

Tellija

Tallinna Kommunaalamet

Dokumendi tüüp

KMH aruanne

Kuupäev

Oktoober 2011

Lepingu nr

2010-63/KA69

AEGNA SADAMA REKONSTRUEERIMISE KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

KMH ARUANNE

Käesolev töö on valminud INTERREG IV A projekti
"Friendly Island Routes" raames





CENTRAL BALTIC
INTERREG IV A
PROGRAMME
2007–2013

Version **02**
Printimise **27/10/2011**
kuupäev
Koostatud: **Liis Tikerpuu, Tarmo Soomere, Raimo Pajula, Aune Aunapuu, Kersti Ritsberg, Taavi Liblik, Veronika Verš, Tommi Marjamäki, Merje Lesta, Esta Rahno**
Kontrollitud: **Hendrik Puhkim**

Projekti nr 2010_0063_01

Ramboll Eesti AS
Laki 34
12915 Tallinn
T +372 664 5808
F +372 664 5818
www.ramboll.ee

SISUKORD

1. KOKKUVÕTE	5
2. SISSEJUHATUS	8
3. ÜLEVAADE KAVANDATAVAST TEGEVUSEST	9
3.1. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus	9
3.2. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste kirjeldus	10
3.2.1. 0-alternatiiv	10
3.2.2. Põhivariant	10
3.3. Kavandatava tegevuse kooskõla arengukavade ja muude asjakohaste arengudokumentidega	11
4. MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS	14
4.1. Mõjuala suurus	14
4.2. Aegna sadama hetkeolukord	14
4.3. Kaitstavad objektid sadama piirkonnas	16
4.3.1. Looduskaitsetised objektid ja alad Aegnal	16
4.3.2. Muinsuskaitsemälestised	17
4.4. Geoloogiline ehitus sadamas	19
4.4.1. Süvendatava pinnase iseloomustus	20
4.4.2. Kaadamiskoht	21
4.5. Hüdro meteoroloogilised tingimused	21
4.5.1. Tuuled	21
4.5.2. Lainetus	23
4.5.3. Hoovused	26
4.5.4. Veetase	28
4.5.5. Jääolud	29
4.6. Loodusressursid	29
4.6.1. Põhjataimestik	30
4.6.2. Põhjajoomastik	30
4.6.3. Kalastik	30
4.6.4. Linnustik	32
4.7. Sotsiaal-majanduslikud tingimused	32
5. KESKKONNAMÕJUDE PROGNOOS	35
5.1. Mõju hindamise põhimõtted ja hindamismetoodika kirjeldus	35
5.2. Mõju merevee kvaliteedile	36
5.3. Mõju hüdrodünaamikale	38
5.4. Mõju setete liikumisele ja rannajoone arengule	39
5.5. Mõjud mereelustikule	42
5.6. Kavandatava tegevuse mõju Natura 2000 võrgustiku ala kaitse-eesmärkidele	44
5.7. Sotsiaal-majanduslik mõju	48
5.7.1. Mõju kohalikele elanikele	48
5.7.2. Mõju turismimajandusele	48
5.7.3. Mõju	49
5.7.4. Vibratsioon	53
5.7.5. Õhusaaste	53
5.8. Mõju meresõiduohutusele	53
5.9. Loodusressursside kasutamise efektiivsus	53
5.10. Kumulatiivsed mõjud	54
5.11. Kavandatava tegevuse võrdlus alternatiivide kaupa ning alternatiivide paremusjärjestus	54
6. NEGATIIVSE KESKKONNAMÕJU LEEVENDAMISE MEETMED	56
6.1. Meetmed võimaliku mõju leevendamiseks	56

6.2.	Ekspluatatsioon ja võimalik jääkmõju	56
7.	KESKKONNASEISUNDI EDASISE JÄLGIMISE VAJALIKKUS.....	57
8.	KMH ARUANDE KOOSTAMISEL ESINENUD RASKUSED	58
9.	ÜLEVAADE KMH ARUANDE AVALIKUSTAMISEST	59
10.	KASUTATUD ALGMATERJALID JA ANDMEALLIKAD.....	61

LISAD

- Lisa 1. KMH programm koos heakskiitmiseotsusega
- Lisa 2. Aegna sadama tehnilise projekti seletuskiri. Koostaja: Ramboll Eesti AS, 2010
- Lisa 3. Ekspertarvamus „Rannikuprotsesside muutused Aegna sadama piirkonnas seoses sadama rekonstrueerimise plaaniga“ Koostaja: Tarmo Soomere. TTÜ, 2011
- Lisa 4. KMH aruande avalikustamise materjalid:
- Avalikustamise teated: Postimees, Ametlikud Teadaanded, Keskkonnaministeeriumi (KKM), Tallinna linna ja Rambolli kodulehe väljavõte, KKM-i kiri menetlusosalistele
 - Avalikustamisel laekunud kirjad (Terviseameti Põhja talitus, Hugo Udusaar ja Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regioon)
 - KMH eksperdi vastuskiri Terviseameti Põhja regioonile ning kirjavahetus Hugo Udusaarega
 - Avaliku arutelu protokoll, osalejate nimekiri ja esitluse slaidid

1. KOKKUVÕTE

Aegna sadama rekonstrueerimise projekti eesmärk on välja töötada Aegna sadamale head ning toimivad tehnilised lahendused, mis võimaldaksid Aegna sadama turvalise ning mugava kasutamise nii väike- kui ka liinilaevade poolt. Planeeritud ehitustööde elluviimise tulemusena on suurenenud saare külastatavus, rendatud välja külalissadam, tagatud ohutu ligipääs saarele ja saare jätkusuutlikkus, kasutatud ära Aegna suur arengupotentsiaal turismi ning puhke- ja vabaaja veetmise sihtkohana ning rendatud saare ettevõtlust.

Rekonstrueerimise projekt näeb ette Aegna sadama olemasoleva kai pikendamise lainemurdjana, uue idapoolse lainemurdja ehitamise ning ujuvkaide ehitamise väikelaevadele.

Käesoleva aruande koostamisel lähtuti keskkonnamõju hindamise (KMH) heast tavast ning üldtunnustatud meetodikast. Aruanne koostati olemasolevate kättesaadavate materjalide põhjal.

Järgnevalt on välja toodud peamised järeldused, milleni jõuti KMH läbiviimise tulemusel:

- Süvenduse käigus veesambasse sattuv heljumi negatiivne mõju vee kvaliteedile (läbi-paistvusele) on ajutine. Pikaajalisi, pöördumatuid negatiivseid mõjusid piirkonna vee kvaliteedile antud tegevus ei põhjusta. Samuti on väga ebatõenäoline heljumi levik Pirita supelranda;
- Väljatöötatud sadama lahendus kaitseb hästi Aegna sadama ala erinevatest suundadest tulevate lainete eest;
- Kavandatav tegevus ei kahjusta Natura 2000 ala kaitse-eesmärke;
- Süvendataval alal põhjataimestik ja -loomastik hävib ning hiljem sadama ning teistsuguste setete ja veesügavuse tingimustes kujuneb ilmselt teistsuguse ning vaesemana. Mõju põhjataimestikule pole väga tugev kuna ka suurel osal praegusest sadama alast puudub looduslikule merepõhjale iseloomulik taimkate. Süvendataval alal võib põhjaloomastik liivasel merepõhjal taastuda 2-3 aasta jooksul;
- Toksilisi mõjusid põhjataimestikule ja -loomastikule ei avaldu kuna setetest võetud proovide tulemused näitavad, et kõigi toksiliste ainete sisaldused jäävad allapoole lubatud piirmäärasid ja ka sihtarve. Heljumi mõjud on ajutised ning ei põhjusta pöördumatuid ega olulisi muutusi;
- Heljumi teke toimub ka setete kaadamisel. Võimalikel kaadamisaladel puudub põhjataimestik suuresti veesügavusest tuleneva valguse puudumise tõttu. Kiire seadmise tõttu ei levi heljum prognoositavalt oluliselt väljapoole ametlikku kaadamisala ning ei ulatu põhjataimestikuga merealadele;
- Sadama akvatooriumi ja selle lähinaabruse mõjutab praegu ja jääb mõjutama ka kavandatava tegevuse korral laevade navigatsioon. Sõukruvide tekitatud veevool tõstab põhjast üles heljumi, mistõttu on põhjatingimused ebastabiilsed ning kujunev põhjaloomastik jääb vaeseks;
- Mõju kalastikule võib avalduda otseselt, veekvaliteedi halvenemise ja heljumi seadmise kaudu, aga ka kaudselt, toidubaasi vähenemise teel. Kõrgenenud heljumi kontsentratsioon võib kahjustada kalade (eriti larvide) hingamiselundeid. Suurimat negatiivset mõju võib põhjustada heljumi seadmine kalakoelmutele, mille tagajärjel kalamari võib hukkuda. Kavandatava tegevuse olulised mõjud on ühekordsed ja kalastiku elutingimused ja arvukus piirkonnas taastuvad;
- Mõjud linnustikule võivad avalduda peamiselt elupaikade kadumise või halvenemise, toidubaasi vähenemise või häiringute kaudu. Tegevus toimub juba pikka aega tegutsenud sadama alal, kus linnustik on laevaliiklusega kohanenud. Häiringute mõju suureneb eeskätt ehitusperioodil ning võib mõnevõrra tõusta ka sadama kasutuse intensiivistumisel kuid olulisi negatiivseid mõjusid linnustikule see ei põhjusta. Muutused veelindude toidubaasis võivad toimuda vaid väga piiratud alal ning on ajutised;

- Välja töötatud Aegna tehnilise lahenduse teostumine omab tugevat positiivset mõju nii kohalikele elanikele kui ka piirkonna turismimajandusele;
- Aegna saare tehnilise lahenduse teostumine täies mahus on navigatsioonitingimuste parandamise seisukohast (sadama kaitse lainetuse eest tagatud) igati õigustatud ja omab tugevat positiivset mõju meresõiduohutuse tagamisel;
- Aegna sadama tehniline lahendus on kooskõlas seonduvate arengukavadega;
- Kokkuvõtvalt võib öelda, et olulist mõju sadamat piirava ranniku muutustele põhilahenduse teostumisel ette ei ole näha. Olemasolevate andmete ning pikaajalise kogemuse põhjal võib öelda, et ei ole alust oodata mitte ühegi rannaprotsesse oluliselt mõjutava teguri omaduste muutumist rannalõigus Aegna sadamast ida pool.

