

Kesknõmme kalakasvatuse keskkonnamõju hindamine

Keskkonnamõju hindamise aruanne nõuetele vastavaks
tunnistamisele

Töö nr 2296/16

Tartu-Tallinn 2018-2020

Riin Kutsar
Juhtekspert
KMH litsents KMH 0131

SISUKORD

.....	1
SISUKORD	2
SISSEJUHATUS	4
1. KAVANDATAV TEGEVUS JA SELLE REAALSED ALTERNATIIVSED VÕIMALUSED	6
1.1. Kavandatava tegevuse eesmärk, vajadus ja asukoht	6
1.2. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste lühikirjeldus	8
1.3. Keskkonnakasutus	9
1.3.1. Torude paiknemine, veevarustus	11
1.3.2. Kalakasvanduse tehnoloogia	12
1.3.3. Kasutatavad söödakogused, tekkivad saasteained	15
1.3.4. Kasutatav kalasööt	16
1.3.5. Kavandatava tegevuse elluviimine, rakendatavad meetmed	17
2. MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS	19
2.1. Geoloogilised ja hüdrogeoloogilised tingimused	19
2.1.1. Kesknõmme kalakasvanduse ala geoloogiline ehitus	19
2.1.2. Kesknõmme kalakasvanduse merepõhja setete geofüüsikalised omadused 21	
2.2. Kliima	24
2.3. Tagalahe hüdrodünaamika	24
2.4. Rannaprotsessid	26
2.5. Merevee kvaliteet	27
2.5.1. Soela väina veekogumi veekvaliteet	28
2.5.2. Tagalahe veekvaliteet	30
2.5.3. Merevee kihistumine Tagalahes	31
2.5.4. Vee hõljuvaine sisaldus	31
2.5.5. Toitained	33
2.6. Põhjavee kaitstus	34
2.7. Vee-elustik	35
2.7.1. Põhjataimestik	35
2.7.2. Põhjloomastik	38
2.7.3. Merepõhja elupaigad	40
2.7.4. Kalastik	43
2.8. Kaitstavad loodusobjektid, sh Natura 2000 võrgustiku alad	46
2.8.1. Natura 2000 võrgustiku alad ja Natura hindamisest	50

3. KAVANDATAVA TEGEVUSEGA EELDATAVALT KAASNEV OLULINE KESKKONNAMÕJU	52
3.1. Mõju rannaprotsessidele	53
3.2. Mõju merevee kvaliteedile	54
3.2.1. Keskkonda tagasijuhitava vee saasteainete kogused	54
3.2.2. N, P vähendamine läbi kvaliteetse kalasööda	58
3.2.3. Veevahetuse modelleerimine kalakasvanduse reostuskoormuse alusel	59
3.2.4. Modelleerimise tulemused loodusliku varieeruvuse taustal	73
3.3. Mõju vee-elustikule	74
3.4. Mõju looduskaitse objektidele, sh Natura 2000 aladele	78
3.4.1. Natura hindamine	82
3.5. Vastavus parimale võimalikule tehnikale	102
3.6. Mõju inimesele tervisele, heaolule ja varale	103
3.7. Muud keskkonnamõjud	105
3.8. Kumulatiivsed mõjud	107
4. KESKKONNAMEETMED	110
4.1. Leevendavad meetmed	110
4.2. Soovitused seire teostamiseks	112
5. KMH OSAPOOLED JA ÜLEVAADE AVALIKKUSE KAASAMISE TULEMUSTEST	114
5.1. KMH osapooled	114
5.2. Asjaomaste asutuste seisukohad	115
5.3. KMH aruande avalikustamine	138
5.4. KMH protsessi käigus ilmnenu raskused	138
6. KOKKUVÕTE	140
KASUTATUD ALLIKAD	142
LISAD	145
Lisa 1 Nõuetele vastavaks tunnistatud KMH programm (eraldi failina)	145
Lisa 2 Seisukohtade küsimisel laekunud ettepanekud (eraldi failikataloog)	145
Lisa 3 Modelleerimise tulemuste interpreteerimise Tagalahe mereelustikule; Georg Martin, TÜ EMI, juuli 2019 (lisatud eraldi failina)	145
Lisa 4 „Planeeritava Kesknõmme kalakasvanduse reostuskoormuse leidmine ja tehnoloogiliste lahenduste võrdlus reostuskoormuse vähendamiseks“, ME WaterConsult OÜ 2019 (lisatud eraldi failina)	145
Lisa 5. KMH aruande avalikustamine (lisatud eraldi failikataloogina)	145

SISSEJUHATUS

Saaremaal Saare vallas Kehila külas Kesknõmme kalakasvatuse katastriüksusel (30101:002:0286) asub 1980-ndatel rajatud kalakasvatus, mis käesoleval ajal ei toimi tänapäevaks sobimatu ja aegunud tehnoloogilise lahenduse tõttu. Kesknõmme kalakasvatuse kinnistu maismaal asuva kinnisasja omanik on Ösel Aquafarms OÜ.

Ösel Aquafarms OÜ-l on kavatsus kalakasvatus renoveerida ning tehnoloogiliselt kaasajastada vähese keskkonnakoormusega efektiivseks kalakasvanduseks. Kalade (vikerforell) aastaseks juurdekasvuks on planeeritud ca 4500 tonni.

Kalakasvandus on kooskõlas nn sinimajanduse (*blue growth*) põhimõtetega, mis on Euroopa Liidu pika-ajaline jätkusuutlik meremajandamine strateegia. Samuti siseriiklike strateegiliste arengudokumentidega, näiteks *Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030*.

Ösel Aquafarms OÜ (registrikood 12740506) esitas 09.12.2015 Tarbijakaitse ja Tehnilise Järeelvalve Ametile (edaspidi TTJA)¹ veeseaduse² § 22⁶ lõike 2 kohase hoonestusloa taotluse, millega kavandatakse Kesknõmme kalakasvatuse katastriüksusele kaasaegset kalakasvandust. Hoonestusluba taotletakse Kesknõmme kalakasvanduse avalikus veekogus asuvalle torustikule, mis on vajalik, et võtta kalakasvanduse tarbeks merevett ning suunata kalakasvanduses kasutatud ja puhastatud keskkonda tagasijuhitav vesi (edaspidi lühendatult-vesiviljelusvesi) tagasi merre. Kalade väljaheited ning kalasööda jäägid kogutakse peale tehnoloogilist puhastust kokku ning kuivatatakse ja/või käideldakse muul nõuetekohasel viisil.

TTJA algatas esitatud taotluse põhjal otsusega nr 1-10/16-420, 15.11.2016 hoonestusloa menetluse ning keskkonnamõju hindamise (edaspidi KMH) menetluse, et KMH käigus analüüsida kavandatava tegevusega kaasnevat mõjusid ja välja selgitada ning teostada asjakohased uuringud mereala suhtes tervikuna.

KMH koostatakse kalakasvatuse suhtes tervikuna, s.t KMH käsitleb ka neid keskkonnamõjusid, mis ei ole otseselt hoonestusloa objektiks, kuid mis on sisuliseks osaks kalakasvandusest ja sellega kaasneva võivatest keskkonnamõjudest (eeskätt merest vee võtmine ja vesiviljelusvee tagasisuunamine).

Kesknõmme kalakasvatuse arendamine eeldab mitmete lubade olemasolu ning nende menetlemine on reguleeritud erinevate õigusaktidega ja viiakse läbi erinevate asutuste poolt. Sealjuures on need erinevad load omavahel sisuliselt/funktsionaalselt seotud ning seetõttu on omavahel seotud ka menetlusprotsesside ajaline kulg.

Kalakasvanduse rajamiseks on vajalikud järgmised dokumendid/load, sealjuures on nende menetlejaks ja otsustajaks erinev ametkond:

- Hoonestusluba ehituse rajamiseks mere põhja (sellele järgneb ehitusluba). Otsustajaks TTJA.
- Vee erikasutusluba veetorustiku rajamiseks ja veehaarde veevõtukambri rajamiseks ning merepõhja süvendamiseks (veehaarde rajamine eeldab merepõhjast sette eemaldamist ja/või ümberpaigutamist). Otsustaja Keskkonnaamet.

¹ Endine Tehnilise Järeelvalve Amet

² Veeseadus, RT I 1994, 40, 655, jõustumine 16.06.1994 (kehtiv kuni 30.09.2019)

- Vee erikasutusluba vee võtmiseks merest ja vesiviljelusvee tagasisuunamiseks merre. Otsustaja Keskkonnaamet.

Keskkonnamõju on kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasnev vahetu või kaudne mõju inimese tervisele ja heaolule, keskkonnale, kultuuripärandile või varale. Keskkonnamõju peetakse oluliseks, kui see võib eeldatavalt ületada mõjuala keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara.

Käeosleva töö käigus hinnatakse võimalikke mõjusid keskkonnale ning vajadusel nähakse ette leevendavad meetmed ebasoodsa keskkonnamõju minimeerimiseks ja/või vältimiseks.

KMH aruanne on valminud Hendrikson & Ko OÜ ekspertide koostöös, juhteksperdik Riin Kutsar (KMH00131). Käesoleva töö aluseks läbiviidud uuringud teostasid Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut, Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut ning Eesti Geoloogiateenistus.

1. KAVANDATAV TEGEVUS JA SELLE REAALSED ALTERNATIIVSED VÕIMALUSED

1.1. KAVANDATAVA TEGEVUSE EESMÄRK, VAJADUS JA ASUKOHT

Kavandatavaks tegevuseks on Kesknõmme kalakasvatuse renoveerimine kaasaegseks vähese keskkonnamõjuga efektiivseks toimivaks kalakasvanduseks, mis **asub** Saare maakonna Saaremaa vallas Kehila külas Kesknõmme kalakasvatuse katastriüksusel (30101:002:0286) ja sellega seotud merealal.

Kesknõmme kalakasvatuse asukohaks on Saare maakonna loodeosa Kihelkonna alevikust põhja poole jääv ala (joonis 1.1.1). Kinnistu kogupindala on 7,37 ha sihtotstarbega tootmismaa (alal kehtiv detailplaneering sadama ala kujundamiseks). Lähimaks suurima asustustihedusega alaks on Kihelkonna alevik.



Joonis 1.1.1 Kesknõmme kalakasvatuse asukoht Tagalahe läänerannikul (Aluskaart: Maa-amet 2018)

Maismaale, st Kesknõmme katastriüksusele, kavandatakse kalakasvandusbasseinid ja enamus veepuhastussüsteemi seadmetest, merre planeeritakse veevõtutoru ja vesiviljelusvee väljalask (torujuhe). Kavandatavas kalakasvanduses on plaanis kasvatada vikerforelli (vt täpsemalt ptk 1.3) aastase juurdekasvuga kuni ca 4500 tonni.

Kesknõmme kalakasvatuse katastriüksusel Tagalahe rannal asub kunagine kalakasvatus. 2010. aastal oli eesmärk katastriüksuse maa-omanikul Kesknõmme kalakasvatuse kinnistu sihtotstarbe muutmine äri- ja tootmismaks ning amortiseerunud

kalakasvatuse basseini asemele väikelaevade sadama (külalissadama) ja seda teenindavate rajatiste kavandamine. Selleks koostati detailplaneering ning **hetkel kehtib Kesknõmme kalakasvatuse katastriüksuse alal Kihelkonna Volikogu 23.09.2010 otsusega nr 24 kehtestatud Kesknõmme Kalakasvatuse (katastritunnused 30101:002:0286 ja 30101:002:0287) maaüksuste detailplaneering**. Kehtiv detailplaneering näeb alal ette sadama ja seda teenindava hoonestuse rajamise. Detailplaneeringu koostamise käigus viidi ühtlasi läbi keskkonnamõju strateegiline hindamine (Saaremaa Kihelkonna valla Kehila küla Kesknõmme kalakasvatuse maaüksuse detailplaneeringu KSH, Corson OÜ, 2010).

21. jaanuar 2016 algatati uus detailplaneering viimaks käesolev kavandatav tegevus, s.t kalakasvatuse rekonstrueerimine, ja planeering omavahel vastavusse. Praeguseks on seisukohad detailplaneeringu vajaduse osas täpsustunud (s.t renoveerimine ei nõua tingimata uue DP koostamist) ning hetkel aktiivselt DP koostamisega ei tegeleta. Kalabasseinide rajamiseks on Kesknõmme kalakasvatuse kinnistul juba eelnevalt olemas mereäärne vana basseini ning vajalikud teed.

Koostatava **Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030**³ kohaselt on Eestis head eeldused kalapüügi- ja vesiviljelustoodete tootmiseks. Kalandussektoris tegutsevad ettevõtted omavad pikaajalisi traditsioone, oskusteavet ja kogemusi ning on hakanud arendama ja kasutusele võtma uusi, kaasaegseimate tehnoloogiliste lahendustega varustatud töötlemisseadmeid ning keskkonnasõbralikke kasvatamise tehnoloogiaid.

Kalakasvandus vesiviljeluse ühe osana on sinimajanduse üheks oluliseks alustalaks Euroopa Komisjoni initsiatiivis, mille eesmärgiks on jätkusuutlikult ära kasutada Euroopa merealade potentsiaali täiendavate töökohtade ja majandusliku kasvu loomiseks ning mille ellu viimist toetab **Euroopa liidu Sinimajanduse strateegia**⁴. Sinimajandus (*blue growth*) on Euroopa Liidu pika-ajaline jätkusuutlik meremajandamise strateegia. Merede jätkusuutlik majandamine on Euroopa majanduse oluliseks osaks, mis aitab kaasa majanduskasvule ja innovatsioonile. Sinimajanduses on 5 peamist nn fookusvaldkonda: taastuvenergeetika, biotehnoloogia, turism, vesiviljelus ja maavarad.

Läänemere, sh Eesti merealade, peamiste keskkonnaprobleemidena on sarnaselt varasemate analüüsidega välja toodud merekeskkonna eutrofeerumine ja saastumine ohtlike ainetega. Kuna peamised eutrofeerumist ja merekeskkonna saastumist põhjustavate ainete allikad on maismaal (eelkõige põllumajandusest tulenev reostus – väetiste ja taimekaitsevahendite kasutus, sõnniku- ja silohoidlad), siis on ka valdav osa nende ohjamise meetmetest kirjeldatud veemajanduskavade (s.t suures osas maismaad käsitlevate alade) meetmeprogrammides.

EL sinise majanduskasvu strateegia näeb lähitulevikus ühe peamise kasvuvaldkonnana ette mere vesiviljeluse arengut, kus eutrofeerunud Läänemere tingimustes tuleb eelistada toitainete koormuse suhtes neutraalset või siis merekeskkonnast toitaineid väljaviivat vesiviljelust). Meetme eesmärk on luua piirkondlikud vesiviljeluse kavad, mis sisaldaks vesiviljeluse liikide ja vormide piirkondlikest eripäradest lähtuvaid soovitusi ja piiranguid.

Ühtlasi on Eesti merestrateegia meetmekavas toodud meede nr 2 - vesiviljeluse piirkondlike kavade koostamine võimaliku keskkonnasurve ohjamiseks⁵. 2018 aastal on Eesti merestrateegia sihte uuendatud ja üheks seatud sihiks on keskkonnasõbraliku

³ <https://www.agri.ee/et/pollumajanduse-ja-kalanduse-valdkonna-arengukava-aastani-2030>.

⁴ http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/index_en.htm

⁵ https://www.envir.ee/sites/default/files/meetmekava_032017_f.pdf

merevesiviljeluse ja selle taristu arendamine, mille indikaatoriks on, et toitainete koormus veekogumis vesiviljeluse tulemusena ei suurene⁶.

1.2. KAVANDATAVA TEGEVUSE JA SELLE REAALSETE ALTERNATIIVSETE VÕIMALUSTE LÜHIKIRJELDUS

Alternatiividena saab käesoleva KMH kontekstis tuua välja põhimõtteliselt erinevaid alternatiivide tasandeid - põhialternatiivid ning all-alternatiivid.

Reaalsetest alternatiividest on vaatluse all kaks põhialternatiivi:

- **Alternatiiv 1:** Kesknõmme kalakasvatuse renoveerimine kaasaegseks vähese keskkonnamuutusega efektiivseks toimivaks kalakasvanduseks.

Õsel Aquafarms OÜ-l on kavatsus kalakasvatus renoveerida ning tehnoloogiliselt uuendada kaasaegseks vähese keskkonnamuutusega efektiivseks kalakasvanduseks. Kavandatava tegevuse kohaselt soovitakse Kesknõmme kalakasvandusest välja püüda orienteeruvalt 5000 tonni kala (vikerforell) aastas, sealjuures on kalade juurdekasv ca 4500 tonni ja kasutatava sööda kogus ca 5000 tonni. Kavandatud tegevuse elluviimise täpsem kirjeldus on esitatud ptk-s 1.3.

- **0-alternatiiv** ehk Kesknõmme kalakasvatuse katastriüksuse realiseerimine vastavalt alal kehtestatud detailplaneeringule sadama ja seda teenindavaks alaks või kalakasvatuse renoveerimata jätmine, mis muude reaalset elluviidavate tingimuste puudumise tõttu seisneks ala sisuliselt mittekasutamises ja meres asuva basseini tõenäoliselt edasises lagunemises loodusjõudude toimetel.

Väheneva rahvastikuga ääremaastavas piirkonnas on keerukas arendada majanduslikult jätkusuutlikku ettevõtlust, mis toimiks aastaringsest ja looks töökohti. Tagamõisa poolsaarel on sellised probleemid väga aktuaalsed. Sageli väljapakutavad kaunid looduskeskkonnal baseeruvad turismi ja/või suvilate/maakodude arendamine on piiratud mahuga, hooajalised, madalat majanduslikku lisandväärtust loovad ning muude nõrkustega teoreetilised arendused. Kesknõmme kalakasvatuse kinnistu ei ole ülemäära atraktiivne turismi või elamukinnisvara arendamiseks. Null-alternatiivi (st kalakasvatuse mittearendamisel) korral jääks Kesknõmme kalakasvatuse ala tõenäoliselt sisuliselt mittekasutatavaks. Investeeringuid tagasiteeniva tegevuse puudumise tõttu toimuks tõenäoliselt mereäärse vana basseini edasine lagunemine loodusjõudude toimetel. Piirkondlikule sotsiaal-majanduslikele oludele jääks positiivne mõju olemata.

Tehnoloogilised all-alternatiivid. Kavandatava tegevuse nn all-alternatiividena vaadeldakse KMH käigus erinevaid tehnoloogilisi lahendusi - eeskätt veepuhastuse tehnoloogilised variandid ja kasutatav kalasööt. Mõjuhinnaangute tulemusena pakutakse välja sobivaid tehnoloogilisi all-alternatiive nagu veevõtu- ja vesiviljelusvee toru asukohad vmt.

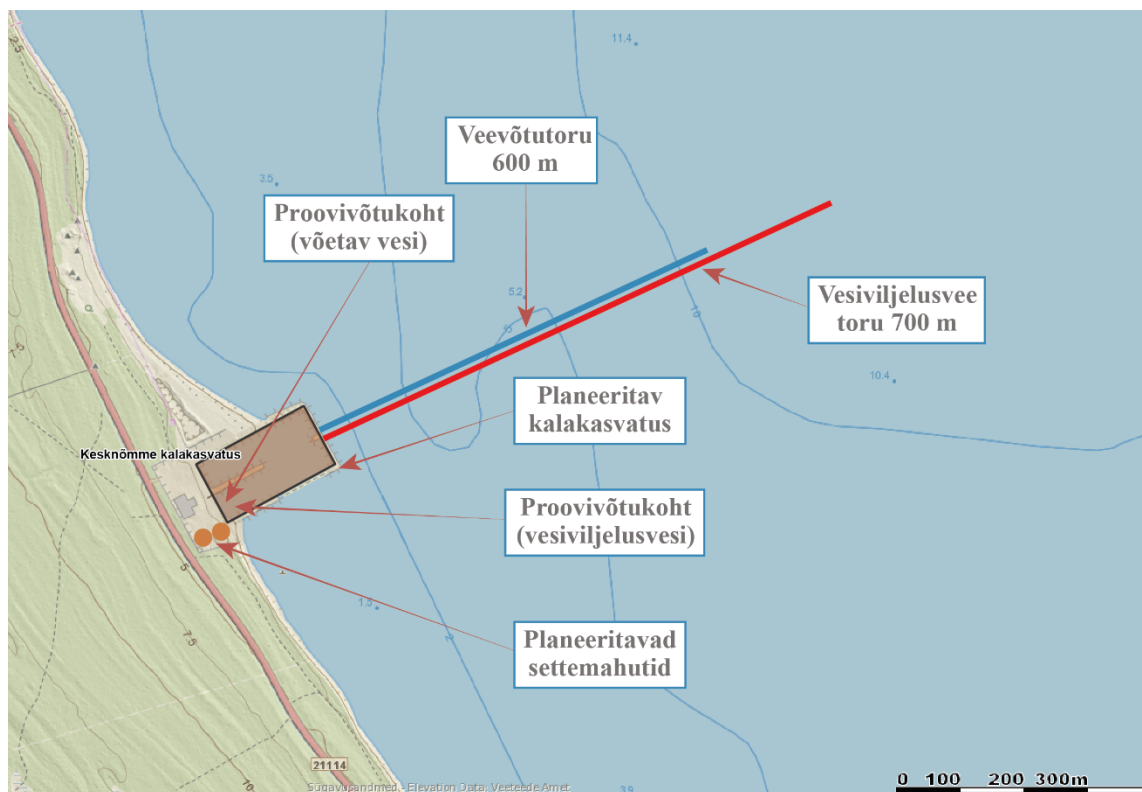
Kalakasvandus rajatakse pikaajalise (aastakümned) perspektiiviga (tegemist on pikaajalise aastaringsest toimiva kohaliku sotsiaal-majandusliku olukorda toetava ettevõttega) ning see võidakse ellu viia etappide kaupa, s.t esimestel aastatel toimub

⁶ https://www.envir.ee/sites/default/files/msrd_sihid_2018_kem_kk_295_10.04.2019.pdf

kalakasvanduses juurdekasv ca 50% ulatuses, mis on u 2250 tonni aastas (maksimaalne määr 4500 tonni aastas).

1.3. KESKKONNAKASUTUS

Kesknõmme kavandatava kalakasvanduse (vt joonis 1.3.1) kasvatavaks kalaks on vikerforell. Koostatud tegevusplaanide kohaselt on kalakasvanduse juurdekasv ca 4500 tonni aastas (kasutatav sööda kogus ca 5000 tonni aastas). Basseinidesse lastakse vikerforellid kaaluga paarisajast grammist orienteeruvalt kuni 1 kilogrammini ja kasvatatakse neid 0,5 - 1,5 aastat. Algselt basseinidesse lastud kala massi võrra on suurem ka summaarne aastane väljapüük.

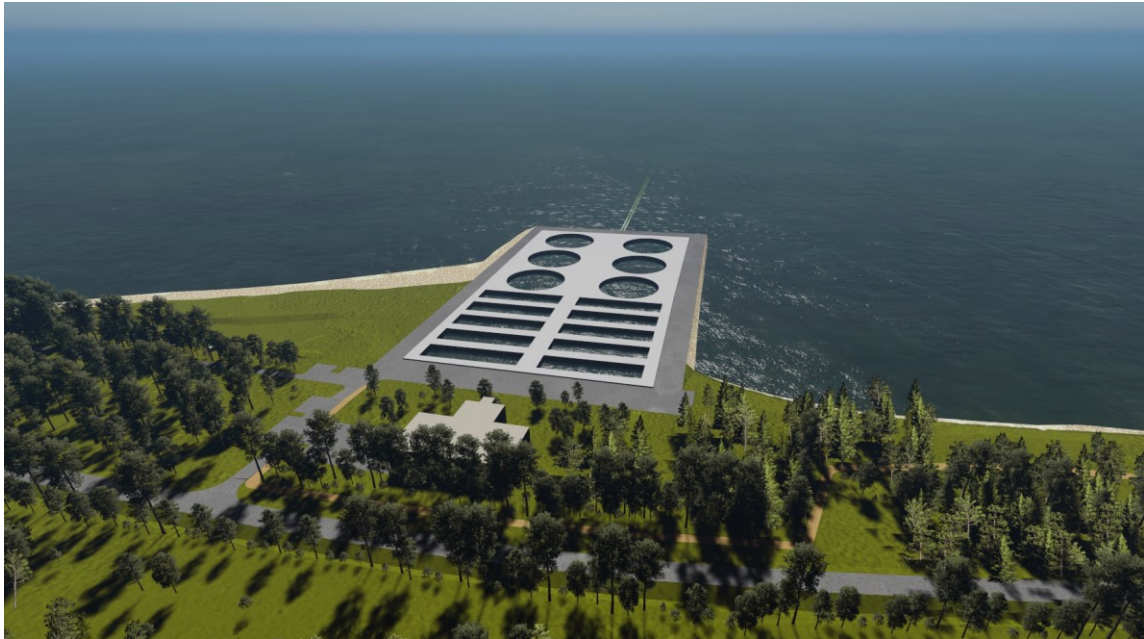


Joonis 1.3.1 Kavandatavate tegevuste asukohaskeem

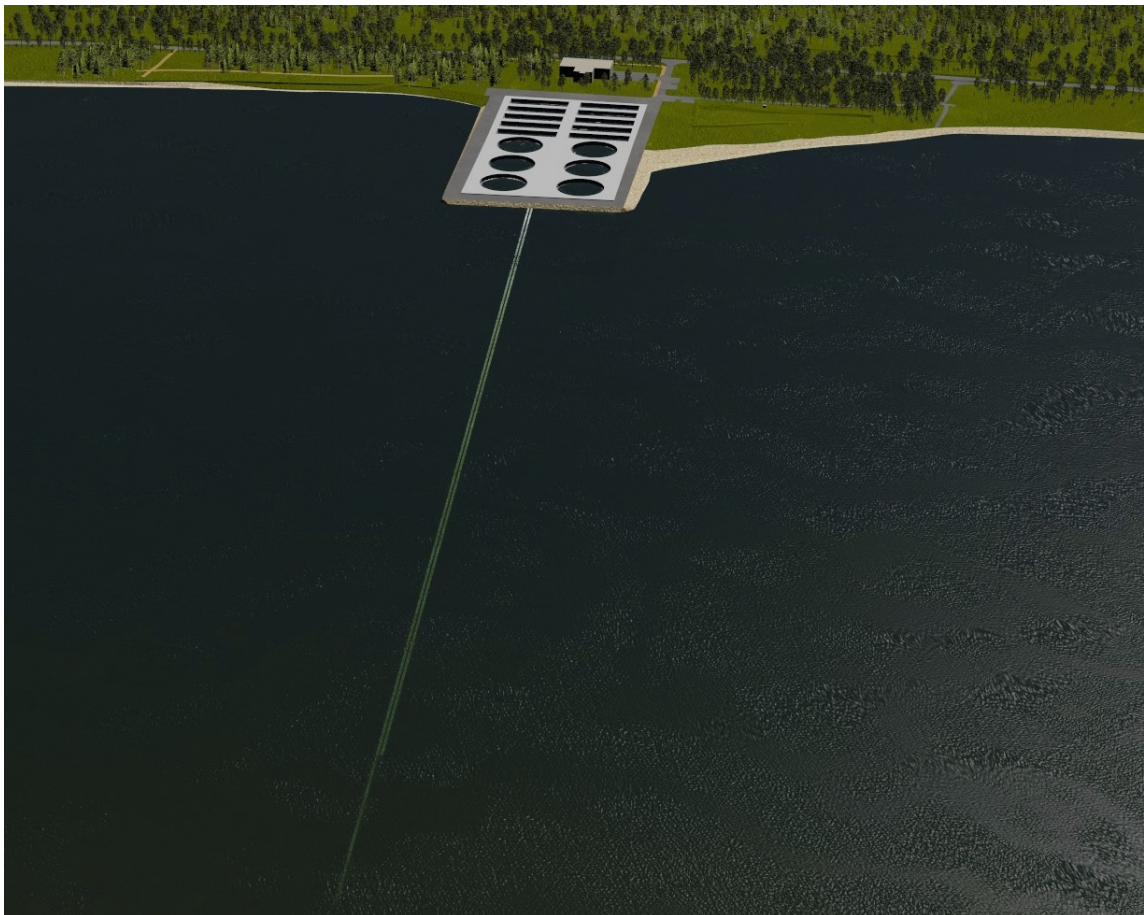
Hoonestusluba taotletakse Kesknõmme kalakasvanduse avalikus veekogus asuvale torustikule, mis on vajalik, et võtta kalakasvanduse tarbeks merevett Tagalahest veevõtu kollektoriga ning suunata tekkiv vesiviljelusvesi peale veepuhastamissüsteemis puhastamist väljalasuga merre, s.t tagasi Tagalahte (Soela väina rannikuvee veekogumi (EE_10) osa). Planeeritav veevõtt ja vesiviljelusvee kogus on 99,5 milj m³ aastas. Vesiviljelusvee väljalask on kalakasvanduse maismaal paiknevast osast alguse saav merepõhjas paiknev torujuhe (läbimõõduga kuni 2 m), mille otsas on vesiviljelusvee ava.

Kalakasvanduse olulisimaks osaks on kalakasvanduse basseinid (ca 10-20 ringikujulist basseini ja/või ristkülikujulist nn kanalit, (aruandes kasutatakse ühtset terminit - **basseinid**), mis rajatakse vana kalakasvanduse mereäärse ristkülikukujulise basseini sisse (illustreerivad joonised 1.3.2-1.3.3). Tegemist on intensiivkasvatusega osaliselt retsirkuleerivas süsteemis (s.t pidevalt võetakse merest vett juurde ja suunatakse merre puhastatud vesiviljelusvett, kuid suur osa veest retsirkuleeritakse e korduvkasutatakse kalakasvanduse siseselt). Kalakasvanduse juurde kuuluvad veepuhastuse seadmed, millega pidevalt puhastatakse basseinides ringlevat vett ning vesiviljelusveena merre

suunatavat vett. Tekkiv sete pumbatakse settemahutisse, kust see peale tihenemist veetakse paakautoga välja ning kasutatakse põllumajandusliku väetisena.



Joonis 1.3.2 Kesknõmme kalakasvanduses kavandatavad basseini- ja veehaarde kollektori põhimõtteline lahendus

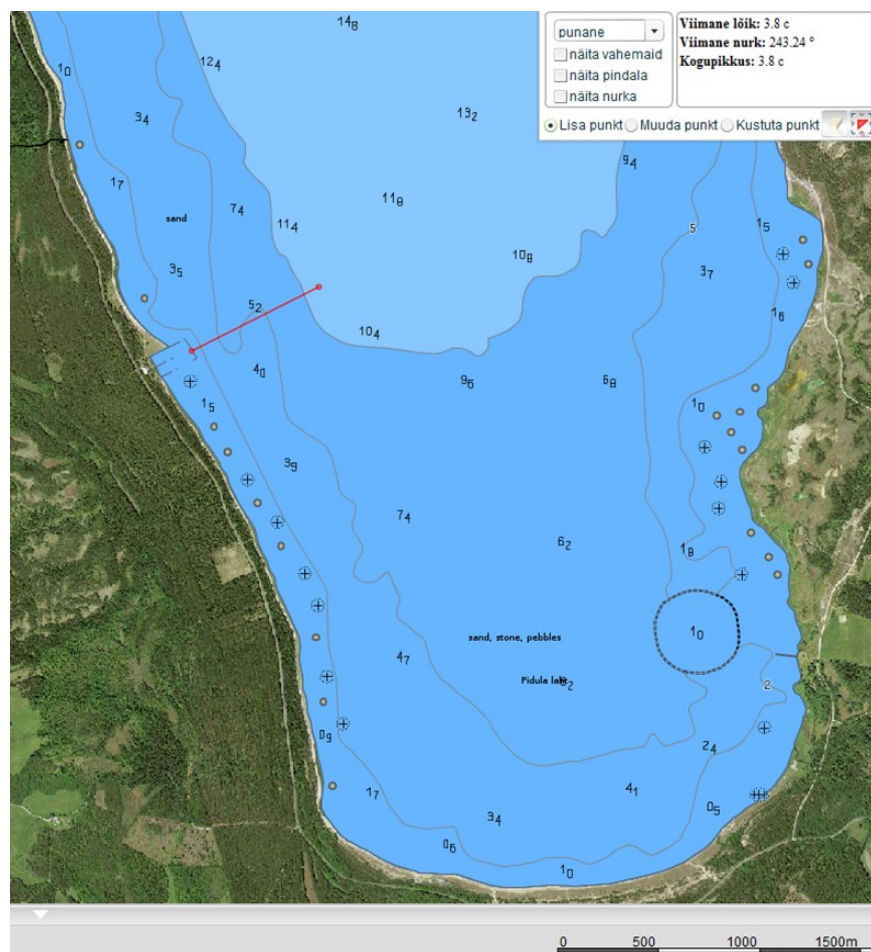


Joonis 1.3.3 Kesknõmme kalakasvanduse veehaarde kollektori (pikkusega kuni 600 m) ja veevõtu kollektori (pikkusega kuni 700 m) põhimõtteline lahendus

Basseinide vaheline ala kujundatakse basseinide teenindamiseks vajalikuna. Lisaks kavandatakse kalakasvatuse basseinide kohale võrgud/katted, millega takistatakse lindude ligipääs kaladele. Merest füüsiliselt eraldatud ning võrgu või kattega kalabasseinidest on välistatud kasvatavate kalade sattumine merre. Ringikujulistes või kanal tüüpi basseinides tekitatakse vee tsirkulatsioon läbi puhastussüsteemide eraldamaks kalade väljaheidet võimalikult kiiresti enne nende lagunemist vees.

1.3.1. TORUDE PAIKNEMINE, VEEVARUSTUS

Kalakasvatuse jaoks vajalik merevesi⁷ võetakse veevõtu kollektoriga, mis paikneb rannast ca 600 meetri kaugusel ca 10-11 meetri sügavusel meres (joonis 1.3.1 ja 1.3.4). Antud asukohas ei ole suuremat mere sügavust võimalik saavutada. Kalakasvatuses kasutatud merevesi suunatakse vesiviljelusvee väljalasuga tagasi merre ca 700 meetri kaugusel kalakasvatusest. Suublaks on Tagalaht, mis on Soela väina rannikuvee veekogumi (EE_10) osa. Planeeritav veevõtt, samuti vesiviljelusvee kogus, on suurusjärgus kuni 100 miljonit m³ (arvutuslikult 99,5 miljonit m³) aastas.



Joonis 1.3.4 Veevõtu kollektori ja veevõtukambri ning vesiviljelusvee lasu asukoht Tagalases. Torustiku pikkus kuni ca 700 meetrit kuni mere sügavuseni ca 10-11 meetrit.

⁷ Merevee võtmine kalakasvatusele on vajalik eeskätt kahel põhjusel. Esiteks kasvatatavate kaladele sobiva veetemperatuuri ja hapniku tagamiseks (lisaks toimub vajadusel vee täiendav aereerimine) ning teiseks söödajäänuste ja kalade väljaheidete eraldamiseks basseinidest.

Kasvatatavad merforellid vajavad normaalseteks elutingimusteks ja kasvamiseks hapnikurikast vett võimalikult optimaalse temperatuuriga. Ilma veevahetusest tarbiks kalad basseinide vees sisalduva hapniku ja suvisel perioodil soojeneks ilma täiendava jahedama merevee lisamiseta basseinide vesi üle sobiva temperatuuri. Piisava hapniku olemasoluks vees on ette nähtud basseinides täiendav vee aereerimine. Vajaliku vee kogus sõltub konkreetsetest ilmastikuoludest (temperatuurist ja otsese päikese kiirguse intensiivsusest) ning merest pumbatava vee temperatuurist ning hapnikusisaldusest.

Veevõtu kollektor koosneb veevõtu seadmest (veevõtukamber) ning sellest kuni kalakasvanduse maismaal paiknevate basseinideni merepõhjas kulgevast torujuhtmest. Veevõtu kollektori otsas on võredega veevõtukamber (pindalaga orienteeruvalt kuni 100 ruutmeetrit), mis tagab sissevõetava vee madala voolukiiruse.

Veevõtu ja vesiviljelusvee veetorud asuvad kõrvuti samas asukohas (koridoris), kuid veevõtu seade (veevõtukamber) ja vesiviljelusvee väljalask asuvad üksteisest ca 100 meetrit eemal, veevõtt 600 m ja väljalask 700 m maismaast. Veevõtuks ja vesiviljelusvee ärajuhtimiseks kasutatavate veetorude läbimõõt on kuni 2 meetrit. Veetorud pikkusega ca 600 ja 700 meetrit ulatuvad kaldalähedasest ca 1 meetri sügavusest veest kuni sügavuseni ca 10-11 meetrit.

Torud paigutatakse uputades looduslikult laugele liivasele merepõhjale ilma vajaduseta merepõhjaasetet (liiva) märkimisväärselt teisaldada (joonis 1.3.5).



Joonis 1.3.5 Illustratsioon torude piagalduse ja paiknemise osas

Paigaldatavad torud (plastikust, metallist, betoonist) on mõningase painduvusega, mis tagab paigaldamise lihtsuse ning kohandumise merepõhja loodusliku reljeefiga. Kalakasvanduse piirkonnas ei toimu intensiivset veesõidukite liiklust, mille navigatsioonile võiks veealune torustik olla ohuks, seetõttu oleks torustiku meresetetes sündamine ülemäärane meede. Torustiku asukoht markeeritakse kalakasvanduse poolt vajadusel ohutust tagavate poidega ning kaldapeal paikneva märgistusega.

1.3.2. KALAKASVANDUSE TEHNOLOOGIA

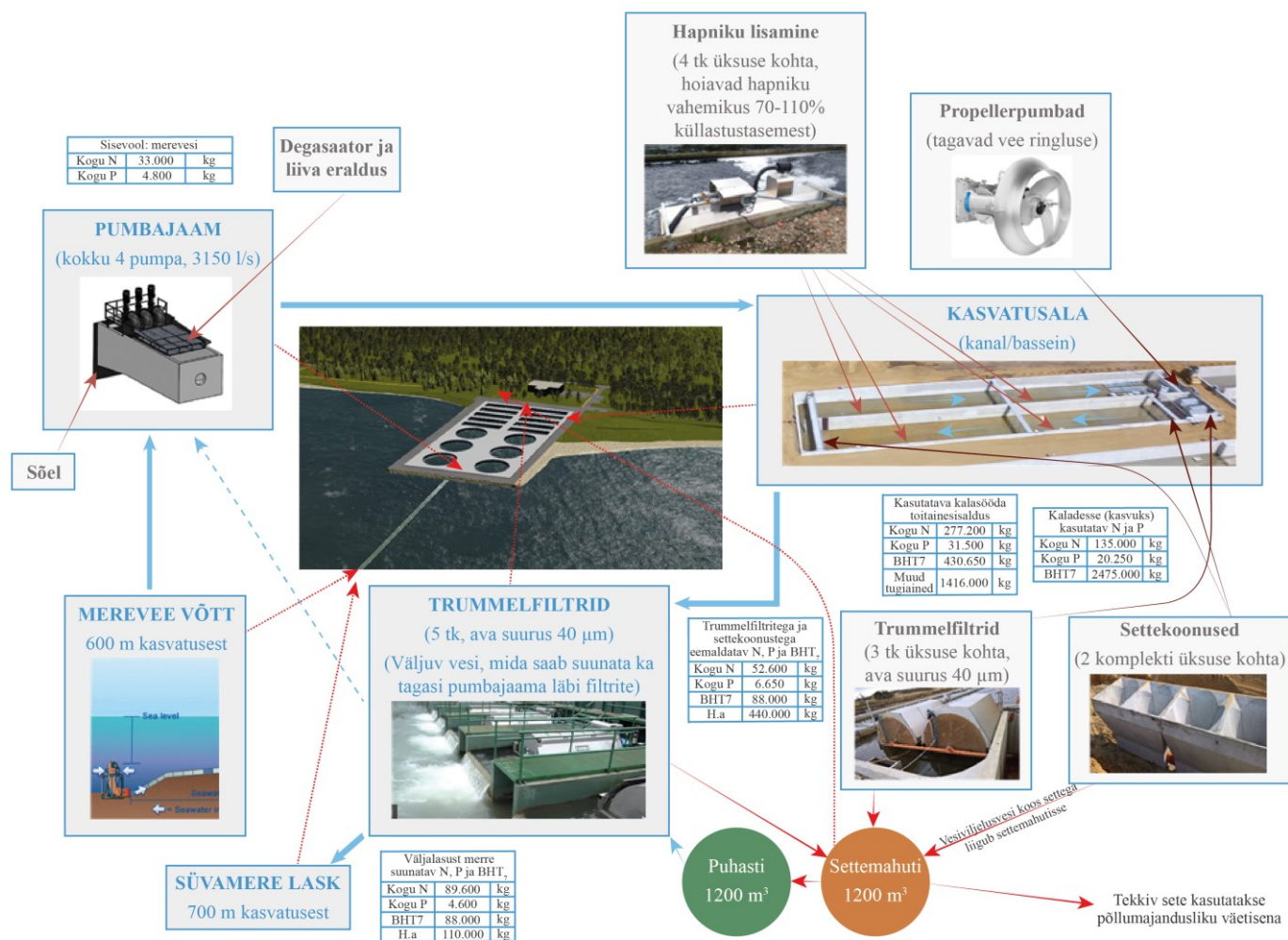
Koostatud on kalakasvanduse detailne tehnoloogiline lahendus. Vee liikumise alusel jaotub kalakasvanduse tehnoloogia järgnevalt (vt skeemaatilist joonist 1.3.6):

1. Veehaarde moodustavad veevõtukamber, kuni 2 m läbimõõduga ja 600 meetri pikkune toru ning pumbajaam. Veevõtukamber on varustatud võreaga (ava ca 40 mm) jämeprahi torustikku sattumise vältimiseks ning vahetult enne pumbajaama võred ava suurusega ca 6 mm. Pumbajaamas on aeraator-degasaator (ing k *degasser*), mis eraldab veest CO₂ ja rikastab vett õhuhapnikuga ning ühtlasi toimub seal liiva eraldamine. Võetav vesi eraldi täiendavat töötlemist ei vaja. Keskmine võetava vee kogus on ca 3150 l/s ning aastane kogus kuni 99,5 miljonit m³. Ülevaade tarbitavate veekoguste kohta on esitatud alljärgnevas tabelis 1.3.1.
2. Vesi juhitakse edasi kalakasvanduse basseinidesse täitetorude abil.
3. Täitetorustikku juhivat vee hulka saab reguleerida pumpade töö võimsuse reguleerimisega.
4. Enne kasvubasseinidesse sisenemist läbib vesi sõelad. Vee juurdevoolu igasse süsteemi (basseini) saab reguleerida eraldi pealevoolukanalis olevate avade ja klappidega.
5. Basseinides olevat vett hoitakse ringluses propellerpumpade abil ning hapnikutase 70-110% küllastuskontsentratsioonist tagatakse hapniku

ejektoritega. Kasvubasseinide vee hapnikusisaldust jälgitakse hapnikuanduriga. Samuti jälgitakse pidevalt vee pH-d.

6. Kalakasvandusbasseinis tsirkuleeruv vesi juhitakse läbi trummelfiltrite (ava 40 μm) ja üle settekoonuste, mille kohal aeglustub voolukiirus ja tahkemad osakesed settivad koonustesse (suur osa lahustumatust fosforist, heljumist, partikulaarsest BHT₇-st.) Hetkel viiakse läbi pilootkatsetusi, erineva poorsuse - ja omadustega filtermaterjalide abil, et vähendada võimalusel veelgi toitainete suublasse jõudmist. Tehnoloogiliste katsetuste käigus hinnatakse erinevaid tehnoloogilisi lahendusi näiteks fosfori -ja lämmastiku koormuse vähendamiseks (keemiline fosforiärastus, bioloogiline puhastus jne). Kuna planeeritud vooluhulgad on näiteks keemilise fosforiärastuse seisukohalt tehniliselt keerulised lahendused, siis analüüsitakse settemahutite nõ rejektvee⁸ eraldi töötlemist, sest antud punktis tekib kõige kõrgema toitainete kontsentratsiooniga vesi.
7. Trummelfiltris ja koonuse tühjendamisel tekkiv sete liigub settehoidlasse ($V=1200\text{m}^3$), kus toimub sette tihendamine ja üleliigse vee eraldumine väljavoolu setitis ($V=1200\text{m}^3$).
8. Basseinidest üle voolav vesi ja selitustanki ülevool suunatakse läbi väljavoolu trummelfiltrite (ava 40 μm) edasi mahavoolukanalisse ning sealt süvalasu kaudu 700 m kaugusele kalakasvandusest merre. Suubumiskoht asub ~10 m sügavusel Tagalahe põhjas. Prognoositavad suublasse juhitud heitvee saasteainete kogused ja sisaldused on esitatud ptk-s 3.2.
9. Väljuva vee saab vajadusel läbi trummelfiltrite suunata ka tagasi pumplasse, nt avariiolukordade (merereostuse vältimiseks) korral.

⁸ Rejektvesi- sette tihendamisel või veetustamisel tekkiv reovesi.



Joonis 1.3.6 Kalakasvanduse tehnoloogiline lahendus illustreeriva skeemina

Tabel 1.3.1 OÜ Ösel Aquafarms Kesknõmme kalakasvanduse tehnoloogilise lahenduse kohane veetarve ja keskkonda tagasijuhitava vee kogused

TAOTLETAVALD KOGUSED					
	Veevõtt				
Veehaare	l/s keskmiselt	m ³ /päevas keskmiselt	m ³ /kuus maksimaalselt	m ³ /kvart. maksimaalselt	m ³ /a maksimaalselt
Tagalaht	3150	272 160	14 880 000	42 330 000	99 500 000

Kuna settehoidlast väljaveetava sette kogus on marginaalne võrreldes võetava vee kogusega, siis on kalakasvanduse vesiviljelusvee kogus sisuliselt võrdne võetava vee kogusega.

Sette väärindamine

Settehoidlas tihenunud sete on tänu sette pidevale õhustamisele kalakasvanduses stabiliseerunud ning seda võib pidada töödeldud setteks. Sette hinnanguline kuivaine sisaldus peale tihenemist on 3...7%.

Settehoidlas tihenunud sete veetakse peale tihenemist paakautoga välja ning kasutatakse põllumajandusliku väetisena. Hinnanguline väljaveetava sette kogus on 1000 m³ aastas ning väljavedu teostatakse vaid suvisel perioodil. Vastavalt kehtivale veeseadusele ei tohi vedelsõnnikut laotada 1. novembrist kuni 20. märtsini ja juhul, kui maapind on külmunud, lumega kaetud, perioodiliselt üle ujutatud või veega küllastunud.

Vajadusel kavandatakse kalakasvanduse juurde sette veetustamisprotsess (kuivaine tõstmine kuni 30%) ning sette täiendav termiline kuivatamine ja pelletiteks pressimine (kuivaine >90%), et vähendada väljaveo mahtusid kui realiseerub maksimaalne kalakasvanduse tegevus. Veetustamiseks sobivad näiteks disk-, trummel-, lintpressid. Kuivaine sisalduse tõstmine vähendab transpordi kulusid ja selle mõju keskkonnale ning kontsentreerib seeläbi settes põllumajanduses vajalike toitainete (P ja N) sisaldust. Samas aitab pelletite kujul väetamine püsivama koostise tõttu kontrollida paremini väetamist ning seeläbi vähendada/vältida näiteks lämmastikuühendite jõudmist siseveekogudesse/põhjavette jne. Veetustamisprotsess eeldab rejektvee täiendavat puhastamist⁹.

1.3.3. KASUTATAVAD SÖÖDAKOGUSED, TEKKIVAD SAASTEAINED

KMH koostamisel on aluseks koostatud projektlahendus ja selle alljärgnevad põhiparameetrid:

- Söödakoefitsient/juurdekasvukoefitsient on 1,1 (st 1,1 kg sööta 1 kilo kalade juurdekasvu kohta).
- Kasutatav sööda kogus aastas on kuni ca 5000 tonni, kalade juurdekasv ca 4500 tonni.
- Vesiviljelusveega toruotsast merre suunatav fosfori (P) kogus on konservatiivselt kuni 1,02 kg 1 tonni kalade juurdekasvu kohta. Aastas kokku kuni 4600 kg.
- Vesiviljelusveega toruotsast merre suunatav lämmastiku (N) kogus on konservatiivselt kuni 19,9 kg 1 tonni kalade juurdekasvu kohta. Aastas kokku kuni 89 600kg.

⁹ Status waste management fishfarming status from Norway 2019, recommendations to Ösel Harvest.

Tavapärastes sumba tüüpi (st ilma puhastamiseta) kalakasvandustes on 1 tonni kalade juurdekasvu kohta merre suunatava P kogus 4,2 kg (on ka mõnevõrra suuremate väärtustega andmeid, nt 4,6 kg) ning 39 kg N. Keskkonnaameti poolt on 29.06.2017 OÜ Redstormile väljastatud vee erikasutusloas arvestatud koormuseks vastavalt 4 kg P ja 45 kg N ning on viidatud HELCOMi soovitusel, kus vastavad soovituslikud maksimaalsed kogused on 7 kg P ning 50 kg N 1 tonni juurdekasvu kohta.

Joonisel 1.3.6 skeemil on toodud kalakasvanduse protsessis lisanduv toitainete koormus ja prognoositav saasteainete koormus toitainete sisalduse järgi. Ühtlasi on välja toodud protsessi etappide käigus eralduvad N ja P kogused (sissevoolu koormust arvutuses ei arvestata, ehk kajastuvad kalakasvanduse tegevusena lisanduv saasteainete koormus).

Võrreldes nn tavapärasest lahendust (4,2 – 7 kg P ja 39 – 50 kg N) ning Kesknõmme kavandatud merre suunatava toruotsa lahendust (konservatiivselt vastavalt 1,02 kg P ja 19,9 kg N), siis on Kesknõmme toruotsa lahendus tavapärasest sumbakasvatusest P osas kuni 85% ja N osas kuni 60% efektiivsem. Nimetatud protsendid näitavad sisulist võrdlust võrreldes sumbas kala kasvatamisel merre jõudva reostuskoormusega¹⁰.

1.3.4. KASUTATAV KALASÖÖT

Keskkonnaministri määruse „Vesiviljeluse veekaitsenõuded, sealhulgas vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuded“ (koostamisel¹¹) alusel tuleb vesiviljeluskasvanduses kasutatava sööda valimisel eelistada sööta, mis on väikseima keskkonnamõjuga ning tagab loodusresursside jätkusuutliku kasutamise. Seega on kavandatava kalakasvanduse oluliseks elluviimise osaks Soela väina rannikuvee veekogumi tasandil võimalikult **kohaliku päritoluga toorainest valmistatud kalasööda kasutamine** (mida toetab ka HELCOM). Läänemere piirkonnas käsitletakse järjest laialdasemalt Läänemere päritoluga toorainest valmistatud kalasööda (nn *Baltic Sea Fish Feed*) temaatikat. Kontseptsiooni sisuks on põhimõte, et Läänemerest püütud kaladest tehtud kalasööda kasutamisel on mõju Läänemerele väiksem kui mujalt pärit kalasööda kasutamisel. Konkreetsetes arvutustes võetakse arvesse kalasööda tootmiseks püütud kaladega merest väljaviidavad ainekogused (eeskätt P ja N) ning kalakasvandustes merre tagasi jõudvad kogused kasvatava kala koguse kohta. Kalasöödaks enimkasutava räime puhul on väljapüütava räime tonnis 4,3 kg P ja 23,3 kg lämmastikku N¹².

Käesoleval ajal on veel vähe kalasööda tootjaid, kelle tootesortimendis on selgelt eristatult kohalikul toorainel baseeruv kalasööt. Hetkel tuntuimaks tootjaks on RaisioAqua tootega Baltic Blend (vt joonis 1.3.7), mis on praeguseks arendaja poolt välja valitud kasutatavaks kalasöödaks (<https://www.raisio.com/baltic-blend>)¹³.

RaisioAqua Baltic Blend kasutab lähteainena Läänemerest pärit olevatest kaladest valmistatud kalajahu ja -õli. Siiani on kalakasvandustes kasutatud välisriikidest pärit olevat kalasööta, mille lähteaineks kasutati maailma ookeanidest pärinevatest kaladest valmistatud kalajahu ja -õli. 2016. aasta suvest toodetakse Baltic Blend kalasööta Läänemere kalade kalajahust ja -õlist, kus toorainena kasutatakse räime ja kilu (või muud väheväärtuslikku kala). Selliselt eemaldakase merekeskkonnast kalade näol

¹⁰ Reostuskoormuse all mõeldakse kalakasvandusest suublasse juhitava vesiviljelusvee saasteainete koormust.

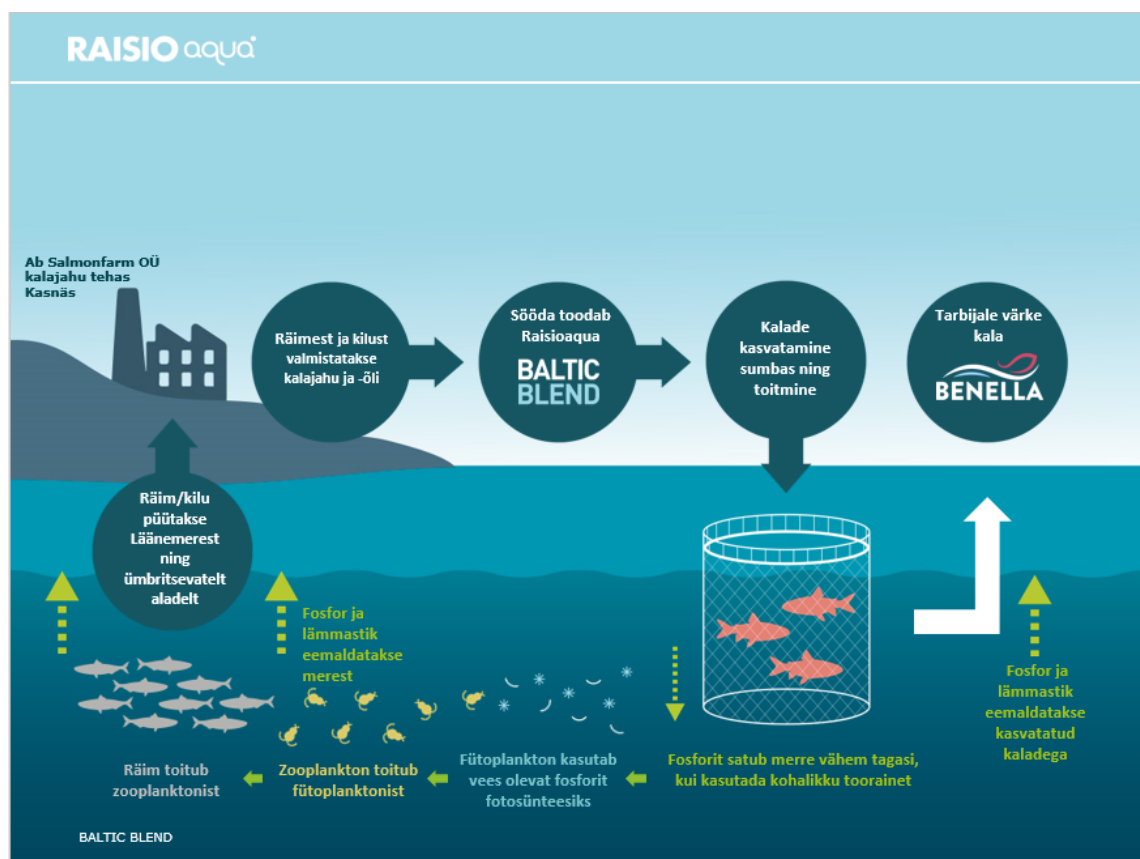
¹¹ Kasutatud eelnõud versiooni 4.10.2019

¹² Project report. Determining the economic value of nitrogen and phosphorus removal from the Baltic Sea derived as a positive externality from fisheries and aquaculture activities. Jari Setälä et al (Natural Resources Institute Finland, University of Copenhagen, Swedish University of Agricultural Sciences)

¹³ <https://en.raisioagro.com>

fosforit ja lämmastikku. Kasutades kalakasvanduses võimalikult kohalikku päritolu kalasööda väheneb väljastpoolt tulevate toitainete hulk Läänemeres. Kalasööda tootja kasutab toorainena ka Soela väina rannikuvee veekogumist püütud kala. Näiteks Atlandi või Vaikse ookeani päritolu toorainest tehtud kalasööda kasutamisel oleks tegu täiendava lämmastiku ja fosfori koormusega kalasvatuspiirkonnale (Läänemerele, Soela väina rannikuvee veekogumile, Tagalaele). Tegemist on mõningal määral arvutusliku meetodiga, kuid see on järjest laiemalt (rahvusvaheliselt) aktsepteeritud põhimõte (nt Soome), kus Läänemere kaladest valmistatud sööda kasutamist saab lugeda nn „0 toitainete koormuseks mereveekogumitele“.

Baltic Blend kalasööda kasutamise abil on võimalik fosfori reostuskoormust vältida kvantitatiivse meetodina sedavõrd, et see on arvutuslikult miinuses, st kalasööda kasutamisega viiakse merekeskkonnast fosforit välja. Lämmastiku heidet loetakse varasemalt kasutatud kalasöödaga (st mitte Läänemerest pärineva) võrreldes arvutuslikult ca 4 korda väiksem.



Joonis 1.3.7 Raisioaqua Baltic Blend kalasööda toitainete ringlus (Allikas: RaisioAqua)

Kavandatav kalakasvanduses kasutatav kalasööt on nõuetele vastav, kuid võib ajas muutuda vastavalt kalasöödale esitatavatele nõuetele, majanduslikele põhjustele ning muudel asjaoludele nt uued tehnoloogiliselt ja keskkonnamõjude osas veelgi sobivaimad söödad (s.h võib ka vahetuda tootja).

1.3.5. KAVANDATAVA TEGEVUSE ELLUVIIMINE, RAKENDATAVAD MEETMED

EL merestrateegia raamdirektiiv (MSRD, 2008/56/EÜ) kohustab liikmesriike koostama meetmekava, mille rakendamine aitab saavutada või säilitada merealade head keskkonnaseisundit aastaks 2020. Eestis on merestrateegia meetmekava koostamise vajadus sätestatud veeseaduses ja Vabariigi Valitsuse poolt kinnitatud arengukavas „Eesti Merenduspoliitika 2012-2020“.

Keskkonnaamet on praeguses praktikas merekeskkonnakaitse s.h Soela väina rannikuvees väljastatud lubade korraldustes asunud järgnevale seisukohale: „Meetmeprogrammis on Soela väina rannikuvee veekogum märgitud veekogumiks, millele koormust saasteainetest tuleb piirata ja vältida. Vältida tähendab, et uute koormuste lisandumine peaks üldjuhul olema keelatud. Erandina saab kõne alla tulla juhused, kui veekasutus ei too kaasa negatiivselt mõju veekogumile või on tühine“.¹⁴

Tagamaks nii Läänemere, Soela väina rannikuveekogumi kui ka lokaalsemalt Tagalahe veekvaliteedi mittehalvenemine/paranemine on võimalik rakendada erinevaid tehnoloogiaid ja meetmeid. Sealjuures tuleb teadvustada, et mitmetes valdkondades toimub aktiivne teadustegevus ja kiire tehnoloogiline areng. Seetõttu võib osutuda asjakohaseks kalakasvanduse tegevusperioodil muuta ka veepuhastussüsteemi erinevaid elemente.

Kesknõmme kalakasvanduse tegevused on kavas ellu viia etapiliselt, s.t pärast väljaehitamist 1-3 aasta jooksul realiseerub kalakasvanduse juurdekasv käesolevas KMH aruandes hinnatud mahtudest ca 50% ulatuses (ca 2250 tonni aastas).

Kalakasvandusest lähtuva reaalse reostuskoormuse mõõtmiseks ja keskkonnahäiringute kontrollimiseks on nõutav teha merekeskkonna seiret alates loa väljastamist. Seire tulemused võimaldavad hinnata käesolevas KMH-s esitatud järelduste paikapidavust ning suurendada tootmismahu kuni maksimaalse mahuni (ca 4500 tonni aastas) Soela väina veekogumit kahjustamata. Juhul, kui merekeskkonna kaitseks sätestatakse tänasest karmimad normid ja/või põhimõtted (nt kogu vesiviljelussektorile, rangemad vesiviljelusvee normid jms), siis on võimalik rakendada täiendavaid tehnoloogilisi, leevendavaid ja kompenseerivaid meetmeid (väheväärtusliku kala püük, karbikasvatus jmt). Seega on Kesknõmme kalakasvandust võimalik seadistada keskkonnasõbralikult toimima ka muutuvates oludes.

¹⁴ Korraldus OÜ Redstorm veeloa andmine (Keskkonnaamet 29. juuni 2017 nr 1-3/17/1756)

2. MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS

2.1. GEOLOOGILISED JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Pinnakate Tagamõisa poolsaarel on valdavalt väga õhuke lubjakiviklibu (0-2 m), läänepoolsel rannaalal on see veidi paksem kruusliiv (2-10 m). Tagamõisa poolsaare tipus kulgeb Siluri ladestu Jaani ja Jaagarahu lademe avamuse piir. Jaani lade on Saaremaal paljanduvatest lademetest vanim. Lade on suhteliselt pehme, koosneb savikast lubjakivist, merglist ning dolomiidist. Sellel lasub Jaagarahu lade, kuhu kuuluvad kõvad biohermlubjakivid ning biohermne dolomiit. Jaagarahu lademe kõvamate, kulumisele vastupidavamate, kivimite või kivimikehade (biohermide) tõttu on kujunenud katkendlik pankrannavöönd - Siluri ehk Lääne- Eesti klint.

