_2 , $mg\ l^{-1}$) dünaamika erinevates avamereseire jaamades 2013–2020. Sulgudes proovivõtu keskmine sügavus meetrites (Tartu Ülikool & Tallinna Tehnikaülikool 2020).



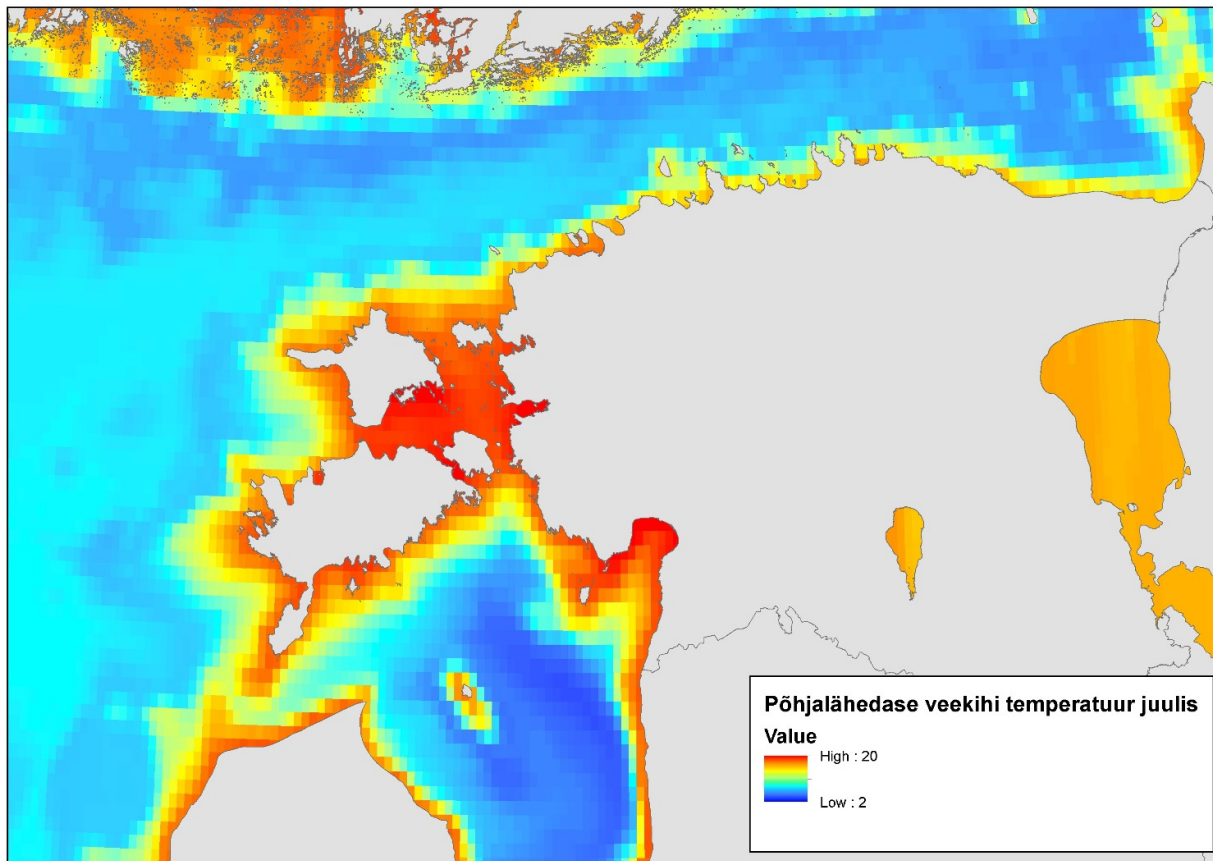
Joonis 1.5. Eesti mereala keskmine pinnavee temperatuur veebruaris. Temperatuuri alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTICSEA_ANALYSIS_FORECAST_PHY_003_006).



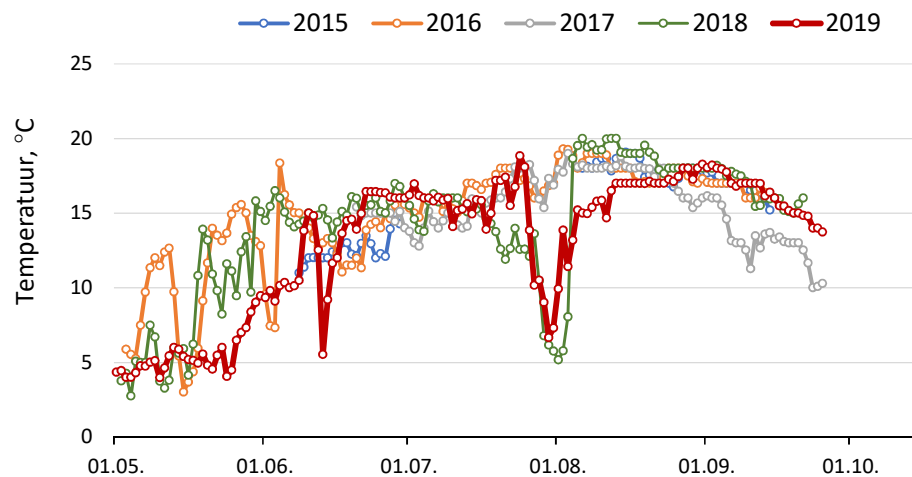
Joonis 1.6. Eesti mereala keskmine pinnavee temperatuur juulis. Temperatuuri alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTICSEA_ANALYSIS_FORECAST_PHY_003_006).



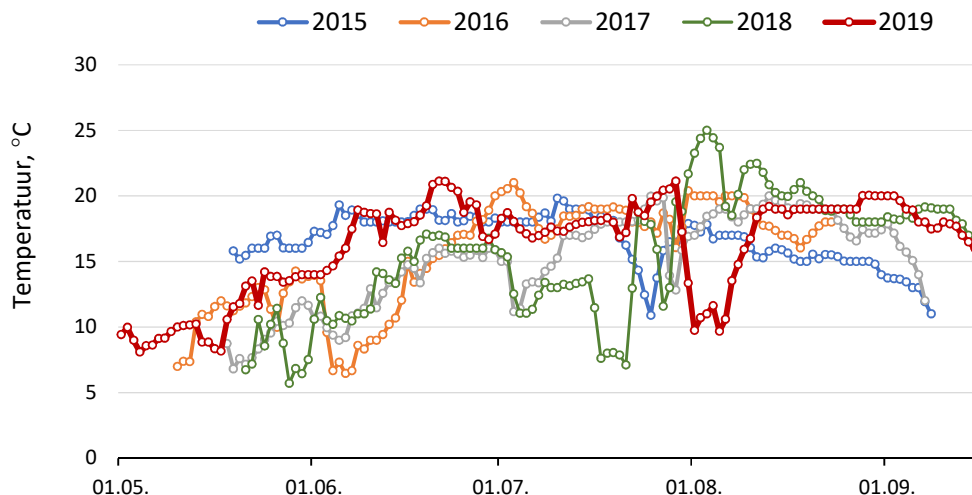
Joonis 1.7. Eesti mereala keskmine põhjalähedase vee kihi temperatuur veebruaris. Temperatuuri alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTICSEA_ANALYSIS_FORECAST_PHY_003_006).



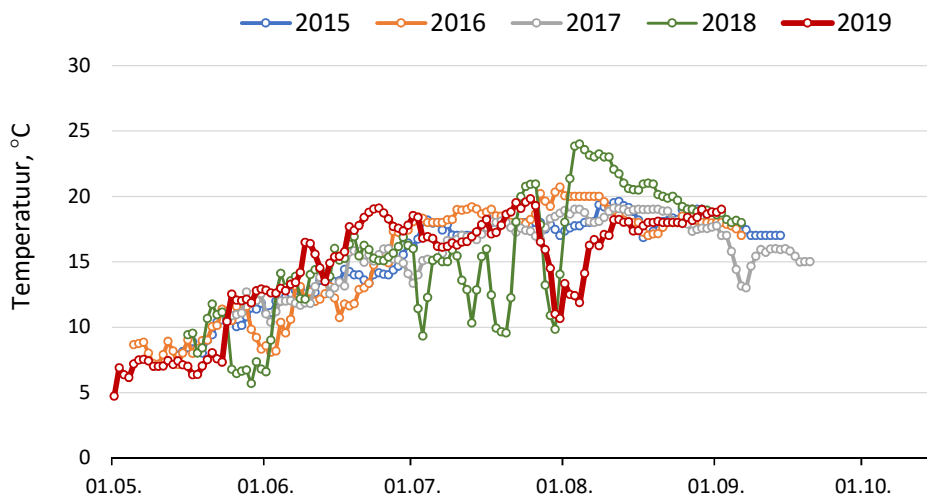
Joonis 1.8. Eesti mereala keskmine põhjalähedase vee kihi temperatuur juulis. Temperatuuri alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTICSEA_ANALYSIS_FORECAST_PHY_003_006).



Joonis 1.9. Merevee temperatuuri ööpäeva keskmiste väärtuste sesoonsed muutused 2015–2019. a. Narva-Jõesuu lähedal 5 m sügavusel (Tartu Ülikool & Tallinna Tehnikaülikool 2020).

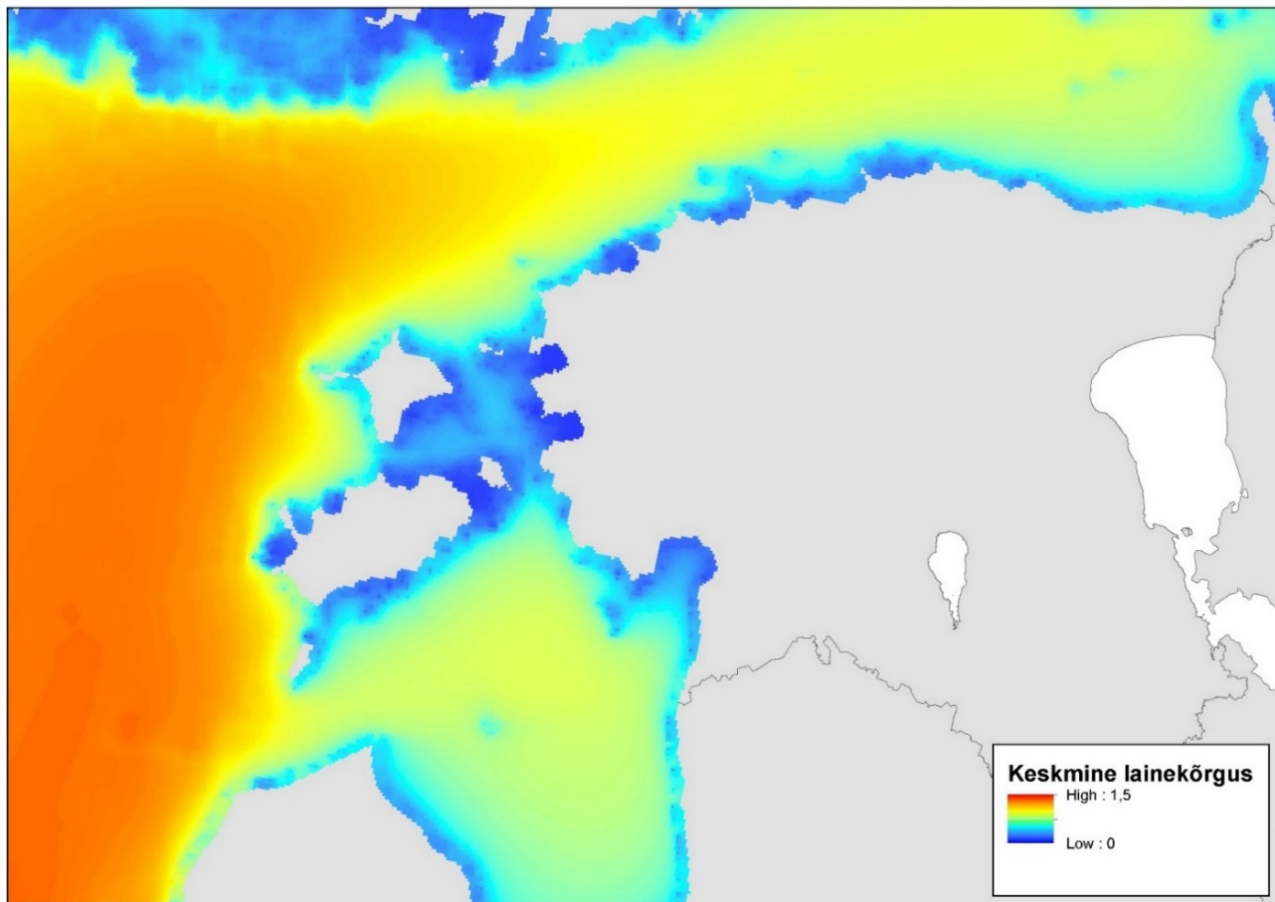


Joonis 1.10. Merevee temperatuuri ööpäeva keskmiste väärtuste sesoonsed muutused 2015–2019. a. Väinameres (Pasilaiu seiretransekt) (Tartu Ülikool & Tallinna Tehnikaülikool 2020).



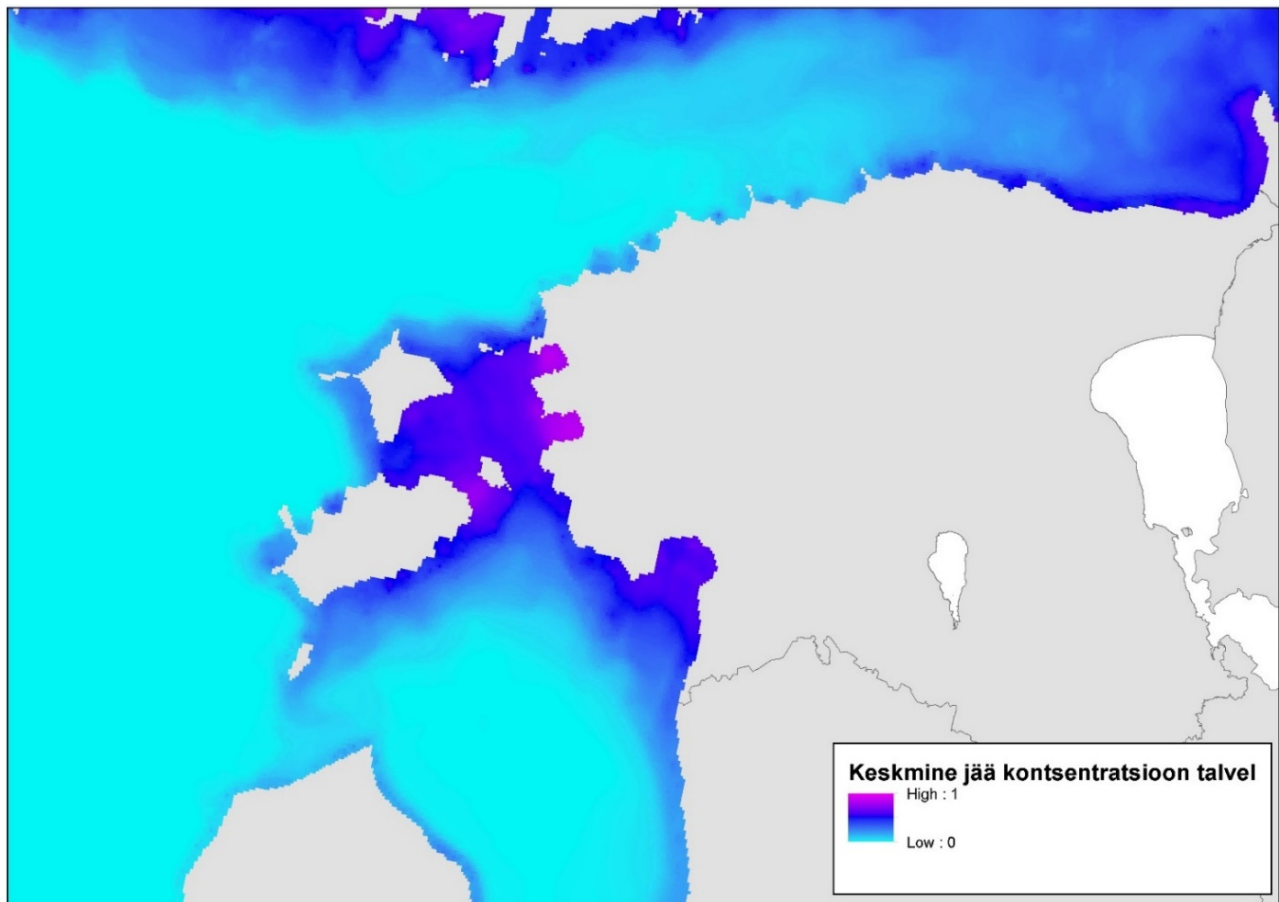
Joonis 1.11. Merevee temperatuuri ööpäeva keskmiste väärtuste sesoonsed muutused 2015–2019. a. Kudemaa lahes (5m sügavus) (Tartu Ülikool & Tallinna Tehnikaülikool 2020).

Eesti **tuulekliimat** kujundab parasvöötme põhjaosale iseloomulik sage madalrõhkkondade ja kõrgrõhkkondade vaheldumine ehk tsüklonaalne tegevus, mis põhjustab tuuliseid ilmu. Tugevaimad tuuled ja sagedasemad tormid on iseloomulikud ajavahemikule oktoobrist jaanuarini, tavapäraselt nõrgema tuulega ja suurema tuulevaikusega päevade esinemisega on periood maist augustini. Aasta keskmine tuule kiirus on saartest läände jääval merealal 8,5–9 meetrini sekundis, puhangud üle 30 m/s. Liivi lahe avatud keskosas on aasta keskmine tuule kiirus 8–8,5 m/s, puhangud 26–28 m/s. Väinamere tuuled on saarte ning mandri tõttu tugevalt varjutatud, aasta keskmine tuule kiirus jääb alla 8 m/s kuid puhangud võivad siiski küündida üle 29 m/s. Soome lahes kahaneb nii tuule kiirus kui puhangute tugevus selgelt lääne-idasuunaliselt: lahe avatud lääneosas on keskmine tuule kiirus 8–8,8 m/s, idaosas vaid 7–7,5 m/s ning puhangud vastavalt > 30 m/s ja alla 28 m/s. Tuulekliima kujundab ka **lainetuste ja hoovuste** iseloomu. Sagedamini esineb veevool piki Eesti rannikut ida suunas. Iseloomulikuks hoovuse kiiruseks Eesti mereala pinnakihi on 10–20 cm/s. Maksimaalsed hoovuse kiirused, mis ületavad 1 m/s, on registreeritud väinades (nt Suur väin) ja piki rannikut (nt Soome lahes) aegajalt esinevate tugevate jugahoovuste korral. Intensiivseid hoovusi kiirusega 40–50 cm/s võib esineda ka mere sügavamates kihtides (sh merepõhja lähedal). Lainekõrgus on enamasti 1–2 m, avamerel on lainekõrgus tormi ajal 5–6 m, erakordse länetormi ajal kuni 10 m. Lainekõrgus ulatub Soome lahes 6 ja Liivi lahes 3–4 meetrini.



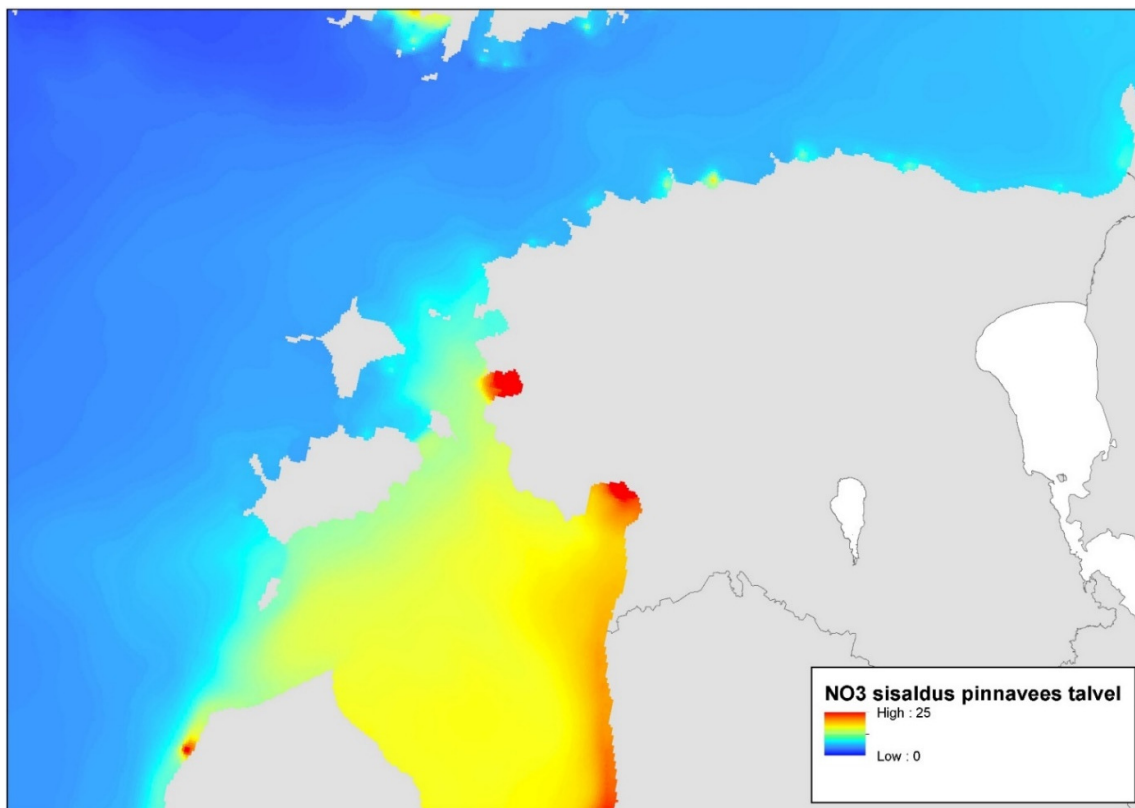
Joonis 1.12. Eesti mereala keskmine lainekõrgus (m). Lainetuse alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTICSEA_ANALYSIS_FORECAST_WAV_003_010).

Eesti merealal esineb **jääkate** igal aastal vähemalt Pärnu lahel ja Väinameres. Ekstreemselt pehmetel talvedel nagu 2019/2020 jääkate sisuliselt puudus. Karmidel talvedel nagu 2010/2011 on jääga kaetud kogu Eesti mereala ning isegi Hiiumaa ja Saaremaa läänerannikul esineb jääd 30 päeva jooksul. Keskmiselt on Pärnu laht, Väinameri ja Narva laht jääga kaetud 50% ajast (15. detsember kuni 1. mai), kuid karmidel talvedel võib vastav arv olla 85%. Soome lahe lääne- ja keskosas on jää periood lühem – keskmiselt 30% ja karmidel talvedel 60% ajast. Kuid Soome lahe lääne- ja keskosa puhul on oluliseks merelisi tegevusi takistavaks teguriks jäätriiv ja selle tekitatud potentsiaalsed kahjud avamere ja rannikurajatistele. Triivjää esineb peamiselt piirkondades, kus jääkatte kestvus on keskmiselt lühem – Soome lahe lääne- ja keskosas, Liivi lahe avaosas ning Saaremaa läänerannikul.

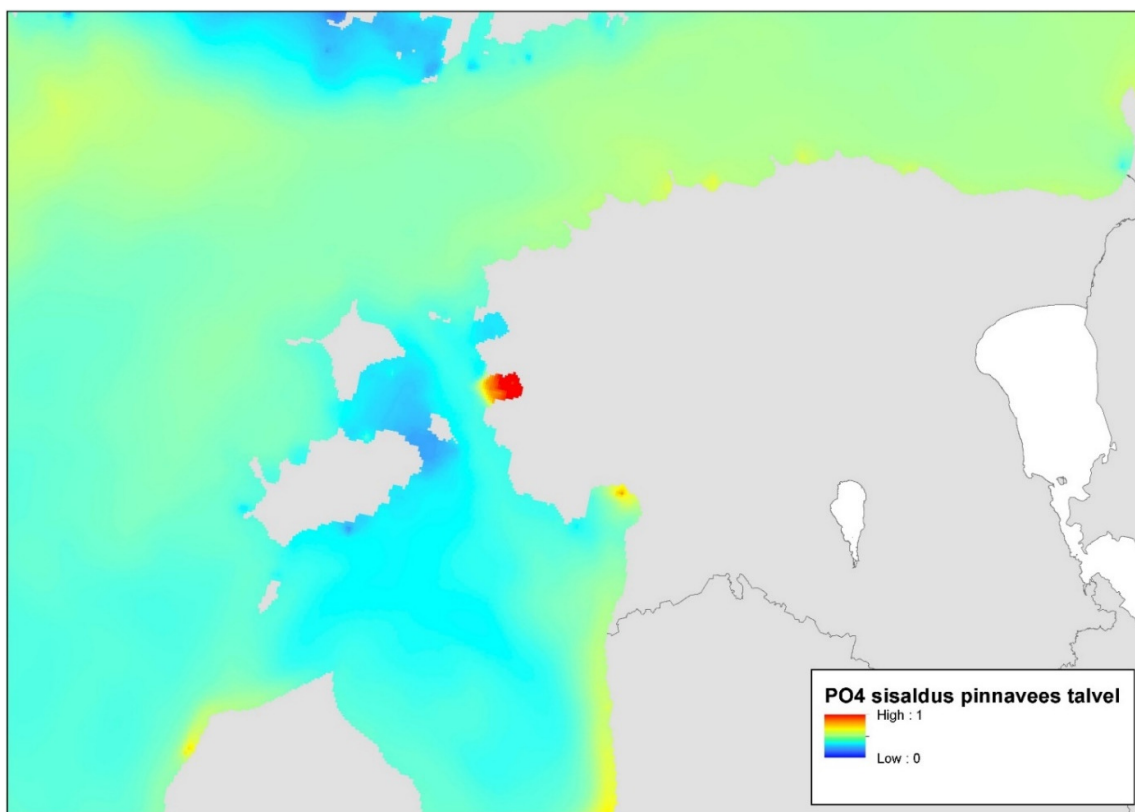


Joonis 1.13. Eesti mereala keskmine jää kontsentratsioon talvel (0 = jääd pole, 1 = 100% jää katvus). Jääkatvuse alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTIC_ANALYSIS_FORECAST_PHY_003_006).