Võimalikud meetmed negatiivse mõju leevendamiseks on järgmised:

- Süvendustöid ja setete kaadamist vältida püsivalt tuuliste ilmaolude (tuule kiirus 8-9 m/s) korral, mil hoovused on kiiremad ja settimine aeglasem põhjustades hõljumi kandumist kaugemale;
- Räime ja lesta marja ja larvide huku vältimiseks võiks süvendustöödest hoiduda perioodil aprill kuni juuni, sama piirang väldib ka võimalikku negatiivset mõju pesitsevatele lindudele piirkonnas;
- Olemasoleva kai pikenduse ja uue lainemurdja projekteerimise käigus teha laine- ja jää koormuse arvutused ning riskianalüüs tagamaks lahenduse täielikku tõhusust;
- Aegna sadamat külastatavate aluste liikmetele peavad olema koheselt sadamasse saabumise järel kättesaadavad Aegna maastikukaitsealal liikumist ja käitumist reguleeriv eeskiri, mille järgimine on kohustuslik. Samuti peavad sadama kasutajad olema kursis sadama eeskirjaga (mis tuleb koostada sadama täielikult valmimisel);
- Võimaliku setete sadama sissesõiduteele kandumise mõju leevendamiseks tuleb vajadusel teostada kordussüvendusi;
- Teatavad muutused lainekoormuses ja neist tulenevates rannaprotsessides on võimalikud juhul, kui jäetakse reguleerimata Aegna sadamat kasutavate aluste liiklus. Selle negatiivse mõju vältimiseks tuleb sadama lähistel sätestada kiiruse piirangud, mis välistaksid sõitmise nn kriitilisele kiirusele lähedase kiirusega;
- Aegna sadama rekonstrueerimise ehitus- ja süvendustööde ajal tuleb lähtuda sotsiaalministri 04.03.2002 määruses nr 42 ehitustöödele kehtestatud müra normtasemetest. Ehitustööde mürale ei ole päevaseid müra normtasemeid määratud ning tööde teostamise ajal tuleb tagada, et öine kehtestatud normtase müratundlike hoonete (Karnapi tee 3 ja Kalavälja tee 2) juures oleks täidetud – öisel ajal on piirtasemeks määratud olemasolevatel III kategooria elamualadel 50 dB. Ehitustööde maksimaalne müratase öösel ei tohi ületada lubatud ekvivalenttasest enam kui 10 dB(A) võrra.

KMH läbiviimise käigus ei tuvastatud piiriülest mõju ega ka mõju kliimasoojenemisele.

KMH ekspertrühm leiab, et väljatöötatud Aegna sadama tehniline lahendus ehk põhilahendus on võimalikest variantidest (0-alternatiiv ja põhilahendus) parim ning sellega ei kaasne olulist negatiivset mõju, kui võetakse arvesse väljapakutud leevendusmeetmeid.

KMH aruande avalikustamine toimus ajavahemikul 21.09-06.10.2011 ning avalik arutelu Tallinna Kesklinna valitsuses 06.10.2011. Avaliku väljapaneku ajal saabus kolm kirja (Terviseametilt, Keskkonnaametilt ja Hugo Udusaarelt/Aegna saare elanikult). Kuna Keskkonnaametil ei olnud KMH aruande kohta vastuväiteid, märkusi ega küsimusi, siis sellele kirjale ei vastatud. Terviseameti ja Hugo Udusaare kirjale vastati koostöös arendajaga ning KMH aruannet täiendati kirjades nimetatud märkuste alusel.

KMH aruande koostas ekspertrühm järgmises koosseisus:

- Hendrik Puhkim – juhtekspert, KMH litsents nr KMH0135
- Liis Tikerpuu – keskkonnaekspert, sadamate ja merenduse ekspert, sotsiaal-majanduslik keskkond, KMH programmi ja aruande koostamine
- Taavi Liblik – keskkonnaekspert, vee kvaliteet ja heljumi levik, KMH litsents nr KMH0118A
- Tarmo Soomere – akadeemik, setete liikumine piirkonnas, lainetuse mõju
- Raimo Pajula – keskkonnaekspert, looduskeskkond (sh mereelustik), litsents nr KMH0140
- Kersti Ritsberg – hüdrogeoloog, setete reostumine, geoloogia
- Aune Aunapuu – keskkonnaekspert, looduskeskkond (Natura eelhindamine), litsents nr KMH0139
- Veronika Verš – keskkonnaekspert, kavandatava tegevuse kooskõla arengukavade ja muude oluliste arengudokumentidega, KMH põhimõtted ja aruande avalikustamine, aruande kvaliteedikontroll
- Merje Lesta – GIS spetsialist, kaardimaterjali koostamine
- Tommi Marjamäki – sadamate ekspert, laineanalüüs
- Esta Rahno – müra, õhusaaste ja vibratsioon

2. SISSEJUHATUS

Aegna sadama rekonstrueerimise projekti eesmärk on välja töötada Aegna sadamale head ning toimivad tehnilised lahendused, mis võimaldaksid Aegna sadama turvalise ning mugava kasutamise nii väikelaevade kui ka liinilaevade poolt. Planeeritud ehitustööde elluviimise tulemusena on suurenenud saare külastatavus, arendatud välja külalissadam ja tagatud ohutu ligipääs saarele. Ühtlasi on tagatud saare jätkusuutlikkus, realiseeritud Aegna saare suur arengupotentsiaal turismi ning puhke- ja vabaaja veetmise sihtkohana ning arendatud saare ettevõtlust.

Aegna saare rekonstrueerimise projekt näeb ette Aegna sadama olemasoleva kai pikendamise lainemurdjana, uue idapoolse lainemurdja ehitamise ning ujuvkaide ehitamise väikelaevadele.

Tallinna Kommunaalamet, kui Aegna sadama haldaja, esitas Keskkonnaministeeriumile seoses Aegna sadama rekonstrueerimisega vee erikasutusloa taotluse (plaanis on sadama akvatooriumi süvendamine kuni 15 000 m³). Keskkonnaministeerium algatas esitatud taotluse menetlemise käigus keskkonnamõju hindamise (KMH) vastavalt keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (KeHJS) § 6 lg 1 punktile 17.

Keskkonnamõju hindamise eesmärk oli selgitada välja Aegna sadama rekonstrueerimise projekti elluviimisega kaasnev võimalik keskkonnamõju.

3. ÜLEVAADE KAVANDATAVAST TEGEVUSEST

3.1. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus

Aegna sadam asub Aegna saarel (Joonis 1). Saar paikneb Tallinna lahes, Viimsi poolsaarest loodes. Aegna saar kuulub Tallinna Kesklinna linnaosa haldusalasse ning on täies ulatuses maastikukaitseala.



Joonis 1. Aegna saare ja sadama asukoht Tallinna lahes

Kavandatud tegevuse vajadus tuleneb sellest, et Aegna sadama praegune seisundis ei võimalda sadamat kasutada vastavalt oma potentsiaalile ning vajalik on sadama rekonstrueerimine. Kavandatav tegevus tuleneb muu hulgas ka Tallinna linna arengukavast (Tallinna arengukava 2009-2027).

Aegna sadama rekonstrueerimise projekti eesmärk on välja töötada Aegna sadamale head ning toimivad tehnilised lahendused, mis võimaldaksid Aegna sadama turvalise ning mugava kasutamise nii väikelaevade kui ka liinilaevade poolt. Planeeritud ehitustööde elluviimise tulemusena on suurenenud saare külastatavus, arendatud välja külalissadam ja tagatud ohutu ligipääs saarele. Ühtlasi on tagatud saare jätkusuutlikkus, realiseeritud Aegna saare suur arengupotentsiaal turismi ning puhke- ja vabaaja veetmise sihtkohana ning arendatud saare ettevõtlust.

Tallinna Kommunaalameti tellimusel on koostatud Aegna sadama tehniline projekt (Ramboll Eesti AS, 2010; vt KMH aruande lisa 2) eskiisi täpsusastmes. Käesoleva KMH käigus hinnati mõju optimaalsele lahendusele, mis töötati välja tehnilise eelprojekti faasis.

Aegna sadama rekonstrueerimise projekt näeb ette olemasoleva kai pikendamise lainemurdjana ning uue rambi ehitamise, uue idapoolse lainemurdja ehitamise ning ujuvkaide ehitamise väike-laevadele.