Geoloogilistest moodustistest on Tagamõisa poolsaarel tähelepanuväärsed kunagise Paleobalti ääremere setete kivistumisel ja hiljem Läänemere mõjul kujunenud aluspõhjalised pangad, Läänemere arengut ja nüüdisranna dünaamikat peegeldavad rannamoodustiste (rannavallide) vööndid ja mandrijää toodud suured rändrahnud. Tagalahe avanevad ka Jaani kihistu Mustjala kihistiku ja Velise kihistu merglid. Ümberkaudsetel pankadel paljanduvad siluriaegsed rifimoodustised, mis siin koosnevad põhiliselt lubivetikatest, sammalloomadest, korallidest ja stromatoporaatidest.

Tagalahe ja Küdema lahe ehitus näitab nende kuulumist Siluri ehk Lääne-Eesti klindi koosseisu. Viimane saab alguse juba Lääne-Eesti mandriosast, tuleb selgelt esile Kessulaiul, jätkudes Muhu- ja Saaremaal. Nendele lahtedele on iseloomulik klindilahelise ranniku (sügavale maismaasse ulatuvad lahed koos pankadega neid eraldavatel poolsaartel) esinemine.

Siinsete rannikute areng toimub ka tänapäeval - kõrgveeseisude aegsed tormid purustavad randa, kusjuures setted nendelt kulutustelt kuhjuvad, eriti neemedel.

Tagalaht on kiilutaolise kujuga ja avatud põhja suunas. Lahe rannarõlv on järsk, eriti läänerrannikul. Eristatavad on kaks astangut, millest maapoolsem jääb veepinnast kõrgemale. Lahe keskosa uuringud näitavad mere sujuvat sügavnemist lahepärist avamere suunas. Lahe keskosas katab merepõhja peeneteraline liiv, sügavamal esineb aleuriit.

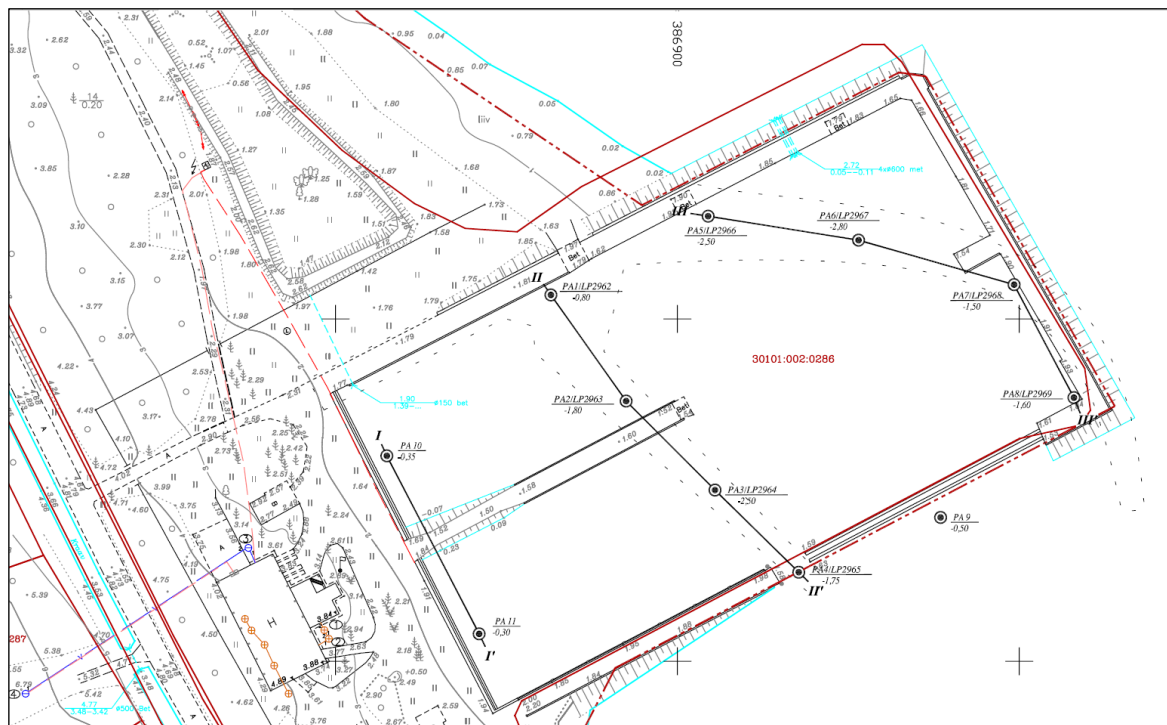
Kavandatava kalakasvatuse piirkonnas esineb peamiselt kruusarand, mis moodustab kaks astangut, vähem klibust paeranda ja liivaranda.

2.1.1. KESKNÕMME KALAKASVANDUSE ALA GEOLOOGILINE EHITUS

Kesknõmme kalakasvatuse maaüksusel asub 1986. a rajatud puurkaev, mille andmete põhjal valitsevad ala järgnevad litoloogilised kihid:

- Pealmise kihi 0-8 m sügavuseni moodustab kruus ja veeris (geoloogiline indeks fQIII).
- Sügavusel 8 -28 meetrini on lubjakivi ja dolomiidistunud lubjakivi (geoloogiline indeks S1 jn).
- Sügavusel 28 – 50 meetrini on mergel lubjakivi vahekihtidega (geoloogiline indeks S1 jn).

2009. aastal teostati Merkolux OÜ¹⁵ poolt (töö nr 2544/291-09) geoloogiline uuring Kesknõmme Kalakasvatuse katastriüksuse kavandatavate kalabasseinide alal. Agregaadiga Geomachine-65 puuriti ujuvaluselt vibropuurimismeetodil 10 puurauku 1,6...6,2 m sügavuseni veepinnast ja tehti 8 löökpenetratsiooni 0,6...4,8 m sügavusele mere põhjast.



Joonis 2.1.1 Väljavõte 2009. aasta geoloogilise uuringu aruandest (allikas: Merkolux OÜ, 2009) puuraukude asukohtadega

Puuraukudest võeti 3 rikitud struktuuriga pinnaseproovi ja 6 pinnase veesisaldusproovi. Proovid teimiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse geotehnikalaboris. Ala reostatuse hindamiseks võeti 4 pinnaseproovi, milles raskmetallide ja naftaproduktide sisalduse määras Eesti Geoloogiakeskuse labor.

Geoloogilise uuringu alusel jääb aluspõhja Alamsiluri Jaagarahu lademe lubjakivi pealispind abs kõrgusele -1,2...-6,9 m. Lubjakivi pealispind on kohati kuni 0,5 m paksuselt murenenud. Muda ja liiv levivad mere põhjas kuni 1,4 m paksuse pindmise kihina. Kruus ja klibu levivad kuni 0,6 m paksuse pindmise kihina kaldaäärse alal ja kuni 1,6 m paksuselt uuritava ala idaosas. Pinnas on kohev ja sisaldab rohkesti orgaanilist ainet.

Keskthi peenliiv levib kuni 0,5 m paksuse pindmise kihina, ala kirde ja idaosas aga koheva liiva ja kruusa lamamina. Kihi paksus ulatub 1,2 meetrini. Tihe peenliiv on kesktiheda liiva lamamiks. Kihi paksus ulatub 1,0 meetrini. Kõva saviliivmoreen lamab kõigi eelpool nimetatud kvaternaarpinnaste all. Saviliiv on väga kõva konsistentsiga. Laborimäärangute andmetel on pinnase looduslik veesisaldus (Wn) vahemikus 5,5...7,9 %. Pinnase jämepeenliivisisaldus on 30...50 %. Kihi paksus on 0,3...1,2 m.

Jämepeenliiv lasub vahetult aluspõhjal. Moreenis on jämepeenliivi 60...80 %. Kivide vahetäiteks on kõva saviliiv. Moreen sisaldab tardkivi rahne ja lubjakivi panku. Kihi paksus on valdavalt 0,3...0,8 m, puurauk 6 piirkonnas aga üle 2,6 meetri.

¹⁵ Ehitusgeoloogilise uuringu aruanne. Merkolux OÜ. Töö nr 2544/291-09.

Löökpenetratsiooniga ei olnud kiht läbitav. Alal levivad hea kandevõimega kuid raskesti kaevandatavad pinnased.

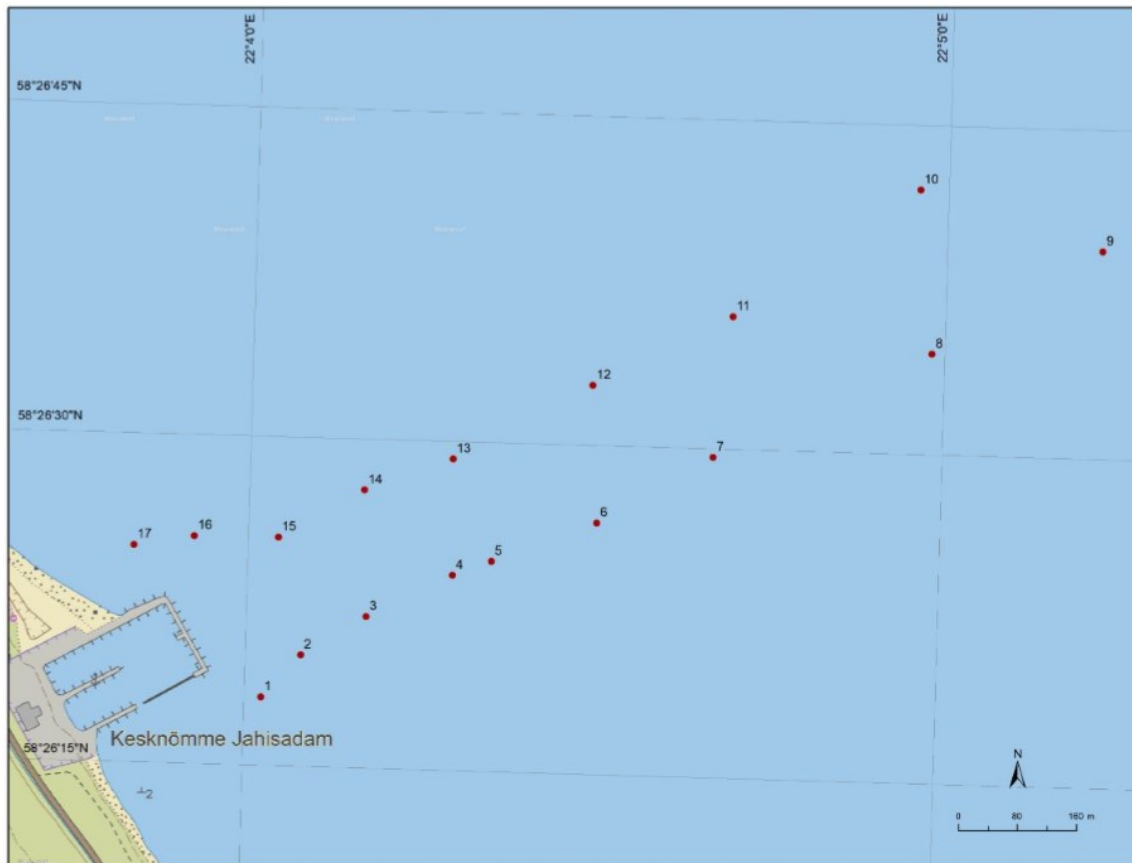
Teostatud geoloogilise uuringu (Metrolux OÜ, 2009) puuraukudest 1, 3 ja 9 (joonis 4.4.1) võetud proovides jäi naftaproduktide ja raskmetallide (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) sisaldus pinnases alla sihtarvu ja seega on pinnas heas seisundis ehk reostamata. Puuraukust 6 võetud proovis ületas naftaproduktide sisaldus (115 mg/kg) sihtarvu (100 mg/kg), kuid jäi alla piirarvu (500 mg/kg). Seega on setted heas seisundis ja reostamata.

2.1.2. KESKNÕMME KALAKASVANDUSE MEREPÕHJA SETETE GEOFÜÜSIKALISED OMADUSED

Kalakasvanduse jaoks vajalik merevesi võetakse veevõtukollektoriga, mis paikneks rannast ca 600 meetri kaugusel u 10-11 meetri sügavusel meres ning kalakasvanduses kasutatud merevesi suunatakse vesiviljelusvee väljalasuga tagasi merre ca 700 m kaugusel u 10-11 meetri sügavusel meres. Seega oli vajadus täiendavate uuringute teostamiseks eesmärgiga välja selgitada setete koostis ja levik planeeritava kalakasvanduse ja selle juurde kuuluva kollektori piires (kuni 700 m rannajoonest). Kesknõmme kalakasvatuse piirkonna merepõhja setete geofüüsikalised uuringut teostati 2018. aastal Eesti Geoloogiateenistuse¹⁶ poolt, mille tulemusi käesolev alapeatükk kajastab.

Geofüüsikaliste profiilide interpreteerimiseks ja setete lõimiselise koostise määramiseks võeti 17 erinevast kohast proovid merepõhja setetest (joonis 2.1.2). Liivakihist võetud proovidest määrati laboratoorselt (EGT laboratoorium) lõimiseline koostis.

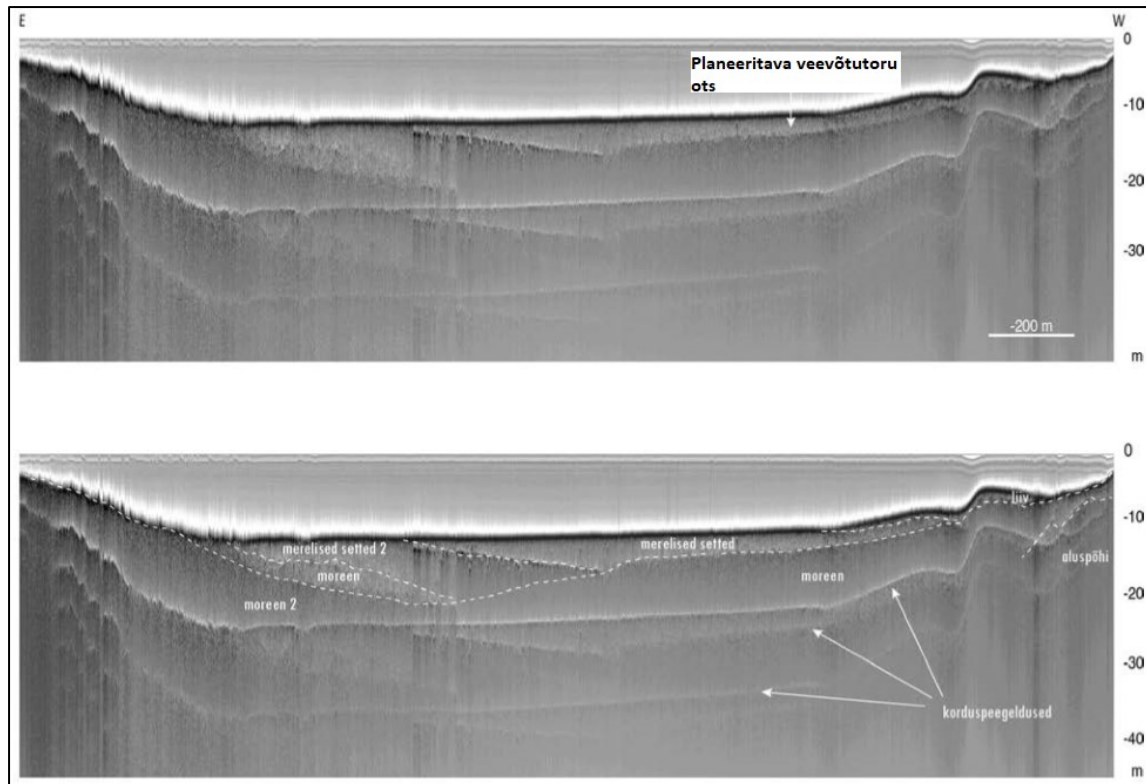
¹⁶ Kesknõmme kalakasvatuse merepõhja setete uuring. Eesti Geoloogiateenistus. Rakvere, 2018



Joonis 2.1.2 Põhjaproovide võtukohad Tagalahes (Allikas: Kesknõmme kalakasvatuse merepõhja setete uuring) ¹⁷

Kavandatava veevõtutoru otsas on mere sügavus ca 10 meetrit, kusjuures maksimaalne vee sügavus veevõtutoru liinil on kuni 11 meetrit. **Merepõhja geoloogiline läbilõige kavandatava veevõtutoru joonel on küllaltki väljapeetud ja setete paksus suureneb seal üldjoontes rannajoone ligikaudu 1 meetrit kuni 10 meetrini veevõtutoru otsa all.** Rannanõlval on merepõhjas ca 300 laiuses võõndis jälgitavad kaks nõlva, millest esimesega langeb merepõhi laugelt 3–5 meetrini ning teisega suhteliselt järsult 5–7 meetrini. Nende kahe nõlva vahele jääb kuni 250 m laiune terrass.

¹⁷ Kesknõmme kalakasvatuse merepõhja setete uuring. Eesti Geoloogiaeenistus. Rakvere 2018



Joonis 2.1.3 Chirp-tüüpi põhjaprofiilaatori interpreteeritud profiil üle Tagalahe (Allikas Kesknõmme kalakasvatuse merepõhja setete uuring, 2018)

Seismoakustilise sondeerimise profiilide interpreteerimisandmete, külgvaate sonari profiilide ning haardkopaga võetud proovide järgi katab lahe keskosa suunas langevat moreenipinda kuni 5 m peenliiva kiht. Terrassi alal on liivalasundi paksus kuni 2 m, mille pindmises osas on jälgitavad lainevired. Järsema nõlva osas katab moreeni kuni 1 m paksune liivakiht. Sealt edasi kuni kavandatava veevõtutoru suudmeni on peenliivakihi paksus kuni 5 m (joonis 2.1.3). Liivalasundi terasuuruse kohta andmed puuduvad, kuna proove võeti ainult liivakihi pindmisest osast. Esimese ja teise astangu vahelisel alal, otsustades seismoakustilise profileerimise diagrammide ja külgvaate sonari pildi järgi, kulgeb enam-vähem põhja-lõuna sihiliselt umbes 100 m laiune vöönd, milles merepõhjas avaneb kohati kesk-peeneteralise liivakihi all moreen. Moreenikiht jaguneb, otsustades kalakasvatuse alal tehtud puurimise ja penetratsioonikatsete järgi kaheks pea võrdse paksusega kihiks: ülemiseks 0,5–1,2 m paksuseks saviliivmoreeni (sisaldab jämepurdu 30–50%) ja alumiseks 0,3–2,6 m paksuse kõva jämepurdmoreeni (sisaldab jämepurdu 60–80%) kihiks.

Uuringualal puurtõid ei ole tehtud ja seismoakustilise põhjaprofileerimise diagrammid ei võimalda moreenilasundit jagada, kuid mõningad sondeerimisprofiilide idaosas tehtud tähelepanekud lubavad oletada, et sealkohal 5 -6 m paksune moreenilasund jaguneb samuti kaheks pea võrdse paksusega kihiks – ülemiseks saviliiv- ja alumiseks jämepurdmoreeniks. Kalakasvatuse tammi otsas (PA 8) on merepõhjas ca 1,9 meetrise moreenikihi peal kuni 1,4 m paksune kiht jämeliiva-kruusa¹⁸.

Lähtudes uuringuala geoloogilisest ehitusest ja merepõhja morfoloogiast, näitasid teostatud uuringute tulemused, et:

¹⁸ Kesknõmme kalakasvatuse merepõhja setete uuring. Eesti Geoloogiaeenistus. Rakvere 2018

- Kesknõmmel plaanitava kalakasvatuse veevõtutoru piirkonnas ja selle esisel alal levib merepõhjas valdavalt erineva terasuurusega liiv.
- Plaanitava veevõtutoru teel on ka kaks lauged (nõlva kallakus 1–2%) 2–5 m kõrgust peenliivaga kaetud nõlva. Arvestades nõlva väikest kallakust ja selle kattematerjali (peenliiv), ei kujuta see endast olulist takistust veevõtutoru rajamisel.
- Kõikides proovides (v.a proov 8) jääb peliitse-aleuriitse fraktsiooni ($<0,063$ mm) sisaldus alla 5%, mis näitab, et kavandatavate rekonstrueerimistööde käigus tekkiva heljumi levik ja hulk on piiratud ulatusega.

2.2. KLIIMA

Eestit iseloomustab mereliselt mandrilisele üleminekuline parasvöötme kliima. Saaremaa lääneosa, sealhulgas kavandatava kalakasvatuse piirkond, on üheks kõige merelisema kliimaga piirkonnaks Eestis. Merelise kliima tunnused – pikk soe sügis, pehme talv, hiline jahe kevad, tugevad tuuled, päikesepaiste rohkus ning sademete vähesus, iseäranis kevadsuvel – ilmnevad kõige selgemini just Saaremaa läanerannikul ja Sõrves.

Õhuniiskus on mere ääres soojal ajal alati suurem kui sisemaal. Näiteks maikuus, kui suhteline õhuniiskus varieerub Eesti piires kõige rohkem, ulatub see keskpäeviti Saaremaal 65-70 %-ni, vahetult rannikul isegi üle 75 %, suuremas osas Sise-Eestis jääb aga 50-55 %-le. Samas on Saaremaa Eesti üks väikseima sademete hulgaga piirkond. Eriti kuiv on kevad-suvi. Kõige vähem sajab rannikul.

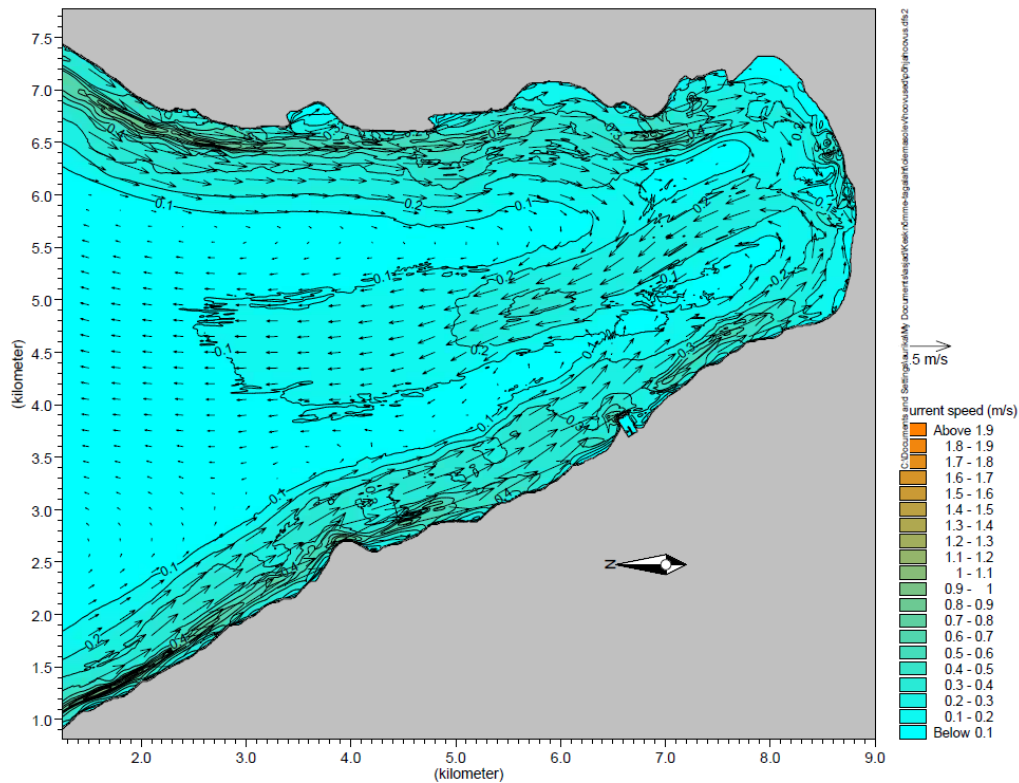
Võrreldes Eesti mandriosaga, on Saaremaal lumeolud aastate viisi väga muutlikud. Karmidel talvedel, kui enamikku rannikumerd katab jää, nõrgeneb mere kliimat pehmendav toime ning erinevused sisemaaga hakkavad järk-järgult kahanema. Pehme talvel aga Saaremaa rannikumeri oluliselt ei jäätugi.

Saaremaa kliimat iseloomustavad tugevad tuuled. Keskmise tuule kiirus on mere rannal palju suurem kui sisemaal, mitu korda sagedamini esineb torme. Kõige tuulisemas piirkonnas, Lääne-Saaremaa rannikul, ületab keskmine tuule kiirus 6 m/s, Saaremaa siseosas jääb see alla 5 m/s. Tormipäevi (tuule kiirus üle 15 m/s) on enim Vilsandil – aastas 41 – samas aga Süda-Eesti aladel ainult 5 päeva ümber.

2.3. TAGALAHE HÜDRODÜNAAMIKA

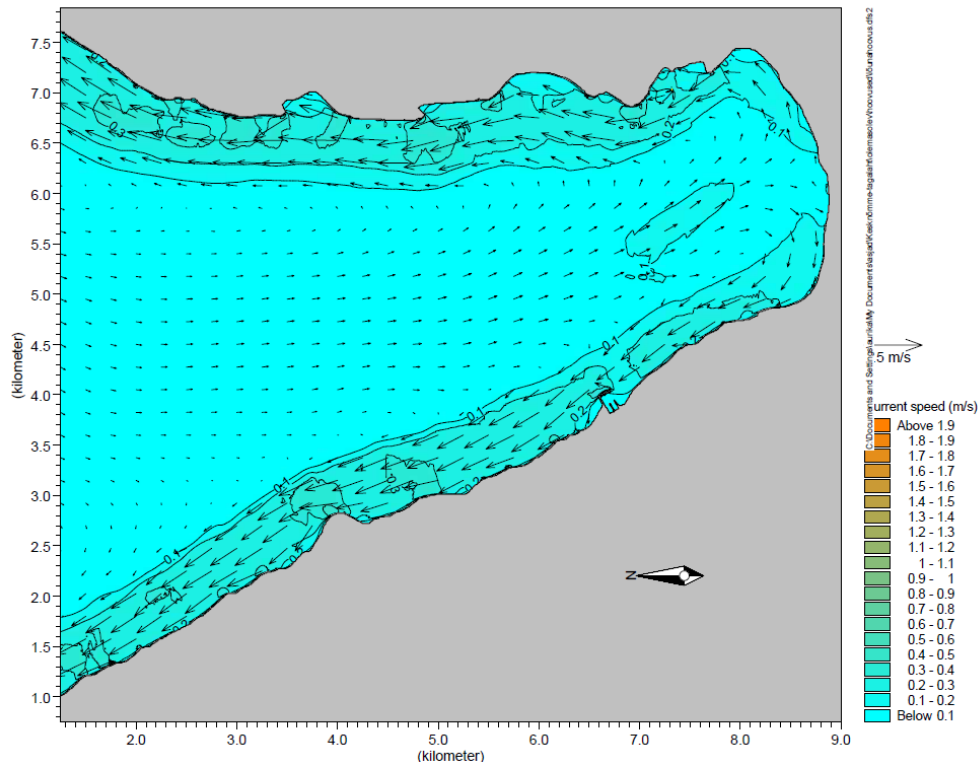
Tugevat mõju Tagalaele avaldab loodetuulte poolt tekitatud lainetus. Keskmise tuulekiiruse (5,5 m/s) korral võib lainete oluline kõrgus Tagalahe põhjaosas ulatuda 120 cm-ni vähenedes 50 cm-ni lõunaosas, kusjuures lahe läänekaldal on lainete kõrgus väiksem kui idakaldal. Keskmise põhjatuule (4,7 m/s) korral ulatuvad lained sügavamale Tagalaele, lainetuse oluline kõrgus lõunaosas on 60 cm. Keskmise kirdetuule (3,5 m/s) korral on laht lainetuse eest suhteliselt hästi kaitstud. Lainete oluline kõrgus ei ületa läänekallastel 40 cm ja on idakallastel alla 25 cm. Teised tuule suunad avaldavad lainetusele märgatavalt väiksemat mõju. Tugevate tuulte korral (üle 10 m/s) suureneb laine oluline kõrgus märgatavalt, ulatudes loodetuulte korral 110 cm-st lahe lõunaosas 210 cm-ni lahe suudmes.

2010. aastal OÜ Corson poolt teostatud töös (nr 0904)¹⁹ teostati muuhulgas spetsiifilised modelleerimised (matemaatilise mudeliga MIKE21) selgitamaks välja hüdrodünaamilised tingimused Tagalahes. Hüdrodünaamika on oluliseks asjaoluks veevahetuses ning seeläbi ka kalakasvandusest lähtuva toitainekoormuse hajumisel ja levimisel. Suurimad lainekõrgused ja intensiivsemad hoovused tekivad põhjakaarte tuultega. Veevahetus on hea. Joonisel 2.3.1 ja 2.3.2 on esitatud OÜ Corson poolt teostatud modelleerimistulemused põhja ja lõunakaarte tuulte korral, mõlemal juhul levib ja hajub kalakasvandusest merre suunatav vesiviljelusvesi soodsalt.



Joonis 2.3.1 Hoovused põhjatuulega. Kalakasvanduse juurest lahe pära poole liikuv vesi pöörduv ja kandub lahe keskosa teljel lahepärest välja.

¹⁹ Saaremaa Kihelkonna valla Kehila küla Kesknõmme kalakasvatuse maaüksuse detailplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamine. OÜ Corson. Tallinn 2010.



Joonis 2.3.2 Hoovused lõunatuulega. Kalakasvanduse juurest liigub vesi pikki lahte selle läänerannikut järgides avamere suunas.

Hindamaks kavandatava kalakasvanduse vesiviljelusvee väljalasu juures olevaid täpsemaid hüdrodünaamilisi tingimusi teostati TTÜ Meresüsteemide Instituudi poolt veevahetuse modelleerimine Soela väina veekogumile (Töövõtuleping nr 1./20.8, 21.02.2018)²⁰, mille tulemusi on käsitletud peatükis 3.2.

2.4. RANNAPROTSESSID

Endises Kihelkonna vallas on esindatud pea kõik Eestis levinud rannatüübid, iseloomulik on nende kiire vaheldumine. Valdavalt on klibu- ja moreenrannad. Pankadel asuvad pankrannad, Kihelkonna ja Kirassaare lahe soppides on möllirannad muda ja roostikega. Ilusad liivarannad asuvad Tagalahe sopis ning Harilaiu põhjarannal.

Ninase pangast mere suunas jätkub karbonaatsetest kivimitest veealune platoo, nn murrutuslava, mis lõpeb järsakuga. Viimane tähistab Ninase panga esialgset asukohta. Ninase panga kulutusmaterjal jõuab osaliselt ka Küdema lahte. Suur osa kulutusmaterjalist kantakse piki rannatõlva Tagalahe idarannikule, kus see moodustab rannas, eelkõige Kugalepa piirkonnas, rannavallistikke.

Kesknõmme kalakasvatuse kinnistu lõunapoolses osas on kliburand ning kalakasvanduse basseinidest vahetult lõuna pool ja kogu põhja poole jääv rand on liivarand (ning nende üleminekualad). 1980-ndatel rajatud kalakasvatusrajatised on mõningal määral muutnud lokaalselt rannaprotsesse kuhjates kalakasvatusrajatisest

²⁰ Veevahetuse modelleerimine Soela väina veekogumis. TTÜ Meresüsteemide Instituut. 2018

põhja poole setteid (eeskätt liiv) ja seeläbi kasvatades liivaranda. Üldine looduslik settevool on rannas põhjast lõunasse.

Kavandatav kalakasvanduse renoveerimine ei muuda juba 1980-ndatel rajatud kalakasvatuse meres oleva basseini olemust rannaprotsessidele. Rajatav meres paiknev veetorustik muudab olemasoleva rajatise mõju rannaprotsessidele vähesel määral.

2.5. MEREVEE KVALITEET

Keskkonnakorralduslikult on Eestis määratletud 750 pinnaveekogumit, neist 644 vooluveekogumit, 90 maismaa seisuveekogumit ja 16 rannikuveekogumit. Käesolevas KMH-s käsitletakse Soela väina rannikuveekogumit (EE_10 Soela väina rannikuvesi).

Soela väina veekogum on mõjutatud Läänemere avaosa vetest. Pinnavee soolsus jääb vahemikku 6,5–7 PSU. Saaremaa loodeosas (Küdema ja Tagalaht) on merepõhja kallak suhteliselt järsk, sügavus 10 m saavutatakse ca 400 m kaugusel kaldast. 6 - 8 m sügavuseni on põhjasubstraadina domineerivad paeplaat ja graniitrahnud, sügavamal muutub järjest suuremaks kruusa ja jämeliiva osatähtsus. Soela väina piirkonnas (Sõru) on rannajoon lauge ja kääruiline ning merepõhjas domineerib viirsavi. Soela väina avamere poolne merepõhi sügavneb suhteliselt kiiresti. Umbes 4 km kaugusel Sõru piirkonnast on merepõhja sügavused üle 10 m. Kuni sellise kauguseni on põhjareljeef vahelduva iseloomuga ja selles piirkonnas puuduvad püsivad meresetete kuhjapiirkonnad. Seal levivad peamiselt liivased-kruusased jäänuksetted moreenil või viirsavidel. Umbes 10 km kaugusel on meresügavused juba üle 20 m²¹.

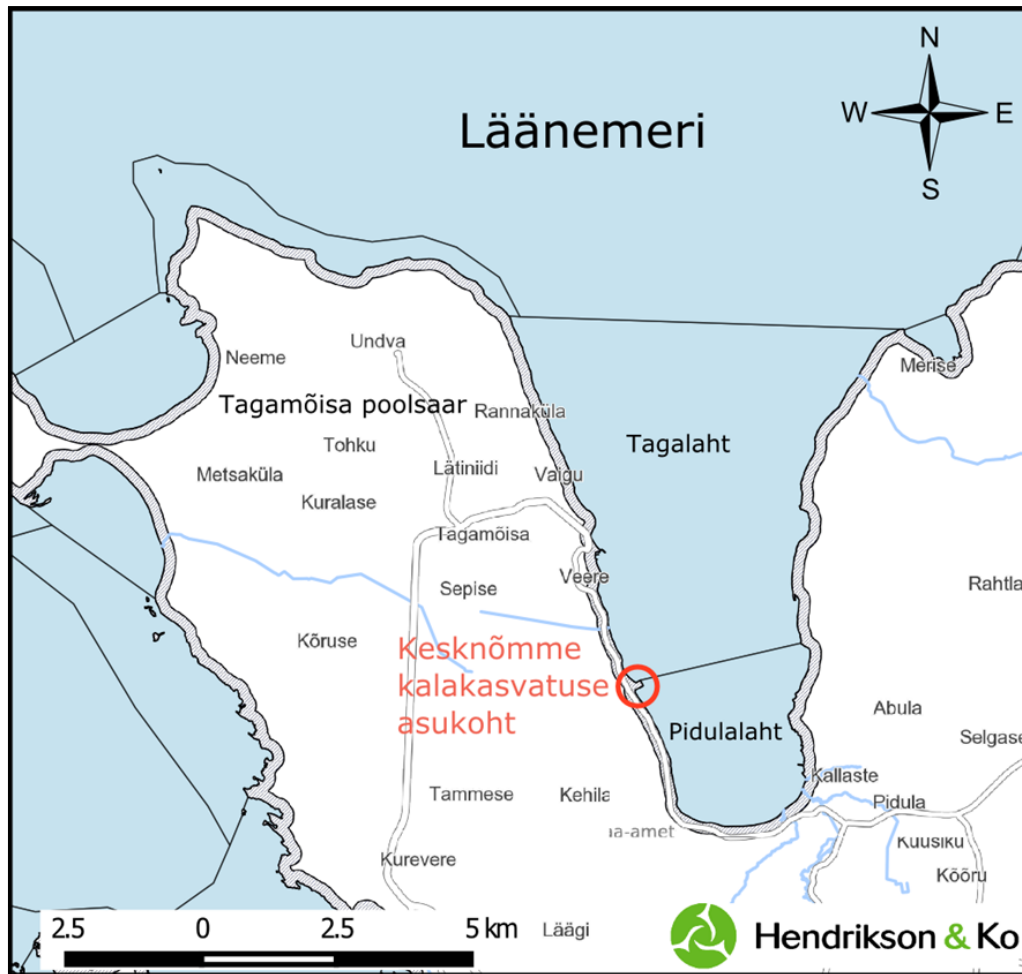
Tagalaht asub Saaremaa looderannikul Tagamõisa poolsaarest idas ning kuulub Soela väina rannikuveekogumi koosseisu. Tagalahe lõunasoppi nimetatakse ka Pidulalaheks. Kavandatav kalakasvandus asub Tagalahe läänerannikul. Lisaks veekogumitele kasutatakse Keskkonnaregistri (EELIS) andmebaasides ka veekogudeks jaotamist. Tagalaht (VEE3237000) jaotatakse omakorda kaheks mereala alamosaks:

- Tagalahe osa (VEE3237010)
- Pidula laht (VEE3237020)

Tagalahe osa (VEE3237010) on mesohaliinne, madal, lainetusele avatud laht. Laheosa laius on selle suus 7,3 km ja pikkus 6,3 km, veepeegli pindala on 2918 ha. Idarannikul paljandub Abula pangal kuni 4 m paksuselt Jaagarahu lademe lubjakivi, läänerannikul Veere küla juures on astangrannik, looderannikul Kuriku pank. Laht on sügav (kuni 20 m) ja külmub harva. Tagalahte suubuvad Sepise oja (VEE1700005) ja Vanakubja oja ehk Kaanda jõgi (VEE1169200).

Pidula laht (VEE3237020) on mesohaliinne, madal, lainetusele avatud laht. Lahe laius on selle põhjaosas ca 3,1 km ja pikkus ca 3,1 km, veepeegli pindala on 767 ha. Lahesopp on suhteliselt madal olles selle sügavaimas osas ca 10-11 m. Pidula lahte suubuvad Ligeoja (VEE1169100), Ermespu jõgi (VEE1168800) ja Veskijõgi (VEE1168900).

²¹ Eesti riiklik keskkonnaseire programm; Rannikumere ülevaatseire 2016. aastal

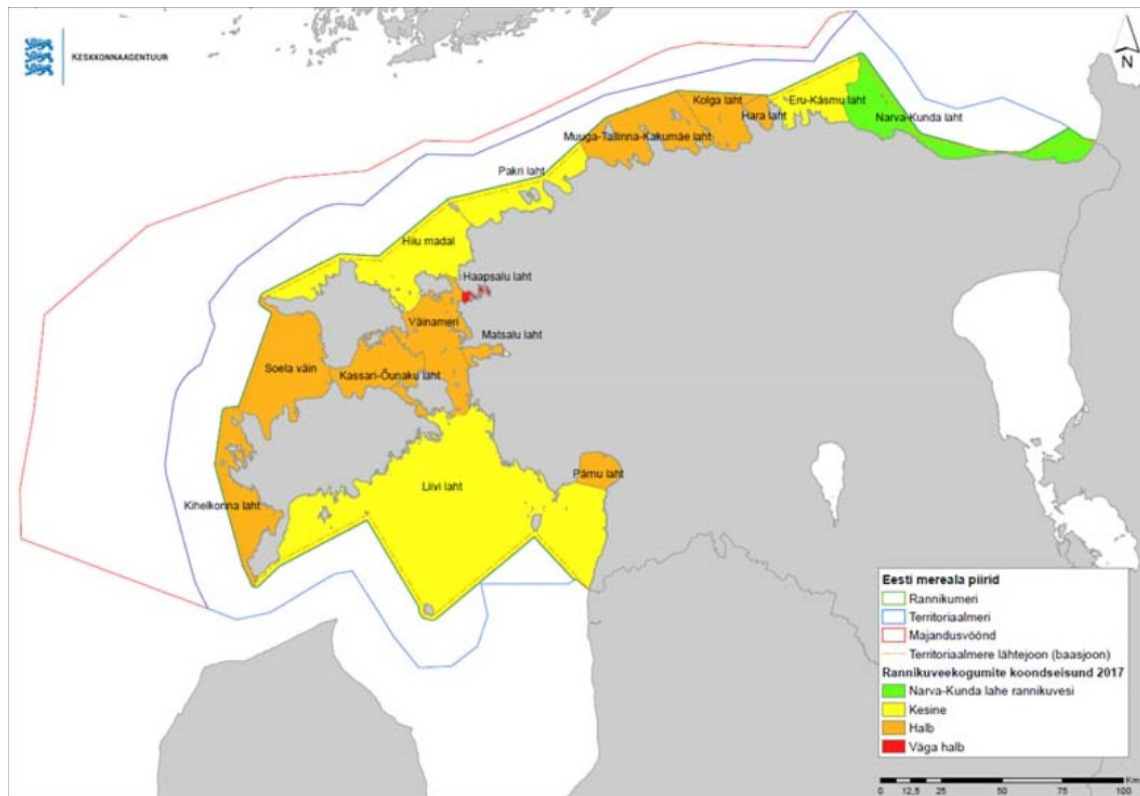


Joonis 2.5.1 Kavandatava Kesknõmme kalakasvanduse paiknemine veekogude suhtes

2.5.1. SOELA VÄINA VEEKOGUMI VEEKVALITEET

Soela väina veekogumis teostatakse ülevaateseiret rotatsiooni korras ehk kõik veekogumid peavad saama hinnatud kord hindamisperioodi (6 aasta) jooksul. Alates 2007. aastast viiakse rannikumere seiret läbi vastavalt uuele programmele, mis lähtub EL VPRD nõuetest.

Alljärgneval joonisel (joonis 2.5.2) on näha Eesti 16 rannikuveekogumit ning nende koondseisundit 2017. aasta seireandmete põhjal.



Joonis 2.5.2 Rannikuveekogumite koondseisundi kaart 2017. aasta seireandmete põhjal (Allikas: Keskkonnaagentuur)²²

Soela väina veekogum koos Hiiu madala ja Kihelkonna lahega kuulub Läänesaarte lääneosa veekogumite kvaliteedi tüüpi (tüüp IV). Proovivõtupunktid ja transekid paiknevad ühtlaselt üle veekogumi.

Keskkonnaagentuuri andmetel oli 2017. aasta seire andmete põhjal Soela väina koondseisund „halvas“ seisundis (joonis 2.5.2) ning 2017. aasta ökoloogiline seisund oli „kesine“²³. Võrreldes 2010. aastal OÜ Corson poolt teostatud töös (nr 0904)²⁴ kirjeldatud Soela väina seisund ei ole käesolevaks ajaks ökoloogiliselt halvenenud.

Vee läbipaistvuse mõõtmised ülevaateseire jaamades näitavad Läänemere avaosale omast dünaamikat, mida iseloomustavad suuremad läbipaistvuse näitajad aasta külmemal perioodil ja väiksemad väärtused kesksuvel. Küdema põhjaelustiku transektil tehtud mõõtmistel on merevee suvine läbipaistvus 2015. ja 2016. aastal varieerunud 4,2 ja 7,0 meetri vahel. Täpsemat sesoonset võrdlust ei võimalda mõõtmiste väike arv²⁵.

Soela väina põhjataimestiku transekti veejaamast KUDF (vt joonis 2.5.3) on kogutud proove toitainete määramiseks aastatel 2015 ja 2016. Soela väina veekogumis puuduvad pikaajalised andmerekad suviste toitainete kontsentratsioonide kohta. 2015. aasta suviseks keskmiseks üldlämmastiku sisalduseks pinnavees (1–5m) mõõdeti 19,17 µmol/l (vastab klassile „kesine“) ning keskmiseks üldfosfori sisalduseks 0,79 µmol/l (vastab klassile „kesine“). 2016. aastal on vastavad näitajad vähesel määral tõusnud,

²² Keskkonnaagentuur, <https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/meri/rannikuveekogumite-seisund>

²³ Keskkonnaagentuur; <https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/meri/rannikuveekogumite-seisund>

²⁴ Saaremaa Kihelkonna valla Kehila küla Kesknõmme kalakasvatuse maaüksuse detailplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne. OÜ Corson. Tallinn 2010.

²⁵ Eesti riiklik keskkonnaseire programm; Rannikumere ülevaateseire 2016 aruanne

üldlämmastiku keskmiseks sisalduseks mõõdeti 20,66 $\mu\text{mol/l}$ (klass „kesine“) ning üldfosfori kontsentratsiooniks 0,87 $\mu\text{mol/l}$ ²⁶ (klass „halb“).

Mõõdetud väärtused on vastavuses selle mereosa (Läänemere avaosa) kohta varasemast ajast ja avamere seirest olemasolevate andmetega. Soela väina veekogumi puhul on veevahetus avameriga määravaks vee nii keemiliste kui füüsikaliste omaduste jaoks ja maismaalt pärineva koormuse mõju on hetkel minimaalne.

Soela väina veekogumi lahtedes on põhjataimestiku maksimaalne sügavus viimase 20 aasta jooksul suurenenud, mis viitab piirkonna paranenud valguskliimale.

Tabel 2.5.1 Vee kvaliteedi näitajad²⁷

Kvaliteedinäitaja	Ühik	Väga hea klass	Hea klass	Kesine klass	Halb klass	Väga halb klass
Tüüp IV: Läänesaarte lääneosa						
Üldlämmastiku sisaldus (Nüld)	mikromooli/l	<14,7	14,7–18,3	>18,3–37,1	>37,1–55,6	>55,6
Üldlämmastiku sisalduse ÖKS	-	>0,83	0,83–0,67	<0,67–0,33	<0,33–0,22	<0,22
Üldfosfori sisaldus (Püld)	mikromooli/l	<0,34	0,34–0,42	>0,42–0,85	>0,85–1,27	>1,27
Üldfosfori sisalduse ÖKS	-	>0,82	0,82–0,67	<0,67–0,33	<0,33–0,22	<0,22
Läbipaistvus Secchi ketta meetodil	m	>7,4	7,4–6,5	<6,5–3,9	<3,9–3,0	<3,0
Läbipaistvuse ÖKS	-	>0,89	0,89–0,78	<0,78–0,47	<0,47–0,36	<0,36

Eesti riikliku keskkonnaseire programmi andmetel on Ava-Läänemere kirde osas viimase viie aasta (2013-2017 aasta) keskmine DIN=4.85 $\mu\text{mol/l}$ ja DIP=0.79 $\mu\text{mol/l}$, mis annab Redfieldi suhteks DIN/DIP=6.1:1. Seega on uuritaval merealal fütoplanktoni produktsioon tugevalt lämmastiku limiteeritud.

Arvestades asjaolu, et HELCOM-i keskne tegevusprogramm on Läänemere tegevuskava, mille eesmärk on taastada 2021. aastaks Läänemere hea ökoloogiline seisund (mille täpne olemus/definiitsioon on ebakonkreetsed ja ei ole otseselt seostatav tabelis 2.5.1 esitatud kvaliteedinäitajatega), siis selles valguses on oluline hinnata iga olulise punktreostusallika võimalikku mõju veekvaliteedile ka Läänemere üldiste eesmärkide raamistikus.

2.5.2. TAGALAHE VEEKVALITEET

Käesoleva KMH koostamise raames teostas TÜ Eesti Mereinstituut vahemikus 24.10.2017-06.09.2018 eraldi Tagalahe veekvaliteedi seiret²⁸ katmaks tervet aastast tsüklit erinevate veekvaliteedi parameetrite osas. Eelnevalt oli ühekordne veekvaliteedi mõõdistamine tehtud TÜ Eesti Mereinstituudi poolt 25.01.2017 aastal²⁹. Seire raames mõõdeti kolmes erinevas jaamas (joonis 2.5.3) merevee soolsuse ja temperatuuri

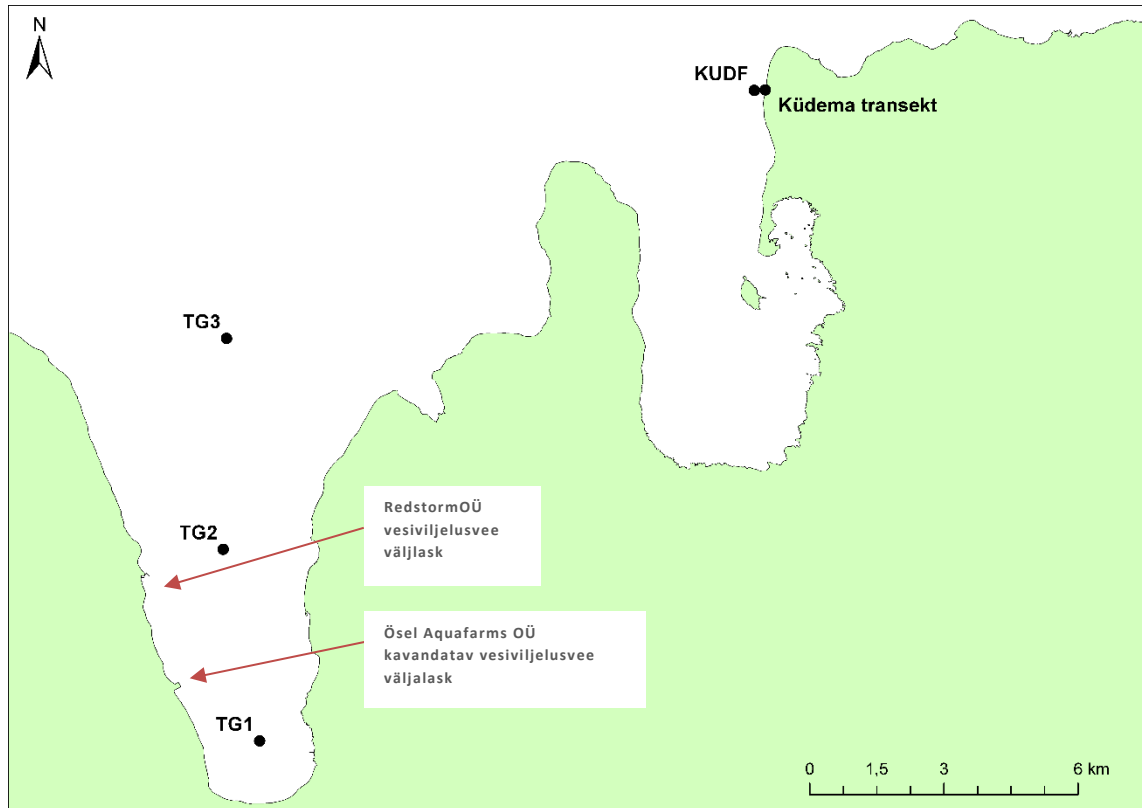
²⁶ Eesti riiklik keskkonnaseire programmi; Rannikumere ülevaatseire 2016 aruanne

²⁷ Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a. määruse 44 lisa 6

²⁸ Water quality sampling in Tagalaht. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn 2018.

²⁹ Water quality sampling in Tagalaht and Soela Straight area. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn 2017.

vertikaalseid profiile, hapniku sisaldust, lämmastik- ning fosforühendite sisaldust, ränioksiidi ja hõljuvaine sisaldust vees ning seda vastavalt Eesti rannikumere seire programmis kasutatava metoodika järgi.



Joonis 2.5.3 Tagalahe veevõtu proovipunktid (Allikas: Water quality sampling in Tagalaht, TÜ Eesti Mereinstituut 2018³⁰)

Käesolevas aruandes on ära toodud kokkuvõtte veekvaliteedi näitajatest Tagalahe avatuse gradiendil.

2.5.3. MEREVEE KIHISTUMINE TAGALAHES

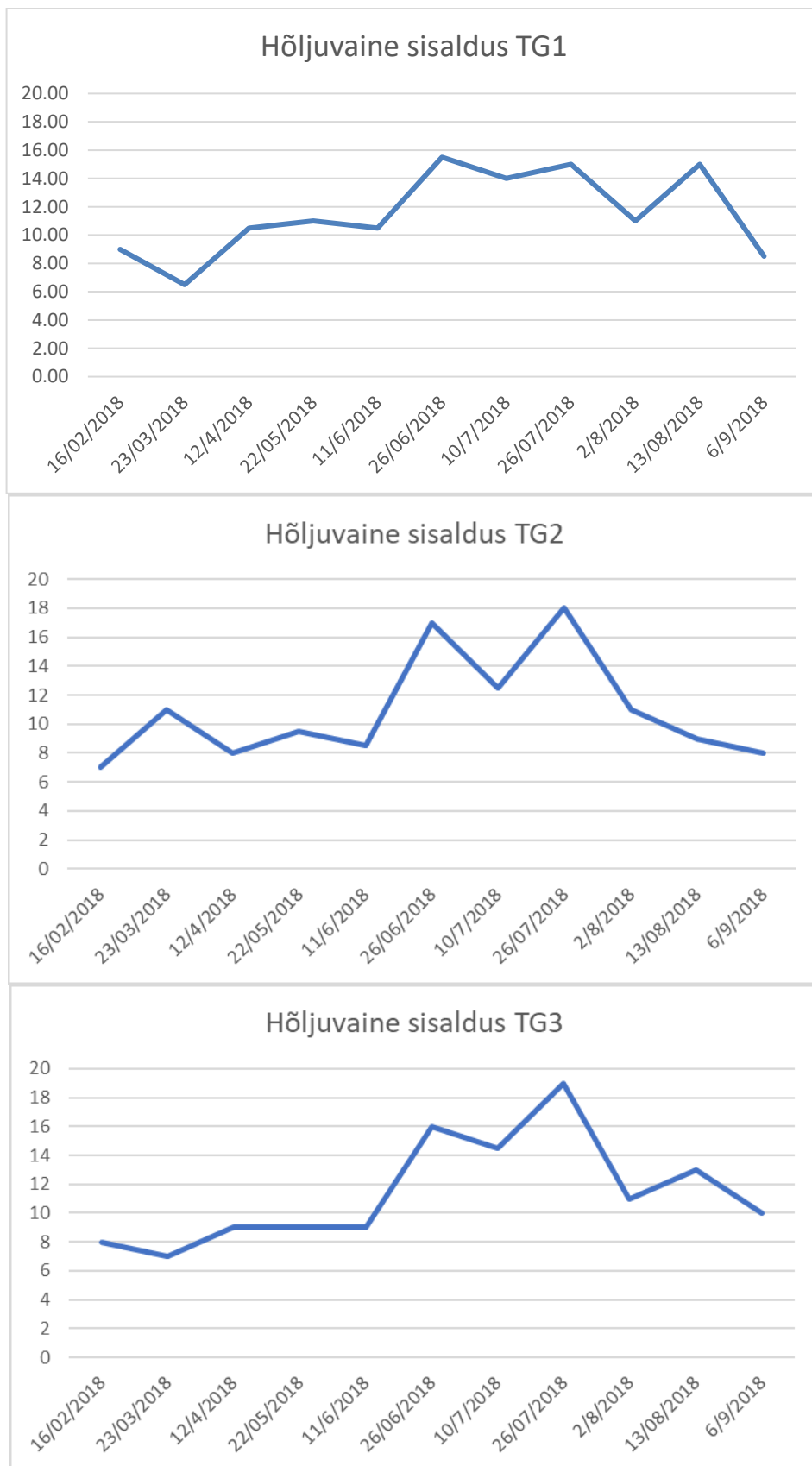
Teostatud merevee soolsuse ja temperatuuriprofiilide mõõtmised näitasid, et Tagalahes esineb nii suviti kui ka talvisel perioodil tugev kihistumine merevee temperatuuri järgi. Seda kihistumist on märgata sügavamets jaamades (TG2 ja TG3), kusjuures temperatuuri hüppekiht asub sõltuvalt aastaajast 10-20 m sügavusel. See kihistumine väljendub ka näiteks hapnikukontsentratsioonis. Kui temperatuurijärgne kihistumine on märgatav eelkõige kõige soojemal ja külmemal perioodil ja vahepealsel, ka tormisemal ajal seda kihistumist väga märgata pole, siis kihistumist soolsuse järgi õnnestus registreerida vaid üksikutel mõõtmiskordadel. **See tähendab, et halokliin Tagalahte sisse tavalistes tingimustes ei ulatu, mis tagab merevee soodsa hapnikukontsentratsiooni ka merepõhjas.**

2.5.4. VEE HÕLJUVAINE SISALDUS

Vees olevate hõljuvainete sisaldust mõõdeti vahemikus 02/2018-08/2018. Tulemuste alusel esines veesambas hõljuvainet kõige vähem punktis TG1 6,5 mg/l (mõõtmiste algusajal) ning kõige rohkem punktis TG3 19 mg/l (juuli kuus). **Hõljuvaine sisalduse tõus suvisel perioodil on seotud ilmastikutingimustest tingitud lainetuse mõjul**

³⁰ Water quality sampling in Tagalaht. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn 2018.

merepõhjust mobiliseeritud peene settefraktsiooni sattumisest veesambasse
(joonis 2.5.4).



Joonis 2.5.4 Hõljuvaine sisaldus seirejaamades (mg/l) (Allikas: TÜ Eesti Mereintituut)

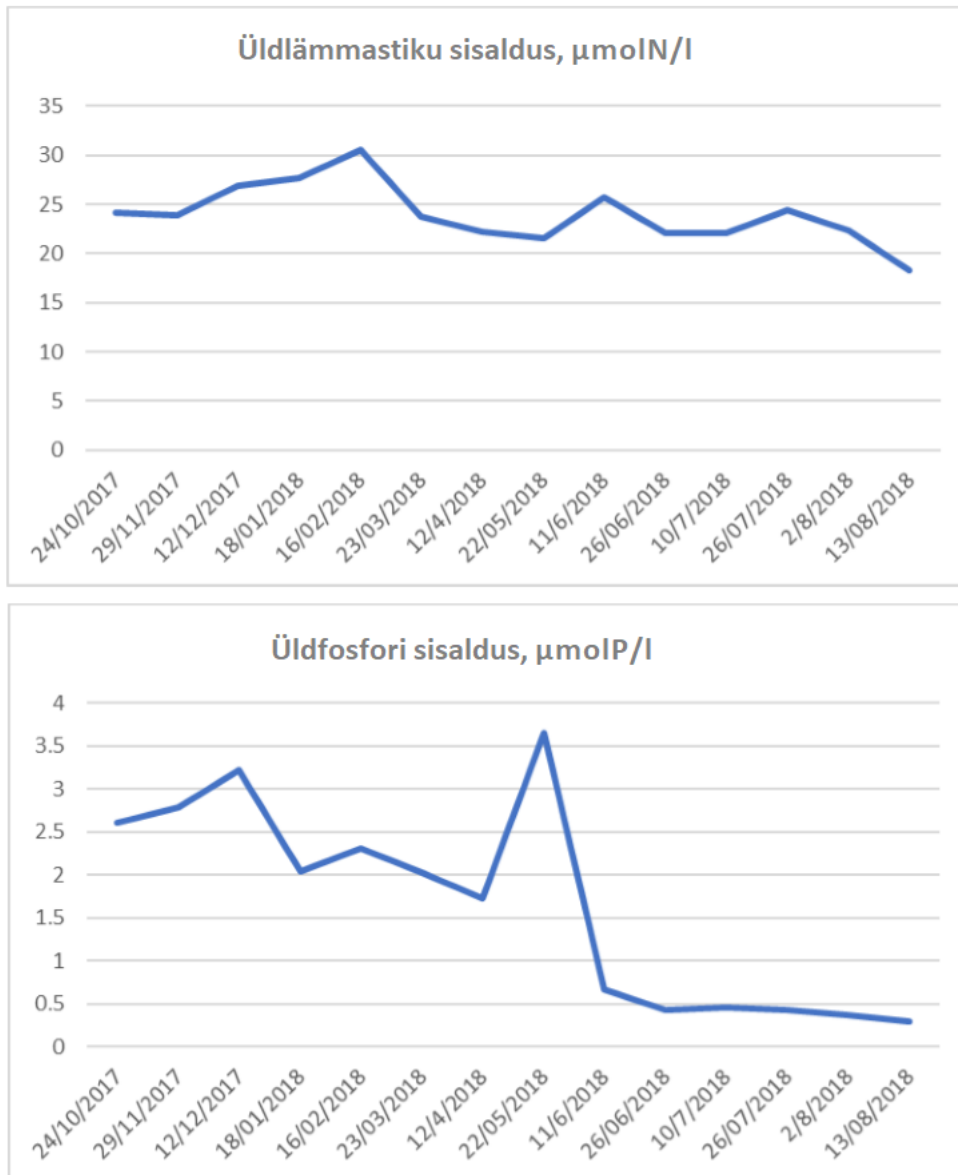
2.5.5. TOITAINED

Tagalahes (TG1) seirejaamas mõõdetud üldlämmastiku kogused jäid 2018. aasta seire ajal 18,30 ja 30,48 $\mu\text{molN/l}$ vahemikku ning üldfosfori näitajad jäid vahemikku 0,29 ja 3,66 $\mu\text{molP/l}$. Võrreldes 2017 (jaanuari kuu mõõtmistulemused) aastal teostatud mõõtmise ajal on punktis TG1 talvine üldlämmastiku kogus tõusnud 24,41 $\mu\text{molN/l}$ -lt 27,7 $\mu\text{molN/l}$ -ni ning üldfosfori sisaldus on tõusnud 1,13 $\mu\text{molP/l}$ -lt 2,04 $\mu\text{molP/l}$ -ni.