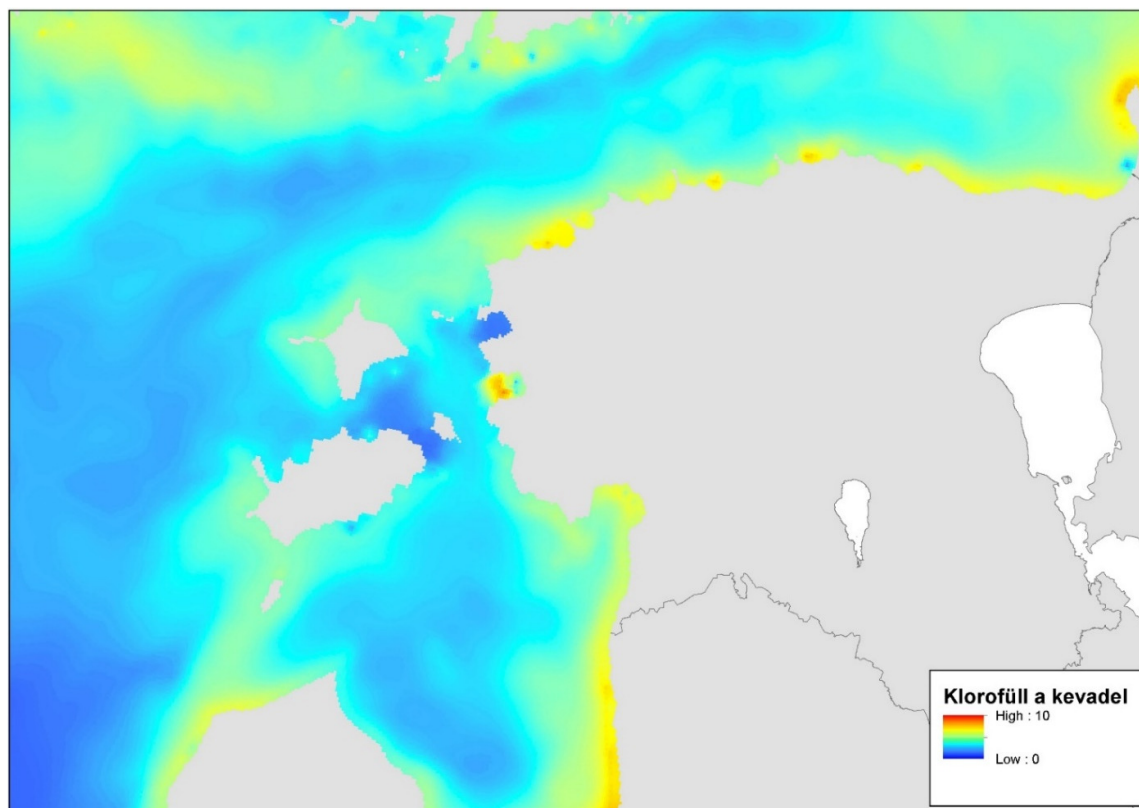
Eutrofeerumine on Läänemere üks suurimaid keskkonnaprobleeme. Eutrofeerumist põhjustab toitainete (eelkõige lämmastik- ja fosforühendite) kuhjumine merekeskkonda. Eutrofeerumise ilminguteks on rida lihtsaid ja keerulisi sümptomeid nii üksikute ökosüsteemi komponentide kaupa kui kogu ökosüsteemi tasemel, mille hulka kuuluvad nii inimühiskonnale positiivsed (suur sekundaarne tootmine sh. planktonitoiduliste kalade nagu räim ja kilu suur biomass) kui ka arvukalt negatiivseid (suurenenud esmane tootmine – vetikaõitsengud, hapnikuvaegus põhjalähedastes veekihtides, liigilise mitmekesisuse vähenemine) nähtusi.



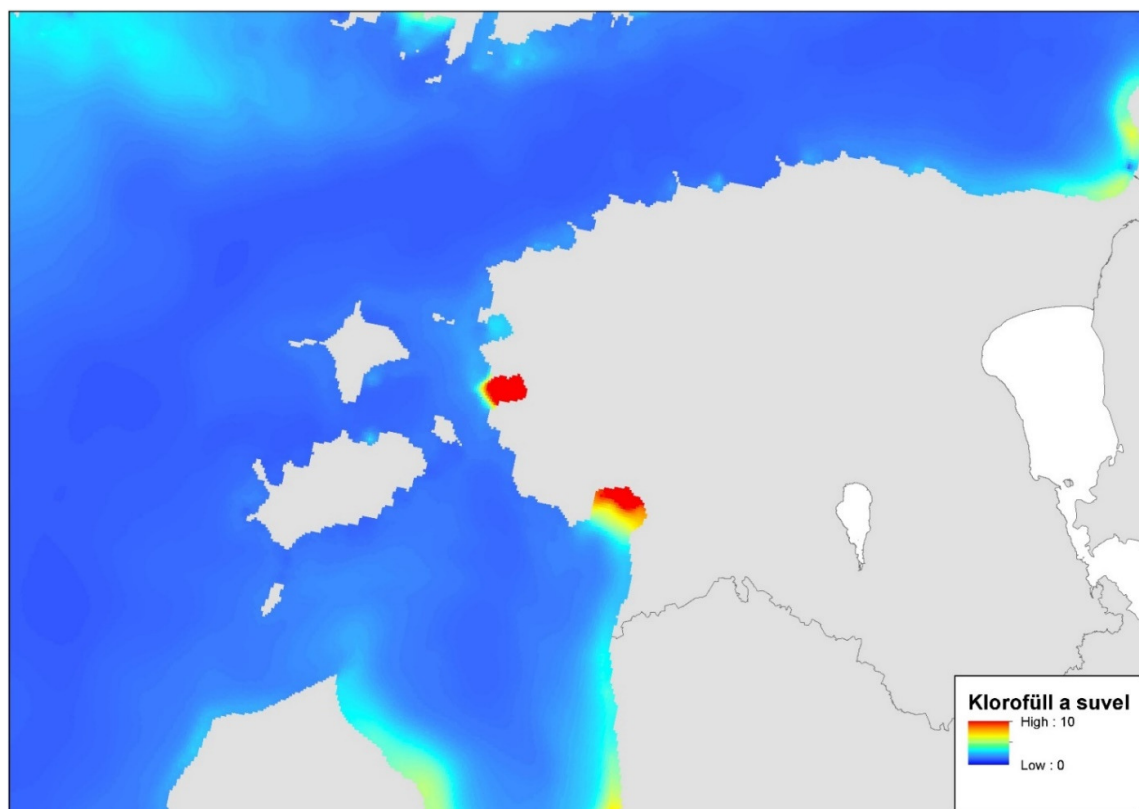
Joonis 1.14. Eesti mereala keskmine talvine NO₃ sisaldus pinnavees (mmol m⁻³). NO₃ alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTIC_ANALYSIS_FORECAST_BIO_003_007).



Joonis 1.15. Eesti mereala keskmine talvine PO₄ sisaldus pinnavees (mmol m⁻³). PO₄ alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTIC_ANALYSIS_FORECAST_BIO_003_007).



Joonis 1.16. Eesti mereala keskmine kevadine klorofüll a sisaldus pinnavees (mg m^{-3}). Klorofüllü alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTIC_ANALYSIS_FORECAST_BIO_003_007).



Joonis 1.17. Eesti mereala keskmine suvine klorofüll a sisaldus pinnavees (mg m⁻³). Klorofüll alusandmed pärinevad Copernicus portaalist (BALTIC_ANALYSIS_FORECAST_BIO_003_007).

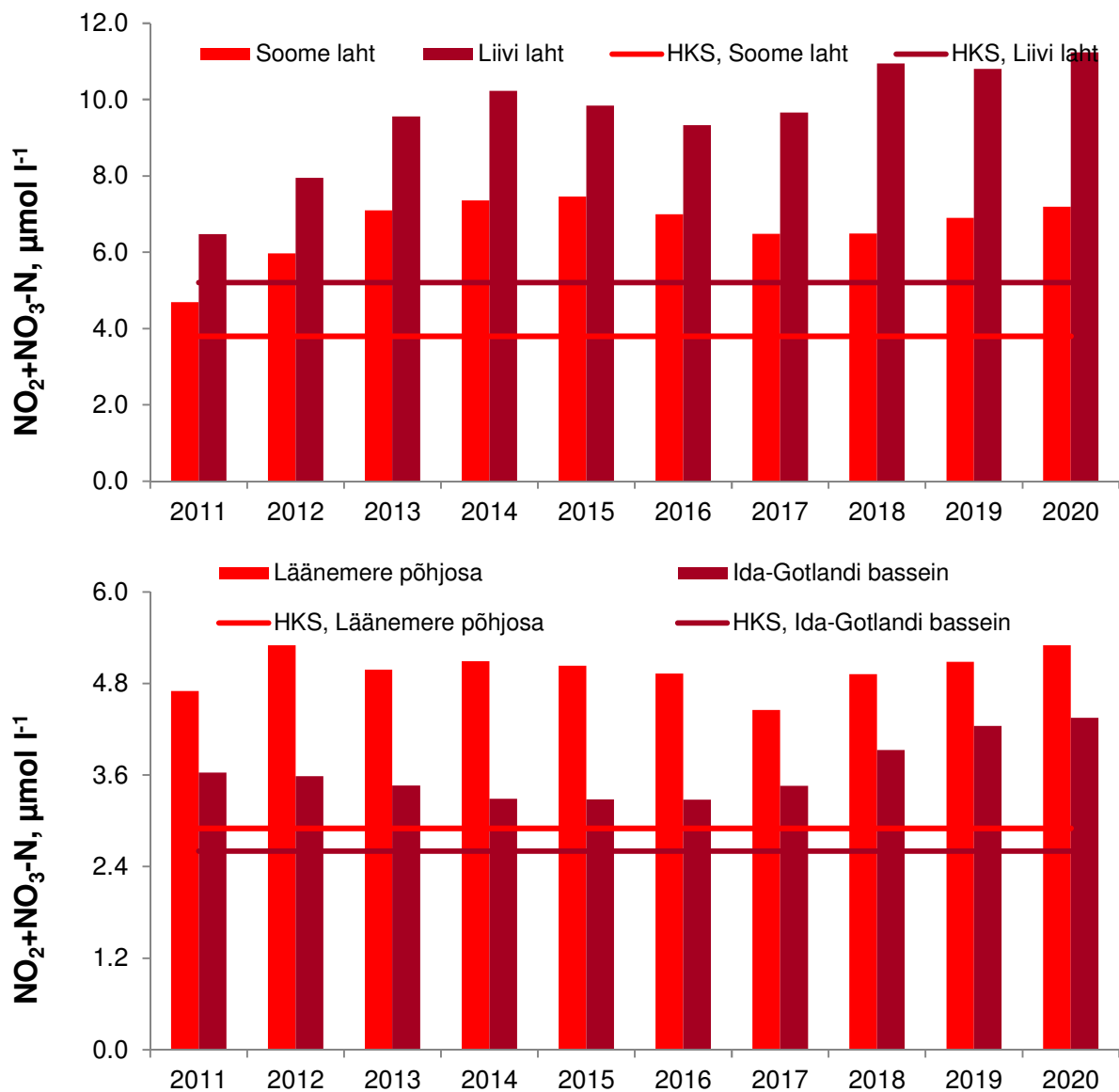
Merevee kvaliteedi all mõistame merevee seisundi hindamiseks kasutatavate indikaatorite väärtuste ja seisundi hinnangute kogumit. Vastavalt viimasele Eesti mereala seisundihinnangule (Keskkonnaministeerium, 2019) ei ole enamus Eesti merealast saavutanud Hea Keskkonnaseisundi (HKS) taset. Hea Keskkonnaseisundi tase on saavutatud vaid "Merepõhja elupaikade" ja "Hüdrograafiliste tingimuste muutmise" kriteeriumite osas. Eesti riikliku merekeskkonna seire andmed näitavad, et nii talvised anorgaanilise lämmastiku ja fosforiühendite kontsentratsioonid kui ka suvised keskmised üldlämmastiku ja -fosfori sisaldused on kaugelt üle soovitud taseme.

Oluliseks merekeskkonna kvaliteedi näitajaks on **vee läbipaistvus**. Valguse kättesaadavus määrab ära esmase fotosünteesi võimalikkuse merekeskkonnas ja vesiviljeluse kontekstis on see oluline eelkõige vetikakasvatuste planeerimisel. Üldiselt on vee läbipaistvus suurem avamerel (Eesti merealal siis näiteks Ida-Gotlandi basseinis ja Läänemere põhjas) ja madalam Liivi lahes ja Soome lahes.

Hindamise kokkuvõte:

SEISUND		SURVE	
Bioloogiline mitmekesisus:	Halb	Halb	Võõrliigid
o Linnud	Halb	Halb	Kalandus
o Kalad	Halb	Halb	Eutrofeerumine
o Imetajad	Halb	Hea	Hüdrograafiliste tingimuste muutmine
Veesamba elupaigad	Halb	Halb	Saasteained
Mereökosüsteem ja toiduvõrgud	Halb	Halb	Mereprügi
Merepõhja elupaigad	Hea	N/A	Veealune müra

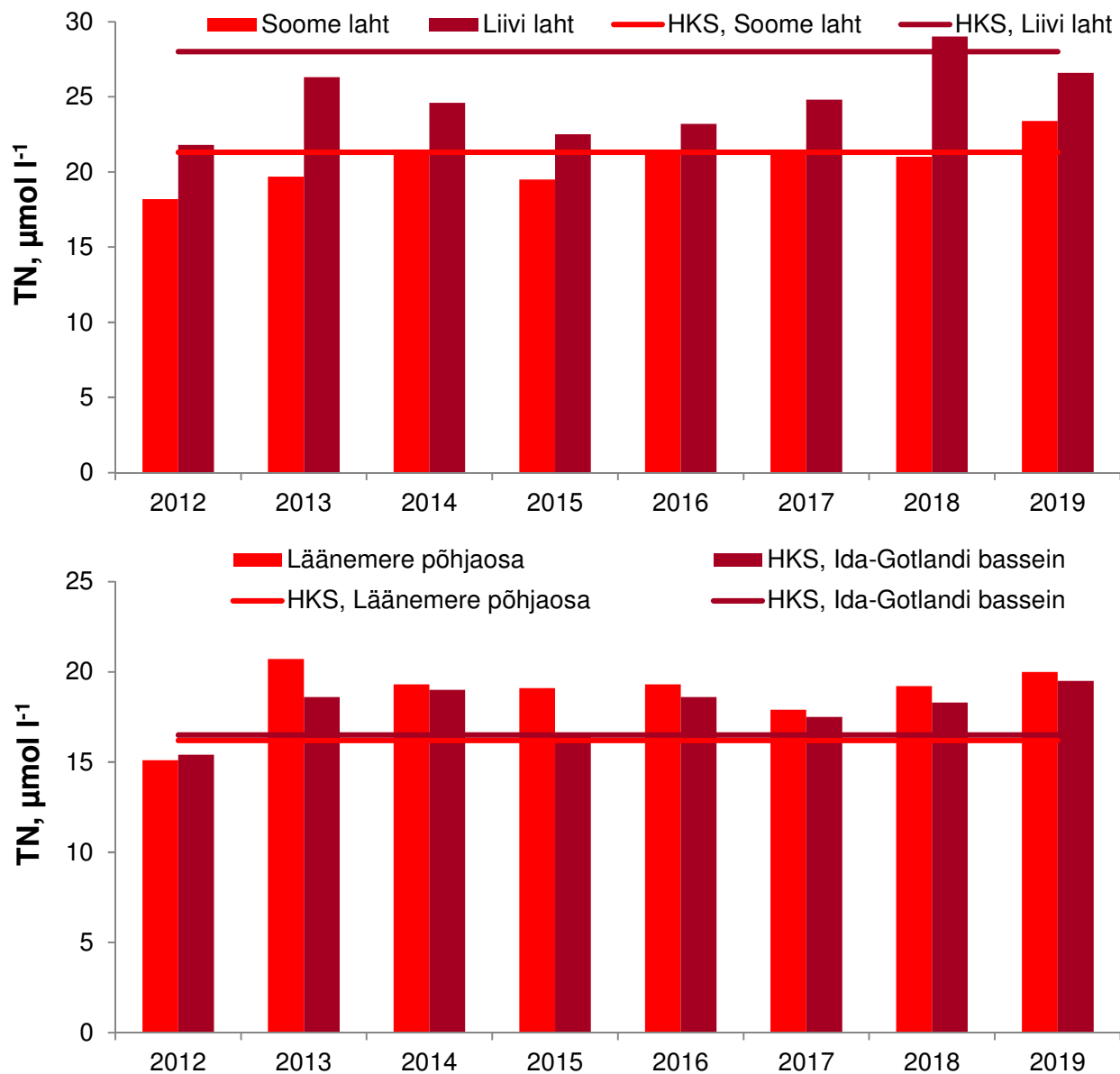
Joonis 1.18. Eesti mereala seisundihinnangu kokkuvõte mereökosüsteemi komponentide kaupa (Keskkonnaministeerium 2019).



Joonis 1.19. Heale keskkonnaseisundile (HKS) vastavad anorgaanilise lämmastiku talvise (detsember–veebruar) sisalduse ($\text{NO}_2+\text{NO}_3\text{-N}$; $\mu\text{mol l}^{-1}$) läviväärtused ja indikaatori väärtused alambasseinides aastatel 2011–2020 (Tartu Ülikool & Tallinna Tehnikaülikool 2020).



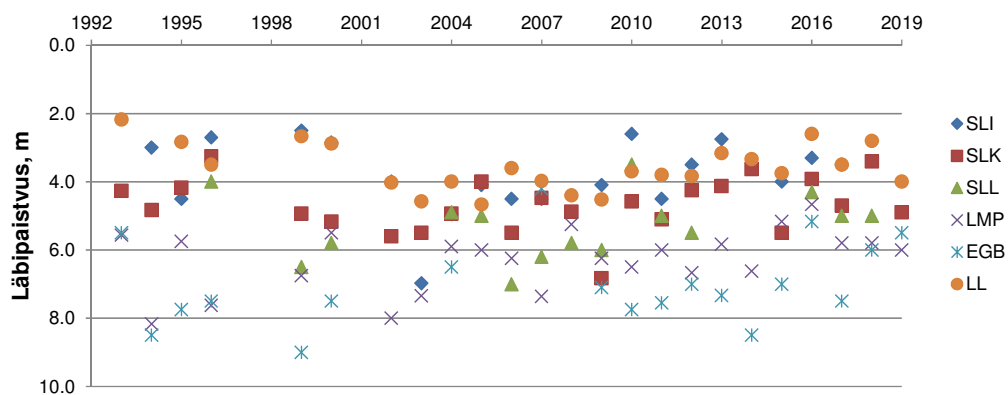
Joonis 1.20. Heale keskkonnaseisundile (HKS) vastavad fosfaatide talvise (detsember–veebruar) sisalduse ($\text{PO}_4\text{-P}$; $\mu\text{mol l}^{-1}$) läviväärtused ja indikaatori väärtused alambasseinides aastatel 2011–2020 viimase viie aasta keskmisena (Tartu Ülikool & Tallinna Tehnikaülikool 2020).



Joonis 1.21. Heale keskkonnaseisundile (HKS) vastavad üldlämmastiku aastakeskmise sisalduse (TN; $\mu\text{mol l}^{-1}$) läviväärtused ja indikaatori väärtused alambasseinides aastatel 2012–2019 (Tartu Ülikool & Tallinna Tehnikaülikool 2020).



Joonis 1.22. Heale keskkonnaseisundile (HKS) vastavad üldfosfori aastakeskmise sisalduse (TP; $\mu\text{mol l}^{-1}$) läviväärtused ja indikaatori väärtused alambasseinides aastatel 2012–2019 (Tartu Ülikool & Tallinna Tehnikaülikool 2020).



Joonis 1.23. Merevee keskmise läbipaistvuse (m) varieeruvus erinevatel merealadel mai lõpus ja juuni alguses 1993–2019. a. SLI – Soome lahe idaosa, SLK – Soome lahe keskosa, SLL – Soome lahe lääneosa, LMP – Läänemere põhjaosa, EGB – Ida-Gotlandi basseini, LL – Liivi laht (Tartu Ülikool & Tallinna Tehnikaülikool 2020).

Merepõhja elupaikade levikut tuleb vesiviljeluse kavandamisel arvestada, kuna mereelupaik on üks olulisemaid instrumente, mille kaudu toimub merekeskkonnas praktiline looduskaitse. Paljudele inimtegevustele, eriti komplekssetele ja indikaatoritega raskesti seostatavatele tegevustele, seatakse piiranguid elupaigapõhiselt.

Elupaikade kaardistamisel esineb palju määramatust, mis eelkõige tuleneb kasutusel olevatest kaardistamise meetoditest. Tänapäeval ei ole tehnoloogiliselt võimalik koguda täppisandmeid suurtelt aladelt ja seega tuleb hetkekaardistamisi interpreteerida kui punktvaatluste ruumilist interpoleerimist.

Merepõhja elupaikade kaardistamisega alustati Eestis 2005. aastal ja inventuuridega on 2019. aasta seisuga kaetud ligikaudu kolmandik (38%) kogu Eesti merealast. Inventuuridega kaetud mereala ulatuse juures tuleb silmas pida, et katvushinnang on saadud kõigi kaardistamisalade uuringupolügoonide pindalade liitmisel olenemata konkreetse kaardistustöö meetoditest ja proovipunkti võrgustiku tihedusest.

Kõik senised kaardistamistööd on olnud projektipõhised ja tulemused põhinevad peamiselt suure pindalaga alade uurimisel väga hõreda proovipunkti võrgustiku abil. Mida suuremad on proovipunktide vahelised kaugused, seda madalama usaldusväärsusega on nende põhjal valminud kaardid. Detailsed teadmised merepõhja kohta pärinevad punktidest, mida on merel külastatud. Proovipunktide vahelise ala kohta saadakse merepõhja substraadi ja elustiku leviku hinnangud kaudsete matemaatiliste meetodite – interpoleerimise või suunatud modelleerimise – abil. Suuremad kaardistamata alad territoriaalmere piires asuvad Soome lahe idaosas ning territoriaalmere lääne- ja loodeosas. Majandusvööndi merepõhja elupaikad on territoriaalmerega võrreldes tunduvalt vähem kaardistatud.