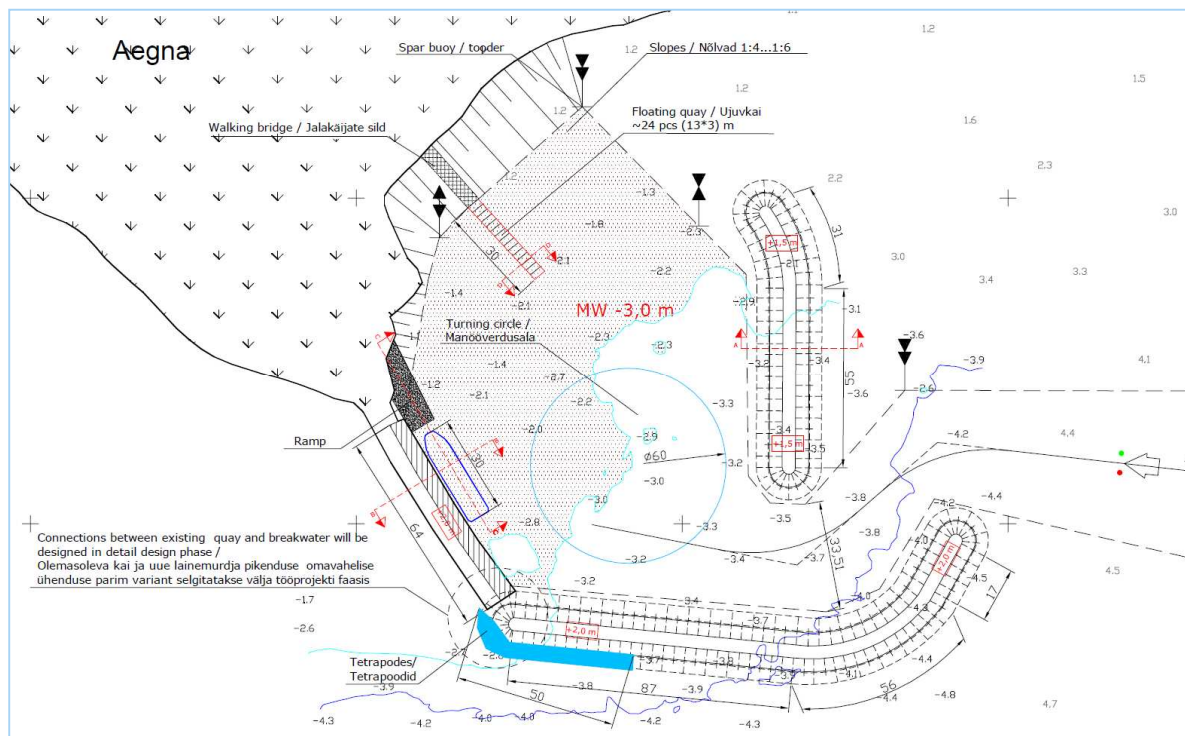
3.2. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste kirjeldus

3.2.1. 0-alternatiiv

0-alternatiiv tähendab, et püsima jääb olemasolev olukord ning edasine areng toimub vastavalt Tallinna Kesklinna arengukavale 2008-2013 ning üldistele planeeringutele. Olemasolevat kaid renoveeritakse aeg-ajalt, kuid täiemahulist Aegna sadama väljaarendamist lähiajal ei toimu. Sadam jääb avatuks lainetusele ning väikelaevad külastavad seda omal vastutusel. Sadam jääb suletuks välisalustele ning sadamat omal vastutusel külastavate aluste üle arvestust ei peeta. Samuti ei saa sadam rampi autode ja päästetehnika saarele toomiseks. Sadam ei saa sadama passi.

3.2.2. Põhivariant

Kavandatava tegevuse põhivariant on "Aegna sadama tehnilise projekti" optimaalseim lahendus (Joonis 2). Põhivariandi väljatöötamise juures võeti kõige olulisema aspektina aluseks laevade ohutu sisenemine sadamasse ning vajalike sildumiskohtade ja võimaluste kavandamine (vt KMH aruande lisa 2).



Joonis 2. Aegna sadama rekonstrueerimise optimaalseim lahendus

Sadamabasseini sügavuseks peale süvendustööd sai arvestatud -3,0 meetrit. Joonis 2 toob välja süvendust vajava ala halli tooniga. Kolm meetrit sügavust sadamaalal garanteerib sildumisvõimaluse alustele, mille süvis on 2,4 m ning jätab seega kiilualuseks vabaveeks 60 cm, mis on väikesadamale igati piisav.

Eskiislahendust koostades võeti aluseks järgmised projektlaevad (*design ship*):

- praamlaev – pikkus 30 m, laius 6 m, süvis 2,4 m;
- väikelaev – pikkus 16,5 m, laius 4 m, süvis 2,4 m;
- kohalik väike kaluripaati/laev – pikkus 10 m, laius 3 m, süvis 2,4 m.

Sadama lahenduse muud olulisemad näitajad:

- laevade manööverduseks on 60 m raadiusega ala;

- olemasoleva kai pikendus – lainemurdja pikkus on 160 m ja kõrgus 2 m üle keskmise merevee taseme;
- idapoolse lainemurdja pikkus on 86 m ja kõrgus 1,5 m üle keskmise merevee taseme;
- ujuvkai esialgne pikkus on 30 m.

Aegna sadama lahendus koosneb uuest idapoolsest lainemurdjast, mis kaitseb idatuulte eest, kuid on olulise tähtsusega ka lõuna- ja läänesuunast tulevate lainete eest kaitsmisel. Sadamat kaitseb peamiselt erinevate lainete eest olemasoleva kai pikendus – lainemurdja. Selle lainemurdja idapoolsest otsast võivad lained peegelduda mingil määral sadamabasseini alasse. Peegelduvate lainete vastu ongi vajalik idapoolne eraldiseisev lainemurdja. Koostöös muudavad need kaks lainemurdjat sadamabasseini lainetuse eest kaitstuks ja ohutuks.

Olemasolev kai saab rekonstrueerimise käigus uue rambi.

Sadama lahendus on võimalikult paindlik ujuvkaide osas, st et esialgu on sadamas üks ujuvkai, mille juurde mahub silduma ligi 24 väikelaeva (pikkusega 13 m, laius 3 m, süvisega kuni 2,4 m), kuid tulevikus on jäetud võimalus ehitada välja ka teine sarnane või isegi pikem ujuvkai.

Merepõhja nõlvad sadamabasseini äärtes (süvendatava ala ümber) peavad olema tehtud ohutu nurga all, soovitatavalt suhtes 1:4 kuni 1:6. Kogu sadamaala peaks saama märgistatud kardinaalmärkidega, kuid nende täpne asukoht selgub järgmises (tööprojekti) faasis.

Olemasoleva kai pikendus annab samuti võimaluse edasiarendusteks tulevikus, näiteks saab selle lihtsate meetoditega ümber ehitada kaiks, mis saab vajadusel vastu võtta suuremaid aluseid.

Olemasoleva kai ja uue lainemurdja parim ühendusviis tuleb täpsemalt välja töötada tööprojekti faasis.

Keskkonnamõju hindamise seisukohast olemasoleva kai ja uue lainemurdja parima ühendusviisi variant olulist rolli ei oma.

Süvendustööde läbiviimise tehnika selgub tööde teostamise hankes ning KMH aruandes neid ei käsitleta. Üldiselt on võimalik kasutada nii kopp- kui ka pinnasepumpsüvendajat. Samas pole keskkonnakaitse seisukohast süvendaja tüüp oluline, sest heljumi kandumine vahetult kalakoelmuteni ja ka meretaimestiku kooslusteni madalmeres ei ole eriti tõenäoline sõltumata sellest, kas kasutatakse kopp- või pumpsüvendajat¹.

Tabel 1. Sadama rekonstrueerimiseks vajalike detailide ülevaade

Detail	Kogus	Ühik
Süvendatav materjal	15 000	m ³
Lainemurdjad	22 000	m ³
Pool süvendatavast materjalist kasutatakse lainemurdja täitematerjalina	7 500	m ³
Tetrapoodid 5 tk/m, kokku 50 m	250	tk
Ujuvkai	30	m
Rambi laius	8	m

3.3. Kavandatava tegevuse kooskõla arengukavade ja muude asjakohaste arengudokumentidega

Kavandatav tegevus on kooskõlas Tallinna arengukavaga 2009-2027 (kinnitatud 19.06.2008). Arengukavas on nimetatud, et arengustrateegia "Tallinn 2025" kontekstis on muuhulgas mereturismi arengu tarvis vaja rekonstrueerida Aegna sadam ning korrastada Aegna saare rannad.

¹ Allikas: TÜ Eesti Mereinstituut. 2006. Ihasalu 1 liivamaardlasse liiva kaevandamise keskkonnamõjude hindamine

Arengukava meede "meretranspordi arendamine" näeb muuhulgas vajalike tegevustena ette väikelaevade sadamate arvu suurendamist Tallinna rannaalal, lähilaevaliinide väljaarendamist, linnale kuuluvate sadamate ja kaide hooldamist, Aegna sadama väljaehitamist ning laevaliini Tallinn-Aegna-Tallinn kulude osalist katmist. Aegna sadama rekonstrueerimiseks ja saare randade korrastamiseks nähakse ette välisinvesteeringute kaasamine. Aegna sadama tehnilise lahenduse rakendumine aitab otseselt kaasa Tallinna arengukava 2009-2027 eesmärkide saavutamisele.

Kavandatav tegevus on kooskõlas Tallinna Kesklinna arengukavaga aastateks 2008-2013. Nimetatud dokumendis tõstetakse puhkepiirkonnana esile Aegna saart, mille potentsiaali puhkealana ei ole piisavalt ära kasutatud ning nähakse ette vajadust koostada Aegna saare arenguvision, et tagada saare sihipärane areng. Arengukava arenguvõimaluste peatükis märgitakse, et Aegna saare puhkealana kasutamine eeldab kogu saare sadama-ala rekonstrueerimist koos kai nõuetekohase väljaehitamise ja püsiva laevaühenduse olemasolu.

Arengukava alaeesmärgi „Tallinna Kesklinnas pakutavad turismiteenused on heal tasemel, atraktiivsed ja mitmekesised“ saavutamiseks on ettenähtud järgmised tegevused:

- Aegna arengukava koostamine ja sellest lähtuvate tegevuste koordineerimine ja rakendamine;
- Aegna saarel asuvate linna omandis olevate hoonete juurde maade munitsipaliseerimise jätkamine;
- Aegna saarel asuva linnale kuuluva hoonestuse korrastamine;
- Aegna saare sadamakai ja muu sadama ja saare teenindamiseks vajaliku hoonestuse tänapäevaste nõuete kohane väljaehitamine Tagamaa tee 1 krundil.

Arengukavas prognoositakse saare külastajate arvaks 5000 inimest aastas.