Seirejaamas TG2 esines üldlämmastikku kõige enam 2018. aasta jaanuaris 31,73 $\mu\text{molN/l}$ ning kõige vähem juuni kuus 17,4 $\mu\text{molN/l}$. Üldfosforit leidis TG2 punktis kõige enam mai kuus 4,05 $\mu\text{molP/l}$ ning kõige vähem augustis 0,33 $\mu\text{molP/l}$. Võrreldes 2017. aasta jaanuariga on 2018. aastal üldlämmastiku kogus tõusnud 7,93 $\mu\text{molN/l}$ võrra ning üldfosfori kogus tõusnud 1,05 $\mu\text{molP/l}$ võrra.

Seirejaamas TG3 esines üldlämmastikku kõige enam 2018. aasta veebruaris 31,47 $\mu\text{molN/l}$ ning kõige vähem juuli kuus 15,56 $\mu\text{molN/l}$. Üldfosfori sisaldus oli kõige suurem 2018. aasta mai kuus 3,91 $\mu\text{molP/l}$ ning kõige madalam juuli kuus 0,33 $\mu\text{molP/l}$. Võrreldes 2017. aasta jaanuariga on 2018. aastal üldlämmastiku kogus tõusnud 4,43 $\mu\text{molN/l}$ võrra ning üldfosfori kogus tõusnud 1,02 $\mu\text{molP/l}$ võrra.

Toitainete suurimad kontsentratsioonid esinesid talvisel perioodil ning madalaimad sisaldused suvisel ajal (joonis 2.5.5). Seire ajal esines toitainete sisalduse hüppeline tõus 2018. aasta mais (just üldfosfori ja fosfaatide osas), mis oli ilmselt seotud kevadise õitsengu järgse toitainete vabanemisega õitsengujärgsest detriidist. Lämmastiku kontsentratsioonide kõikumine aasta jooksul oli palju väiksem kui fosfori puhul. 2018. aasta suve keskmised üldlämmastikku ja üldfosfori väärtused olid 22,48 $\mu\text{molN/l}$ ning 0,44 $\mu\text{molP/l}$. **Üldine toitainete aastane dünaamika on vastavuses selle mereala looduslike protsessidega, mis on eelkõige seotud pelaagilise ökosüsteemi aastaajase tsükliga (vabade toitainete maksimumid talvisel perioodil, intensiivne kevadõitseng) ja võivad olla mõjutatud ka lühiajalistest süvaveekergetest, mis võivad tuua toitaineid madalasse rannikuvette juurde mere sügavamatest osadest.**



Joonis 2.5.5 Üldlämmastiku ning üldfosfori sisaldused TG1 proovipunktis (Allikas:TÜ Eesti Mereinstituudi uuring³¹)

2.6. PÕHJAVEE KAITSTUS

Suurem osa Tagamõisa poolsaarest kuulub kaitsmata alade ehk kõrge reostusohhtlikkusega alade alla. Tingituna kattekihi väikesest paksusest, võib kaitsmata alal saastaine jõuda põhjavette vähem kui 30 ööpäevaga. Konkreetelt Kesknõmme kalakasvatuse ala asub nõrgalt kaitstud põhjaveega alal. Pindalaliselt haaravad nõrgalt kaitstud alad suurema osa Ida-Saaremaast. saastaine põhjavette jõudmise aeg on arvutuslikult 30–200 ööpäeva, mis tähendab, et potentsiaalselt reostusohhtlikke objekte nõrgalt kaitstud põhjaveega alale ei tohiks rajada.

Niiske ja mõõdukalt jahe kliima on soodustanud Saaremaa kivimite leostumist, mistõttu pinnakattes ja Siluri veekompleksi ülemises osas on looduslikes tingimustes

³¹ Water quality sampling in Tagalaht. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn 2018.

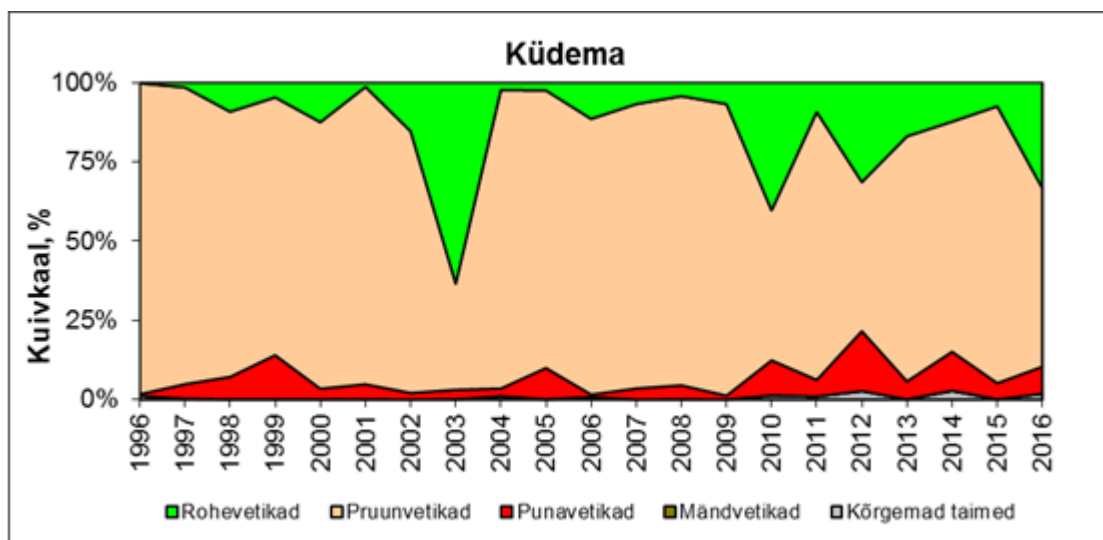
formeerinud valdavalt $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ -tüüpi vesi mineraalainete sisaldusega 0,3–0,5 g/l. Veekihtide lasumissügavuse suurenemisega ja toitumistingimuste halvenemisega vee mineraalainete sisaldus pidevalt kasvab ja vee keemiline koostis muutub algul $\text{HCO}_3\text{-Cl}$ - ja sügavamal Cl Na -tüübiks. Analooesed muutused leiavad aset ka põhjavee liikumisel Saaremaa keskosast mere suunas. Põhjavee mineraalainete sisalduse isojoon 0,3 g/l piiritleb Lääne-Saaremaa kõrgustiku kui põhjavee olulise toiteala peaaegu täpselt.

2.7. VEE-ELUSTIK

Soela väina veekogum on riikliku keskkonnaseire rannikumereseire alamprogrammi raames (ülevaate seire) regulaarselt seiratud veekogum. Kuigi Tagalahes seirepunkti ei asu, siis võib piirkonna vee-elustiku seisundit hinnata Küdema lahe seirepunkti alusel, mis kuulub sarnaselt Tagalahale, Soela väina veekogumi koosseisu. Järgnev Soela väina vee-elustiku seisundi ülevaade on antud rannikumere veekogumite seire 2016. aasta ülevaateseire aruande alusel³² ning kirjelduses tuginetakse lisaks kavandatava Kesknõmme kalakasvatuse lähipiirkonna merepõhja elustiku uuringule, mille välitööd viidi läbi 22.–24.10.2017.aastal TÜ Eesti mereinstituudi poolt³³ (edaspidi EMI uuring 2018).

2.7.1. PÕHJATAIMESTIK

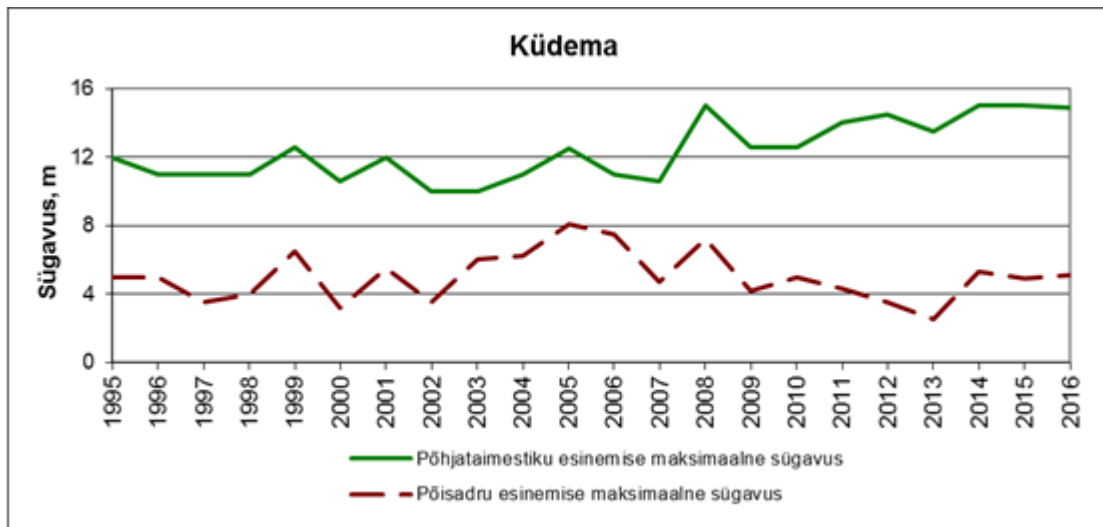
Küdema lahe seirealalt on kogutud andmeid alates 1995. aastast. Sarnaselt aastatega 2003, 2010 ning 2012 on 2016. aastal rohevetikate osakaal transektil olnud tavapärasest suurem. 2016. aastal esines niitjas rohevetikas *Cladophora glomerata* Küdema transektil oluliselt suurema ohtrusega võrreldes eelmiste aastatega (joonis 2.7.1). Vähenenud oli põisadru ja niitja pruunvetika *Pilayella littoralis* osatähtsus koosluses. Põhjataimestiku ja põisadru sügavuslevikus viimastel aastatel muutusi pole olnud (joonis 2.7.2). Suurenenud oportunistlike rohevetikate oskaal on kaasa toonud ka mitmeaastaste liikide osakaalu väärtuse languse (joonis 2.7.3).



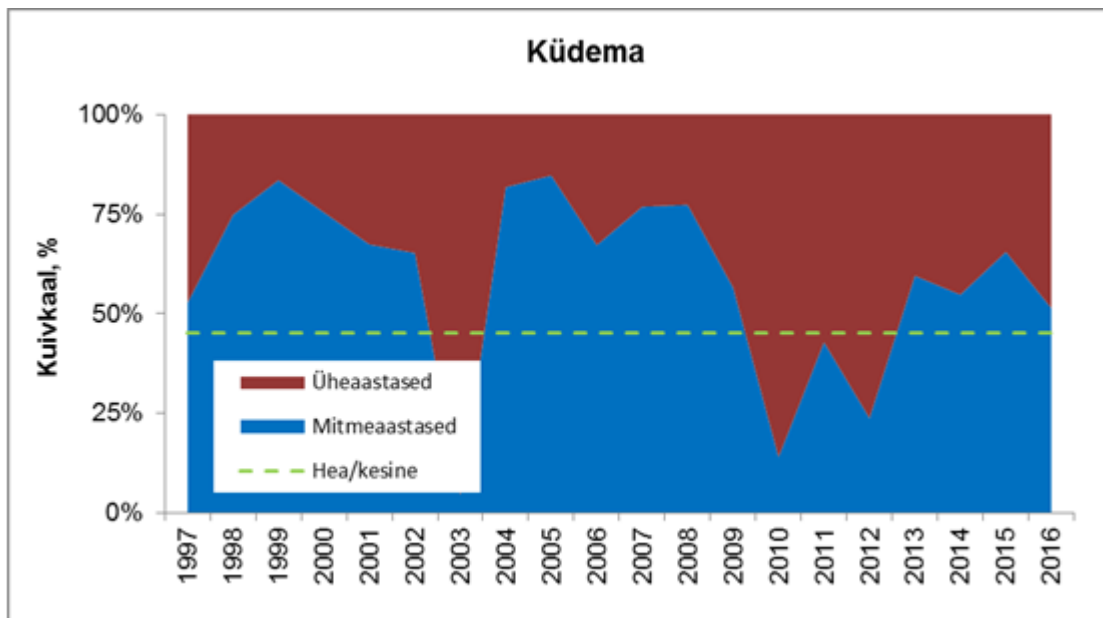
Joonis 2.7.1 Põhjataimestiku hõimkondade osakaalu dünaamika Küdema transektil Soela väina veekogumis 1996.–2016. aastal

³² Rannikumere veekogumite seire 2016. aasta ülevaateseire aruanne. Riikliku keskkonnaseire Mereseire programm.

³³ Merepõhja elupaikade kaardistamine. Kesknõmme kalakasvatuse keskkonnamõju vähendamise arendustöö ja KMH-ga seotud seire ja uuringud. TÜ Eesti Mereinstituut. 2018

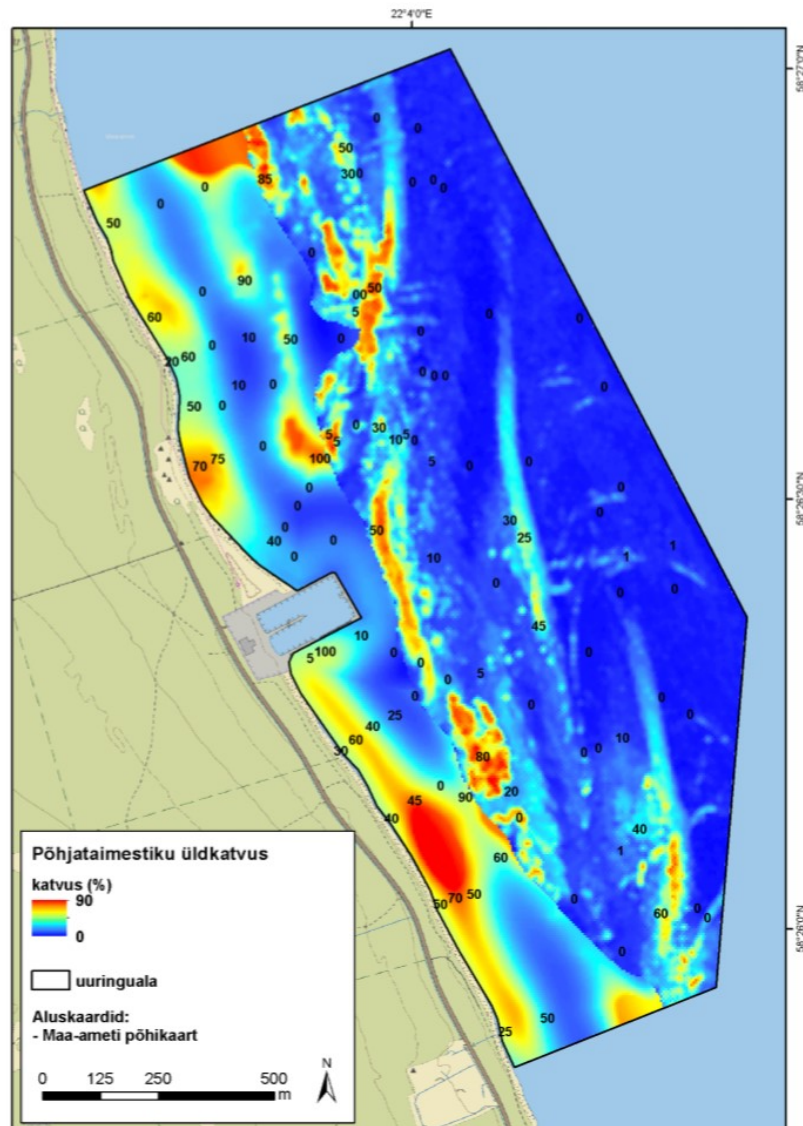


Joonis 2.7.2 Põhjataimestiku ja põisadru maksimaalse sügavusleviku dünaamika Küdema transektil Soela väina veekogumis 1995.–2016. aastal



Joonis 2.7.3 Ühe- ja mitmeaastaste taimeliikide osakaalu dünaamika Küdema transektil Soela väina veekogumis 1997.- 2016. aastal

TÜ EMI poolt läbi viidud Tagalahe põhjaelustiku uuringu 2017. aastal tuvastati uuringupiirkonnast (planeeritud kalakasvanduse lähiümbrus) kokku 11 põhjataimestiku taksonit. Enamlevinud põhjataimestiku liikideks olid kamm-penikeel (*Stuckenia pectinata*), pikk merihein (*Zostera marina*), punavetikas (*Ceramium tenuicorne*) ja põisadru (*Fucus vesiculosus*). Pikk merihein esines uuringu ala kõrgeima keskmise ja maksimaalse katvusega taimeliigiks. Biomassiproovidest leiti kokku 14 põhjataimestiku taksonit ning enamlevinud taimeliikideks olid punavetikas *Ceramium tenuicorne* ja pikk merihein. Kõrgeimad taimestiku biomassid olid põisadrul.



Joonis 2.7.4 Põhjataimestiku üldkatvus Kesknõmme kalakasvanduse lähipiirkonnas (Allikas: EMI 2018)

Kõrgemad põhjataimestiku üldkatvuse väärtused olid seotud uuringuala madala rannaäärse kivise alaga (joonis 2.7.4), kus kasvasid põisadru ja niitjad vetikad ning mõnevõrra sügavamal kasvava pika meriheinaga. Põisadru ja niitjate vetikate levik oli eelkõige seotud rannaäärse alaga, kus kõva põhja osakaal oli uuringuala kõrgeim. Niitjaid vetikaid esines vähesel määral ka uuringuala sügavamates piirkondades, kus põhjasubstraadis oli esindatud kive.

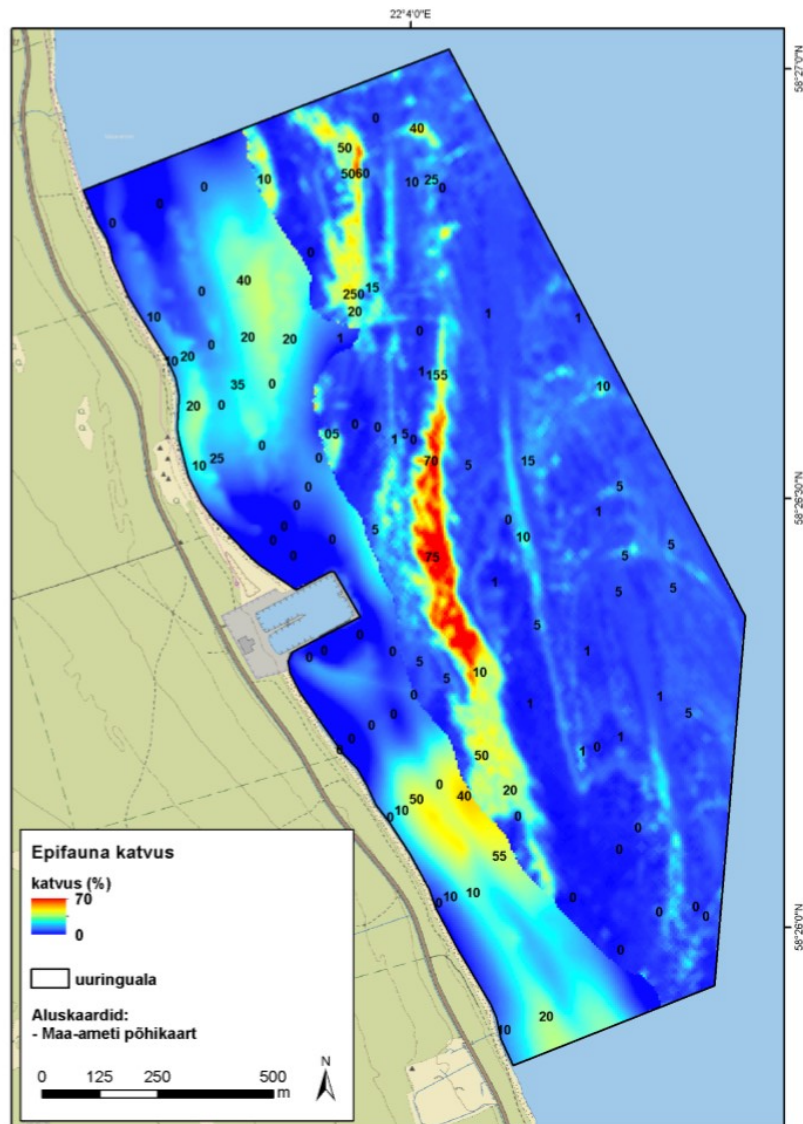
Piirkonna põhjataimestiku struktuur on omane selle mereala häirimata elupaikadele ja peegeldab konkreetse asukoha hüdroloogilisi tingimusi (kõrgem soolsus kui Väinameres ja mujal Lääne-Eesti saarestikus, mõõdukas lainetuse mõju). Taimestiku liigiline koosseis ja sügavuslevik viitavad piirkonna madalale troofsustasemele ja looduslikule seisundile. Põhjataimestiku hulgas ei leidunud haruldasi ega kaitse all olevaid liike.

2.7.2. PÕHJALOOMASTIK

2016. aastal Soela väina veekogumi (Küdema põhjataimestiku transektilt) kogutud proovidest leiti kokku 31 põhjaloomastiku taksonit (sisaldab ka liigist kõrgemaid süstemaatilisi üksuseid ja noorjärke). Proovi kohta leidsid 7 kuni 18 taksonit, keskmiselt esines proovis 12,8 taksonit. Põhjaloomastiku proovide biomassid jäid vahemikku 3,5 kuni 510,5 g/m², keskmine biomass oli 111,2 g/m². Sagedamini esinevateks liikideks olid surusääsklaste (*Chironomidae*) vastsed, söödav rannakarp (*Mytilus trossulus*), vesiking (*Theodoxus fluviatilis*), kirpvähkide (*Gammarus*) juveniilid ja mere kirpvähk (*G. salinus*), mida kõiki esines rohkem kui 90% proovidest. Kõrgeima keskmise biomassiga liigid olid söödav rannakarp, vesiking ja tõruvähk (*Amphibalanus improvisus*). Harvem esinevatest loomadest leiti kirpvähilisi *Calliopius laevisculus*, *Melita palmata* ja *G. locusta*. Eesti mereala hiljuti asustanud võõrliikidest leiti võõtkirpvähki (*G. tigrinus*) ja elegantset krevetti (*Palaemon elegans*)³⁴.

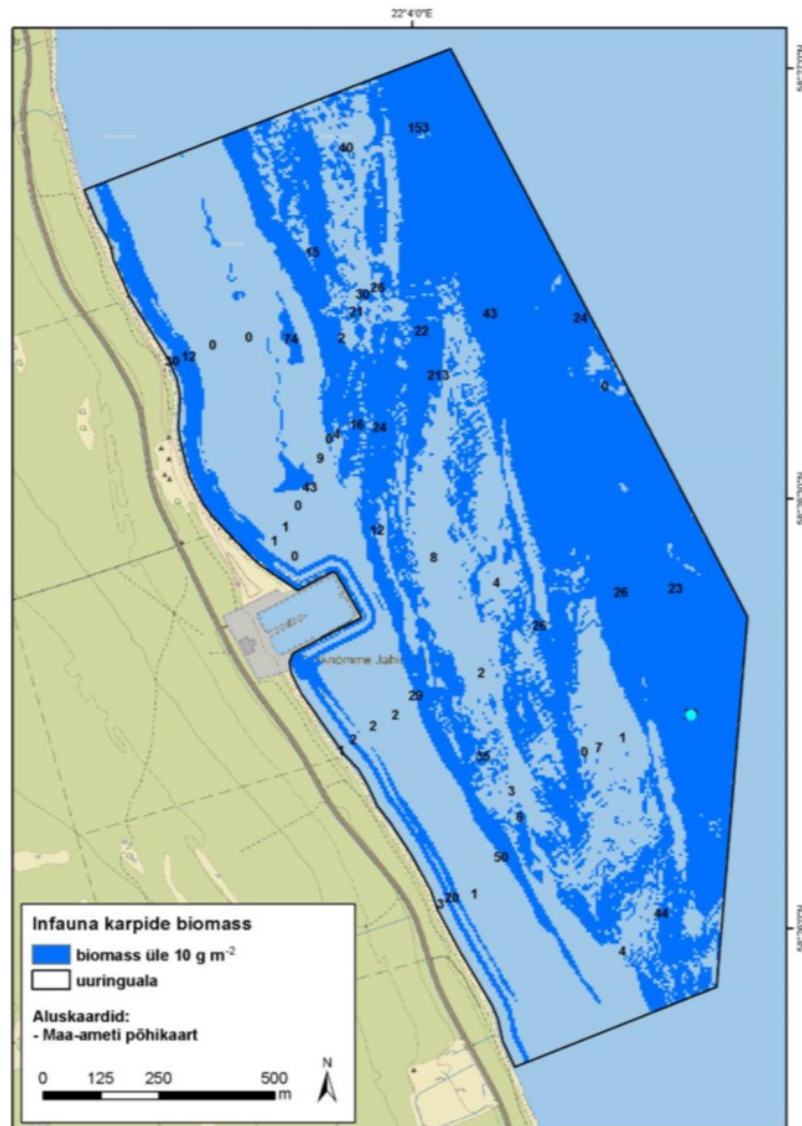
TÜ EMI 2018 aasta uuringu alusel tuvastati uuringualal põhjaloomastiku katvushinnangutest kokku 3 loomastiku taksonit. Tuvastatud põhjaloomastiku liigist leidsid söödavat rannakarpi (*Mytilus trossulus*) rohkem kui pooltes proovipunktides, samas kui teiste loomaliikide tavalise tõruvähi (*Amphibalanus improvisus*) ja vesikinga (*Theodoxus fluviatilis*) esinemine oli väga madal. Biomassiproovidest tuvastati kokku 28 põhjaloomastiku taksonit. Ligikaudu kolmandikus biomassiproovipunktides olid esindatud söödav südakarp (*Cerastoderma glaucum*), tavaline harjasliimukas (*Hediste diversicolor*), balti lamekarp (*Macoma baltica*), liiva uurik-karp (*Mya arenaria*), söödav rannakarp (*Mytilus trossulus*) ja lamekeermene vesitigu (*Peringia ulvae*). Suurim keskmine ja maksimaalne biomass oli söödaval rannakarbil, kelle biomassid ulatusid üle 1500 g/m² kohta.

³⁴ RANNIKUMERE ÜLEVAATESEIRE 2016. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn 2017.



Joonis 2.7.5 Kesknõmme kalakasvatuse lähipiirkonna epifauna katvus (Allikas: EMI 2018)

Epifaunas (substraadi pinnal elavad loomad) domineeris enamjaolt söödav rannakarp, mille katvuse kõrgeimad väärtused oli seotud uuringuala keskosas merepõhja kõrgendikuga (joonis 2.7.5). Suurel osal uuringualast esines epifaunat madala katvusega. Infaunas (sette sees elavad loomad) oli karpide biomass kõrgeim uuringuala sügavamas idaosas (joonis 2.7.6).



Joonis 2.7.6. Kesknõmme kalakasvanduse lähipiirkonna infauna levik (Allikas: EMI 2018)

Põhjaloostiku levik kirjeldatud merealal on iseloomulik selle merepiirkonna madalatele, lainetuse eest kaitsud, piirkondadele ja vastab uuringuala põhjasete iseloomule. Põhjaloostiku ohutus ei viita merepiirkonna kõrgendatud troofustasemele ega muud moodi olemasolevatele inimetegevusest tingitud häiringutele.

2.7.3. MEREPÕHJA ELUPAIGAD

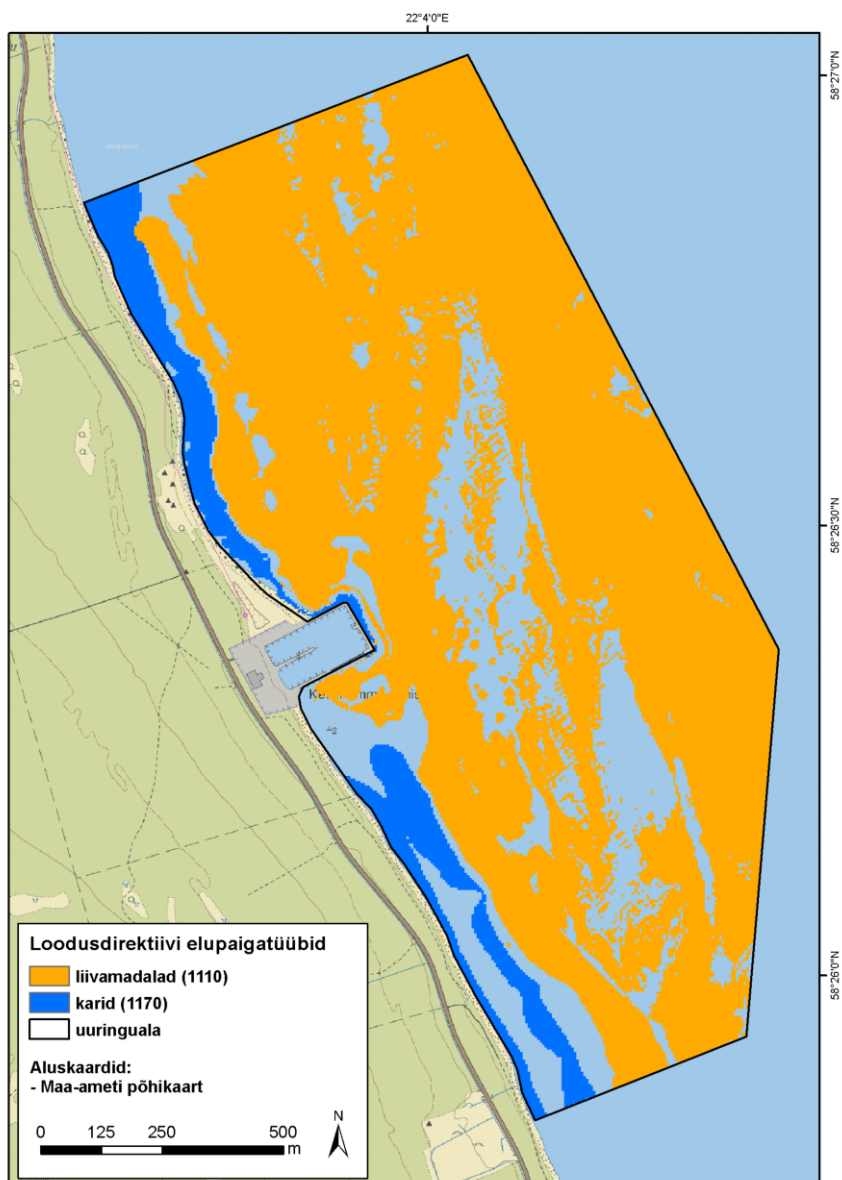
2017. aasta sügisel läbiviidud uuringute eesmärgiks oli ka kaardistada piirkonnas olevad merepõhja elupaikade paiknemine ja kvaliteet. Kaardistustöö planeeriti kirjeldamiseks kavandatava kalakasvanduse lähiümbruse ja võimaliku mõjuala inventeerimiseks. Inventuuri metoodika valiti tagamaks maksimaalne täpsus ja detailsus. Saadud andmete põhjal on hiljem võimalik kirjeldada projekti käitamisest tulenevaid võimalikke muutusi merepõhja elupaikade levikus ja kvaliteedis.

Merepõhja elupaikade inventuur näitas, et enamuse uuringuala merepõhja substraadist moodustas liiv, kusjuures segasete (segu eri fraktsiooniga liivast, kruusast ja klibust) oli koondunud uuringuala madalamasse ossa.

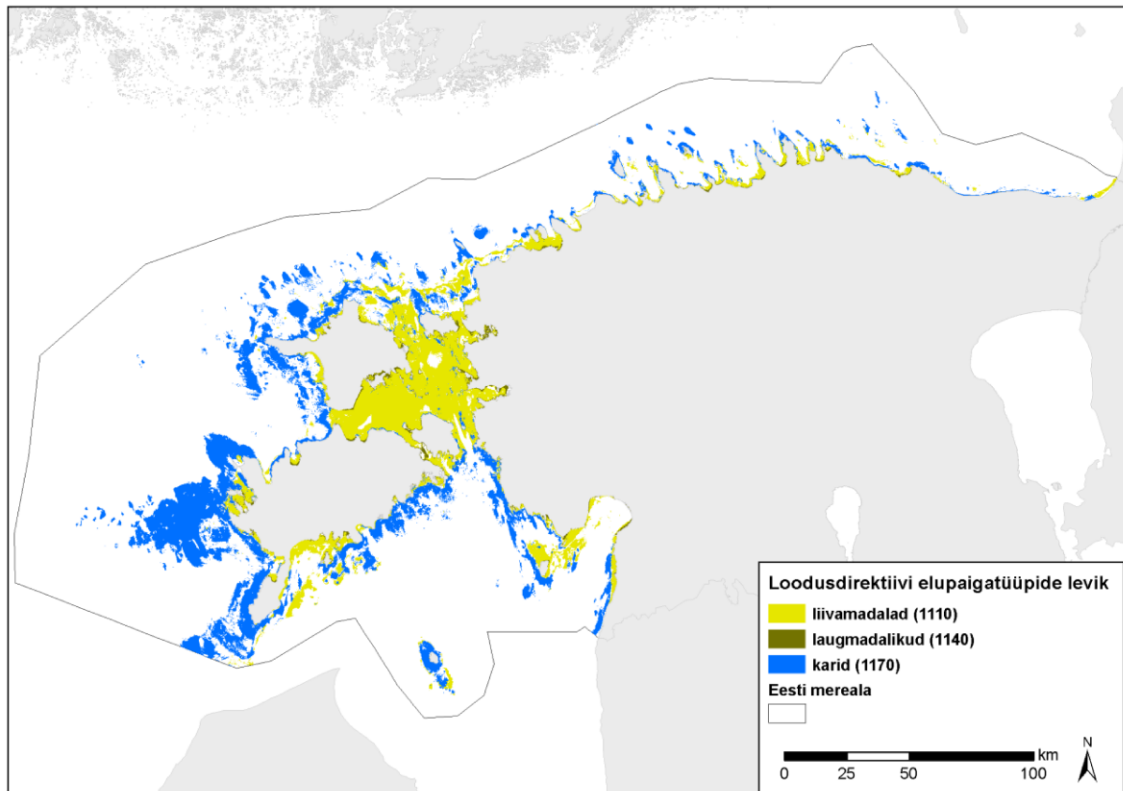
Merepõhja elupaikade leviku määramisel kasutati modelleerimist. Modelleerimise aluseks oli mitmekiirelise sonariga mõõdistatud merepõhja substraadi ja sügavusandmed ning inventuuri käigus kogutud merepõhja elustiku informatsioon. Elupaikade defineerimiseks kasutati viimaseid, täiendatud definitsioone (TÜ Eesti mereinstituut 2018).

Inventuuri tulemus näitas, et valdav osa uuringualast on defineeritav kahe Loodusdirektiivi Lisa I elupaigatüübina. Uuringuala osa, mis ei olnud defineeritav ühegi elupaigatüübina oli alla 20%. Suurim osa kirjeldatud alast vastas elupaigatüübi „mereveega üleujutatud liivamadalad (1110)“ definitsioonile. Väiksem, madalam kaldaäärne osa vastas osaliselt elupaigatüübi „karid (1170)“ definitsioonile (vt joonis 2.7.7).

Mõlemad, uuringuala piirkonnast määratud elupaigatüübid on Eesti rannikumeres laialt levinud. Karide elupaigatüüp on eriti levinud Lääne-Eesti saarestikust läänepool ning Soome lahes, liivamadalate elupaigatüüp on väga levinud eriti Väinamere piirkonnas ja Liivi lahes. Mõlema elupaigatüübi seisund on Eestis viimaste hinnangute alusel soodne (Keskkonnaministeerium 2018) ja mõlemast elupaigatüübist suur osa on pindalalisest enamusest juba kaetud eri liiki kaitsežüümiga (vt joonis 2.7.8).



Joonis 2.7.7 Loodusdirektiivi Lisa I merepõhja elupaigatüüpide tunnustele vastavate elupaikade levik uuringualas



Joonis 2.7.8 Loodusdirektiivi Lisa I elupaigatüüpide levik Eesti rannikumeres (allikas: TÜ EMI 2018)

Merepõhja Loodusdirektiivi lisa I elupaigatüüpide leidumine kavandatava kalakasvanduse läheduses ei eelda automaatselt piiranguid projekti teostamisele. Mõlemad leitud elupaigatüübid on Eestis soodsas seisundis ning olemasolevatel kaitsealustel aladel piisavalt kaitstud. Kavandatud projekt iseeneset ei avalda olulist mõju mainitud elupaigatüüpide levikule ka konkreetses projekt asukohas (kavandatud hüdrotehnilised tööd on väikese ruumilise ulatusega ning ei põhjusta elupaiga füüsilist kadu pikaajaliselt). Projekti teostamisel kavandatud meetmed on piisavad, et vältida mainitud elupaigatüüpide seisundi (funktsiooni ja kvaliteedi) olulist halvenemist kalakasvanduse vahetus läheduses. Mõju selgitamiseks ja projektist tuleneva mõju kvantifitseerimiseks oleks otstarbekas teostada mainitud elupaigatüüpide seisundi perioodilist hindamist (projekti järelseiret) vastavalt selleks arendatud metoodikale (TÜ Eesti Mereinstituut 2018).

2.7.4. KALASTIK

Lääne-Eesti avamerelistel (s.t väljaspool Liivi ja Soome lahte ning Väinamerd) aladel domineerivad kalastikus merekalad. Tagalaht on suhteliselt avatud ning sügav ja hea veevahetuse tõttu Läänemere avaosa soolasema veega on sealses kalastikus merekalade osakaal tavapärasest veelgi suurem. Kalastiku liigilist koosseisu iseloomustavad hästi piirkonna kalapüügiandmed (tabel 2.7.1). Ametlikud pikaajalised kalapüügiandmed näitavad, et piirkonna olulisemad töõnduspüügiligid on lest, ahven merisiig, meriforell, lõhe ja tursk. Sealne kalastik sarnaneb ametlike püügiandmete järgi otsustades naaberlahe Küdema kalastikuga, kus toimub iga-aastane Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi (TÜ EMI) kalastiku seire. Küdema lahe seire tulemustest ja piirkonna kalastiku liigilisest koosseisust annab ülevaate tabel 2.7.2. Küdema laht on siiski Tagalahest rohkem suletud ning pakub ilmselt veidi paremaid tingimusi mageveekaladele.

TÜ EMI rannikumere kalastiku seirealadest on samas piirkonnas veel Vilsandi, kuid varjatud Kihelkonna ja Kuusnõmme lahtede tõttu on sealses kalastikus suurem osa mageveekaladel ning piirkonna sügavad lahed loovad häid tingimusi mitmetele kalaliikidele kudemiseks.

Tabel 2.7.1 Ametlik töönduspüügisaak Tagalahest (statistiline ruut 313) aastate 2007-2018 kokkuvõttes liikide ja kuude kaupa kilogrammides

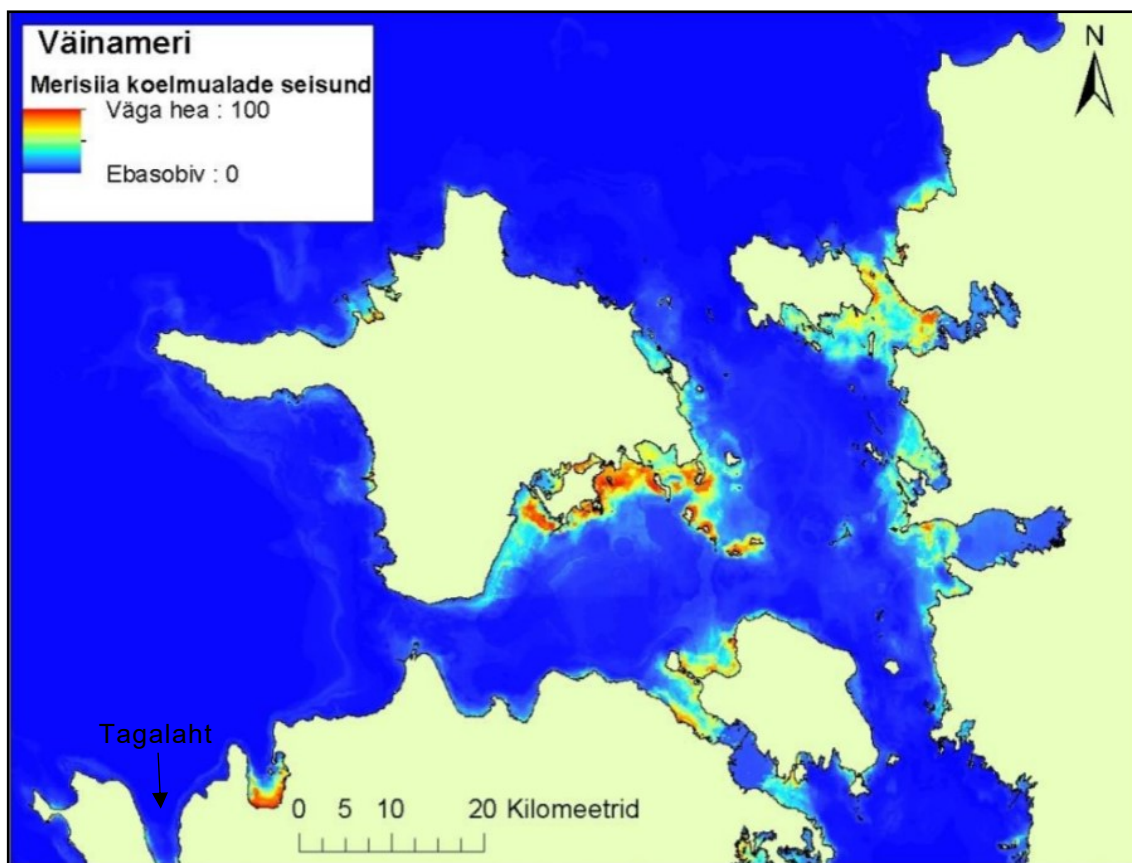
Liik/Kuu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	KOKKU
Ahven	23	52	97	112	164	390	1308	3484	1734	446	414	38	8261
Angerjas				1	2	11	112	301	149	23	1		600
Haug	37	30	5	1	15	7	53	99	139	188	204	80	858
Höbekoger		8	13	74	54	65	22	29	88	13	5	2	373
Kammeljas							3	1					4
Kiisk			1	2			6	7	1				17
Lest	592	199	52	48	2747	38652	109366	103916	51361	19803	9289	2711	338735
Linask							9	8	6				23
Luts	14	11			1				2	1	2	4	35
Lõhe	209	432	340	43	6			7	114	185	183	246	1764
Meriforell	203	249	375	143	20	14	16	69	317	817	443	298	2962
Merihärg	5				3								8
Merisiig	23	20	50	50	74	264	546	902	730	235	87	30	3009
Meritint			1			16	21	4					42
Nugakala								1					1
Nurg									2				2
Räim	8	1	5	150	304	47	3	57	134	106	18	21	854
Säinas	5		24	12	4	1	7	20	45	3	3		124
Särg		37	4	61	8	6	27	35	3	8	10		198
Tursk	32	21	82	95	96	249	275	140	145	204	143	71	1551
Tuulehaug					183	226							409
Vikerforell	8	43	18	7				2	16	36	151	33	312
Vimb	1							3	3	1			7
Ümarmudil					177	11							188
KOKKU	1159	1102	1066	798	3857	39958	111773	109084	54987	22067	10952	3534	360337

Tabel 2.7.2 Seirepüükide liigiline koosseis ja saagikus (kalade arv) nakkevõrgujadas silmasammuga 21,5, 30, 38, 50 ja 60 mm kohta Küdema lahes aastatel 2000-2018

Liik	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	00-18
Ahven	0,42	0,25	0,11	0,19			0,06		0,03		0,06	0,22	0,92	0,25	0,14	0,19		0,17	0,06	0,16
Angerjas	0,06	0,03																		0,004
Anšoovis											0,11									0,01
Atlandi tuur																0,03				0,002
Emakala	0,08	0,06		0,03	0,03	0,06			0,06		0,03	0,03				0,03				0,02
Jõesilm			0,03																	0,001
Kammeljäs		0,22	0,11	0,25	0,03	0,08	0,06	0,08	0,14		0,03			0,14	0,11	0,06	0,03	0,08	0,03	0,08
Kiisk	0,03	0,03		0,11	0,83	0,25	0,06	0,08	0,08		0,06	1,44	0,75	3,22	11,92	18,25	1,86	1,36	1,75	2,21
Kilu		0,06					0,06							0,03	0,06			0,03		0,01
Koha	0,08					0,03			0,14				0,03	0,11	0,03		0,11	0,03		0,03
Lest	23,97	16,75	7,53	17,83	10,00	10,86	9,92	14,28	16,42	5,53	5,81	6,47	6,08	13,78	18,53	68,92	13,58	22,64	11,33	15,80
Lõhe									0,03											0,001
Luts	0,03																			0,001
Madunõel				0,03																0,001
Meriforell	0,03							0,03												0,003
Merihärg			0,06				0,06	0,06					0,08	0,14	0,11	0,08	0,36		0,11	0,06
Merilest															0,03					0,001
Meripühvel	0,08	0,22	0,03	0,03		0,08	0,14	0,03				0,03		0,06	0,25	0,17		0,06	0,19	0,07
Merisiig	0,11		0,11	0,11		0,03			0,03					0,06		0,06				0,03
Meritint		2,17	0,08	1,00	0,11	0,06	0,44	0,19	0,14	0,42	0,42	0,03	0,14	0,14	0,69	0,06	0,08	0,17	0,06	0,34
Merivarblane	0,03	0,03	0,08	0,11	0,03															0,01
Must mudil	0,06	0,06							0,08	0,03			0,06			0,03		0,08		0,02
Nolgus	0,06	0,33	1,22	0,58	0,64	0,75	0,64	1,03	0,33	1,47	3,28	0,17	0,97	0,97	1,61	0,19	58,56	0,31		3,85
Põhjaatlanti süskas														0,03						0,001
Räim	16,83	11,31	15,28	5,89	6,22	7,67	2,39	14,25	5,61	5,50	8,94	0,69	5,78	3,83	2,47	0,47	0,47	3,19	0,53	6,18
Särg							0,03			0,03	0,03	0,03								0,01
Suurtobias																		0,03		0,001
Tursk	3,78	3,50	0,58	11,67	5,36	6,89	6,69	4,50	10,64	2,25	2,36	3,31	5,19	10,19	2,22	3,03	1,31	8,67	0,67	4,88
Ümarmudil																0,03	0,03	13,14	2,14	0,81
Vimb										0,03										0,001
Kokku	45,6	35,0	25,2	37,8	23,3	26,8	20,5	34,5	33,7	15,3	21,1	12,4	20,1	32,9	38,1	91,7	76,3	49,9	16,9	34,6
Liikide arv	15	14	12	13	9	11	12	10	13	8	11	11	10	14	12	16	9	14	10	11,8
Jaamade arv	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	

Tagalahe piirkonnas ei ole täpsemaid kalade kudealade uuringuid läbi viidud ja seetõttu saab seal paiknevate võimalike kudealade kohta anda hinnangu kaudseid meetodeid kasutades. Näiteks võib välja tuua, et enamiku meie magevee kalaliikide jaoks on Tagalaht kudemiseks liiga soolase veega ja lainetusele avatud. Mageveekalade oluliste koelmute puudumisele selles piirkonnas viitavad ka püügiandmed (tabel 2.7.1). Mageveeliikide saagid on madalad ja neid liike on ametlike püügiandmete järgi otsustades püütud pigem väljaspool kudeaega, toitumisrändel.

Tagalahes ei paikne püügiandmete alusel otsustades ka ohustatud Loodusdirektiivi V lisa liigi merisiia koelmuid, kuna merisiia kudeajal (novembris) on saak väga madal. Samuti ei leidu lahes liigile sobivaid kudemistingimusi. Lähimad kudemiseks potentsiaalselt sobivaid alasi on leitud Küdema lahest (joonis 2.7.9). Kuigi liigi jaoks potentsiaalselt sobivaid kudealasid Küdema lahes leidub ja kudemise kohta on olemas ka kontrollimata suuliseid andmeid, siis ei ole teada, kas tänapäeval seal kudevad merisiiga tegelikult leidub. Lääne-Eesti avamerelisel rannikul prevaleerivad tänapäeval siiasaagis Soome päritolu kunstlikult taastoodetud merisiia, kes satuvad toitumisrändel Eesti rannikule, aga suunduvad sügisel kudema Soome. Tähtsamatest merekaladest võivad piirkonnas kudea Läänemere lest ja räim, kelle koelmud paiknevad rannikumeres väga laial alal. Samas ei saa Tagalahte kindlasti pidada piirkonnaks, mis oleks mõnele kalaliigile võtmetähtsusega kudeala või elupaik.



Joonis 2.7.9 Merisüa koelmualade seisund Väinameres³⁵

Kõik kalaliigid ei kajastu kalandusstatistikas, kuna on mõõtmelt väikesed, raskesti eristatavad või on nende püük keelatud. Kuigi kalandusstatistika alusel püütakse Tagalahest näiteks arvestataval määral lõhet, on sellest suurem osa suure tõenäosusega meriforell, kuna paljud kalurid ei oska neid liike eristada. Tagalahte suubub küll üks olulisemaid Saaremaa meriforellijõgesid, kuid lähimad lõhejõed on alles Läti Vabariigi territooriumil.

Väga suure tõenäosusega leidub piirkonnas ka II lisa liiki võldast (*Cottus gobio*, III kaitsekategooria), keda on leitud röövkalade magudest Küdema lahes ja Vilsandi saare ümbruses. Võldas on rannikumeres küllaltki sage, kuid väikeste mõõtmete tõttu ei satu enamikku kalapüünistest. Tagalaht ei ole kindlasti võldasele olulise tähtsusega elupaik.

2.8. KAITSTAVAD LOODUSOBJEKTID, SH NATURA 2000 VÕRGUSTIKU ALAD

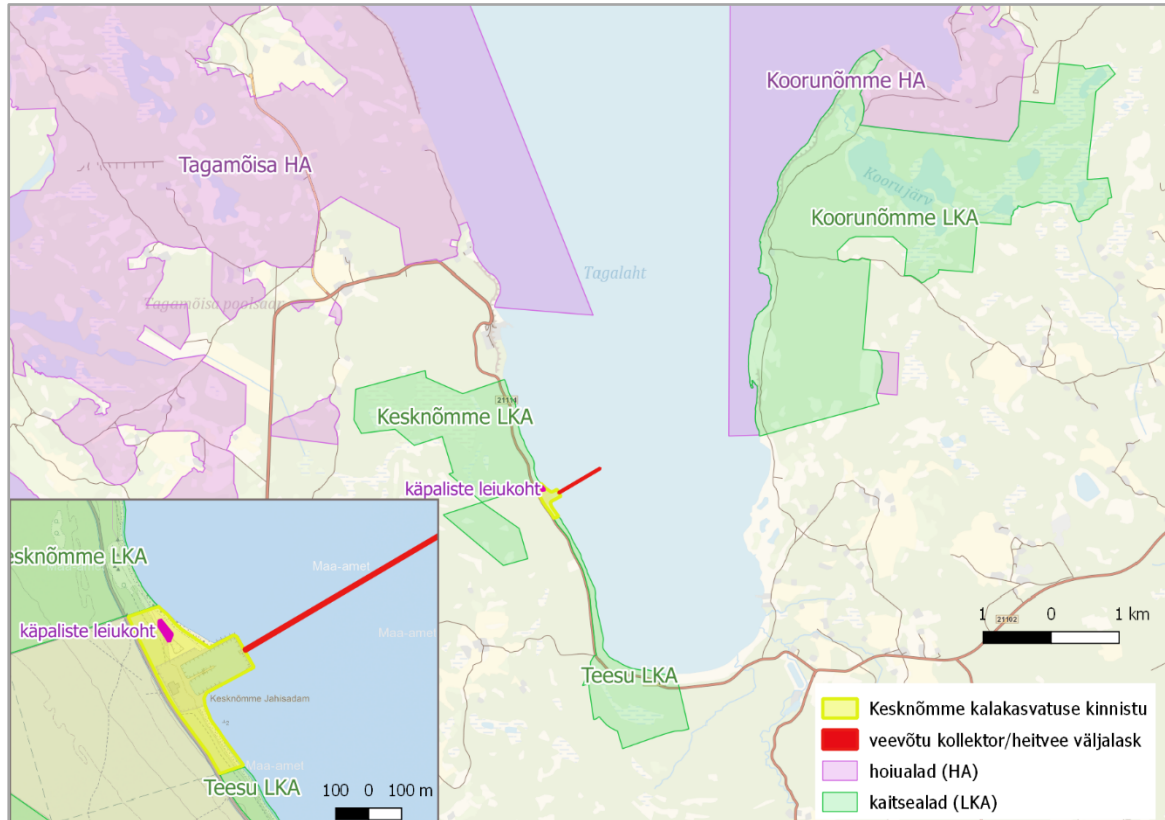
Vastavalt looduskaitseadusele (LKS § 4) on kaitstavateks loodusobjektideks:

- kaitsealad;
- hoiualad;
- püsielupaigad;
- kaitsealused liigid, kivistised ja mineraalid;
- kaitstavad looduse üksikobjektid;

³⁵ Kalakoelmute seisund ning koelmualade melioreerimise lähteülesannete koostamine. Lõpparuanne. TÜ EMI, 2015

- kohaliku omavalitsuse tasandil kaitstavad loodusobjektid.

Tagalahe piirkonnas asuvad mitmed kaitstavad loodusobjektid, mille kaitse-eesmärkide saavutamine peab olema tagatud. Kaitstavate alade paiknemine planeeritava Kesknõmme kalakasvanduse suhtes on näidatud järgneval joonisel.



Joonis 2.8.1 Kavandatava tegevuse kontekstis olulised kaitstavad loodusobjektid Tagalahe piirkonnas³⁶ (aluskaart: Maa-amet)

Kaitstavatest loodusobjektidest on ülevaade antud järgnevas tabelis, kus on toodud ka käsitlemise vajadus mõju hindamise osas arvestades kaitstava objekti asukohta, iseloomu ja kavandatavat tegevust.

³⁶ Vastavalt looduskaitse seaduse § 53-le ei ole joonisel esitatud I ja II kategooria kaitstavaid liike.

Tabel 2.8.1 Ülevaade kaitsatavad loodusobjektidest

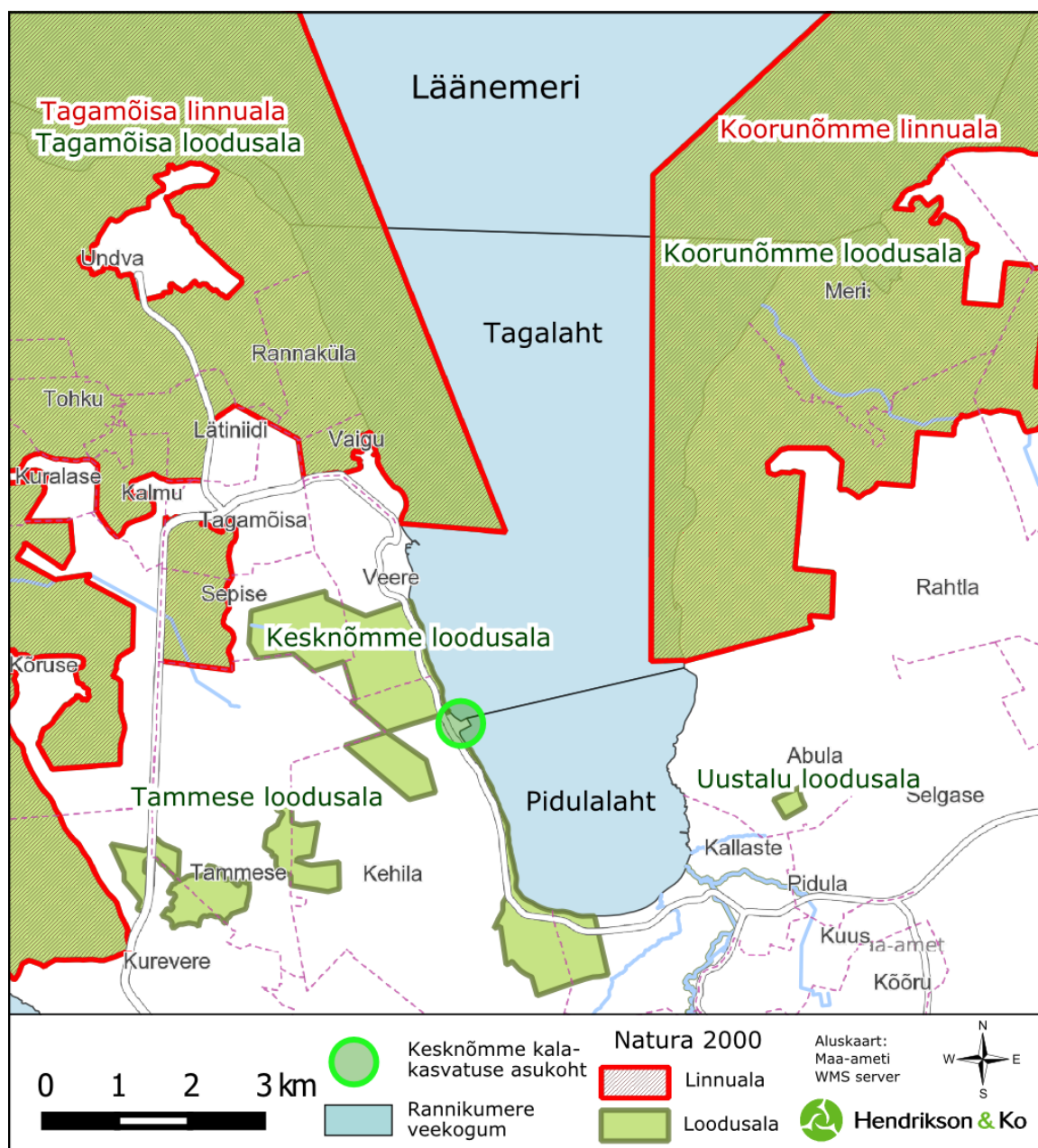
Kaitstav objekt	Kirjeldus
Tagamõisa hoiuala (KLO2000332)	Kavandatavast kalakasvandusest ca 2,6 km kaugusel asuva hoiuala kaitse-eesmärgiks on 24 loodusdirektiivi elupaigatüüpi, 3 taimeliiki ja 25 linnuliiki. Hoiuala kattub suures osas (sh kalakasvandusele lähimates piirkondades) Tagamõisa loodusala, mille kaitse-eesmärkideks on kõik hoiualal kaitstavad elupaigatüübid ja taimeliigid. Hoiuala kattub ka Tagamõisa linnualaga ning valdav osa kaitse-eesmärke on kattuvad. Kuna Natura aladel on kattuvad kaitse-eesmärgid, siis mõju neile hinnatakse Natura hindamise peatükis (3.4.1). Ülejäänud liikide osas on hinnang antud ptk 3.4. Hoiualal kaitstakse nimelt lisaks Natura alade kaitse-eesmärkidele ka järgmisi linnuliike: kanakull (<i>Accipiter gentilis</i>), raudkull (<i>Accipiter nisus</i>), hiireviu (<i>Buteo buteo</i>), rukkirääk (<i>Crex crex</i>), nõmmelõoke (<i>Lullula arborea</i>), võõt-pöösälind (<i>Sylvia nisoria</i>) ja punaselg-õgija (<i>Lanius collurio</i>), mis ei ole Natura alade kaitse-eesmärkideks.
Kesknõmme looduskaitseala (KLO1000236)	Kavandatavast kalakasvandusest ca 200 m kaugusel asuva kaitseala kaitse-eesmärgiks on 7 erineva loodusdirektiivi soode- ja metsade elupaigatüübi ning kahe taimeliigi kaitse. Kaitseala põhilised kaitse-eesmärgid on botaanilised. Kesknõmme looduskaitseala on valdavalt metsane – ligi 64% alast katab mitmesuguse tiheduse ja vanusega mets. Umbes veerand kaitsealast on kaetud rabaga. Vähemal määral leidub muid lagedaid alasid, noort metsa ja madalsood. Kaitseala kattub Natura 2000 Kesknõmme loodusala. Loodusala hõlmab ka kõiki kaitseala kaitse-eesmärkideks olevaid elupaigatüüpe, mõju neile hinnatakse Natura hindamise peatükis (3.4.1). Lisaks on kaitseala kaitse-eesmärkideks kaks käpalise liiki – vööthuul-sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>) ning pruunikas pesajuur (<i>Neottia nidus-avis</i>). Mõju neile hinnatakse ptk 3.4.
Teesu looduskaitseala (KLO1000594)	Kavandatavast kalakasvandusest ca 250 m kaugusel asuva kaitseala kaitse-eesmärgiks on kaitsta seal esinevaid soo- ja metsakooslusi ning mitmeid kaitstavaid taimeliike. Kaitse alla on võetud 4 erinevat elupaigatüüpi ning kuus taimeliiki. Looduskaitseala kattub Teesu loodusala, mille kaitse eesmärgid hõlmavad kaitsealal kaitstavaid elupaigatüüpe, mõju neile hinnatakse Natura hindamise peatükis (3.4.1). Ülejäänud kaitse-eesmärke – kahkjaspunane sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza incarnata</i>), hariliku käoraamat (<i>Gymnadenia conopsea</i>), soo-neiuvaip (<i>Epipactis palustris</i>), harilik porss (<i>Myrica gale</i>), kahelehtine käokeel (<i>Platanthera bifolia</i>) ja kuradi-sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza maculata</i>), käsitletakse ptk 3.4.