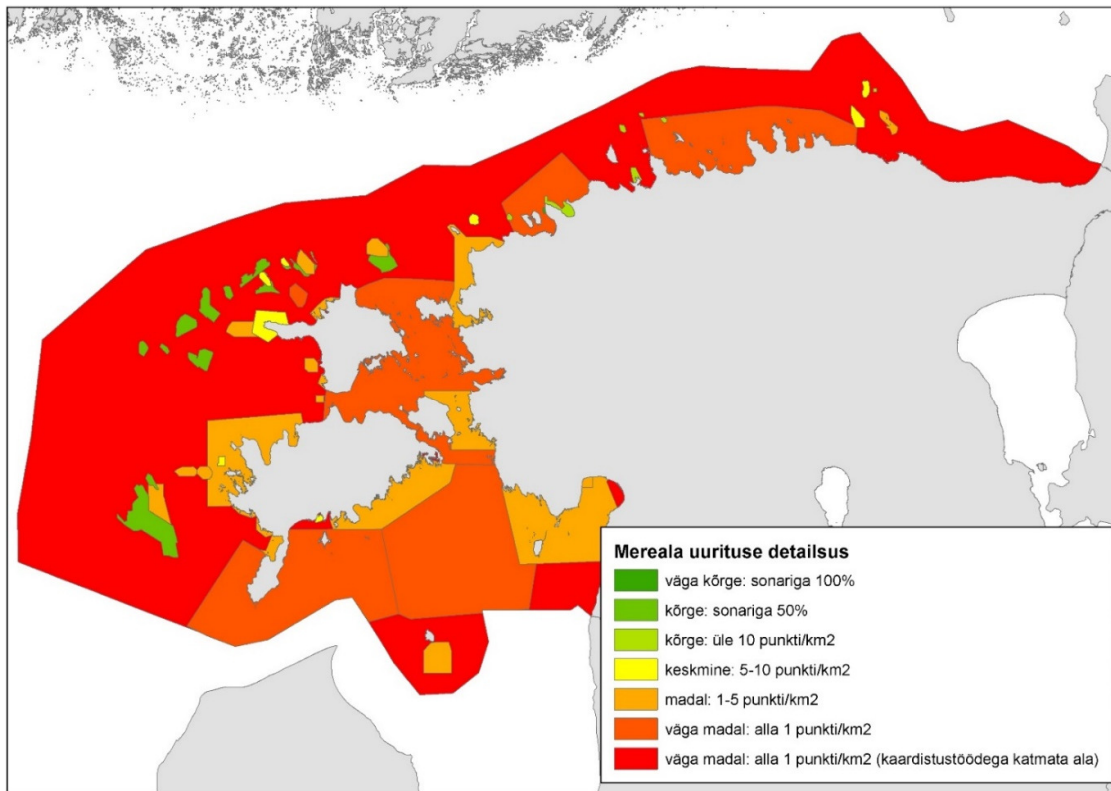
Euroopa Liidus on looduskaitseks olulised elupaigatüübid ära toodud loodusdirektiivi (92/43/EEC direktiiv looduslike elupaikade ja loodusliku fauna ning flora kaitsest) I lisas, mis koondab endas elupaigatüüpe maismaalt, merest ja mageveekogudest. Loodusdirektiivi I lisas on kokku kaheksa merega seotud elupaigatüüpi, millest Eesti merealal esineb kuus (sulgudes loodusdirektiivi I lisa kood):

- mereveega üleujutatud liivamadalad (1110, edaspidi "liivamadalad"),
- jõgede lehtersuudmed (1130),
- mõõnaga paljanduvad mudased ja liivased laugmadalikud (1140, edaspidi "laugmadalikud"),
- rannikulõukad (1150),
- laiad madalad abajad ja lahed (1160),
- karid (1170).

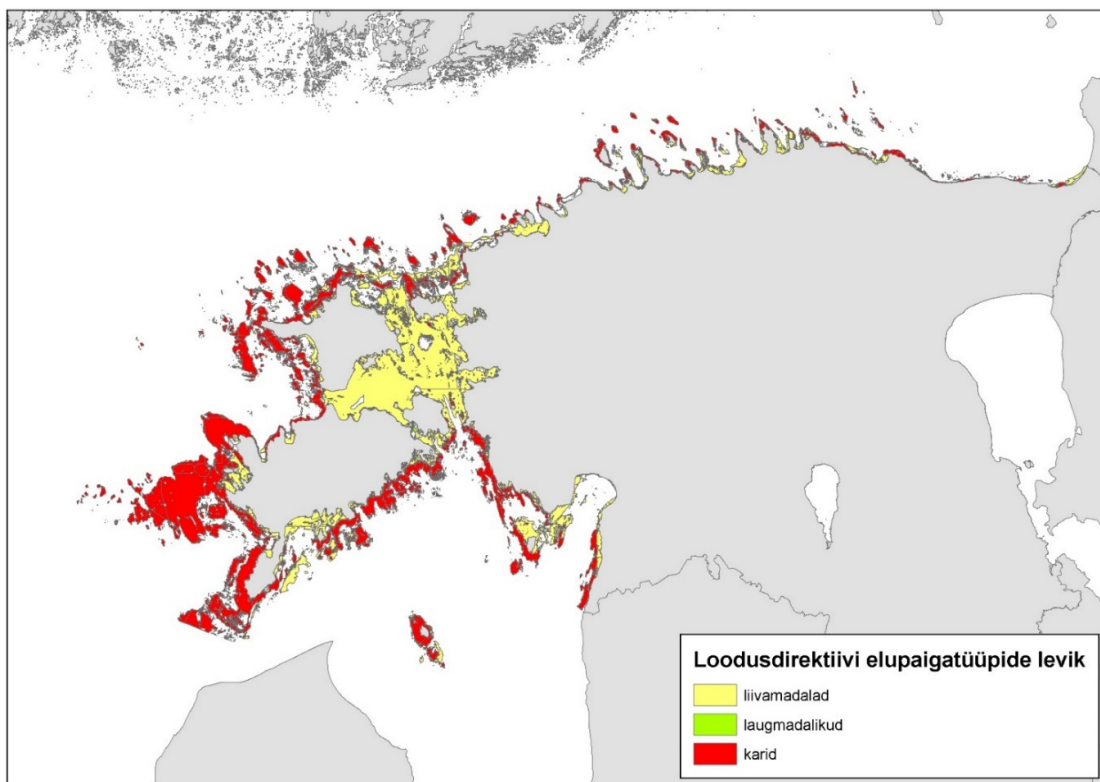
Täielikult merepõhja elupaigatüüpideks saab nimetatutest pidada liivamadalaid ja karid, sest nende määrang ei ole kuidagi seotud rannajoone kuju või maismaaga. Rannikust kaugel avamere tingimustes on välistatud jõgede lehtersuudmed, laugmadalike, rannikulõugaste ning laiade madalate abajate ja lahede esinemine, sest kõik need elupaigatüübid on vahetult seotud rannajoonega. Eesti mereala planeeringu kontekstis oli seetõttu tähelepanu all just karid (1170) ja liivamadalad (1110) elupaigad, mis on Eesti merealal enam levinud (Rahandusministeerium, Hendrikson&KO 2020a).

2018. aastal teostati olemasolevate materjalide põhjal karide ja liivamadalate elupaigatüüpide leviku modelleerimine kogu Eesti mereala kohta. Ülevaate tegemisel koostati kaart ka varasemate uuringute detailsusastme kohta. Proovipunktide tihedus määrab ära mudelite usaldusväärsuse, so. mida suurema tihedusega on proove merepõhjast võetud, seda suurem on selles piirkonnas mudellennustuste usaldusväärsus (Tartu Ülikool 2018a). Merestrateegia raamdirektiivi (MSRD) kohaselt on vajalik keskkonnaseisundi hindamisel arvestada suureskaalaliste elupaikadega. EL Komisjoni otsus 2017/848 31, mis kehtestab MSRD merepõhja elupaikade põhitüübid, ilmus alles hiljuti ja seetõttu ei ole Eestis MSRD kohaseid merepõhja elupaikad veel kaardistatud. Küll aga on 2018. aastal läbi viidud MSRD merepõhja elupaikade põhitüüpide leviku modelleerimine, mis tugineb samadele algandmetele, millel põhineb ka eelnev loodusdirektiivi elupaikade modelleerimine. Käimas on mereRITA projekt "Eesti mereala keskkonna ja loodusväärtuste hindamise ja seire innovaatilised lahendused" (<https://sisu.ut.ee/mererita/avaleht>), mille käigus

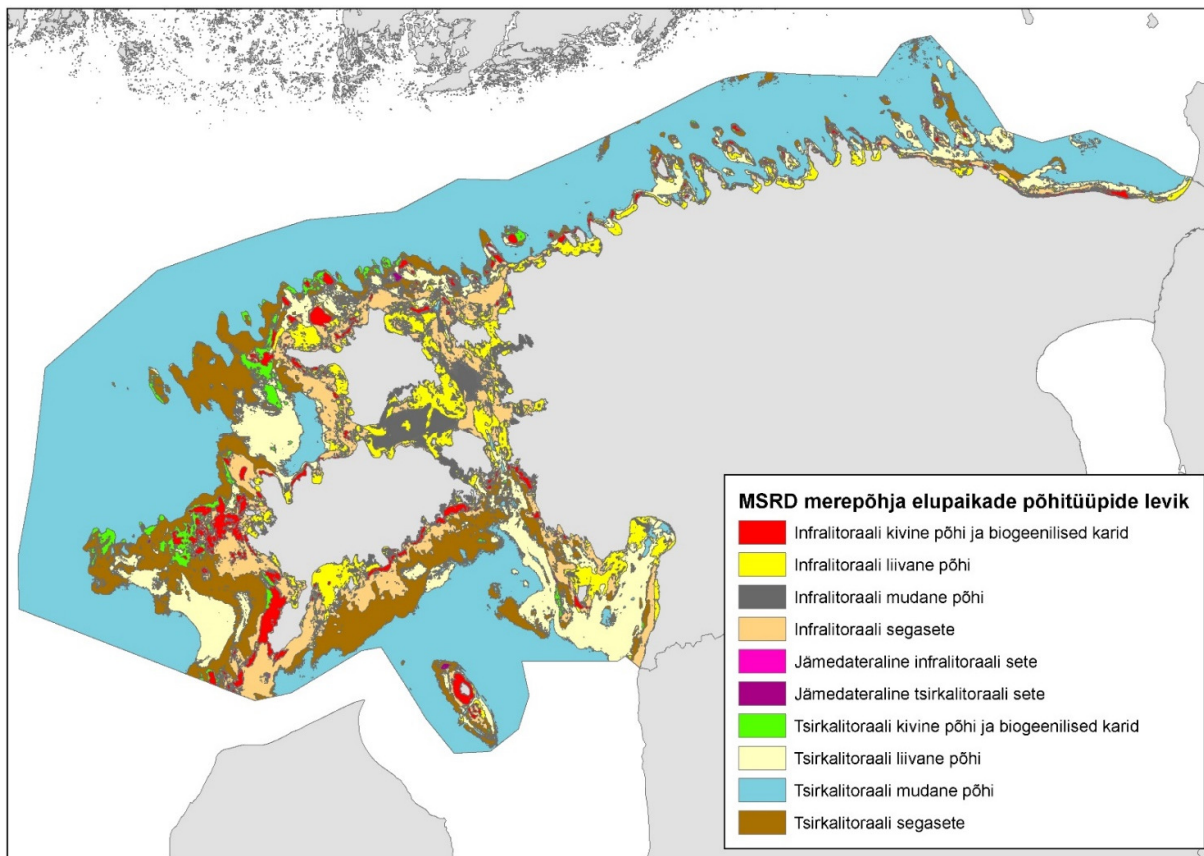
töötatakse välja mitmeid innovatiivseid lahendusi võimaldamaks kaardistada ja hinnata mereökosüsteeme ning arendada sinimajandust. Rohkem infot käimasolevate projektide kohta leiab 8. peatükist.



Joonis 1.24. Merepõhja elupaikade kaardistustööde usaldusväärsuse hinnang sisendandmete tüübi ja ruumilise tiheduse alusel (Tartu Ülikool 2018a).



Joonis 1.25. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide levik (Tartu Ülikool 2018a).



Joonis 1.26. Merestrateegia raamdirektiivi merepõhja elupaikade põhitüüpide levik (Tartu Ülikool 2018a).

2. Kalakasvatus ja kalapüük

Suurem osa Eesti **kalakasvatuse** toodangust tuleb mageveekasvandustest. Meres sumpades kala kasvatamisega tegeleb hetkel üks ettevõtte. Mageveekasvanduste arendamisel peab olema olemas sobiv veeressurss. Pinnaveel põhinevate kasvanduste puhul on oluline sobiv asukoht, kus saab kasutada pinnaveekogu vett pumpamise või jõe paisutamise teel isevoolselt. Asukoha valik nõuab väga head eeltööd. Näiteks lõheliste kudemis- ja elupaigana kinnitatud veekogudel või nende osadel on paisutamine, loodusliku sängi või veerežiimi muutmine keelatud. Pinnaveel põhinevatel kasvandustel on vee temperatuur mõjutatud välisest keskkonnast ja kala aktiivne kasvuperiood on ainult teatud perioodil aastast. Asukoha valikul on vähem piiranguid RAS (vee korduvkasutusega kalakasvatuse) süsteemil põhinevatel kasvandustel. Olulisim on sobivas mahus põhjavee ressursi olemasolu. RAS süsteemi puhul on võimalik kala kasvuks sobivat vee temperatuuri hoida aastaringsest stabiilsena, paraku on kasvanduse rajamise ja jooksvad ülalpidamiskulud suured ja selletõttu ka kala omahind kõrgem kui pinnavett kasutavatel kasvandustel.

Praegu asub Eesti ainuke sumbakasvandus Veere lähedal Tagalahes. Sumbakasvandused on Eestis vähesel määral toimunud 2000-ndatel Veere Tagalahes ja Salmistu Kolga lahes. Kasvandused lõpetasid oma tegevuse 2000-ndate teises pooles. Tegevuse lõpetamise põhjused on erinevad. Mitmed kasvandused on rajatud Euroopa Kalandusfondi toetuse abil ja ei ole saanud projektis ettenähtud tingimustel tööle (ehitise projekteerimise vead, finantsplaani ebakorrektsus jne). Tagalahe kasvanduse puhul kasvas kala küll hästi, kuid kvalifitseeritud tööjõu puudumise tõttu ei olnud otstarbekas kasvanduse tööga jätkata. Salmistu kasvanduse puhul hukkus teadmata põhjusel 2008. a. lõpus 7 t vikerforelli ja kasvandus lõpetas tegevuse. Kasvandus seostas hukkumist kaitseväge lõhkamistega, kuid Tallinna halduskohus otsustas jätta läbi vaatamata kaebuse, millega kalakasvatusega tegelev OÜ Poseidon nõudis kaitseliidult ligi neli miljonit krooni hüvitist hukkunud vikerforellide eest.

Eesti oludes sobivaimaks kasvatatavaks kalaks on vikerforell. Kasvanduse rajamisel on oluline, et mereala sügavus oleks piisav ja sobivad hoovused tagaksid piisavas koguses värske vee olemasolu. Kala saab kasvatada jäävabal perioodil, kuna talvine jää koos heitlike ilmaoludega võib sumbakonstruksioonid ära lõhkuda. Eestis puuduvad tuulte eest kaitstud sobiva vee sügavusega merealad (võrreldes näiteks Soome Ahvenamaa ümbrusega), mille tulemusena peab sumpade asukoha valikul ka selle asjaoluga arvestama.

Praegu töötavad kasvandused on toodud tabelis 2.1 ja asukohad joonisel 2.1.

Kõige rohkem kasvatatakse Eestis vikerforelli (2018. a. 804 t). Peamiselt kasvatatakse 1–2,5 kg suurust kala inimtoiduks. Vähesel määral ka portsjonisuuruses (250–400 g) vikerforelli, kuid Eesti tarbija nõudlus selle järele on madal. Vastavalt vajadusele tegelevad osad kasvandused lisategevusena ka teistele kasvandustele kalade ettekasvatamisega.

Lõhilaste marja tootmine toimub Eestis ainult RMK Põlula kalakasvanduskeskuses looduslike kalavarude taastamise eesmärgil. Toidukala tootmiseks vajaliku lõhilaste kalamarja tootmist Eestis ei toimu. Mari tuuakse sisse teistest riikidest sh. Taanist, Šotimaalt, Poolast ja Leedust. Varasemalt on lõhilaste marja imporditud ka Soomest.

Vesiviljeluse arendamisel juurdekasvuga rohkem kui 1 t peab olemas olema veeluba. Kasutada lubatavat vee hulka ja veekogusse lastavat heitvee hulka hinnatakse veeloa väljastamise protsessi käigus. Avalikku veekogusse kaldaga püsivalt ühendamata ehitise ehitamiseks (sumbakasvandus) tuleb TTJA-lt taotleda hoonestusluba. Avalik veekogu kuulub riigile ning hoonestusluba annab õiguse sellele tähtajaliselt püstitada kaldaga püsivalt ühendamata ehitisi.

Ametlike Teadaannete andmetel uute veeloa menetlusi maismaa ja mere kalakasvanduste osas ei ole algatatud. Merekalakasvanduste puhul on algatatud hoonestusloa menetlemine 6 taotluse alusel. Taotlustega soovitakse kasvandused rajada Hiiumaa mereala planeeringu alusel aladele PV1, PV2, PV3, PV4, Lahepere lahte, Tagalahte, Vormsi saarest põhja ja Kesknõmmele (Saaremaa).

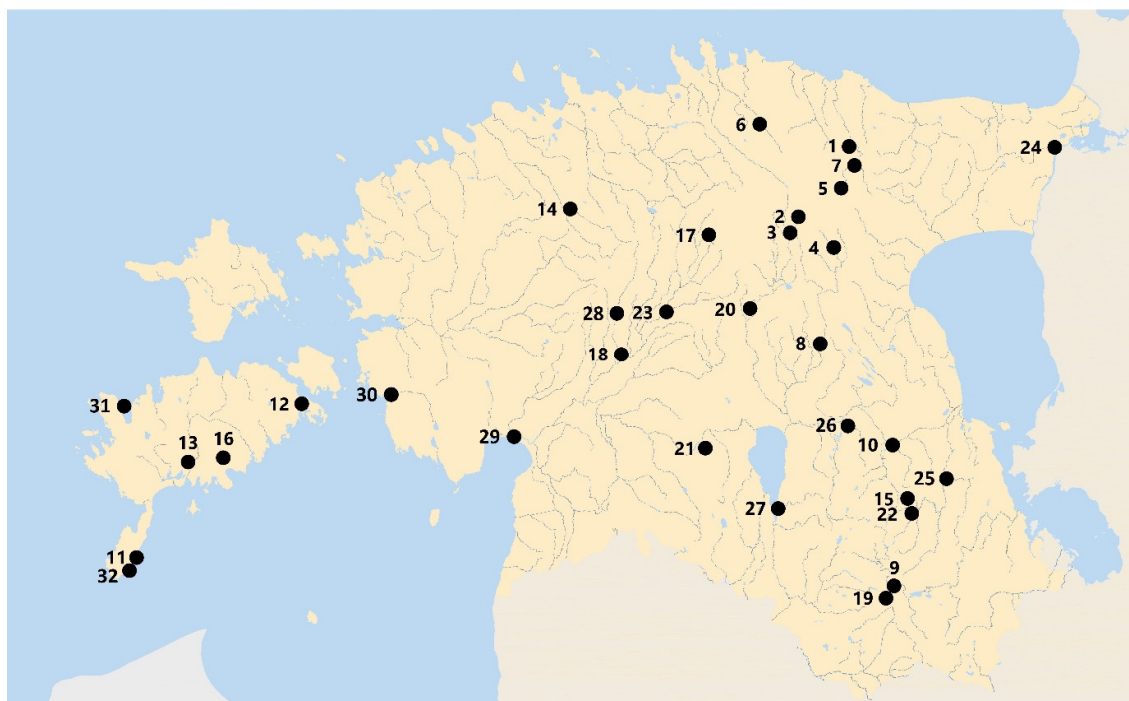
Tabel 2.1. Veterinaar- ja Toiduameti tegevusloaga (tunnustatud) tegutsevad ja tegevuse lõpetanud kalakasvandused (Allikas: Veterinaar- ja Toiduamet, Keskkonnaamet).

Jrk nr	Ettevõtte nimetus	Ehitise asukoht	Kasvanduse tüüp; veekasutus; peamine kasvatatav liik	Kalamarja inkubeerimine (tegutsevad kasvandused)	Tegutseb/suletud	Veeloa nr	Veeloas toodud kasutada lubatud sööda kogus
1	RMK Põlula Kalakasvatus keskus	Lavi küla, Vinni vald, Lääne-Virumaa	Loodusliku kalavaru taastamine (lõhe, meriforell, harjus, siig)	jah	tegutseb	L.VV/32 8042	12 t
2	OÜ Simuna Ivax	Äntu küla, Väike-Maarja vald, Lääne-Virumaa	Betoonbasseinid; pinnavesi; vikerforell, arktika paalia	jah	tegutseb	L.VV/32 5241	190 t
3	OÜ Simuna Ivax	Nõmme küla, Väike-Maarja vald, Lääne-Virumaa	Betoonbasseinid; pinnavesi; vikerforell		tegutseb	L.VV/32 5241	150 t
4	OÜ Simuna Ivax	Käru küla, Väike-Maarja vald, Lääne-Virumaa	Pinnase tiigid; pinnavesi; vikerforell		tegutseb	L.VV/32 5241	190 t
5	OÜ Simuna Ivax	Mõdriku küla, Vinni vald, Lääne-Virumaa	Betoonbasseinid; pinnavesi; vikerforell		tegutseb	L.VV/32 5241	100 t

6	OÜ Aviiso	Vohnja kalakasvatus, Vaiatu küla, Kadrina vald, Lääne-Virumaa	Betoonbasseinid; pinnavesi; vikerforell		tegutseb	L.VV/32 5713	195 t
7	Aravuse Kalakasvandus OÜ	Aravuse küla, Vinni vald, Lääne-Virumaa	Betoonbasseinid; pinnavesi; vikerforell		suletud	-	-
8	Kalatalu Härjanurmes	Jõune küla, Jõgeva vald, Jõgevamaa	Betoonbasseinid, pinnase tiigid; vikerforell, karpkala, tuur, koha	jah	tegutseb	uuendamisel	265 t (taotletav)
9	Leokitalu OÜ	Hänike küla, Võru vald, Võrumaa	Pinnase tiigid; pinnavesi; vikerforell, arktika paalia, siberi tuur		tegutseb	L.VV/32 9571	37 t
10	Riina Kalda kalamajand CARPIO FIE	Haaslava küla, Kastre vald, Tartumaa	Pinnavesi; pinnasetiigid; karpkala, haug, linask, koha ja tõugjas	jah	tegutseb	L.VV/33 1541	70 t (sh 60 t nisu)
11	OÜ Arowana	Kaavi küla, Saaremaa vald, Saaremaa	RAS; põhjavesi; vikerforell		suletud	-	-
12	AguaMyk OÜ	Kanissaare küla, Saaremaa vald, Saaremaa	RAS; põhjavesi; vikerforell	jah	tegutseb	L.VV/32 9390	200 t
13	OÜ Pähkla Vähi- ja Kalakasvatus	Pähkla küla, Saaremaa vald, Saaremaa	Betoonbasseinid; pinnavesi; vikerforell		tegutseb	L.VV/32 9915	120 t
14	SK TRADE OÜ	Pirgu küla, Rapla vald, Raplammaa	Pinnase tiigid ; pinnavesi; vikerforell		tegutseb	L.VV/32 9480	4 t
15	Karilatsi Kalamajand OÜ	Karilatsi küla, Kanepi vald, Põlvamaa	Pinnasetiigid, betoonbasseinid; pinnavesi; vikerforell	jah	tegutseb	L.VV/33 1394	60 t
16	OÜ Ösel Harvest	Nurmetiigi, Pihtla küla, Saaremaa vald, Saaremaa	RAS; põhjavesi; vikerforell	jah	tegutseb	L.VV/32 6019	150 t
17	Neli Elementi OÜ	Roosna-Alliku alevik,	Betoonbasseinid; pinnavesi; vikerforell	jah	tegutseb	L.VV/33 2901	70 t

		Paide linn, Järvamaa					
18	For Angula OÜ	Lüüste küla, Põhja-Pärnumaa vald, Pärnumaa	RAS; põhjavesi; angerjas		tegutseb	L.VV/33 0295	94 t
19	Paadi Talu OÜ	Hänike küla, Võru vald, Võrumaa	RAS; põhjavesi; angersäga	jah	tegutseb	-	-
20	Lapavira OÜ	Rutikvere küla, Järva vald, Järvamaa	RAS, betoonbasseinid; põhjavesi, pinnavesi; vikerforell, siberi tuur, vene tuur	jah	tegutseb	L.VV/32 8585	190 t
21	BM Trade OÜ	Mäeltküla küla, Viljandi vald, Viljandimaa	RAS; põhjavesi; angerjas		tegutseb	L.VV/32 7809	90 t
22	Krei-Jõe OÜ	Karilatsi küla, Kanepi vald, Põlvamaa	Pinnase tiigid; pinnavesi; vikerforell	jah	tegutseb	L.VV/32 5380	20 t
23	Järvamaa KHK Vesiviljeluse Õppe-ja Katsebaas	Särevere, Türi vald, Järvamaa	RAS; põhjavesi; Kutsehariduse õpetamine ja praktiline väljaõpe; tuuralised, vikerforell	jah	tegutseb	L.VV/32 8190	-
24	Joala Fish OÜ	Auvere küla, Narva-Jõesuu linn, Ida-Virumaa	Pinnavesi; sumbakasvandus elekrijaama jahutusveekanal; tuuralised, vikerforell		suletud	-	-
25	Ahja Kalakasvatus OÜ	Ibaste küla, Põlva vald, Põlvamaa	Pinnase tiigid; pinnavesi; vikerforell, siberi tuur		tegutseb	L.VV/33 0545	150 t
26	Ilmatsalu Kala OÜ	Ilmatsalu, Tartu linn, Tartumaa	Pinnase tiigid; tiigikasvandus; karpkala		suletud	L.VV/33 0941	Ei ole lubatud
27	Triton PR AS	Koruste küla, Elva vald, Tartumaa	RAS; põhjavesi; angerjas		suletud	-	-
28	OÜ Piscor	Jõeküla, Türi vald, Järvamaa	RAS; põhjavesi; vikerforell		suletud	-	-
29	AS Pärnu Laht	Pärnu linn	RAS; põhjavesi; ahven		suletud	-	-

30	Varbla Kalakasvatus OÜ	Paatsalu küla, Lääneranna vald, Pärnumaa	RAS; põhjavesi; tuuralised		suletud	-	-
31	Redstorm OÜ	Veeremäe küla, Saaremaa vald, Saaremaa	Meri; sumbakasvandus; vikerforell		tegutseb	L.VV/32 9075	100 t
32	Torgu Kala OÜ	Kaavi küla, Saaremaa vald, Saaremaa	RAS; betoonbasseinid; põhjavesi; vikerforell		suletud	-	-



Joonis 2.1. Eestis tegutsevad ja suletud kalakasvandused (2010–2020)

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1 RMK Põlula kalakasvatus | 17 Neli Elementi OÜ |
| 2 Simuna Ivax OÜ Äntu kasvandus | 18 For Angula OÜ |
| 3 Simuna Ivax OÜ Nõmmeveski kasvandus | 19 Paadi talu OÜ |
| 4 Simuna Ivax OÜ Kärveski kasvandus | 20 Lapavira OÜ |
| 5 Simuna Ivax OÜ Mõdriku kasvandus | 21 BM Trade OÜ |
| 6 Aviiso OÜ | 22 Krei-Jõe OÜ |
| 7 Aravuse Kalakasvandus OÜ | 23 Järvamaa KHK Vesiviljeluse Õppe- ja Katsebaas |
| 8 Kalatalu Härjanurmes | 24 Joala Fish OÜ |
| 9 Leokitalu OÜ | 25 Ahja Kalakasvatus OÜ |
| 10 Riina Kalda kalamajand CARPIO | 26 Ilmatsalu Kala OÜ |
| 11 Arowana OÜ | 27 Triton PR OÜ |
| 12 AquaMyk OÜ | 28 Piscor OÜ |
| 13 Pähkla Vähi- ja Kalakasvatus OÜ | 29 Pärnu Laht OÜ |

14 SK Trade OÜ
15 Karilatsi Kalamajand OÜ
16 Ösel Harvest OÜ

30 Varbla Kalakasvatuse OÜ
31 Redstorm OÜ
32 Torgu Kala OÜ

Eestis meriforellil, vikerforellil ja lõhel tuvastatud viirus- ja bakteriaalhaigused on toodud tabelis 2.2. Eestis tunnustatud veterinaararst kalade alal puudub, kes nõustaks kalakasvatajaid kalade ravi teemal. Kalade ravimiseks vajalikku infot saadakse teistelt kalakasvatajatelt või teiste riikide veterinaararstidelt (nt. Taani).