Tallinna Kesklinna arengukava 2011-2015² projektis (*uuendatakse olemasolevat arengukava 2008-2013*) märgitakse, et Aegna saare maastikukaitseala aitab säilitada saare unikaalset looduskooslust, kuid samas kehtestab ka piirangud turismi edendamiseks saarel. Olemasolevate kruntide omanike huvid tuleb koondada ning koostada turismi- ja puhkekorralduse plaan saare edasiseks arendamiseks, mis arvestab Aegna koormustaluvust. Tallinna Linnavalitsuse korraldada on sealjuures infrastruktuuri väljaehitamine ja transpordi kättesaadavus saarele, sh kvaliteetsete transpordi- ning sadamateenuste korraldamine. Esmajärjekorras tuleb keskenduda külastajaid teenindava infrastruktuuri arendamisele. Arengukava alaeesmärgi „Tallinna Kesklinnas pakutavad turismiteenused on heal tasemel, atraktiivsed ja mitmekesised“ saavutamiseks planeeritavad tegevused on samad, mis eelnevas arengukavas aastateks 2008-2013 (*loetelu toodud arengukava vanema versiooni analüüsi juures*). Ka selles arengukava nähakse Aegna saare külastajate arvuna 5000 inimest aastas.

Aegna sadama seisukorda ning arengut on käsitletud ühtlasi Harju maakonna ja Hiiumaa Kõrgessaare valla väikesadamate arengu strateegias 2010-2014³. Arengu strateegias märgitakse sadama arengu kohta järgmist: *sadama väljaarendamisel tuleks arvestada keskkonnasäästliku lahendusega, kuid samas peab see tagama kaitstuse laevaliiklusest ja tuultest tekkiva lainetuse eest. Kaugemas perspektiivis peaks tekkima sadamakohad ca 20-le keskmise suurusega (pikkusega ca 12 m) ja 30-le väikealusele (pikkusega 5-8 m). Otstarbekas on kaikohtade olemasolu kahele suuremale samaaegselt seisvale alusele, milledest üks oleks liinilaev. Kindlasti vajab väljaehitamist ramp pääste- või ehitustehnika saarele toomise lihtsustamiseks. Arvestades omavalitsuse rahaliste vahendite piiratusega on soovitatav juba projekteerimise faasis ette näha võimalus ehitamise jagamiseks etappidesse, kusjuures iga etapp oleks olemasolevat olukorda parandav, seisukohtade arvu suurendav. Arengu strateegia elluviimise tegevuskava näeb ette Aegna sadama turvalisuse suurendamise ja kai rekonstrueerimise ning Aegna sadama laienduse ja sadamateenuste miinimumpaketi väljaarendamise (välisabi raames 2012-2014, maksumusega ca 3,2 MEUR). Seega kavandatav tegevus on kooskõlas eelnimetatud arengu strateegiaga.*

² <http://uus.uusmaailm.ee/cmtls/1/1906/album/1907>, külastus 4. november 2010

³ http://fir.viimsi.ee/public/Strateegia_sadamad_final_011110.pdf, külastus 24. oktoober 2011

Tallinna üldplaneeringus⁴ (kehtestatud 2001) on Aegna sadamat küll mainitud, kuid sadama arengut mereturismi valdkonnas ette ei nähta. Eelistatud on teisi Tallinna väikesadamaid.

Muudes Tallinna linna käsitletavates arengudokumentides⁵ (Tallinna Keskkonnanstrateegia aastani 2010, Tallinna jäätmekava) ja planeeringutes⁶ (Pirita linnaosa üldplaneering, Tallinna rohealade teemaplaneering) otseseid seoseid Aegna sadama ala arendamisega ei leitud.

Vastavalt Aegna maastikukaitseala kaitse-eeskirjale⁷ (Vabariigi Valitsuse 27. mai 2010. a määrus nr 64) on kaitseala valitseja (Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regioon) nõusolekul lubatud Kalavälja piiranguvööndis sadamaehitiste püstitamine ja rannakindlustuse rajamine olemasoleva hoone kaitseks. Piiranguvööndi kaitse-eesmärk on rannakoosluste seisundi ning looduse mitmekesisuse säilitamine. Sadama rekonstrueerimise projekteerimistingimuste väljastamine tuleb kooskõlastada Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regiooniga. Aegna sadama ala ranniku osa asub Kalavälja piiranguvööndis. Piiranguvööndi kaitse-eesmärk on rannakoosluste seisundi ning looduse mitmekesisuse säilitamine. Kaitse-eeskirjas on välja toodud, et piiranguvööndis on keelatud:

- puhtpuistute kujundamine ja energiapuistute rajamine;
- maavara kaevandamine;
- kaldajoone muutmine;
- uue maaparandussüsteemi rajamine;
- biotsiidi, taimekaitsevahendi ja väetise kasutamine;
- uuendusraie, välja arvatud turberaie, mille juures peab säilitama koosluse liikide ja vanuse mitmekesisuse.

Kavandatava tegevuse mõju Aegna maastikukaitsealale (Natura 2000 võrgustiku ala kaitse-eesmärkidele) on käsitletud KMH aruande ptk-s 5.6.

⁴ <http://www.tallinn.ee/ehitus/Tallinna-linna-uldplaneering>, külastus 4. november 2010

⁵ <http://www.tallinn.ee/arengukava>, külastus 12. oktoober 2010

⁶ <http://www.tallinn.ee/ehitus/g4843>, külastus 14. oktoober 2010

⁷ <http://www.aegna.ee/page/51>, külastus 20. oktoober 2010

4. MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS

4.1. Mõjuala suurus

Kavandatava tegevuse mõjualana käsitleti KMH läbiviimisel peamiselt projekti ala ehk Aegna sadama ala ning selle lähiümbrust. Kuna kavandatav tegevus võib mõjutada külastatavuse kasvu kaudu ka kogu saart, siis teatud mõjusid vaadeldi ka laiemalt (terve saare ulatuses).

KMH aruande koostamisel maakonna- ega riigipiiri ületavat olulist mõju ei tuvastatud.

4.2. Aegna sadama hetkeolukord

Aegna sadam asub Aegna saarel (Joonis 3). Saar paikneb Tallinna lahes, Viimsi poolsaarest loodes. Aegna saar kuulub Tallinna Kesklinna linnaosa haldusalasse ning on täies ulatuses maastikukaitseala.

Saare pindala on 3 km², rannajoone pikkus 10 km ning saare kõrgeim punkt on 12,8 m üle merepinna. Pusielanikke on Aegnal registreeritud seitse, neist neli elavad saarel aastaringelt⁸.

Varasematel aegadel on saar olnud sõjaväe käsutuses ning endiselt võib saarel näha ajaloolisi rajatisi. Alates 1957. a, kui saar vabanes militaarkasutuse alt, sai sellest turistide meelispaik tänu saare ilusale loodusele (metsa osakaal on ligi 70% saare territooriumist), ilusatele liivarandadele, värvikirevale ajaloole ning soodsa asukohale Eesti pealinna vahetus läheduses.



Joonis 3. Aegna saare ja sadama asukoht Tallinna lahes (allikas Maa-ameti kaardikeskus)

Ainuke ühendus saare ja maismaa vahel toimub käesoleval hetkel läbi Aegna sadama. Aegna sadam asub saare lõuna tipus Lohknase otsal (Joonis 4). Sadama koordinaadid on 59°34,27'N; 24°45,48'E.

Sadam on registreeritud sadamaregistris, kood EE AEN. Sadama territooriumi suuruseks on 1,24 ha. Akvatooriumi piirid on kinnitatud 2008. aastal⁹, kuid ametlikke andmeid akvatooriumi

⁸ Harju maakonna ja Hiiumaa Kõrgessaare valla väikesadamate arengustrateegia 2010-2014

suuruse kohta sadamaregistris ei ole. Sadamal puudub eeskiri. Sadam paikneb maatükil Tagamaa tee 1 (katastritunnus 78401:120:0011).



Joonis 4. Aegna sadama asukoht, ortofotol (allikas: Maa-amet)

Sadam on munitsipaalomandis ja sadamapidajaks on Tallinna Kommunaalamet (registrikood 75014913), aadressiga Mündi 2, 15197 Tallinn, Harju maakond.

Sadam paikneb Tallinna lahe tiheda laevaliiklusega laevateede läheduses ning sealt tekkiv lainetus on sadamat tugevasti kahjustanud. Lisaks on sadamat kahjustanud tormid ja rasked talved. Sadam oli sadamakai halva seisundi tõttu aastatel 2003-2007 suletud. Alates 2008. a on taaskäivitatud regulaarne laevaühendus saarega, kuid tingimused kai ääres ei sobi pikaajaliseks kinnitumiseks eelkõige seetõttu, et sadamakai ei kaitse Tallinna lahes tekkivate ootamatute ja suurte lainete eest.¹⁰

Sadama tulepaagiga varustatud kai on 63 m pikk ja 8 m lai. Alused kinnituvad poordiga. Paigaldatud on toruvendrid, mis väiksematele alustele kuigi hästi ei sobi – lainetuse korral on oht, et parras jääb vendri taha kinni. Kail on 2009. a paigaldatud turvapiirded ning redel väikealustelt lihtsamini kaile pääsemiseks. Sadama sügavus kai ääres on 1,9 m.

Lääne poolt kaitseb kaid kividest ja erineva kujuga betoonblokkidest kaikindlustus (Joonis 5).

Lisaks sadamakaile asub sadamas sadamahoone, mis on suveti reservpäästerühma kasutuses. Samas asub ka 2009. a suvel valminud laevaootepaviljon ja saart tutvustav infokaart, kuur/abihoone ja käimla.

Aegna sadamat navigatsioonihooajal püsivalt kasutavate aluste ega Aegna sadamas peatunud harrastusmeresõitjate arvu üle ei ole arvestust peetud. Samuti ei ole kehtestatud sadamatasusid. Veeteede Ameti väikesadamate külastatavuse tabelis andmed Aegna sadama kohta puuduvad.

⁹ Vabariigi Valitsuse 22.05.2008 korraldus nr 230 „Aegna sadama akvatooriumi piiride määramine“, www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=12966492

¹⁰ Harju maakonna ja Hiiu- ja Saaremaa Kõrgessaare valla väikesadamate arengustrateegia 2010-2014, http://fir.viimsi.ee/public/Strateegia_sadamad_final_011110.pdf



Joonis 5. Aegna sadama olemasoleva kai olukord augustis 2010

Olemasolev sadamakai on avatud SW-E (edela, lõuna ja ida) tuultele ning see tõsiasi teeb väike-laevadele ebasobivate ilmastikuolude korral sildumise väga keeruliseks ja ebamugavaks. Samuti ei paku sadam piisavat tormivarju.