Kaitstav objekt	Kirjeldus
Koorunõmme hoiuala (KLO2000315)	Kavandatavast kalakasvandusest ca 2,6 km kaugusel asuv hoiuala koosneb suures osas merealast. Kaitse-eesmärgiks on 13 maismaa ja rannikuga seotud loodusdirektiivi elupaigatüüpi, kaks taime- ning üheksa linnuliiki. Hoiuala kattub ka Koorunõmme loodus- ja linnualaga ning kattuvad on ka kaitse-eesmärgid ja seetõttu hinnatakse mõju neile Natura hindamise peatükis (3.4.1). Lisaks kaitstakse hoiualal järgmisi liike: järvekaur (<i>Gavia arctica</i>), aul (<i>Clangula hyemalis</i>), tõmmuvaeras (<i>Melanitta fusca</i>), sõtkas (<i>Bucephala clangula</i>), sookurg (<i>Grus grus</i>), krüüsel (<i>Cepphus grylle</i>) ja mustrahni (<i>Dryocopus martius</i>), mida käsitletakse ptk 3.4.
Koorunõmme looduskaitseala (KLO1000258)	Kaitseala eesmärk on märgalade, järvede, loo- ja laialeheliste metsade, pankade, rannavallide ja kaitsealuste liikide elupaikade kaitse. Kaitseala asub kavandatavast kalakasvandusest ca 3 km kaugusel üle Tagalahe idas ning hõlmab ainult maismaad. Kaitseala ei asu kavandatava tegevuse mõjualas ning selle edaspidise käsitlemise vajadus puudub.
III kaitsekategooria käpaliste leiukoht: harilik käoraamat (KLO9321299); balti sõrmkäpp (KLO9321294); vööthuul-sõrmkäpp (KLO9321295); kahkjaspunane sõrmkäpp (KLO9321296); tumepunane neiuvaip (KLO9321297); soo-neiuvaip (KLO9321298)	Kesknõmme kalakasvanduse kinnistul vaid mõnekümne meetri kaugusel kalakasvanduse basseinidest asub käpaliste kasvukoht, kus leidub kuus liiki orhideesid. Mõju neile hinnatakse ptk 3.4.
Kirjuhahk (KLO9121474), II kaitsekategooria linnuliik	Tagalaht on osaks ulatuslikust Loode- ja Lääne-Saaremaa rannikul paiknevast kirjuhaha talvitumise ja kevadise peatuspaiga piirkonnast. See liik kuulub nii Koorunõmme kui ka Tagamõisa linnuala kaitse-eesmärkide hulka ja hinnatakse seetõttu Natura hindamise raames ptk 3.4.1.
Kanakull (KLO9123757), II kaitsekategooria linnuliik	Kesknõmme kalakasvanduse kinnistust üle maantee vahetult läänesuunas asub kanakulli registreeritud elupaik.
Kassikakk (KLO9122580), I kaitsekategooria linnuliik	Kesknõmme kalakasvanduse kinnistust üle maantee vahetult läänesuunas asub kassikaku registreeritud elupaik.

2.8.1. NATURA 2000 VÖRGUSTIKU ALAD JA NATURA HINDAMISEST

Natura 2000 on üle-euroopaline kaitstavate alade võrgustik, mille eesmärk on tagada haruldaste või ohustatud lindude, loomade ja taimede ning nende elupaikade ja kasvukohtade kaitse või vajadusel taastada üle-euroopaliselt ohustatud liikide ja elupaikade soodne seisund. Natura 2000 loodusalad ja linnualad on moodustatud tuginedes Euroopa Nõukogu direktiividele 92/43/EMÜ ja 2009/147/EÜ. Tegevuste kavandamisel tuleb võimalikke otseseid ja kaudseid mõjusid Natura aladele arvesse võtta.

Kavandav tegevus ei paikne otseselt ühelgi Natura alal, kuid Tagalahe piirkonnas asub mitmeid Natura 2000 alasid, mistõttu on Kesknõmme kalakasvatuse arendamisega seonduvalt teema käsitlemine vajalik. Joonisel 2.8.2 on esitatud Natura 2000 võrgustiku alad Tagalahe piirkonnas.



Joonis 2.8.2 Natura alad Tagalahe piirkonnas (allikas: Maa-Ameti geoportaali looduskaitse rakendus)

Lähimad Natura 2000 võrgustiku alad piirnevad Kesknõmme kalakasvatuse kinnistuga, kuid jäävad planeeritavast tegevusest (kalakasvandusbasseinid) mõnesaja meetri kaugusele. Kesknõmme loodusala (EE0040422) jääb basseinidest ca 200 m põhja poole ja Teesu loodusala (EE0040480) ca 250 m lõuna poole. Mõlemad alad asuvad maismaal ning mereala ega sellega seotud kaitse-eesmärke ei hõlma. Kuna kavandataval tegevusel puudub seos alade territooriumite ning kaitse-eesmärkidega ja kavandatava tegevuse mõjuala jääb maismaa osas Kesknõmme kalakasvatuse kinnistu piiresse, siis ei ole oodatav ka sellega piirnevate Natura alade mõjutamine. Ebasoodne mõju Teesu ja Kesknõmme loodusaladele puudub ning seetõttu puudub vajadus Natura hindamise läbiviimiseks.

Kalakasvanduse kontekstis tuleb prioriteetsena tähelepanu pöörata neile Natura aladele, mille kaitse-eesmärgid on seotud piirkonna merekeskkonnaga, sest kalakasvandusest tulenev mõju võib avalduda eelkõige Tagalahele kui kalakasvanduse vesiviljelusvee suublaks olevale veekogule ning selle elustikule.

Vahetult Kesknõmme kalakasvanduse läheduses ei ole merega seotud Natura alasid, küll aga ulatuvad mitmed Natura alad Tagalahte. Lähimateks on ca 2,5 kilomeetri kaugusel põhja suunas asuvad kattuva territooriumiga Tagamõisa linnuala ja loodusala ning ca 2,6 kilomeetri kaugusel kirdes asuvad kattuva territooriumiga Koorunõmme linnuala ja loodusala.

Natura hindamine ülal nimetatud asjakohastele Natura aladele (4 tk) on esitatud aruande peatükis 3.4. Tulenevalt Natura hindamise vormist on seal esitatud ka alade kirjeldused, mida siinkohal ei dubleerita.

3. KAVANDATAVA TEGEVUSEGA EELDATAVALT KAASNEV OLULINE KESKKONNAMÕJU

Kesknõmme kalakasvanduse olulisemaks võimalikuks ebasoodsaks keskkonnamõjuks on võimalik merevee kvaliteedi halvenemine ja sellest tulenevalt ebasoodsa mõju avaldumine vee-elustikule. Oluline ebasoodne mõju saaks ebasobiva tehnilise lahenduse ja kalakasvanduse opereerimise (s.h nt kalasööda valik) korral ilmnedagi nii veevõtul kui vesiviljelusvee tagasisuunamisel lahte. Kalakasvandusest vette tagasi Tagalahte suunatavas vesiviljelusvees esineb nii kolloidsel kui ka lahustunud kujul toiteelemente.

2010. aastal on OÜ Corson poolt teostatud (töö nr 0904) Saaremaa Kihelkonna valla Kehila küla Kesknõmme kalakasvatuse maaüksuse detailplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamine, mille aruanne on heaks kiidetud 30.04.2010. KSH teostati erinevate menetluste dubleerimise vältimiseks KMH täpsusastmes. Vaatamata kavandatava tegevuse erinevusele (tookordse väikesadama asemel nüüd kalakasvanduse arendamine) on paljud võimalikud keskkonna-aspektid siiski sarnased ning varasemaid materjale on võimalik kasutada ka käesolevas töös. Näiteks süvendusmaht kuni 36 000 m³ ja mere täitemaht (kaldakindlustus) kuni 32 000 m³ on oluliselt suuremad kui kalakasvanduse rajamiseks vajalikud analoogsed tegevused.

Kavandatava Kesknõmme kalakasvatusest tuleneva keskkonnamõju paremaks ja täpsemaks teostatavuse hindamiseks teostati KMH aruande koostamisega paralleelselt järgnevad uuringud, mille tulemused on kokkuvõtevalt käsitletud eelnevas ptk 2 Mõjutatava keskkonna kirjelduste juures kui käesoleva peatüki 3 alapeatükkides mõjude prognoosimisel.

KMH programmi kohaselt läbiviidud uuringud³⁷:

- **Soela väina veekogumi veevahetuse ja -kvaliteedimuutuste modelleerimine**

Soela väina veekogumi veevahetuse ja -kvaliteedimuutuste modelleerimise (mudelaruutus/simulatsioon) teostas TTÜ Meresüsteemide Instituut ning andmeid koguti 01.02.2016- 28.11.2017. Antud uuring oli vajalik hindamiseks maismaalt tuleneva koormuse osatähtsust praeguse veekogumi seisundile (vt ptk 2.7). Modelleerimise käigus arvestati nii tänaseid reostusallikaid, kui ka perspektiivseid lisanduvaid allikaid. Töö tulemusena prognoositi kalakasvandusest tuleneva mõju ulatust ja olulisust veekogumi seisundile.

- **Veekvaliteedi seire Tagalahe**

Tagalahe veekvaliteedi seiret teostas TÜ Eesti Mereinsituut ning andmeid koguti vahemikus 24.10.2017-14.08.2018 ning ühekordselt 25.01.2017. Uuringu teostamine oli vajalik täiendamaks olemasolevaid andmeid ning lisaks teostada veekvaliteedi parameetrite seire Tagalahe (vt ptk 2.1.2). Seire teostati Tagalahe ja selliselt, et kogutavad andmed oleksid maksimaalselt võrreldavad ja kooskasutatavad riikliku seire käigus kogutavate andmetega. Seirekava nägi ette 3 jaama sügavusgradiendil. Mõõdetavateks parameetriteks

³⁷ Teostatud uuringute algandmed sisaldavad ettevõtlusele olulist informatsiooni, mistõttu antakse KMH-s uuringute tulemustest üldine ülevaade kuid ei avalikustata algandmeid. Vajadusel võimaldatakse algandmete kontrollimise võimalus otsustajale.

olid need samad, mida kasutatakse riiklikus seires. Sagedus – kord kuus toitainete (Ntot ja Ptot) ja soolsuse ja temperatuuriprofiilide puhul.

■ Merepõhja elupaikade kaardistamine

TÜ Eesti Mereinstituut teostas väliuuringud 22.-24.10.2017 Tagalahe põhjasubstraadi struktuuri ja põhjaelustiku komponentide kirjeldamiseks. Uuringueesmärgiks oli detailselt inventeerida Kesknõmme kalakasvanduse vahetus läheduses paikneva mereala merepõhja elupaigad ja elustik (vt ptk 2.6). Elupaikade detailne kaardistamine annab aluse hinnata kavandatava kalakasvatuse võimaliku mõju ulatust ümbritsevale merealale ning edaspidi on aluseks võimalike muutuste jälgimiseks ja tuvastamiseks.

■ Merepõhja setete uuring

Eesti Geoloogiateenistus teostas Kesknõmme kalakasvanduse merepõhja setete uuringu (vt ptk 2.2). Uuring viidi läbi eeskätt täpse tehnilise lahenduse (projekteerimine ja lõplik tehnoloogiavalik) vesiviljelusvee väljalasu ning veevõtukollektori projekteerimiseks. Seega ei olnud tegemist otseselt KMH raames toimuva uuringuga, kuid saadavad tulemused toetasid ka KMH läbiviimist (nt geoloogiline info merepõhja setete kohta on vajalik heljumi tekke prognoosimiseks).

3.1. MÕJU RANNAPROTSESSIDELE

Kesknõmme kalakasvatuse kinnistule tekkinud/suurenenud liivarand on kujunenud peale kalakasvandusrajatiste rajamist. Varasemalt rajatud kalakasvanduse rajatis on setete kannet meres mõjutanud ja seetõttu on basseini ümbrusse kujunenud/suurenenud liivarand ning liiva-kliburand.

Peatükis 2.2 käsitletud Kesknõmme kalakasvatuse piirkonna merepõhja setete geofüüsikaliste omaduste uuringule (Eesti Geoloogiateenistuse)³⁸ ja 2009. aastal Merkolux OÜ³⁹ poolt teostatud uuringu kohaselt on kavandatava tegevuse piirkonnas merepõhja setete tingimused sobilikud veevõtukollektori rajamiseks. Uuringute kohaselt on kavandatava tegevuse korral tekkiva heljumi levik ja hulk piiratud ning setted ei sisalda ohlikke aineid.

Kavandatava tegevusega rajatakse kalabasseinid juba eelnevalt olemas olemasse basseini. Kalabasseinide rajamisega ei kaasne rannaprotsessidele olulist ebasoodsat mõju.

Ühises trassikoridoris paikneva⁴⁰ veevõtukollektori ja vesiviljelusvee väljalasu toru rajamisega ei kaasne rannaprotsessidele olulist ebasoodsat mõju. Torud paigutatakse uputades looduslikult laugele liivasele merepõhjale ilma vajaduseta merepõhjasetete (liiva) märkimisväärselt teisaldada. Paigaldatavad torud (plastikust, metallist, betoonist) on mõningase painduvusega, mis tagab paigaldamise lihtsuse ning kohandumise merepõhja loodusliku reljeefiga. Ka juhul, kui torustik oleks vajalik süvistada (näiteks navigatsioonilistel põhjustel) merepõhja, siis seisneks see

³⁸ Kesknõmme kalakasvatuse merepõhja setete uuring. Eesti Geoloogiateenistus. Rakvere 2018

³⁹ Kesknõmme jahisadam. Ehitusgeoloogilise uuringu aruanne Merkolux OÜ töö nr 2544/291-09

⁴⁰ Torustiku asukoht on valitud lähtuvalt tehnilisest ja keskkonnanahoidlikust loogikast. Torustik algab olemasolevast renoveeritavast kalakasvatusest ja kulgeb kõige otsemat trassi mööda võimalikult sügavasse vette.

kaldalähedases osas (kuni ca 250 meetri pikkuselt) merepõhjas kuni 5000 m³ liiva ajutises teisaldamises (s.t süvendi loomine, torustiku paigaldamine, liiva tagasitäide). Merepõhjasetteks olev liiv on reostuseta ja väga kiiresti settiv, mis tähendab et sisuliselt puudub heljumi teke ja seega ka selle levik, samuti ei vabane merepõhjasetetest kahjulikke saastaineid.

Veevõtukollektorisse imetava vee voolukiirus on väike, et vältida väiksemate kalade sattumist kollektorisse. **Väikese voolukiirusega ei teki samuti merepõhjas liigset sette/heljumi liikumist.**

3.2. MÕJU MEREVEE KVALITEEDILE

Kesknõmme kalakasvanduse olulisemaks võimalikuks ebasoodsaks keskkonnamõjuks on merevee kvaliteedi halvenemine ja sellest tulenevalt omakorda ebasoodne mõju avaldumine vee-elustikule. Samas on võimalik seda mõju erinevate vahenditega vältida, vähendada ja leevendada.

Kalakasvanduses kasutatav vesi on kavas suunata vesiviljelusveena tagasi merre. Seega on vesiviljelusvee kogus samas mahus võetava veega ehk arvutuslikult 99,5 miljonit m³ aastas.

Kasutatav kalasööda kogus on ca 5000 tonni ning eeldatava juurdekasvukoefitsiendi 1,1 (s.t kasutatav söödakogus kala juurdekasvu kohta) korral on kala juurdekasv ca 4500 tonni aastas.

3.2.1. KESKKONDA TAGASIJUHITAVA VEE SAASTEAINETE KOGUSED

Kavandatava Kesknõmme kalakasvanduse poolt keskkonda tagasijuhitava vee saasteainete sisaldus maksimaalse tootismahu korral peab vastama Keskkonnaministri määrusele „Vesiviljeluse veekaitsenõuded, sealhulgas vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuetele“ (Veeseadus § 131 lg 2 alusel)⁴¹.

Saastainete koormuse modelleerimiseks on olemas erinevaid võimalusi, kuid antud analüüs koostati massbilansi alusel, st võttes aluseks kalasööda koostise, vikerforelli spetsiifilised toitainete vajadused ning tekkivate saastainete spetsiifika (nn lahustunud, lahustumatu jne).

Veekeskkonda lisanduva ja tekkiva saasteainete koguste leidmisel on kõige suurem roll kasutataval kalasöödal. Oluline on, et kalasööd vastaks spetsiaalselt vikerforelli ainevahetuse vajadustele, tagades seeläbi efektiivse toitainete kasutuse ja kalade juurdekasvu. Samas vähendades seeläbi organismist väljutatud üleliigsete saasteainete jõudmist veekeskkonda.

⁴¹ Töö koostamisel kasutatud määruse eelnõu versiooni seisuga 04.10.2019

Vikerforelli, 1 kg, sisaldab ca:

- 1) 160-180 g proteiine (BHT₇⁴² ja ca 16% proteiinidest on N_{üld})- kogu massist ca 18%;
- 2) 100-200 g rasva (põhiliselt BHT₇)- kogu massist ca 20%;
- 3) 25-30 g N_{üld}- kogu massist ca 3%;
- 4) 3,5-4,5 g P_{üld}- kogu massist ca 0,45%.

Vastavad suhtarvud on ühtlasi ka ideaalse vikerforelli sööda koostisosad. Ehk, kui kasutatav kalasööt, mis sisaldab näiteks 1 kg kohta 15 g P_{üld}, siis tarbitakse sellest ainevahetuse käigus ära ca 30%, ülejäänud jõuab veekeskkonda. Orgaanilise aine puhul on tarbimine kindlasti suurem, kui vikerforelli toitainete sisaldusest tulenev suhtarv, sest elusorganism tarbib ka energiavajaduse katmiseks märkimisväärses koguses toitaineid.

Kesknõmme kalakasvanduses planeeritakse kalasöödana kasutada RaisioAqua toodet Baltic Blend/Hercules Nbalance, mille tooraine pärineb Läänemerest. Planeeritud kalasööda keskmised toitainete sisaldused on:

- 1) Proteiinid 38,5%;
- 2) Rasvad 33,5%;
- 3) N_{üld} 6,16%;
- 4) P_{üld} 0,7%.

Alternatiivina kaalutakse kasutusele võtta Biomar söödatoodet, kus vikerforellile vajalikud toitained on veelgi paremas suhtes. Fosfori ja lämmastiku sisaldused vastavalt 0,6% ja 6% ehk võrreldes Baltic Blend tootega 0,1% ja 0,16% väiksemad.

Kavandatava Kesknõmme kalakasvanduse tootmismahu, 4500 t/aastas, saavutamiseks eeldab kalasööda kasutamist ca 5000 t (kalasööda vajadus 1,1 kg 1 kg juurdekasvu kohta).

Joonisel 3.2.1 on esitatud kavandatava kalakasvanduse massibilanss. Juurdekasvu leidmiseks kasutati erinevates teadusartiklites^{43,44,45,46} väljatoodud koefitsiente, mis on kooskõlas varasemalt kirjeldatud vikerforelli koostisega. Saastainete leidmisel lähtuti massibilansi printsiibist, kus meil on *sisend - tarbitud toitained=saasteained*.

Lahustunud ja lahustumatute saastainete kindlaksmääramisel võeti aluseks planeeritud veepuhastustehnoloogia, mille kohaselt planeeritakse trummelfiltreid avade suurusega 40 µm. Seega lahustumatuks loetakse lämmastikku, BHT₇ ja fosforit, mis vastava poori suurusega filtrit ei läbi. Seetõttu ei peaks antud parameetreid arvestama ka saastainete bilansis, sest eemaldatud sete käideldakse eraldi ja otsest mõju Läänemerele ei avaldu.

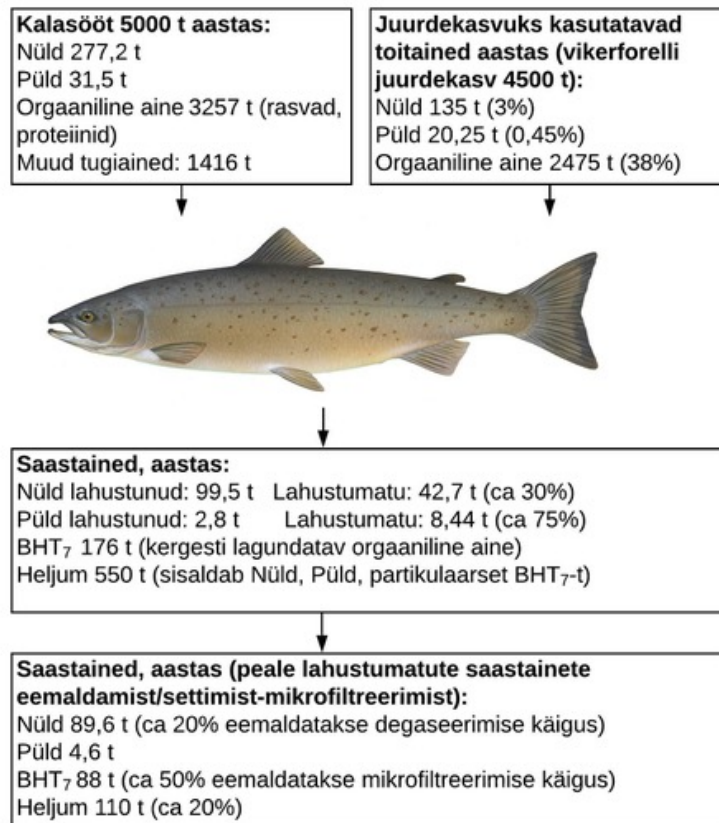
⁴² BHT₇ biokeemiline hapnikutarve näitab, kui palju hapnikku tarbivad mikroorganismid 7 ööpäeva jooksul orgaanilise aine lagundamiseks. Ehk lihtsustatult, mida rohkem on kergesti lagundatavad orgaanilist ainet, seda kõrgem on BHT sisaldus vees.

⁴³ J. Bregnballe, Eurofish, and FAO, A guide to recirculation aquaculture: an introduction to the new environmentally friendly and highly productive closed fish farming systems. Copenhagen: Food and Agriculture Organization of the United Nations : Eurofish, 2015.

⁴⁴ G. K. Reid et al., "A review of the biophysical properties of salmonid faeces: implications for aquaculture waste dispersal models and integrated multi-trophic aquaculture," Aquaculture Research, vol. 40, no. 3, pp. 257–273, Feb. 2009.

⁴⁵ M. C. J. Verdegem, "Nutrient discharge from aquaculture operations in function of system design and production environment," Reviews in Aquaculture, vol. 5, no. 3, pp. 158–171, Sep. 2013.

⁴⁶ K. Park and S. Eh, "Aquafeeds and the environment," p. 16.



Joonis 3.2.1 Kesknõmme kalakasvanduse saasteainete koormuse määramine massibilansi abil⁴⁷ (Autor: E.Lember)

Orgaanilise aine arvutamiseks kasutati söödas sisalduvate proteiinide ja rasvade sisaldust (BHT all mõeldaks orgaanilist ainet, sest kalasööt ei oleks enne läbiseedimist mikroorganismidele koheselt kasutatav, seega ei ole seda võimalik esitada BHT₇-na). Lisaks seati eeldus, et kogu söödas sisalduvad toitained ei ole kaladele omastatavad/seeditavad (omastatavaks loetakse ca 80% kogu söödast) ning sööt sisaldab lisaks ca 10% tugiaineid/mineraalaineid, mis tuleb bilansist maha arvestada (mineraalained jne, tuuakse sööda tootelehel välja tuhasusena ehk mineraalne osa, mis 550 °C juures ei põle/aurustu). Veekeskonda jõudva BHT₇ leidmiseks kasutati varasemaid uuringuid, mille kohaselt tekib 5000 t kalasööda kohta ca 10% heljumit (500 t, mis sisaldab täiendavalt nii Püld, kui ka Nüld), sellest kogusest on ca 80% bioloogiliselt lagundatav ning kergesti lagundatav on omakorda ca 40% (50% eemaldatakse 40 µm trummefiltri abil, seega suur osa sellest ei ole 7 ööpäevase BHT₇ analüüsiga määratav). Ehk kergesti lagundatav orgaaniline aine esineb veekeskkonnas lahustunud kujul ning on mikroorganismidele kergesti omastatav. Partikulaarne orgaaniline aine esineb, kas kolloidosakestena (ei setti) või, settivate partikulaarosakestena, mis on küll bioloogiliselt lagundatavad, kuid mitte nii kiiresti, kui lahustunud orgaaniline aine.

Prognoositavad suublasse juhivad saastainete kogused ja sisaldused on esitatud tabelis 3.2.1. Saastainete koguste arvestamisel on lähtutud vesiviljelusvee vooluhulkadest ning eelduslikust maksimaalsest saastainete sisaldusest. Antud mudelis ei ole arvestatud loodusliku fooni koormusega, mis teostatud mereseire põhjal on aastas ca 4800 kg P ja 33 000 kg N. Vaid antud juhul lähtutakse lisanduvast koormusest.

⁴⁷ Ekspert hinnang „Kesknõmme kalakasvanduse reostuskoormuse analüüs“, ME WaterConsult OÜ 2019.

Tabel 3.2.1 Prognoositavad (detailse projektlahenduse kohased) suublasse juhitud vesiviljelusvee saasteainete kogused (aasta keskmised) ja sisaldused

Näitaja	Ühik	Päev	Kuu	Kvartal	Aasta
Heljum	kg	302	9167	27500	110 000
15 mg/l*	mg/l	1,1	1,1	1,1	1,1
BHT ₇	kgO ₂	241	7333	22000	88 000
15 mg/l*	mg/l	0,9	0,9	0,9	0,9
Lämmastik (N)	kgN	246	7467	22 400	89 600
15 mg/l*	mg/l	0,9	0,9	0,9	0,9
Fosfor (P)	kgP	13	383	1150	4600
0,5 mg/l*	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05

Andmed kasutatava vee hulga, sööda koguse ning vette jäävate saasteainete sisalduste, koguste ja koormuse kohta on esitatud alljärgnevas tabelis 3.2.2.

Tabel 3.2.2 Prognoositav keskkonda tagasijuhitava vee saasteainete kogused (detailse projektlahenduse kohased)

Näitaja	Ühik	Keskkonda tagasijuhitav vesi
ÜLDANDMED		
Kala produktsioon	kg	4 521 000
Kasutatava sööda kogus	kg	4 973 000
Kasutatava vee kogus	m ³	99 500 000
ERINÄITAJAD		
Sööda erikasutus	kg _{sööt} /kg _{kala}	1,10
Vee erikasutus	m ³ _{vesi} /kg _{kala}	22,01
Lisanduv reostuskoormus - kindla sööda erikasutuse juures		
Lämmastik (N)	kgN/t _{sööt}	18
Fosfor (P)	kgP/t _{sööt}	0,9
BHT (BHT)	kgBHT/t _{sööt}	17,6
Heljum	kgHA/t _{sööt}	22
VETTE JÄÄB		
Lämmastik (N)	kg	89 600
45 mg/l*	mg/l	0,9
Fosfor (P)	kg	4 600
1 mg/l*	mg/l	0,05
BHT ₇	kgO ₂	88 000
15 mg/l*	mg/l	0,9
Heljum	kg	110 000
25 mg/l*	mg/l	1,1

Tabelis 3.2.1, 3.2.2 on ühtlasi ära toodud Keskkonnaministri määruse „Vesiviljeluse veekaitse nõuded, sealhulgas vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuded“⁴⁸ kehtestatud saasteainete piirväärtused, tähistatud *-ga. **Hindamistabelis toodud info alusel jääb keskkonda**

⁴⁸ Koostamisel, kasutatud määruse eelnõu, 4.10.2019 versiooni

tagasijuhitava vee saastainete sisaldus lubatud piirväärtustest kordades madalamaks.

Eespool esitatud arvutuste alusel suunatakse reaalselt/füüsiliselt Kesknõmme kalakasvandusest aastas merre kuni 88 000 kg BHT₇, 4600 kg P ja 89 600 kg N. Aastakeskmiselt on reostuskoormused vastavalt 241 kg BHT₇, 13 kg P ööpäevas ja 246 kg N ööpäevas (lämmastikukoormuse modelleerimiseks kasutakse koormust 250 kg N ööpäevas).

Massibilansi hindamiseks viidi täiendavalt läbi 25-26.09.19 pilootkatsetus (rakendusuuring), kus leiti, et keskkonnamõjude hindamisel kasutatud arvutusmudel pigem ülehindab tekkivat saasteainete koormust (vt lisa 4). Lisaks tuleb arvestada, et kavandatavas kalakasvanduses on vikerforelli asustustihedus väiksem, kasutatakse väiksema fosfori sisaldusega sööta ning tegelik veevahetus on suurem, mis omakorda veelgi vähendab eeldatavalt reaalset koormust.

Tabel 3.2.3. Rakendusuuringus leitud keskmiste tulemuste⁴⁹ võrdlus keskkonnamõjude hindamise käigus modelleeritud saastainete kontsentratsioonidega

Näitaja	Piirmäär	KMH mudel	Rakendusuuring
BHT ₇	15 mg/l	0.9 mg/l	-1.6 mg/l
Lämmastik (N)	10 mg/l	0.9 mg/l	0.406 mg/l
Fosfor (P)	0.5 mg/l	0.05 mg/l	0.035 mg/l
Heljum	15 mg/l	1.1 mg/l	0 mg/l

3.2.2. N, P VÄHENDAMINE LÄBI KVALITEETSE KALASÖÖDA

Kavandatavas kalakasvanduses hakatakse kasutama Läänemerest püütud kalast (eeskätt räim ja kilu ning väheväärtuslik kala) valmistatud kalasööta, näiteks Raisioaqua Baltic Blend kalasööta (vt ptk 1.3). Läänemere piirkonnas käsitletakse järjest laialdasemalt Läänemere päritoluga toorainest valmistatud kalasööda (nn Baltic Sea Fish Feed) temaatikat. Kontseptsiooni sisuks on põhimõte, et Läänemerest püütud kaladest tehtud kalasööda kasutamisel on mõju Läänemerele väiksem kui mujalt pärit kalasööda kasutamisel.

Baltic Blend tootja info alusel oleks konkreetse kalasööda kasutamisel arvutuslikult fosfori ja lämmastiku heide (ilma kohapealse toruotsa puhastamiseta) Läänemerre järgnev:

- Fosfor -1,2 kg P 1000 kg (1 tonni) kala juurdekasvu kohta,
- Lämmastik 10 kg N 1000 kg (1 tonni) kala juurdekasvu kohta.

Seega ca 4500 tonni kala juurdekasvu korral aastas on fosfori ja lämmastiku heide (ilma kohapealse „toruotsas“ puhastamiseta) alljärgnev:

- Fosfor - 5 400 kg P aastas kokku,
- Lämmastik 45 000 kg N aastas kokku.

Juhime tähelepanu, et eespool väljatoodud reostuskoormused on arvutuslikud selles kontekstis, et nende puhul võetakse arvesse kalasöödaks kasutatud toorainena kasutatud kala püüki ja püügipiirkonda. Reaalselt füüsiliselt mõõdetavates kilogrammides kaasneb kalakasvandusest vesiviljelusveega toitainete viimine

⁴⁹ Keskmise tulemuse leidmiseks arvestati kõikide filtratsiooni katsete tulemustega

merekeskkonda. Tagalahes füüsiliselt mõõdetavates kogustes on Kesknõmme kalakasvanduses nn toruotsast merre suunatav fosfori kogus aastas kokku konservatiivselt kuni 4600 kg ning lämmastiku kogus aastas kokku konservatiivselt kuni 89 600 kg. Tegemist on tänaseks koostatud detailsest projektlahendusest pärineva faktilise informatsiooniga. Aastakeskmiselt on konservatiivsed saasteainete koormused vastavalt 13 kg P ööpäevas ja 246 kg N ööpäevas.

3.2.3. VEEVAHETUSE MODELLEERIMINE KALAKASVANDUSE REOSTUSKOORMUSE ALUSEL

TTÜ Meresüsteemide Instituudi poolt teostati veevahetuse modelleerimine Soela väina veekogumis Kesknõmme kalakasvanduse prognoositud reostuskoormuste korral (Töö "Veevahetuse modelleerimine Soela väina veekogumis. Kesknõmme kalakasvanduse mõjuhindang täpsustatud koormuste korral"), mis esitatakse käesolevas peatükis. Töö teostasid Germa Väli, Urmas Lips, Jaan Laanemets (Töövõtuleping nr 1./20.8, 21.02.2018, Lisa 23.04.201; töö väljastatud 01.07.2019).

MEETODID JA TAUSTINFO

Fütoplanktoni primaarproduktioon on Läänemeres lämmastiku limiteeritud (nt Graneli et al., 1990; Kivi et al., 1993), st talvine lahustunud anorgaanilise lämmastiku (DIN) ja fosfori (DIP) suhe on väiksem kui Redfieldi (1958) suhe $DIN:DIP=16:1$. Eesti riikliku keskkonnaseire programmi andmetel (viimase viie aasta keskmine) on Ava-Läänemere kirde osas $DIN=4.85 \mu\text{mol/l}$ ja $DIP=0.79 \mu\text{mol/l}$, mis annab Redfieldi suhteks $DIN/DIP=6.1:1$. Seega on uuritaval merealal fütoplanktoni produktsioon tugevalt lämmastiku limiteeritud, millega on põhjendatud lämmastikuringel põhineva ökoloogilise mudeli kasutamine. Ökoloogilise mudeliga koos kasutatakse hüdrodünaamika mudelit transpordi ja segunemise kirjeldamiseks. Ettevõtte planeeritud tegevuse käigus lisandub merre lämmastikku keskmiselt 250.6 kg päevas.

Õsel AquaFarms OÜ kalakasvanduse mõju hindamiseks Soela lahe vee kvaliteedile kasutatakse veekvaliteedi klassipiire nimetatud merealale (vt Keskkonnaministri 28. juuli 2009 a. määruse nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“ lisa 6) ja välja pakutud läviväärtust talvisele toitainete kontsentratsioonile (Stoicescu et al. (2018). Keskkonnaseisundi hinnangule „hea“, „kesine“, „halb“ ja „väga halb“ vastavad järgmised klassipiirid:

- keskmine vees lahustunud lämmastiku kontsentratsioon ülemises 10 m kihis talvel $5.1 \text{ mmol N m}^{-3}$ (välja pakutud ainult klassipiirile „hea-kesine“)
- suvine klorofüll keskmine sisaldus ülemises 10 m kihis 1.6 mg m^{-3} (klassipiir „hea-kesine“), 3.3 mg m^{-3} („kesine-halb“) ja 5.0 mg m^{-3} („halb-väga halb“)
- suvine üldlämmastiku kontsentratsioon ülemises 10 m kihis 18.3 mmol m^{-3} (klassipiir „hea-kesine“), 37.1 mmol m^{-3} („kesine-halb“) ja 55.6 mmol m^{-3} („halb-väga halb“)
- Õsel AquaFarms OÜ mõju Soela väina veekogumile saab hinnata läbi eelpool nimetatud parameetrite muutuste.

Looduslik muutlikkus Tagalahes

Töö uuritavaks piirkonnaks on Tagalaht, mis kuulub Soela väina veekogumisse. Kalakasvandusest tingitud mõjude objektiivseks hindamiseks on vajalik arvestada olemasoleva fooni ja loodusliku muutlikkusega uuritavas piirkonnas. Tabelis 3.2.3-1 on toodud riikliku seire käigus Soela veekogumis mõõdetud erinevate parameetrite

keskmise väärtus koos standardhälbe ning minimaalse ja maksimaalse väärtusega. Piisaval hulgal andmeid on ainult üldlammastiku ja vee läbipaistvuse kohta.

Tabel 3.2.3-1 Üldlammastiku kontsentratsiooni ja vee läbipaistvuse keskmised väärtused koos standardhalebega ning minimaalsed ja maksimaalsed väärtused riikliku keskkonnaseire andmetest veekogumis EE10

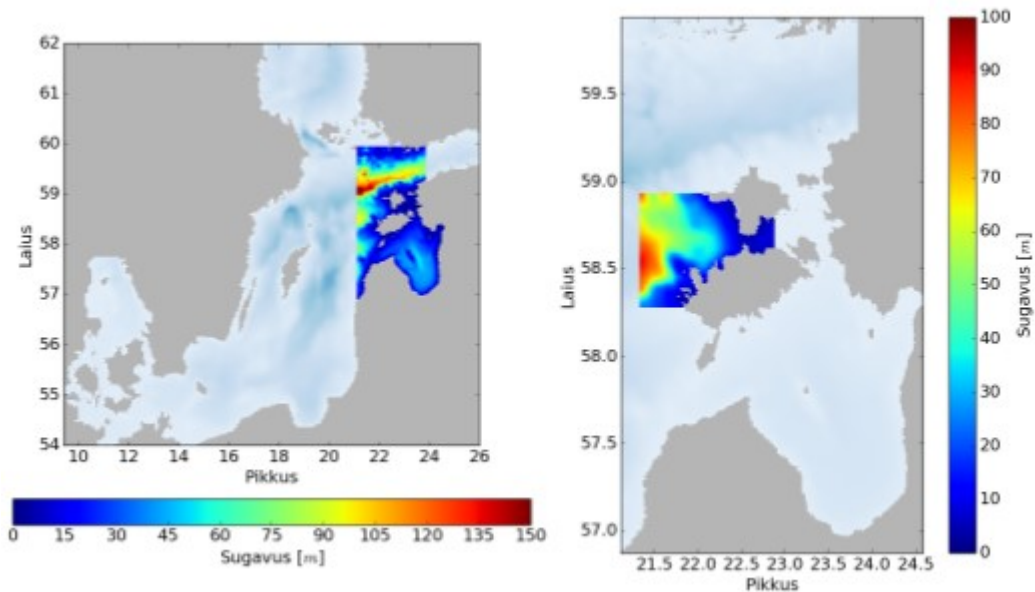
Parameeter	Periood	m +/- STD	Minimaalne	Maksimaalne
Üldlammastik [mmolN m ⁻³]	1993-2018	18.22+/-7.33	6.5	41.3
Secchi sügavus [m]	2005-2018	5.54+/-1.42	3.0	11.0

Üldiselt iseloomustab uuritava piirkonna üldlammastiku kontsentratsioone ning vee läbipaistvust suur muutlikkus. Secchi sügavus varieerub 3.0 ja 11.0 meetri vahel ning üldlammastik 6.5 ja 41.3 mmolN m⁻³ vahel. Anorgaaniliste toitainete sisalduse andmed on saadaval KESE andmebaasist ainult kahe aasta ning suvise perioodi jaoks, mil ülakihis toitained puuduvad.

Hüdrodünaamika mudel

Töös on kasutatud numbrilist lihtsustamata võrranditel põhinevat kolmemõõtmelist hüdrodünaamika mudelit, millega hinnatakse hüdrodünaamilisi tingimusi nii Tagalahes kui ka vaadeldava piirkonna lähistel. Hüdrodünaamika mudel põhineb GETM (General Estuarine Transport Model) mudelil (Burchard ja Bolding, 2002), milles on segunemise arvutamiseks kasutatud GETM-iga koostöötavat GOTM (General Ocean Turbulence Model) mudelit (Umlauf ja Burchard, 2005) ning k- ϵ skeemi (Canuto et al. 2001; Burchard ja Bolding, 2001).

Horisontaalne arvutusvõrk hõlmab seotud arvutusvõrke lahutusega 4 km, 1 km ja 500 m (joonis 3.2.3-1). Mudelis on 40 vertikaalset dünaamilist kihti (Hofmeister et al. 2010; Gräwe et al 2015). Uuritava piirkonna digitaalne põhjatopograafia on konstrueeritud Läänemere batümeetria põhjal.



Joonis 3.2.3-1 Töös on kasutatud seotud arvutusvõrkude skeem. Vasakul: horisontaalse lahutusega 4 km Läänemere arvutusvõrk koos sellega seotud 1 km arvutusvõrk (värvitud piirkond). Paremal: horisontaalse lahutusega 1 km arvutusvõrk koos sellega seotud 500 m lahutusega arvutusvõrk (värvitud piirkond).

Temperatuuri ja soolsuse algväljad on saadud kõrglahutusega Läänemere modelleerimise tulemuste väljavõttest 01.02.2016. Atmosfääri rajatingimustena (tuule kiiruse komponendid ning soojavoo arvutamiseks vajalikud parameetrid) on kasutatud operatiivse meteoroloogia mudeli HIRLAM (Männik & Merilain, 2007) andmeid.

Käesolevas töös kasutatud mudelarvutused tehti perioodile 01. veebruar 2016 kuni 30. november 2017. Piisavalt pikk modelleerimisperiood vähendas algtingimuste mõjusid ning terve sesoonse käigu modelleerimine võimaldas hinnata kalakasvanduse mõju uuritavale piirkonnale. Modelleeritava ajalisel perioodil ei esinenud ekstreemseid atmosfääri tingimusi, mistõttu võib mudeli tulemused lugeda tavapäraseks. Mudelitulemused kirjeldavad uuritavas piirkonnas toimuvaid protsesse sõltumatult perioodi valikust.

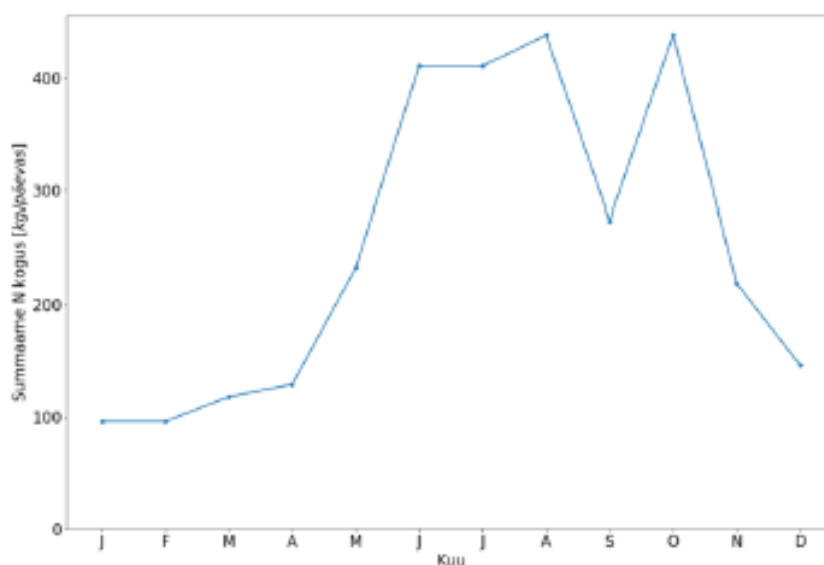
Ökoloogia mudel

Bioloogiliste-keemiliste protsesside modelleerimiseks on kasutatud NPZD mudelit (Fennel & Neumann, 1996; Burchard et al., 2008), mis töötab koos hüdrodünaamika mudeliga GETM läbi GOTM ja FABM liidese (Bruggeman ja Bolding, 2014). Mudel põhineb lämmastikuringel ja sisaldab 4 muutujat: lahustunud anorgaanilise lämmastiku kontsentratsioon (N), fütoplanktoni kontsentratsioon (P), zooplanktoni kontsentratsioon (Z) ning surnud aine kontsentratsioon (D). Toitainete vabanemine toimub läbi respiratsiooni ning bioloogilise lagunemise. Modelleerimisel kasutatud konstantide väärtused on toodud Tabelis 3.2.3-2.

Tabel 3.2.3-2 Modelleerimisel kasutatud parameetrid. I_{min} – minimaalne PAR kiirus, r_{max} – maksimaalne toitainete tarbimise kiirus, r_{PN} – fütoplanktoni metabolismi kiirus, r_{DN} – zooplanktoni metabolismi kiirus, r_{PD} - fütoplanktoni suremise kiirus, r_{ZD} - zooplanktoni suremise kiirus, r_{DN} – surnud aine lagunemise kiirus, α - poolküllastus koefitsient

Parameeter	Väärtus
I_{min}	25 W m ⁻²
r_{max}	1.0 päev ⁻¹
r_{PN}	0.02 päev ⁻¹
r_{ZN}	0.02 päev ⁻¹
r_{DN}	0.006 päev ⁻¹
r_{PD} (eufootilises tsoonis)	0.02 päev ⁻¹
r_{PD} (eufootilise tsooni all)	0.1 päev ⁻¹
r_{ZD}	0.02 päev ⁻¹
α	0.1 mmol N m ⁻³

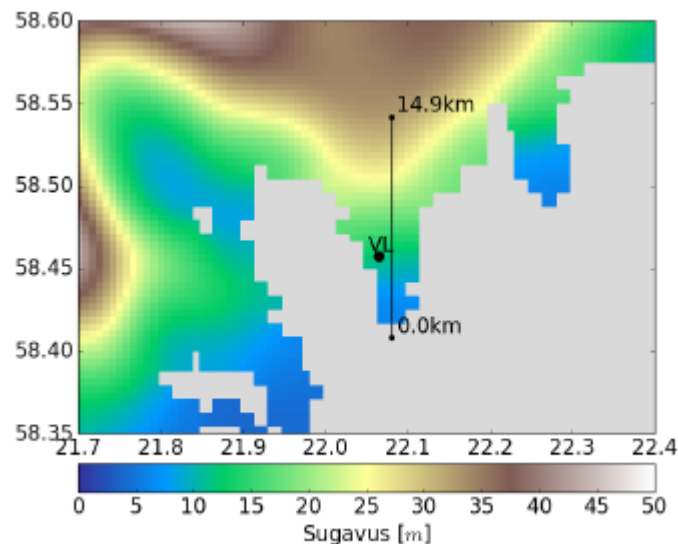
Töös on kasutatud lahustunud anorgaanilise lämmastiku kontsentratsioonide algjaotused võeti Copernicuse operatiivse mereteenuste prognoosmudelitest perioodile veebruar 2016. Surnud aine, fütoplanktoni ja zooplanktoni algseid kontsentratsioonid olid väärtusega 0 ning seetõttu esimese aasta mudelitulemusi analüüsis ei kasutatud. Mudelis allikana kasutatud Ösel AquaFarms OÜ kalakasvatuse poolt merre suunatavat lämmastiku hulk on kujutatud joonisel 3.2.3-2. Aluseks võeti eeldus, et sellest lämmastiku hulgast on koheselt bioloogiliselt kättesaadav 30% ning ülejäänud lämmastik vabaneb bioloogilise lagunemise käigus.



Joonis 3.2.3-2 Lämmastiku sesoonne koormus Ösel AquaFarms OÜ väljalasu vahetus asukohas

Hindamismeetodid

Töös on tulemuste esitamiseks kasutatud väljavõtteid lõikel piki Tagalahte pikkusega kuni 14.9 km ning mudelarvutuste väljavõtteid planeeritud väljalasu asukohas (joonis 3.2.3-3).



Joonis 3.2.3-3 Töös kasutatud mudeli tulemuste väljavõtete asukohad. VL tähistab planeeritud väljalasu asukohta ning must joon piki lahte lõiget. Värvusskaala näitab sügavusi.

AquaFarms OÜ hinnangute andmiseks on kasutatud kahte alternatiivi:

- Alternatiiv 0 (A0) ehk olukord kui AquaFarms OÜ tegevust ei toimu;
- Alternatiiv 1 (A1) ehk olukord kui AquaFarms OÜ tegevusel eksisteerib lämmastiku lisakoormus Tagalahe keskosas vee erikasutusloa taotluses toodud asukohas.

Kõikide vaadeldud alternatiivide korral on võetud aluseks OÜ Redstorm kalakasvatuse tegevuse (peatükk 3.8 joonisel 3.8.1 on esitatud kalakasvanduse paiknemine) vee-erikasutusluba (14-6/17/112) ning seal toodud väärtused: 1) tegevus toimub kuude vahemikus mai kuni detsember; 2) summaarne lämmastiku koormus aastas on 4500 kg.

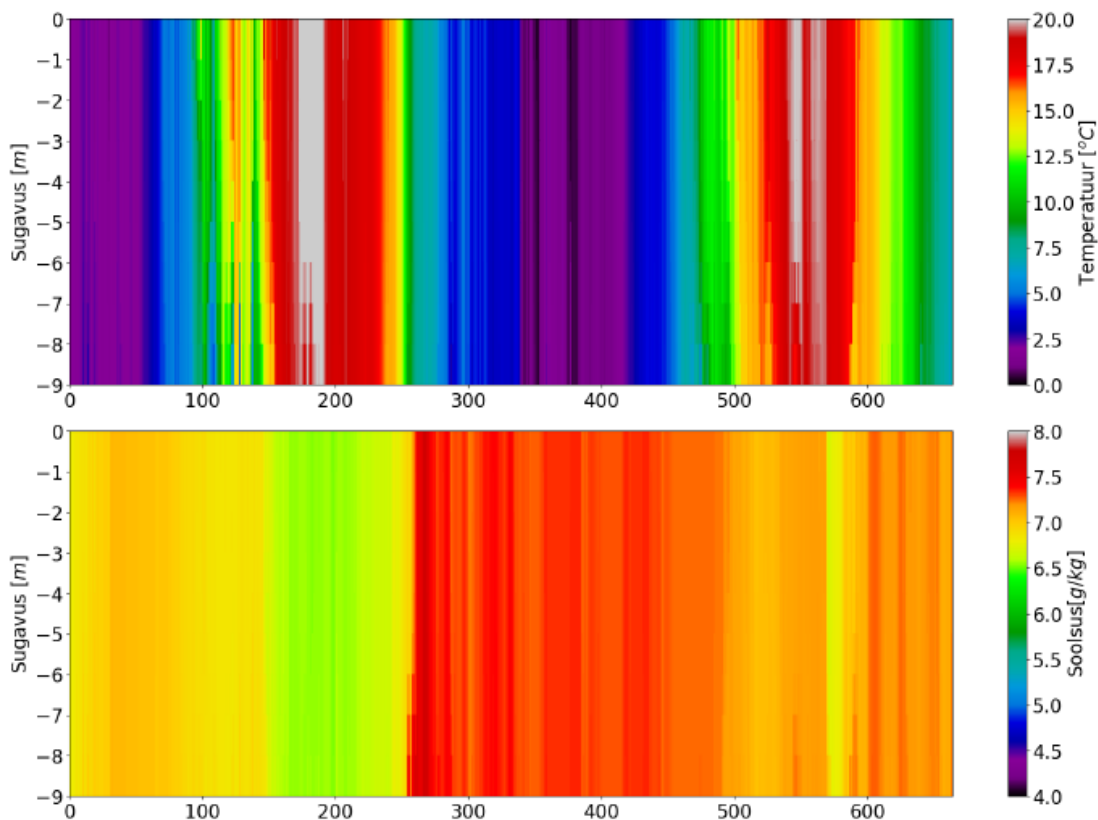
Vee kvaliteedi hindamiseks on olulised anorgaanilise lämmastiku keskmised jaotused ülemises 10 m veekihi perioodil detsember-vebruar ning fütoplanktoni ja üldlämmastiku keskmised jaotused perioodil juuni-september. Ösel AquaFarms OÜ kalakasvandusest lähtuva mõju hindamiseks vaadatakse ülaltoodud parameetrite muutusi ülemises 10 m veekihi ning võrreldakse saadud tulemusi kehtestatud vee kvaliteedi hindamise piirväärtustega antud piirkonna jaoks.

TULEMUSED

Hüdrodünaamilised tingimused

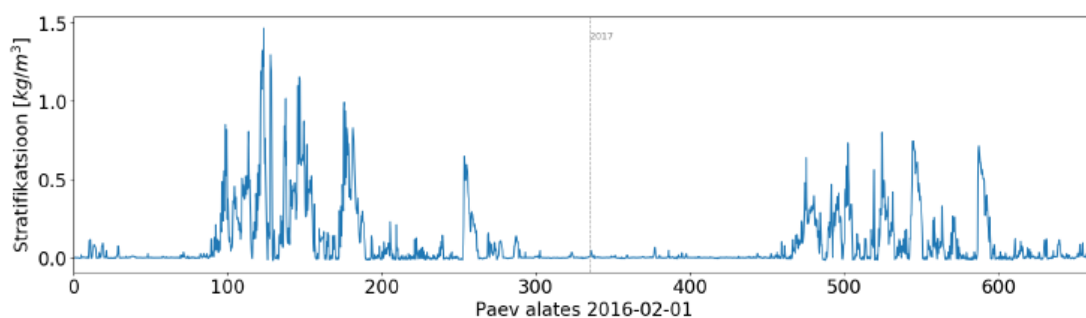
Joonistel 3.2.3-4 kuni 3.2.3-9 on toodud erinevate füüsikaliste parameetrite ajaline muutlikkus uuritavas piirkonnas.

Modelleeritud temperatuuri ja soolsuse ajaline käik väljalasu vahetus läheduses on toodud joonisel 3.2.3-4. Temperatuuri käiku iseloomustab tugev sesoone käik - suurimad väärtused on suvisel ning väikseimad väärtused talvisel perioodil. Soolsuse maksimaalsed väärtused esinevad pigem talvisel ning väikseimad väärtused suvisel perioodil. Aastate vaheline muutlikkus on soolsuses suurem – 2016. aastal oli keskmine soolsus märgatavalt väiksem kui 2017. aastal.



Joonis 3.2.3-4 Soolsuse ja temperatuuri vertikaalsed jaotused väljalasu vahetuses läheduses perioodil 01.02.2016-28.11.2017. x-teljel on päevad alates 01.02.2016. Värvuskaala näitab vastavalt temperatuuri ja soolsuse väärtusi.

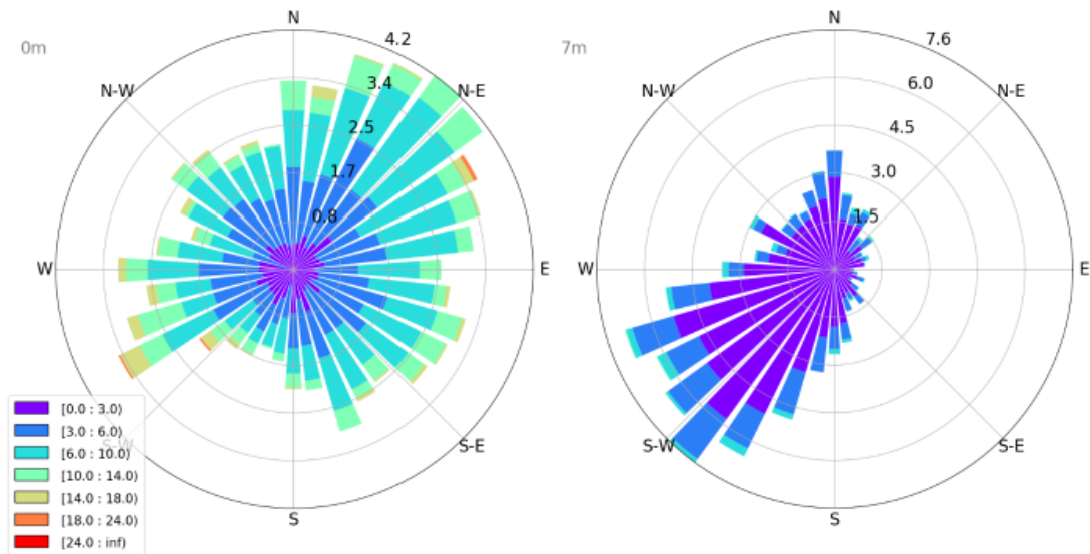
Veesamba stratifikatsioon, põhjakihi ja pinnakihi tiheduste vahe, väljalasu vahetuses läheduses on pigem nõrk. Suurimad pinna- ja põhjalähedase kihi tiheduste erinevused on hiliskevadel/suvel ning talvisel periood on veesammas hästi läbi segunenud (joonised 3.2.3-4 ning 3.2.3-5).



Joonis 3.2.3-5 Veesamba stratifikatsiooni ajaline käik väljalasu vahetus läheduses. x-teljel on päevad alates 01.02.2016.

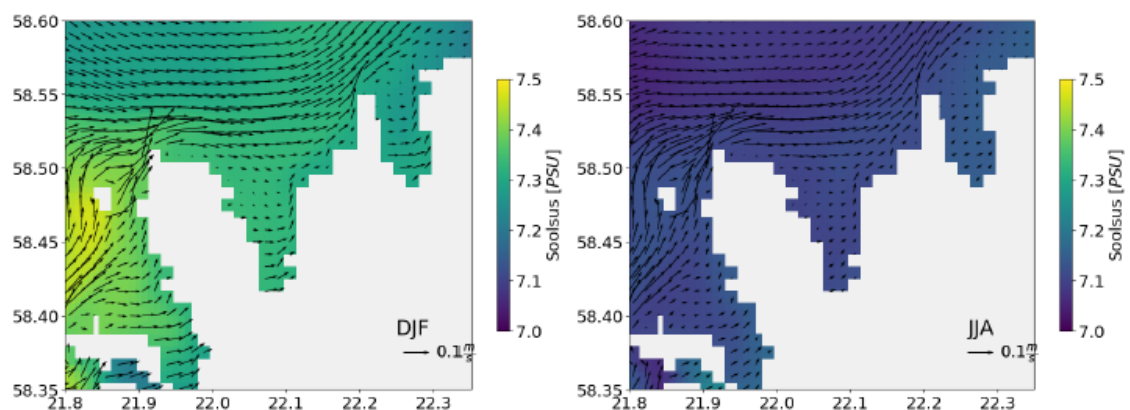
Joonisel 3.2.3-6 on toodud hoovuse suuna ja kiiruse jaotused väljalasu vahetus läheduses pinnakihis ja 7 m sügavusel perioodil 01.02.2016- 28.11.2017. Pinnakihi hoovuste suuna jaotus väljalasu vahetus läheduses on suhteliselt mittehomoogeenne ning tugevalt mittehomoogeenne põhjalähedastes kihtides (joonis 3.2.3-6). Valdavalt on hoovused pinnakihis suunatud kirdesse, vähim esineb edela ja lõunasuunalist voolamist. Põhjalähedases kihis on voolamine valdavalt edelasse ning vähem esineb kirde-, ida- ja kagusuunalist voolamist. Hoovuse kiirused on suuremad pinnalähedases kihis, valdavalt vahemikus 6-10 cm/s. Põhjalähedases kihis on kiirused valdavalt kuni 3 cm/s.

Mõningatel juhtudel esineb pinnakihis ka kiirusi kuni 24 cm/s ning kuni 14 cm/s põhjalähedases kihis.



Joonis 3.2.3-6 Hoovuste suuna ja kiiruse jaotused väljalasu vahetus läheduses perioodil 01.02.2016- 28.11.2017 pinnalähedases kihis (vasakul) ning 7 m sügavusel (paremal)

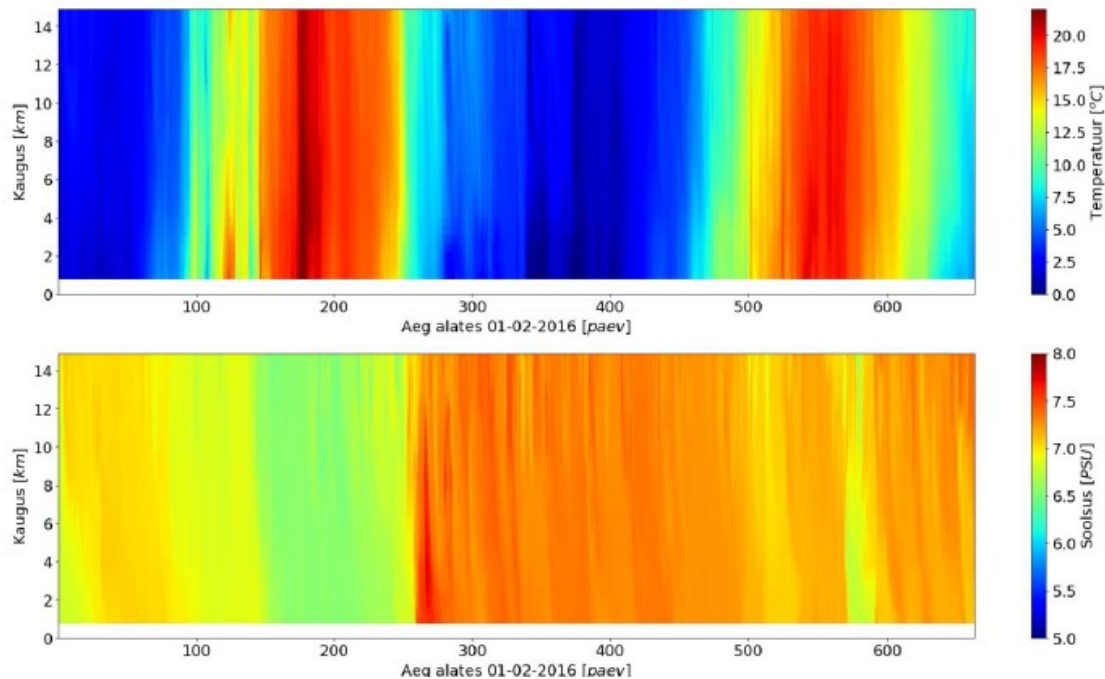
Joonisel 3.2.3-7 on näidatud keskmine hoovuste struktuur pinnakihis talvel 2016/2017 (detsember-veebruar) ning suvel 2017 (juuni-august). Samuti on joonisel taustaks toodud pinnakihi vastavate perioodide keskmised soolsuse jaotused. Keskmised kiirused on suuremad talvisel perioodil, mil Läänemere piirkonnas on tuulekiirused suuremad ning seetõttu hoovused tugevamad. Selgelt eristub estuaarse tsirkulatsiooni mõju uuritava piirkonna vahetus läheduses. Nimelt toimub valdav voolamine läänest itta ning keskmised hoovuse kiirused Saaremaa loodeosas on üle 10 cm/s. Ka Tagalahes on valdav voolamine välja piki idarannikut, samas kui piki läänerannikut on kiirused väiksemad.