Loomataudide ennetamise ja tõrje korraldamise ning teostamise eest vastutab Eestis Veterinaar- ja Toiduamet. Kalade haiguste diagnoosimisega tegeleb Veterinaar- ja Toidulaboratoorium.

Tabel 2.2. Meriforellil, vikerforellil ja lõhel tuvastatud viirus- ja bakteriaalhaigused (Allikas: Veterinaar- ja Toiduamet, Veterinaar- ja toidulaboratoorium, Ene Saadre, Priit Päck).

<u>Viirushaigused</u>	Lühend	meri	siseveed
viiruslik hemorraagiline septitseemia	VHS	X	X
kalade vereloomeorganite infektsioosne nekroos	IHN		X
infektsioosne pankrease nekroos	IPN		X
<u>Bakteriaalhaigused</u>			
furunkuloos (<i>Aeromonas salmonicida</i>)	ASS	X	X
jersinioos (punasuuhaigus), (<i>Yersinia ruckeri</i>)	ERM	X	X
Vibriosis (<i>Vibrio anguillarum</i>)		X	
külmaveehaigus (<i>Flavobacterium psychrophilum</i>)			X
kolumnarioos (<i>Flavobacterium columnare</i>)			X
<i>Aeromonas hydrophila</i>			X
<i>Pseudomonas anguilliseptica</i>			X

Eestis turu väikese mahu tõttu kaubakala kasvatamiseks vajaliku kalamarja tootmist ei toimu. Ainukesena tegeleb lõhilaste marja võtmisega Põlula Kalakasvatuskasvatuskeskus kalavarude taastamise eesmärgil. Selle tõttu tuleb kogu kala kasvatamiseks vajalik kalamari või noorkalad (lõhilased) sisse tuua teiste riikide kalakasvandustest. Marja ostmisel lähtutakse soovitud tõust, liigiomaste kromosoomikomplektide kordsusest, hinnast, infost haiguste kohta ja teistest karakteristikutest. Tulevikus hakkab importi mõjutama „taudivaba regiooni“ kehtestamine, mille jõustumise aeg ja ka täpsed reeglid on hetkel teadmata.

Kauplemine vesiviljelusloomadega on reguleeritud Loomade ja loomsete saadustega kauplemise ning impordi ja ekspordi seaduse põllumajandusministri 13.08.2008 määrusega nr 46 „Veterinaar- ja Toiduameti määrused vesiviljelusloomade liikumise ning neilt pärinevate loomsete saadustega kauplemise kohta“ ja põllumajandusministri 13.08.2008 määrusega nr 85 „Veeloomataudide tõrje eeskiri“ (Veterinaar- ja Toiduamet 2019).

Vesiviljelusloomade transpordil peab kaasas olema veterinaarsertifikaat või tervisesertifikaat. Vastavad liikumised liikmesriikide vahel ei või toimuda ilma, et oleks eelnevalt teavitatud asjaomaseid liikmesriikide pädevaid asutusi. Kõik loomad ja paljundusmaterjal liiguvad TRACES (Trade Control and Expert System) dokumendiga. Sertifikaadi saamiseks esitatakse ettevõtte järelevalvet teostavale keskusele taotlus vähemalt 48 tundi enne loomade eksportimist või teise liikmesriiki vedamist.

Vesiviljelustsooni või –piirkonna (või kasvanduse) taudialase kategooria mitte-eksootilise veeloomataudi suhtes määrab Veterinaar- ja Toiduamet. Eestis on seatud eesmärgiks kehtestada tulevikus taudivaba staatusega vesiviljeluspiirkond, mille tulemusena võib kasvandustesse sisse tuua vesiviljelusloomi üksnes sama staatusega vesiviljeluspiirkonnast või kasvandusest.

Kalapüük toimub kogu Eesti merealal, välja arvatud õigusaktidega määratud kalapüügipiirangutega aladel. Ranna- ja harrastuspüük toimub intensiivsemalt rannikulähedastes ning madalama merega piirkondades. Töõnduskalade varusid soovitakse ekspluateerida piirini, mis tagaks ka järgnevatel aastatel vähemalt samas suurusjärgus saagi. Töõnduslik traalpüük (räim ja kilu) toimub merealal, mis on sügavam kui 20 m. Madalamatel aladel on traalpüük üldiselt keelatud, kuna see tegevus kahjustab merepõhja ja seeläbi elurikkust.

Kutselise kalapüügi saagiandmed põhinevad ametlikul statistikal, mida kogub Veterinaar- ja Toiduamet. Veterinaar- ja Toiduamet saab püügiandmed kalurilt, kes on kohustatud saagi igakordselt registreerima ja andmed vähemalt kord kuus esitama. Tabelis 2.3 on Eesti kalanduse saagid ja saagi väärtus aastatel 2007–2018, mis on arvatud 2018. a esmakokkuostu hindade alusel. Traalpüügis on saagiks räim ja kilu ja traalpüügisektori keskmine saak vaadeldud perioodil on 56 tuhat tonni. Rannapüügis kasutatakse peamiselt erinevat tüüpi lõkspüüniseid ja nakkevõrke ning saak koosneb paljudest erinevatest kalaliikidest. Samas on ka rannapüügis suurim osakaal räimel. Rannapüügi keskmine saak aastatel 2007–2018 oli ligi 11 tuhat tonni. Olulisemate kalaliikide saagid ja nende oletatav väärtus on tabelis 2.4. 2019. a saagiandmed erinevate kalaliikide ja Eesti merealade kaupa leiab järgmistest aruannetest: https://www.envir.ee/sites/default/files/2020.02.01_aruanne_2019_raim_kilu.pdf ja https://www.envir.ee/sites/default/files/2020.02.01_rannikumeri_2019.pdf, ning need sisaldavad ka prognoose lähiaastate saakide kohta. Kaugema tuleviku saakide prognoosimisele seab piirid kalade eluiga ja asjaolu, et iga uue sündiva kalapõlvkonna suurus selgub alles pärast seda, kui vastava põlvkonna kalad on oma esimese talve üle elanud ja nende arvukust on teaduslike meetoditega hinnatud. Võttes arvesse, et Eesti kalavaru majandamisel lähtutakse jätkusuutlikkuse printsiibist, ei ole suuri muudatusi kalasaakides ette näha. Saakide kõikumine, sõltuvalt looduslikest tingimustest, kvootidest, turu nõudlusest ning muudest teguritest, saab ilmselt olema samas suurusjärgus eelneva perioodiga. Kalanduse hetkeolukord ja arengueesmärgid on põhjalikumalt lahti kirjutatud dokumendis «Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030 eelnõu», millega leiab veebiaadressilt: <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/poka-2030/poka-2030-eelnou-2020-02-21.pdf>.

Tabel 2.3. Eesti kalasaak tuhandetes tonnides ja saagi väärtus miljonites eurodes aastatel 2007–2018 (kaugpüügis saak ookeanidel aastatel 2008–2018) (Allikas: MeM, Veterinaar- ja Toiduamet, Ametlikud teadaanded).

Aasta	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2007(2008)-2018	2007-2018												
Saak/Väärtus	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Keskmine saak	Keskmine väärtus												
Traalpüük	71,7	13,0	70,9	12,9	69,5	12,5	68,3	12,3	53,0	10,1	43,5	8,1	44,9	7,9	44,4	8,0	47,3	8,4	48,9	8,5	53,6	9,2	56,5	9,7	56,0	10,0
Rannapüük	8,6	4,5	12,6	4,9	14,0	5,4	11,2	4,8	10,4	4,5	8,7	3,9	9,6	5,6	10,3	6,5	12,0	6,4	11,5	6,1	10,8	5,6	10,5	5,2	10,9	5,3
Läänemeri kokku	80,2	17,5	83,6	17,8	83,6	17,9	79,6	17,1	63,4	14,6	52,2	12,0	54,6	13,6	54,6	14,5	59,3	14,8	60,4	14,6	64,5	14,8	67,0	14,9	66,9	15,3
Siseveekogud	2,6	5,3	2,7	5,3	2,8	5,5	2,8	5,5	2,6	5,2	3,0	6,0	2,9	5,7	2,8	5,3	2,6	4,7	3,0	6,0	3,0	5,9	3,2	5,5	2,8	5,5
Eestist kokku	82,8	22,8	86,3	23,0	86,4	23,3	82,3	22,7	66,0	19,8	55,2	18,0	57,4	19,2	57,5	19,8	61,9	19,4	63,5	20,6	67,4	20,7	70,1	20,5	69,7	20,8
Ookeanipüük	14,6				10,9		12,7		14,6		12,0		10,9		11,1		12,0		11,1		15,1		17,2		13,0	
KOKKU			100,9		97,3		95,0		80,6		67,2		69,4		68,3		73,0		75,5		82,6		87,3		82,7	

Tabel 2.4. Peamiste kalaliikide saak tuhandetes tonnides Läänemerest ja siseveekogudest ning saagi oletatav väärtus tuhandetes eurodes aastatel 2007–2018 arvestades 2018. a keskmiseid esmakokkuostuhindu (Allikas: MeM, Veterinaar- ja Toiduamet, Ametlikud teadaanded).

Lää/Veekegu	2018	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2007-2018													
Läänemeri	Hind	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Saak	Väärtus	Keskmine saak	Keskmine väärtus												
Ahven	2,3	0,8	1786,6	0,7	1617,6	0,8	1869,7	0,9	2022,4	0,8	1831,3	0,5	1264,8	1,2	2798,8	1,6	3603,4	1,5	3502,5	1,4	3158,8	1,3	2965,5	1,1	2613,3	1,1	2419,5
Koha	3,4	0,1	339,2	0,1	219,0	0,1	228,3	0,1	250,9	0,1	378,0	0,1	502,2	0,1	417,8	0,2	592,6	0,1	283,9	0,1	364,9	0,1	191,8	0,1	225,5	0,1	332,8
Haug	1,8	0,0	24,4	0,0	28,1	0,0	23,8	0,0	40,6	0,0	57,1	0,0	63,0	0,1	117,3	0,1	116,5	0,1	92,2	0,0	74,0	0,0	71,8	0,1	121,1	0,0	69,2
Räim	0,2	26,1	4438,4	31,8	5412,6	33,2	5638,0	28,9	4906,5	25,3	4305,3	22,0	3748,1	21,9	3729,9	23,1	3932,1	32,3	5494,0	33,8	5740,8	35,2	5976,3	34,8	5909,7	29,0	4936,0
Kilu	0,2	51,0	8671,2	48,6	8258,9	47,3	8040,7	47,9	8136,5	35,0	5946,0	27,7	4708,5	29,8	5066,9	28,5	4844,7	24,0	4072,1	23,7	4026,8	26,5	4512,8	29,6	5036,3	35,0	5943,5
KOKKU		78	15260	81	15536	81	15800	78	15357	61	12518	50	10287	53	12131	53	13089	58	13445	59	13365	63	13718	66	13906	65	13701
Siseveekogud																											
Ahven	2,3	0,4	840,3	0,8	1740,7	0,8	1878,5	1,2	2800,1	0,8	1783,1	1,1	2476,6	0,9	2117,0	0,8	1832,2	0,8	1922,9	1,0	2357,6	0,7	1568,8	0,6	1306,9	0,8	1885,4
Koha	3,4	0,9	3177,0	0,7	2277,0	0,7	2468,8	0,5	1826,7	0,7	2421,6	0,7	2330,6	0,7	2298,2	0,7	2247,6	0,5	1578,4	0,8	2602,1	0,9	3140,7	0,7	2515,5	0,7	2407,0
Haug	1,8	0,2	313,4	0,1	159,7	0,1	181,0	0,1	150,7	0,1	239,0	0,2	361,4	0,2	385,7	0,2	334,6	0,1	255,5	0,1	254,5	0,1	239,3	0,1	217,4	0,1	257,7
KOKKU		1	4331	2	4177	2	4528	2	4777	2	4444	2	5169	2	4801	2	4414	1	3757	2	5214	2	4949	1	4040	2	4550

Eesti **sadamate** sobivust, kus on tulevikus võimalik kombineerida räime ja kilu lossimist (töötlemist) vikerforelliforelli lossimisega, tuleb iga sadama puhul eraldi hinnata vastavalt vajadustele. Tabelis 2.5 on ära toodud Eesti sadamad, kus 2018. a toimus traallaevadelt kala lossimine. See asjaolu näitab, et neis sadamates on täidetud tingimused ja olemas taristu, mis võimaldab suuremate kala transportivate aluste vastuvõtu ja suuremate kalakoguste lossimise, mille tõttu neid võib pidada sobilikuks ka kalakasvandustest pärit kala lossimisel. Ülejäänud arvukate sadamate puhul oleks vaja analüüsida iga sadama puhul eraldi sadama kasutatavust suuremate aluste, suuremate kalakoguste lossimiseks vajaliku taristu olemasolu ning sobivate maismaaühenduste olemasolu ja probleemide korral vajalike investeeringute suurust.

Tabel 2.5. Traallaevadega Läänemerest püütud kala lossimine Eesti sadamates 2018. aastal.

Maakond	Lossimiskoht	Kalakogus tonnides	Protsent kogu traallaevade lossimistest	Veesõiduki suurim süvis
Lääne	Dirhami	13624	27,45	3,7
Saare	Veere	7259	14,63	3,5
Harju	Miiduranna	5001	10,08	12,3
Harju	Meeruse	4172	8,41	6,3
Harju	Paldiski Lõunasadam	3272	6,59	14
Hiiu	Lehtma	3006	6,06	4,2
Saare	Saaremaa	2617	5,27	9,5
Pärnu	Virtsu	2416	4,87	6,5
Saare	Mõntu	1885	3,80	4
Lääne-Viru	Kunda	1874	3,78	8,6
Saare	Roomassaare	1746	3,52	4,6
Harju	Loksa	1060	2,14	4,5
Lääne	Westmeri	954	1,92	3
Harju	Bekkeri	519	1,05	8,1
Lääne	Rohuküla	146	0,29	4,7
Pärnu	Virtsu kalasadam	39	0,08	0,8
Harju	Leppneeme kalasadam	36	0,07	1,4
Harju	Tapurla	0.3	0,00	3,5

Olulisematesse kalasadamatesse viivate faarvaatrite väikseimad sügavused ja veesõidukitele lubatud suurimad süvised on leitavad kaardilt:

<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?hl=et&ll=58.74544504089607%2C24.814989600000104&z=7&mid=1xw73jHS3VTCN5dVofxru4ep8SYkOrBU>.

Kõikide kalasadamate tehnilised andmed leiab sadamaregistrist: <https://www.sadamaregister.ee/SadamaRegister>.

Ettevõtete kohta, mis tegelevad **kalade töötlemisega**, saab infot Veterinaar ja Toiduameti registrist aadressil <https://jvis.agri.ee/jvis/avalik.html#/toitKaitlemisettevotedparing>.

3. Merekarpid kasvatamine

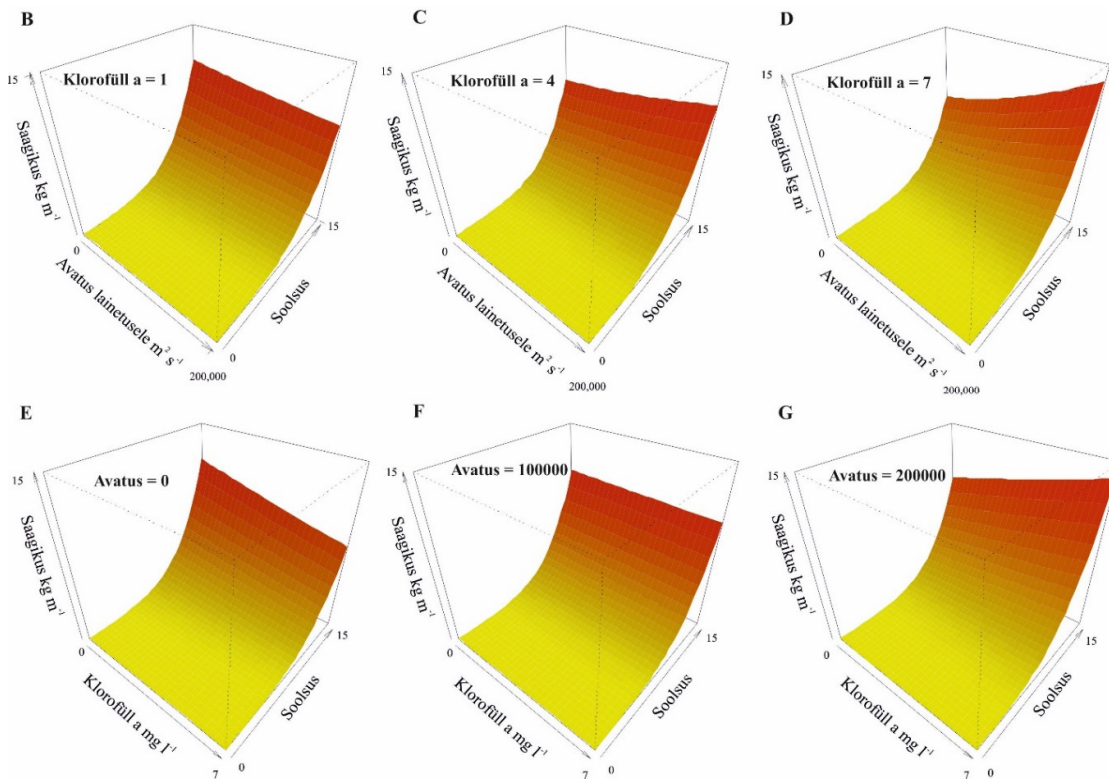
Karpide kasvatamine toimub enamasti veesambas ja karbikasvanduste materjalidena kasutatakse eri tüüpi hõljuvsubstraate, mis riputatakse veesambasse ning kinnitatakse merepõhja raskuste abil. Tihti on tegemist siledade (nt. 0,5–1 cm läbimõõduga kapronkõied), silmuseliste (nt. Donaghys ROM 1407 – Aqualoop Crop HM Rope) või lindikujuliste köitega. Samuti on levinud ka traalvõrkude kasutamine. Sellist hõljuvsubstraatide abil teostatud kasvatusviisi peetakse kõige tõhusamaks, kuna kiskjad ei pääse karpidele ligi ja karpide kasv on soojema ja toitelisema vee tõttu kiirem kui põhjalähedases vees. Kuna Eesti merealadel esineb sisuliselt vaid kaks olulisemat substraatidele kinnituvad karbiliiki, siis soovitud karbiliigi kasvatamiseks on vaja hõljuvsubstraate kultiveerida vesiviljeldava liigi sobivas kasvukohas. Õigete substraatide ja kasvusügavuste kasutamisel kinnitub hõljuvsubstraadile vajalik liik.

BBG (Baltic Blue Growth) projekti tulemused (<https://www.submariner-network.eu/balticbluegrowth>) näitasid, et karbikasvatamine on meil tulemuslik, majanduslikult tasuv ja karbikasvandustega eemaldame ka suuri koguseid toitaineid. Põhjalik keskkonnaseire Läänemere kõigis kuues karbifarmis ei tuvastanud kolme aasta jooksul mitte mingis aspektis ühtegi olulist negatiivset keskkonnamõju. Negatiivseid keskkonnamõjusid ei saa välistada väga suurte karbifarmide puhul (pindala > 1 km²), kuid tänapäeva tehnoloogiliste lahenduste puhul pole nii suurte farmide loomine meil veel realistlik ja loodushoidu silmas pidades mõistlik. Lisaks eelpoolkirjeldatule on Eesti mereala karpide toksiinide

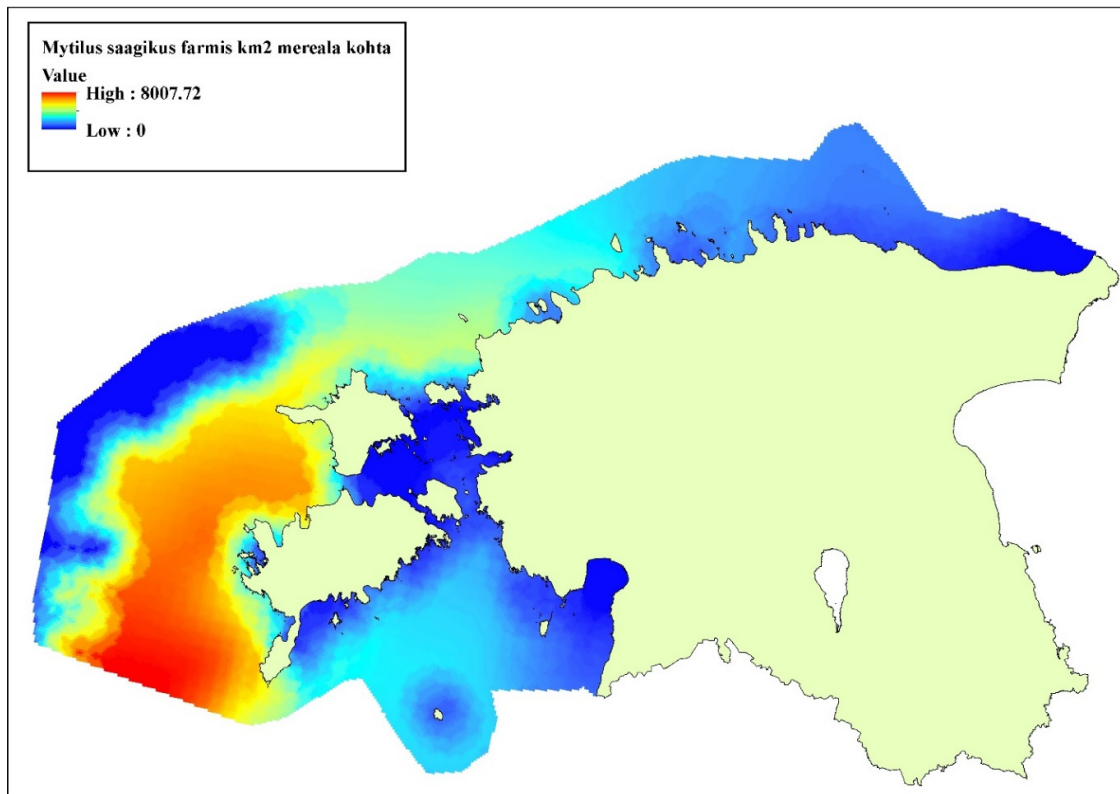
sisaldus väga madal, mistõttu võib seda ressursi kasutada inimestideks ja/või loomastõudana. Vaatamata neile positiivsetele asjaoludele pole käesoleval hetkel Eestis veel ühtegi arvestatavat karbifarmi.