4.3. Kaitstavad objektid sadama piirkonnas

4.3.1. Looduskaitsetised objektid ja alad Aegnal

Aegna saare loodusala (EE0010188)

Aegna saare loodusala kaitse-eesmärk on loodusdirektiivi I lisas nimetatud kaitstavate elupaigatüüpide kaitse: rannaniidud (*1630), püsitaimestuga liivarannad (1640), eelluited (2110), valged luited (liikuvad rannikuluited – 2120), metsastunud luited (2180), kuivad nõmmed (4030), vanad loodusmetsad (*9010) ning soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080).

Aegna loodusala hõlmab kogu saare ning selle piir kulgeb piki rannajoont, vt Joonis 6.

Aegna maastikukaitseala

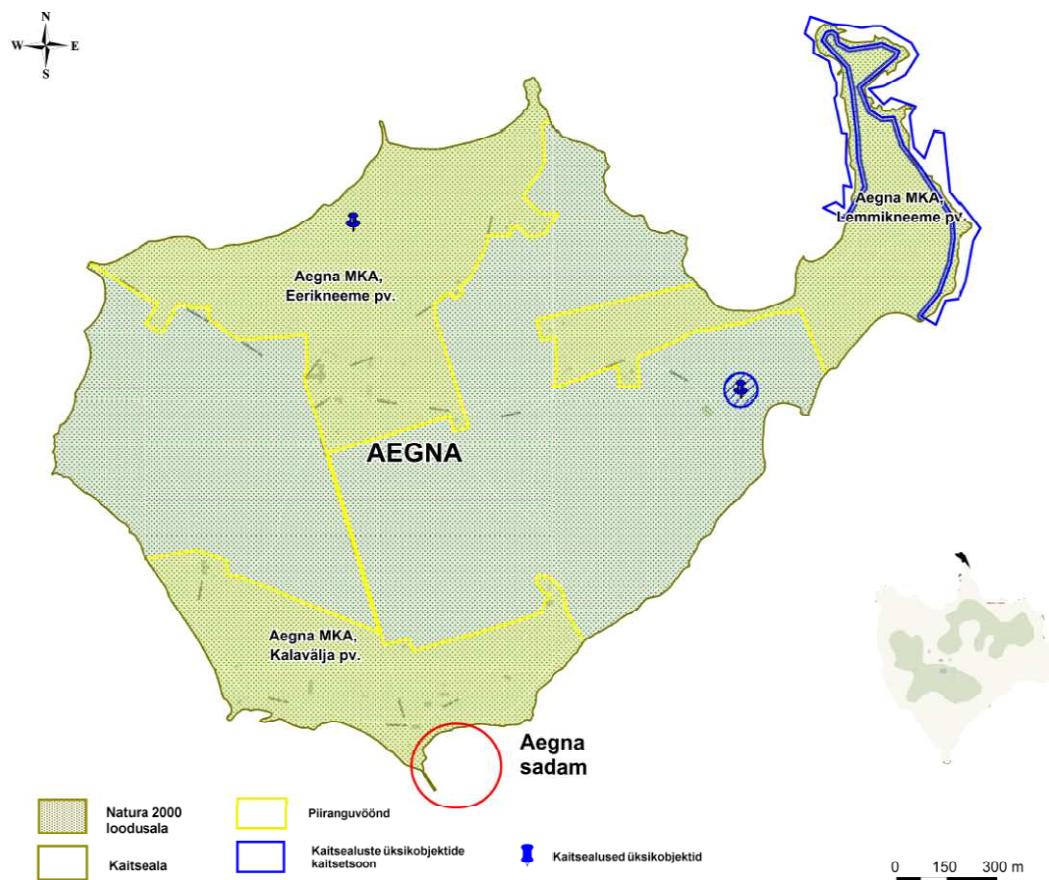
Aegna loodusalaga samades piirides, st kogu saare ulatuses, asub ka Aegna maastikukaitseala.

Aegna maastikukaitseala (edaspidi kaitseala) kaitse-eesmärk on kaitsta:

- 1) Aegna saare metsa- ja rannikukoosluseid, haruldasi ja kaitsealuseid liike ning nende elupaiku;
- 2) liiki, mida Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2009/147/EÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta (ELT L 20, 26.01.2010, lk 7–25) nimetab I lisas ja mis on ühtlasi I kategooria kaitsealune liik;
- 3) elupaigatüüpe, mida Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimekultuuri kaitse kohta (EÜT L 206, 22.07.1992, lk 7–50) nimetab I lisas. Need on rannaniidud (1630*), püsitaimestuga liivarannad (1640), eelluited (2110), valged luited (2120), metsastunud luited (2180), kuivad nõmmed (4030), vanad loodusmetsad (9010*) ning soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080*);
- 4) II kategooria kaitsealuseid taimeliike ja III kategooria kaitsealuseid taimeliike, nagu harilik valvik (*Leucobryum glaucum*), karukold (*Lycopodium clavatum*), rand-seahernes (*Lathyrus maritimus*), roosa merikann (*Armeria elongata*), kaheleheline käokeel (*Platanthera bifolia*), tumepunane neiuvaip (*Epipactis atrorubens*), roomav öövilge (*Goodeya repens*) ja aas-karukell (*Pulsatilla pratensis*).

Aegna saare lõunaosa koos sadama piirkonnaga paikneb Kalavälja piiranguvööndis.

Mõju Natura 2000 võrgustiku ala kaitse-eesmärkidele on käsitletud KMH aruande peatükis 5.6.



Joonis 6. Aegna maastikukaitseala, punase ringiga on näidatud Aegna sadama asukoht
(allikas: EELIS)

Saarel paikneb 23-st looduskaitse all olevast rahnust kogum, millest ühel on leitud väike inimkätega uuristatud ümmargune lohuke. Tegemist on kultuskiviga, mille austamine võis alata nooremal rauaajal (9. sajandist 13. sajandi alguseni).

Üks enimkülastatavaid saare vaatamisväärsusi on ka rannarootslaste poolt arvatavalt keskajal rajatud ja 2010. a taastatud kivilabürint.¹¹

4.3.2. Muinsuskaitsemälestised

Aegna saar on kireva ajalooga saar ning seoses sellega on saarel erinevaid muinsuskaitsemälestisi. Tabelis 2 on toodud loetelu muinsuskaitsemälestistest Aegna saarel, mis on kantud muinsuskaitsemälestiste registrisse. Joonis 7 näitab muinsuskaitsemälestiste asukohti Aegna saarel. Kõige rohkem leidub saarel arhitektuurimälestisi.

Tabel 2. Muinsuskaitsemälestised Aegna saarel

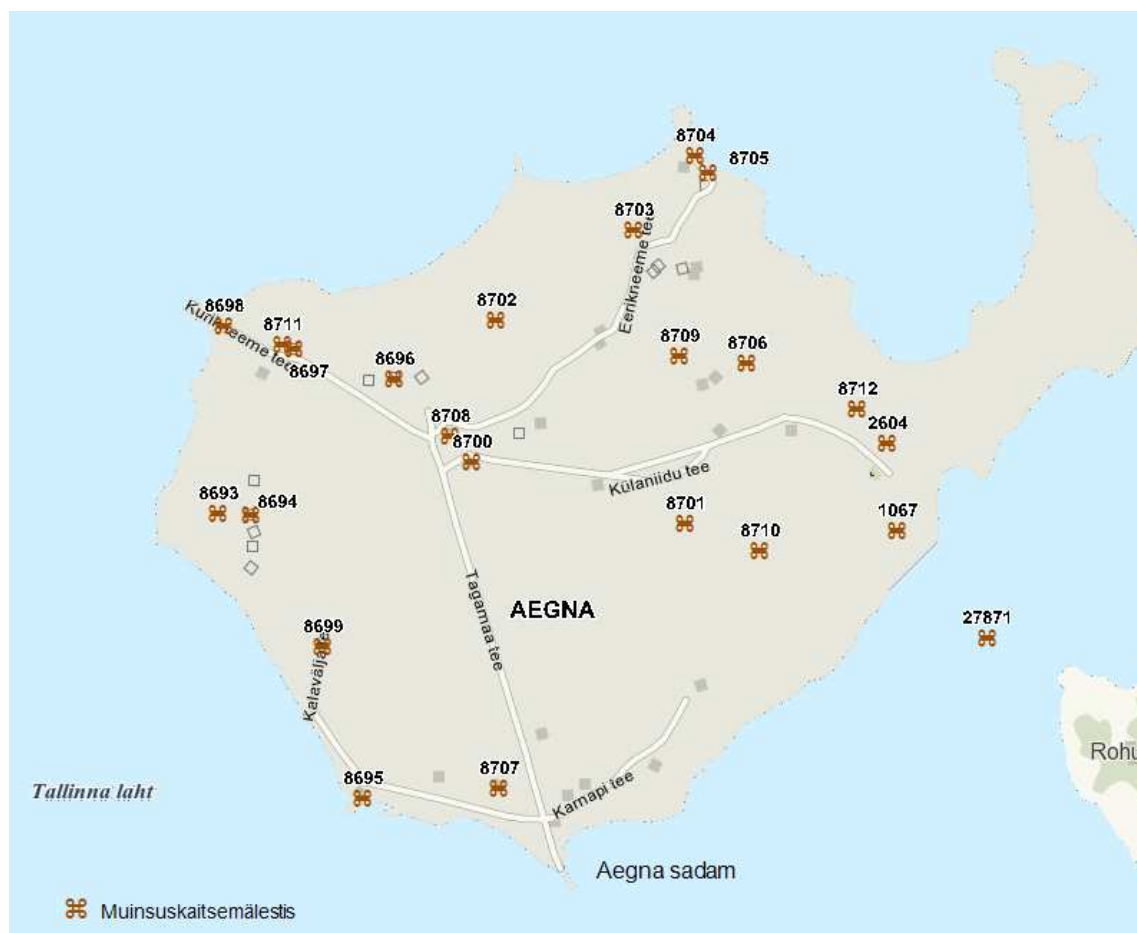
Reg nr	Nimi	Mälestise liik
8712	Aegna õhutõrje patarei positsioon, 1942-1944	arhitektuurimälestis
8711	Aegna uus õhutõrjepatarei, 1939, 1945-1950	arhitektuurimälestis
8710	Merekindluste Aegna dessanditõrje patarei nr 14(EV) lõunapositsioon,	arhitektuurimälestis