Joonis 3.2.3-7 Keskmine pinnakihi hoovuse ja soolsuse jaotused Tagalahe piirkonnas talvisel (jaanuar-veebruar) perioodil (vasakpoolne paneel) ning suvisel (juuni-august) perioodil (parempoolne paneel). Noole pikkus paneelide alumises parempoolses nurgas vastab hoovuse kiirusele 0.1 m/s. Värvusskaala näitab soolsuse väärtusi.

Piki lahte temperatuuri ja soolsuse vertikaalsed jaotused on suhteliselt ühtlased (joonis 3.2.3-8). Mõningal määral algab sesoone soojenemine varem rannikule lähemal. Lisaks on ka temperatuuri väärtused suuremad pigem Tagalahe sees kui väljas. Samas on ka

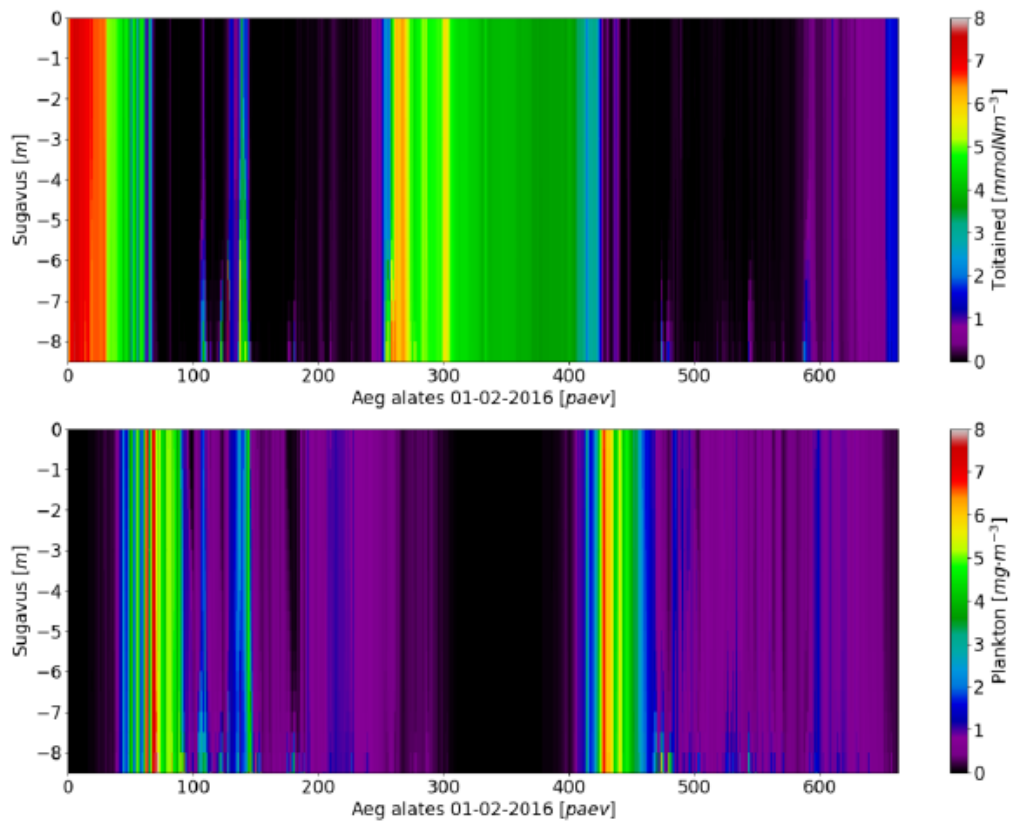
talvised temperatuurid madalamad Tagalahe sees, mis on tingitud piiratud veevahetusest avamere soojemate veemassidega.



Joonis 3.2.3-8 Piki lahte pinnakihi temperatuuri ja soolsuse jaotused (vt joonis 3.2.3-3)

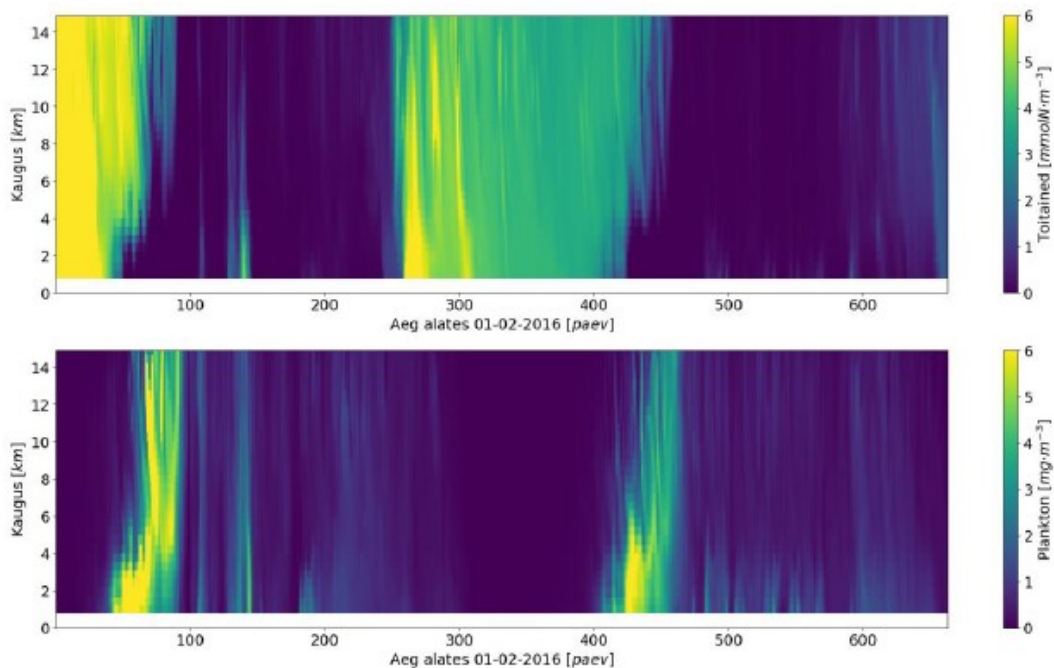
Biooloogilised tingimused

Joonistel 3.2.3-9 kuni 3.2.3-11 on toodud toitainete (lahustunud anorgaaniline lämmastik) ja fütoplanktoni (lämmastiku ühikutes) ajaline muutlikkus uuritavas piirkonnas. Sarnaselt temperatuuri ja soolsuse vertikaalsetele jaotustele on väljalasu piirkonnas toitainete ja fütoplanktoni jaotus veesambas ühtlane - ainult üksikute lühiajalistel perioodidel võib toitainete sisaldus olla suurem põhjalähedases kihis (joonis 3.2.3-9). Sesoone käik toitainetel ja fütoplanktonil on vastas faasis st. toitainete (fütoplanktoni) maksimumud (miinimumid) on talvisel perioodil ning miinimumid (maksimumid) suvisel perioodil.



Joonis 3.2.3-9 Toitainete (lahustunud anorgaaniline lämmastik) ja fütoplanktoni (lämmastiku ühikutes) vertikaalse jaotuse ajaline käik väljalasu vahetus läheduses.

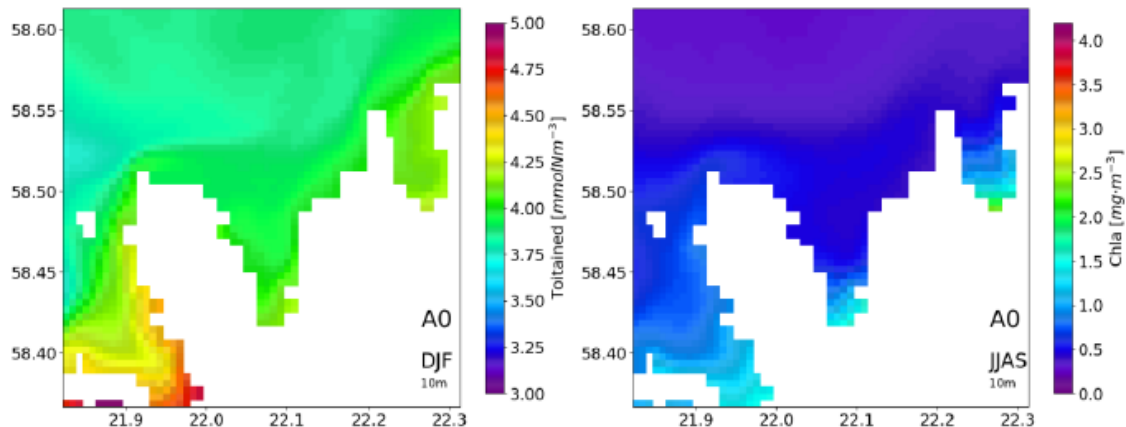
Piki lahte pinnakihi toitainete jaotus on enamasti suhteliselt ühtlane, kuid üksikutel perioodidel esineb suuremaid toitainete kontsentratsioone lahes sees (joonis 3.2.3-10).



Joonis 3.2.3-10 Pinnakihi toitainete ja fütoplanktoni piki lahte jaotuste ajaline käik

Pinnakihi keskmine toitainete jaotus 2016/2017 aasta talvel (detsember-veebruar) on suhteliselt mittehomoogeenne uuritava piirkonna vahetus läheduses (joonis 3.2.3-11). Suurimad väärtused on piki Saaremaa looderannikut ning lisaks on kõrgemad väärtused Küdema lahes. Tagalahes jäävad keskmised toitainete kontsentratsioonid väiksemaks v.a. lahe lõunapoolseimas ja lahe madalaimas osas.

Pinnakihi keskmine fütoplanktoni jaotus suvel vastab toitainete talviste kontsentratsioonide jaotusele – suurimad väärtused on samades piirkondades, kus olid ka kõrgemad toitainete väärtused. Ka Tagalahes on keskmised fütoplanktoni jaotused suvekuudel suurimad lahe lõunapoolseimas osas.

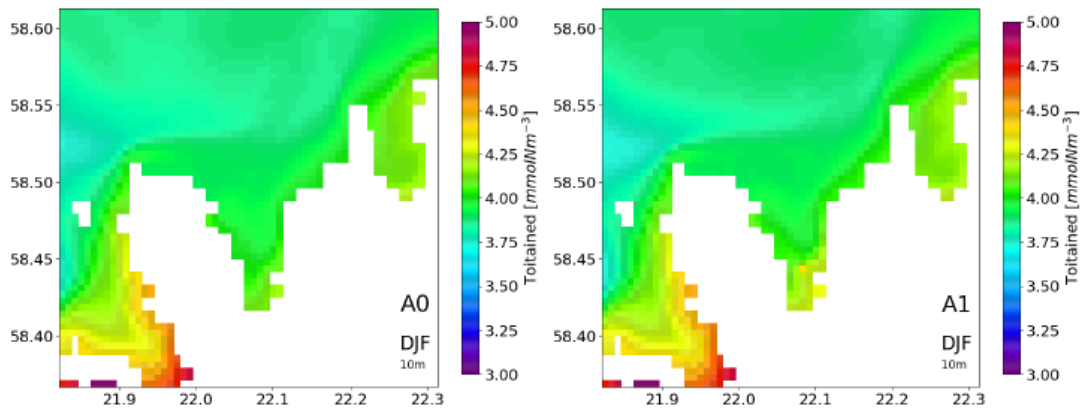


Joonis 3.2.3-11 Pinnakihi (10 m) keskmine toitainete jaotus talvisel (detsember-veebruar) perioodil (vasakpoolne paneel) ning fütoplanktoni keskmine jaotus suvisel (juuni-september) perioodil.

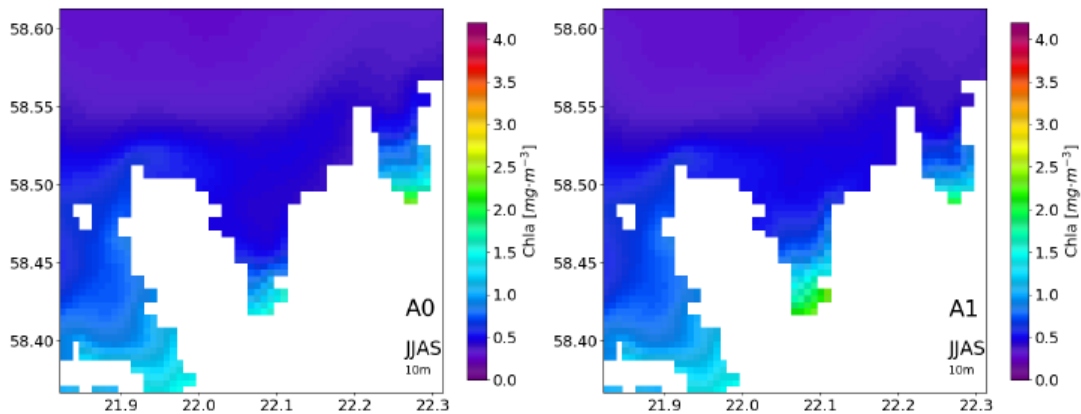
Alternatiivide võrdlus

Joonistel 3.2.3-12 kuni 3.2.3-16 on näidatud Ösel AquaFarms OÜ kalakasvanduse võimalikku mõju Soela väina veekogumile.

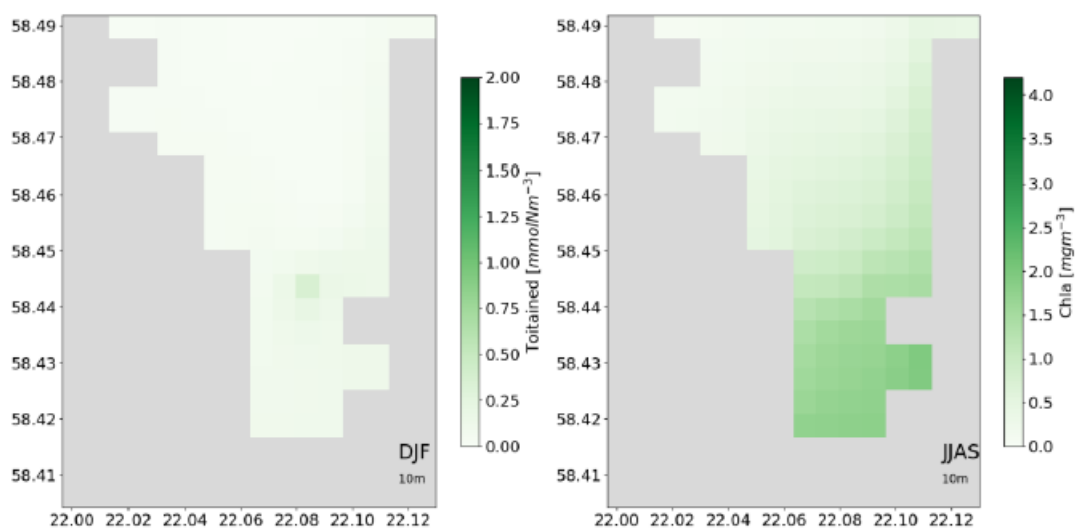
Talvised (detsember-veebruar) keskmised toitainete jaotused kalakasvanduse tegevuse mõjul muutuvad ülemises 10 m kihis suhteliselt piiratud ulatuses EE10 veekogumi mõistes, kuid siiski terves Tagalahes (joonis 3.2.3-12). Suurim mõju on Pidulalahes (Tagalahe lõunaosas) väljalasu vahetuses läheduses, kus keskmine anorgaanilistesse ühenditesse seotud lämmastiku kontsentratsioon kasvaks kuni $0.50 \text{ mmol N m}^{-3}$ (joonis 3.2.3-14 vasakpoolne paneel). Fütoplanktoni suviste kontsentratsioonidele on mõju märgata terve lahe ulatuses, kuid suurim mõju on samuti piiratud alal Pidulalahes (joonis 3.2.3-13). Keskmiselt suureneks suvine fütoplanktoni klorofüll kontsentratsioon kuni 0.31 mg m^{-3} (joonis 3.2.3-14, parempoolne paneel).



Joonis 3.2.3-12 Talvised keskmised toitainete (anorgaanilise lämmastiku) kontsentratsiooni jaotused ülemises 10 m veekihi vastavalt hetkeolukorrale (vasakpoolne paneel) ning Ösel AquaFarms OÜ kalakasvanduse mõju korral (alternatiiv A1, parempoolne paneel).

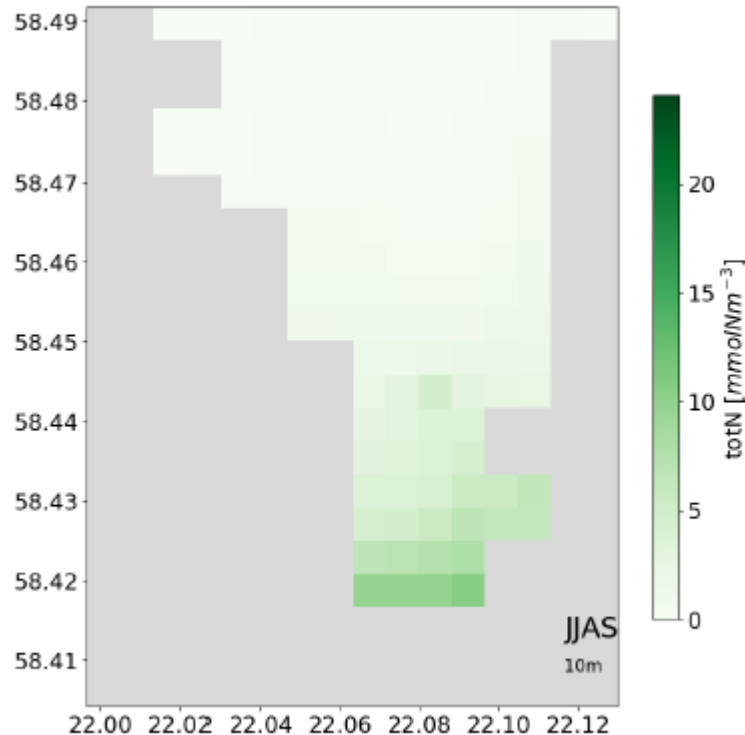


Joonis 3.2.3-13 Suvised keskmised fütoplanktoni klorofüllü kontsentratsiooni jaotused ülemises 10 m veekihi vastavalt hetkeolukorrale (vasakpoolne paneel) ning Ösel AquaFarms OÜ kalakasvanduse mõju korral (alternatiiv A1, parempoolne paneel).



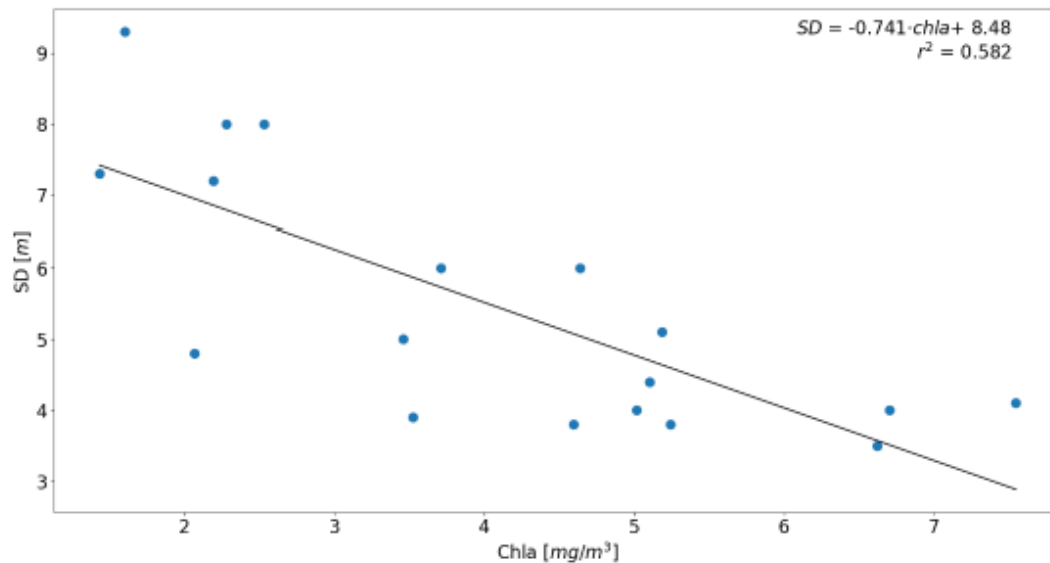
Joonis 3.2.3-14 Ösel AquaFarms OÜ kalakasvanduse poolt tingitud muutused (alternatiiv A1) talvise toitainete (anorgaanilise lämmastiku) keskmise kontsentratsiooni (vasakpoolne paneel) ning suvise fütoplanktoni klorofüllü keskmise kontsentratsiooni jaotustes (parempoolne paneel) Tagalahe piirkonnas.

Joonisel 3.2.3-15 on toodud üldlämmastiku keskmiste kontsentratsioonide muutus ülemises 10 m veekihi suvisel (juuni-september) perioodil (vasakpoolne paneel) võrreldes alternatiive A0 ja A1. Maksimaalne leitud üldlämmastiku muutus oleks kuni $10.8 \text{ mmolN m}^{-3}$, samas kui üle lahe keskmistatud üldlämmastiku kontsentratsioon suureneks vähem kui 2 mmolN m^{-3} (8% fooni suhtes).



Joonis 3.2.3-15 Üldlämmastiku keskmise kontsentratsiooni jaotuse muutus ülemises 10 m veekihi suvisel (juuni-september) perioodil alternatiiv A1 võrdluses alternatiiviga A0 (lisandub lämmastiku koormus kalakasvanduse tegevuse mõjul)

Mõju hindamiseks vee läbipaistvusele on kasutatud riikliku keskkonnaseire käigus 2012. aastal kogutud andmeid veekogumist EE10. Joonisel 3.2.3-16 on kujutatud lineaarne regressioon vee läbipaistvuse (Secchi sügavus) ja klorofüllü kontsentratsiooni vahel. Tulemused näitavad, et klorofüllü kontsentratsiooni suurenemisele ühe ühiku võrra vastab vee läbipaistvuse vähenemine 0.75 m võrra, ehk modelleerimisel saadud keskmine klorofüllü kontsentratsiooni suurenemine 0.34 mg m^{-3} võrra Tagalahes tähendab vee läbipaistvuse vähenemist 0.25 m võrra.



Joonis 3.2.3-16 Secchi sügavuse (SD) ja klorofüllü kontsentratsiooni (Chla) hajuvusdiagramm Keskkonnaseire andmetest veekogumis EE10

Ruumiliselt keskmistatud mõju terves Tagalahes, millega saab iseloomustada ka mõju veekvaliteedi klassihinnangule, on kokku võetud tabelis 3.2.3-3. Talvine toitainete (anorgaanilise lämmastiku) kontsentratsioon kasvaks kalakasvanduse mõjul (alternatiiv A1) $0.06 \text{ mmolN m}^{-3}$ võrra. Seega oleks kasv suhteliselt väike – alternatiivide A0 ja A1 vahel oleks erinevus <2% ja veekvaliteedi hinnang oleks selle kriteeriumi jaoks endiselt „hea“. Märkatavam on mõju üldlämmastiku ja klorofüllü indikaatorite alusel suvel, kus kontsentratsioonid kasvaksid vastavalt $1.74 \text{ mmolN m}^{-3}$ ja 0.31 mg m^{-3} . Protsentides oleksid kontsentratsioonide kasvud nii üldlämmastiku kui ka klorofüllü jaoks ligikaudu 7%. Mõlema parameetri korral ei muudaks kalakasvanduse mõju veekvaliteedi klassihinnangut – praegune veekvaliteedi klassihinnang „kesine“ jääks kehtima üldlämmastiku indikaatori põhjal ja praegune klassihinnang „halb“ jääks kehtima klorofüllü indikaatori põhjal.

Tabel 3.2.3-3 Keskkonnamõju hindamiseks kasutatud 10 m veekihis keskmistatud parameetrite väärtused Tagalahes erinevate alternatiivide korral. DIN – lahustunud anorgaaniline lämmastik, totN – üldlämmastik, Chla – fütoplanktoni klorofüll kontsentratsioon. Klassihinnangud on võetud Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a. määruse 44 lisast 6 ja DIN jaoks tööst Stoicescu et al. (2018).

Parameeter	A0	A1	Klassihinnangu piirid (hea-kesine-halb-väga halb)*	Hinnang
keskmine DIN talvel*	4.00 molN m ⁻³	4.06 mmolN m ⁻³	<=5.1 mmolN m ⁻³	hea
keskmine totN suvel	23.9 mmolN m ⁻³	25.64 mmolN m ⁻³	<=18.3 mmolN m ⁻³ <=37.1 mmolN m ⁻³ <=55.6 mmolN m ⁻³	kesine
keskmine Chla suvel	4.15 mg m ⁻³	4.46 mg m ⁻³	<=1.6 mg m ⁻³ <=3.3 mg m ⁻³ <=5.0 mg m ⁻³	halb

*DIN jaoks on kasutatud hea-kesise veekvaliteedi klassi piiri, mis on pakutud töös Stoicescu et al. (2018); ametlikud piirid, sh ülejäänud klassipiirid puuduvad

Tabelis 3.2.3-3 on toodud tulemuste põhjal võib öelda, et Ösel AquaFarms OÜ tegevuse mõju Soela väina veekogumile on väike anorgaanilise lämmastiku indikaatori alusel ja suurem suviste indikaatorite üldlämmastik ja klorofüll alusel, kuid veekvaliteedi klassihinnanguid tegevuse tagajärjel ei muutu. Tulemused näitavad, et lokaalselt on kõige tugevamalt mõjutatud Tagalahe lõunaosa (lahe sopp).

JÄRELDUSED

Töö tulemusena leiti, et Ösel AquaFarms OÜ **kalakasvanduse mõju Soela väina veekogumile tervikuna on väike, kuid see on märgatav lokaalselt väljalasu vahetus läheduses ja Pidulalahes (Tagalahe lõunaosas).**

Suureneksid lokaalsed väärtused Tagalahe lõunaosas – talvine toitainete sisaldus tõuseks lokaalselt maksimaalselt 0.50 mmolN m⁻³, suvised klorofüll sisaldused 0.78 mg m⁻³ ja suvised üldlämmastiku sisaldused 10.8 mmolN m⁻³ võrra. Üle lahe keskmistatud talvised toitainete (anorgaanilise lämmastiku) kontsentratsioonid suureneksid vähem kui 0.06 mmolN m⁻³ ning suvised üldlämmastiku ja klorofüll sisaldused vastavalt kuni 1.7 mmolN m⁻³ ja 0.31 mg m⁻³. Arvestades kehtivaid ja välja pakutud veekvaliteedi klassipiire, toodud kontsentratsioonide muutused klassihinnanguid Soela väina veekogumile ei muudaks – seisund oleks endiselt „hea“ talvise anorgaanilise lämmastiku indikaatori põhjal, „kesine“ suvise üldlämmastiku indikaatori põhjal ja „halb“ suvise klorofüll indikaatori põhjal.

Väärib märkimist, et Soela väina veekogumit iseloomustab suur keskkonnaparameetrite looduslik muutlikkus, näiteks mõõdetud üldlämmastiku maksimumi ja miinimumi vahe on

34.8 mmolN m⁻³ ja standardhälve 7.3 mmolN m⁻³. **Seega jäävad OÜ AquaFarms tegevuse mõjul ilmnevad muutused loodusliku muutlikkuse piiridesse.**

Kokkuvõttes on Ösel AquaFarms OÜ kalakasvanduse mõju Soela Väina veekogumile lokaalne ja ettevõtte tegevuse tulemusena ei halvene veepoliitika raamdirektiivi mõttes Tagalahe veekvaliteedi klassihinnang. Suurem mõju oleks väljalasu vahetus läheduses ning Tagalahe lõunapoolseimas osas – Pidulalahes.

3.2.4. MODELLEERIMISE TULEMUSED LOODUSLIKU VARIEERUVUSE TAUSTAL

Saadud lämmastiku ja klorofüllü kontsentratsioonide tõus väljalasu vahetus läheduses võrreldes foonitingimustega oli TÜ Eesti Mereinstituudi prof Georg Martini hinnangul oodatav ja iseloomustab eelkõige mudeli piisavat tundlikust uuritud protsesside kirjeldamisel. Lisas 3 on toodud eksperthinnang: Modelleerimise tulemuste interpreteerimise Tagalahe mereelustikule (Georg Martin, TÜ EMI, juuli 2019). Käesolev peatükk on koostatud viidatud eksperthinnangu alusel.

Kuna Tagalahe piirkonnast puuduvad pikad andmerekad veekvaliteedi näitajate hindamiseks, saab loodusliku varieeruvuse iseloomustamiseks kasutada 2017-2018 Tagalahe kolmest jaamast (TG1, TG2, TG3) kogutud seireandmeid. Nendest jaamadest on TG3 kõige avamerepoolsem ja TG1 kõige sisemine jaam (TÜ EMI, 2018; vt ptk 2.5 joonis 2.5.3).

Lahustunud anorgaanilise lämmastiku (DIN) talvised kontsentratsioonid on seire tulemustel ligi kaks korda suuremad kui näitas mudelarvutus, kusjuures Tagalahe lõunapoolseimas otsas on kontsentratsioon ligi 20% kõrgem kui mujal lahes (tabel 3.2.4).

Lahustunud anorgaanilise lämmastiku talviste kontsentratsioonide muutus A1 alternatiivi rakendumisel kogu lahes on modelleerimise tulemusel väga väike (muutus 1,5 %). Reaalsuses jääb see mõõtmiste puhul vea piiresse ja pole looduses seire abil tuvastatav. Modelleerimine näitas, et lahe kõige lõunapoolseimas osas – Pidula lahes kasvaks Talviste anorgaanilise lämmastiku kontsentratsioon kõige rohkem ja seda kuni 0,5 mmol N m⁻³ võrra. Samas jääks selline suurenemine ikkagi loodusliku varieeruvuse piiridesse (tabel 3.2.4). 2017-2018 aasta seire käigus avastatud maksimaalsed kontsentratsioonid olid kõige kolme jaama osas vahemikus 12,26-12,57 mmol N m⁻³ (lahe keskmine 9,24 mmol N m⁻³)

Tabel 3.2.4 Lahustunud anorgaanilise lämmastiku (DIN) talvised (november-veebruar) kontsentratsioonid Tagalahes (seire 2017-2018) ja modelleerimisel saadud tulemused eri alternatiivide jaoks (MSI 2019)

DIN	keskmine	min	max	A0	A1
Tagalaht	9.24	3.99	12.57	4.00	4.06
TG1	10.79	8.62	12.26		
TG2	8.82	3.99	12.49		
TG3	8.72	5.57	12.57		

Üidlämmastiku suvised kontsentratsioonid seire tulemustel on üsna stabiilsed, veidi suurem on kontsentratsioon Tagalahe lõunaosas. Minimaalse ja maksimaalse väärtuse vahe seiremõõtmiste põhjal oli kogu lahes 13,28 mmol N m⁻³. Kusjuures nii minimaalne kui maksimaalne väärtus oli mõõdetud kõige avamere poolseimas jaamas TG3 (tabel 3.2.5).

Modelleeritud nii A0 kui A1 alternatiivide väärtused lahe keskmiste kohta olid mõnevõrra kõrgemad kui seireandmete põhjal arvutatud lahe keskmine. Samas jäid mõlema

alternatiivi modelleeritud väärtused seire tulemusel mõõdetud väärtuste amplituudi sisse (tabel 3.2.5). Modelleerimise tulemusel lahe lõunaosas üldlammastiku kontsentratsiooni maksimaalne suurenemine $10,8 \text{ mmolN m}^{-3}$ võrra jääb küll napilt seires mõõdetud varieeruvusest välja, kuid see ületamine oleks vaid ligi 11 %. Arvestades nii modelleerimise kui seiremõõtmiste viga võib seda ületamist ikkagi pidada mitteoluliseks.

Tabel 3.2.5 Üldlammastiku suvised (mai-september) kontsentratsioonid Tagalahes (seire 2017-2018) ja modelleerimisel saadud tulemused eri alternatiivide jaoks (MSI 2019)

Ntot	keskmine	min	max	A0	A1
Tagalaht	21.49	15.65	28.93	23,9	25,64
TG1	22.47	18.33	25.77		
TG2	20.92	17.40	24.58		
TG3	21.09	15.65	28.93		

2018 aastal Tagalahes läbiviidud **vee läbipaistvuse** seire tulemustel varieerub vee läbipaistvus lahes 4,3 m ja 12,2 m vahel ajaperioodil juuli kuni november (Tabel 3.2.6).

Tabel 3.2.6 Vee läbipaistvuse mõõtmiste tulemused 2018 aastal Tagalahes, asukoht jama TG2 lähedal (TÜ EMI andmebaas)

Secchi	juuli	august	september	oktoober	november
keskmine	5.7	4.5	6.4	8.3	11.6
max	6.0	4.7	6.8	9.2	12.2
min	5.5	4.3	6.0	7.8	11.0

Modelleerimise arvutuses otseselt ei modelleeritud vee läbipaistvust, vaid töös on esitatud hinnang ning seos klorofüllil ja vee läbipaistvuse vahel. Soela väina riikliku seire andmete põhjal on tuletatud seos kus klorofüllil kontsentratsiooni suurenemisele ühe ühiku võrra vastab vee läbipaistvuse vähenemine 0,75 m võrra, ehk modelleerimisel saadud keskmine klorofüllil kontsentratsiooni suurenemine 0.34 mg m^{-3} võrra Tagalahes tähendab vee läbipaistvuse vähenemist 0,25 m võrra (MSI 2019). **Modelleeritud klorofüllil väärtuste põhjal võib siis väita, et alternatiiv A1 realiseerumisel väheneb lahe vee läbipaistvus praeguselt väärtuselt 7,3 m (ajaperiood juuli kuni november) väärtusele 7,05 m. Selline vee läbipaistvuse muutus on väga väike ja realsuses praktiliselt mitte mõõdetav.**

Modelleeritud muutused kirjeldatud parameetrites on väikese ulatusega ja jäävad piirkonnas realselt teostatud seiremõõtmiste poolt kirjeldatud parameetrite loomuliku muutlikuse piiridesse.

Kirjeldatud muudatused veesamba parameetrites ei põhjusta olulisi mõõdetavaid kõrvalekaldeid või muutusi Tagalahe ökosüsteemi erinevates komponentides.

3.3. MÕJU VEE-ELUSTIKULE

Juhul kui toimuvad muutused vee kvaliteedis, võib see kaasa tuua mõjutusi vee-elustikule. Mõju vee-elustikule võib kaasna ka merepõhja füüsilisel ehitamisel ning mehhaanilisel veevõtmisel.

Vältimaks ebasoovitavat mõju vee-elustikule on olulisimaks ülesandeks kavandatavas kalakasvanduses saavutada vesiviljelusvee piisav puhastusaste, et oleks tagatud suublasts oleva veekogu seisundi säilimine (eesmärgiks on veekogu seisundit mitte halvendada).

Veekvaliteedi muutus laiemalt Läänemere ja Soela väina rannikuvee veekogumis ning lokaalsemalt Tagalahes ja Pidula lahes viiakse efektiivsete veepuhastusseadmete kasutamisega kui ka kohaliku päritoluga toorainest valmistatud kalasööta kasutades (vt täpsemalt ptk 3.2) tasemele millega ei kaasne olulist ebasoodsat keskkonnamõju veekvaliteedile ega seega ka vee-elustikule.

Ajutise iseloomuga (st ehitusaegne) ebasoodne keskkonnamõju võiks olla veetorustiku rajamise aegsel ajal, kui tööde tehnilise lahenduse väljatöötamisel ja ehitustegevuse teostamisel ei arvestata keskkonnakaitselisi aspekte. Kavandatava tegevuse korral võiks olla otsene ebasoodne mõju põhjaloomastikule elupaikade hävitamisega otseselt ehituse all ja ehitustegevust kaugemale ulatuva mõju (heljum, müra, im) kaudu. Merepõhja ehitusgeoloogilise, sh setete, uuringu⁵⁰ alusel on Kesknõmme kalakasvanduse piirkonna merepõhja geoloogilised tingimused sobilikud vesiviljelusvee ja veevõtukollektori rajamiseks. Merepõhja setteks on liiv, mistõttu ehitustegevuse ajal ei teki heljunit ning seega ka heljumi levik ehitustegevuse alt kaugemale puudub. Samuti puudub vajadus lõhkamiseks ja/või rammimiseks. Sobilike ehitustingimustega ei kaasna elustikule olulist pikaajalist ebasoodat mõju ei suurenenud müra ega heljumi tekke osas.

Merepõhja elupaikade kaardistamise⁵¹ raames leiti kavandatava tegevuse piirkonnast merelise elupaigale iseloomulike enamlevinud liike, millele ajutine ehitustegevuse aegne mõju ega veevõtukollektori kasutusaegne mõju ei ole tõenäoliselt oluliselt ebasoodne. Rajatava vesiviljelusvee ja veevõtukollektoril võib isegi olla pigem positiivne mõju elustikule pakkudes elupaiku liikidele, kes kinnituvad kõvale substraadile. Veevõtul on oluline, et torustikku ei satuks kalu ja muud elustikku (kalamaimude ja väikemate isendite sattumist veevõtu torustikku ei saa täielikult vältida). Selleks paigaldatakse veevõtukamber/süsteem (sh vastavad võred jms), milles voolukiirused on niivõrd madalad, et kalad saavad pageda.

Mõju põhjaloomastikule⁵²

Põhjaloomastik, eriti sessiilne või taimestikuga seotud põhjaloomastik võib reageerida üldiselt muutustele merevee kvaliteedis, eelkõige suurenenud primaarproduktioonist tuleneva toidu suurenemisele ka biomassi kasvuga. Mõõdukas troofsuse tõus toob tavaliselt endaga kaasa ka põhjaloomastiku biomassi suurenemise. Põhjaloomastiku liigilise koosseisule avaldab mõju juba suurem troofustaseme muutus, mis siis hakkab kas soodustavalt või pärssivalt mõjuma teatud loomarühmadele. Troofsustaseme ekstremeemsel suurenemisel kollapseeerub põhjaloomastiku kooslus eelkõige sekundaarsete mõjurite tõttu (hapnikupuuduse tekkimine ohtra orgaanilise aine akumulatsioonil, orgaanika lagunemise saaduste toksiline mõju jne). Senine kogemus mujalt Eesti rannikumerest näitab, et põhjaloomastik on üldiselt eutrofeerumisele kõige vastupidavam mereelustiku rühm (põhjaloomastikul põhinevad indeksid näitavad enamuses Eesti rannikure veekogumites head seisundit). **Modelleerimise tulemusel välja toodud muutused Tagalahe ökosüsteemi kirjeldatud parameetrites ei too endaga kaasa olulisi muudatusi piirkonna põhjaloomastikus.**

⁵⁰ Kesknõmme kalakasvatuse merepõhja setete uuring. Eesti Geoloogiaeenistus. Rakvere 2018

⁵¹ Merepõhja elupaikade kaardistamine. Kesknõmme kalakasvatuse keskkonnamõju vähendamise arendustöö ja KMH-ga seotud seire ja uuringud. TÜ Eesti Mereinstituut. 2018

⁵² Modelleerimise tulemuste interpreteerimise Tagalahe mereelustikule (Georg Martin, TÜ EMI, juuli 2019)

Mõju põhjataimestikule⁵³

Põhjataimestik Läänemeres sõltub oma elutegevuses kolmest põhilisest tegurist – substraadist (taimestik peab mere põhjas kinnituma), füüsilisest keskkonnast (lainetuse mõju, valguse kättesaadavus) ja toitainetest. Kindla piirkonna põhjataimestik on kohanenud just selle piirkonna keskkonnatingimuste kompleksile ja vastavalt tingimustele moodustub ka kooslus. Põhjataimestiku kooslustes on nii püsivamaid komponente (näiteks mitmeaastased liigid) kui ka ajas varieeruvad osad (oportunistlikud, lühiealised liigid). Samuti on põhjataimestiku kooslustes Läänemere tingimustes väga hästi välja kujunenud sesoonsus (eri liikide domineerimise vaheldumine vegetatsiooniperioodi jooksul).

Troofustaseme muutus võib mõjutada põhjataimestiku kooslustes just eelkõige lühiajalise komponendi dünaamikat – toitainete kättesaadavuse tõus vegetatsiooniperioodi jooksul võib soodustada lühiealiste liikide vohamist. Pikemaajalise kõrgendatud troofustaseme tingimuste püsimine viib muutusteni põhjataimestiku kooslustes, kus pikaealised liigid asendatakse lühiealiste oportunistlike liikidega. Põhjataimestik konkureerib looduses ka näiteks fütoplanktoniga toitainete ja valguse pärast samas on põhjataimestiku reaktsiooni aeg muutustele mõnevõrra aeglasem kui fütoplanktonil ja seega jõuavad toitainete kättesaadavusest tingitud muutused eelkõige enne fütoplanktonisse ja siis, kui toitaineid on ikka üle, hakkavad muutused toimuma ka põhjataimestikus.

Modeleerimisel kirjeldatud võimalikud muudatused Tagalahe toitainete kontsentratsioonis on liiga väikesed, et avalduda põhjataimestiku kooslustes. Niitjate vetikate massvohamist ja mitmeaastaste liikide, nagu põisadru või merihein, kadumist piirkonnast sellised väikesed muutused kindlasti esile ei kutsu. Looduslik varieeruvus on kindlasti palju suurem kui A1 alternatiivi realiseerumisel tekkinud muutused ja looduslikud kooslused on selle varieeruvusega kohanenud.

Mõju fütoplanktonile⁵⁴

Fütoplankton konkureerib rannikumeres põhjataimestikuga valguse ja toitainete pärast ja reageerib esimesena toitainete kättesaadavuse muutustele just biomassi tõusuga. Fütoplanktonis toimuvate muutuste ajaline skaala on tundidest päevadeni, seega sõltub reaktsioon geograafiline ulatus eelkõige vee liikumisest. Modelleerimise tulemus näitas mõningast klorofüllü kontsentratsiooni tõusu, eriti Tagalahe lõunapoolsemas osas, kus vee vahetus on aeglasem. Samas on see **muutus väga väike ja reaalise seire puhul ilmselt seda muutust seiremõõtmistega registreerida ei õnnestu (traditsioonilise seireprogrammi korral). Klorofüllü kontsentratsioonist tingitud vee läbipaistvuse muudatus on samuti väga väike ja jääb selle merepiirkonna loodusliku varieeruvuse piiridesse.**

Suvine sinivetikate õitseng on protsess, mis algab avameres ja on tingitud just avameres valitsevatest keskkonnatingimustest (suvine vee temperatuur, fosforiühendite kättesaadavus, ilmastikutingimused). Soome lahe suudmeosa ja Läänemere keskosa põhjaosa on tavaliselt suviste intensiivsete sinivetikate õitsengute alguspiirkonnaks. Rannikule jõuavad need sinivetikate kogumid soodsate tuultega koos pinnavee liikumisega. Suvine sinivetikate õitseng on protsess, mis ei sõltu kohalikest keskkonnatingimustest Tagalahes ja selle tõttu jäävad suvised sinivetikate õitsengute intensiivsused sõltumatuks alternatiiv A1 realiseerumisest või mitterealiseerumisest.

⁵³ Modelleerimise tulemuste interpreteerimise Tagalahe mereelustikule (Georg Martin, TÜ EMI, juuli 2019)

⁵⁴ Modelleerimise tulemuste interpreteerimise Tagalahe mereelustikule (Georg Martin, TÜ EMI, juuli 2019)

Mõju zooplanktonile⁵⁵

Zooplankton reageerib toitainete kättesaadavuse muutustele veesambas eelkõige kaudselt, läbi suureneneud toidubaasi suureneneud fütoplanktoni biomassi kaudu. Kuna selle ökosüsteemi komponendi puhul on tegemist jällegi veesamba elupaigaga seotud organismidega, mis suuresti liiguvad kaasa veemasside liikumisega, siis kujundab kohalikku zooplanktoni kooslust Tagalahes eelkõige veevahetus avamerega. Zooplanktoni reaktsioon suurenenud toidubaasile veesambas on üsna aeglane – ajaline skaala võib ulatuda päevadest kümnete päevadeni ja siis avaldub zooplanktoni biomassi suurenemine või liigilise koosseisu muutus alles suuremate vahemaade tagant, eemal vahetust toitainete allikast. Seega Tagalahes endas olulisi, mõõdetavaid, muutusi zooplanktoni kooslustes, mis oleks seotud alternatiivi A1 realiseerimisega oodata ei ole.

Mõju kalastikule ja kalandusele

Kavandatava tegevuse puhul on võimalik potentsiaalselt kohalikke kalakooslusi mõjutada läbi järgnevate aspektide:

- Veevõtu kollektori ja vesiviljelusvee väljalasu torustiku paigaldamine merepõhja, mis muudab merepõhja füüsiliselt ning võiks oluliseks osutuda eeskätt juhul kui torustiku asukohas ja selle vahetus läheduses esineb mõnele kalaliigile olulise tähtsusega (heas seisus ja liigi taastootmisesse olulist panust andvaid) koelmualasid. Kuigi tõenäoliselt olulised koelmualad Tagalahes puuduvad, siis ettevaatusprintsipiist lähtudes oleks mõistlik hoiduda kaladele olulisel kudeajal mais-juunis ehitustöödest, mis muudavad merepõhja või paiskavad veesambasse palju heljumit. Sellistel töödel võib esineda lokaalne ühekordne negatiivne mõju kalade järelkasvule.
- Vesiviljelusvee suunamine Tagalahte soodustab eutrofeerumist. Eutrofeerumine on protsess, mis mõjutab vee hapnikurežiimi, läbipaistvust jt. omadusi ning mille tulemusena suureneb surnud orgaanilise aine kontsentratsioon ja settimine kudesubstraadile ning arenevatele loodetele, mis võib põhjustada nende mattumise, hapniku kättesaadavuse vähenemise ja hukkumise. Kuna lisanduvate toitainete hulk on niivõrd väike ja veevahetus Tagalahes nii kiire, siis olulise mõju tekkimine piirkonna kalastikule on ebatõenäoline. Teadaolevalt mõjutab Läänemere eutrofeerumine negatiivselt näiteks turska ja Euroopa lesta, kelle lähimad koelmualad jäävad Läänemere keskosa süvikutesse, mis kannatavad eutrofeerumisest põhjustatud hapnikuvaeguse tõttu. Eurofeerumine mõjutab negatiivselt ka merisiiga, kelle koelmud mudastuvad ja liik ei suuda seetõttu ennast piisavalt taastoota. Paljudele kalaliikidele mõjub toitelisuse tõus aga positiivselt ja Läänemere summaarne kalasaak on mere toitelisuse suurenedes kasvanud.
- Kalakasvandustes, kus kalad on tihedalt koos võivad kergemini levida kalaparasiidid ja –haigused. On olemas teoreetiline võimalus, et haigused ja parasiidid kanduvad vesiviljelusvee kaudu edasi looduslikele kaladele neid nakatades. Kuna kasvatada plaanitakse vikerforelli, siis lähedase liigina on nakatumisoht näiteks meriforellil, kelle üks Saaremaa paremaid kudejõgesid (Pidula) suubub Tagalahte. Siiski on selline võimalus seda tüüpi kalakasvanduse puhul pigem teoreetiline. Avatud kalakasvanduste puhul (sumbad meres, jõgede läbivoolul paiknevad kasvatused) on selline oht reaalsem, kuid ka avatud kasvatuste puhul ei ole suuremaid probleeme tekkinud.

Tagalahes toimub kalapüük valdavalt nakkevõrkudega. Traalpüügi alad jäävad lahest välja, sügavamatele aladele. Kalakasvanduse ala ise on merest eraldatud ja kalapüüki

⁵⁵ Modelleerimise tulemuste interpreteerimise Tagalahe mereelustikule (Georg Martin, TÜ EMI, juuli 2019)

ei mõjuta ning ka torustiku paigaldamine merepõhja ei piira kalapüüki oluliselt. Torustiku asukoht markeeritakse ja kalurid saavad kalapüügil torustiku asukohaga arvestada.

Kokkuvõtvalt võib välja tuua, et kavandatava tegevuse elluviimisel ei ole ette näha erinevates aspektides olulise mõju tekkimist looduslikule kalastikule ega selle taastootmisele. Samuti ei tohiks kalakasvanduse rajamine tekitada konflikte kalapüügi valdkonnas. Tagalahe kalapüük saab jätkuda endises mahus ja kalapüügi võimalusi merepõhja paigaldatav torustik ei kitsenda. Kõige olulisemaks aspektiks on antud juhul toitainete koormuse suurenemine ja eutrofeerumine. See on kogu ökosüsteemi mõjutav protsess ning on väga oluline saavutada kavandatavas kalakasvanduses vesiviljelusvee piisav puhastusaste, et merevee seisundit ei halvendataks. **Modelleerimisega kirjeldatud muutused Tagalahe on liiga väikesed, et neid oleks võimalik otseselt seostada kalastiku mõõdetavate parameetritega.**⁵⁶

Rajades veevõtukollektori ca 10-11 m sügavusele merepõhja vähendatakse kala noorjarkude sattumise tõenäosust kollektorisse, kuna paljud kalade noorjargud on esimestel aastale planktonitoidulised ning sellest tulenevalt paiknevad noorjargud veekogu pindmistes kihtides.

Tagades kalakasvanduses vesiviljelusvee piisav puhastusaste ei kaasne olulist ebasoodsat keskkonnamõju veekvaliteedile ega seega ka vee-elustikule.

3.4. MÕJU LOODUSKAITSE OBJEKTIDELE, SH NATURA 2000 ALADELE

Peatükis 2.8 antud ülevaade piirkonnas asuvatest kaitstavatest looduskaitseobjektidest. Kavandatava tegevuse elluviimise mõjupiirkonnaks võib maismaa osas lugeda Kesknõmme kalakasvatuse kinnistu, kuid merekeskkonna osas ei saa eeldatavalt välistada mõju kogu piirkonna ehk Tagalahe merekeskkonna sisundile.

Kalakasvanduse võimalik mõju meres asuvatele looduskaitse objektidele võiks avalduda läbi mere veekvaliteedi muutuse ja seeläbi mõjuga mere-elustikule (eeskätt Tagalahe ökoloogilisele seisundile). Natura hindamise aluseks on võetud:

- Veekvaliteedile avalduva mõju analüüs näitas, et kavandata tegevuse korral on Tagalahte suunatav toitainete voog ei mõjuta olulisel määral vee kvaliteeti, seega puudub oluline ebasoodne mõju.
- Kalakasvanduse ehitusperioodil võiks eeldada lühiajalist müra esinemist, mis sel juhul võiks mõjutada tundlike linnuliikide pesitus- või toitumisalade kvaliteeti.
- Geoloogiliste uuringutega selgitati välja ehitusgeoloogilised tingimused, mis näitavad et geoloogilised tingimused on sobilikud vesiviljelusvee ja veevõtukollektori rajamiseks. Puudub vajadus rammimiseks ja lõhkamiseks ning merepõhja setteks oleva liiva ümberpaigutamisega ei kaasne heljumi teket ega selle levikut.
- Maismaal toimuv ehitus piirneb kalakasvanduse territooriumiga, ehk tegemist on piiratud mahuga ehitusobjektiga, kus toimuv ehitustegevuse häiring on väga vähe väljapoole ulatuv. Näiteks puudub vajadus suuremahulisteks rammimistöödeks, mis on ehitustegevusel häiriva müra allikaks.
- Puudub ka lõhkamise ja muu mürarikka tegevuse teostamise vajadus. Seega ei kaasne ehitustegevusega ei õhus levivat ega veealust müra, mis häiriks linnustikku või vee-elustikku.

⁵⁶ Modelleerimise tulemuste interpreteerimise Tagalahe mereelustikule (Georg Martin, TÜ EMI, juuli 2019)

- Modelleeritud muutused (täpsemad hinnangud ptk 3.2 ja 3.3.) kirjeldatud parameetrites on väikese ja lokaalse ulatusega ning jäävad piirkonnas reaalselt teostatud seiremõõtmiste poolt kirjeldatud parameetrite loomuliku muutlikuse piiridesse.
- Kirjeldatud muudatused veesamba parameetrites ei põhjusta olulisi mõõdetavaid kõrvalekaldeid või muutusi Tagalahe ökosüsteemi erinevates komponentides ja seega ei saa avaldada mõju ka looduskaitse all olevatele objektidele.

Kaitstavate loodusobjektide kaupa on mõju hinnangud toodud järgnevas tabelis 3.4.1.

Tabel 3.4.1 Mõju hinnang kaitsatavatele loodusobjektidele

Kaitstav objekt	Hinnang mõjule	Leevendavate meetmete rakendamise vajadus
Tagamõisa hoiuala (KLO2000332)	Hoiuala asukoht ja kaitse-eesmärgid kattuvad suures osas Natura 2000 võrgustiku Tagamõisa linnu- ja loodusalaadega ning seetõttu on mõju neile hinntaud ptk 3.4.1. Mõju osadele hoiuala kaitse-eesmärkidele Natura hindamine ei kata. Need liigid on kanakull, raudkull, hiireviu, rukkirääk, nõmmelõoke, võõt-põõsalind ja punaselg-õgija. Hoiuala asub Kesknõmme kalakasvanduse kinnistust mitme kilomeetri kaugusel ning piisav vahemaa välistab otsese mõju liikidele ja nende elupaikadele. Lisaks, tegemist on maismaa elupaikadega seotud linnuliikidega, mis ei ole oma elupaigaeelistuse tõttu ka kavandatava tegevuse kaudse mõju alas.	Vt Natura hindamine
Kesknõmme looduskaitseala (KLO1000236)	Kaitseala kattub Kesknõmme loodusala ja suuresti on samad ka kaitse-eesmärgid. Looduskaitsealal on lisaks kaitsavad kaks käpalise liiki: võõthuul-sõrmkäpp ja pruunikas pesajuur. Kuna kaitseala asub maismaal ja maismaa osas jääb kalakasvanduse mõjuala Kesknõmme kalakasvanduse kinnistu piiresse, siis puudub mõju kaitseala liikidele, sh kahele orhideeliigile.	Puudub
Teesu looduskaitseala (KLO1000594)	Kaitseala kattub Teesu loodusala ja suuresti on samad ka kaitse-eesmärgid. Looduskaitsealal kaitstakse lisaks 6 liiki taimi: kahkjaspunane sõrmkäpp, hariliku käoraamat, soo-neiuvaip, harilik porss, kahelehine käokeel ja kuradi-sõrmkäpp. Kuna kaitseala asub maismaal ja maismaa osas jääb kalakasvanduse mõjuala Kesknõmme kalakasvanduse kinnistu piiresse, siis puudub mõju kaitseala liikidele, sh nimetatud taimeliikidele.	Puudub

Kaitstav objekt	Hinnang mõjule	Leevendavate meetmete rakendamise vajadus
Koorunõmme hoiuala (KLO2000315)	Hoiuala kattub Natura 2000 võrgustiku Koorunõmme loodus- ja linnualaga ning seetõttu on enamikke kaitse-eesmärke käsitletud Natura hindamise raames. Hoiualal kaitstakse lisaks veel järgmisi liike: järvekaur, aul, tõmmuvaeras, sõtkas, sookurg, krüüsel ja musträhn. Enamik neist liikidest on seotus just hoiuala merealaga, mis asub kalakasvandusest ca 2,6 km kaugusel. Kaudne negatiivne mõju avaldumine on väike, kuna Tagalahe veeseisundi muutused on väikesed ning esinevad kalakasvanduse vahetus läheduses.	Vt Natura hindamine
III kaitsekategooria käpaliste leiukoht: harilik käoraamat (<i>Gymnadenia conopsea</i>); balti sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza baltica</i>); vööthuul-sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>); kahkjaspunane sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza incarnata</i>); tumepunane neiuvaip (<i>Epipactis atrorubens</i>); soo-neiuvaip (<i>Epipactis palustris</i>)	Kesknõmme kalakasvanduse kinnistul, mõnikümme meetrit kalakasvanduse basseinidest asub käpaliste kasvukoht, kus leidub kuus liiki orhideesid. Võimalik otsene mõju läbi kinnistul toimuva ehitustegevuse.	Väljastada kaitstavate käpaliste kasvukohas ehitiste/rajatiste kavandamine ning muud kavandatava tegevusega seotud tegevused (materjali ladustamine, ehitusmasinate parkimine jm).
Kirjuhahk (<i>Polysticta stelleri</i>)	Tagalaht on osaks ulatuslikust Loode- ja Lääne-Saaremaa rannikul paiknevast kirjuhaha talvitumise ja kevadise peatuspaiga piirkonnast. Liik on piirkonna Natura 2000 linnualade kaitse-eesmärgiks ja mõju sellele hinnatakse Natura hindamise raames. Kalakasvanduse basseinide kohale kavandatakse võrgud/katted, millega takistatakse lindude ligipääs kaladele.	Vt Natura hindamine
Kanakull (<i>Accipiter gentilis</i>)	Kesknõmme kalakasvatuse kinnistust üle maantee vahetult läänesuunas asub kanakulli registreeritud elupaik. Maismaa osas jääb kalakasvanduse rajamise mõju Kesknõmme kalakasvatuse kinnistu piiresse ning kanakulli ega tema elupaiku seetõttu ei mõjuta. Kalakasvanduse basseinide kohale kavandatakse võrgud/katted, millega takistatakse lindude ligipääs kaladele.	Puudub
Kassikakk (<i>Bubo bubo</i>)	Kesknõmme kalakasvatuse kinnistust üle maantee vahetult läänesuunas asub kassikaku registreeritud elupaik. Maismaa osas jääb kalakasvanuse rajamise mõju Kesknõmme kalakasvatuse kinnistu piiresse ning kassikaku ega tema elupaiku seetõttu ei mõjuta. Kalakasvanduse basseinide kohale kavandatakse võrgud/katted, millega takistatakse lindude ligipääs kaladele.	Puudub

Kesknõmme kalakasvanduse potentsiaalselt kõige olulisem keskkonnamõju võib seega teoreetiliselt avalduda merevee kvaliteedi muutustes (eelkõige toiteelementide lisakoormus Tagalahte), mis võiks halvimal juhul põhjustada muutusi vee-elustiku struktuuris ning läbi muutuste veekeskkonnale võiks mõju avalduda ka näiteks linnustikule ja Tagalahe merealaga seotud kaitstavatele loodusobjektidele.

Peatükis 3.2 tulemuste alusel esineb kontsentratsiooni suurenemine ainult vesiviljelusvee väljalasu vahetus läheduses. Sellest tulenevalt on reostus lokaalne ning ei avalda otsest negatiivset mõju kaitstavatele loodusobjektidele.

Lisaks on võimalikus otsese mõju alas ka Kesknõmme kalakasvatuse kinnistul paiknevate käpaliste kasvukoht, kus leidub kuut erinevat liiki orhideid. **Seetõttu tuleb välistada käpaliste kasvualal kõik kalakasvanduse rajamisega seotud tegevused, mis võiksid kasvukohta kahjustada.** Ebasoodsa mõju saab välistada ehitusaegse töökorraldusega vältides kaitstavate käpaliste kasvukohas ehitiste/rajatiste kavandamise ning muud kavandatava tegevusega seotud tegevused (materjali ladustamine, ehitusmasinate parkimine jm).