Projekti "Vesiviljeluse piirkondlike kavade koostamine võimaliku keskkonnasurve ohjamiseks" (Tartu Ülikool 2019b) tegevuse käigus modelleeriti ka meie perspektiivikamate vesiviljeldavate karbiliikide produktioonipotentsiaali Eesti merealadel. Söödav rannakarp *Mytilus edulis/trossulus* on meie olulisim potentsiaalselt vesiviljeldav karbiliik. Söödava rannakarbi kasvutsükkel karbifarmides on meie rannikumeres poolteist kuni kaks aastat ning seetõttu väljendatakse karbi kasvupotentsiaali traditsiooniliselt selle ajavahemiku kohta. Rannakarbi kasvukiiruse modelleerimine toetub Läänemere karbifarmides tehtud mõõtmistele ja sellest tulenevalt on saadud hinnangud lähedased reaalsele kasvanduspotentsiaalile.

Rannakarbi kasvukiiruse ruumiline varieeruvus on enim määratletud merevee soolsusest, hoovuste liikumise kiirusest, vee temperatuurist ja taimse hõljumi rohkusest. Rannakarbi kasvukiirus on intensiivsem soolasematel ja soojematel merealadel, millele on iseloomulik kiire vee liikumine ja mõõdukas taimse hõljumi sisaldus (Joonis 3.1). Rannakarbi paremad kasvukohad Eesti rannikumeres asuvad ava-Läänemere piirkonnas Hiiumaast ja Saaremaast läände jäävatel merealadel (Joonis 3.2).



Joonis 3.1. Funktsionaalsed seosed erinevate keskkonnatingimuste ja söödava rannakarbi saagikuse vahel (kg m⁻¹ kahe aasta jooksul) (Tartu Ülikool 2019b).



Joonis 3.2. Rannakarbi saagikus potentsiaalsetes karpikasvandustes arvatuna kaheaastase kasvuperioodi kohta (t märgkaalus km² mereala kohta) (Tartu Ülikool 2019b).

Lisaks rannakarbile on rändkarbi, *Dreissena polymorpha*, kasvatamist vee puhastamise eesmärgil varem katsetatud Szczecini laguunis (Poola) ja Pärnu lahes. Senised tulemused on paljulubavad, kuid erinevalt söödavast rannakarbist puuduvad rändkarbi jaoks veel sobivad suuremastaapsed farmilahendused ning sellest tulenevalt on modelleeritud rändkarbi kasvupotentsiaali väärtused (sarnaselt järgmistes peatükkides kirjeldatud merevetikate kasvukiiruse arvutustele) teoreetilised. Sellest tulenevalt on rändkarbi kasvatamine majanduslikult mõistlik, kui riik tagab tellimuse rändkarbi farmide abil mereveest toitainete eemaldamiseks.

Modelleerimine näitas, et rändkarbi kasv on kiire mõõdukate ja suurte taimse hõljumi sisalduste juures. Kui taimse hõljumi kontsentratsioon on madal, siis toit limiteerib karpide kasvu, samas kui hõljumi kontsentratsioon on liiga suur, siis karpide filtreerimisaparaat ummistub ning nende toitumine on häiritud. Mida kõrgem on vee temperatuur, seda kiirem on rändkarbi kasv. Lisaks mõjutab karpide kasvukiirust oluliselt ka soolsus ning rändkarbi kasv on parem väiksemate soolsuse juures (Joonis 3.3). Rändkarbi võimalikud kasvatamise piirkonnad paiknevad madala soolsusega merelahtedes, millele on iseloomulik võrdlemisi hea veevahetus, nt. Pärnu ja Narva lahes (Joonis 3.4). Kuna rändkarbi looduslik levila paikneb Läänemeresest lõunapool, Musta mere regioonis, siis karpide kasvukiirus on suurem soojematel merealadel. Sellest tulenevalt on rändkarbi kasvanduste prognoositud efektiivsus suurim Liivi lahe regioonis.

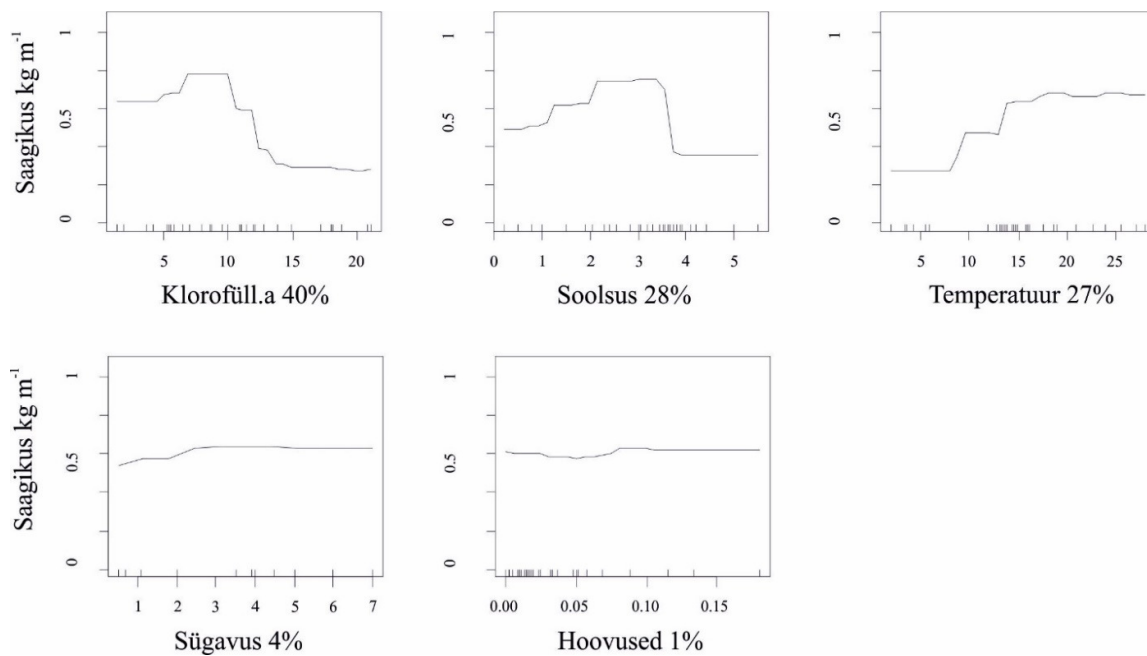
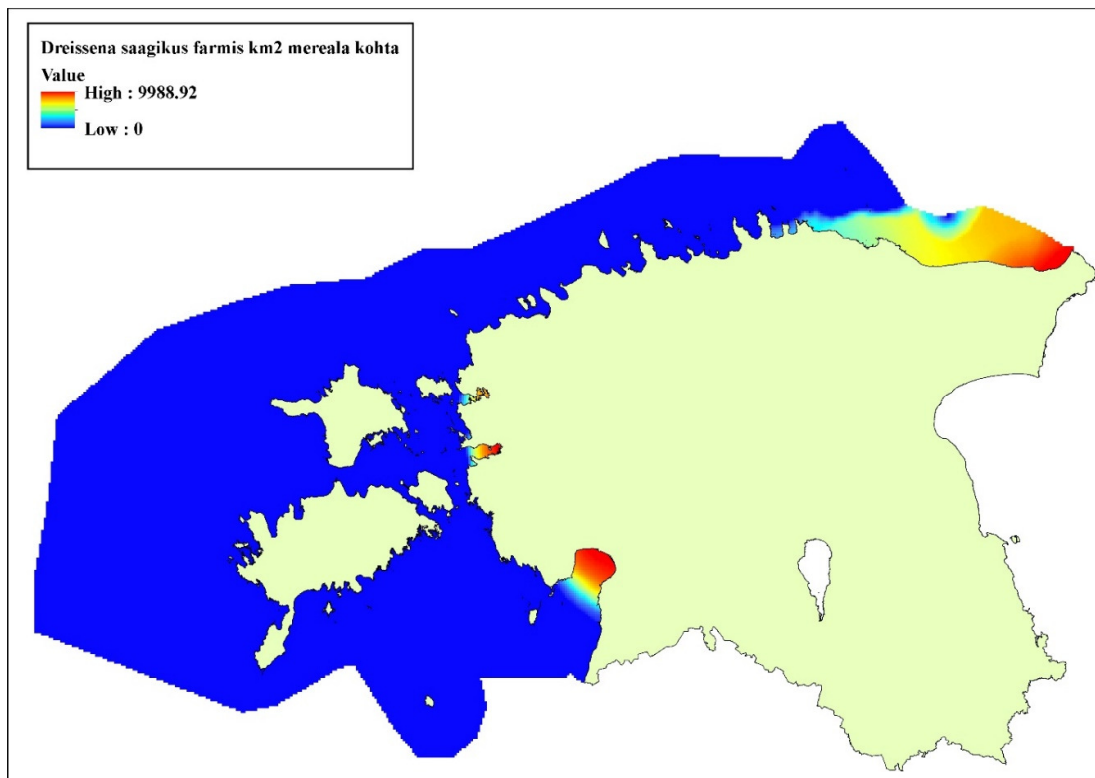


Figure 3.3. Funktsionaalsed seosed erinevate keskkonnatingimuste ja rändkarbi saagikuse vahel (kg m^{-1} kahe aasta jooksul). Iga joonise all on välja toodud keskkonnanäitaja protsentuaalne osatähtsus rändkarbi saagikuse kirjeldamisel (Tartu Ülikool 2019b).



Joonis 3.4. Rändkarbi saagikus potentsiaalsetes karbikasvandustes arvatuna kaheaastase kasvuperioodi kohta (t märgkaalus km^2 mereala kohta) (Tartu Ülikool 2019b).

4. Suurvetikate kasvatamine

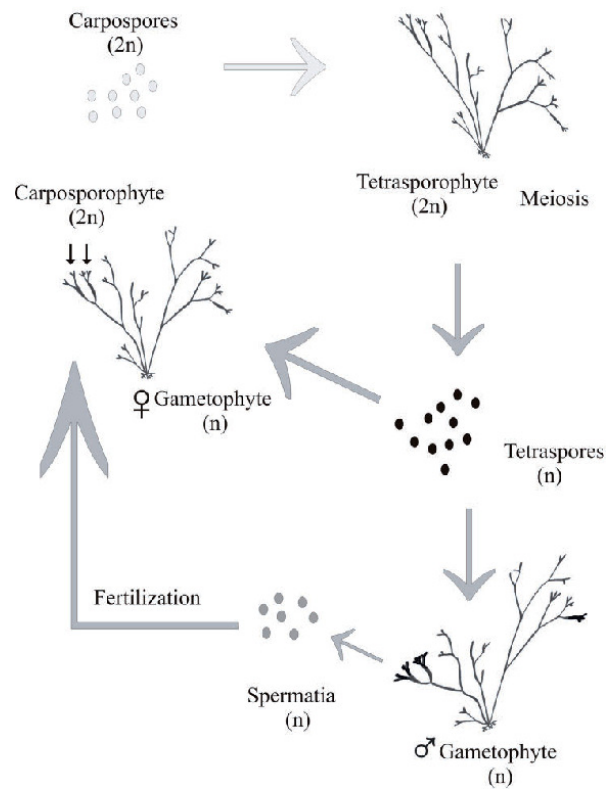
Suurvetikateks loetakse liike, millede mõõtmed on suuremad kui 2 cm. Läänemeres esineb kokku üle 550 liiki suurvetikaid. Suurvetikate levik Läänemeres on seotud eelkõige soolsuse, sobiva substraadi olemasolu, avatuse ja vee läbipaistvusega. Iga liik vajab oma elutegvuseks teatud ökoloogiliste tegurite kompleksi. Madala soolsuse tõttu on Eesti rannikumere merepõhja taimestiku liigiline mitmekesisus üldiselt üsna madal. Meie vetes võib kohata kuni 80 liiki suurvetikaid ja kõrgemaid taimi. Nendest kõige sagedasemad on umbes 20 liiki. Teatud vesiviljeluse tehnoloogiate abil on võimalik osasid keskkonnategureid kontrollida ja modifitseerida (substraat, lainetuse mõju, toitainete kontsentratsioon, valguse kättesaadavus), kuid osade keskkonnaparameetrite osas (näiteks merevee soolsus) on see praktiliselt võimatu. Siit tulenevalt on mõistlik vesiviljeluse kontekstis tegeleda Läänemeres juba levivate liikidega.

Üldiselt sobivad vesiviljeluseks kõige paremini suurvetikad, kes kasvavad väga kiiresti, kasutavad enim toitaineid ning suudavad ressursside pärast konkureerida teiste liikidega. Projekti "Vesiviljeluse piirkondlike kavade koostamine võimaliku keskkonnasurve ohjamiseks" (Tartu Ülikool 2019b) tegevuse käigus koostati nimekiri Eesti oludes majandusliku potentsiaali omavate ja keskkonnariskide maandamise osas sobivate suurvetikate liikide kohta, mille kasvatamine oleks Eesti rannikumeres perspektiivikas. Perspektiivseteks vesiviljeldavateks suurvetikaliikideks osutusid *Fucus vesiculosus*, *Furcellaria lumbricalis*, *Cladophora glomerata* ja *Ulva intestinalis*. Nende liikide puhul modelleeriti seoseid keskkonnamuutujate ja suurvetikate produktiooni vahel ning ennustati liikide potentsiaalseid kasvukiirusi Eesti merealal. Läänemere magedamates osades, sh. Eestis ei ole veel alustatud majandustegevust vetikaviljeluses ja üksikute eksperimentaalfarmide näol on tegemist valdkondliku arendusfaasiga. Vajalik on rajada Eesti merealale piloot vetika- ja karbikasvatused, et hinnata selliste farmide majanduslikku efektiivsust ja tõhusust merekeskkonnast toitainete eemaldamisel (sh. hinnata eemaldatava toitainete mahtu ja mõju ruumilist ulatust). Lisaks on vajalik hinnata selliste farmide potentsiaalset negatiivset keskkonnamõju. Eelistada tuleb väiksemaid mõnehektarisi hajusalt ruumis paiknevaid vetika- ja karbifarme. Väiksemate farmide tootlikkus pindalaühiku kohta on suurem, väiksemad farmid suudavad sama investeeringumahu juures merekeskkonnast eemaldada oluliselt suuremaid koguseid toitaineid kui üksikud suured farmid ning väikeste farmide potentsiaalne negatiivne keskkonnamõju on oluliselt väiksem (Tartu Ülikool 2019b).

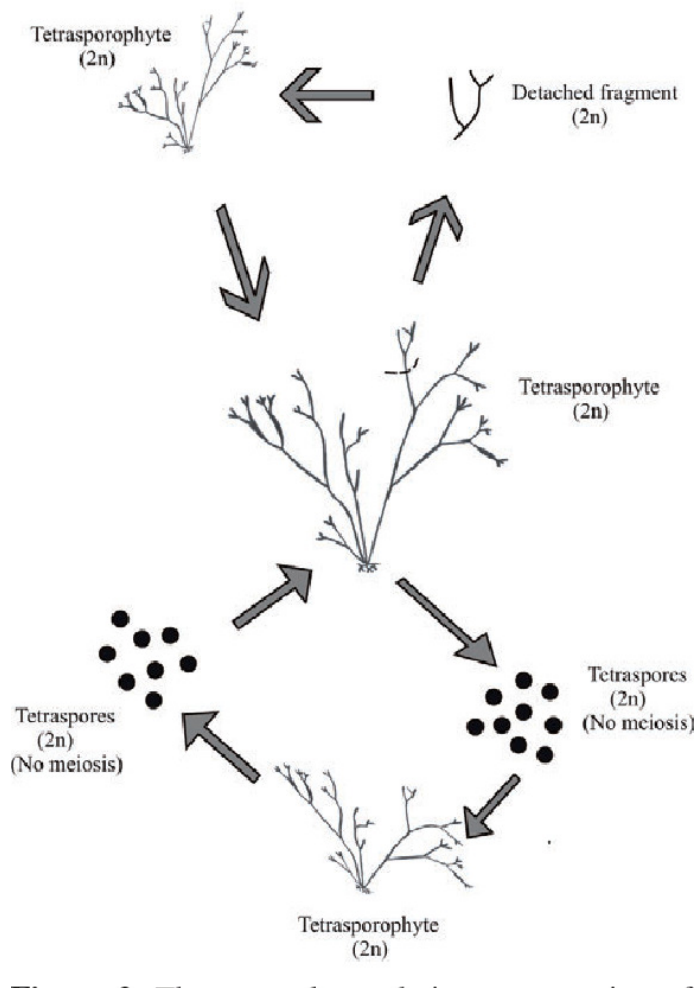
Järgnevalt kirjeldame meie meres vesiviljeluseks enam sobivaid suurvetika liike. **Agarik** levib looduslikult kogu Põhja-Atlandi piirkonnas ja on ka Eesti vetes väga levinud suurvetika liik. Teda esineb kahe vormina – tavalisem vorm on kinnitunud agarik, mis leiab omale elupaiga 5–10 m sügavusel kõval substraadil mõõdukalt või täiesti avatud rannikul. Teiseks vormiks on kinnitumata agarik, mis saab levida vaid hüdroloogiliselt selleks sobivatel merepõhjadel (tavaliselt siis saarestiku sees, pehmel põhjal). Teda leidub eelkõige Väinamere piirkonnas, kus Kassari lahest teda ka töönduslikult püütakse. Agariku looduslik levik on üpris hästi kirjeldatud ja levikut on võimalik modelleerida. Agarik on üsna vastupidav liik ja talub ka üldiselt madalamat soolsust (kuni 3–4 g/kg).

Agariku elutsüklil on keeruline ja koosneb mitmest staadiumist (Joonised 4.1 ja 4.2). Suurema soolsusega Läänemere lõunaosas on agarikul tuvastatud nii suguline kui suguta paljunemine. Läänemere põhjosas on seni kirjeldatud vaid kahte suguta paljunemise viisi – paljunemine tetraspoorida abil ja fragmenteerumisel. Taime talluse fragmentidel on olemas võime uuesti kinnituda substraadile. Samas need paljunemisprotsessid ei ole hetkel lõpuni selged. Eestis on läbi viidud mitu uuringut, kus üritati paljundada agarikku nii fragmentidest kui tetraspoorida abil. Siiani pole need pingutused aga vilja kandnud ja pole saadud agarikku kunstlikult substraati asustama.

Agarik on seni ainuke **töönduslikult kasutatav suurvetikaliik** Eestis. Temast toodetakse geelistuvaid polüsahhariide. Seda kogutakse rannast rannaheidiste näol ning traalitakse merest Väinamere piirkonnas. Ressursi kasutamine algas juba eelmise sajandi 60-ndate lõpus. Statistika järgi on vetikat püütud Väinamerest kahe aasta peale kokku (2014–2015) 653,9 tonni toorkaalus (Tartu Ülikool 2019a).



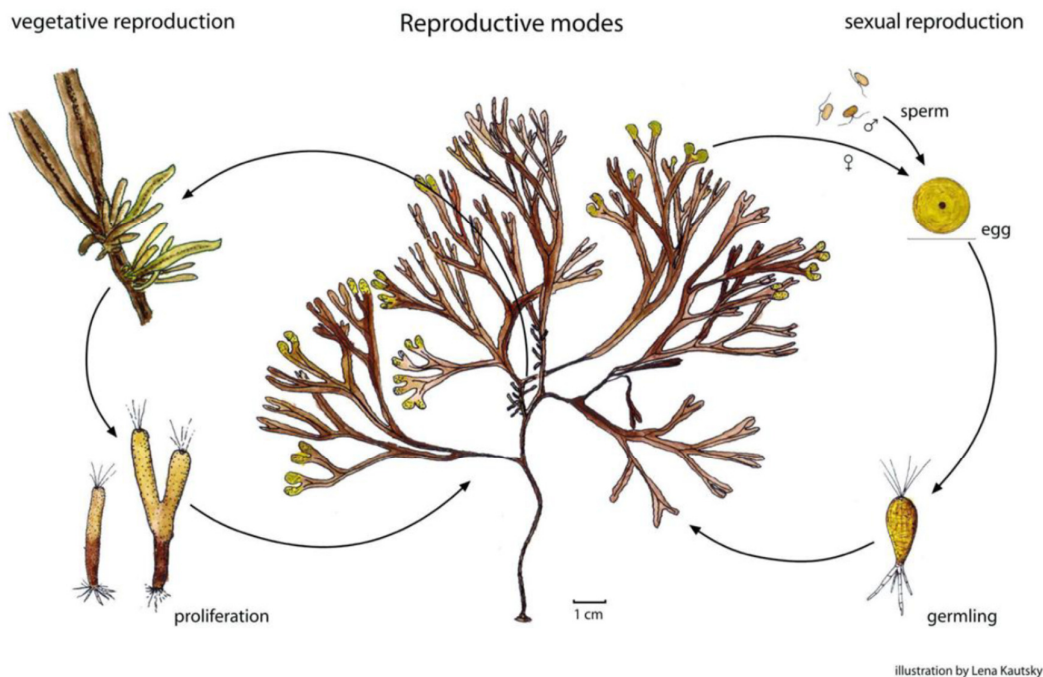
Joonis 4.1. Agariku elutsükkel. Sugulise paljunemise korral koosneb agariku elutsükkel kolmest faasist: tetrasporofüüdist, gametofüüdist ja karposporofüüdist (Kostamo 2008).



Joonis 4.2. Sugutu paljunemine saab agariku puhul toimuda kas talluse fragmenteerumise või tetraspoorse paljunemise kaudu (Kostamo 2008).

Põisadru on Läänemere üks levinumaid liike. Põisadru asustab kogu Läänemerd, kus soolsus on kõrgem kui 3–4 g/kg ja on olemas footilises tsoonis sobiv kinnitumissubstraat. Põisadru levib madalamatel merealadel kui agarik. Läänemerest on teada põisadru erinevate vormide esinemist piirkondades, mis eristuvad kas hüdrodünaamiliste tingimuste või vee omaduste tõttu.

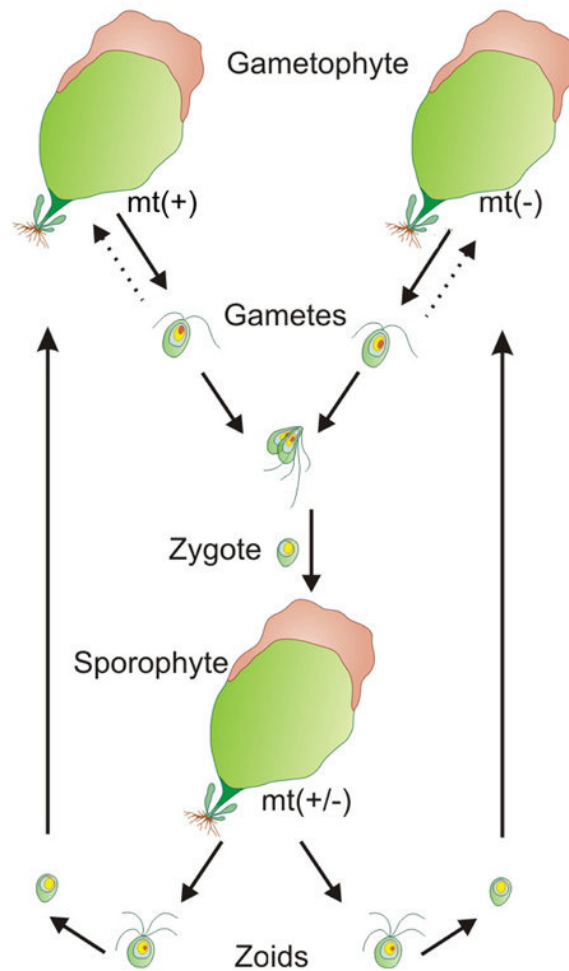
Põisadru paljunemistsükkel on hästi teada, kuid see on samuti üsna keeruline. Põisadru paljuneb põhiliselt sugulisel teel (Joonis 4.3). Kunstlikult on põisadru paljundatud vaid väga üksikutel juhtudel (Forslund & Kautsky 2013). Vegetatiivse paljunemise võimet on põisadru kinnitunud vormidel kirjeldatud üksikutel juhtudel ning enamasti eksperimentaalsetes tingimustes (Schagerström 2013). Samas on kirjeldatud põisadrul väga hea regenereerumisvõime (näiteks pärast jääkahjustusi).