¹¹ MTÜ Jätkusuutlik Aegna andmetel, 2011 oktoober

Reg nr	Nimi	Mälestise liik
	1936. a	
8709	Merekindluste Aegna dessanditõrje patarei nr 14(EV) põhjapositsioon, 1936. a	arhitektuurimälestis
8706	Merekindluste Aegna dessandi- ja õhutõrje patarei nr 10(EV), 1927, 1936	arhitektuurimälestis
8708	Aegna garnisoni söökla, 1914, 1930.-ndad aastad	arhitektuurimälestis
8705	Tallinna rannakaitse keskkomandopunkt, 1927. a	arhitektuurimälestis
8704	Merekindluste Aegna saare rannakaitsepatarei nr 2(EV) helgiheitjapositsioon, 1924. a	arhitektuurimälestis
8707	Aegna elektrijaam, 1930.-ndad aastad	arhitektuurimälestis
8703	Merekindluste Aegna saare rannakaitsepatarei nr 2 (EV), 1924. a	arhitektuurimälestis
8702	Rannakaitsepatarei alused, 1918. a	arhitektuurimälestis
8701	Aegna kindlusraudtee tammid, 1914. a	arhitektuurimälestis
8698	Peeter Suure Merekindluse rannakaitsepatarei nr 15 helgiheitja positsioon, 1915-1917	arhitektuurimälestis
8699	Peeter Suure Merekindluse Aegna garnisoni ohvitseride kasiino, 1914, 1930.-ndad aastad.	arhitektuurimälestis
8697	Peeter Suure Merekindluse rannakaitsepatarei nr 15 helgiheitja varjend, 1915-1917	arhitektuurimälestis
8696	Peeter Suure Merekindluse rannakaitsepatarei nr 15 vare, 1915-1917, 1920-1936	arhitektuurimälestis
8695	Peeter Suure Merekindluse rannakaitsepatarei nr 14 helgiheitja positsioon, 1915. a	arhitektuurimälestis
8694	Peeter Suure Merekindluse rannakaitsepatarei nr 14, 1915. a	arhitektuurimälestis
8693	Peeter Suure Merekindluse Aegna ajutise patarei positsioon , 1914. a	arhitektuurimälestis
1067	Aegna kalmistu	ajaloomälestis
2604	Kultusekivi, I a- tuh e.Kr. - I a- tuh	arheoloogiamälestis
27871	Laevavrakk	arheoloogiamälestis

(Allikas: Kultuurimälestiste riiklik register, <http://register.muinas.ee/?menuID=monument> ja Maa-ameti kaardikeskus)

Tulenevalt asjaolust, et projekti piirkonda ei jää muinsuskaitsemälestisi, ei avalda projekti elluviimine muinsuskaitsemälestistele otsest mõju. Kaudne mõju kõigile Aegna muinsuskaitsemälestistele ja looduskaitsealustele objektidele tuleneb sellest, et Aegna sadama rekonstrueerimisega oodatakse saare külastajate arvu tõusu, mistõttu võib huvi mälestiste vastu tõusta.



Joonis 7. Muinsuskaitsemälestiste asukoht Aegna saarel (allikas: Maa-ameti kaardikeskus, seisuga oktoober 2011)

4.4. Geoloogiline ehitus sadamas

Järgnevalt on toodud väljavõtte T.Soomere eksperthinnangust (tellitud käesoleva projekti raames) Aegna sadama merepõhja setete kohta.

Aegna saare edela- ja lõunaranniku geoloogiline ehitus on suhteliselt lihtne (Kask ja Kask 2002; Kask jt. 2003). Rannas ja rannanõlval paljandub õhukese meresetete kihi all viimase jäätumise moreen, mis omakorda lasub aluspõhjakiivimitel. Veepiirist saare siseosa suunas liikudes esineb pinnakatte ülemises osas laigute liiva, mis kohati moodustab väiksemaid luiteid. Rannavööndi moodustab moreen. Selle pealmisest osast on peeneteralisemad setted ära uhitud ning paigale on jäänud veerised ja munakad.

Sukeldumistega selgitati merepõhja iseloom Aegna saare lääneranniku mõnes lõigus. Selgus, et 6-10 m veesügavuse juures on merepõhi kaetud munakate ja veeristega, mille vahel leidub kruusa ning liiva. Nende põhjasetete all esineb liivsavimoreen. Kohati esineb 10–12 m sügavusel jämedateraline liiv, mille pinnal on moodustunud lainevired. See näitab lainetuse mõju selles sügavuses. Mõnes piirkonnas sügavusel 12–14 m esineb merepõhjas peeneteraline liiv ja aleuriit (Kask ja Kask 2003).

Madalmeri Talneemest Lohknase neemeni on kivine; üksikute rahnude kõrgus merepõhjast ulatub 1,5-2 meetrini. Aegna muuli lääneküljel on ligikaudu 50 m laiune ala, kus meri sügavneb suhteliselt kiiresti ning lained jõuavad murdumata rannale päris lähedale. Aegna sadamast lõunas paikneb suhteliselt sügav mereala (sügavuse 6-8 m), mida kasutatakse nii Kräsuli ja Aegna vahelise väina läbimiseks kui ka Rohuneeme sadamasse sõitmiseks. Külgvaatesonari pildid (2002

ja 2008) ning sukeldumised 2008. a kiirlaevalainete mõõdistuste programmi raames näitasid, et kivid vahelduvad peeneteralisema materjaliga tasandunud lohkudega.

4.4.1. Süvendatava pinnase iseloomustus

Aegna saar asub maastikuliselt Soome rannikumadaliku piirkonnas, Alam-Kambriumi Lontova kihistu aluspõhjalistel settekivimitel (rohekashall, violetne või kirju savi aleuroliidi ja liivakivi vahekihtidega). Aegna saare pinnakate on kujunenud Limneamere basseinis või rannal settinud meresetetest (antud piirkonnas valdavalt peenliiv).

Planeeritava tegevuse piirkonnas – Aegna sadamas on valdavalt tegemist kulutusliku ranna-alaga, mida näitab ka ortofoto (Joonis 8), kus planeeritava ala kaldapiirkonnas on näha rahne ja veeriseid.



Joonis 8. Keskkonnaproovide asukohad

Keskkonnaseisundi kohta hinnangu andmiseks telliti Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ-lt kolm proovi põhjasetete ülemisest kihist (0,0-0,5 m) ja määrati naftaproduktide ning Helcom metallide (Hg, Cd, Pb, Zn ja Cu) sisaldus.

Tabelis 3 on esitatud proovivõtu asukohad ja keskkonnaministri 11.08.2010 määruse nr 38 «Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases» võrdluses esitatud proovitulemused pinnase seisukorra määramiseks. Vastavalt keskkonnaministri 11.08.2010 määrusele nr 38 näitab sihtarv ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millega võrdse või väiksema väärtuse korral loetakse

pinnase seisund heaks. Kuna üheski proovis sihtarvu ei ületatud võib pinnase seisundit antud piirkonnas heaks pidada.

Tabel 3. Keskkonnaproovide tulemused (mg/kg)

Aine nimetus	Sihtarv	Piirarv elumaal	Piirarv tööstusmaal	Proovi asukoht nr 1	Proovi asukoht nr 2	Proovi asukoht nr 3
Elavhõbe (Hg)	0,5	2	10	<0,02	<0,02	<0,02
Kaadmium (Cd)	1	5	20	<1	<1	<1
Plii (Pb)	50	300	600	<2	<2	<2
Tsink (Zn)	200	500	1000	7,06	7,23	6,32
Vask (Cu)	100	150	500	51,8	41,8	37,4
Naftasaadused (süsivesinikud C ₁₀ -C ₄₀ , summa)	100	500	5000	37	38	34

Lisaks määrati kõigis kolmes uuringu asukoha proovis pinnaste lõimis, mille kohaselt proovis nr 1 oli tegu kruusaseguse peenliivaga ($d_{50}=0,35$ mm), proovis nr 2 peenliivaga ($d_{50}=0,22$ mm) ja proovis nr 3 keskliivaga ($d_{50}=0,23$ mm). Kõikides proovides oli aga peenpurdosakeste (läbimõõt kuni 0,06 mm) osakaal väike jäädes 0,8-4,1% vahemikku. Peenosakeste väike osakaal on hea hõljumi leviku seisukohalt, kuna jämedam fraktsioon settib kiiremini. Samas mängib olulist rolli ka lainetus, tuule suunad ja teised faktorid, mis määravad hõljumi liikumist. Lisaks on hõljumi leviku seisukohalt oluline ka kasutatav ehitustehnoloogia.