3.4.1. NATURA HINDAMINE

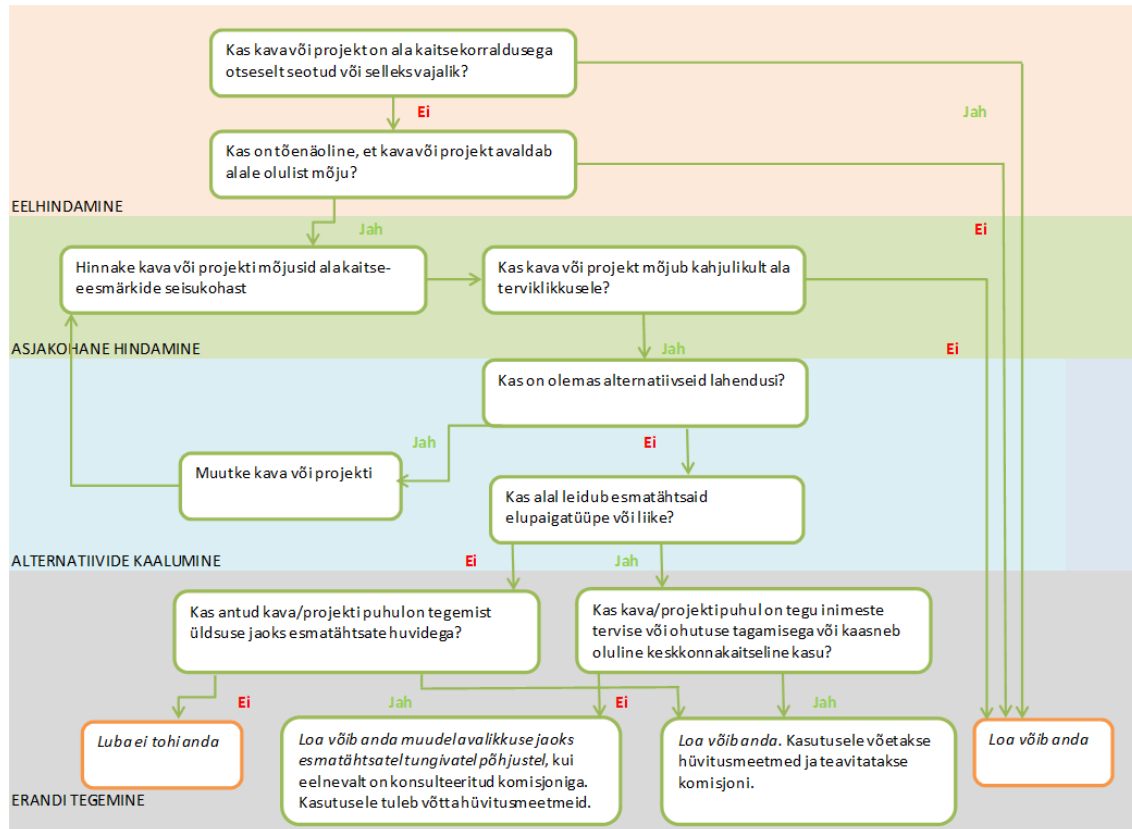
Natura hindamine on menetlusprotsess, mida viiakse läbi vastavalt loodusdirektiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigetele 3 ja 4. Käesolevas töös tuginetakse Euroopa Komisjoni juhendile „Natura 2000 alasad oluliselt mõjutavate kavade ja projektide hindamine. Loodusdirektiivi artikli 6 lõigete 3 ja 4 tõlgendamise meetodilised juhised“ ja juhendile "Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis" (KeMÜ, koost 2017)⁵⁷.

KeHJS ning LKS alusel toimub Natura hindamine keskkonnamõju hindamise menetluse raames. KeHJS § 3 punkti 2 kohaselt hinnatakse keskkonnamõju, kui kavandatakse tegevust, mis võib üksi või koostoides teiste tegevustega eeldatavalt oluliselt mõjutada Natura 2000 võrgustiku ala.

Natura hindamise juures on oluline, et hinnatakse tõenäoliselt avalduvat ebasoodsat mõju lähtudes üksnes ala kaitse-eesmärkidest. Tegevuse mõjud loetakse oluliseks, kui tegevuse elluviimise tulemusena kaitse-eesmärkide seisund halveneb või tegevuse elluviimise tulemusena (kaitsekorralduskavas sätestatud) ei ole võimalik kaitse-eesmärke saavutada.

Natura hindamise eesmärgiks (vt joonis 3.4.1, II etapp-kujutatud rohelisel taustal) on läbi alljärgnevate sammude läbi viia tõenäoliselt ebasoodsa mõju detailne hindamine lähtudes Natura alade kaitse-eesmärkidest, struktuurist ja funktsioonist ning tagada Natura-alade kaitse-eesmärkide saavutamine kavandatavast tegevusest hoolimata. Hindamise eesmärgiks on vastavalt vajadusele ka leevendavate meetmete väljatöötamine, mille rakendamisel on Natura ala kaitse-eesmärgid saavutatud.

⁵⁷ Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis" (KeMÜ, koost 2017), https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/KMH/natura_mõju_hindamis_juhis_2017-lopp.pdf



Joonis 3.4.1. Natura hindamise protsess ja selle läbiviimise üldskeem

■ Informatsioon kavandatava tegevuse kohta

Kavandatavaks tegevuseks on Saaremaa vallas asuva Kehila külas endise Kesknõmme kalakasvanduse renoveerimine kaasaegseks vähese keskkonnakoormusega efektiivseks kalakasvanduseks. Kavandatav tegevus asub Kesknõmme kalakasvatuse katastriüksusel (30101:002:0286) ja selle lähedasel merealal.

Kavandatava tegevuse kirjeldus on täpsemalt toodud käesoleva aruande ptk-des 1-1.3.

■ Kavandatava tegevuse mõjupiirkonda jäävate Natura alade iseloomustus

Kavandatava tegevuse kontekstis saab võimalikus mõjualas paiknevateks ja seetõttu Natura hindamises käsitlemist vajavaks lugeda 4 erinevat Natura ala. Nendeks on Kesknõmme kinnistust ca 2,5 kilomeetri kaugusel põhja suunas asuvad kattuva territooriumiga Tagamõisa linnuala ja loodusala ning ca 2,6 kilomeetri kaugusel kirdes asuvad kattuva territooriumiga Koorunõmme linnuala ja loodusala. Kõik need alad on kaitse alla võetud vastavalt korraldusele „Euroopa Komisjonile esitatav Natura 2000 võrgustiku alade nimekirj“ Vabariigi Valitsuse 5. augusti 2004. a nr 615-k. Ükski nimetatud aladest ei asu kavandatava tegevuse otsese mõju alas, kuid võimalik on avaldub kaudne mõju läbi Tagalahe veekeskkonna seisundi ja kvaliteedi muutuste, mistõttu tuleb võimalikku mõju hinnata.

Natura alade ja nende kaitse-eesmärkide kirjeldused on toodud järgnevalt alade kaupa.

TAGAMÕISA LOODUSALA

Tagamõisa loodusala (EE0040476) pindala on 135,5 km² ja selle kaitse-eesmärkideks on 25 erineva loodusdirektiivi I lisa elupaigatüübi kaitse ning kahe II lisa liigi kaitse.

Tabel 3.4.2 Tagamõisa loodusala kaitse-eesmärgid ja nende kirjeldused vastavalt standardse andmevormi⁵⁹ ja kaitsekorralduskavade⁶⁰ jm infole^{61,62}

Kaitse	Kaitse-eesmärk ⁶³	Kirjeldus	Pindala (ha)/ populatsiuooni suurus	Ala väärtuslikkuse üldhinnang elupaiga/liigi kaitse seisukohalt ⁶⁴
Loodusdirektiivi I lisa elupaigatüübid	merele avatud pankrannad (1230), rannaniidud (*1630), püsitaimestuga liivarannad (1640), eelluited (2110), valged luited (liikuvad rannikuluided – 2120), hallid luited (kinnistunud rannikuluided – *2130), metsastunud luited (2180), luidetevahelised niisked nõod (2190), vähe- kuni kesktoitelised kalgiveelised järved (3140), kadastikud (5130), kuivad niidud lubjarikkal mullal (*olulised orhideede kasvualad – 6210), liigirikkad niidud lubjavaesel mullal (*6270), lood (alvarid – *6280), aas-rebasesaba ja ürt-punanupuga niidud (6510), puisniidud (*6530), siirde- ja õõtsiksood (7140), lubjarikkad madalsood lääne-mõõkrohuga (*7210), liigirikkad madalsood (7230), vanad loodusemetsad (*9010), vanad laialehised metsad (*9020), okasmetsad oosidel ja moreenikuhjatistel (sürjametsad – 9060), puiskarjamaad (9070) ning soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080)	Tegemist on maismaal paiknevate elupaikadega, mis ei asu tegevuse mõjualas ning neid siinkohal täpsemalt kirjeldatud ei ole. Puudub vajadus mõju hindamise peatükis käsitleda.	-	-
	esmased rannavallid (1210)	Tegemist on maismaal paikneva, kuid merega vahetult piirneva elupaigaga, mis asub merekeskkonna vahetus mõjualas. Need on üheaastaste taimede kooslused, mis on kujunenud lämmastikurikast orgaanilist ainet sisaldavatel, lainetuse ja tõusuvee poolt kuhjatud materjalil, või rannavallidel. Loodusalal on inventeeritud elupaika ka Tagalahe ääres.	36	A

⁵⁹ Vastavalt standardsele andmevormile (<http://natura2000.eea.europa.eu/natura2000/SDF.aspx?site=EE0040476>).⁶⁰ Tagamõisa puisniidu ja Tagamõisa hoiuala kaitsekorralduskava aastateks 2012-2021 (https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/kaitse_planeerimine/tagamõisa_puisniit_ha_kkk_2012-2021.pdf)⁶¹ Paal, J. 1997. Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn.⁶² Hallhülge (*Halichoerus grypus*) kaitse tegevuskava (https://www.envir.ee/sites/default/files/hallhylge_ktk_eelnou_ds.pdf)⁶³ Täkniga on tähistatud esmatähtsad elupaigatüübid.⁶⁴ Standardse andmevormi järgi : A- üliväärtuslik, B-väärtuslik, C- küllaltki väärtuslik.

Kaitse	Kaitse-eesmärk ⁶³	Kirjeldus	Pindala (ha)/ populatsiuooni suurus	Ala väärtuslikkuse üldhinnang elupaiga/liigi kaitse seisukohalt ⁶⁴
	püsitaimestuga kivirannad (1220)	Tegemist on maismaal paikneva, kuid merekeskkonna vahetus mõjualas leviva elupaigaga. Püsi-rohttaimestuga kaetud klibuvallide kõrgemad osad, kus võib esineda nõmme- ja võserikekooslusi, kõige vanematel aladel mõnikord isegi samblike või sammaltaimede valitsemisega kooslusi. Loodusalal on inventeeritud elupaika ka Tagalahe ääres.	21	A
	rannikulõukad (*1150)	Madalad, merest klibuse maasääre, luidete, harvem ka kaljudega täielikult või osaliselt eraldatud rannikuveekogud. Vee soolsus ja hulk võib olla muutlik, sõltudes sademetest, aurumisest, merevee lisandumisest tormiga, mereveega ülejutatusest talveperioodil, aga ka loodetest. Läänemere rannikulõukad on väikesed, harilikult madalad, osaliselt merega ühenduses olevad, või maakerke tagajärjel sellest suhteliselt hiljuti eraldunud veekogud.	76	A
	karid (1170)	Kivised või aluspõhja kivimeist koosnevad väikesed merepõhjakõrgendikud, mis paguvene ajal võivad ulatuda üle veepinna. Eestis tuleb selle elupaigatüübi alla arvata ka mõnede saarte ümbruses (Vaika saared, Pakri saared, Osmussaar) esinevad enam-vähem sileda pealispinnaga ning astmeliselt sügavamale laskuvad kaljurannakud.	66	A
Loodusdirektivi II lisa liigid	hallhüljes (<i>Halichoerus grypus</i>)	Hallhüljes on Läänemere suurim, kogu Läänemere alal vabalt liikuv hülgeliik, kelle leviku tuumikalad paiknevad Läänemere keskosas. Valdavalt asustab see liik saarestike avamerega piirnevaid alasid, kasutades lesilatena nii meremadalikke kui ka veepinnast kõrgemale ulatuvaid, reeglina taimkatteta saari. Loodusalal asub hallhüljeste regulaarne puhkeala Laevarahul Harilaiu poolsaarest läänes. Puhkealadelt sooritatakse toitumisrännakuid mere erinevatesse osadesse.	levinud	B
	kaunis kuldking (<i>Cypripedium calceolus</i>) soohilakas (<i>Liparis loeselii</i>) madal unilook (<i>Sisymbrium supinum</i>)	Tegemist on maismaa taimedega, mis ei asu tegevuse mõjualas ning neid siinkohal täpsemalt kirjeldatud ei ole. Puudub vajadus käsitleda mju hindamise peatükis.	–	–

TAGAMÕISA LINNUALA

Tagamõisa linnuala pindala on 135,5 km² ja selle kaitse-eesmärkideks on 20 erineva linnuliigi ning nende elupaikade kaitse. Linnuala on Kesknõmme kalakasvandusele lähimas piirkonnas siseriiklikult kaitstav Tagamõisa hoiualana, kuid Tagamõisa poolsaarest läände jäävas osas Vilsandi rahvuspargina. Hetkel on pooleli Tagamõisa looduskaitseala moodustamise menetlus, mille tagajärjel saab Tagamõisa hoiuala terves ulatuse kuuluma looduskaitseala koosseisu⁶⁵.

Tagamõisa linnuala paikneb kavandatava tegevusega seotud Kesknõmme kinnistust ca 2,5 km kaugusel põhjasuunas, kus see ulatub ka osaliselt Tagalahe merealale (joonis 3.4.2). Kavandatava tegevuse potentsiaalne mõju on välistatud maismaal paiknevatele linnuala osadele ja sealsete elupaikadega seotud liikidele, kuid võib ilmneda läbi merekeskkonna muutuste merega seotud liikidele, milleks on enamik looduslali kaitstavaid linnuliike. Linnuala kaitse-eesmärkide kirjeldused on välja toodud tabelis 3.4.3.

Tabel 3.4.3 Tagamõisa linnuala kaitse-eesmärgid ja nende kirjeldused vastavalt standardse andmevormi⁶⁶ ja kaitsekorralduskava⁶⁷ infole

Kaitse-eesmärk	LoD I lisa	esinemine	Populatsiooni suurus (i- isendit, p-paari)	Ala väärtuslikkuse üldhinnang liigi seisukohalt ⁶⁸
alk (<i>Alca torda</i>)		talvituv	41	C
piilpart (<i>Anas crecca</i>)		rändel	600 i	C
sinikael-part (<i>Anas platyrhynchos</i>)		pesitsev	20-30 p	C
hallhani e roohani (<i>Anser anser</i>)		pesitsev/rändel	10-15 p / 500 i	B
nõmmekiur (<i>Anthus campestris</i>)		pesitsev	1-2 p	A
sõtkas (<i>Bucephala clangula</i>)		talvituv	4530 i	B
merirüdi e meririsla (<i>Calidris maritime</i>)		talvituv	140 i	B
krüüsel (<i>Cephus grylle</i>)		talvituv	36 i	C
liivatüll (<i>Charadrius hiaticula</i>)		pesitsev	20-30p	B
roo-loorkull (<i>Circus aeruginosus</i>)	+	Pesitsev	5-7 p	B
aul (<i>Clangula hyemalis</i>)		rändel	5000i	C
väikeluik (<i>Cygnus columbianus bewickii</i>)	+	rändel	240 i	B
kühmnokk-luik (<i>Cygnus olor</i>)		talvituv	650 i	C
sookurg (<i>Grus grus</i>)	+	pesitsev	20-25 p	B
merikotkas (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	+	pesitsev	2 p	-
väikekoskel (<i>Mergus albellus</i>)	+	talvituv	107 i	C
rohukoskel (<i>Mergus serrator</i>)		talvituv	150 i	B
hallpõsk-pütt (<i>Podiceps grisegena</i>)		rändel	57 i	C
kirjuhahk (<i>Polysticta stelleri</i>)	+	talvituv	2800 i	A
hahk (<i>Somateria mollissima</i>)		pesitsev	30-50 p	B

⁶⁵ <https://www.keskkonnaamet.ee/et/eesmargid-tegevused/kaitse-planeerimine/kaitse-eeskirjade-ja-kaitsekorralduskavade-avalikustamine-33>

⁶⁶ Vastavalt standardsele andmevormile (<http://natura2000.eea.europa.eu/natura2000/SDF.aspx?site=EE0040476>).

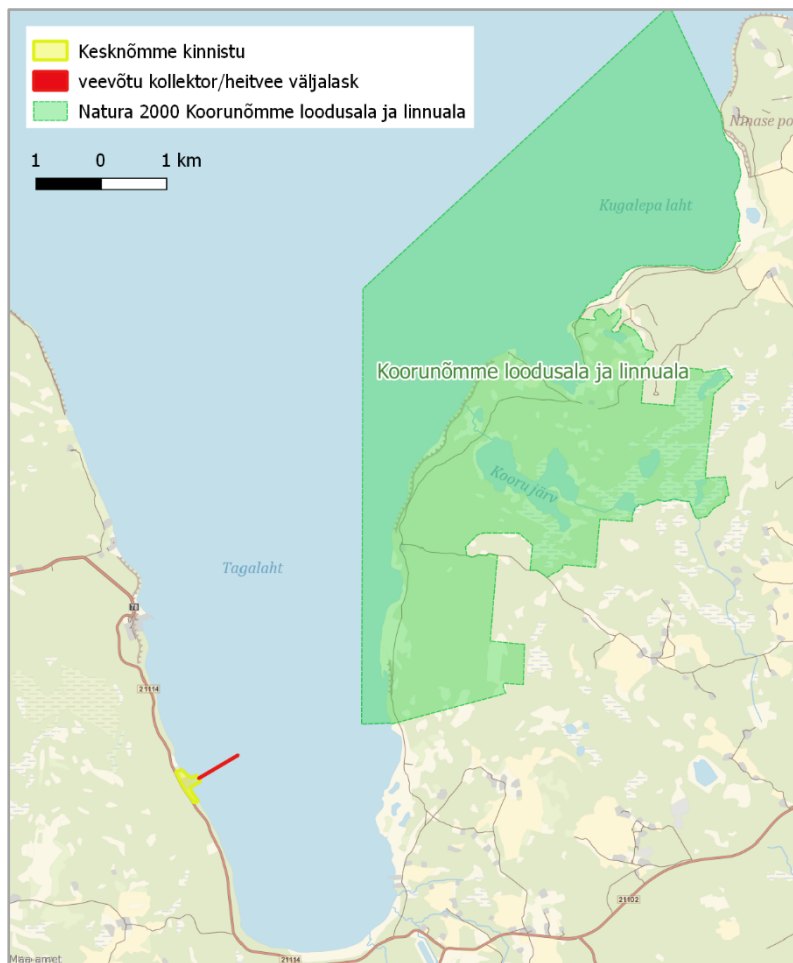
⁶⁷ Tagamõisa puisniidu ja Tagamõisa hoiuala kaitsekorralduskava aastateks 2012-2021 (https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/kaitse_planeerimine/tagamõisa_puisniit_ha_kkk_2012-2021.pdf)

⁶⁸ Standardse andmevormi järgi : A- üliväärtuslik, B-väärtuslik, C- küllaltki väärtuslik.

KOORUNÕMME LOODUSALA

Koorunõmme loodusala (EE0040428) pindala on 36,8 km² ja selle kaitse-eesmärkideks on 17 erineva loodusdirektiivi I lisa elupaigatüübi kaitse ning kahe II lisa liigi kaitse. Loodusala on siseriiklikult kaitstav Koorunõmme looduskaitseala ja Koorunõmme hoiualana, sh viimane on hõlmab loodusala mereosa. Hetkel on pooleli Koorunõmme looduskaitseala kaitsekorra ja piiride muutmine, kuid see puudutab vaid loodusala maismaa osi ja käesoleva hindamise raames olulisi merealasid ei hõlma.

Koorunõmme loodusala, täpsemalt selle merele ulatuv osa paikneb kavandatava tegevusega seotud Kesknõmme kinnistust ca 2,6 km kaugusel kirdesuunas, (joonis 3.4.3).



Joonis 3.4.3 Koorunõmme looduala ja sellega kattuva Koorunõmme linnuala paiknemine kavandatava tegevuse suhtes

Loodusala kaitse-eesmärgid on välja toodud tabelis 3.4.4. Nagu tabelist näha, on kõik Koorunõmme loodusala kaitse-eesmärkideks olevad elupaigad ja ka liigid seotud maismaaga.

Tabel 3.4.4 Koorunõmme loodusala kaitse-eesmärgid vastavalt standardse andmevormi⁶⁹ infole

Kaitse	Kaitse-eesmärk ⁷⁰	Kirjeldus	Pindala (ha)	Ala väärtuslikkuse üldhinnang elupaiga/liigi kaitse seisukohalt ⁷¹
	elupaigatüüp			
LoD I lisa elupaigatüübid	esmased rannavallid (1210)	Tegemist on maismaal paiknevate, kuid merega vahetult piirnevate elupaikadega, mis asuvad merekeskkonna vahetus mõjualas. Loodusalal on need elupaigad tihti inventeeritud samal alal leiduvatena ning nende täpset erisamist ei ole tehtud.	13	A
	püsitaimestuga kivirannad (1220)		19	A
	merele avatud pankrannad (1230)		1	A
	rannaniidud (*1630)	Tegemist on maismaal paiknevate elupaikadega, mis ei asu tegevuse mõjualas ning neid siinkohal täpsemalt kirjeldatud ei ole.	–	–
	metsastunud lited (2180)			
	vähe- kuni keskoitelised kalgiveelised järved (3140)			
	kadastikud (5130)			
	kuivad niidud lubjarikkal mullal (*olulised orhideede kasvualad – 6210), lood (alvarid – *6280), puisniidud (*6530)			
	allikad ja allikasood (7160), lubjarikkad madalsood lääne-mõõkrohuga (*7210), liigirikkad madalsood (7230)			
	vanad loodusemetsad (*9010), vanad laialehised metsad (*9020), okasmetsad oosidel ja moreenikuhjatistel (sürjametsad – 9060) ning soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080)			
LoD II lisa liigid	kaunis kuldking (<i>Cypripedium calceolus</i>) soohiilakas (Liparis loeselii)	Tegemist on maismaa taimedega, mis ei asu tegevuse mõjualas ning neid siinkohal täpsemalt kirjeldatud ei ole.	–	–

⁶⁹ Vastavalt standardsele andmevormile (<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=EE0040428>).

⁷⁰ Täpniga on tähistatud esmatähtsad elupaigatüübid.

⁷¹ Standardse andmevormi järgi : A- üliväärtuslik, B-väärtuslik, C- küllaltki väärtuslik.

KOORUNÕMME LINNUALA

Koorunõmme linnuala pindala on 36,8 km² ja selle kaitse-eesmärkideks on 3 erineva linnuliigi ning nende elupaikade kaitse. Linnuala on siseriiklikult kaitstav Koorunõmme looduskaitseala ja Koorunõmme hoiualana, sh viimane on hõlmab loodusala mereosa. Hetkel on pooleli Koorunõmme looduskaitseala kaitsekorra ja piiride muutmine, kuid see puudutab vaid loodusala maismaa osi ja käesoleva hindamise raames olulisi merealasid ei hõlma.

Koorunõmme linnuala, täpsemalt selle merele ulatuv osa paikneb kavandatava tegevusega seotud Kesknõmme kinnistust ca 2,6 km kaugusel kirdesuunas (joonis 3.4.3). Linnuala kaitse-eesmärkide kirjeldused on välja toodud tabelis 3.4.5.

Tabel 3.4.5 Koorunõmme linnuala kaitse-eesmärgid ja nende kirjeldused vastavalt standardse andmevormi⁷² ja kaitsekorralduskava⁷³ infole

Kaitse-eesmärk	LoD I lisa	esinemine	Populatsiooni suurus (i- isendit, p-paari)	Ala väärtuslikkuse üldhinnang liigi seisukohalt ⁷⁴
merikotkas (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	+	pesitsev	2 p	-
mustvaeras (<i>Melanitta nigra</i>)		rändel	3100 i	B
kirjuhahk (<i>Polysticta stelleri</i>)	+	rändel	650 i	B

■ Möju hinnang Natura aladele

TAGAMÕISA LOODUSALA

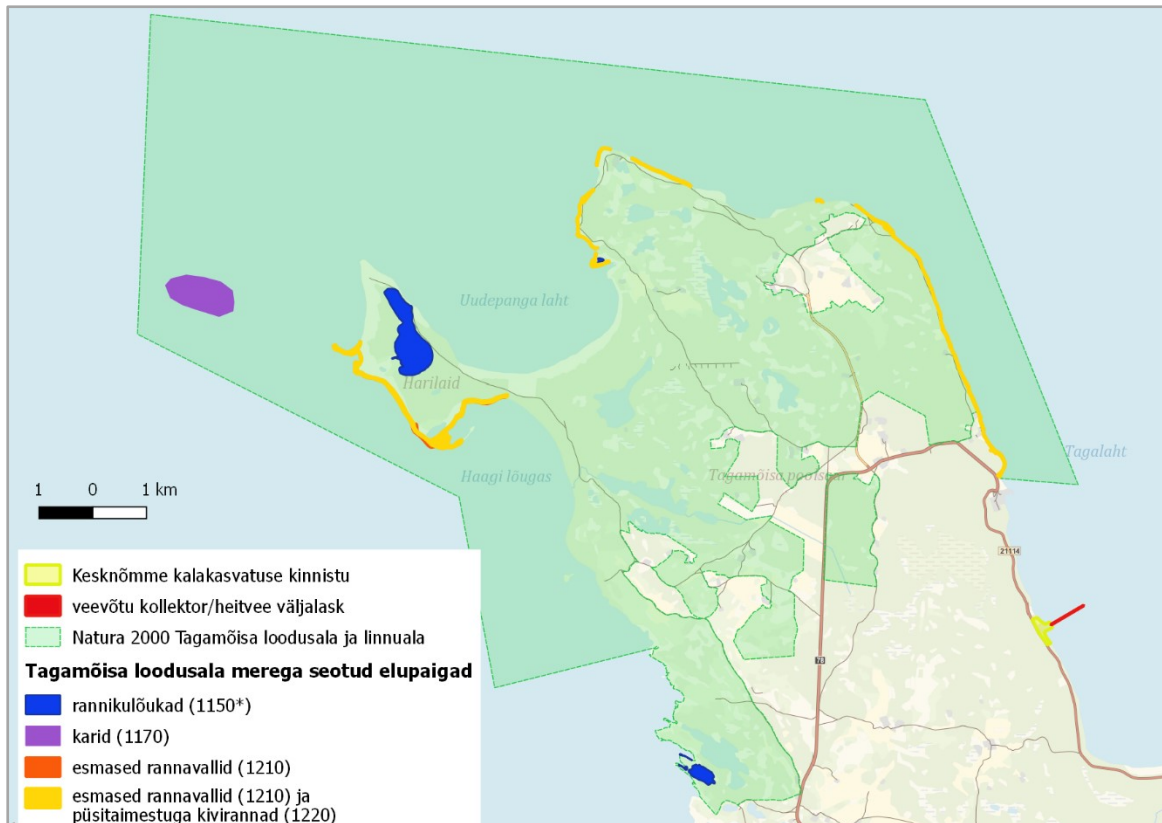
Tagamõisa loodusala mereliste elupaikade või merega otseselt seotud kaitse-eesmärkide ja kavandatava tegevuse paiknemist illustreerib joonis 3.4.4.

⁷² Vastavalt standardsele andmevormile (<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=EE0040428>)

⁷³ Koorunõmme looduskaitseala ja Koorunõmme hoiuala kaitsekorralduskava 2016–2025

(https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/kaitse_planeerimine/koorunomme_ika_koorunomme_ha_kkk_2016-2025.pdf)

⁷⁴ Standardse andmevormi järgi : A- üliväärtuslik, B-väärtuslik, C- küllaltki väärtuslik.



Joonis 3.4.4 Tagamõisa loodusala merega otseselt seotud elupaikade paiknemine kavandatava tegevuse suhtes

Mõju hindamine võimalikus mõjualas paiknevatele kaitse-eesmärkidele on läbi viidud järgnevas tabelis.

Tabel 3.4.6 Mõju hindamine Tagamõisa loodusala kaitse-eesmärkidele

Kaitse-eesmärk	Hinnang mõjule	Leevendavate meetmete rakendamise vajadus
esmased rannavallid (1210)	Elupaigatüüpi on inventeeritud Tagalahega piirneval rannikulõigul kavandatavast kalakasvandusest ca 2,6 km kaugusel. Kavandatava tegevuse korral ei halvene vee seisund ning toitainete sisalduse tõus esineb vesiviljelusvee väljalasuga vahetusläheduses ning ei mõjuta kaitse-eesmärke.	puudub
püsitaimestuga kivirannad (1220)	Elupaigatüüpi on inventeeritud Tagalahega piirneval rannikulõigul kavandatavast kalakasvandusest ca 2,6 km kaugusel.	puudub

Kaitse-eesmärk	Hinnang mõjule	Leevendavate meetmete rakendamise vajadus
	Kavandatava tegevuse korral ei halvene vee seisund ning toitainete sisalduse tõus esineb vesiviljelusvee väljalasu vahetusläheduses ning ei mõjuta kaitse-eesmärke.	
rannikulõukad (*1150)	Ükski rannikulõugastest ei asu Tagalahes, kavandatava tegevuse piirkonnas. Merd mööda on kõik elupaigana määratletud alad vähemalt üle 15 km kaugusel Tagalahe äärsest Kesknõmme kinnistust ja seetõttu ei ole oodatav ka mõju elupaikadele.	puudub
karid (1170)	Tagamõisa looduslal leiduvad karid paiknevad kõik Vilsandi rahvuspargi osas, Harilaiust loodesuunas ning jäävad Kesknõmme kinnistust mitmekümne kilomeetri kaugusele. Kuna kavandatava tegevuse mõju võib valdada Tagalahe vee seisundi muutmises, siis võib öelda, et elupaik asub väljaspool tegevuse mõjuala.	puudub
hallhüljes (<i>Halichoerus grypus</i>)	Hallhüljeste regulaarne puhkeala Laevarahul Harilaiu poolsaarest läänes asub Kesknõmme kinnistust mitmekümne kilomeetri kaugusel ning ei ole mõjualas. Hülged on aga väga liikuvad ja käivad toitumas ka Tagalahes, sh Tagamõisa loodusala Tagalahele ulatuvas osas. Kavandatava tegevuse korral ei halvene vee seisund ning toitainete sisalduse tõus esineb vesiviljelusvee väljalasu vahetus läheduses ning ei mõjuta kaitse-eesmärke .	puudub

Tabelis 3.4.7 on esitatud vastused kontrollküsimustikule hindamaks kokkuvõtvalt kavandatava tegevuse mõju Tagamõisa loodusala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele.

Tabel 3.4.7 Kavandatava tegevuse mõju Tagamõisa loodusala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele

Kas projekt või kava võib:	jah/ei	Selgitus
Aeglustada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Ei	Ala kaitse-eesmärkide saavutamist kalakasvanduse rajamine ei aeglusta.
Katkestada ala kaitse-eesmärkide suunas liikumise?	Ei	Ala kaitse-eesmärkide suunas liikumist kalakasvanduse rajamine ei katkesta.
Takistada selliste tegurite toimimist, mis aitavad säilitada ala soodsat seisundit?	Ei	Kavandatav tegevus ei takista ala soodsa seisundi tegurite toimimist.
Häirida ala soodsa seisundi indikaatorina kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei	Liikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust ei häirita.
Teised indikaatorid: Kas projekt või kava võib:	Jah/ei	selgitus
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala toimimine elupaigana või ökosüsteemina?	Ei	Kalakasvandusest tuleneva vesiviljelusvee lasu mõju on väike ning väljalasu vahetus läheduses. Kavandatava kalakasvanduse korral vee kvaliteet ei halvene.
Muuta ala struktuuri ja/või funktsiooni määravate seoste (nt pinnase ja vee või taimede ja loomade vaheliste seoste) dünaamikat?	Ei	Ala struktuuri/funktsiooni määravad seosed ei ole mõjutatud.
Mõjutada alal prognooside järgi või eeldatavalt toimuvaid looduslikke muutusi (nagu näiteks veedünaamika või keemiline koostis)?	Ei	Kavandatava kalakasvanduse korral vee kvaliteet ei halvene.
Vähendada esmatähtsate elupaigatüüpide pindala?	Ei	Esmatähtsaid elupaiku tegevuse mõjualas ei leidu.
Vähendada esmatähtsate liikide arvukust?	Ei	Ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid liike.
Muuta esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu?	Ei	Ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid liike.
Vähendada ala mitmekesisust?	Ei	Ala mitmekesisust kavandatav kalakasvandus ei kahanda.
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Ei	Tagamõisa loodusala ei paikne häirimiskauguses ning ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid, häiringutundlikke liike.

Kas projekt või kava võib:	jah/ei	Selgitus
Põhjustada killustatust?	Ei	Alast mitme km kaugusele plaanitav kalakasvandus ei põhjusta killustatust.
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei	Loodusala peamised tunnused säilivad olemasolevas ulatuses ja väärtuses.

TAGAMÕISA LINNUALA

Tagamõisa linnualal kaitstavad liigid on valdavas enamuses seotud merega. Sealjuures, osad liigid esinevad vaid läbirändel, teised aga on kohapeal esindatud kogu aasta. Kuna kavandatav kalakasvandus ei asu Natura alal ega selle vahetus läheduses, siis puuduvad tegevusel otsesed mõjud ala kaitse-eesmärkidele. Mõju hindamine linnuala kaitse-eesmärkidele on läbi viidud järgnevas tabelis 3.4.8.

Tabel 3.4.8 Mõju hindamine Tagamõisa linnuala kaitse-eesmärkidele

Kaitse-eesmärk	Hinnang mõjule	Leevendavate meetmete rakendamise vajadus
Alk, piilpart, sinikael-part, hallhani e roohani, sõtkas, merirüdi, krüüsel, liivatüll, roo-loorkull, aul, väikeluik, kühmnohk-luik, merikotkas, väikekoskel, rohukoskel, hallpösk-pütt, kirjuhahk, hahk	Kõik need liigid on mingil määral linnuala merekeskkonnaga seotud. Kavandatava tegevuse korral ei halvene vee seisund ning toitainete sisalduse tõus esineb vesiviljelusvee väljalasu vahetusläheduses. Kalakasvanduse basseini kohale kavandatakse võrgud/katted, millega takistatakse lindude ligipääs kaladele.	puudub
Nõmmekiur, sookurg	Tegemist ei ole merekeskkonnaga seotud liikidega, mistõttu mõju nendele liikidele puudub. Kalakasvanduse basseini kohale kavandatakse võrgud/katted, millega takistatakse lindude ligipääs kaladele.	puudub

Tabelis 3.4.9 on esitatud vastused kontrollküsimustikule hindamaks kokkuvõtvalt kavandatava tegevuse mõju Tagamõisa linnuala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele.

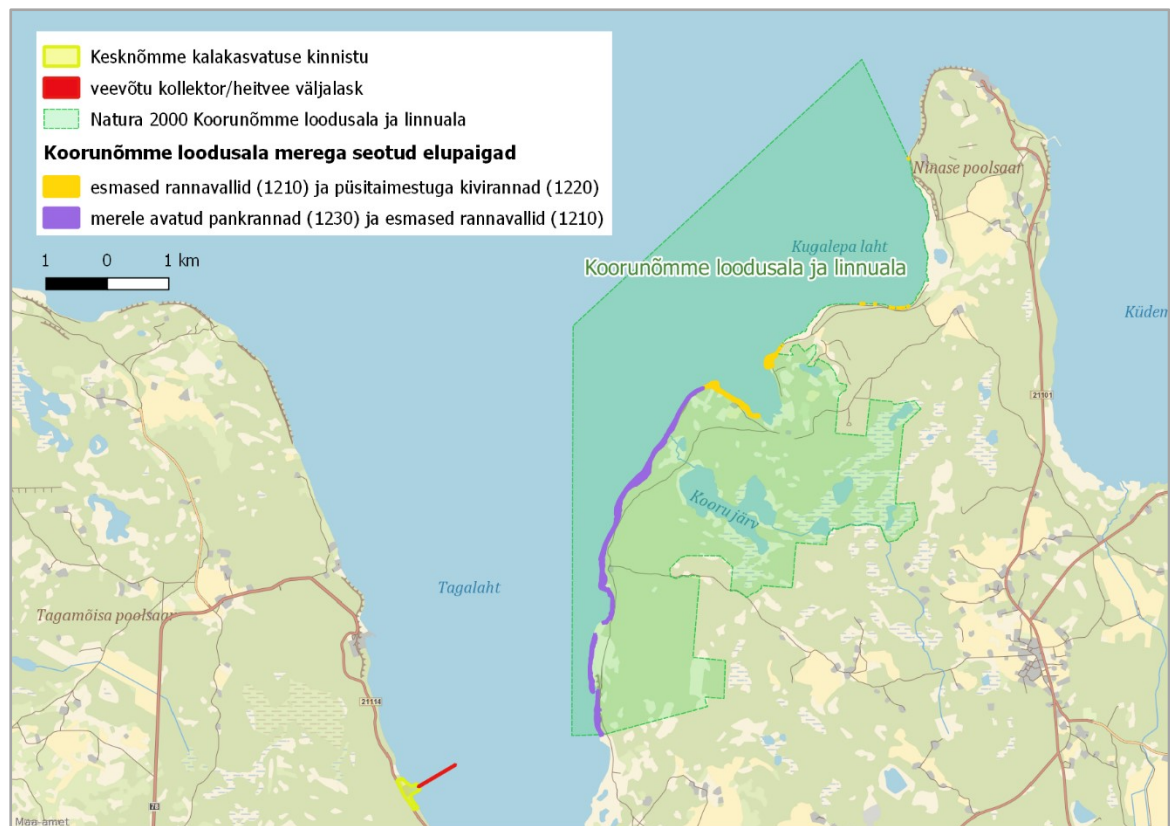
Tabel 3.4.9 Kavandatava tegevuse mõju Tagamõisa linnuala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele

Kas projekt või kava võib:	jah/ei	Selgitus
Aeglustada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Ei	Ala kaitse-eesmärkide saavutamist kalakasvanduse rajamine ei aeglusta.
Katkestada ala kaitse-eesmärkide suunas liikumise?	Ei	Ala kaitse-eesmärkide suunas liikumist kalakasvanduse rajamine ei katkesta.

Kas projekt või kava võib:	jah/ei	Selgitus
Takistada selliste tegurite toimimist, mis aitavad säilitada ala soodsat seisundit?	Ei	Kavandatav tegevus ei takista ala soodsa seisundi tegurite toimimist.
Häirida ala soodsa seisundi indikaatorina kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei	Liikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust ei häirita.
Teised indikaatorid:	Jah/ei	Selgitus
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala toimimine elupaigana või ökosüsteemina?	Ei	Kalakasvandusest tuleneva vesiviljelusvee lasu mõju on väike ning väljalasu vahetus läheduses. Kavandatava tegevuse korral ei halvendata vee kvaliteeti.
Muuta ala struktuuri ja/või funktsiooni määravate seoste (nt pinnase ja vee või taimede ja loomade vaheliste seoste) dünaamikat?	Ei	Ala struktuuri/funktsiooni määravad seosed ei ole mõjutatud.
Mõjutada alal prognooside järgi või eeldatavalt toimuvaid looduslikke muutusi (nagu näiteks veedünaamika või keemiline koostis)?	Ei	Kavandatava tegevuse korral ei halvendata vee kvaliteeti.
Vähendada esmatähtsate elupaigatüüpide pindala?	Ei	Esmatähtsaid elupaiku tegevuse mõjualas ei leidu.
Vähendada esmatähtsate liikide arvukust?	Ei	Ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid liike.
Muuta esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu?	Ei	Ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid liike.
Vähendada ala mitmekesisust?	Ei	Ala mitmekesisust kavandatav kalakasvandus ei kahanda.
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Ei	Tagamõisa linnuala ei paikne häirimiskauguses ning ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid, häiringutundlikke liike.
Põhjustada killustatust?	Ei	Alast mitme km kaugusele plaanitav kalakasvandus ei põhjusta killustatust.
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, igaaastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei	Linnuala peamised tunnused säilivad olemasolevas ulatuses ja väärtuses.

KOORUNÕMME LOODUSALA

Loodusala asub Kesknõmme kinnistust mitme kilomeetri kaugusel. Kuigi loodusala hõlmab ka ulatuslikku mereala, siis ala kaitse-eesmärkideks olevad elupaigad ja ka liigid on kõik seotud maismaaga. Seetõttu ei asu ükski elupaik ega liik tegevuse otseses mõjualas, kuid kaudselt võivad muutused merekeskkonnas eeldatavalt mõjutada vahetult merepiiril levivaid elupaiku. Antud juhul on sellisteks ranniku-elupaikadeks esmased rannavallid, püõsitaimestuga kivirannad ja merele avatud pankrannad, mille paiknemist looduslal illustreerib järgnev joonis.



Joonis 3.4.5 Koorunõmme loodusala merega otseselt seotud elupaikade paiknemine kavandatava tegevuse suhtes

Mõju hindamine võimalikus mõjualas paiknevatele kaitse-eesmärkidele on läbi viidud järgnevas tabelis 3.4.10.

Tabel 3.4.10 Mõju hindamine Koorunõmme loodusala kaitse-eesmärkidele

Kaitse-eesmärk	Hinnang mõjule	Leevendavate meetmete rakendamise vajadus
esmased rannavallid (1210)	Kõik kolm elupaigatüüpi on inventeeritud Tagalahega piirneval rannikulõigul kavandatavast kalakasvandusest üle 2 km kaugusel. Kuna elupaigatüübid on levinud mere mõjualas. Kavandatava tegevuse korral ei halvene vee seisund ning toitainete sisalduse tõus esineb vesiviljelusvee väljalasut vahetus läheduses ning ei mõjuta kaitse-eesmärke.	puudub
püsitaimestuga kivirannad (1220)		
merele avatud pankrannad (1230)		

Tabelis 3.4.11 on esitatud vastused kontrollküsimustikule hindamaks kokkuvõtvalt kavandatava tegevuse mõju Koorunõmme loodusala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele.

Tabel 3.4.11 Kavandatava tegevuse mõju Koorunõmme loodusala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele

Kas projekt või kava võib:	jah/ei	Selgitus
Aeglustada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Ei	Ala kaitse-eesmärkide saavutamist kalakasvanduse rajamine ei aeglusta.
Katkestada ala kaitse-eesmärkide suunas liikumise?	Ei	Ala kaitse-eesmärkide suunas liikumist kalakasvanduse rajamine ei katkesta.
Takistada selliste tegurite toimimist, mis aitavad säilitada ala soodsat seisundit?	Ei	Kavandatav tegevus ei takista ala soodsa seisundi tegurite toimimist.
Häirida ala soodsa seisundi indikaatorina kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei	Liikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust ei häirita.
Teised indikaatorid: Kas projekt või kava võib:	Jah/ei	Selgitus
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala toimimine elupaigana või ökosüsteemina?	Ei	Kalakasvandusest tuleneva vesiviljelusvee lasu mõju on väike ning väljalasu vahetus läheduses. Kavandatava tegevuse korral ei halvendata vee kvaliteeti.
Muuta ala struktuuri ja/või funktsiooni määravate seoste (nt pinnase ja vee või taimede ja loomade vaheliste seoste) dünaamikat?	Ei	Ala struktuuri/funktsiooni määravad seosed ei ole mõjutatud.
Mõjutada alal prognooside järgi või eeldatavalt toimuvaid looduslikke muutusi (nagu näiteks veedünaamika või keemiline koostis)?	Ei	Kavandatava tegevuse korral ei halvendata vee kvaliteeti.
Vähendada esmatähtsate elupaigatüüpide pindala?	Ei	Esmatähtsaid elupaiku tegevuse mõjualas ei leidu.
Vähendada esmatähtsate liikide arvukust?	Ei	Ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid liike.
Muuta esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu?	Ei	Ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid liike.
Vähendada ala mitmekesisust?	Ei	Ala mitmekesisust kavandatav kalakasvandus ei kahanda.
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Ei	Tagamõisa loodusala ei paikne häirimiskauguses ning ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid, häiringutundlikke liike.
Põhjustada killustatust?	Ei	Alast mitme km kaugusele plaanitav kalakasvandus ei põhjusta killustatust.
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei	Loodusala peamised tunnused säilivad olemasolevas ulatuses ja väärtuses.

KOORUNÕMME LINNUALA

Koorunõmme linnualal kaitstavad liigid on kõik seotud piirkonna merealadega. Kuna kavandatav kalakasvandus ei asu Natura alal ega selle vahetus läheduses, siis puuduvad tegevusel otsesed mõjud ala kaitse-eesmärkidele. Mõju hindamine linnuala kaitse-eesmärkidele on läbi viidud järgnevas tabelis 3.4.12.

Tabel 3.4.12 Mõju hindamine Koorunõmme linnuala kaitse-eesmärkidele

Kaitse-eesmärk	Hinnang mõjule	Leevendavate meetmete rakendamise vajadus
merikotkas, mustvaeras, kirjuhahk	Kõik need liigid on mingil määral linnuala merekeskkonnaga seotud. Kavandatava tegevuse korral ei halvene vee seisund ning toitainete sisalduse tõus esineb vesiviljelusvee väljalasu vahetusläheduses. Kalakasvamduse basseini kohale kavandatakse võrgud/katted, millega takistatakse lindude ligipääs kaladele.	Puudub

Tabelis 3.4.13 on esitatud vastused kontrollküsimustikule hindamaks kokkuvõtvalt kavandatava tegevuse mõju Koorunõmme linnuala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele.

Tabel 3.4.13 Kavandatava tegevuse mõju Koorunõmme linnuala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele

Kas projekt või kava võib:	jah/ei	Selgitus
Aeglustada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Ei	Ala kaitse-eesmärkide saavutamist kalakasvanduse rajamine ei aeglusta.
Katkestada ala kaitse-eesmärkide suunas liikumise?	Ei	Ala kaitse-eesmärkide suunas liikumist kalakasvanduse rajamine ei katkesta.
Takistada selliste tegurite toimimist, mis aitavad säilitada ala soodsat seisundit?	Ei	Kavandatav tegevus ei takista ala soodsa seisundi tegurite toimimist.
Häirida ala soodsa seisundi indikaatorina kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei	Liikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust ei häirita.
Teised indikaatorid: Kas projekt või kava võib:	Jah/ei	Selgitus
Põhjendada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala toimimine elupaigana või ökosüsteemina?	Ei	Kalakasvandusest tuleneva vesiviljelusvee lasu mõju on väike ning väljalasu vahetus läheduses. Kavandatava tegevuse korral ei halvendata vee kvaliteeti.
Muuta ala struktuuri ja/või funktsiooni määravate seoste (nt pinnase ja vee või taimede ja loomade vaheliste seoste) dünaamikat?	Ei	Ala struktuuri/funktsiooni määravad seosed ei ole mõjutatud.
Mõjutada alal prognooside järgi või eeldatavalt toimuvaid looduslikke muutusi (nagu näiteks veedünaamika või keemiline koostis)?	Ei	Kavandatava tegevuse korral ei halvendata vee kvaliteeti.
Vähendada esmatähtsate elupaigatüüpide pindala?	Ei	Esmatähtsaid elupaiku tegevuse mõjualas ei leidu.
Vähendada esmatähtsate liikide arvukust?	Ei	Ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid liike.

Kas projekt või kava võib:	jah/ei	Selgitus
Muuta esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu?	Ei	Ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid liike.
Vähendada ala mitmekesisust?	Ei	Ala mitmekesisust kavandatud kalakasvandus ei kahanda.
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Ei	Linnuala ei paikne häirimiskauguses ning ala kaitse-eesmärkideks ei ole esmatähtsaid, häiringutundlikke liike.
Põhjustada killustatust?	Ei	Alast mitme km kaugusele plaanitud kalakasvandus ei põhjusta killustatust.
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, igaaastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei	Linnuala peamised tunnused säilivad olemasolevas ulatuses ja väärtuses.

■ Natura hindamise tulemused ja järeldus

Kõik neli hinnatud Natura ala – Tagamõisa linnu- ja loodusala ning Koorunõmme linnu- ja loodusala – asuvad mitme kilomeetri kaugusel Kesknõmme kinnistule kavandatavast kalakasvandusest ja merre plaanitud veevõtutorust ja vesiviljelusvee väljalasust. Kavandatava tegevuse piisava distantssi tõttu puudub otsene mõju alade kaitse-eesmärkidele. Samuti on välistatud mõju kõigi nelja Natura ala maismaal paiknevatele ning ainult maismaaga seotud kaitse-eesmärkidele kuna maismaa osas piirdub oodatava mõju planeeritava kinnistu territooriumiga.

Potentsiaalne mõju võib ilmneda läbi merekeskkonnale avaldatavate mõjude. Täpselt, kalakasvanduse tegevus võib mõjutada Tagalahe vee kvaliteeti sinna suunatava vesiviljelusvee tõttu. **Modelleeritud muutused veesamba näitajates ei too endaga kaasa nähtavaid/mõõdetavaid muutusi vee kvaliteedis ega muude mereökosüsteemi bioloogiliste komponentide parameetrites.** Kirjeldatud muutused ei kutsu esile ei vetikamassi vohamist ega muid ebasoovitavaid keskkonnamuutusi.

Natura hindamine tuvastas, et kavandatava kalakasvanduse rajamisel ja töötamisel puudub ebasoodne mõju Tagamõisa linnu- ja loodusala ning Koorunõmme linnu- ja loodusala ja nende alade kaitse-eesmärkidele juhul kui rakendatakse käesolevas hindamises välja toodud leevendavaid meetmeid (vt ptk 4.1). Seatud meetmed tagavad kõigi nelja Natura ala terviklikkuse ja kaitse-eesmärkide saavutamise.

3.5. VASTAVUS PARIMALE VÕIMALIKULE TEHNIKALE

Keskkonnamõju hindamisel on tavapärane hinnata kavandatava tegevuse võimalikku mõju võrreldes teiste samalaadsete ettevõtetega või tegevustega, samuti on võimalik võrrelda erinevatel viisidel saavutatavat samasuguse tulemuse keskkonnamõju (näiteks elektrienergia kilovatt-tunni tootmine erinevates elektrijaamades). Parimaks peetakse tehnoloogiat, mis samasuguse tulemuse saavutamiseks on kõige väiksema negatiivse keskkonnamõjuga.

Parim võimalik tehnika (PVT, inglise keeles BAT *best available technology/technique*) on defineeritud Eesti õigusaktides *Tööstusheite seaduses*, mis ütleb: „Parim võimalik tehnika on tehnilise arendustegevuse ning selles rakendatavate töömeetodite kõige tõhusam ja kõige paremini välja arendatud tase. Parim võimalik tehnika on praktiliselt sobiv heite

piirväärtuste ja muude loa nõuete määramiseks, et vältida, või kui see pole teostatav, siis vähendada heidet ja selle mõju keskkonnale tervikuna.“

PVT kirjeldused on koostatud mitmete tööstusharude ja muude majandustegevuste kohta, kuid nõ ametlikke PVT kirjeldusi ja juhendeid ei ole olemas veel kõigi majandus- ja tegevusalade kohta. Sealjuures PVT kirjeldused ja juhendid koos tehnoloogia arenguga loomulikult ka arenevad ja muutuvad. Otseselt kalakasvandust käsitlevat PVT kirjeldust ei ole koostatud. Üheks lähedaseks teemaks on Põhjamaade BAT Kalatööstusele aastast 1999, kuid ka see käsitleb kalade töötlemist, mitte kalakasvandust. Ka Põhjamaade 2015 aasta samateemaline BAT käsitleb kala töötlemist, mitte kala kasvatamist. On olemas ka kalakasvanduse BAT teemalisi kirjutisi, kuid need ei ole nõ ametlikud ja Eesti ametkondade poolt tunnustatud.

Läänemere merekeskkonna kaitse komisjoni (HELCOM) kohtumisel 2016 aastal on Läänemere riikide esindajad leppinud kokku ühistes suunistes ⁷⁵ vesiviljeluse jätkusuutlikuks arenguks merekeskkonnas ja keskkonnamõju ohjamiseks. Eesmärgiks seati ühtlasi kohtumise järgselt, et uute reeglite rakendamiseks koostatakse täpsemad juhised, sealhulgas ka PVT kirjeldus kogu Läänemere piirkonna jaoks.

Seega on küll olemas erinevaid mõtteid ja ideid (st mitte väga selgeid reegleid) maailmast, milline võiks olla kalakasvanduse PVT, aga ei ole olemas sellekohast selget kehtivat regulatsiooni Läänemere piirkonnas ja Eestis. Viimastel andmetel on mitmed riigid koostanud ja kokku leppinud riiklikult pigem „hea/parima tava“ erinevatele käitistele, sh nt rajatavate kalakasvanduse tegevuste elluviimiseks (st seada eesmärgiks/eeskujuks, ning luua eelistingimused valdkonna arengule, mis kasutaksid paremat tehnikat ning mis seetõttu põhjustavad väiksemat reostuskoormust).

Käesoleva KMH koostamisel ja kalakasvanduse rakendamisel on arvesse võetud HELCOM-i soovitus nr 37/3, mis ühtlasi soovitab ja soodustab kohaliku päritoluga toorainest valmistatud kalasööda kasutamist, et selleläbi vähendada toitainete netosissevoolu Läänemere (vt ptk 1.3.4; 3.2.2).

Koostatud KMH alusel järeldub, et kavandatav kalakasvandus on kaasaegse tehnoloogilise lahendusega ja vähese ebasoodsa keskkonnamõjuga vastates definitsiooni kohaselt HELCOMi kui ka PVT põhimõtetele.

3.6. MÕJU INIMESELE TERVISELE, HEAOLULE JA VARALE

Endine Kihelkonna vald ja laiemalt kogu Saaremaa lääneosa, sarnaselt paljude muude Eesti piirkondadega on nn kahanevaks piirkonnaks. Kahanemise peamisteks näitajateks on rahvastiku vähenemine ja vananemine aga see väljendub ka nõrgas majanduskeskkonnas (vähene ettevõtteid, ebasoodne ettevõtete struktuur, madal lisandväärtuse tootmine jms). Kavandatava kalakasvanduse arendamine toob piirkonda täiendavaid investeeringuid, töökohti ning mitmekesistab majanduskeskkonda. Kuna ei endise Kihelkonna valla ega Eesti strateegiliseks eesmärgiks ei ole piirkondade mahajätmine ja hülgamine, siis on igasugune nõuetele vastav ja sobiv ettevõtlus kahanevas piirkonnas üldpõhimõttena positiivse mõjuga inimese heaolule ja varale.

Seega on lokaalsel ja piirkondlikul tasandil Kesknõmme kalakasvanduse positiivne mõju eeskätt läbi töökohtade loomise ja ettevõtluse mitmekesistamise. Sealjuures on

⁷⁵ HELCOM RECOMMENDATION 37/3, SUSTAINABLE AQUACULTURE IN THE BALTIC SEA REGION

<http://www.helcom.fi/Recommendations/Rec%2037-3.pdf>

asjakohane eristada ajutise iseloomuga ehitusaegset mõju ning pikaajalist mõju kalakasvanduse toimimise ajal.

Täpset kalakasvanduse toimise aegset töökohtade arvu on raske määrata, sest see sõltub paljudest asjaoludest (reaalne lõplik toodangumaht, toodangu ümbertöötlemise ja lisandväärtustamise tase kohapeal jms), kuid kalakasvanduse toimimise aegselt on töökohtade arv hinnanguliselt minimaalselt 10. Sealjuures on oluline, et tegemist on aastaringiselt aktiivselt toimiva ettevõttega, mitte suure sesoonse kõikumisega ettevõttega. Toodangu maht 4500 tonni aastas on märkimisväärne kogus, mille ümbertöötlemine (st toiduainetööstus) enne lõpptarbijani jõudmist on töömahukas. Käesoleval ajal ei ole võimalik piisavalt usaldusväärselt hinnata selliselt toiduainetööstuses tekkivate töökohtade arvu ja paiknemist (nt kas kohapeal, Saaremaa, mujal Eestis või ka välismaal). Üldiseks eesmärgiks peaks olema toodangu maksimaalne väärindamine ja kõrget lisandväärtust loovate töökohtade loomine piirkonnas.

Ehitusaegne tegevus kestab eeldatavasti 1-2 aastat ning sellesse kaasatakse mitmeid ehitusettevõtteid nii Saaremaalt kui eeldatavasti ka mujalt (nt keerukamate ja spetsiifiliste seadmete montaaž).

Majanduslikult positiivseks mõjuks on sinimajanduse reaalne arendamine.

Eesti vesiviljelusettevõtete tootmisvõimsust on hinnatud suuremaks kui 4000 tonni aastas⁷⁶, kuid tegelik tootmine on sellest umbes viiendik (ca 900 tonni⁷⁷). Viimastel aastatel on tootmismahud hakanud järk-järgult kasvama, kuid veel ei suudeta rahuldada töötajate tooraine vajadust kasvatavate liikide osas. Positiivseks mõjuks kavandatava tegevuse läbi on ka kodumaise kalavaliku suurenemine Eesti tarbijale. Euroopa Liidus on tarbijate nõudlus kalatoodete järgi kasvavas trendis⁷⁸ ja kalatarbimine 2014. aastal oli elaniku kohta 25,5 kg⁷⁹. Eestis ei ole kalatarbimine viimase kolme aastaga oluliselt muutunud, jäädes elaniku kohta 17 kg-ni aastas⁸⁰. Suuremates Eesti kaubanduskettides on kalandustoodete sortimendis kohaliku päritoluga tooted esindatud, konkureerides sageli odavamate hindadega importtoodetega. Eesti kala ja vesiviljelustoodete isevarustatuse tase oli 2017. aastal 530%.

Kavandatav kalakasvandus asub aktiivses kalapüügipiirkonnas (püügiruum 313) ning oluline on vältida konfliktolukordasid kalapüügi ja rajatava kalakasvanduse vahel. Peamiseks meetmeks on adekvaatne infovahetus nii ehitusperioodil kui kalakasvanduse toimise aegselt. Tehniliste lahenduste väljatöötamisel ei ole suhteliselt lihtsate ehitusgeoloogiliste tingimuste tõttu põhjust eeldada loodusliku kalavaru kahjustamise riski.

Kavandatava tegevusega kaasneb pigem oluline positiivne mõju laiemalt sotsiaal-majanduslikule keskkonnale.

⁷⁶ Riigikontroll „Euroopa Kalandusfondi vesiviljelustoetuste mõju“ 2016

⁷⁷ Statistikaamet

⁷⁸ EUMOFA (Euroopa Liidu kalapüügi- ja vesiviljelustoodete turu seirekeskus) 2014

⁷⁹ EUMOFA „EU Fish market 2016“

⁸⁰ Konjunktuurinstituudi 2016. a küsitluse andmed

3.7. MUUD KESKKONNAMÕJUD

KeHJS § 20 nimetab muuhulgas keskkonnamõju võimalikud avaldumisvormid ja -elemendid millele KMH aruande koostamisel on vajalik tähelepanu pöörata.

Käesoleva KMH objekti puhul olid peamisteks tähelepanu vajavateks aspektideks võimalikud mõjud merevee kvaliteedile ja seeläbi vee-elustikule ja looduskaitse objektidele, samuti sotsiaal-majanduslikule keskkonnale.

KMH aruande koostamisel ei jäeta käsitlemata ka teisi keskkonnamõjusid, kuid neid käsitletakse täpsuses, mis antud KMH objekti iseloomu arvestades on asjakohane.

Alljärgnevalt on antud lühiülevaade võimalikest keskkonnamõjudest ja -riskidest:

■ Kasvatatavate kalade loodusesse sattumise ohud

Intensiivkasvatusega kaasnev teoreetiline kalade epideemiate oht ja levimine looduslikele liikidele. Lähtuvalt käesolevast KMH-st on kasvatavate kalade sattumine loodusesse väike, kuna kalu kasvatatakse basseinides, mis ei ole otseselt ühenduses merekeskkonnaga. Kasvatusse toodavad kalad on eelnevalt vaktsineeritud ning haiguspuhangu korral on võimalik kalabasseini veeringluse lülitada teistest basseinidest eraldiseisvaks, et oleks võimalik ravida looduslike preparaatidega.

■ Õhu saastamine

Kalakasvandusega seoses ei ole eeldada pidevat õhureostuse esinemist.

■ Jäätmete teke

Kalakasvandusega kaasneb tavapärane personaliga seonduv olmejäätmete teke. Kavandatud käitisel tekib peamiselt kahte liiki protsessijäätmeid: kalasõnnik ja veepuhasti setted. Kalakasvanduse puhastusseadmetes tekkiv jääk on käsitletav jäätmena. Tekkiv sete pumbatakse settemahutisse, kust see peale tihenemist veetakse paakautoga välja ning müüakse väetisena. Samuti on ehituse aegselt teemaks ehitusjäätmete teke.

■ Mürä

Mürä on võimalikuks teemaks eeskätt ehitusaegselt (sh veealune mürä). Kalakasvanduse toimimise aegne müräteke on väike, tegevusega kaasneb üksnes tavapärane liikluskoormus. Kalakasvandus piirneb olemasoleva Pidula – Veere riigimaanteea (kõrvalmaantee nr 21114) ning maanteedel liikluskoormust ei limiteerita (st teed on kõigile nõuetele vastavatele liiklejatele kasutamiseks avatud). Prognoositavad liikluskoormused on väga madalad olles kesmiselt 5-6 raskeveokit päevas ning lisaks töötajate sõiduautod. Maanteeameti liiklussageduse statistika kohaselt oli 2018. aastal liikluskoormus Pidula-Veere maanteel 153 autot ööpäevas. Lisanduv liikluskoormus on väga väike ning oht liiklusemürä normtaseme ületamiseks puudub täielikult. Kehtiva detailplaneeringu elluviimise kohaselt kaasneks lähialadele ulatuslikum veesõidukitega kaasnev mürä, mis jäi samas läbi viidud mõju hindamisel lubatud normidesse ning millega ei prognoositud kaasnevaid häiringuid ei inimestele ega lähiala häiringutundlikele liikidele. Ehitusgeoloogilised tingimused on soodsad ehitamiseks ning puudub vajadus sageli mürarikkaks lõhkamiseks ja rammimiseks. Kalakasvanduse renoveerimise näol on mahuliselt (st liikluskoormust määratlev faktor) tegemist pigem väikese või keskmise suuruega ehitusobjektiga. Puudub näiteks teede ehitusel ja remondil tavapäraste suures koguses materjalide (liiv, killustik, asfalt) vedu. Tõenäoliselt toimub ehitus kuni 1 aasta

jooksul. Seega ei ole eeldada ei õhus ega vees leviva müra teket ning kaasnevat häiringut.