Joonis 4.3. Põisadru sugutu ja suguline paljunemine (Schagerström 2013).

Rohevetikas *Ulva intestinalis* on üks perspektiivseimaid vesiviljelusliike, kuna tema juurdekasv on väga kiire. Liik asustab suurt osa Läänemereest ja samuti leidub teda ka magevees. Liigil on lihtne paljunemistsükkel (Joonis 4.4). Magevee *Ulva* farmed on töös Saksamaal, Hollandis ja ka Aasia riikides. Oma õrna struktuuri tõttu on see vetikaliik kultiveeritav eelkõige mahutites, vähem vabas vees. Tehnoloogilised lahendused *Ulva* kultiveerimiseks mahutites on olemas, Eestis hetkel küll alles katsetusjärgus. *Ulva* kasvatamisel ei pea taim kinnituma substraadile, vaid võib hõljuda veesambas. Selline omadus teeb liigi kultiveerimise oluliselt lihtsamaks.

TÜ Eesti mereinstituudi all viiakse praegu läbi projekti "Mereveel põhineva kalakasvatuse heitvee puhastamine suurvetikate kultiveerimise kaudu" (projekti lõpptähtaeg märts 2021). Selle projekti peamiseks fookuseks pole küll *Ulva* kultiveerimine, kuid seda vetikaliiki kasutatakse ühe testliigina kalakasvatuse heitveest toitaine eemaldamiseks. Projekti käigus läbi viidud eksperimendid on andnud häid tulemusi ja tõenäoliselt on just *Ulva* see liik, millega on võimalik kalakasvatuse heitvesi efektiivselt puhastada. Rohkem informatsiooni selle projekti kohta leiab käesoleva aruande peatüki 8 alt.



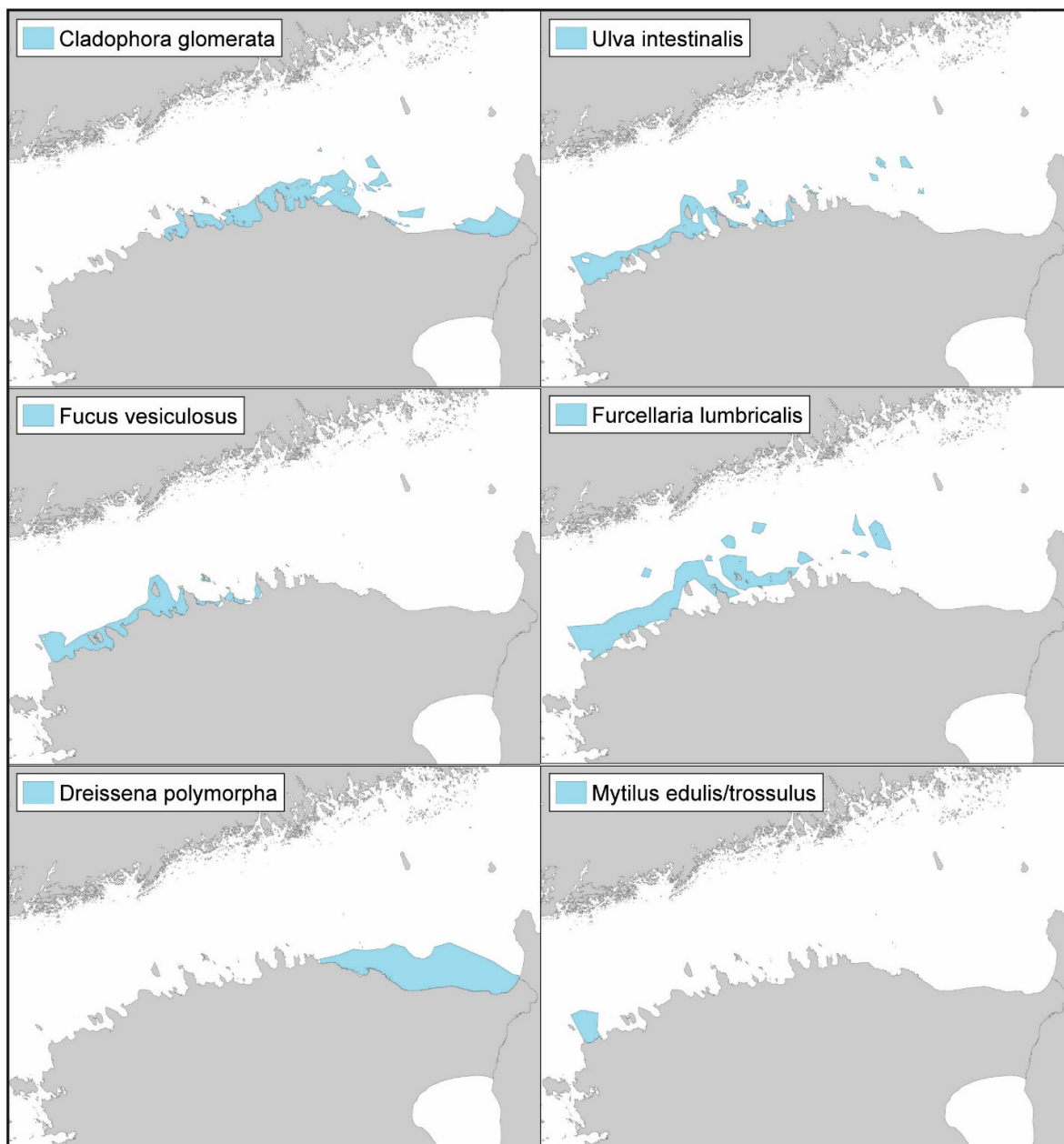
Joonis 4.4. *Ulva intestinalis* elutsükl (Wichard 2015).

Rohevetikate alla kuuluv **karevetikas**, *Cladophora glomerata*, levib riim- ja magevees, kasvab kiiresti ning sellest tulenevalt võib sobida ka vesiviljeluses kasutamiseks. Karevetika paljunemistsükl sarnaneb suures osas *Ulva* liigile. Looduses on karevetikas aktiivne kogu suveperioodi jooksul. Liik ei kasva vabalt veesambas hõljudes ja vajab kasvamiseks kinnitumissubstraati.

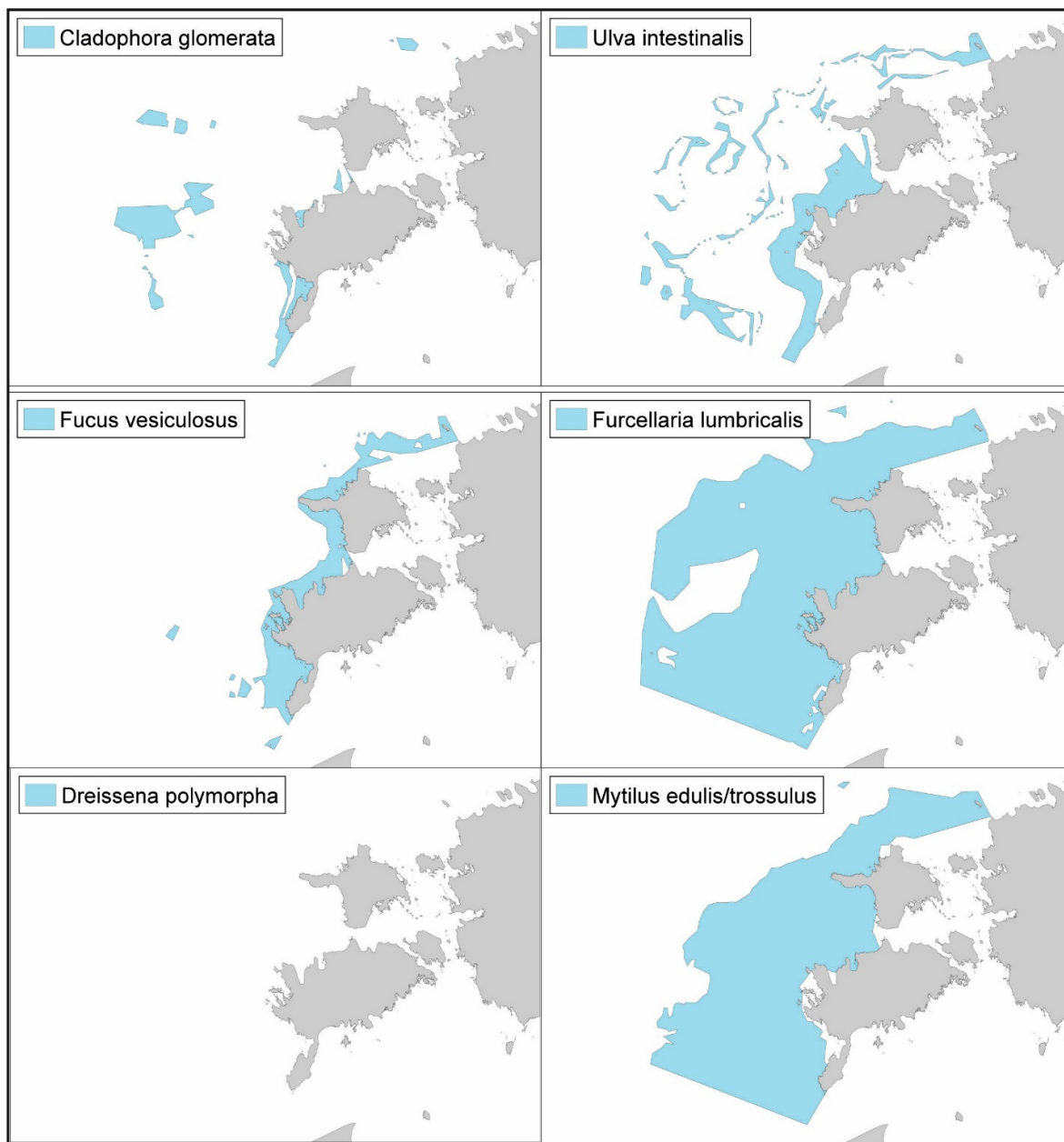
Joonistel 4.5–4.7 on toodud Eesti merealal potentsiaalselt vesiviljeldavate suurvetika- ja karbiliikide parimad kasvukohad (Tartu Ülikool 2019b). Tingituna liikide erinevast elukeskkonaeelistusest sobivad erinevatele liikidele kasvuks erinevad merepiirkonnad. Kuna enamik uuritud vesiviljelusliikidest on merelise päritoluga, siis on ka nende kasvukiirused kõige suuremad just ava-Läänemere soolases vees. Oluline on rõhutada, et antud kaartide näol on tegemist vetikate ja karpide modelleeritud kasvukiiruste hinnangutega, mistõttu erinevate tehnoloogiate rakendamine reaalsetes farmides võib anda modelleerimistulemustest oluliselt erinevaid tulemusi.



Joonis 4.5. Merekeskkonnast toitaineid väljaviivate vesiviljelusliikide (merevetikad ja -karbid) parimad kasvupiirkonnad Liivi lahes ja Väinameres (Tartu Ülikool 2019b).



Joonis 4.6. Merekeskkonnast toitaineid väljaviivate vesiviljelusliikide (merevetikad ja -karbid) parimad kasvupiirkonnad Soome lahes (Tartu Ülikool 2019b).



Joonis 4.7. Merekeskonnast toitaineid väljaviivate vesiviljelusliikide (merevetikad ja -karbid) parimad kasvukohad ava-Läänemeres (Tartu Ülikool 2019b).

Praegusel hetkel on ainukeseks töenduslikult kasutatavaks suurvetikaliigiks Eestis agarik (*Furcellaria lumbricalis*). Seda kogutakse kas rannikult või traalitakse merepõhjast. Agariku vetikamassi ainsaks kasutajaks Eestis on Est-Agar AS. Kogutud ja töödeldud vetikakogused jäävad aastas suurusjärku 1000 t märgkaalus. Furtcellaraani aastane toodang on viimastel aastatel olnud keskmiselt 50–60 tonni (Kalanduse teabekeskus & SakiConsult OÜ, 2018). Katsetatud on väga väikeses kogustes ka teiste liikide kogumist ja töötlemist (näiteks põisadru kogumist eesmärgiga kasutada seda kosmeetikatoodetes aga ka söögiks).

Lähtudes naabermaade kogemustest, siis vetika- ja karbifarmide hooldamisel ja saagi koristamisel üldjuhul ei kasutata suuri aluseid. Näiteks Rootsi karbifarmides kasutatakse saagi koristamisel parvaluseid, mille süvis ei ületa 1,5 m. Karbid kogutakse merel ca 2 m³ mahuga kottidesse ning nende lossimiseks piisab sadamas väiksemast vintsist/kraanast. Sellest tulenevalt ei nõua vetika- ja karbikasvatused spetsiifilisi tehnilisi lahendusi sadamas ning suur osa väikesadamatest sobib vetika- ja karbifarmide teenidamiseks.

5. Seadusandlus

Üldised põhimõtted

Lühendid

VeeS	Veeseadus
EhS	Ehitusseadustik
PlanS	Planeerimisseadus
KeHJS	Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus
KeÜS	Keskkonnaseadustiku üldosa seadus
LTTS	Loomatauditõrje seadus
MSÜS	Majandustegevuse seadustiku üldosa seadus
TTJA	Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet
PRIA	Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet
VTA	Veterinaar- ja Toiduamet
PõKa 2030	Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030
KMH	Keskkonnamõjude hindamine

Vesiviljelusega alustamisel on kesksel kohal [veeseadus \(VeeS\)](#). Uus veeseadus jõustus 2019. aasta oktoobris. Varasem veeseadus oli aastast 1994. Oluline muudatus on, et veeluba ei ole vaja taotleda tegevuste jaoks, mis ei ole veekeskkonnale ohtlikud. Väiksema mõjuga tegevused tuleb [keskkonnaametis](#) registreerida, kuid see on lihtsam protseduur, kui veeloa taotlemine. Samuti on täpsustatud veekogu mõistet – enam ei käsitleta veekoguna reoveepuhastite biotiike, vesiviljeluse tiike või basseine.

[VeeS](#) §131 lg 2 alusel on aprillis 2020 kehtestatud määrus „[Vesiviljeluse veekaitse nõuded, vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuded](#)“. Uues veeseaduses käsitletakse vesiviljelusest ärajuhitavat vett heitveest eraldi ja seetõttu kehtestati ka määruse jaoks eraldi volitusnorm. Määrus näeb ette muudatust tekkivate saasteainete koguste määramisel ja saastetasu arvestamisel, kui arendaja ületab veeloa lubatud saasteainete koguseid. Varasemalt määrati kalakasvandustest ärajuhitava vee saasteainesisaldust veeproovidest tehtud analüüside alusel. Veeproovides määratud kasvanduse ärajuhitava ja siseneva vee vastavate näitajate vahe alusel arvutati saastetasud keskkonnatasude seaduse järgi. Uue määruse seletuskirjas märgitakse, et tegu on olulise põhimõttelise muudatusega – vesiviljelusettevõttest loodusesse juhitava saastuse määramiseks kasutatakse söödapõhist arvutusliku meetodikat. Selline lähenemine võimaldab täpsemalt hinnata kasvandusest keskkonda juhivate saasteainete koguseid ja seeläbi hinnata kasvanduse keskkonnamõju. See parandab punktisaasteallika kontrolli ja väheneb saasteainete mõju keskkonnale. Kuna muutub saastetasude arvutamise aluseks olevate saasteainete koguste arvestamise meetodika, siis avaldab see eeldatavalt majanduslikku mõju ka kasvanduste omanikele. Eesmärk on kasvanduse omanikke ergutada kasutama efektiivseid söötasid, mille keskkonnamõju (kasvandusest välja vee saasteainete koormus) oleks minimaalne. Teisalt on see kasulik ka ettevõtjale, sest sama suure lubatud saasteainete koormuse korral on tal võimalik efektiivsemalt majandades kasvatada rohkem toodangut (Keskkonnaministeerium 2020).

Mere-vesiviljelus ja vesiviljelus avalikus veekogus

Allpoololev peatükk annab ülevaate, milliseid lubasid on vaja hankida ja mis asutustega vaja kontakteeruda, kui on soov alustada merevesiviljelusega avalikus veekogus sh. rannikumere sumpades kalakasvatusega. Avalike veekogude nimekiri on välja toodud [Vees](#) § 23. See peatükk nõustab ka esimeste sammude osas, mis on vajalik vajalike lubade hankimisel ja ülevaade ei sisalda kõiki detaile.

Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet (TTJA)

- Hoonestusluba ([Vees](#) §217- 229)
 - Hoonestusloa taotlusele peab taotleja lisama kavandatava ehitise ja selle teenindamiseks vajalike rajatiste, sealhulgas veekaabelliinide asukohaplaani ning muud avaliku veekogu ehitiseiga koormamise seisukohast olulised dokumendid ([Vees](#) § 218 lg 4).
 - Hoonestusloa andmise otsustamisel arvestab [TTJA](#) mereala planeeringus sätestatud põhimõtteid, suuniseid ja tingimusi (vt ptk 4).
- Ehitusteatis: kaldaga püsivalt ühendamata ehitise ehitamiseks peab taotleja esitama ehitisteatise ([EhS](#) § 106 lg 2).
- Ehitusluba ([EhS](#) § 107-109). Vastavalt [EhS](#) § 108 lg 2 peab taotleja kaldaga püsivalt ühendamata ehitise ehitusloa taotlusega koos esitama hoonestusloa taotluse või hoonestusloa. Kui koos ehitusloa taotlusega esitatakse hoonestusloa taotlus, peatub ehitusloa menetlus hoonestusloa andmiseni.
- Kasutusteatis ja kasutusluba ([EhS](#) § 110-113): kaldaga püsivalt ühendamata ehitise kasutamiseks.

Keskkonnaamet

- Veekeskkonnariskiga tegevuse registreerimine ([Vees](#) §196-202) või veeluba ([Vees](#) §186-195). Mitme (ruumiliselt või tehnoloogiliselt) seotud tegevuse korral on võimalus vormistada kõik asjakohased tegevused ühe keskkonnavalua vormi peale ([KeÜS](#) §41 lg 4). Ka ruumiliselt või tehnoloogiliselt seotud veekeskkonnariskiga tegevuste registreerimist on võimalik taotleda koos ja vormistada ühe dokumendina ([Vees](#) § 197 lg 4).

Kohaliku omavalitsuse üksus on pädev asutus kaldaga püsivalt ühendatud või kaldaga funktsionaalselt seotud ehitise ehitamiseks ([EhS](#) § 106 lg 1; [EhS](#) § 107 lg 2; § 110 lg 1; § 111 lg 1).

- Ehitusteatis ([EhS](#) § 106)
- Ehitusluba ([EhS](#) § 107-109)
- Kasutusteatis ja kasutusluba ([EhS](#) § 110-113)

Keskkonnamõjude hindamine

- Vastavalt [KeHJS](#) § 7 on tegevusluba ehitusluba, ehitise kasutusluba, keskkonnakompleksluba, keskkonnavalua ja hoonestusluba.
- [KeHJS](#) §6 lg 2 ja Vabariigi Valitsuse 29.08.2005 määruse nr 224 „Tegevusvaldkondade, mille korral tuleb anda keskkonnamõju hindamise vajalikkuse eelhindang, täpsustatud loetelu“ nimetatud tegevuse puhul peab tegevusloa andja (hoonestusloa puhul nt TTJA) andma keskkonnamõju eelhindangu ning otsustama vastavalt § 11 keskkonnamõjude algatamise või algatamata jätmise.
- [KeHJS](#) § 6 lg 1 nimetatud tegevuse korral vaatab tegevusloa andja tegevusloa taotluse läbi ning teeb otsuse keskkonnamõju hindamise algatamise või algatamata jätmise kohta ([KeHJS](#) §11 lg 2).
- Keskkonnamõju hindajal peab olema keskkonnamõju hindamise litsents ([KeHJS](#) §14).

Magevee-vesiviljelus

Peatükk annab ülevaate, milliseid lubasid on vaja hankida ja mis asutustega vaja kontakteeruda, kui on soov alustada magevee-vesiviljelusega sh. kalakasvatusega tiigis või basseinis. See peatükk nõustab ka esimeste sammude osas, mis on vajalik vajalike lubade hankimisel ja ülevaade ei sisalda kõiki detaile.

Keskkonnaamet

- Veekeskkonnariskiga tegevuse registreerimine ([VeeS](#) §196-202) või veeluba ([VeeS](#) §186-195). Mitme (ruumiliselt või tehnoloogiliselt) seotud tegevuse korral on võimalus vormistada kõik asjakohased tegevused ühe keskkonnavalua vormi peale ([KeÜS](#) §41 lg 4). Ka ruumiliselt või tehnoloogiliselt seotud veekeskkonnariskiga tegevuste registreerimist on võimalik taotleda koos ja vormistada ühe dokumendina ([VeeS](#) § 197 lg 4).

Kohaliku omavalitsuse üksus

- Ehitisluba või ehitisteatis ja teatud juhtudel ehitusprojekt ([EhS](#) § 35-46; [EhS Lisa 1](#))
- Kasutusteatis või kasutusluba ([EhS](#) § 47-57; [EhS lisa 2](#))

Keskkonnamõtjude hindamine

- Vastavalt [KeHJS](#) § 7 on tegevusluba ehitisluba, ehitise kasutusluba, keskkonnakompleksluba, keskkonnavalua ja hoonestusluba.
- [KeHJS](#) §6 lg 2 ja Vabariigi Valitsuse 29.08.2005 määruse nr 224 „Tegevusvaldkondade, mille korral tuleb anda keskkonnamõtju hindamise vajalikkuse eelhindang, täpsustatud loetelu“ nimetatud tegevuse puhul peab tegevusloa andja (hoonestusloa puhul nt TTJA) andma keskkonnamõtju eelhindangu ning otsustama vastavalt § 11 keskkonnamõtjude algatamise või algatamata jätmise.
- [KeHJS](#) § 6 lg 1 nimetatud tegevuse korral vaatab tegevusloa andja tegevusloa taotluse läbi ning teeb otsuse keskkonnamõtju hindamise algatamise või algatamata jätmise kohta ([KeHJS](#) §11 lg 2).
- Keskkonnamõtju hindajal peab olema keskkonnamõtju hindamise litsents ([KeHJS](#) §14).

Vesiviljelus: tootmisega alustamine

Vesiviljelusloomade pidamiseks peab loomapidaja kandma vajalikud andmed PRIA põllumajandusloomade registrisse. Põllumajandusloomade registrisse tuleb kanda ka andmed loomakasvatushoonete ja –rajatiste ning loomade pidamiseks piiritletud alade kohta. Kui soovitakse alustada majandustegevust tegevusloaga tegevusalal, tuleb enne majandustegevuse alustamist esitada tegevusloa taotlus põllumajandusloomade registris. Andmete registrisse kandmiseks on kolm võimalust: PRIA iseteeninduskeskkond, digitaalselt täidetud taotlus saadetuna digitaalselt allkirjastatuna e-posti teel või paberil täidetud taotlus saadetuna tavapostiga. Rohkem infot leiab PRIA koduleheküljelt (PRIA 2020).

Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Amet (PRIA)

- **Registreerimine põllumajandusloomade registris** ([LTTS](#) §10-11; Põllumajandusloomade registri põhimäärus): <https://www.pria.ee/registrid/alustavale-kliendile>
- **Põllumajandusloomade registris tegevuskoha registreerimine:** <https://www.pria.ee/registrid/tegevuskoha-registreerimine>
- **Tegevusloa taotlus põllumajandusloomade registris:** <https://www.pria.ee/registrid/loakohustus>

Kui tegevusloa taotlus koos nõutud dokumentide ja andmetega on PRIA põllumajandusloomade registrisse kantud, saab VTA alustada ettevõtte tegevusloa taotluse menetlemist.

Veterinaar- ja Toiduamet (VTA)

- **Tegevusluba** ([LTTS](#) § 19¹-19⁵, [MSÜS](#) § 16-20): <https://vet.agri.ee/et/loom-soot/kalad-ja-vahid/tegevusloa-taotlemine-vesiviljelus>
- **Majandustegevusteade (sööt ja söötmine):** Loomapidaja, kes turustab loomadelt saadud loomseid saadusi, ja/või toodab sööta oma loomadele ja/või müüb teravilja, heina, silo, peab esitama majandustegevusteate. Majandustegevusest teatamiseks tuleb esitada sellekohane vorm VTA-le või <https://portaal.agri.ee/epm-portal-ng/esileht.html>. Erandina ei pea söödaregistris olema registreeritud loomapidaja, juhul kui loomadelt saadav toodangu kogus on väike (kuni 100 kg kala päevas) ning see turustatakse otse ainult lõpptarbijatele.