4.4.2. Kaadamiskoht

Veeteede Ameti poolt kinnitatud lähim kaadamisala paikneb Paljassaare lahe suudmes. Paljassaare laht on sügavale maismaasse lõikuv tüüpiline klindilaht. Laht praegusel kujul moodustus 18-19. saj saarte mandriga ühinemisel. Lahte on mõjutanud inimtegevus, setete kuhjumine ja neotektooniline maakerge (2-2,5 mm/a). Lahe siseosa on läbi aegade olnud madal. Laht sügavneb kiiremini Paljassaare poolsaare rannikul, Kopli poolsaare pool aeglasemalt. Poolsaare otsast loode poole ulatub madalik ligikaudu 1 km kaugusele rannast, mis takistab ka läänekaarte tuultest põhjustatud tugeva lainetuse jõudmist Paljassaare lahte. Samal ajal on laht avatud põhjakaarte tuultele ja nende mõjul tekkivale lainetusele. Lainetuse mõju ulatub siinses madalmeres põhjani ning nüüdissetete kiht kas puudub või on väga õhuke. Peeneteralisemaid setteid esineb vaid lahe laiemas ja sügavamas suudmeosas. Lahe lääne- ja lõunarannikul on rannaprotsessid väheaktiivsed, sest madala rannanõlva tõttu on lained oma energia rannast kaugemal kaotanud. Paljassaare lahe idarannikul, kus suuremad meresügavused ulatuvad rannale lähemale, esineb rannas ka lainetuse tekitatud madal murrutusastang. Lahe suudmeosas asuvat kaadamisala on kasutatud juba aastakümneid, mistõttu ladestunud on väga erineva koostisega setteid, mis pärinevad valdavalt ümberkaudsete sadamate (Tallinna lahes asuvad) akvatooriumitest. (TTÜ Meresüsteemide instituut, 2007)

4.5. Hüdrometeoroloogilised tingimused

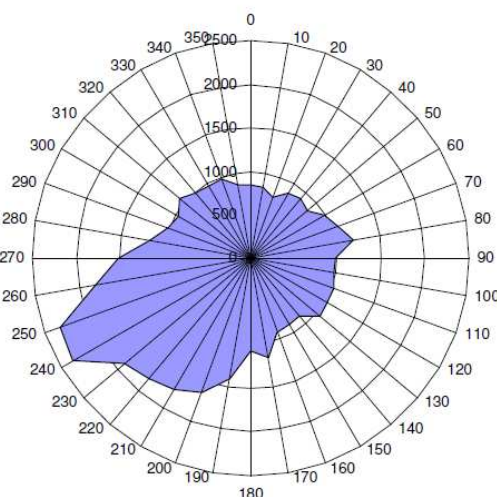
4.5.1. Tuuled

Aegnale lähimad töötavad meteojaamad asuvad Ülemistel ja Harkus. Paraku ei sobi Soome lahe lõunaosa rannikujaamade tuuleandmed iseloomustamaks tuulerežiimi merel, sealhulgas Tallinna lähel ja selle lähipiirkonnas. Esiteks annavad Soome lahe lõunaosa rannikujaamad (iseäranis Harku) vähendatud ettekujutuse lähel puhuvate tuulte tugevusest. Teiseks ei kirjelda

maismaajaamade andmete järgi koostatud tuuleroosid adekvaatselt tuulte jaotust suundade järgi merel. (TTÜ Meresüsteemide Instituut, 2007)

Soome lahe rannikule jõudev laine on reeglina kujunenud Soome lahe keskosas ja sellepärast on lainetuse parameetrite hindamiseks rannikumeres vajalik arvestada mitte vaadeldava rannikumere osa lokaalseid tuuli, vaid Soome lahe keskosas valitsevaid tuuli (Soomere ja Keevallik, 2003).

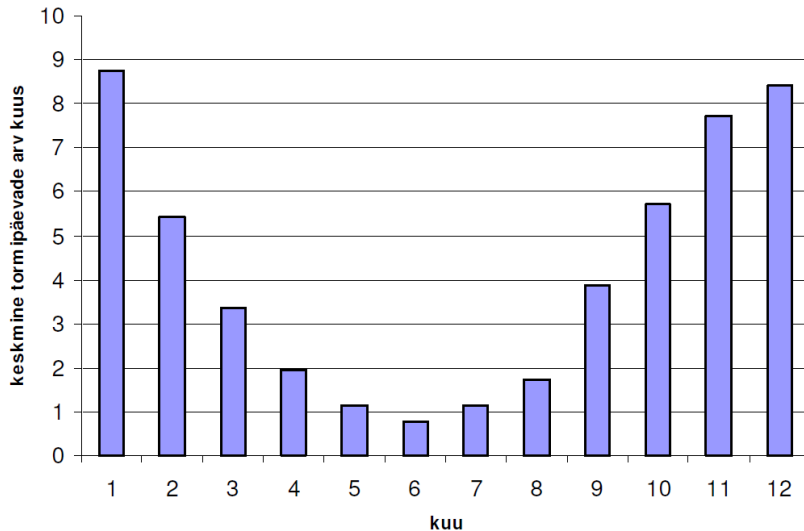
Soome lahe keskosa tuuletingimuste iseloomustamiseks ja hüdrodünaamiliste protsesside kirjeldamiseks on ilmselt sobivaimad Kalbådagrundi meteojaama andmed (Joonis 9). Jaam on avatud kõigile tuulesuundadele ja ranniku mõju tuulekarakteristikutele peaks olema suhteliselt tühine (Liblik, Lips ja Keevallik, 2004). Keskmine tuule kiirus Soome lahel oli aastatel 1981-2003 Kalbådagrundi meteojaama andmetel 7,9 m/s. Kuna tegemist on avamere meteojaamaga, siis nõrkade tuulte (kuni 5 m/s) osakaal kõigist tuultest oli kõigest 29%. Ligikaudu igal viiendal mõõtmisel saadi tuule kiiruseks 11-15 m/s (osakaal kõigist tuultest 21%). Tugevaid tormituuli (16-20 m/s) puhus Kalbådagrundis 3% ajast. Tuuled, mille kiirus oli üle 20 m/s, esinesid Kalbådagrundis 0,15% tõenäosusega (Liblik, Lips ja Keevallik; 2004). Maksimaalne fikseeritud tuule kiirus (10 minuti keskmine tuule kiirus) on 23 aasta jooksul olnud 25 m/s. Maksimaalsed tuulekiirused on olnud suurimad läänesuuna korral (kuni 25 m/s) ja väikseimad põhjasuuna korral (20 m/s või alla selle). Tuult tugevusega vähemalt 20 m/s on esinenud peaaegu kõigist suundadest, välja arvatud 10°, 20°, 30° ja 350°. Maksimaalseid tuulekiirusi kuude kaupa vaadeldes mingit sesoonsust peaaegu ei esine. Vaid juulis ei ole tuule kiirus küündinud 20 m/s (Liblik, Lips ja Keevallik; 2004).



Joonis 9. Tuuleroos Kalbådagrundi meteojaama andmetel (1981–2003)

Tuule kiirus omab ka selget sesoonsust muutlikkust (Joonis 10), eriti kui vaadelda kuude kaupa tormipäevade (päevad, mil tuule kiirus on vähemalt 15 m/s või enam) keskmist arvu. Jaanuaris ja detsembris esineb tormipäevi keskmiselt vastavalt 8,7 ja 8,4 korda kuus, juunis on tormipäevi 23 aasta jooksul esinenud vaid 18 korda. Keskmiselt puhuvad Kalbådagrundis tormituuled 50 päeval aastas (Liblik, Lips ja Keevallik; 2004). Kalbådagrundi tuuleandmete põhjal tehtud statistika näitab, et piirkonnas domineerivad edelatuuled.

Tallinna lahel, nagu ka kogu avatud Läänemeres, on domineerivateks tuulteks S, SW ja W tuuled. Keskmise tugevusega tuuli arvesse võttes on olulised ka põhjasuuna tuuled. Kuna Tallinna laht on suhteliselt kinnise asendiga, siis pikema perioodi jooksul puhuva tuule kiirus jääb alla ≤ 6 m/s. Tugevad tormituuled ei ole väga iseloomulikud ning seega ei peeta neid väga olulisteks teguriteks. (Eesti Mereakadeemia, 2009)



Joonis 10.8 Keskmine tormipäevade arv kuus kuude lõikes

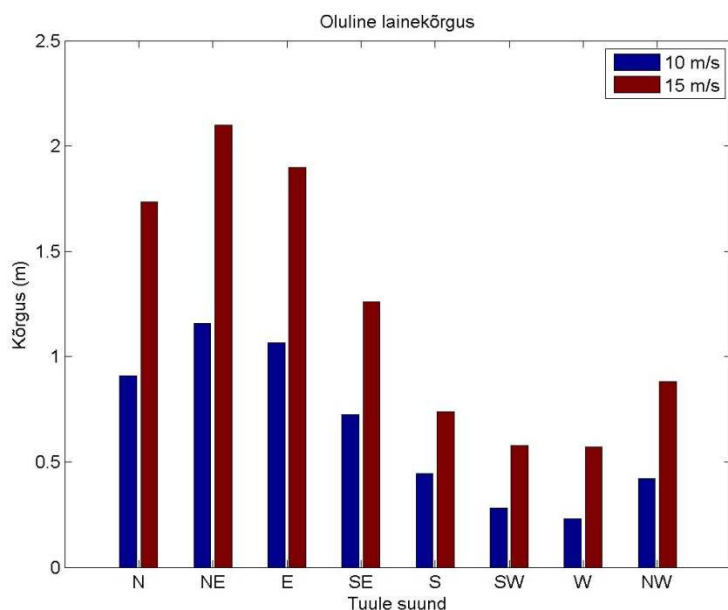
Töös (Soomere ja Keevallik 2003) on näidatud, et suund, millest puhub enamus tugevaid tuuli, erineb suunast, millest tuul puhub suurima tõenäosusega. Seetõttu ei lange suund, millest saabuvad kõrgeimad lained, üldjuhul kokku suunaga, millest tavaliselt puhuvad tuuled ning traditsioonilisest tuulteroosist leitav informatsioon ei pruugi olla adekvaatne lainetuse parameetrite ja mõju interpreteerimisel. Kuna kõnesolevasse rannalõiku jõuavad suhteliselt kõrged lained vaid vähestest suundadest, ei ole Soome lahe tuulerežiimi sellel iseärasusel mingit rolli selles, kuidas sadama rekonstrueerimine mõjutab rannaprotsesside käiku. Samuti ei ole arvestataval määral oluline asjaolu, et erinevatel aastaegadel võivad domineerida erinevad tuule režiimid ja/või suunad. (Soomere, 2011)