■ Vibratsioon

Kalakasvanduse ehituse ja opereerimise perioodil ei ole põhjust eeldada märkimisväärse vibratsiooni teket.

■ Valgusreostus

Kalakasvanduse ehituse ja opereerimise perioodil ei ole põhjust eeldada märkimisväärse valgusreostuse teket.

■ Soojusreostus

Kalakasvanduse ehituse ja opereerimise perioodil ei ole põhjust eeldada märkimisväärse soojusreostuse teket.

■ Kiirgus

Kalakasvanduse ehituse ja opereerimise perioodil ei ole põhjust eeldada märkimisväärse kiirguse teket.

■ Mõju kultuuripärandile

Kalakasvanduse ehituse ja opereerimise perioodil ei ole põhjust eeldada märkimisväärset mõju kultuuripärandile. Muinsuskaitseameti andmetel ei asu arendusalal kultuurimälestisi (teadaolevaid), kuid kui kaeve- või süvendustööde käigus avastatakse inimtegevusega seotud objekte (nt inimuud, laevavrakid jne) on tööde tegija (muinsuskaitseadus § 41) kohustatud säilitama leiukoha muutumatul kujul ning viivitamatult teavitama Muinsuskaitseametit ja kohalikku omavalitsust.

Arvestades saarlaste ajaloolist seost merega ja kalandusega on kalakasvanduse (kui merest kalapüüdmise tänapäevane asendus) rajamine kultuuripärandit toetav tegevus.

■ Riskid

Võimalik tegevusega kaasnevad teoreetilised riskid on esitatud alljärgnevas tabelis. Lisaks on välja toodud riske maandavad tegurid.

Tabel 3.7.1 Võimalikud riskitegurid ja meetmed nende vältimiseks

Võimalik avalduv risk	Meede
Üleujutus	Kalakasvanduse projekteerimisel on lähtutud põhimõttest, et basseini ülemise serva kõrguseks on maksimaalne Tagalahes esinenud veetase. Lisaks tuleb kaile betoonist kõrgendus kogu perimeetri ulatuses. Basseinid on pealt kaetud võrguga, et ka ekstreemsete üleujutuste korral vältida kalade väljapääsu.
Merereostus	Ajutiselt on takistatud merevee juurdevõtt ja kasutatakse olemasolevat ringluses olevat vett.
Avariijuhud, nt elektrikatkestus jmt	Pikemaajalise elektrikatkestuse korral on olemas varugeneraator, mis hoiab kogu farmi töös. Lisaks on

Võimalik avaldub risk	Meede
	olemas avarii hapnik kui peaks olema juhus, kus ka generator lakkab töötamast.
Haiguspuhangud, kalade hukkumine	Kalakasvanduse erinevaid basseine on võimalik kogu süsteemiringlusest eraldi välja lülitada kui avastatakse haiguspuhang. Kalade hukkumise korral suunatakse jäätmed Paldiski komponenditehasesse või utiliseerimisse.

KMH aruande koostamisel käsitleti ühtlasi iga teemavaldkonna puhul võimalikke riske kuid neid ei tuvastatud.

Kaitseministeerium juhtis (kiri 28.01.2016) tähelepanu asjaolule et piirkonnas ei ole teostatud võimalike ajalooliste lõhkekehade kontrolli, millest tulenevat ei ole kavandatud tegevus täielikult ohutu. Piirkonnas teostatud uuringutel ei olnud võimalike ohtlike militaarsete objektide leidmine otseselt eesmärgiks, kuid looduslikus merepõhjas olevate anomaaliade korral oleks need tõenäoliselt mingil määral tulnud esile sonari piltidelt. Seetõttu võib varasemast kindlam olla potentsiaalselt ohtlike objektide puudumises.

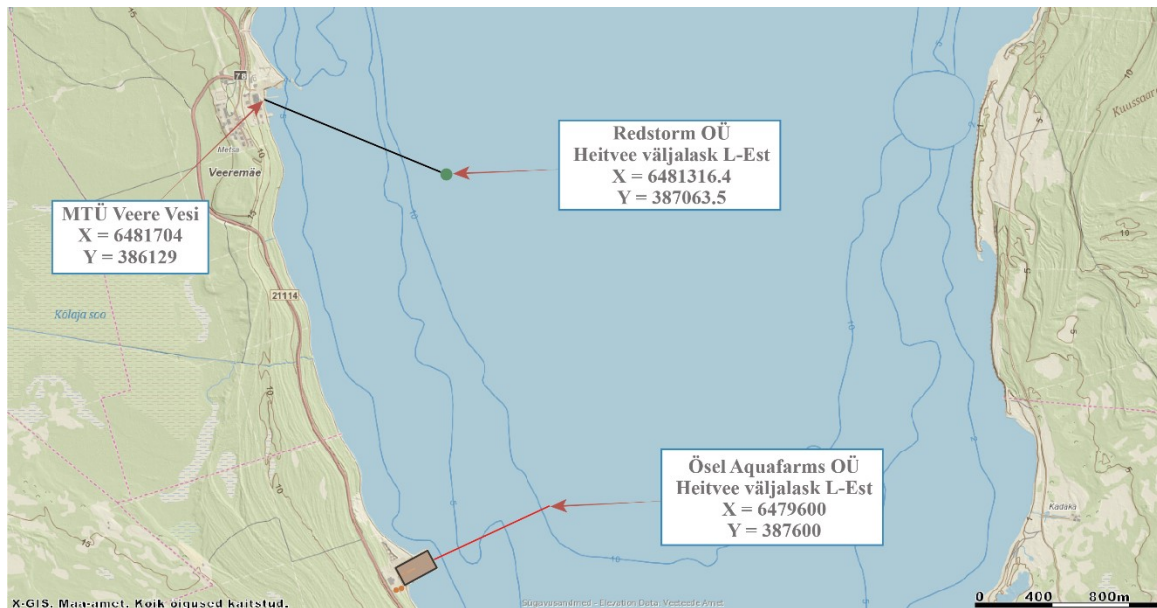
■ Mõju kliimale

Kalakasvanduse ehituse ja opereerimise perioodil ei ole põhjust eeldada märkimisväärset mõju kliimale. Kalakasvandus on toodanguühiku kohta võrreldes muude loomse inимtoidu (veiseliha, sealiha, linnuliha) tootmise viisidega madala keskkonnakoormusega ja väiksema mõjuga kliimale.

3.8. KUMULATIIVSED MÕJUD

Kumulatiivse mõjuna mõistetakse inimtegevuse eri valdkondade mõjude kuhjumist (liitumist, kombineerumist), mis võib hakata keskkonda oluliselt mõjutama. Kuigi eraldi võttes võivad üksikud mõjud olla ebaolulised, võivad need aja jooksul ühest või mitmest allikast liituda ja põhjustada loodusressursside seisundi halvenemist.

Tagalahe piirkonnas on Kesknõmme kalakasvanduse menetluse jooksul väljastatud vee erikasutuluba kahele kalatööstusega seotud ettevõttele – MTÜ Veere Vesi ja OÜ Redstorm. Ettevõtete väljalaskme koordinaadid koos kavandatava Kesknõmme kalakasvanduse heivee väljalasu asukohaga on kantud joonisele 3.8.1.



Joonis 3.8.1 Tagalahe väljastatud vee erikasutuslood samalaadsetele tegevustele ja kavandatav Kesknõmme kalakasvanduse väljalasku asukoht

Vee erikasutusluba nr L.VV/325996

Veere Vesi MTÜ taotles esmaskordselt vee erikasutusluba 2015 aastal tähtajatult Saare maakonnas Kihelkonna vallas, Veere külas Vee kinnistul (kinnistu number 3800034, katastritunnus: 30101:002:0439) asuvast puurkaevust (keskkonnaregistrikood PRK12414 edaspidi nimetatud pk nr 12414) üle 5 m³ ööpäevas ning Ubina kinnistul (kinnistu number 3077534, katastritunnus: 30101:002:0495) asuvast puhastussüsteemist vesiviljelusvee juhtimiseks rannikumerre (Tagalaht VEE3237010). Eesmärgiga, et vett kasutavad Veere küla elanikud ja ettevõtted, s.h Veere kalatööstus.

Novembris 2018 taotles MTÜ loa muutmist veevõtu suurendamiseks kuni 25 m³-ni ööpäevas. Veevõtu suurendamist taotleti põhjendusega, et elanike ja Veere sadama vee vajadus on tõusnud. Lisapõhjendusena toodi, et taas käivitamisel on Veere kalatööstus, kes samuti saab vee Veeremäe küla kaevust. Lubatud saasteainete kogused jäid samaks.

Väljastatud vee erikasutusloa alusel suunatakse merre 40 kg P ja 120 kg N aastas.

Vee erikasutusluba L.VV/329075⁸¹

Tagalahe on 29.06.2017 OÜ Redstormile väljastatud vee erikasutusluba kehtivusega 1.07.2017-05.10.2046 forelli, siia ja lõhe avameresumpades kasvatamiseks aastase juurdekasvuga kuni 100 tonni. Lubatud on kala kasvatada 2017. aastal juurdekasvuga kuni 40 t, kompenseeriva meetmena on nõutav ümarmudila väljapüük kuni 16 t (kogus vastavalt kasvatatavale kalakogusele). 2018. aastal juurdekasvuga kuni 80 t kompenseeriva meetmena on nõutav ümarmudila väljapüük kuni 32 t (kogus vastavalt kasvatatavale kalakogusele). 2019. aastal juurdekasvuga kuni 100 t, kompenseeriva meetmena on nõutav söödava rannakarpide kasvatamist ja vajadusel ümarmudila püük (kogus vastavalt kasvatatavale kalakogusele). Võimalike keskkonnamõjude ja reaalse kalakasvatusest lähtuva reostuskoormuse selgitamiseks on nõutav teha alates 2017.aastast merekeskkonna seiret.

⁸¹ https://www.ametlikudteadaanded.ee/avalik/teadaanne?teate_number=1157220

Väljastatud vee erikasutusloa alusel suunatakse merre maksimaalselt 320 kg P ja 4500 kg N aastas.

Koosmõjude hindamiseks käesolevas töös on mudeliproгноosid Kesknõmme kalasvatuse mõjude hindamiseks Soela väina veekogumile koostatud arvestusega, et lisatud on OÜ Redstormile väljastatud maksimaalne N aastane kogus (vt ptk 3.2.3). MTÜ Veere Veele väljastatud lubatud saasteainete kogused on väikesed ja ei mõjuta saadud tulemusi.

Eelpoolkirjeldatud tegevustega koosmõjus ei kaasne kavandavata Kesknõmme kalakasvandusega kaasnevat ebasoodsa mõju kumuleerumist.

Lisaks on Tagalahe suudme lähistele plaanis uus avamere kalakasvandus - **Saaremere Kala AS hoonestusloa taotlus Tagalahe suudme piirkonnas**⁸². Saaremere Kala AS esitas 20.07.2018 hoonestusloa taotluse veekogu koormamiseks vesiviljelusrajatisega avamere kalakasvanduse rajamise eesmärgil Tagalahe suudme piirkonnas. Avamere kalakasvanduse raames plaanitakse Tagalahe suudme lähistele, ca 8 km Veere sadamast loode suunas paigaldada kalasumbad vikerforelli kasvatamiseks. Eeldatav aastane tootmismahd on 2050 tonni ja selle saavutamiseks vajalik sööda kogus 2357,5 tonni.

Kalakasvanduse rajamiseks on vajalikud mitmed load (hoonestusluba, vee erikasutusluba), mille eelduseks on ka KMH teostamine ning nende protsesside pikkus on vähemalt 2 aastat. Käesolev Kesknõmme kalakasvanduse KMH võtab esitatud taotluse teadmiseks, kuid arvestades Kesknõmme kalakasvanduse KMH ja loamenetluste paiknemist ajaliselt eespool, ei ole asjakohane hinnata võimalikku kumuleeruvat mõju mitte niivõrd käesolva KMH raames, vaid edaspidi arendussoove esitavate ettevõtete lubade menetlemisel. TTJA on algatanud 03.05.2019 hoonestusloa menetluse algatamise otsusega nr 16-7/18-2008-022 keskkonnamõju hindamise Saaremere Kala AS-i hoonestusloa taotlusele, mille käigus on võimalik hinnata käesoleva tegevusega kaasnevaid koosmõjusid Tagalahele ja Soela väinale.

⁸² <https://adr.mkm.ee/?id=TJA-JVIS-10120>

4. KESKKONNAMEETMED

4.1. LEEVENDAVID MEETMED

Siinkohal on koondatud leevendavad meetmed, mille rakendamine on vajalik kavandatava tegevuse elluviimisel avalduva ebasoodsa keskkonnamõju ärahoidmiseks või leevendamiseks.

Tabel 4.1.1 Leevendavad meetmed etappide kaupa koos vastutajatega

Etapp		Meede	Tõhusus	Täitja	Kontroll
Ehitus	1	Vesiviljelusvee väljalasu ja veevõtukollektori rajamist tuleb teostada ühes etapis, et minimeerida põhjaelustiku mitmekordset häirimist.	Tõhus	Arendaja	Keskkonna-amet/ Keskkonna-inspeksioon
	2	Võimalikus otsese mõju alas Kesknõmme kalakasvatuse kinnistul paikneb käpaliste kasvukoht, kus leidub kuut erinevat liiki orhideid. Seetõttu tuleb välistada käpaliste kasvualal kõik kalakasvatuse rajamisega seotud tegevused, mis võiksid kasvukohta kahjustada. Ebasoodsa mõju saab välistada ehitusaegse töökorraldusega vältides kaitstavate käpaliste kasvukohas ehitiste/rajatiste kavandamise ning muud kavandatava tegevusega seotud tegevused (materjali ladustamine, ehitusmasinate parkimine jm).	Tõhus	Arendaja	Keskkonna-amet/ Keskkonna-inspeksioon
	3	Ettevaatusprintsipist lähtudes oleks mõistlik hoiduda kaladele olulisel kudeajal mais-juunis ehitustöödest, mis muudavad merepõhja või paiskavad veesambasse palju heljumit. Heljumit tekitavad veesisesetest ehitustöödest tuleb hoiduda ka 15.08-30.09, sest Tagalahe põhjas asuvas selle piirkonna tähtsamaid meriforelli kudejõed (Pidula, Vesikijõgi) ning ehitusaegne tegevus võib takistada kalade pääsu kudealale.	Tõhus	Arendaja	Keskkonna-amet/ Keskkonna-inspeksioon
Kasutus	4	Elektrikatkestuste korral tuleb tagada veepuhastussüsteemi töötamine. Selleks tuleb varustada kalakasvatust elektriga varustamise alternatiivse lahendusega (generaatorid), mis lisaks kalade elutingimuste tagamiseks (aereerimine jms) oleks piisavalt võimekas ka puhastussüsteemi toimimiseks.	Tõhus	Arendaja	Keskkonna-amet/ Keskkonna-inspeksioon
Kasutus (maksimaalne kalade juurdekasv)	5	KMH aruandes hinnatud maksimaalse ehk kuni 4500 t juurdekasvu tootmise rakendamisel on soovitatav kompenseeriva meetmena ette näha Tagalahte karbikasvatust. Et vähendada (tasandada) kalakasvatusest tulenevat klorofüllit taseme tõusu Pidulalahe lõunaosas on võimalus rajada karbikasvatust pindalaga 0,2 - 0,4 km ² Tagalahe lõunaosas (kalakasvatuse heitvee suubumiskohast lõunasuunas). Sellise karbikasvatuse mahu juures oleks kompenseeritud täielikult ⁸³ (eeldatud on, et toitained hajuivad heitvee toruotsast ühtlaselt igas	Tõhus	Arendaja	Keskkonna-amet

⁸³ G.Martini poolt läbi viidud arvutused on vaid olemasolevate uuringute materjalide põhjal ja karbikasvatuse asukohad on pakutud välja eksperthinnangu alusel. Ei ole läbi viidud eraldi modelleerimist eri stsenaariumite kohta. Hinnang võib olla ebatäpne (viga 20-30%).

Etapp	Meede	Tõhusus	Täitja	Kontroll
	suunas) maksimaalse ehk 4500 t juurdekasvu korral modelleeritud klorofüllü kontsentratsiooni tõus Pidulalahe lõunaosas. Samas ei mõjutaks see klorofüllü ja toitainete kontsentratsiooni muutusi põhjapool heitvee suubumiskohast (Tagalahe avaosas). 1 km ² suurune karbikasvatus suudab aasta jooksul eemaldada merest 104 t N ja 4 t P (EMKF projekti "Vesiviljeluse piirkondlike kavade koostamine võimaliku keskkonnasurve ohjamiseks" tulemus).			

Väljatöötatud tehnoloogiline lahendus, Läänemerest ja/või kohaliku päritoluga toorainest valmistatud kalasööda kasutamine ja KMH erinevad meetmed tagavad Kesknõmme kalakasvanduse toimimise kaasaegse ning vähese keskkonnamõjuga efektiivse kalakasvandusfarmina.

Lisaks väljatöötatud lahendusele on juhul, kui merekeskkonna kaitseks sätestatakse tänasest karmimad õigusaktidega ette nähtud normid ja/või põhimõtted (nt kogu vesiviljelussektorile, rangemad vesiviljelusvee normid, lepitakse kokku valdkonna hea tava järgimine jms), siis on võimalik rakendada täiendavaid tehnoloogilisi, leevendavaid ja kompenseerivaid meetmeid. Võimalikeks lahendusteks on:

- Vetikate kultiveerimine koos biomassi veekeskkonnast eemaldamisega;
- Filtrereivate selgrootute kultiveerimine koos biomassi veekeskkonnast eemaldamisega;
- Loodusliku vetikabiomassi eemaldamine veekeskkonnast või rannikult;
- Rannast rannaheidiste kogumine;
- Pilliroo ja muu taimse materjali kogumine;
- Täiendav kalapüük (nt mittekomertslikud liigid ja võõrliigid), nt vastavalt kasvatava kala toodangule ümarmudila väljapüük ning söödava rannakarbi kasvatamine.

Tuleb märkida, et kompenseerivad meetmed ei ole veel kusagil (Läänemere piirkonnas) väga hästi uuritud ja rakendatud (põhjuseks see, et senini pole olnud keskkonnakaitselisi kohustuslikke norme selliste meetmete tegelikkuses kasutamiseks). Seetõttu ei ole nimetatud lahendused ennast veel praktilises kasutuses täielikult tõestanud ning puudub piisavalt põhjalikult teaduslikult tõestatud faktilised andmed.

Käesoleval ajal on kõigi nimetatud lahendustega toimumas kiired arengud, mida toetavad vastavasisulised teaduslikud uuringud. Mõningad (rakendus-)teaduslikud uuringud toimuvad juba ka Eestis ning mitmed projektid on juba toimumas või algamas/plaanis. Kesknõmme kalakasvanduse arendamisel ja opereerimisel on kavatsus jätkata osalemist rakendus-teaduslikes uuringutes (nt koostöös Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudiga) leidmaks uuenduslikke lahendusi kalakasvanduse võimaliku negatiivse mõju vältimiseks, leevendamiseks ja kompenseerimiseks. Aruande koostamise ajal viiakse Kesknõmme kalakasvatuse territooriumil läbi projekti arendamiseks tehnoloogiat mere suurvetikate kultiveerimise kaudu kalakasvanduse vesiviljelusvee puhastamiseks (toitainete eemaldamine läbi vetikabiomassi kultiveerimise). Projekti käigus arendatud tehnoloogiat saab võimalusel kasutada tuleviks ka konkreetse projekti kalakasvanduses kasutatud merevee töötlemisel (kas täielikult või osaliselt kombineerituna teiste vesiviljelusvee puhastamise tehnoloogiatega). Uuemad lahendused võivad osutuda tulevikus ka majanduslikult tõhusamaks ning aidata kaasa ettevõtlusele piirkonnas.

Kesknõmme kalakasvanduse opereerimisel rakendatakse kompenseerivaid meetmeid esialgu nn pilootprojektidena ja rakendus-teaduslike uuringute osana. Kui lahendused on

tõestatult toimivad, võetakse need kasutusele (nt asendamaks majanduslikult kulukamaid ja/või kohalikul tasandil ebamõistlikumaid lahendusi) ka suurema mahulistena.

4.2. SOOVITUSED SEIRE TEOSTAMISEKS

Arendaja on kohustatud ettevaatuspõhimõttes tulenevalt kalakasvanduse mõjude tuvastamiseks ja välistamiseks rakendama järgnevaid soovitusi seire ja uuringute korraldamiseks (või uuringute tulemustega jooksvalt arvestamiseks alljärgnevalt).

Veekvaliteedi seire

Vesiviljelusvee kvaliteedi seiret teostatakse kalakasvandusest väljuvast veest vahetult enne süvalasku juhtimist (väljalask meres, L-Est X= 6479600; Y= 387600, proovivõtukoht L-Est X= 6479213; Y= 386853, joonis 1.3.1).

Samal ajal teostatakse ka kalakasvandusse siseneva vee seiret samade parameetrite osas (veevõtukoht meres, L-Est X= 6479596; Y= 387533, proovivõtukoht L-Est X= 6479213; Y= 386853, joonis 1.3.1). Lisaks fikseeritakse igakuiselt veevõtupumpade töötunnid, mille alusel on võimalik arvutada kalakasvandusse juhitava vee kogus ja sellest tulenevalt ka kalakasvandusest väljuva vesiviljelusvee kogus.

Keskkonda tagasi juhtiva vee kvaliteedi seiret teostatakse kalakasvanduse basseini veest basseini väljavoolu juurest (enne settekoonuseid ja trummelfiltreid, vt joonis 1.3.1 ja 1.3.6).

Kui vesiviljeluskasvanduse aastane juurdekasv on 100 tonni ja enam, siis seiret tuleb teha vähemalt neli korda aastas⁸⁴.

Näitaja	Kesknõmme kalakasvandus
Võetav vesi	
Proovivõtukoht	sissevool kalakasvandusse
Analüüsitavad parameetrid	BHT7, heljum, KHT, pH, Püld, Nüld
Seire sagedus	Kord kuus
Vesiviljelusvesi (kalakasvanduse basseinis)	
Proovivõtukoht	kalakasvanduse basseini väljavoolus
Analüüsitavad parameetrid	BHT7, heljum, KHT, pH, Püld, Nüld
Seire sagedus	Kord kuus
Vesiviljelusvesi	
Proovivõtukoht	väljavool kalakasvatusest
Analüüsitavad parameetrid	BHT7, heljum, KHT, pH, Püld, Nüld
Seire sagedus	Kord kuus

⁸⁴ Keskkonnaministri määrus "Vesiviljeluse veekaitse nõuded, sealhulgas vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuded", eelnõu 04.10.2019

Esimestel aastatel (2-3 aasta jooksul) peale kavandatava kalakasvanduse käitamist on soovitatav teostatada veekvaliteedi seiret ning seire läbi viia riikliku rannikumere seire metoodika alusel. Veeproove tuleb koguda võimalikus mõju piirkonnas ehk väljalaske läheduses ning võrdluseks sarnaste tingimustega foonialal. Seirejaamad peaksid olema paigutatud nii väljalasu vahetus läheduses kui ka eemal. Võimalusel tuleks võtta aluseks TÕ Eesti Mereintituudi poolt läbi viidud uuringu ja seirejaamade paiknemise Tagalahe (TG1, TG2 ja TG3). Proove tuleb koguda kord kuus. Hinnatavateks parameetriteks peaks olema:

- N_{tot}
- P_{tot}
- DIN
- DIP
- Secchi sügavus
- CTD profiil⁸⁵
- Chlorophyll a

Merepõhja elustiku seire

Kalakasvanduse käivitamisel tuleb teostada kahe kuni kolme aasta jooksul võimalikus mõjupiirkonnas ehk vesiviljelusvee väljalaske läheduses põhjaelustiku seiret. Seire tuleb teostada 2 transektil kaldaga risti (200-400 m kummalgi pool) ning võrdluseks sarnaste tingimustega foonialal (võttes aluseks TÕ Mereintituudi poolt varasemalt kaardistatud proovivõtupunktid). Vaatlused tuleb teha kord aastas ning vahemikus juuli-august. Lisaks tuleb kahe kuni kolme aasta möödudes ekspluatatsiooni algusest teostada merepõhja elustiku inventuur, sarnases mahus KMH uuringuga, et tuvastada võimalikud muutused merepõhja elupaikade kvaliteedis. Et selgitada vesiviljelusvee lasust tingitud võimaliku toitainete kontsentratsiooni suurenemisest tingitud mõju merepõhja kooslustele Tagalahe lõunapoolseimas osas (Pidula laht) tuleks esimese kalakasvanduse käitamise aasta jooksul jälgida vegetatsiooni perioodi jooksul (kord kuus maist kuni septembrini) ühel transektil Pidula lahes visuaalsete vaatluste teel (kas „drop“-kaamerate või sukeldumise abil) põhjakoosluste olukorda registreerides põhjataimestiku koosluste semikvantitatiivne koosseis (katvushinnangud).

Järeldamine

Kesknõmme kalakasvanduse tegevused on kavas ellu viia etapiliselt, st pärast väljaehitamist 1-3 aasta jooksul realiseerub kalakasvanduse juurdekasv käesolevas KMH aruandes hinnatud mahtudest ca 50% ulatuses (ca 2250 tonni aastas). Võimalike keskkonnanäringute ja reaalse kalakasvandusest lähtuva reostuskoormuse selgitamiseks on nõutav teha käesolevas peatükis kirjeldatud merekeskkonna seiret. Seire annab täpsema info lisanduva võimaliku reostuskoormuse osas ning selle tulemusena on võimalik tegevusloa andjal seada vajadusel täiendavaid leevendavaid või kompenseerivaid meetmeid (nt tabelis 4.1.1 kirjeldatud meede nr 5) loakohuslasele.

Vastavalt KeHJS-e § 25 punkt 1 alusel teostab Keskkonnaamet keskkonnaseire tulemuste alusel keskkonnamõju hindamise järeldamist.

⁸⁵ Ingl k: *conductivity, temperature, and pressure (depth)*, ehk elektrijuhtivus-temperatuur-sügavus profiil

5. KMH OSAPOOLED JA ÜLEVAADE AVALIKKUSE KAASAMISE TULEMUSTEST

Järgnevalt on esitatud ülevaatlik informatsioon käesoleva KMH osapooltest, KMH protsessist ja avalikkuse kaasamisest.

Riigipiiriülest mõju kavandataval tegevusel ei ole ja vastavasisulisi riikidevahelisi konsultatsioone ei olnud vajadust pidada.

5.1. KMH OSAPOOLED

Otsustaja

Tarbijakaitse ja Tehnilise Järevalve Amet
Sõle 23 A
10614 Tallinn

Kontaktisik: Liina Roosimägi
e-post: Liina.Roosimagi@tja.ee
Telefon: 6672004

Arendaja

Õsel Aquafarms OÜ
(registrikood 12740506)
Kesknõmme kalakasvatus, Kehila küla, Kihelkonna vald
93437 Saare maakond

Kontaktisik: Andro Ots
e-post: info@aquafarms.eu

Keskkonnamõju hindaja on Hendrikson&Ko OÜ (aadress: Raekoja plats 8, 51004 Tartu; Maakri 29, 10145 Tallinn). KMH ekspertrühma liikmed on:

Nimi	Hinnatav valdkond
Riin Kutsar, H&Ko	Projektijuht; KMH juhtekspert, litsents KMH0131; mõju kaitstavatele loodusobjektidele, Natura 2000 võrgustikule; mõju veekeskkonnale
Kuido Kartau	keskkonnaekspert, kavandatav tegevus, tehnoloogia analüüs/BAT
Kaile Eschbaum, H&Ko	ekspert (zooloog) mõju kaitstavatele loodusobjektidele, Natura 2000 võrgustikule, loomastikule
Ethel Simmul, H&Ko	veespetsialist, mõju veekeskkonnale
Georg Martin, TÜ Eesti Mereinstituut	mõju vee-kvaliteedile, mõju vee-elustikule; mereelupaikade kaardistamine
Redik Eschbaum, TÜ Eesti Mereinstituut	kalastik, mõju kalastikule ja kalandusele
Kristjan Karabelnik. Alkranel OÜ	heitvee, saastainete arvutused
Erki Lember, ME WaterConsult OÜ	Sette käitlus, massbilansi ja saastainete arvutused

Käesoleva kavandatava töö aluseks läbiviidud uuringud (viited lisatud tekstiosadele) teostasid Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut, Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut ning Eesti Geoloogiateenistus.

Kavandatava tegevuse ja projektiplaani koostamisel on kaasatud lisaks mitmeid väliseksperte mujalt riikidest: Knut Senstad (Norras kalafarmide rajamisega seotud kogemusi üle 26 aasta); John Holder (Vesiviljeluse ekspert ettevõttes JLH Consulting Inc, Kanada); Henning Gatz (Vesiviljeluse ekspert ettevõttes Aquacare Environment Inc, USA) jne.

5.2. ASJAOMASTE ASUTUSTE SEISUKOHAD

KeHJS-i §20¹ kohaselt peab Otsustaja enne keskkonnamõju hindamise aruande avalikustamist KMH aruande sisu kohta küsima seisukohta kõikidelt asjaomastelt asutustelt. Seisukohtade küsimiseks esitab arendaja otsustajale keskkonnamõju hindamise aruande.

Tabel 5.2 Asjaomaste asutuste seisukohad ja nendega arvestamine (peale seisukohtade küsimise etappi ning enne KMH aruande avalikustamist on jõustunud uus Veeseadus ja selle rakendusaktid; seega mitmed esitatud ettepanekud ja seisukohad koos viidetega pole enam arvestatavad)

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
Muinsuskaitseamet	Muinsuskaitseamet peab KMH aruannet piisavaks ja täiendavaid ettepanekuid ei esita.	-
Kaitseministeerium	Kaitseministeeriumil ei ole ettepanekuid ega märkusi KMH aruande täiendamiseks.	-
Maaeluministeerium	Maaeluministeeriumi seisukohalt on Kesknõmme kalakasvatuse keskkonnamõju hindamise aruanne piisavalt asjakohane ning ei vaja täiendavate teemade käsitlemist.	-
Rahandus-ministeerium	Rahandusministeerium peab KMH aruannet piisavaks ja täiendavaid ettepanekuid ei esita.	-
Terviseamet	Terviseameti Lääne regionaalosakond on tutvunud Kesknõmme kalakasvatuse KMH aruandega ning ei esita täiendavaid ettepanekuid, küsimusi ega vastuväiteid.	-
Veeteede amet	Juhime tähelepanu, et kuni 2 m läbimõõduga veevõtu ja heitvee torude puhul on oluline täpsemalt käsitleda ka torude merepõhja paigaldamise meetodit, mida eelpool nimetatud aruandes tehtud ei ole. Meresõiduohutuse seisukohalt oleks ohutum torud süvistada merepõhja kaldast kuni nt 5 m samasügavusjooneni. Sel juhul ei ole ohtu, et merel liikuv alus sõidaks otsa merepõhjast 2 m välja ulatuva torule.	Kalakasvatuse piirkonnas ei toimu intensiivset veesõidukite liiklust, mille navigatsioonile võiks veealune torustik olla ohuks, seetõttu oleks torustiku meresetetesesse süvendamine ülemäärane meede. Torustiku asukoht markeeritakse kalakasvatuse poolt vajadusel ohutust tagavate poidega ning kaldapeal paikneva märgistusega.
Siseministeerium	Siseministeeriumil ei ole ettepanekuid ega märkusi KMH aruande täiendamiseks.	-

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
Saaremaa Vallavalitsus	KMH aruandest (edaspidi aruanne) ei selgu, millist tehnoloogiat on plaanis kasutada fosfori eemaldamiseks kalakasvatuse reoveest enne selle merre suunamist. Väide, et nn kohaliku päritoluga kalasööda kasutamisega viiakse merekeskkonnast fosforit välja on siiski peamiselt arvutuslik, mitte reaalselt lokaalset olukorda iseloomustav, kus kalakasvatusest plaanitakse juhtida täiendavaid toitaineid Tagalahte hinnanguliselt 4950 kg P ja 90 000 kg N aastas. Niinimetatud kohaliku päritoluga toorainest valmistatud kalasööda kasutamine võib küll olla teoreetiliselt arvestatav meede kalakasvatusest lähtuvatest toitainetest tingitud reostuse kumulatiivse mõju vältimiseks suuremas mastaabis (kokkuleppeline veekogum, Läänemeri vms), aga konkreetse lahe tasemel kalakasvatusest pärinev täiendav reostus pigem suurendab vee toitelisust. Nn kohaliku päritoluga kala võib pärineda sadade kilomeetrite kauguselt sellest kalakasvatust, kus sööta kasutatakse, aga reovesi juhitakse konkreetse lahte, kust söödakala väljapüük võrreldes kalakasvatuse kasutatava kogusega on marginaalne. KMH aruandest sellist arutluskäiku ei leia.	Koostatud on kalakasvatuse detailne tehnoloogiline lahendus ning seda on tutvustatud KMH täiendatud aruandes. Läänemere päritolu kalasööda kasutamine on positiivse mõjuga laiemas ökosüsteemi kontekstis ning seda on KMH aruandes ka selgitatud. Lisaks Läänemere ja Soela väina rannikuvee veekogumi tasandile on vajalik tagada ka lokaalsel tasandil, st Tagalaht, negatiivse keskkonnamõju esinemine. Teostatud modelleerimine ning muu teaduslik teave näitab, et kuni 4950 kg O ja 91 500 kg N lisandumine aastas Kesknõmme kalakasvatusest sisuliselt ei halvenda Tagalahe keskkonnaseisundit. KMH aruannet on täiendatud selgitamaks teemat varasemalt põhjalikumalt.
	Tavapäraselt ei koosne tänapäevane kalakasvatuse kasutatav sööt reeglina vaid loomsetest komponentidest (kala ja kalaõli) vaid selles sisaldub arvestataval määral (sageli 40-60%) muid koostisosi, mis ei ole merelist päritolu. Selgusetuks jääb, kas planeeritava kalakasvatuse merekeskkonnale teoreetiliselt avalduva arvutusliku neutraalse reostuskoormuse järelduste juures on arvestatud ka kalasööda mittemerelist päritolu komponentidega merre reaalselt lisanduva täiendava toitainete koormusega.	Söödatootja poolt avalikustatud andmed ei ole varustatud täpse meetodilise ülevaatega arvutuste kohta. Tegemist on rahvusvaheliselt tunnustatud sööda tootjaga, mistõttu eeldame et arvestusmeetodika on usaldusväärne. Kalasööda mittemerelise päritoluga komponent on kõigis söötades, seega käib võrdlus eeskätt merelise komponendi võrdluses.
	Ka tuleks aruandes ära näidata, mis annab tulevikus kindluse, et planeeritavas kalakasvatuse aruandes nimetatud kohaliku päritoluga sööta Baltic Blend üldse kasutatakse ja näidata, mis ametkonna pädevuses on seda kontrollida. Otstarbekas oleks seejuures välja tuua näiteks hinnavõrdlus nimetatud Baltic Blend kalasööda ja mõne teise Läänemere äärsetes kalakasvandustes sagedamini	Vee võtmiseks ja heitvee tagasi juhtimiseks on vajalik vee erikasutusluba, mille andjaks ning nõuete täitmise kontrollijaks on Keskkonnaministeerium/Keskkonnamet. Vee erikasutusloas on võimalik fikseerida söödale esitatavad nõuded. Kalasöötade osas toimub kiire areng ning tõenäoliselt tulevad söödaturule

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	kasutatavate söötade vahel ilmestamaks rajatavas kalakasvanduses kasutada plaanitava sööda konkreetseid majanduslikke konkurentsieeliseid. Vastasel juhul, kui on võimalus, et aruandes käsitletud sööt asendatakse siiski mõne teisega näiteks majanduslikel vms kaalutlustel, ei pea aruandes näidatud planeeritava kalakasvatuse keskkonnamõju puudutavad arvutused ja vastavad järeldused paika.	(eriti juhul kui selleks on regulaatorite poolt tekitatud nõudlus) senisest veelgi keskkonnasõbralikumad söödad.
	Keskkonnaagentuuri andmetel oli 2017. aasta seire andmete põhjal Soela väina koondseisund „halvas“ seisundis ning 2017. aasta ökoloogiline seisund oli „kesine“. Aruandest jääb segaseks, kuidas konkreetselt panustab veereostuse vältimisse ja merevee seisundi edasise halvenemise ära hoidmisesse kalakasvandusse planeeritav nn madala voolukiirusega veevõtukamber ja nn efektiivne „toruotsa“ lahendus.	Sobiva veevõtukambriga välditakse merest kalade kaasaimemist. Veepuhastussüsteem on välja töötatud sellisena, et sellest heitveega väljuv keskkonnakoormus ei halvenda keskkonda. Sellekohane veendumus on saavutatud läbi sellesisulise modelleerimise ning teaduslikel teadmistel põhinevate hinnangute.
	Jääb selgusetuks, kas veepuhastussüsteemi projekteerimisel ja/või kasutuslubade andmisel võimaldatakse lubasid väljastavatel ametkondadel tutvuda seadmetes kasutatavate tehnoloogiliste protsessidega ja hinnata seadmete poolt saavutatavat puhastustaset.	Vee erikasutusloa väljastamisel (ja KMH nõuetele vastavaks tunnistamisel) määratakse seiremeetmed. Seire osaks või seiremeetmete täitmise kontrollimise osaks võib olla ka ettevõtte tehnoloogiliste protsesside ülevaatamine/kontrollimine.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	Veeseadusest tulenevalt peab kalakasvatusel olema vee erikasutusloa, kui juhitakse heitvett või saasteaineid suublasse, sh merre. Vee erikasutusloa taotlemise ja väljaandmise menetlusele kohaldatakse avatud menetluse sätteid. Loale kantakse muuhulgas ka info enne suublasse juhtimist toimuva puhastusprotsessi/selle tehnoloogia kohta. Jääb selgusetuks, millise objektiivse info alusel on aruandes jõutud järeldusele, et kavandatav kalakasvatus on kaasaegse tehnoloogilise lahendusega ja vähese ebasoodsa keskkonnamõjuga vastates definitsiooni kohaselt parima võimaliku tehnika põhimõtetele, kui kasutada plaanitav reoveekäitlus-tehnoloogia ja protsessi kirjeldus on ärisaladus. Põhjendusega, et veepuhastussüsteemi puudutav on tehnilistes detailides ärisaladuse tõttu konfidentsiaalne ei saa nõustuda ja vastavat osa aruandes tuleb täiendada konkreetse tehnoloogia kirjeldusega, mis kinnitab kavandatava lahenduse tõhusust.	KMH aruannet on täiendatud ning sisaldab piisavas mahu ülevaadet detailselt välja töötatud tehnoloogilise lahenduse kohta.
Keskkonnainspeksioon	Keskkonnainspeksiooni Saaremaa bürool ei ole ettepanekuid ja kommentaare antud KMH aruande osas.	-
Keskkonnaministeerium	Kalakasvandusest väljutava reovee puhastamise ja sellega seonduvaid aspekte ei ole KMH aruandes piisava põhjalikkusega käsitletud. Kui plaanitakse vaid mehhaanilist setitamist, siis see ei pruugi tagada nõuetele vastavat reovee puhastusastet ega heitvee toitainete kontsentratsioone, st mehhaanilisest puhastusest ei pruugi piisata. Kuna sissevõetavas vees sisaldub tõenäoliselt planktonit ja muud biomassi, siis tekib selle arvelt ka setet, kuid aruandes ei ole tekkiva sette aspekte käsitletud (kogused, käitlemine jmt). Kuna KMH aruanne ei käsitle ei väljapumbatavat setet, selle edasist töötlust ega kasutust, tuleb selles osas aruannet täiendada. KMH aruandes on vajalik analüüsida veevõtu ja -heitte toru alternatiivseid asukohti. Praeguse versiooni järgi tundub, et veevõtu- ja heitvee toruotsad asuvad lähestikku, mis pole ilmselt optimaalseim võimalik lahendus. Alternatiive võimalike veehaarde ja veelaskme asukohtade suhtes pole esitatud.	KMH aruannet on kavandatava tegevuse osas (ptk 1.3) oluliselt täiendatud. Joonisel 1.3.6 on toodud kalakasvatuse tehnoloogiline skeem, kus on näidatud tekkiva sette käitlus. Trummelfiltrites ja settekoonustes tekkiv sete kogutakse settehoidlasse, kus toimub sette tahenemine ja üleliigse vee eraldumine. Settehoidlas tihenemist sete veetakse peale tihenemist paakautoga välja ning müüakse kasutatakse põllumajandusliku väetisena. Torustiku asukoht on valitud lähtuvalt tehnilisest ja keskkonnahoidlikust loogikast ja optimaalsusest. Torustik algab olemasolevast renoveeritavast kalakasvatusest ja kulgeb kõige otsemat trassi mööda võimalikult sügavasse vette. Algselt hoonestusloa ja vee erikasutusloa taotlustes

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
		väljapakutud asukohtade muutuse vajadust KMH käigus ei selgunud. Teostatud merepõhja uuringud (nt geoloogia, elupaigad) ei selgitanud välja asjaolusid, mis oleks sundinud muutma tehniliselt optimaalseimat (lühimat) lahendust. Veehaarde ja veeheite toru paiknemine samas trassikoridoris on arukas nii tehnilise teostuse kui ka keskkonnamõju kontekstis (häiring merepõhjale on väikseim). Veevõtu ja heitvee toruotsad asetsevad teineteisest 100 m kaugusel. Vahemaa on piisav veevõtuga võetava vee kvaliteedi tagamiseks. Mis omakorda näitab ka heitvee väga madalat reostuskoormust.
	Aruande leheküljel 12 on toodud tabel 1.3-1 „Veereostuse vältimise ja veepuhastussüsteemi peamised elemendid“. Juhime tähelepanu mõningatele ebatäpsustele. Reostusallikal on reostuskoormus, mis arvutatakse ümber inimekvivalentidele (ie), ja vastavalt sellele rakendatakse reovee puhastamise nõudeid. KMH aruandes on selles kontekstis õigem kasutada väljendi <i>kõrge reostuskoormusega vee puhastamine asemel väljendit suure saasteainesisaldusega vee puhastamine ning madala reostuskoormusega vee puhastamise asemel väikese saasteainesisaldusega vee puhastamine</i>. Palume lisada aruandesse ka selgitus, millisest piirist algab suur saasteainesisaldus iga saasteaine korral.	KMH aruannet on kavandatava tegevuse osas (ptk 1.3) oluliselt täiendatud, viidatud tabel on täiendatud aruandest välja jäetud. Ettepanek sõnastuste osas on KMH aruande täiendamisel arvesse võetud.
	KMH aruande leheküljel 13 oleva joonise 1.3.4 kohta on märgitud, et kõiki reoveepuhastussüsteemi elemente ei pea rakendama. Selgusetuks jääb, milliseid elemente aruande koostajate hinnangul tuleks antud juhul kindlasti rakendada ja milliseid mitte. Aruande leheküljel 17 on viidatud, et täpne lahendus töötatakse välja edasisel projekteerimisel ning et tehniline lahendus on ärisaladus, kuid juhime tähelepanu sellele, et sellisel juhul ei ole võimalik anda ka hinnangut, kas kavandatav lahendus on keskkonnamõjude kontekstis sobiv või mitte. Arvestada tuleb, et lisaks toiteainete	KMH aruannet on kavandatava tegevuse osas (ptk 1.3) oluliselt täiendatud. Joonisel 1.3.6 on toodud kalakasvatuse uus illustreeriv tehnoloogiline skeem.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	kogustele on heitvee kvaliteedi hindamisel oluline ka saasteainete kontsentratsioon. Leheküljel 17 on kirjas järgmine lõik: „Võrreldes nn tavapärast lahendust (4,2 – 7 kg P ja 39 – 50 kg N) ning Kesknõmmele kavandatud „toruotsa“ lahendust (vastavalt 1,1 kg P ja 20 kg N), siis on Kesknõmme „toruotsa“ lahendus tavapärasest sumbakasvatusest fosfori osas kuni 85% ja lämmastiku osas kuni 60% efektiivsem. Nimetatud protsente saab käsitleda kavandatava „toruotsa“ puhasti puhastusefektiivsusena.“ Samasugune viide on toodud ka aruande lehekülgedel 54-55. Juhime tähelepanu sellele, et puhastusefektiivsus on puhastisse siseneva reovee ja väljuva heitvee võrdlus, mitte võrdlus mõne teise puhasti väljundtulemustega. Seega jääb arusaamatuks, kuidas antud juhul puhastusefektiivsus on arvestatud.	Nimetatud protsendid näitavad Kesknõmme kalakasvatuse sisulist võrdlust võrreldes sumbas kala kasvatamisel merre jõudva reostuskoormusega. KMH aruandes on vastavat sõnastust korrigeeritud.
	Lisaks on KMH aruande leheküljel 17 kirjas järgmine lause: „Projektlahenduse põhimõtte on see, et kalakasvatuse reostuskoormus ei takistaks Soela väina rannikuvee veekogumi (EE-10 Soela väina rannikuvee) seisundi paranemist.“ KMH aruandes ei ole selgitatud, kuidas selline eesmärk saavutatakse. Arvestada tuleb, et 2017. a andmete alusel on Soela väina rannikuveekogumi (rvk) seisundi koondhinnang halb. Leheküljel 61 on toodud lause: „Eeltoodud meetmeid rakendades puudub Kesknõmme kalakasvatuse kirjeldatud viisil toimimisel oluline ebasoodne mõju Läänemerele ja Soela väina rannikuvee veekogumile ning kavandatava tegevusega ei takistata veekogumi seisundi paranemist.“ Kuigi aruande koostajad mõõnavad, et puudub oluline negatiivne mõju, siis teatud ulatuses on negatiivne mõju toitainekoormuste lisandumise näol ikkagi olemas, mis ei aita kaasa seisundi paranemisele, vaid vastupidi, muudab veekogumi seisundi paranemise veelgi raskemaks (vt ka kirja punkt 3.3). Sellest tulenevalt on vajalik rakendada ka täiendavaid kompenseerivaid meetmeid.	KMH aruande ptk-s 3.2 on hinnatud mõju merevee kvaliteedile. Prognoositavad saasteainete koormused jäävad kordades alla lubatud piirväärtuste. Lisaks viidi läbi modelleerimine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju Soela väina veekogumile. Mudeldamise tulemusena jõuti järeldusele, et Ösel AquaFarms OÜ kalakasvatuse mõju Soela Väina veekogumile on lokaalne ja ettevõtte tegevuse tulemusena ei halvene veepoliitika raamdirektiivi mõttes Tagalahe veekvaliteedi klassihinnang. Sellele lisaks rakendatakse olulist meedet, s.t hakatakse kasutama Läänemereest püütud kalast (eeskätt räim ja kilu) valmistatud Raisioaqua Baltic Blend kalasööta, mis aitab kaasa veekogu seisundi parandamisele. Lisaks väljatöötatud lahendusele on juhul, kui merekeskkonna kaitseks sätestatakse tänasest karmimad normid ja/või põhimõtted (nt kogu vesiviljelussektorile, rangemad heitvee normid, lepatakse kokku valdkonna hea tava järgiminejms), siis on võimalik rakendada täiendavaid tehnoloogilisi, leevendavaid ja kompenseerivaid meetmeid (vt ptk 4.1).

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	KMH aruande leheküljel 93 kavandatud seire sagedus tuleb viia kooskõlla Vabariigi Valitsuse 29.11.2012. a määrusega nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed“. Heitveeseiret tuleb teostada vähemalt 1 kord kuus, kui reostusallika reostuskoormus on 2000–49 999 ie, või kaks korda kuus, kui reostusallika reostuskoormus on suurem kui 49 999 ie. Väiksemate koormuste korral tuleks kaaluda seiret kas kord kvartalis või kord poole aasta jooksul. Samuti tuleb kavandada suublaste seire, et hinna heitvee mõju suublale.	Ettepaneku alusel on seire peatükki täiendatud.
	KMH aruandes on käsitlemata Tagalahe kalastik ja kalandus – nii olemasolev kooslus (sh kaitsealuste kalaliikide esinemine) kui kaladele olulised alad (nt kudealade esinemine) ning projekti mõju kohalikule kalapüügile (nii ehitise kontekstis kui heitvee tõttu halveneva veekvaliteedi võimalik mõju – nt võimalikud muutused hapnikurežiimis, eutrofeerumine). Aruande peatükis 3.6 on öeldud, et oluline on vältida konfliktolukordi kalapüügi ja rajatava kalakasvatuse vahel, kuid kuidas seda teha või milles konfliktid seisnevad, aruandest ei selgu. Aruannet tuleb täiendada mõjudega kalastikule ja kalapüügile ning nende leevendusmeetmetega (sh nt ehitusajad jmt).	KMH aruande ptk 2.7 on lisatud ala peatükk 2.7.4 kalastik ning ettepaneku alusel on ptk-s 3.3 hinnatud mõju kalastikule ja kalandusele.
	Juhime tähelepanu sellele, et Läänemere kilu ja räime väljapüüki ei saa arvestada kui peamist reostuskoormuse vältimise meetet. KMH aruande leheküljel 14 on väidetud järgmist: „...Konkreetsetes arvutustes võetakse arvesse kalasööda tootmiseks püütud kaladega merest väljaviidavad ainekogused (eeskätt fosfor ja lämmastik) ning kalakasvatustest merre tagasi jõudvad kogused kasvatatava kala koguse kohta. Kalasöödaks enimkasutatava räime puhul on väljapüütava räime tonnis 4,3 kg fosforit (P) ja 23,3 kg lämmastikku (N).“ Lisaks tuuakse välja, et „Baltic Blend kalasööda kasutamise abil välditakse fosfori reostust sedavõrd, et see on arvutuslikult miinuses, st kalasööda kasutamisega viiakse merekeskkonnast fosforit välja. Lämmastikuheide on varasemalt	Ettepaneku alusel on sõnastust korrigeeritud.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	kasutatud kalasöödaga (st mitte Läänemerest pärineva) võrreldes arvutuslikult ca 4 korda väiksem.“ Palume kasutada „fosfori reostuse“ asemel terminit „Läänemerre liikuva fosfori kogukoormuse vähendamine“. Leiame, et kohalikust kalast tehtud tooraine kasutamine on igati tervitatav, see vähendab ökoloogilist jalajälge tulenevalt transpordist, arendab kohalikku tootmist, tugevdab rannaäärseid kogukondi jmt. Seda kõike ei saa aga arvestada konkreetse kalakasvatuse, mis mõjutab konkreetset suublat, reostuskoormuse vähendamisel, sest eelnimetatud liikide väljapüük on toimunud ja toimub ka edaspidi sõltumata Kesknõmme kalakasvatusest. Nende liikide väljapüük on neutraliseerinud Läänemere üldist reostuskoormust, kuid vaatamata sellele on Läänemere avaosa Eesti rannikumeri valdavalt <i>kesises</i> seisundis. KMH tekst tuleb läbivalt üle vaadata ja korrigeerida ilma kilu ja räime püügist tuleneva mõjuta.	KMH aruannet on vastavalt täiendatud ja toodud selgitused, mis mõju avaldub Soela väinale ja Tagalalahele ilma aruandes nimetamata kalasööta kasutamata. Kuid jätkuvalt peaem vajalikuks, et kohalikust kalast tehtud tooraine kasutamine on oluline meede N, P vähendamisel.
	Läänemere kilu ja avaosa räime püügikvoodid on viimastel aastatel täitunud 95% juures, kalakasvatuse lisamine kvooditäitumisele ei saa mõju avaldada. Kvooditäituvus oleneb mitmetest asjaoludest, näiteks räime püüki piirab traalpüügis kilu kvoodi täitumine. Tegemist on segapüügiga, mistõttu peab olema piisavalt mõlema liigi kvote, et vastav saagi koosseis tagada. Lisaks on võimalik kvooti üle kanda järgmisesse aastasse, et tagada optimaalne kvoodikasutus. Kokkuvõttes mõjutavad kvoteeritud liikide kvoodikasutust mitmed asjaolud ja seal ei ole vaja lisastiimuleid kvoodikasutuseks. Kaaluda võiks nn väheväärtusliku kala (ümarmudil, särge, hõbekoger, kiisk, ogalik) väljapüügi võimaluse lisamist kalakasvatuse reostuskoormust kompenseeriva meetmena. Seda aga ainult juhul, kui neid kalu püütakse lisaks praegustele püügikogustele. 2017.a püüti Läänemere keskosa püügipiirkondadest 28-2 ja 29, mis jäävad Tagalahe lähedusse, särge 32 t, ümarmudilat 21,5 t, kiiska 11,8 t ja hõbekokre 22,6 t. 2018.a püüti samades piirkondades särge 23,1 t, ümarmudilat 18,9 t, kiiska 12,9 t ja hõbekokre 17,4 t. Ogalikku ei ole üldse püütud. Kui nüüd suureneksid eelnimetatud väheväärtuslike liikide saagid läbi kalakasvatuse tegevuse	Lisaks KMH aruandes oluliselt täiendatud kavandatava tegevuse kirjeldusele ja väljatöötatud lahendusele on juhul, kui merekeskkonna kaitseks sätestatakse tänasest karmimad normid ja/või põhimõtted (nt kogu vesiviljelussektorile, rangemad heitvee normid, lepatakse kokku valdkonna hea tava järgiminejms), võimalik rakendada täiendavaid tehnoloogilisi, leevendavaid ja kompenseerivaid meetmeid, mis on loetletud ptk-s 4.1. Väljatöötatud tehnoloogiline lahendus ja KMH-s nimetatud erinevad leevendusmeetmed tagavad Kesknõmme kalakasvatuse toimimise kaasaegse ning vähese keskkonnakoormusega efektiivse kalakasvatusfarmina.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	(kokkulepped kalurite või kokkuostjatega jmt), siis nende kalaliikide väljapüüki saaks arvestada kalakasvatuse koormust kompenseeriva meetmena. Vastavate liikide lämmastiku ja fosfori sidumine ühe väljapüütava tonni kohta tuleks KMH aruandes välja tuua.	
	KMH aruande leheküljel 92 täiendada leevendavate meetmete peatükis toodud esimese täpploendi esimest punkti vastavalt kirja punktile 2.3. Teises täpploendis tuua välja iga leevendava meetme mõju arvestusühiku kohta (näiteks fosfori või lämmastiku eemaldamine keskkonnast ühe pindala- või massiühiku kohta).	
	Juhime tähelepanu sellele, et KMH aruandes on kalakasvatuse lokaalset keskkonnamõju toitainete lisandumisega selgelt alahinnatud, sh on toitainekoormused, sisalduste muutused ja jaotumine modelleeritud 2,4 korda väiksemate lämmastikukoormustega kui tegelikult plaanitakse heitma hakata (aruande leheküljel 57). Aruandes on küll on öeldud, et tegelik lämmastiku koormus on ca 2,4x suurem kui modelleerimisel eeldati, ja jõutakse oletuslikule järeldusele, et lõpphinnangud ei muutu (leheküljel 60), kuid modelleerimistega on see tõendamata. Arusaamatuks jääb, miks on käsitlemata fosforikoormused ja sisalduste muutused, kui aruande leheküljel 35 toodud Tagalahe veekvaliteedi ülevaates (ptk „Toitained“) näitavad P-üld sisaldused <i>halba</i> ja <i>väga halba</i> kvaliteediklassi.	KMH aruannet on täiendatud ning viidud läbi uus mudeldamine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju nii Soela väina veekogumile kui ka lokaalselt Tagalahele ja Pidula lahele (hinnang täpsemalt ptk-s 3.2.3). MSI poolt läbiviidud mudelarvutused arvestasid eelkõige toitainete puhul lahustunud anorgaanilise lämmastiku kontsentratsiooni (talvine kontsentratsioon pindmises veekihis), üldlämmastiku kontsentratsiooni (suvine keskmine kontsentratsioon pindmises veekihis) ja ökoloogilistest parameetritest klorofüllil a kontsentratsiooni. Selline valik oli tingitud eelkõige sellest, et selles merepiirkonnas on bioloogilist produktsiooni limiteerivaks lämmastik ja selle tõttu on ökoloogilise mõju hindamise seisukohast mõistlik jälgida just lämmastiku kontsentratsioonide muutusi.
	Kuna KMH aruandes tuleb programmi kohaselt hinnata muutusi keskkonnas, mis kaasnevad kavandatud tegevuse elluviimisel ja võrrelda neid õigusaktides kehtestatud piirnormidega, siis tuleb teha uus koormuste modelleerimine (vastavalt praegu teadaolevale projektlahendusele suuremate koormustega) ja Tagalahe (koos Pidulalahaga) eutrofeerumistaseme muutuse hindamine. Arvestada tuleb ka talviste kõrgemate kontsentratsioonidega ning hapnikuolude võimalike muutustega, mis võib eutrofeerumise tagajärjel eriti Pidulalahes tekkida. Näiteks aruandes praegu välja toodud toitainete ja	KMH aruannet on ettepaneku alusel vastavas osas oluliselt täiendatud, leitav peatükis 3.2.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	fütoplanktoni kontsentratsioonide (modelleeritud) muutused võivad olla teistsugused, kuna tegelik koormus oleks suurem. Aruande peatükis 3.2 on toitainete puhul kasutatud erinevaid ühikuid – normid on toodud (nagu määruseski mikromool/l), kuid kontsentratsioonide kasvud on esitatud mg/l ööpäevas. Kui suur oleks sellisel juhul igal kuul lämmastiku ja fosfori sisaldus heiteallika ümbruses? Rannikuvee hea seisundi norm lämmastiku ja fosfori sisaldusele on kehtestatud aasta või vegetatsiooniperioodi keskmisena. Et norme ja sisalduste muutusi oleks võimalik võrrelda, peaks ka toitainete sisalduse kavandatava muutuse esitama vegetatsiooniperioodi keskmise väärtusena või aasta keskmise väärtusena, hea pildi mõjust veekeskonnale annaks lisaks igakuiste toitainesisalduste väärtuste hinnang aasta lõikes.	
	KMH aruande erinevate peatükkide vahel on vastuolud. Kui veekvaliteeti puudutavas peatükis 3.2 on jõutud järeldusele, et rajataval kalakasvatusel puudub oluline ebasoodne mõju Läänemerele ja Soela rvk-le (lk 61), siis looduskaitset puudutavates osades ei välistata kalakasvatuse (negatiivset) mõju kogu Tagalahe merekeskkonna seisundile (lk 62 ja 86) ja merega seotud liikidele (lk 71). Ka kaitsekorralduskavade kaitse-eesmärkide saavutamise kohta antud hinnang „ei“ peatüki 3.4 tabelites on kaheldav, sest ei ole selge, kas mõju ikka puudub, kui seda on hinnatud oluliselt väiksemate koormuste andmetega ning nt kalastik on hoopis käsitlemata. Toitainete lisandumisel tavaliselt kiirenevad eutrofeerumisprotsessid, mis mõjutavad veekogu vee läbipaistvust, hapnikurežiimi ja sedakaudu ka vee-elustikku ja veega seostud elustikku. Sellest tulenevalt võib eutrofeerumine mõjutada ka piirkonna kaitstavate alade kaitse-eesmärgiks olevaid mereja rannikuelupaiku.	KMH aruande erinevate osade vahel on vastuolud kõrvaldatud. KMH aruannet on täiendatud ning viidud läbi uus mudeldamine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju nii Soela väina veekogumile kui ka lokaalselt Tagalahele ja Pidula lahele. Mudeldamise tulemusena jõuti järeldusele, et Ösel AquaFarms OÜ kalakasvatuse mõju Soela Väina veekogumile on lokaalne ja ettevõtte tegevuse tulemusena ei halvene veepoliitika raamdirektiivi mõttes Tagalahe veekvaliteedi klassihinnang ning sellest tulenevalt puudub ka ebasoodne mõju mere-elustikule (täpsemad hinnangud ptk-s 3.3).
	KMH programmis ja aruandes on mitmes kohas eesmärgina sõnastatud, et veekogu seisund ei tohi halveneda. Arvestades, et nii Soela rvk-s kui Tagalahes endas on toitainete sisaldused kesise-halva klassi vahemikus, siis on selline eesmärk ebapiisav ja vastuolus kehtiva veemajanduskavaga, kus on sätestatud	KMH aruande ptk-s 3.2 on hinnatud mõju merevee kvaliteedile. Prognoositavad vesiviljeldusvee saasteainete kogused jäävad kordades alla lubatud väärtuste. Lisaks viidi läbi modelleerimine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju Soela väina veekogumile.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	Soela rvk „hea“ seisundi saavutamise aastaks 2027. Seega peab Soela rvk seisund paranema ja olukorra halvenemise vältimisest või ka praeguse seisundi säilitamisest ei piisa. Ka HELCOMi Läänemere tegevuskavas kokku lepitud MAI/CART1 eesmärgid pole praeguseks täidetud ning värskes Helcomi MAI-hinnangus on näidatud, et Läänemere avaosas (mille alla kuuluvad ka Soela rvk koormused) tuleb lämmastiku ja eriti fosfori reostuskoormusi oluliselt vähendada (http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/inputs-of-nutrients-to-the-subbasins/). Keskkonnaministeerium ei saa lubada tegevusi, mis ei toeta piisavalt Soela rannikuveekogumi hea seisundi saavutamist.	Mudeldamise tulemusena jõuti järeldusele, et Ösel AquaFarms OÜ kalakasvatuse mõju Soela Väina veekogumile on lokaalne ja ettevõtte tegevuse tulemusena ei halvene veepoliitika raamdirektiivi mõttes Tagalahe veekvaliteedi klassihinnang. Sellele lisaks rakendatakse olulist meetet, s.t hakatakse kasutama Läänemereest püütud kalast (eeskätt räim ja kilu) valmistatud Raisioaqua Baltic Blend kalasööta, mis aitab kaasa veekogu seisundi parandamisele. Lisaks väljatöötatud lahendusele on juhul, kui merekeskkonna kaitseks sätestatakse tänasest karmimad normid ja/või põhimõtted (nt kogu vesiviljelussektorile, rangemad heitvee normid, lepatakse kokku valdkonna hea tava järgimine jms), siis on võimalik rakendada täiendavaid tehnoloogilisi, leevendavaid ja kompenseerivaid meetmeid (vt ptk 4.1). HELCOMiga seatud nõuete ja eesmärkide saavutamiseks tuleb tagada, et kõikide merekasutusega seotud tegevused vähendavad mere jõuvat reostuskoormust. Peamiseks probleemiks on põllumajandusliku tegevuse tulemusena merre sattuvad N, P kogused.
	KMH aruandes selgitatakse, et rajatava kalakasvatuse mõjul merre liikuv taimetoitainete koguhulk jääb samaks või väheneb. Läänemere kui terviku skaalas võib see matemaatiline arvutus ka paika pidada, kuid KMH raames palume siiski hinnata ka konkreetse objekti konkreetset võimalikku keskkonnamõju lähiümbruse aladele ja liikidele. Eriti tundlikud lisanduva koormuse suhtes on meie hinnangul madalaveelised elupaigad, millele avalduvat mõju ei ole piisavalt hinnatud. Palun lisada aruandesse hinnang, milliseks kujuneb erinevate tehniliste lahenduste korral lokaalne keskkond Pidula lahe ja Tagalahe madalamatel aladel (fütoplanktoni vohamine ja vee läbipaistvus ei mõjuta üksnes elustikku, vaid on tajutavad ka inimestele, kes kasutavad Pidula lahte, Tagalahte ja selle rannikut vaba aja veetmiseks).	KMH aruannet on täiendatud ning lisatud vastavad hinnangud ptk-des 3.2.3; 3.2.4 ja 3.3.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	KMH aruande lehekülgedelt 31-32 selgub, et avamerest tuleva saastatuse tõttu oli transektil veejaamas KUDF P-üld 2016. aastal <i>halb</i>. Palume selgitada, kus on asuvad Tagalahe skeemil (joonis 2.5.3) seiretransekt ja veeseirejaam KUDF, kavandatav väljalase ja OÜ Redstorm sumbad ning kuidas need asetuvad hoovuste suhtes.	Ettepaneku alusel on joonist täiendatud. Küdemä transektil tingis fosfori kõrgemad kontsentratsioonid mitte avamerest tulenev saastatus vaid nähtus nagu "upwelling" (e süvavee kerge), mis võib tuua madalasse rannikumerre vett mere sügavamatest kihtidest, kus ongi toitainete kontsentratsioonid kõrgemad. Kuna Soela väina veekogum on lääne poolt avamerele avatud ja tegelikult kohalik maismaalt tulenev toitainete koormus praktiliselt puudub, siis määrabki siin toitainete režiimi veevahetus avameraga. Eestis kasutusel olev rannikuvee kogumite seisundi hindamise skeem eeldab hinnangu andmiseks andmete keksmistamist vähemalt kolme jaama või siis vastavalt mitmekuise perioodi kohta. Seega ei saa ühe jaama ja ühe mõõtmise põhjal veel otseselt hinnangut anda. Hoovused Tagalahes on kirjeldatud aruandes. Selles merepiirkonnas ja madalas rannikumeres üldiselt mõjutab hoovuste suunda ja üldist vee liikumist eelkõige ilmastik (tuule suund, õhurõhkude vahe eri mere osade vahel). Soela väina piirkonnas toimub üldine vee liikumine kellaosuti suunale vastupidise tsirkulatsiooni järgi - vesi liigub mööda Saaremaa põhjarannikut läänest idasse Soela väinani ja siis mööda Hiiumaa rannikut lõunast põhja suunas. Samas vee liikumist mõjutab väga oluliselt tuule suund ja soodsate tuulte puhul võib see liikumine olla ka vastupidine.
	Arusaamatuks jääb, mida mõeldakse aruande leheküljel 57 lausega „Keskmiselt suureneks suvise fütoplanktoni kontsentratsioon kuni 0.2 mmolN/m³ (arvutused tehtud 104,1 kg lämmastiku lisandumisel korral merre ööpäevas, joonisel 3.2.4 parempoolne paneel)“.	KMH aruannet on täiendatud ning viidud läbi uus mudeldamine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju nii Soela väina veekogumile kui ka lokaalselt Tagalahele ja Pidula lahele (ptk 3.2.3). KMH aruannet on konkreetse sõnastuse osas täpsustatud.
	KMH aruandest ei selgu, mida tähendab ühik (füto)plankton (millimooli N/m³) kohta. Palume selgitada, kas siin on tegemist klorofüll a kontsentratsiooni sisaldusega või rakkude arvuga, ning täiendada jooniseid vastavalt. Selgitame, et fütoplanktoni arvukuse järgi hinnatakse	KMH aruannet on täiendatud ning viidud läbi uus mudeldamine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju nii Soela väina veekogumile kui ka lokaalselt Tagalahele ja Pidula lahele (ptk 3.2.3). Lisatud on ka mudeldamise