Vesiviljelus: seadusandluse kitsaskohad

Suurem osa Eesti kalakasvatuse toodangust tuleb mageveekasvandustest. Meres sumpades kala kasvatamisega tegeleb hetkel vaid üks ettevõtte, seega on mere vesiviljelusega seotud seadusandluses kohti, mis vajaksid ülevaatamist.

- Karbi- ja vetikakasvatust võib kombineerida kalakasvatusega. Selles nn integreeritud multitroofses vesiviljeluses kasutavad karbid ja vetikad ära kalade elutegevuse tulemusena tekkivad toitained (Euroopa Komisjon, 2018). **Hetkel puudub konkreetselt multitroofset vesiviljelust puudutav regulatsioon.**
- Vetikate, karpide ja kalakasvatus on seaduse järgi peaaegu sama toiming nagu tuuleparkide rajamine, kuigi nende tegevuste spetsiifika on väga erinev. Sellises olukorras on vesiviljeluse kavandamine ja sellesse investeerimine raskendatud. Vesiviljeluse sektori arenguks ja sellesse sisenemise lihtsustamiseks **oleks vaja suunatumat seadusandlust.**
- **Hoonestusloa ja enampakkumisega seonduv.** [Vees](#) § 219 sätestab hoonestusloa menetluse algatamisega seotud tingimused. Kui ei ilmne hoonestusloa menetluse algatamist välistavaid asjaolusid, avaldab TTJA enne hoonestusloa menetluse algatamist teate Ametlikes Teadaannetes, vähemalt ühes üleriigilise levikuga päevalehes ja oma veebilehel. Teate avaldamisest arvates 20 päeva jooksul on teistel huvitatud isikutel õigus esitada omapoolne hoonestusloa taotlus sama avaliku veekogu osa ehitisega koormamiseks. Kui pädevale asutusele on ühe avaliku veekogu ala kohta esitatud mitu hoonestusloa taotlust, mille puhul puuduvad käesoleva seaduse [Vees](#) §-s 223 sätestatud hoonestusloa andmisest keeldumise alused, algatatakse hoonestusloa menetlus selle taotluse alusel, mis kõige enam vastab Eesti ühiskonna kui terviku sotsiaalsetele ja majanduslikele vajadustele, riigi strateegilistele arengukavadele ning piirkonna planeeringule. [Vees](#) § 220 (2) sätestab, et kui mitme hoonestusloa taotluse puhul ei ole võimalik teha otsust piisavate kaalutluste puudumise tõttu, korraldab pädev asutus nende taotluste esitajate vahel hoonestusloa menetluse algatamiseks konkursi kirjaliku enampakkumise alusel. Sama paragrahvi lg 10 ütleb, et nimetatud konkursi korra ja tingimused kehtestab valdkonna eest vastutav minister määrusega. Hetkel selline määrus puudub ja seega ei ole sätestatud enampakkumise korraldamise tingimusi. Lisaks tasub tähele panna, et selliselt enampakkumiselt hoonestusõiguse omandamine ei anna automaatselt alust majandustegevuseks, läbi tuleb viia ka keskkonnamõjude hindamine.

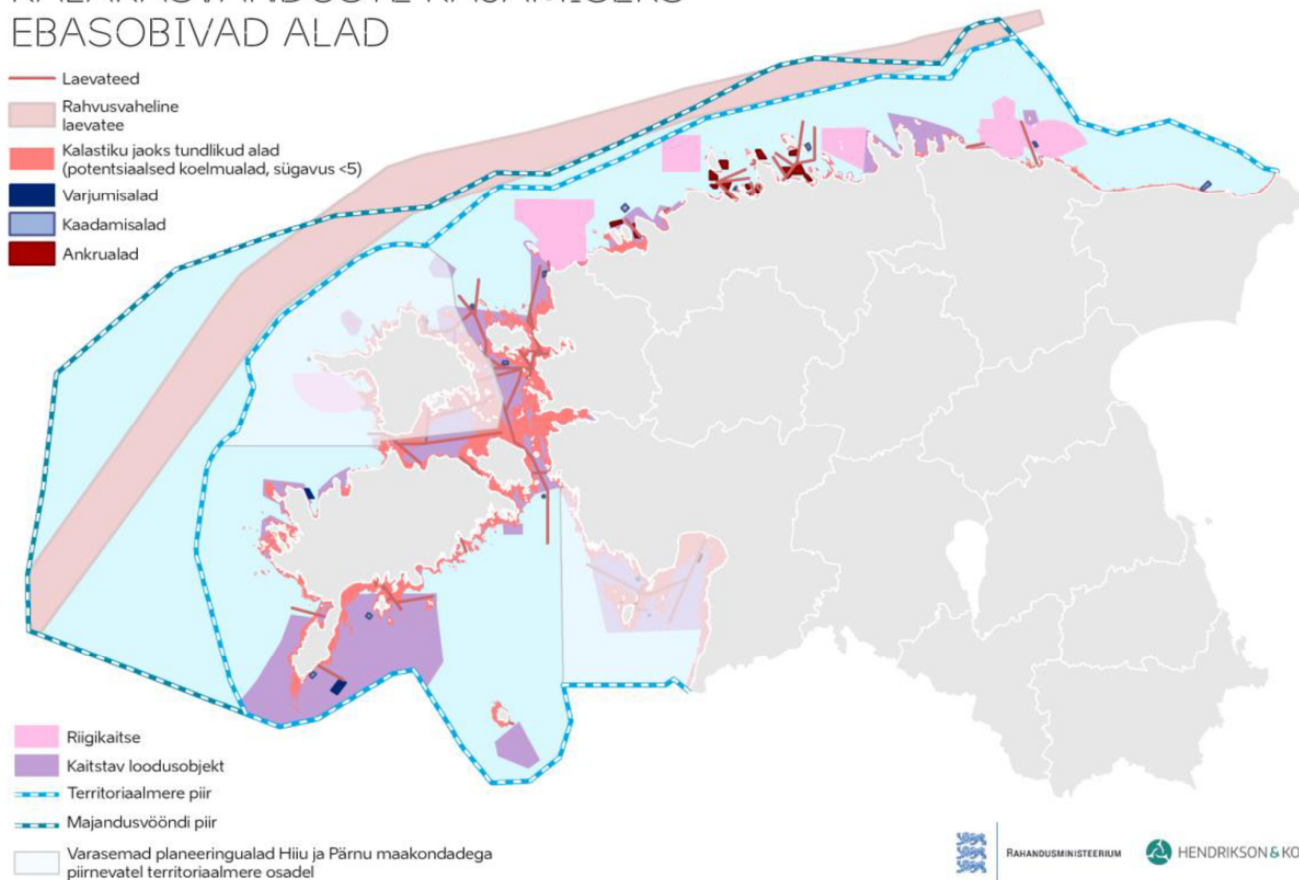
6. Mereruumi planeerimine

Vabariigi Valitsus algatas 25.05.2017 üleriigilise **mereala teemaplaneeringu** kogu Eesti mereala, st. sisemere, territoriaalmere ja majandusvööndi planeerimiseks ja **planeeringu mõjude hindamise** (Rahandusministeerium 2020). Mereala planeerimise eesmärk on leppida kokku Eesti mereala kasutuse põhimõtetes pikas perspektiivis, et panustada merekeskkonna hea seisundi saavutamisse ja säilitamisse ning edendada meremajandust. Planeeringuga määratakse kindlaks, millistes piirkondades ja millistel tingimustel saab merealal tegevusi ellu viia. Kehtestatud mereala planeering on tulevikus aluseks erinevate mereala kasutamist lubavate otsuste langetamisel nii ministeeriumitele kui ametitele ning on ka ettevõtjatele, investoritele, kohalikele omavalitsustele ja rannikukogukondadele aluseks oma tegevuste kavandamisel. Eesti mereala planeeringu planeeringulahenduste kehtestamine toimub plaanikohaselt 2020. aasta oktoobris (Rahandusministeerium, Hendrikson&Ko 2020a). Järgnev on väljavõtte mereala planeeringu seletuskirjast osas, mis puudutab kala-, karbi-, ja vetikakasvatust.

Mereala planeering (Rahandusministeerium, Hendrikson 2020a) ei määra **kalakasvatuseks** sobilikke alasid, sest avamere kalakasvanduste tehnoloogia on arengujärgus ja seetõttu võib sobilike alade määramine põhjendamatult piirata keskkonnatingimustega arvestavat sinimajanduse arengut. Kalakasvanduste rajamist tuleb vältida ebasobivatele aladele (Joonis 6.1). Kalakasvanduste arengut suunatakse suuniste ja tingimuste kaudu. Olulisemaks suuniseks on kalakasvatuste tasakaalustatud arendamine kõikidel neil aladel, mis ei ole joonisel 6.1 märgitud ebasobivaks. Tasakaalustatud arenduste näiteks on meres toimuva toitaineid lisava kalakasvanduse kombineerimine toitaineid eemaldava vetika- ja/või karbikasvatusega samas asukohas või lähedalasuvas piirkonnas. Samas on võimalik vesiviljeluse eri liike kasvatada ka eraldi. Lisaks on soovitud laiemad klasterlahendused läbi meri-maismaa seoste (nt ühise tööjõu kasutus, ühise taristu kasutus, ühiste laevade kasutus jne). Oluline on kalurite jt merekasutajate kaasamine vesiviljelusrajatiste hooldustöösse, et leevendada merekasutusega seotud hõive sesoonsust.

Kalakasvatuse olulisemad tingimused on seotud merekeskkonna säästliku- ja loodushoidliku kasutusega. Vastavalt tingimustele tuleb kalakasvandused rajada sügavamatele (>5 m) ja avatumatele merealadele, et vähendada reostuse lokaalset mõju selliselt, et kalakasvanduse rajamisega kaasnevad mõjud on merekeskkonna seisundi jaoks aktsepteeritava koormusega. Karbi- ja vetikakasvatuste arendamisel tuleb vältida kattuvust veeliiklusaladega. Samuti välditakse kalakasvatuse rajamist riigikaitsele eripiirkonnale, laevateele (sh. STS alale), looduskaitsele objektile, kaadamisalale, ankruale, laevade varjumispaika ja kaablikoridoride piirkonda.

KALAKASVANDUSTE RAJAMISEKS EBASOBIVAD ALAD



Joonis 6.1. Eesti mereala planeeringus välja toodud ebasobivad kalakasvanduste rajamise alad.

Eesti merealal on suur potentsiaal söödava **rannakarbi kasvatamiseks**. Karbikasvatuseks sobivad alad peamiselt Saaremaast ja Hiiumaast läände jäävatel merealadel.

Eesti mereruumi planeering soodustab karbi- ja vetikakasvatuste tasakaalustatud arengut looduslikult sobivates kohtades. Eelistatud on karbi- ja/või vetikakasvatuse arendamine tuuleenergeetika aladel, et saavutada positiivne koosmõju. Tuulikute vundamendid on vetikatele ja karpidele sobiv kasvukeskkond ja pakuvad soodsaid lahendusi farmiliinide kinnitamiseks.

Karbi- ja vetikakasvatuse kavandamisel looduskaitsele objektile täpsustatakse koostoimimise võimalikkus Keskkonnaametiga.

Mereala aina mitmekesisem kasutus tingib vajaduse mahutada mereruumi erinevaid tegevusi (Hendrikson 2020a). Kooskasutuse soodustamine vähendab merealale avalduvat ruumilist survet. Sellest tulenevalt on mereruumi planeeringu üldiseks suuniseks edendada mereala kooskasutust alati, kui see on võimalik ja võimendada erinevate kasutusviiside positiivset koosmõju.

Üle-Euroopaliselt ja ka Eesti mereala planeeringu käigus on võetud suund järgmiste kalandust ja vesiviljelust sisaldavate mereala kooskasutuste edendamiseks (Euroopa Komisjoni MUSES projekt Ocean Multi-Use Action Plan, vt <https://www.msp-platform.eu/practices/ocean-multi-use-action-plan>):

- Turism, kalandus ja keskkonnakaitse. Nn kalandusturism, kus turistidele tutvustatakse kalandustraditsioone kalapaadiretkedel. See pakub täiendavad sissetulekuvõimalust kaluritele ja aitab edendada keskkonnasäästlikku suhtumist kalavarudesse.
- Turism ja vesiviljelus. Paadiretked, snorgeldamine ja sukeldumine vesiviljelustaristu lähedal või vahetus naabruses. Pakub alternatiivset sissetulekuallikat vesiviljeajatele, tõstab teadlikkust kohalikest vesiviljelussaadustest ja kasvatab vesiviljeluse arendamiseks vajalikku tolerantsi. Toimib hetkel väikeses ulatuses Läänemeres näiteks St Anna karbifarm Rootsi rannikumeres.
- Tuuleenergeetika ja kalandus. Tingimuste seadmine kalastamiseks tuulikute läheduses, tööjõu ja veesõidukite jagamine. Alternatiivse sissetulekuallika pakkumine kaluritele nt seire teostamiseks.
- Tuuleenergeetika ja vesiviljelus. Tuulikute kasutamine vesiviljelustaristu kinnitamiseks või uute taristulahenduste arendamiseks. Tuulikute ala kasutamine karbikasvatuseks. Võimaldab kulude kokkuhoidu ja kasvatuste suunamist sügavamasse merre. Näiteid hetkel veel vähe.

7. Lääne-Eesti regiooni eripära

Lääne-Eesti eripäraks on ulatusliku saarestiku ja väinade süsteemi olemasolu. Selline rannajoone ja merealade morfoloogia võimaldab leida hulgaliselt lainetuse eest kaitstud merepiirkondi, kus oleks võimalik eritüübiliste inimtegevuste läbiviimine kartmata lainetuse purustavat mõju. Samas on see piirkond hüdrofüüsikaliste, -keemiliste ja -bioloogiliste parameetrite poolest väga mitmekesine.

Lääne-Eesti mereala mõjutavad kolme suurema Läänemere alambasseini protsessid. Mere põhjaosa mõjutavad Soome lahe tingimused (tugev soolsuse gradient, suur avatus lainetusele, apvellingute ja suviste sinivetikaõitsengute mõjuala). Mere lõunaosas valitsevad Liivi lahe tingimused (suhteliselt kõrge mere troofsus, vähene vee läbipaistvus, madal soolsus). Kõige Läänepoolsem mereala jääb aga Läänemere avaosa mõjualasse (suurimad soolsuse väärtused, madalamad toitainete sisaldused, hea vee läbipaistvus). Nende kolme mereosa vahel jääb Väinameri, mis on oma olemuselt äärmiselt dünaamiline mereala, kus valitsevad keskkonnatingimused sõltuvad eelkõige ilmastikust ja tuule suunast. Seda piirkonda võib täita nii Liivi lahest kui Soome lahe suudmeosast pärinev vesi (sõltuvalt tuule suunast). Väinamere lääneosa (eelkõige Kassari laht) on tugeva Läänemere avaosa mõju all (Kotta et al. 2008ab, Snoeijs-Leijonmalm et al. 2017).

Lääne-Eesti rannikumerd saab lühidalt iseloomustada järgmiselt:

- Väga mitmekesine rannajoone
- Madal meri idaosas
- Varieeruvad hüdroloogilised tingimused
- Maismaalt tulenev toitainete koormus väike (puudub märkimisväärne põllumajandus ja munitsipaalreostus)

Vesiviljeluse arendamise seisukohalt omavad tähtsust järgmised Lääne-Eesti mereala eripärad:

- Liivi lahe rannikuvees on toitainete ja hõljuvainete sisaldus kõrgem kui Läänemere avaosas. Seega peaks see piirkond sobima eelkõige karbikasvatusele, kuid efektiivse tehnoloogia olemasolul ka vetikakasvatusele (eelkõige selliste liikide puhul nagu *Ulva* sp.).
- Väinameri on ilmselt suuremahulise vesiviljeluse jaoks vähe sobiv merepiirkond, seda just madalate sügavuste ja varieeruva hüdroloogia tõttu.
- Saartest läände jääv mereala on eelkõige sobiv avamere kalakasvatuse, aga sobib suurepäraselt ka karbi- ja vetikakasvatuse jaoks, seda eelkõige just "mereliste" tingimuste tõttu. Kõrgem merevee soolsus tagab enamuste mereliste liikide parema kasvu. Madal toitainete sisaldus merevees välistab ebasoovitavate

keskkonnamõjude tekkimise ja avatus lainetusele soodustab vesiviljelusest tuleneva toitainete koormuse kiiret "lahustamise efekti".

- Väinamerest põhja poole jääv mereala on samuti üsna "mereliste" tingimustega ja sobilik peamiselt just kalakasvatuste, aga ka karbi- ja vetikakasvatuse arendamiseks. Siin tuleb aga pöörata tähelepanu apvellingu piirkondadele. Nimelt apvellingu piirkondades esinevad järsud temperatuuri, sooluse ja hapnikukontsentratsiooni muutused võivad seada teatud piirangud vesiviljelusele.

8. Lõpetatud ja käimasolevad vesiviljelusega seotud uuringud

Allpool toome välja lõpetatud ja käimasolevad uuringud, mille tulemused on otseselt või kaudselt kasutatavad vesiviljeluse sektori arengus.

Lõpetatud uuringud

Eesti Maaülikool. 2015. Vesiviljeluse laiendamiseks sobivaimate alade kaardistamise, vajalike infrastruktuuride arendamise ja innovatsiooniliste tehnoloogiate elluviidavus. <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/uuringud/2015/uuring-2015-vesiviljelus-potentsiaal.pdf>

Eesti Maaülikool. 2015. Vertikaalne integratsioon vesiviljeluses, senine kogemus, sotsiaalmajandusliku mõju ja vesiviljeluse laiendamiseks sobivaimate alade kaardistamise, vajalike infrastruktuuride arendamise ja innovatsiooniliste tehnoloogiate elluviidavuse uuring Eestis Saaremaa näitel. <https://www.kalateave.ee/et/materjalid/uurimused-ja-uuringud/203-2015-uurimused-arhiiv/5477-vesiviljeluse-laiendamiseks-sobivaimate-alade-kaardistamise-vajalike-infrastruktuuride-arendamise-ja-innovatsiooniliste-tehnoloogiate-elluviidavus-eesti-maaulikool-2015>

Eesti Maaülikool. 2018. Eesti rannikumerest püütud meriforellide (*Salmo trutta morpha trutta*) parasitoloogiline uuring. <https://www.kalateave.ee/et/teadus-ja-arendustegevus/uurimused/284-2018-uurimused-arhiiv/8117-eesti-rannikumerest-puutud-meriforellide-salmo-trutta-morpha-trutta-parasitoloogiline-uuring-eesti-maaulikool-2018>

Eesti Maaülikool. 2020. Eesti kalakasvanduste monitooring lõhelistele ohtlikku proliferatiivset neeruhaigust põhjustava parasiidi *Tetracapsuloides bryo salmone* leviku ja esinemissageduse kaardistamiseks. https://www.kalateave.ee/images/pdf/pkd_lopparuanne_siim_kahar_2020.pdf

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut. 2018. Vetikaekstrakti filterkoogist ja rannalt korjatud vetikate tormiheitest granuleeritud väetise valmistamise protsessi ning retseptuuriväljatöötamine. https://www.kalateave.ee/images/pdf/Uuringud/Vetikaekstrakti_filterkoogist_ja_rannalt_korjatud_vetikate_tormih_eitest_granuleeritud_v%C3%A4etise_valmistamise_protsessi_ning_retseptuuri_v%C3%A4ljat%C3%B6%C3%B6tamiseks_2018.pdf

Tallinna Ülikool, Eesti Maaülikool. 2013. Eesti vesiviljeluse sektori arengustrateegia 2014–2020. <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/vesiviljelus-arengustrateegia-2014-2020.pdf>

Tallinna Ülikool. 2014. Sinise majanduse (meremajanduse) valdkondade kaardistamine. Hinnangvalitud sektorite kasvu potentsiaalile. https://www.kalateave.ee/images/pdf/Meremajanduse_l6pparuanne_20.01.2015.pdf

Tallinna Ülikool. 2019. Punavetika *Furcellaria lumbricalis* biomassi vääristamine: pigmentide eraldamine ja omadused. https://www.kalateave.ee/images/pdf/Punavetika_Furcellaria_lumbricalis_biomassi_v%C3%A4%C3%A4ristamine-pigmentide_eraldamine_ja_omadused_Saluri_2019.pdf

Tartu Ülikool. 2016. Mereala planeeringu alusuuring – selgrootute ja vetikate vesiviljeluseks sobilikud alad. https://www.rahandusministeerium.ee/et/system/files/force/document_files/2016ram_aruanne_taiendatud.pdf

Tartu Ülikool Kalanduse teabekeskus, SakiConsult OÜ. 2017. Eesti Vesiviljeluse arengustrateegia 2014–2020 elluviimise analüüs ja ettepanekute väljatöötamine tegevuskava edasiarendamiseks. https://www.kalateave.ee/images/pdf/Uuringud/vesiviljeluse%20strateegia%202014-2020%20elluviimise%20analyyis_2017_l6plik.pdf

Tartu Ülikool Kalanduse teabekeskus, SakiConsult OÜ. 2018. Eesti vetika- ja karbikasvatuse uuringute, katsetuste ja praktiliste väljundite tänane olukord, perspektiivid ja väljakutsed. https://www.kalateave.ee/images/eesti_vetika-ja_karbikasvatuse_uuring_2018_04.pdf

Tartu Ülikool. 2019. Kalakasvatuste kaudu merre suunatud lämmastiku-ja fosforikoormust kompenseerivate meetmete väljatöötamine. <https://www.kalateave.ee/et/teadus-ja-arendustegevus/uurimused/303-2019-uurimused-arhiiv/8695-kalakasvatuste-kaudu-merre-suunatud-lammastiku-ja-fosforikoormust-kompenseerivate-meetmete-valjatootamine-tartu-ulikool-2019>

Tartu Ülikool. 2019. Intensiivse kultiveerimistehnoloogia välja töötamine, katsetamine ja evalveerimine agariku *Furcellaria lumbicalis* kinnitumata vormi kasvatamiseks. https://www.pria.ee/sites/default/files/2020-02/Lopparuanne_vesiviljeluse%20innovatsioon_projekt%20821017780004_0%20paalme.pdf

Tartu Ülikool. 2019 Vesiviljeluse piirkondlike kavade koostamine võimaliku keskkonnasurve ohjamiseks. https://www.envir.ee/sites/default/files/MKO/2019_11_01_lopparuanne_pikk_version_2.pdf

Käimasolevad uuringud

Tartu Ülikool. Kestus 1.08.2017–31.12.2020. Käimasoleva Euroopa Merendus- ja Kalandusfondi poolt rahastatud vesiviljeluse innovatsioonitoetusprojekti „Mereveel põhineva kalakasvatuse heitvee puhastamine suurvetikate kultiveerimise kaudu“ käigus töötatakse välja ja katsetatakse kalakasvatusest tuleneva kasutatud merevee puhastamist toitainetest, kasutades selleks erinevaid kombinatsioone mehaanilisest puhastusest ja Läänemere suurvetikatel põhinevast biofiltreerimise süsteemist. Töö käigus valitakse välja selleks tegevuseks sobivad makrovetika liigid. Esialgsed tulemused näitavad, et makrovetikate inkubeerimine võib vähendada inkubatsioonikambrit läbiva vee lämmastiku ja fosforiühendite kontsentratsiooni kuni 30%. Eesti rannikumere tingimustes on kõige sobivamaks inkubeeritavaks liigiks *Ulva intestinalis*, samas vetikakultuuri hoidmine pikema aja jooksul vajab väga täpset vee vooluhulga, toitainete kontsentratsiooni ja valgustingimuste kontrollimist.

Eesti Maaülikool. Kestus 07.07.2017–31.08.2022. Säga (*Silurus glanis*) kui perspektiivse uue vesiviljelusliigi kunstliku paljundamise ja kasvatamise tehnoloogiate väljaarendamine ning parimate omadustega liinide väljaselgitamine.