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	rannikuvee seisundit klorofüll kontsentratsiooni sisalduse järgi vees (ühik mg/m ³ või mikrog/dm ³) ja täiendava infona kasutatakse fütoplanktoni biomassi (ühik mg/l). Palume aruandes täpsemalt selgitada, milliseid näitajaid ja ühikuid joonisel kasutatakse fütoplanktoni arvukuse muutuste prognoosimiseks.	metoodika ja taustinfo tulemuste paremaks mõistmiseks.
	Palume aruandes esitada käitise lähipiirkonnas prognoositava mõju hinnang sellisel kujul, et joonistel oleks selgelt kirjas, millist aasta keskmist, vegetatsiooniperioodi keskmist Nüld ja P-üld sisaldust on käitise tavapärasel toimimisel väljalaskme lähipiirkonnas oodata, milline on antud piirkonnas väljakujunev vee läbipaistvus ja klorofüll a kontsentratsioon. Rõhutame, et vee läbipaistvuse muutus ja klorofüll sisalduse hüppeline suurenemine kahjustab nii põhjataimestikku kui põhjaloomastikku ning on häiriv inimestele.	KMH aruannet on täiendatud ning viidud läbi uus mudeldamine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju nii Soela väina veekogumile kui ka lokaalselt Tagalahahe ja Pidula lahele (ptk 3.2.3.) Ühtlasi on aruannet täiendatud ja lisatud uus alapeatükk 3.2.4 Modelleerimise tulemused loodusliku varieeruvuse taustal, kus on hinnatud vee läbipaistvuse võimalikku muutust.
	KMH aruandes tuleb kasutada joonistel läbivalt sarnast formaati, nii et vasakul oleks olukord enne käitise tegevust (st praegune olukord) ja paremal olukord pärast käitise tegevust (nt aruande leheküljel 59 toodud joonis 3.2.6). Praegune jooniste esitamise viis raskendab oluliselt käitise mõjust arusaamist.	Ettepanekuga on uue mudeldamise puhul arvestatud.
	Palume lisada aruandele joonis, mis visualiseerib, kus asub Tagalahas kavandatav heitvee väljalase, milliseks kujuneb klorofüll sisaldus ja vee läbipaistvus selle väljalaskme ümbruses, sh kui suur saab olema väljalaske ümbruses muutunud tingimustega veeala (st kus on ala, kus merevee läbipaistvus väheneb heite ja fütoplanktoni vohamise koosmõjul märkimisväärselt).	Töös on tulemuste esitamiseks kasutatud väljavõtteid lõikel piki Tagalakte pikkusega kuni 14.9 km ning mudelarvutuste väljavõtteid planeeritud väljalasu asukohas (lisatud joonis 3.2.3-3).
	Aruande leheküljel 92 on toodud leevendavad meetmed. Üheks meetmeks on see, et vee erikasutusloa väljastamisel tuleb seada tingimuseks „toruotsa“ maksimaalne heitekogus 4950 kg fosforit ning 90 000 kg lämmastikku. Palume lisada aruandesse selgitus, kas on mõeldud ühe aasta summaarset heitekogust ning milline on heitekoguste igakuine jaotus aastaringsest. Kas konsultandi arvates piisab heitekoguste reguleerimisest või peaks loa andmisel ette nägema ka heitvee puhastusnõuded, et vältida suublasts oleva mereosa	KMH teeb ettepaneku määratleda vee erikasutusloa väljastamisel toruotsa maksimaalseks aastaseks heitekoguseks 4950 kg P ja 91 500 kg N. Peatükis 1.3 on antud detailne ülevaade keskkonnakasutusest, mis sõltub detailselt välja töötatud tehnoloogilisest lahendusest, kasutatavast kalasöödast, konkreetse ajaperioodi keskkonnatingimustest (temperatuur) jms.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	keskkonnaseisundi halvenemist (ja soodustada selle paranemist)?	Heitkogused on korelatsioonis kasutatava sööda ja vee kogustega, mille kasutusintensiivsus kuude lõikes on esitatud tabelis 1.3.2. Välja töötatud kalakasvatuse (sh veepuhastussüsteem) tehnoloogiline lahendus tagab keskkonnaseisundi mittehalvenemise nii Soela väina rannikuvee veekogumi kui kitsamalt Tagalahe kontekstis. Heitvesi peab vastama sellekohastele normidele ning väljapakutud tehnoloogiline lahendus selle (mitmekordse varuga) ka tagab.
	Hoonestusloa menetluse algatamise otsuses (TJA 15.11.16 otsus nr 1-10/16-42) on kirjas, et „Taotluse esitamisel on nähtud võimalust püüda kasvandusest aastas välja 5000 tonni meriforelli. Taotluse esitamise hetkeks koostatud tegevusplaanide kohaselt lastakse basseinidesse orienteeruvalt kuni 1 kg kaaluga meriforellid ja kasvatatakse neid 0,5 – 1,5 aastat, misjärel püütakse kalad välja.“ KMH aruanne on koostatud vikerforelli kasvatamise kohta. Kuna need on erinevad kalaliigid, kelle toitmine on erinev, siis on vajalik juba praegu teada, kas kalakasvatus tehakse ainult vikerforellile või on seal võimalik ka muude kalaliikide kasvatamine. Kui kavatsetakse kasvatada ka teisi liike, siis tuleb KMH aruandes kajastada ka nende koormusi. Palume täiendada aruannet kasvatatavate kalaliikide infoga (või tuua põhjendus, miks liiki vahetati võrreldes algatusotsusega) ja nende erinevate reostuskoormuste kohta (kui on erinevusi nt sööda kulus).	Kasvatavaks kalaliigiks on vikerforell. KMH aruannet on korrigeeritud.
	Aruandes tuleb kirjeldada potentsiaalselt suureneva maismaatranspordi mõju, seda nii ehitustöödel kui kalakasvatuse toimimise ajal. Kalakasvatuse rajamine tekitab müra, tolmu jmt, mis võib häirida nt linde.	Kalakasvatus asub olemasoleva Pidula - Veere riigimaantee ääres. Riigimaantee kasutamine on kõigile nõuetele vastavatele liiklejatele kasutamiseks avatud. Lisanduv liikluskoormus kalakasvatuse kasutusaegselt on väga väike ning oht liiklsumüra normtaseme ületamiseks puudub täielikult. Ehitusgeoloogilised tingimused on soodsad ehitamiseks ning puudub vajadus sageli mürarikkaks lõhkamiseks ja rammimiseks. Kalakasvatuse

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
		renoveerimise näol on mahuliselt (st liikluskoormust määratlev faktor) tegemist pigem väikese või keskmise suurusega ehitusobjektiga. Puudub näiteks teede ehitusel ja remondil tavapäraste suures koguses materjalide (liiv, killustik, asfalt) vedu. Töenäoliselt toimub ehitus kuni 1 aasta jooksul. Seega ei ole eeldada ei õhus ega vees leviva müra teket ning kaasnevat häiringut (vt täpsemalt ptk 3.7).
	Lisaks palume KMH aruandes selgitada, kuidas on tagatud kallasraja läbitavus ning kas lähedal on supelrandu või -kohti, mida kalakasvatus võiks tulevikus segama hakata või mis võib häirida kalakasvatust. Samuti tuleb kirjeldada, kuidas on välistatud viiruste/nakkuste/parasiitide levik kasvatuses merre ja merest kalakasvatusse (kuigi kalad on vaktsineeritud, ei kata see tõenäoliselt mitmeid haiguseid ega parasiite).	Kavandataval Kesknõmme kalakasvatuse alal on kehtiv detailplaneering sadama ala ja seda teenindava taristu rajamiseks. Maismaa ehitusmahte võrreldes nõ kehtiva olukorraga ei muudeta. Teadaolevaid avalikke ja ametlikke supelrandasid kavandatava kalakasvatuse mõjualas ei paikne. Supluskohtadena (st mitte ametlikud supelrannad) Tagalahte kasutatakse. Kalakasvatusest lähtuda võiva ning sealjuures suplevale inimesele üle kanduva tervisele ohtliku viiruse/nakkuse/parasiidi esinemistõenäosust sisuliselt ei eksisteeri.
	Kuigi KMH käigus riske ei tuvastatud (KMH aruande lehekülg 89), siis Keskkonnaministeeriumi hinnangul võivad nendeks olla vetikaõitsengud (sh mürgised sinivetikad), reostusjuht, üleujutus, pikemaajaline elektrikatkestus, kalade haigused (sh parasiidid) ja/või kalade hukkumine (nt haiguspuhang, pikemaajaline elektrikatkestus vmt). Viimase korral tuleb käsitleda ka seda, mida võetakse ette hukkunud kaladega.	Peatükki 3.7 on täiendatud ning lisatud tabel 3.7.1, kus on toodud välja võimalikud riskid ja meetmed nende vältimiseks.
	Samuti on riskiks KMH aruandes ainsa kalasöödana käsitletud Baltic Blend'i tootmise lõpetamine tootjafirma RaisioAqua poolt (või sööda kallinemine võrreldes muude söötadega). Hetkel on aruandes koormusarvutused ja keskkonnamõju hinnatud vaid selle ühe sööda põhjal, aga kui sööta on vaja muuta, siis kas ja millised oleks koormuste muutused? Ühtlasi palume KMH aruandes käsitleda muid aineid, mille kasutamist kalakasvatuses võib ette tulla (värvained söödas, ravimid, desinfitseerimisvahendid	Kavandatav kalakasvatuses kasutatav kalasööt on nõuetele vastav, kuid võib ajas muutuda vastavalt kalasöödale esitatavatele nõuetele, majanduslikele põhjustele ning muudel asjaoludele nt uued tehnoloogiliselt ja keskkonnamõjude osas veelgi sobivaimad söödad. Kalad on kavas vaktsineerida, mis peaks ära hoidma haiguspuhangud. Parasiidid ja seenhaigused on ravitavad

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	vmt) ning mis võivad sattuda merekeskkonda.	vesinikperoksiidi ja formaliiniga ning need ei kuulu ravimite alla.
	KMH aruanne on raskesti loetav ja mõistetav, kuna selles on palju keelelisi vigu (valed käänded, valed terminid ja sõnad on lausest puudu), jooniste esitamisel on vead (ilmakaared joonistel on kord üht-, kord teistpidi), ühikutes on vead. Kui joonisel on kujutatud mingi väärtuse gradienti, siis palume kõik skaalad viia joonistel ühtlasteks (nt joonised KMH aruande leheküljel 34), et gradient oleks paremini tajutav.	Märkuse alusel on aruannet korrigeeritud. Kõikide jooniste puhul pole võimalik tagada vormistus ühtse ilmakaare alusel, kuna kasutatud on erinevate uuringute kaarte, mis on omakorda modelleeritud erinevate ekspertrühmade ja mudelite alusel ning kaardid pole muudetavad. Kasutatud joonistele on lisatud allika viited. Viidatud joonisel 2.5.4 on gradient muudetud ühtlaseks.
	Leheküljel 23 on joonis 2.2.3 võrreldes tavapäraste kaartidega peegelpildis, mis raskendab aruande lugemist ja sellest arusaamist. Palume korrigeerida joonist nii, et Tagalahe läänekallas on joonisel vasakul ja idakallas paremal (nagu on näidatud ka uuringupunktid joonisel 2.2.2). Sama märkus ka jooniste 2.3.1 ja 2.3.2 kohta: joonised tuleb aruandes esitada selliselt, et põhjasuund oleks ülespoole nagu tavapärastel kaartidel.	Viidatud joonised on pärit erinevatest alusuuringutest (viited lisatud), seega pole võimalik neid soovitud kujul KMH aruandes esitamiseks muuta.
	Joonistel 2.3.3 ja 2.3.4 jääb selgusetuks, kus täpsemalt asub ala, kus soolsust ja hoovusi mõõdeti. Jooniste paremaks mõistmiseks palume lisada Tagalahe skeem ja transektide asukohtade skeemid juurde. Lisaks palume skeemile lisada ka teiste käitiste, kellele on juba väljastatud tegevusload, kavandatavad asukohad.	Viidatud joonised on osa mudeldamise aruandest ning neid käsitletakse täiendatud aruandes ptk-3.2.3. Käitised juba väljastatud tegevuslubadega on lisatud ptk 3.8.
	Palume parandada aruande leheküljel 31 pinnaveekogumite seisundi skaalade õigekirja veade, mis on kas <i>väga hea</i> , <i>hea</i> , <i>kesine</i> , <i>halb</i> või <i>väga halb</i> . Lisaks tuleb aruande tekstis lisada lämmastiku ja fosfori sisalduste ning vee läbipaistvuse väärtustele (lk 31-32) ka vastavus seisundiklassile antud piirkonnas ja rannikuvee tüübis.	Parandused on sisse viidud.
	Palume KMH aruandes tuua välja konkreetne leevendusmeetmete pakett, mida saaks kohaldada Kesknõmme reostuskoormuse neutraliseerimiseks. Arvestuse aluseks peaks olema 5 t fosfori ja 90 t lämmastiku eemaldamine.	KMH aruannet on täiendatud, lisatud on kasutatav tehnoloogiline skeem 1.3.6 ja ptk-s 4.1 on toodud rakendamist vajavad leevendatavad meetmed.
	Vastavalt KeHJS § 201 lg 1 ja § 151 lg 4 peab asjaomane asutus muuhulgas kontrollima ka eksperdirühma koosseisulist piisavust. Kõnealuse KMH	KMH aruande ekspertrühma koosseisu on täiendatud ning kinnitame, et KMH aruandes nimetatud eksperdid on olnud kaasatud kavandatava

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	aruande peatükis 5.1 leheküljel 94 on toodud ekspertgrupi koosseis. See erineb nõuetele vastavaks tunnistatud KMH programmis nimetatud ekspertgrupi liikmetest, sh on mitmed programmis loetletud eksperdid KMH aruande etapis kaasamata jäetud. Palume aruandes tuua põhjendused, miks ekspertgrupi koosseis vähenes ning miks leiti, et KMH programmis nimetatud eksperte ei osutunud vajalikuks kaasata.	projektlahenduse väljatöötamisel. KMH aruande koostamisse on kaasatud lisaks oma valdkonna eksperte, kes kõik täidavad ära KMH programmi lubatud ekspertide valdkonnad.
Keskkonnaamet	Ptk-s 1.3. on öeldud, et heitvee väljalask on kalakasvatuse maismaal paiknevast osast alguse saav merepõhjas paiknev torujuhe, mille otsas on heitvee ala (võib kasutada ka vee merre hajutamiseks kambrit). Kuidas näeb välja heitvee hajutamiseks kasutatav kambri? Veevõtukambri võimalik lahendus esitatud nii vee erikasutusloa taotluses, KMH programmis kui ka aruandes, kuid heitvee hajutamiseks on üksnes viide kambriale.	Kalakasvastuses kasutatav tehnoloogiline skeem on täpsustatud kujul esitatud joonisel 1.3.6. Heitvee jahutamiseks ei kasutata kambrit ning juhitakse merre läbi toruotsa.
	Ptk-s 1.3 on öeldud: „Võrreldes nn tavapärasest lahendusest (4,2 – 7 kg P ja 39 – 50 kg N) ning Kesknõmmele kavandatud „toruotsa“ lahendusest (vastavalt 1,1 kg P ja 20 kg N), siis on Kesknõmme „toruotsa“ lahendus tavapärasest sumbakasvatusest fosfori osas kuni 85 % ja lämmastiku osas kuni 60% efektiivsem. Nimetatud protsente saab käsitleda kavandatava „toruotsa“ puhasti puhastusefektiivsusena.“ Keskkonnaamet juhib tähelepanu, et puhastusefektiivsus on puhastisse siseneva reovee ja väljuva heitvee võrdlus, mitte võrdlus mõne teise puhasti väljundtulemustega.	Nimetatud protsendid näitavad tööpoolest sisulist võrdlust Kesknõmme kalakasvatuse ja sumbas kala kasvatamisel merre jõudva reostuskoormusega, mitte puhasti puhastusefektiivsust. KMH aruande sõnastust on korrigeeritud.
	Täiendada tuleb KMH aruande tabelit 1.3-1 meedet (madala voolukiirusega veevõtukambri ja mehhaaniline filter). Kuidas on lahendatud täpne merevee mõõtmine (vt ka vee erikasutusloa täiendatud taotlus jaanuar 2017, lk 19; KMH programm lk 11, lk 75).	KMH aruande kavandatava tegevuse osas on olulist muudetud ja tabel 1.3.1 sellisel kujul on aruandest välja jäetud. Võetava vee kogus määratakse arvestuslikult vastavalt vee voolu kiirusele täitetorustikus.
	KMH aruannet tuleb täiendada teabega, kuidas toimub heitvee arvestus? Kuna tegemist on nn toruotsa lahendusega, siis kalakasvandusest suublasse juhitava vee seire tingimuste määramise aluseks on Vabariigi Valitsuse 29.11.2012 määrus nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed.“ § 10. Kuna reostusallika reostuskoormus on suurem kui 2000 ie peavad heitvee proovid	KMH aruannet on täiendatud, ptk-s 3.2.1 on esitatud ja hinnatud suublasse juhtitava vesivijeldusvee saasteainete koormuste koguste alusel. Seire peatükki on lisatud heitvee proovide võtmise sagedus tulenevalt uuest koostatavast keskkonnaministri määrusest „Vesiviljeluse veekaitsenõuded, sealhulgas vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	olema keskmistatud proportsioonis vooluhulgaga või keskmistatud ajaliselt 24-tunnise proovikogumisajaga.	suublasse juhtimise ning seire nõuded“ tulenevalt.
	Ptk-s 3.1 on öeldud, et torujuhtme rajamisel kuni 10 m sügavusele mere põhja ei kaasne ebasoodsat mõju. Aruandest ei selgu, kuidas leiti valitud asukoht ja kas kaaluti erinevaid asukohti. Puudu on teave, kuidas torujuhte paigaldatakse ning kas paigaldamise käigus võib tekkida heljumit jms. Millised on võimalikud leevendusmeetmed.	Torustiku asukoht on valitud lähtuvalt tehnilisest ja keskkonnahoidlikust loogikast ja optimaalsusest. Torustik algab olemasolevast renoveeritavast kalakasvatusest ja kulgeb kõige otsemat trassi mööda võimalikult sügavasse vette. Algselt hoonestusloa ja vee erikasutusloa taotlustes väljapakutud asukohtade muutuse vajadust KMH käigus ei selgunud. Teostatud merepõhja uuringud (nt geoloogia, elupaigad) ei selgitanud välja asjaolusid, mis oleks sundinud muutma tehniliselt optimaalseimat (lühimat) lahendust. Torud paigutatakse uputades looduslikult laugele liivasele merepõhjale ilma vajaduseta merepõhjasetete (liiva) märkimisväärselt teisaldada. Paigaldatavad torud (plastikust, metallist, betoonist) on mõningase painduvusega, mis tagab paigaldamise lihtsuse ning kohandumise merepõhja loodusliku reljeefiga. Ka juhul, kui torustik oleks vajalik süvistada (näiteks navigatsioonilistel põhjustel) merepõhja, siis seisneks see kaldalähedases osas (kuni ca 250 meetri pikkuselt) merepõhjas kuni 5000 m³ liiva ajutises teisaldamises (st süvendi loomine, torustiku paigaldamine, liiva tagasitõide). Merepõhjaseteks olev liiv on reostuseta ja väga kiiresti settiv, mis tähendab et sisuliselt puudub heljumi teke ja seega ka selle levik, samuti ei vabane merepõhjasetetest kahjulikke saastaineid.
	KMH aruandes ei ole analüüsitud vee korduvkasutuse võimalusi. KMH eksperdi vastuses (KMH programm lk 73-76) Keskkonnaametile on nõustatud, et aruandes kirjeldatakse rajatavate kasvatusbasseinide tehnilist lahendust ja veevahetuse intensiivsust erinevates etappides. Aruandes on analüüsitud ka kalade tihedus basseinis, mida samuti lubati aruandes täpsemalt hinnata.	Kavandatava tegevuse kirjelduse osa on oluliselt täiendatud ja esitatud joonisel 1.3.6, mis kajastab ka vee korduvkasutamise võimalusi. Kalabasseinide maht on ca 33 600 m³ ning kalade eluskaal basseinides 1500 tonni. Seega on kalade tihedus keskmiselt ca 45 kg /m³.
	Täiendada tuleb KMH aruande tabelit 1.3-1 teabega kõrge reostuskoormusega vee puhastamise tehnoloogia detailsema	Kavandatava tegevuse kirjelduse osa on oluliselt täiendatud ptk 1.3 ja esitatud joonisel 1.3.6.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	kirjeldusega. Sh kasutatava mehaanilise filtri, lintfiltri ja/või trummelfiltri ja või lõkspüüduuri tööpõhimõte ning kas nendest protsessidest eraldub omakorda väga kõrge reostuskoormusega reovett? Kui jah, siis kuidas on kavandatud sellise vee käitlus?	
	KMH aruandes ei ole esitatud täiendavat teavet võrreldes programmis kirjeldatuga, kasutatakse üldmõisted nagu filtersüsteemid, kuid ei täpsustata nende tööpõhimõtteid ega tooda välja nende puhastusefektiivsust. Viidatud on vaid ärisaladuseks olevale Taani kogemusele, mis on esitatud inglise keeles lisas 1. Lähtuvalt keeleseadusele tuleb esitatav materjal tõlkida eesti keelde. Juhul kui tehniline lahendus jääb ärisaladuseks ning esmaseks projektlahenduseks, ei ole võimalik kavandatava lahenduse sobivust sisuliselt hinnata.	KMH aruannet on kavandatava tegevuse osas (ptk 1.3) oluliselt täiendatud. Joonisel 1.3.6 on toodud kalakasvatuse uus illustreeriv tehnoloogiline skeem.
	KMH aruande lk 18 on öeldud: „Veepuhastussüsteemi projekteerimisel ja/või kasutuslubade andmisel/uuendamisel on mõistlik lubasid väljastaval ametkonnal (kohalik omavalitsus, Keskkonnaministeerium/Keskkonnaamet) kontrollida koostatud tehnilise projekti ja kasutatavate tehnoloogiliste seadmete poolt saavutatavat puhastus taset. Edasine tegevus on lubatav piisava puhastusefektiivsuse korral. Nimetatud kontrolli teostamiseks on sobiv ekspertiisi (ekspertarvamuse) vorm (st ei ole otstarbekas kasutada KMH/KSH-d)“. Esitatud seisukoht on vastuolus KMH programmis lk 11 öeldule: „Täpne veepuhastussüsteem töötatakse välja edasises KMH protsessis ja tehnilisel projekteerimisel koostöös vastava valdkonna maailmatasemel ekspertidega.“	KMH aruannet on kavandatava tegevuse osas (ptk 1.3) oluliselt täiendatud. Joonisel 1.3.6 on toodud kalakasvatuse uus illustreeriv tehnoloogiline skeem.
	KMH aruandes on öeldud, et projektlahenduse mõte on see, et kalakasvatuse reostuskoormus ei takistaks Soela väina rannikuvee veekogumi seisundi paranemist ja Tagalahe ja Pidula lahe veekvaliteedi halvenemist. Ptk-s 3.2 on öeldud, et Baltic Blend kalasööda kasutamise ja „toruotsa“ puhastuse koosmõjul viiakse merekeskkonnast välja 21 219 kg P ja 40 500 kg N aastas, seega Keskkonnanõmme kalakasvatuse antud viisil toimimisel puudub oluline ebasoodne mõju Läänemerele ja Soela väina	KMH aruande ptk-s 3.2 on hinnatud mõju merevee kvaliteedile. Prognositavad rvesiviljelusvee saasteiaste koormused jäävad kordades alla lubatud väärtuste. Lisaks viidi läbi modelleerimine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju Soela väina veekogumile. Mudeldamise tulemusena jõuti järeldusele, et Ösel AquaFarms OÜ kalakasvatuse mõju Soela Väina veekogumile on lokaalne ja ettevõtte tegevuse tulemusena ei halvene

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	rannikuvee veekogumine. Keskkonnaamet esitatud väitega ei nõustu. Võttes arvesse, et KMH raames hinnatakse siiski konkreetse objekti konkreetset võimalikku keskkonnamõju lähiümbruse aladele ja liikidele, ei saa kilu ja räime väljapüüki Läänemeres (mis on kalasööda tooraineks) arvestada kui peamist reostuse vältimise ja vähendamise meetet. Eelnimetatud liikide väljapüük on toimunud ja toimub ka edaspidi sõltumata Kesknõmme kalakasvatusest. Keskkonnaameti hinnangul tuleb Kesknõmme kalakasvatusest tuleneva merereostuse vältimiseks ja vähendamiseks keskenduda nn „toruotsa“ puhasti erinevate lahenduste (eelis, mida sumbakasvatustele ei ole) analüüsimisele ja alles seejärel kaaluda teisi leevendavaid meetmeid.	veepoliitika raamdirektiivi mõttes Tagalahe veekvaliteedi klassihinnang. Sellele lisaks rakendatakse olulist meetet, s.t hakatakse kasutama Läänemereest püütud kalast (eeskätt räim ja kilu) valmistatud Raisioaqua Baltic Blend kalasööda, mis aitab kaasa veekogu seisundi parandamisele. Lisaks väljatöötatud lahendusele on juhul, kui merekeskkonna kaitseks sätestatakse tänasest karmimad normid ja/või põhimõtted (nt kogu vesiviljelussektorile, rangemad heitvee normid, lepatakse kokku valdkonna hea tava järgiminejms), siis on võimalik rakendada täiendavaid tehnoloogilisi, leevendavaid ja kompenseerivaid meetmeid (vt ptk 4.1).
	Ptk 3.2 – Juhime tähelepanu asjaolule, et KMH aruandes on kalakasvatuse lokaalset keskkonnamõju toitainete lisandumisega selgelt alahinnatud, sh on toitainekoormused, sisalduste muutused ja jaotumine modelleeritud 2,4 korda väiksemate N-koormustega, kui tegelikult heitma hakatakse (aruande leheküljel 57). Aruandes on küll on öeldud, et tegelik N-koormus on 2,4x suurem, kui modelleerimisel eeldati, ja jõutakse oletuslikule järeldusele, et lõpphinnangud ei muutu (leheküljel 60), kuid modelleerimistega on see tõendamata. Arusaamatuks jääb, miks on käsitlemata P-koormused ja sisalduste muutused, kui aruande leheküljel 35 toodud Tagalahe veekvaliteedi ülevaates (ptk „Toitained“) näitavad P-üld sisaldused halba ja väga halba kvaliteediklassi.	KMH aruannet on täiendatud ning viidud läbi uus mudeldamine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju nii Soela väina veekogumile kui ka lokaalselt Tagalahele ja Pidula lahele (hinnang täpsemalt ptk-s 3.2.3). MSI poolt läbiviidud mudelarvutused arvestasid eelkõige toitainete puhul lahustunud anorgaanilise lämmastiku kontsentratsiooni (talvine kontsentratsioon pindmises veekihis), üldlämmastiku kontsentratsiooni (suvine keskmine kontsentratsioon pindmises veekihis) ja ökoloogilistest parameetritest klorofüllil a kontsentratsiooni. Selline valik oli tingitud eelkõige sellest, et selles merepiirkonnas on bioloogilist produktsiooni limiteerivaks lämmastik ja selle tõttu on ökoloogilise mõju hindamise seisukohast mõistlik jälgida just lämmastiku kontsentratsioonide muutusi.
	Ptk-s 3.4 on öeldud, et Kesknõmme kalakasvatuse kinnistust vahetult läänesuunas üle maantee asuvad kanakulli ja kassikaku registreeritud elupaigad. Eksperdi hinnangul jääb kalakasvatuse mõju vaid kinnistu piiridesse. Selgitada tuleb, millele see väide põhineb. Kuigi puudub vajadus suuremahulisteks rammimistöodeks ja lõhkamistöodeks, põhjustavad müra ka muud ehitustööd. Lisaks võib mõjutada nimetatud liike nii ehitustööde kui kalakasvatuse tööga kaasnev potentsiaalselt suurenev	Ehituseks puudub vajadus suuremahulisteks rammimistöodeks, mis on ehitustegevusel häiriva müra allikaks. Puudub ka lõhkamise ja muu mürarikka tegevuse teostamise vajadus. Seega ei kaasne ehitustegevusega ei õhus levivat ega veealust müra, mis häiriks linnustikku või vee-elustikku. Lisanduv liikluskoormus kasutusaegselt on väga

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	maismaa transport. Aruandes tuleb anda hinnang, kas ja milliseid leevendusmeetmeid peaks rakendama nimetud liikide kaitseks.	väike ning oht liiklsumüra normtaseme ületamiseks puudub täielikult.
	Ptk 3.4 – Aruandes on öeldud, et kavandatav tegevus ei mõjuta veekvaliteeti, seega mõju rannikul asuvatele kooslustele puudub, samuti ei mõjuta tegevus merekooslusi. Millele antud väide põhineb? KMH aruandes ei ole analüüsitud, mis saab N ja P-st, mis toruotsast merre lastakse. Kui palju eelduslikult omastavad elusolendid, kui palju settib või kantakse hoovustega mujale. Millistes koguses võib lahtedes suureneva vetikamass? Millel põhineb väide, et kavandatav tegevus ei mõjuta Teesu looduskaitseala (ühtlasi Teesu loodusala), kui kaitseala kaitse-eesmärgiks on muuhulgas kooslus - püsitaimestuga liivarannad (1640), mida tegevus võib mõjutada, näiteks suurenev vetikamass jmt. Koorunõmme loodusala osas on aruandes väidetud, et puudub mõju rannaniidule, kuigi ka see kooslus asub vahetult mere ääres ehk eeldatavas mõjualas.	Lisas 3 on toodud eksperthinnang: Modelleerimise tulemuste interpreteerimise Tagalahe mereelustikule (Georg Martin, TÜ EMI, juuli 2019), kus antakse hinnang kuidas kavandatav tegevus mõjutab nii vee kvaliteeti kui mere-elustiku. Viidatud eksperthinnangut on kasutatud ka käesoleva KMH aruande vastavate osade (ptk 3.2.4 ja 3.3.3) täiendamisel.
	Ptk 3.4 – Hinnatud ei ole mõjusid Tagamõisa/Koorunõmme linnuala eesmärkideks olevate lindude käitumise muutustele. Nt kas kalatoidulistel linnuliikidel on ligipääs kalakasvatuse kasvatavatele kaladele, milliseid leevendusmeetmeid peab rakendama ebasoodsa mõju välistamiseks.	KMH aruandes ptk 1.3 oli/on toodud, et kalakasvatuse basseini kohale kavandatakse võrgud/katted, millega takistatakse lindude ligipääs kaladele.
	KMH aruandes ptk-s 1.1 (lk 7) on välja toodud Sinimajanduse majanduskasvu strateegia: eelistada tuleb toitainete koormuse suhtes neutraalset või merekeskkonnast toitaineid väljaviivat vesiviljelust. Puudub hinnang milline mõju on Kesknõmme ja Veere kalakasvatuste koosmõjul Tagalahele ja Soela veekogumile. Kumulatiivseid mõjusid ei ole sisuliselt hinnatud, vaid on kirjutatud OÜ-le Redstorm antud loa nõuded ringi. Puudub analüüs koosmõjust suublale. 100 t kala kasvatamise mõju ei võrdu 5000 t+100 t kalakasvatuse mõjuga. Kui eksperdi arvates see on nii, tuleb see aruandes arusaadavalt lahti kirjutada, tuues välja emissioonid liidetud saasteainete kaupa. Kumulatiivsete mõjude analüüsis ei ole asjakohane võtta 100 t kala kasvatamiseks antud sumbakasvatuse vee erikasutusluba	KMH aruannet on täiendatud ning läbi viidi täiendav modelleerimine tekkivate reostuskoormuste alusel hindamaks mõju Soela väina veekogumile, s.h ka Tagalahele. Mudeldamise tulemusena jõuti järeldusele, et Ösel AquaFarms OÜ kalakasvatuse mõju Soela Väina veekogumile on lokaalne ja ettevõtte tegevuse tulemusena ei halvene veepoliitika raamdirektiivi mõttes Tagalahe veekvaliteedi klassihinnang. Koosmõjude hindamiseks käesolevas töös on mudeliprognosid Kesknõmme kalakasvatuse mõjude hindamiseks Soela väina veekogumile koostatud arvestusega, et lisatud on OÜ Redstormile väljastatud maksimaalse N aastase kogusega (vt ptk 3.2.3). MTÜ Veere Veele väljastatud lubatud

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	etaloniks 5000 t kala kasvatamisel, kus saasteained juhitakse suublasse nn toruotsa lahendusega.	saasteainete kogused on väikesed ja ei mõjuta saadud tulemusi.
	Aruandes, sh ptk-s 3.7 ei ole sisuliselt analüüsitud kavandatava tegevusega kaasnevaid avariolukordi, riske jms. Nt üleujutused, elektrikatkestus, haigused, merereostus jms.	Peatükki 3.7 on täiendatud ning lisatud tabel 3.7.1, kus on toodud välja võimalikud riskid ja meetmed nende vältimiseks.
	Ptk 3.8 - Nõustuda ei saa eksperdi seisukohaga, et Saaremere Kala AS hoonestusloa taotlus võetakse teadmiseks, kuid kumulatiivseid mõjusid sisuliselt ei analüüsita, arvestades Kesknõmme kalakasvatuse KMH ja loa menetluste paiknemist ajaliselt eespool. KMH eksperdi vastuses Keskkonnaametile on nõustatud lisaks olemasolevatele hindama ka potentsiaalseid ja perspektiivis välja arendatavaid kalakasvatusi. Potentsiaalsete kalakasvatuste kumulatiivseks hindamiseks vajaminev teave on seoses hoonestuslubade taotlemise protsessidega olemas. Kõikide teadaolevate ja kumuleeruvate tegevuste koosmõjusid tuleb eraldi hinnata ka Natura asjakohase hindamise peatükis.	Jääme endiselt seisukohale, et tulenevalt Kesknõmme kalakasvatuse loamenetluse paiknemist ajaliselt eespool Saaremere Kala AS, ei ole asjakohane hinnata võimalikku kumuleeruvat mõju mitte niivõrd käesolva KMH raames, vaid edaspidi arendussoove esitavate ettevõtete lubade menetlemisel. Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet on algatanud 03.05.2019 hoonestusloa menetluse algatamise otsusega nr 16-7/18-2008-022 keskkonnamõju hindamise Saaremere Kala AS-i hoonestusloa taotlusele, mille käigus on võimalik hinnata käesoleva tegevusega kaasnevaid koosmõjusid. Saaremere Kala loamenetluse protsess ja selle mõjude hindamine on alles algusjärgus ning seega võib nende tegevuse tehnoloogia, mahud vms kogu protsessi jooksul ka muutuda. Seega rõhutame veelkord, et oluline on selles protsessis arvestada käesoleva KMH tulemustega. Ka KMH praktikas on levinud lähenemine, et koosmõjudel arvestatakse juba välja antud või juba mõjude hindamise läbinud protsessiga olemalevaid ja kavandatavaid tegevusi. TTJA pole Saaremere Kala menetluse algatamisel pidanud ka vajalikuks mõjude hindamiste liitmist. Seega ei saa käesoleva tegevuse arendaja võtta endale teiste objektidega seotud mõjude hindamise kohustust ja kanda sellega seotud kulutusi. Juhime ka tähelepanu, et hilisemalt (st Kesknõmme loamenetluse toimumise ajal) esitatud Redstorm OÜ loamenetluse käigus tehtud kaalutlusotsuses ei hinnatud ajaliselt eespool oleva Kesknõmme kalakasvatuse taotluse kogustega kaasnevaid koosmõjusid.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	Aruande ptk-s 4.1 on leevendava meetmena välja toodud nõue: „Vee erikasutusloa väljastamisel tuleb seada tingimuseks „toruotsa“ maksimaalne heitmekogus 4950 kg fosforit ning 90 000 kg lämmastikku“. KMH aruandes ei ole analüüsitud võimalike saasteainete sisaldust nn toruotsas. Lähtuvalt Vabariigi Valitsuse määruse nr 99 nõuetega, peab heitvesi vastama määruse nr 99 lisas 1, reoveekogumisala reostuskoormusega 10 000 kuni 99 999 ie, nimetatud kõigi saasteainete piirväärtustele. Kuna suublasts oleva Soela veekogumi seisund on hinnatud halvaks, siis lähtuvalt VeeS § 24 lg 5 võib vee erikasutusloa andja määrata suublasse juhitavale heitveele kuni 30 protsendi võrra rangemad nõuded, kui on kehtestatud Vabariigi Valitsuse määrusega nr 99. Viidatud Lisa 1 toob välja ka reostuskoormuse BHT kohta, aruandes reostuskoormust BHT kaudu ei analüüsita. Nn toruotsalahendustes on reostuskoormuse väljendamine BHT kaudu mõistlik.	KMH aruannet on täiendatud. Vesiviljelusvee saasteainete kontsentratsioonid ei ületa uue 1.10.2019 jõustunud veeseaduses toodud määruises „Vesiviljeluse veekaitseenõuded, sealhulgas vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublastse juhtimise ning seire nõuded“ sätestatud piirväärtusi.
	Täiendada tuleb KMH aruande tabelit 1.3-1 teabega vetikate ja karpide kasvatamise tehnoloogiast, millised on mahud, kuhu on kavandatud? Leevendava meetmena on ptk-s esitatud rida võimalikke leevendavaid meetmeid, kuid ei täpsustata, millised neist on arendajal mõistlik rakendada. Milliste leevendavate meetmete osas on toimunud või käsil pilootprojektid? Millised on esialgsed tulemid? KMH programmile punktis 5.11. on viidatud, et täpsem lahendus töötatakse välja KMH teostamise ajal.	KMH aruannet on täiendatud, lisatud on kasutatav tehnoloogiline skeem 1.3.6 ja ptk-s 4.1 on toodud rakendamist vajavad leevendatavad meetmed.
	KMH programmi ptk 5.5 järgi analüüsitakse KMH aruandes intensiivkasvatusega kaasnev kalade epideemiate ohtu ja levimist looduslikele liikidele, kasvatatavate kalaliikide merekeskkonda sattumise ohte ja sellega kaasnevaid mõjusid looduslikule lõheliste asurkonnale Läänemeres, kalakasvatusbasseinidest merre jõudvate ravimijääkide mõju mere veekeskkonnale ja vee-elustikule. Kõnealuses aruandes nimetatud teemakäsitlused puuduvad.	Ptk 3.7 on nimetatud teemade alusel täiendatud.
	Ptk-s 4.2. on antud soovitusid seire teostamiseks. Kuna tegemist on nn toruotsa lahendusega, siis kalakasvandusest suublastse juhitava vee seire tingimuste määramise aluseks on	Ettepaneku alusel on seire peatükki täiendatud.

Asutus	Ettepanek KMH programmi kohta	Ettepanekutega arvestamine
	Vabariigi Valitsuse 29.11.2012 määrus nr 99. Proovivõtu sagedus määratakse § 11 alusel ehk proove tuleb heitveest võtta üks kord kuus ning määratavateks komponentideks on BHT7, KHT, üldlämmastik, üldfosfor, pH. Lisaks tuleb mõõtmistega määrata kalakasvanduses puhastamist vajava vee reostuskoormus ning koos reostuskoormuse määramisega tuleb välja selgitada ka vee puhastusaste.	

5.3. KMH ARUANDE AVALIKUSTAMINE

KMH aruande avalikustamine on vastavalt seadusele Otsustaja pädevus ja ülesanne.

KMH aruande avalik väljapanek toimus ajavahemikul 5.november kuni 6.detsember 2019, selle aja jooksul ettepanekuid aruande täienduste osas ei laekunud. Veeteede Amet saatis kirja, kus juhtis tähelepanu, et merre paigaldatavate torude tähistamine tuleb nendega kooskõlastada. KMH aruande avalik arutelu toimus 9. detsembril 2019 algusega kell 15.00 Kihelkonna rahvamajas. Lisas 5 on leitavad arutelul osalejate nimekiri ning arutelu protokoll.

5.4. KMH PROTSESSI KÄIGUS ILMNENUD RASKUSED

- 22.08.2017 TTJA otsusega nr 16 6/17 298 tunnistati Kesknõmme kalakasvatuse keskkonnamõju hindamise programmi nõuetele vastavaks. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (edaspidi KeHJS) § 18 lg 8 alusel peab Ösel Aquafarms OÜ KMH aruande esitama TTJA-le avaliku väljapaneku korraldamiseks hiljemalt kahe aasta jooksul eelpoolnimetatud otsuse tegemisest arvates.
- KMH aruanne on koostatud ning läbinud KeHJS-e § 201 kohaselt seisukohtade küsimise asjaomaste asutuste poolt. Laekunud seisukohtades juhtisid nii Keskkonnaministeerium kui Keskkonnaamet tähelepanu, et kuna kavandatava tegevuse korral on tegemist nn toruotsa lahendusega, siis sel hetkel kehtiva veeseaduse alusel (kuni 30.10.2019) tuleb ka kalakasvandusest suublasse juhitava heitvee tingimuste määramisel aluseks võtta Vabariigi Valitsuse 29.11.2012 määrus nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed.“ Nimetatud määrus aga hästi vesiviljeluse, sh kalakasvatuste kohta ei kohaldu, mida on ka kinnitanud nii Keskkonnaministeeriumi kui Keskkonnaameti vastavad spetsialistid.
- Kesknõmme kalakasvatuse KMH aruande menetluse ajal võeti vastu uus veeseadus, mis oleks jõustunud ühtlasi enne KMH menetluse lõppu. Uue veeseaduse alusel on ühtlasi koostamisel konkreetseid vesiviljeluse valdkonna nõuded ehk § 131. Vesiviljelusest lähtuva vee suublasse juhtimise nõuded.
- Uue veeseaduse ja selle alusel koostatava vastava määruse alusel loodavad nõuded kalakasvatusele heitveele võiksid aidata luua selguse käesoleva KMH protsessi käigus üleskerkinud küsimustele ja nõuetele praeguse seadusandluse kohaldumises konkreetse tegevusvaldkonnas. Seega tehti Arendaja poolt 13.08.2019 ettepanek KMH menetlustähtaja pikendamiseks, et Kesknõmme kalakasvatusele väljastatavate lubade aluseks koostatav KMH saaks lähtuda juba uutest vesiviljelusele loodavatest tingimustest.

- TTJA nõustus KeHJS § 18 lg 8 alusel saabuvat KMH aruande esitamise tähtaega avaliku väljapaneku korraldamiseks pikendama kuni 01.11.2019.
- Veeseadus jõustus 01.10.2019, kui paraku ei jõustundu samal ajal mitmed seaduses viidatud rakendusaktid ehk määrused, s.h keskkonnaministri määrus „Vesiviljeluse veekaitse nõuded, sealhulgas vesiviljelusest lähtuva vee saasteainesisalduse piirväärtused ja suublasse juhtimise ning seire nõuded“. 23.10.2019 seisuga polnud nimetatud määrus ka jõudnud Eelnõude infosüsteemi.
- Pärast korduvalt päringuid Keskkonnaministeeriumisse, saime eelpoolnimetatud Keskkonnaministeerimi määruse eelnõu, 4.10.2019 seisuga versiooni ning loa selle teadmisega KMH menetlust jätkata.
- Kuna uue veeseaduse rakendusaktid on jõustumata on segadus ka kalakasvandusest keskkonda juhitava vee nimetamise terminoloogiaga.
- Veel praeguseni puuduvad õigusaktid, mis reguleerivad vesiviljeluskasvanduste tegevust. Sellest tulenevalt on KMH protsess ajaliselt veninud, kuna KMH menetluse asjaomased asutustel puudub selge nägemus, millised õiguskatid ja meetodikaid vastavate tegevuste korral tuleks rakendada.

6. KOKKUVÕTE

Saaremaal Saare vallas Kehila külas Kesknõmme kalakasvatuse katastriüksusel (30101:002:0286) asub 1980-ndatel rajatud kalakasvatus, mis käesoleval ajal ei toimi tänapäeval sobimatu tehnoloogilise lahenduse tõttu. Kesknõmme kalakasvatuse kinnistu maismaal asuva kinnisasja omanik on Ösel Aquafarms OÜ.

Kavandatavaks tegevuseks ehk KMH põhialternatiiviks on Ösel Aquafarms OÜ kavatsus kalakasvatus renoveerida ning tehnoloogiliselt kaasajastada vähese keskkonnakoormusega efektiivseks kalakasvanduseks. Kavandatava tegevuse kohaselt soovitakse Kesknõmme kalakasvandusest välja püüda orienteeruvalt 5000 tonni kala (vikerforell) aastas, sealjuures on kalade juurdekasv ca 4500 tonni ja kasutatava sööda kogus ca 5000 tonni.

Kesknõmme kalakasvanduse tegevused on kavas ellu viia etapiliselt, st pärast väljaehitamist 1-3 aasta jooksul realiseerub kalakasvanduse juurdekasv käesolevas KMH aruandes hinnatud mahtudest ca 50% ulatuses (ca 2250 tonni aastas).

Kalakasvandus on kooskõlas nn sinimajanduse (*blue growth*) põhimõtetega, mis on Euroopa Liidu pika-ajaline jätkusuutlik meremajandamine strateegia. Samuti siseriiklike strateegiliste arengudokumentidega, näiteks *Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030*. Ühtlasi lähtub kavandatav kalakasvandus HELCOM kokkulepitud soovitudele.

KMH teostamise raames viidi läbi mitmed uuringu selgitamiseks kavandatava tegevuse mõju Soela väina veekogumile, sh Tagalahe vee kvaliteedile ning selle elustikule.

Eesti Geoloogiateenistuse poolt viidi läbi mere põhja ehitusgeoloogiline ja setete uuring. Teostatud uuringus selgus, et Kesknõmme kalakasvanduse piirkonnas on merepõhja geoloogilised tingimused sobilikud merre rajatava vesiviljelusvee ja veevõtukollektori rajamiseks. Ehituse käigus ei teki veesambasse märkimisväärselt heljumit ning tekkida võiva vähese heljumi levik on lokaalne.

TÜ Eesti Mereinstituut teostas Kesknõmme kalakasvanduse lähipiirkonna merepõhja elupaikade kaardistamise. Kavandatava kalakasvanduse piirkonnas on esindatud Läänemerele iseloomulikud liigid. Põhjataimestiku puhul oli kõige enam esindatud põisadru, mille puhul oli täheldatud kõige kõrgemat biomassi sisaldust. Põhjaloostiku puhul esines kõige enam söödavat rannakarpi nii katvuse kui biomassi osas. Kalakasvanduse rajamisega ei kaasne ebasoodsat mõju merepõhja elupaikadele.

Olulisemad meetmed merereostuse vältimiseks ja vähendamiseks on efektiivse puhastussüsteemi lahendus (mõju vähendamine) ja keskkonnasõbraliku kalasööda kasutamine.

KMH aruandes esitatud arvutuste alusel suunatakse reaalselt/füüsiliselt Kesknõmme kalakasvandusest aastas merre kuni 88 000 kg BHT₇, 4600 kg P ja 89 600 kg N. Aastakeskmiselt on keskkonda suunatava vee saasteainete koormused vastavalt 241 kg BHT₇, 13 kg P ööpäevas ja 246 kg N ööpäevas.

TTÜ Meresüsteemide Intsituut viis läbi Soela väina veevahetuse modelleerimise, mille käigus modelleeriti lämmastiku hajumist Tagalahes. Töö tulemusena leiti, et Ösel AquaFarms OÜ kalakasvanduse mõju Soela väina veekogumile tervikuna on väike, kuid see on märgatav lokaalselt väljalasu vahetus läheduses ja Pidulalahes (Tagalahe lõunaosas). Samas ettevõtte tegevuse tulemusena ei halvene veepoliitika raamdirektiivi mõttes Tagalahe veekvaliteedi klassihinnang.

Modelleeritud muutused kirjeldatud parameetrites on väikese ulatusega ja jäävad piirkonnas reaalselt teostatud seiremõõtmiste poolt kirjeldatud parameetrite loomuliku muutlikuse piiridesse. Kirjeldatud muudatused veesamba parameetrites ei põhjusta olulisi mõõdetavaid kõrvalekaldeid või muutusi Tagalahe ökosüsteemi erinevates komponentides. Kaasnev vee läbipaistvuse muutus on väga väike ja reaalsuses praktiliselt mitte mõõdetav.

Baltic Blend kalasööda kasutamise ja veepuhastussüsteemi koosmõjul on võimalik vähendada merekeskkonda jõudvaid fosfori ja lämmastikku koguseid. Käesoleva KMH koostamisel ja kalakasvanduse rakendamisel on arvesse võetud HELCOM-i soovitus nr 37/3, mis ühtlasi soovitab ja soodustab kohaliku päritoluga toorainest valmistatud kalasööda kasutamist, et selleläbi vähendada toitainete netosissevoolu Läänemeresse.

Kesknõmme kalakasvanduse, käesolevas aruandes kirjeldatud viisil, toimimisel puudub oluline ebasoodne mõju Läänemerele ja Soela väina rannikuvee veekogumile. Veekvaliteedile sätestatud nõudeid tegevuse mõjul ei rikuta. **Keskkonnameetmete rakendamisel, kirjeldatud ptk-s 4, ei kaasne põhialternatiivi, A1, elluviimisega keskkonnamõju, mis võiks kaasa tuua olulise keskkonnamõju KeHJS-e § 2² mõistes.**

KASUTATUD ALLIKAD

Ametliku teadeanded

https://www.ametlikudteadaanded.ee/avalik/teadaanne?teate_number=1157220

Avalik dokumendiregister <https://adr.mkm.ee/?id=TJA-JVIS-10120>

Eesti merenduspoliitika 2012-2020. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

<https://www.mkm.ee/sites/default/files/merenduspoliitika.pdf>

Eesti merestrateegia meetmekava. Eelnõu konsolideeritud tekst, versioon 13.05.2016

Lips, U. Tallinn, 2016. <https://www.envir.ee/sites/default/files/meetmekava-konsolideeritud-vers-20160506.pdf>

Eesti riiklik keskkonnaseire programm; Rannikumere ülevaatseire 2016 aruanne

Eesti Statistikaameti andmebaas

Ehitusgeoloogilise uuringu aruanne. Merkolux OÜ. Töö nr 2544/291-09.

EUMOFA (Euroopa Liidu kalapüügi- ja vesiviljelustoodete turu seirekeskus) 2014

EUMOFA „EU Fish market 2016“

Euroopa Merendus- ja Kalandusfond (EMKF) 2014–2020

<http://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/euroopa-merendus-ja-kalandusfond-emkf-2014-2020>

Fifth Baltic Sea Pollution Load Compilation (PLC-5). Baltic Sea Environment

Proceedings. No 128. Helsinki Commission. 2011.

<http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP128.pdf>

Hallhülge (*Halichoerus grypus*) kaitse tegevuskava

https://www.envir.ee/sites/default/files/hallhylge_ktk_eelnou_ds.pdf

Juhised loodusdirektiivi artikli 6 lõigete 3 ja 4 rakendamiseks Eestis. Peterson, K.

Säästva Eesti Instituut. Tallinn 2006. <http://www.seit.ee/failid/36.pdf>

Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis" (KeMÜ, koost 2017)

https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/KMH/natura_m6ju_hindamis_juhis_2017-lopp.pdf

Keskkonnaagentuur 2018. Rannikuveekogumite seisund.

<https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/meri/rannikuveekogumite-seisund>

Keskkonnaministeerium 2018. EESTI MEREALA KESKKONNASEISUND 2018.

https://www.envir.ee/sites/default/files/2018.08.22_koondaruanne.pdf

Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a. määruse 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata,

pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“ lisa 6
<https://www.riigiteataja.ee/akt/13210253?leiaKehtiv>

Kesknõmme kalakasvatuse merepõhja setete uuring. Eesti Geoloogiateenistus.
Rakvere, 2018

Konjunkturiinstituudi 2016. a küsitluse andmed

Koorunõmme looduskaitseala ja Koorunõmme hoiuala kaitsekorralduskava 2016–2025
https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/kaitse_planeerimine/koorunomme_lka_koorunomme_ha_kkk_2016-2025.pdf

Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskava 2015-2021. Keskkonnaministeerium.
Kinnitatud Vabariigi Valitsuse poolt 7. jaanuar 2016.a.
<http://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/veemajanduskavad/veemajanduskavad-2015-2021>

Merepõhja elupaikade kaardistamine. *Kesknõmme kalakasvatuse keskkonnamõju vähendamise arendustöö ja KMH-ga seotud seire ja uuringud*. TÜ Eesti Mereinstituut.
2018

NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM
<http://natura2000.eea.europa.eu/natura2000/SDF.aspx?site=EE0040476>

Paal, J. 1997. Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon.
Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn.

Project report. Determining the economic value of nitrogen and phosphorus removal from the Baltic Sea derived as a positive externality from fisheries and aquaculture activities. Jari Setälä et al (Natural Resources Institute Finland, University of Copenhagen, Swedish University of Agricultural Sciences)

Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030
<https://www.agri.ee/et/pollumajanduse-ja-kalanduse-valdkonna-arengukava-aastani-2030>

Raisio Agro <https://en.raisioagro.com>

Rannikumere veekogumite seire 2016. aasta ülevaateseire aruanne. Riikliku keskkonnaseire Mereseire programm.

Riigikontroll „Euroopa Kalandusfondi vesiviljelustoetuste mõju“ 2016
<https://www.riigikontroll.ee/tabid/215/Audit/2387/WorkerTab/Audit/WorkerId/116/language/et-EE/Default.aspx>

Saaremaa Kihelkonna valla Kehila küla Kesknõmme kalakasvatuse maaüksuse detailplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamine. OÜ Corson, 2010 (töö nr 0904).

Sinimajandus http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/index_en.htm

Tagamõisa looduskaitseala moodustamine
<https://www.keskkonnaamet.ee/et/eesmargid-tegevused/kaitse-planeerimine/kaitse-eeskirjade-ja-kaitsekorralduskavade-avalikustamine-33>

Tagamõisa puisniidu ja Tagamõisa hoiuala kaitsekorralduskava aastateks 2012-2021
https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/kaitse_planeerimine/tagamoisa_puisniit_ha_kkk_2012-2021.pdf

TÜ Eesti mereinstituut. 2016. LOODUSDIREKTIIVI MERELISTE ELUPAIGATÜÜPIDE LOODUSKAITSELISE SEISUNDI SEIRE METOODIKA. Projekti aruanne.
<http://nema.bef.ee/wp-content/uploads/2015/01/NEMA-seire-metoodika-aruanne-1.pdf>

TÜ Eesti mereinstituut. 2018 a. Eesti mereala elupaikade kaardandmete kaasajastamine. Aruanne.

Water quality monitoring in Tagalaht area. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn 2018.

Water quality sampling in Tagalaht and Soela Straight area. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn 2017.

Water quality sampling in Tagalaht. TÜ Eesti Mereinstituut. Tallinn 2018.

Veevahetuse modelleerimine Soela väina veekogumis, aruanne 2019. TTÜ Meresüsteemide Instituut.

LISAD

LISA 1 NÕUETELE VASTAVAKS TUNNISTATUD KMH PROGRAMM (ERALDI FAILINA)

LISA 2 SEISUKOHTADE KÜSIMISEL LAEKUNUD ETTEPANEKUD (ERALDI FAILIKATALOOG)

LISA 3 MODELLEERIMISE TULEMUSTE INTERPRETEERIMISE TAGALAHE MEREELUSTIKULE; GEORG MARTIN, TÜ EMI, JUULI 2019 (LISATUD ERALDI FAILINE)

LISA 4 „PLANEERITAVA KESKNÕMME KALAKASVANDUSE REOSTUSKOORMUSE LEIDMINE JA TEHNOLOOGILISTE LAHENDUSTE VÕRDLUS REOSTUSKOORMUSE VÄHENDAMISEKS“, ME WATERCONSULT OÜ 2019 (LISATUD ERALDI FAILINA)

LISA 5. KMH ARUANDE AVALIKUSTAMINE (LISATUD ERALDI FAILIKATALOOGINA)