Tallinna Tehnikaülikool. Kestus 1.03.2018–28.02.2021. RITA1/01-18. **BioRITA** „Lisandväärtuse tõstmine ja toorme tõhusam kasutamine biomajanduses ja selle sektorites“ uuringu eesmärk on Eesti biomajanduse ja selle põhiliste väärtusahelate arengute ja bioressursside kasutamise võimaluste väljaselgitamine konkurentsivõime tõstmiseks. Võttes arvesse jätkusuutliku arengu põhimõtteid vaadeldakse lisandväärtuse tõstmise ja tooraine parema kasutamise perspektiive. Lähtudes väärtusahelate tervikkäsitlusest analüüsitakse Eesti biomajanduse hetkeseisu kuue väärtusahela lõikes: toit ja sööt; tselluloosi-, paberi-, puittooted ja puitehitus; tekstiil ja rõivad; kütused ja energia; biomaterjalid, kemikaalid, farmaatsia- ja plasttooted ja biomajandusega seotud ökosüsteemi teenused. Uuritakse parimate võimalike innovatiivsete tehnoloogiate sobivust Eesti bioressursside väärimiseks. Töötatakse välja uued ärimudelid valitud valdkondades ja analüüsitakse nende sotsiaalmajanduslikku mõju. Välja töötatud ärimudelid ja stsenaariumid on kasutatavad ettevõtete ja otsustajate tegevuste ja poliitikameetmete tulevikku suunatud teadus- ja teadmispõhisel planeerimisel.

Tartu Ülikool. Kestus 01.01.2019–31.12.2021. Käimas on **mereRITA projekt** "Eesti mereala keskkonna ja loodusväärtuste hindamise ja seire innovaatilised lahendused" (<https://sisu.ut.ee/mererita/avaleht>), mille eesmärgiks on arendada mereala seire-, analüüsi- ja hindamismeetodeid, mis aitavad merestrategie ja Euroopa Liidu loodusdirektiivi nõuetest lähtuvalt hinnata mereala seisundit ning seda mõjutavaid survetegureid. Projekti mereRITA

elluviimisel arendatakse välja senisest aja- ja kuluefektiivsemad hindamismeetodid, mida kasutatakse: merepõhja koosluste ning majanduslikult oluliste kalaliikide koelmualade keskkonnaseisundi ja survetegurite hindamisel ning erinevate meremajandamise, reostuskoormuse ja võõrliikide sissetalumise hindamisel. Projekti elluviimise peamised piirkonnad on Saaremaast läände jääv majandusvööndi piirini ulatuv mereala, Saaremaa rannikumere Kübassaare, Sõrve ja Pammana poolsaarte piirkond (kalade koelmualade uuringud), Muuga sadama akvatoorium keskkonna DNA-d analüüsimiseks (võõrliikide varajaseks avastamiseks). Projekt mereRITA kestab 01.01.2019-31.12.2021. Projekti rahastab Euroopa Regionaalarengu Fond SA Eesti Teadusagentuur programmi „Valdkondliku teadus- ja arendustegevuse tugevdamise“ (RITA) tegevusest 1 „Strateegilise teadus- ja arendustegevuse toetamine“. Projekti aruanded on leitavad järgmise lingi alt: <https://sisu.ut.ee/mererita/tulemused>.

Tartu Ülikool. Kestus 01.01.2019–30.06.2021. INTERREG projekt **Grass** ehk "Jätkusuutlik vetikate kasvatamine Läänemeres" arendab Läänemeres merevetikate vesiviljeluse ja kasutamise potentsiaali, sealhulgas (1) hinnatakse suurvetikate vesiviljeluse ja looduslike varude kasutamise potentsiaali, et määratleda kultiveerimiseks sobivad alad ja meetodid ning hinnata selliste tegevuste positiivseid keskkonnamõjusid eutrofeerumise negatiivsete mõjude leevendajana; (2) tuvastatakse vetikate kasvatamisega seotud seadusandlikud ja muud regulatiivsed takistused ja puudujäägid ning pakkuda lahendusi nende takistuste kõrvaldamiseks, et luua võimalused jätkusuutliku vetikakasvatuse ja –kasutusega seotud majandustegevuseks; (3) kaardistatakse vetikakasvatuse ja –kasutuse sotsiaalmajanduslikud võimalused ja arendada vetikate kasvatamise valdkonna jaoks avalikus sektoris kasutatav otsuste toetamise infomaterjalide kogum.

9. Vesiviljelus: tulevikusuundumused ja sinimeremajanduse algatused

Vesiviljeluse sektori kasvatamiseks ja populariseerimiseks on otsitud võimalusi vesiviljelusega alustamise lihtsustamiseks. Üks selline võimalus oleks lihtsustada seadusandlust, eelkõige VeeS, selliselt, et riik saaks veealad, kus soovitakse vesiviljelust edendada, kiiremini kasutusse anda. Riik saaks avaliku veekogu osa vesiviljeluseks kasutada anda ning sõlmida kasutajaga sellekohase lepingu.

„Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030“ (PõKa 2030) koondab kalanduse eesmärgid ja tegevused. Järgnevalt on välja toodud PõKa 2030 osa, mis puudutab vesiviljeluse ja bioloogilise ressursi töötlemise ning turustamise hetkeolukorda (Maaeluministeerium 2020).

Eestis on head eeldused vesiviljelustoodete tootmiseks ning ka tootmismahud on viimastel aastatel kasvanud, kuid veel ei suudeta tagada töötlejatele kvaliteetse tooraine stabiilset tarnet. On aktiveerunud ühistegevus, eriti tootjaorganisatsioonide kaudu, mis võimaldab suurendada turujõudu ja tekitada mastaabisäästu. Kohalikku päritolu vesiviljelustoodete turustamise lühike tarneahel tagab toodangu värskuse, ent toodangu kogumaht on küllaltki madal. ELis tarbijate nõudlus kalatoodete järele kasvab, kuid kogu kala ja -vähikasvatuse toodangust müüdi vaid 1% välisriikidesse (Statistikaamet 2019).

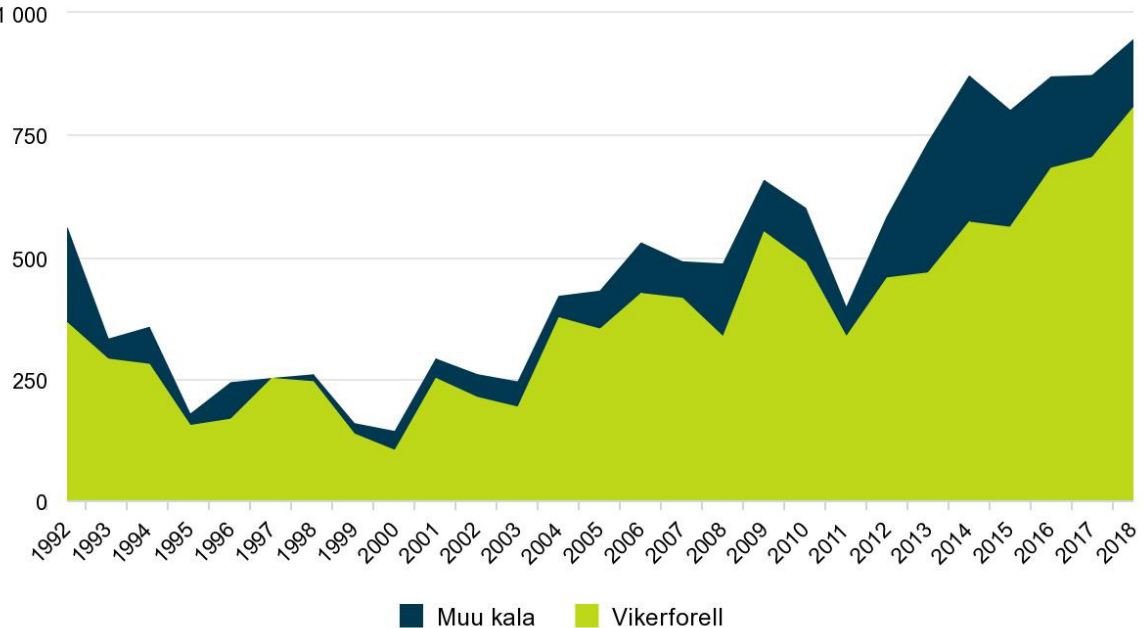
Kasutusele on hakatud võtma uusi, kaasaegseimate tehnoloogiliste lahendustega töötlemisseadmeid ja keskkonnasõbralikke kasvatamise tehnoloogiaid, kuid siiski on kala ja vesiviljelustoodete tootmise ja töötlemisega tegelevad ettevõtjad investeerinud innovatsiooni ja tootearendusse suhteliselt vähe. Eesti kalandussektoris tegutsevatel mikro- ja väikeettevõtjatel on olnud madal omafinantseeringuvõime. Samuti on finantsvahendid olnud sihtgrupile raskesti kättesaadavad. Nende turutõrgete leevendamiseks on Maaelu Edendamise Sihtasutuse kaudu võimaldatud võtta laenu (Maaeluministeerium 2020).

Avamerekasvanduste rajamist Eestis piiravad ebasoodsad kliimatilised tingimused ja Läänemere keskkonnaseisund ning aeganõudev ja keeruline hoonestuslubade protsess. Eesti vesiviljelussektor on väike, ei ole vesiviljelussektorile spetsialiseerunud veterinaaridele ja konsultantidele piisavat turgu, napib oskustööjõudu, sest sektorit iseloomustab nõudlik füüsiline töö ning madal palk (Maaeluministeerium 2020).

Müüdnud vesiviljelustoodang, 1992–2018

Tonni eluskala

1 000



Allikas: Statistikaamet

Joonis 9.1. Eestis müüdnud vesiviljelustoodangu mahu dünaamika 1992–2018 (Statistikaamet).

Vesiviljeluses on vähesel määral hakatud katsetama uute kalaliikide kasvatamisega ning on tekkinud huvi vetikate ja karpide kasvatamise vastu. Katsetatud on juba punavetika *Furcellaria lumbricalis* ja söödava rannakarbi *Mytilus edulis/trossulus* kasvatamist Väinameres, Liivi lahes ja Läänemere avaosas. Teistes Läänemere-äärsetes riikides on nähtud karbi ja vetikakasvatusega võimalust vähendada merekeskkonna eutrofeerumist (Maaeluministeerium 2020).

Vetika- ja karbivesiviljelust saab lisaks kasutada ka kalakasvatuste negatiivsete keskkonnamõjude kompenseerimisel (Tartu Ülikool, 2019a). Tänapäevases vesiviljeluses on üsna tavaline praktika, et kombineeritakse suurvetikate kultiveerimist teiste vesiviljeluse suundadega. Vesiviljeluse innovatsioonitoetusprojekti „Mereveel põhineva kalakasvatuse heitvee puhastamine suurvetikate kultiveerimise kaudu“ käigus töötatakse praegu Eesti olude jaoks välja tehnoloogiat, mis võimaldab suurvetikate abil (peamiselt *Ulva*) puhastada kalakasvatuse heitvett. Kui kalakasvatus paikneb aga rannikumeres, siis on mõistlik paigaldada kompenseeriva meetmena vetika- ja/või karbikasvatus kalakasvatuse naabrusesse. Sellisel kooskasutusel on võimalik kompenseerida kalakasvatustest merre vabaneva toitainete voogu ning hoida kalakasvatuse lähikümbruses vesi läbipaistvana. Eelpool kirjeldatud tegevuse puhul on väga oluline, et toimub vetika- ja karbikasvatuste täpse asukoha eelhindamine, et saavutada veekogumi toitainete sisalduse vähenemist loodetud määral. Asukoha valikul on vaja hinnata merealade hüdroloogilist režiimi ja merealade ruumilist sidusust.

PõKa 2030 on koostanud sekkumisplaani, et kalanduspoliitika eesmäärke täita. Riik saab kalanduse ja vesiviljeluse arengut suunata õigusaktidega, Euroopa Merendus- ja Kalandusfondi meetmete, riigi-eelarve ning muude soovituslike ja vabatahtlike tegevuste kaudu, tuginedes muuhulgas ELi ühise kalandus-poliitika eesmärkidele. PõKa 2030 toob vesiviljeluse osas välja järgmised riigi sekkumismehhanismid (Maaeluministeerium, 2020a):

- ✓ Pöörata tähelepanu **tootlikkuse tõstmisele ja lisandväärtuse kasvule; toote-, IKT- ja digilahenduste arengust tulenevatele võimalustele, kaasates senisest enam teaduspotsentiaali.** Riik peab soodustama keskkonnasäästlikku tootmist ja töötlemist, toetades tootearendusliku ja tehnoloogilise võimekuse suurendamist kohalike ja seni kasutamata vee-elusressursside (sh. töötlemisjääkide) efektiivsemal kasutamisel. Liikuda tuleb väärtusahelat pidi kõrgema lisandväärtusega toodete tootmise poole. Vee-elusressursi väärindamiseks toetab riik uuenduslike tehnoloogiliste lahenduste (nt. uusi arenguid võimaldavad tehnoloogiad, sh. biotehnoloogia) väljatöötamist koostöös ettevõtete ning teadus- ja arendusasutustega, sh. rahvusvaheliselt.

- ✓ **Soodustada ühistegevust.** Riigi roll on toetada neid ühisinvesteeringuid ja algatusi, mis viivad selliste muutusteni sektoris, et saavutatakse mastaabisääst ja konkurentsieelised.
- ✓ **Terviklik ja positiivne kuvand tõstmaks kalandussektori atraktiivust,** mis aitaks sektorisse tuua noori, koolitada spetsialiste, konsulente, luua ettevõtteid.
- ✓ Säästva merevesiviljeluse arendamisel peab riik jälgima, et **merekeskkonna seisund ei halveneks** ning merealade planeerimise põhimõtetest ja keskkonnaaspektidest lähtudes **looma võimalusi koostoimeliste lahenduste tekkeks** (nt. multitroofne vesiviljelus, vesiviljelus koostoimes tuuleparkidega) või suletud toitainete ringluseks. Vetikate ja karpide kasvatamine võimaldaks ühelt poolt merest välja viia üleliigseid toitaineid (N, P) ning teiselt poolt anda kõrge lisandväärtus suure ekspordipotentsiaaliga vesiviljelustoodangule (nt. *Furcellaria lumbricalis* – valgulised pigmendid, nanotselluloos). Sektori jätkusuutlikkuse tagamiseks tuleb toetada selliseid leevendusmeetmeid ja investeeringuid tehnoloogiatesse, mis oleksid tulevikus majanduslikult tasuvad ega vajaks täiendavaid tegevustoetusi.
- ✓ Kalanduse meetme eesmärkide täitmisel on oluline **luua tingimused majanduslikult elujõulisemale ja konkurentsivõimelisemale maismaa vesiviljeluse arengule.** Enim tuleb tähelepanu pöörata tootlikkuse tõstmisele, toodangu mahu kasvule ja uute liikide kasvatusel ning teadus- ja arendustegevusele, et suuta rahuldada töötajate tooraine vajadust ning siseturu nõudlust. Konkurentsivõime tõstmiseks on vaja senisest enam tähelepanu pöörata toodangu väärindamisele ning kasvatustehnoloogiatele. Vesiviljelussektori kvaliteetse toodangu suurendamiseks on riigil sekkudes oluline lähtuda printsiibist, mis tagab valdkonnas tegutsejate konkurentsivõime Läänemere piirkonnas ning hea keskkonnaseisundi säilimise tootmise intensiivistumisel. Toetades majanduslikult tasuvate keskkonnasõbralike ja energiasäästlike tehnoloogiate kasutuselevõttu ning soosides ressursside efektiivsemat kasutust (nt. akvapoonika), aidatakse kaasa nende kohustuste täitmisele, mida Eesti riik on võtnud hea keskkonnaseisundi säilimise ja toitainete äravoolu vähendamisel.
- ✓ **Kvaliteetse ja kõrge lisandväärtusega kala- ja vesiviljelustoodang, tarbijateadlikkuse kasv ja kalavarude kestlik majandamine** loovad eeldused kala- ja vesiviljelustoodete tarbimise suurendamiseks. Riigi kohustus on panustada kalapüügi- ja vesiviljelustoodete töhususse ja läbipaistvasse siseturgu, aidates kaasa toodete turustamisel lühikese ja tarbijale ohutu toodete tarneahela (tootjalt tarbijale) arengutele, tarbijateadlikkuse kasvule (kala on tervislik) ning propageerides kala- ja vesiviljelustoodete tarbimist üldiselt. Sekkumiseks vajalike tegevuste rakendamine eeldab head koostööd erinevate ministeeriumide ja nende valitsemisalade asutuste vahel.
- ✓ Jätkuva nõudluse rahuldamiseks kalapüügi- ja vesiviljelustoodete järele maailmas ja Eesti kalatoodete kõrge isearvustatuse taseme juures on oluline **tagada kvaliteetne ja kõrge lisandväärtusega ja suure ekspordipotentsiaaliga toodang.** Riigi sekkumine peab tagama võrdsed tingimused ELis turustatavatele kalapüügi- ja vesiviljelustoodetele ning soosima uute turgude leidmist, et vähendada võimalikke riske tänastel peamistel sihtturgudel ja leida toodetele uusi tarbijaid (nt. Aasias ja Aafrikas).

Euroopa Merendus- ja Kalandusfond (EMKF) on Euroopa rahastamiskava, millega toetatakse kalanduspoliitikat, sisevetekalandust, vesiviljelust ja merendussektorit. ELi 2021–2027. aasta finantsraamistikus on fondile kavandatud 6,14 miljardi euro suurune eelarve (Euroopa Liidu Nõukogu, 2020).

Perioodil 2021–2027 toetab EMKF ühise kalanduspoliitika ja ühenduse merenduspoliitika rakendamist läbi nelja prioriteedi (Maaeluministeerium, 2020b):

- Soodustada kestlikku kalandust ja mere bioloogiliste ressursside kaitset;
- Aidata kaasa toiduga kindlustatuse tagamisele Euroopa Liidus läbi konkurentsivõimelise ja kestliku vesiviljeluse ja turgude;
- Võimaldada sinise majanduse kestlikku kasvu ning aidata saavutada rannapiirkondade jõukust;
- Tugevdada ookeanide rahvusvahelist majandamist ning tagada merede ja ookeanide turvalisust, ohutust, puhtust ja kestlikku majandamist.

Hetkel on koostamisel Euroopa Merendus- ja Kalandusfondi finantsperioodi 2021–2027 riiklik rakenduskava, kus kus töötatakse välja konkreetsemad sekkumised. Rakenduskava arenguid saab jälgida Maaeluministeeriumi kodulehelt: <https://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/euroopa-merendus-ja-kalandusfond-emkf-2021-2027/rakenduskava>.

Eesti Maaülikool. 2015. Vesiviljeluse laiendamiseks sobivaimade alade kaardistamise, vajalike infrastruktuuride arendamise ja innovatsiooniliste tehnoloogiate elluviidavus.

Ehitusseadustik. 2015. Riigi Teataja I. <https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001>

Euroopa Komisjon. 2018. Juhenddokument Vesiviljelus ja Natura 2000 Kokkuvõte.

https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/AQU_Summary_ET.pdf

Euroopa Liidu Nõukogu. 2020. Euroopa Merendus- ja Kalandusfond pärast 2020. aastat.

<https://www.consilium.europa.eu/et/policies/maritime-fisheries-fund/> Feis, M.E. 2010. Reproduction in the genus *Fucus*. University of Groningen. Bachelor thesis.

Forslund, H., Lena Kautsky, L. 2013. Reproduction and reproductive isolation in *Fucus radicans* (Phaeophyceae), Marine Biology Research, 9:3, 262–267.

Keskkonnaministeerium. 2019. Eesti mereala keskkonnaseisund 2018. 140 lk.

Keskkonnaministeerium. 2020. Keskkonnaministri määruse „Vesiviljeluse veekaitse nõuded, vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuded“ eelnõu seletuskiri.

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus. 2010. Riigi Teataja I. <https://www.riigiteataja.ee/akt/116112010013>.

Keskkonnaseadustiku üldosa seadus. 2019. Riigi Teataja I. <https://www.riigiteataja.ee/akt/Ke%C3%9CS>

Kostamo, K. 2008. The life cycle and genetic structure of the red alga *Furcellaria lumbricalis* on a salinity gradient. WALTER AND ANDRÉE DE NOTTBECK FOUNDATION SCIENTIFIC REPORTS, 33. PhD thesis.

Kotta, J.; Futter, M.; Kaasik, A.; Liversage, K.; Rätsep, M.; Barboza, F.R.; Bergström, L.; Bergström, P.; Bobsien, I.; Díaz, E.; Herkül, K.; Jonsson, P.R.; Korpinen, S.; Kraufvelin, P.; Krost, P.; Lindahl, O.; Lindegarth, M.; Lyngsgaard, M.M.; Mühl, M.; Sandman, A.N.; Orav-Kotta, H.; Orlova, M.; Skov, H.; Rissanen, J.; Šiaulys, A.; Vidakovic, A.; Virtanen, E. 2020. Cleaning up seas using blue growth initiatives: mussel farming for eutrophication control in the Baltic Sea. STOTEN, 709, 136144.

Kotta, J.; Jaanus, A.; Kotta, I. 2008. Haapsalu and Matsalu Bay. In: Ecology of Baltic Coastal waters. Schiewer, U. (ed.). Springer. Ecological Studies, 197, 245–258.

Kotta, J.; Lauringson, V.; Martin, G.; Simm, M.; Kotta, I.; Herkül, K.; Ojaveer, H. 2008. Gulf of Riga and Pärnu Bay. In: Ecology of Baltic Coastal waters. Schiewer, U. (ed.). Springer. Ecological Studies, 197, 217–243.

Loomatauditõrje seadus. 2019. Riigi Teataja I. <https://www.riigiteataja.ee/akt/LTTS>.

Loomade ja loomsete saadustega kauplemise ning impordi ja ekspordi seadus. 2004. <https://www.riigiteataja.ee/akt/128122018040?leiaKehtiv>.

Maaeluministeerium. 2020a. Arengukava tervikteksti eelnõu. Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030. <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/arengukavad/poka-2030/poka-2030-eelnou-2020-02-21.pdf>.

Maaeluministeerium. 2020b. Euroopa Merendus- ja Kalandusfond (EMKF) 2021–2027. <https://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/euroopa-merendus-ja-kalandusfond-emkf-2021-2027>.

Majandustegevuse seadustiku üldosa seadus. 2015. Riigi Teataja I. <https://www.riigiteataja.ee/akt/119032015051>.

Planeerimiseseadus. 2015. Riigi Teataja I. <https://www.riigiteataja.ee/akt/126022015003>.

PRIA. 2020. <https://www.pria.ee/>.

Rahandusministeerium. 2020. Mereala planeering. <https://www.rahandusministeerium.ee/et/planeeringud>.

Rahandusministeerium, Hendrikson&KO. 2020a. Mereala planeeringu seletuskiri. http://mereala.hendrikson.ee/dokumendid/Planeeringulahendus/2020-02-13_p%C3%B5hilahendus_portaali.pdf.

- Rahandusministeerium, Hendrikson&KO. 2020b. Eesti mereala planeering. Mõjude hindamise aruanne. [http://mereala.hendrikson.ee/dokumendid/Planeeringulahendus/2020-02-14 MSP MH aruanne portaali.pdf](http://mereala.hendrikson.ee/dokumendid/Planeeringulahendus/2020-02-14_MSP_MH_aruanne_portaali.pdf).
- Schagerström, E. 2013. *Fucus radicans* - Reproduction, adaptation & distribution patterns. Stockholm University. PhD thesis.
- Snoeijs-Leijonmalm, P.; Schubert, H.; Radziejewska, T. (eds) 2017. Biological Oceanography of the Baltic Sea. Springer, Dordrecht.
- Statistikaamet. 2019. Mullu müüdi rekordkogus vesiviljelustoodangut. Pressiteade nr 62. <https://www.stat.ee/pressiteade-2019-062>.
- Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool. 2020. Mereseire 2019. Aruanne. 127 lk.
- Tartu Ülikool. 2018a. Eesti mereala elupaikade kaardiandmete kaasajastamine. Versioon 2: 05.04.2018.
- Tartu Ülikool. 2019a. Kalakasvatuste kaudu merre suunatud lämmastiku- ja fosforikoormust kompenseerivate meetmete väljatöötamine.
- Tartu Ülikool. 2019b. Vesiviljeluse piirkondlike kavade koostamine võimaliku keskkonnasurve ohjamiseks. Lõpparuanne.
- Veeloomataudide tõrje eeskiri. 2008. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129032018030?leiaKehtiv>.
- Veeseadus. 2019. Riigi Teataja I. <https://www.riigiteataja.ee/akt/122022019001>.
- Veterinaarnõuded vesiviljelusloomade liikumise ning neilt pärinevate loomsete saadustega kauplemise kohta. 2008. Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/106122017020?leiaKehtiv>.
- Veterinaar- ja Toiduamet. 2019. Kauplemine vesiviljelusloomadega. https://www.kalateave.ee/images/14.02.19_4_kauplemine_vesiviljelusloomadega.pdf.
- VT A. 2020. <https://vet.agri.ee/et/loom-soot/kalad-ja-vahid>.
- Wichard, T. 2015. Exploring bacteria-induced growth and morphogenesis in the green macroalga order Ulvales (Chlorophyta). Front. Plant Sci. 6:86.