4.5.2. Lainetus

Ajal, mil kiirlaevad alustasid reise paar korda päevas Tallinna ja Helsingi vahel, kerkis palavaks diskussiooniobjektiks kiirlaevalainete mõju Tallinna lahe rannajoonele. Viimase aastakümne jooksul on läbi viidud arvukalt uurimustöid, et välja selgitada, kuidas kiirlaevalained ning looduslikud tuulelained mõjutavad looduslikke rannajoone muutumise protsesse ning kuidas erineva iseloomuga lained mõjutavad Aegna sadama piirkonda. Näiteks tunnustatud merevaldkonna teadlane T.Soomere on märkinud, et Aegna saarest kiiresti mööduvad kiirlaevad kiirendavad rannajoone looduslikku abrasiivset käitumist ning nende poolt tekitatud lained muudavad Aegna sadama kasutamise laevadele (väikelaevad ning liinilaevad, mis käivad Aegna sadamasse) keeruliseks. (T.Soomere *et al*, 2009)

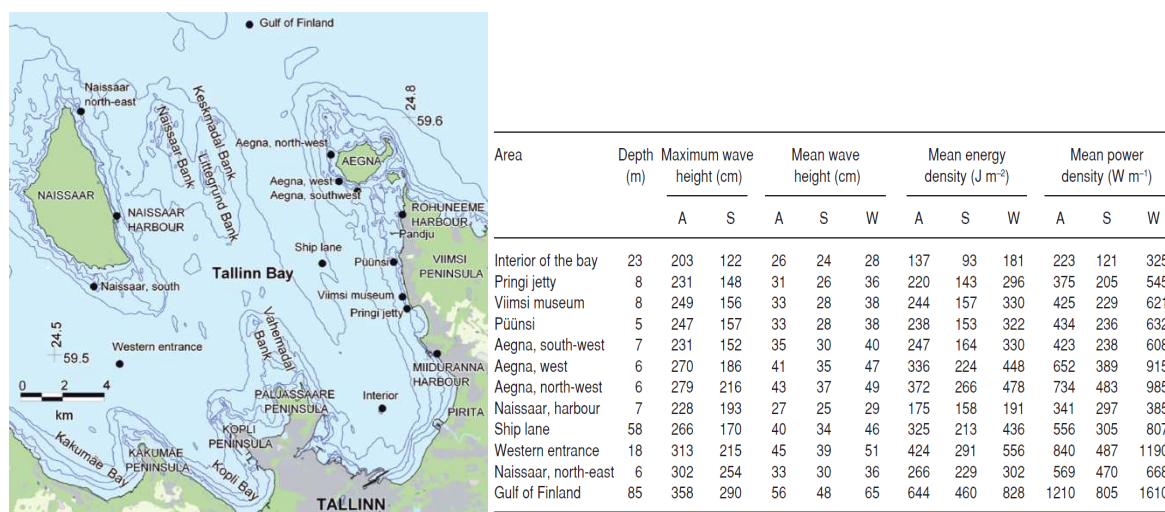
Ootamatult kõrgete ja järskude lainete (solitonide) tekke teooria kohaselt moodustuvad laeva poole tulevate ja laevast eemale peegelduvate lainete kokkupõrkel või kahe laevalaine omavahelisel ristumisel nn "mõrtsuklained", mis võivad madalas merevees olla inimestele ohtlikud. (P.Peterson *et al*, 2003)

Joonis 11 iseloomustab olulist lainekõrgus sõltuvalt tuule suunast Tallinna lähel.



Joonis 11. Oluline lainekõrgus sõltuvalt tuule suunast Tallinna lahel

T.Soomere on oma artiklis "Tuulelainete statistika Tallinna lahes" ("Wind wave statistics in Tallinn Bay") kasutanud arvutuste tegemisel WAM (WAVE prediction Model) mudelit. Joonis 12 näitab piltlikult ja tabelis peamised arvutuste tulemused.

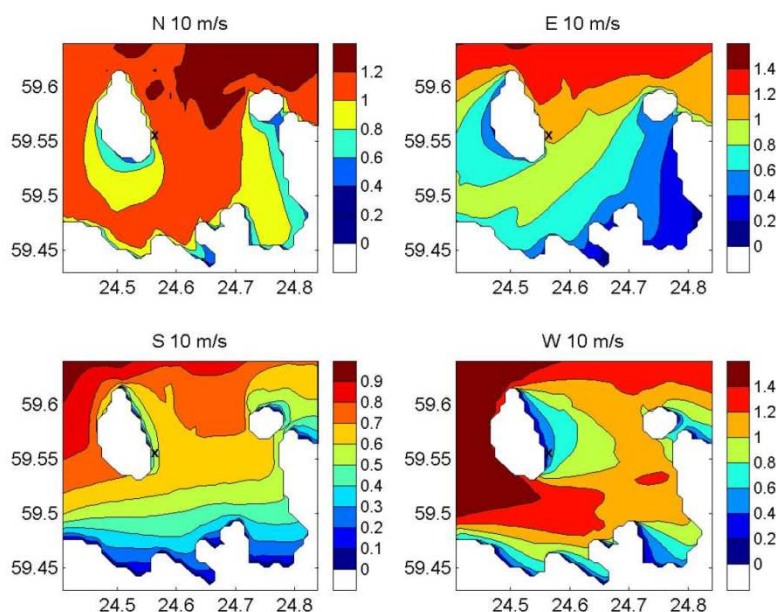


Joonis 9. Esimene pilt näitab Tallinna lahe piirkonda ja mustade punktidega on tähistatud kohad, mis kajastuvad ka kõrvalolevas tabelis. Tabelis on toodud erinevate punktide lainerežiimi parameetrid Tallinna lahes. Arvutuste aluseks on võetud Kalbadagrundi meteojaama andmed. A = aasta keskmine; S = suvine keskmine; W = talvine keskmine (Allikas T.Soomere, 2005)

Kokkuvõtvalt ütleb T.Soomere oma artiklis, et tema töö tulemusi tuleks interpreteerida kui pikaajalise lainekliima parameetrite ülemist piiri, kuna tulemusi kalkuleerides pole arvestatud, et oluline aeg tormiseima perioodi jooksul aastas on rannikumeri kaetud jääkattega. Eriti tuleb silmas pidada, et aastane lainete maksimaalne kõrgus on kergelt ülehinnatud, kuna tormiseima aastaaja jooksul on meri jääs ja lainetust ei saa realselt hinnata. Suhteliselt madal keskmine laineenergia tase on Naissaare kagu osas, Aegna saare edela osas ja Viimsi poolsaare lääne osas.

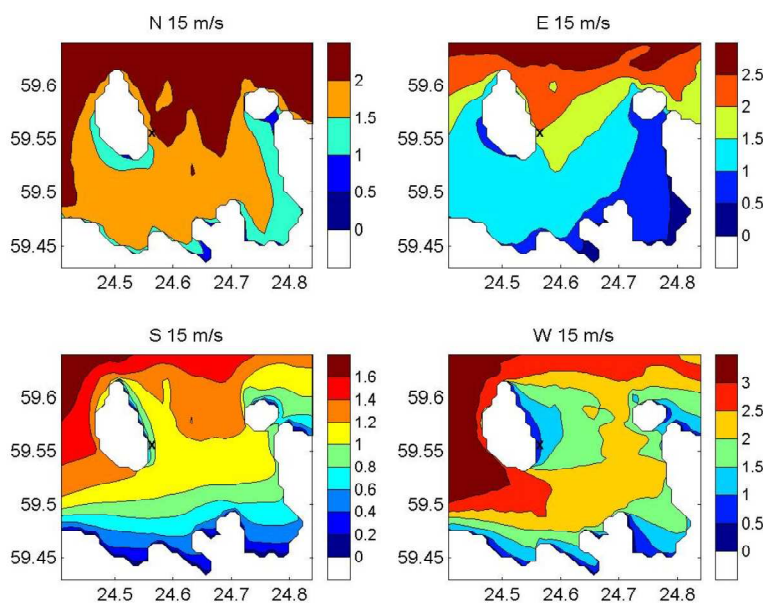
2007. aastal on V.Alari ja U.Raudsepp (TTÜ Meresüsteemide instituudist) teostanud modelleerimise Tallinna lahe lainetuse kohta, kasutades SWAN mudelit (*Simulating Waves Nearshore*). Nende töö tulemusi on laialdaselt kasutatud erinevates keskkonnamõju hinnangutes Tallinna lahe piirkonnas

(näiteks Naissaare sadama KMH ja Hundipea sadama KMH). Järgnevalt on toodud SWAN mudeli graafilised tulemused järgnevatel joonistel (Joonised 13-15).



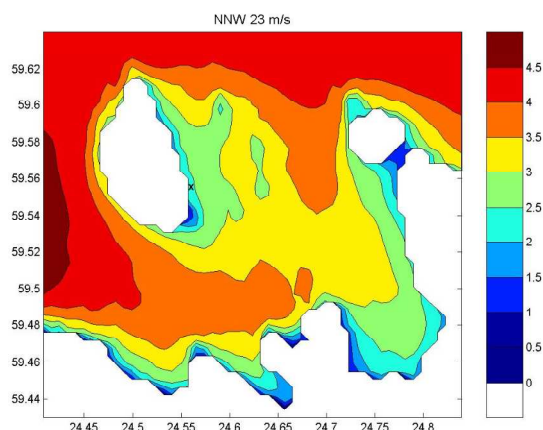
Joonis 10. Olulise lainekõrgusega piirkonnad Tallinna lähel 10 m/s tuulte korral erinevatest tuulesuundadest (kõrgus antud meetrites)

(Allikas: TTÜ Meresüsteemide Instituut, 2007)



Joonis 11. Olulise lainekõrgusega piirkonnad Tallinna lähel 15 m/s tuulte korral erinevatest tuulesuundadest (kõrgus antud meetrites)

(Allikas: TTÜ Meresüsteemide Instituut, 2007)



Joonis 12. Olulise lainekõrgusega piirkonnad Tallinna lähel 23 m/s tuule korral NNW suunast (kõrgus antud meetrites)

(allikas: TTÜ Meresüsteemide Instituut, 2007)

Tormilainete jõud ja mõju randadele on eriti tugev sügistalviste tsüklonitega esineva kõrgvee ajal, avaldades rannale laeva lainetest suuremat mõju.¹²

Käesoleval hetkel peetakse laevade tekitatud lainetust Aegna sadamas suurimaks probleemiks mis lahendust vajab. Lainetus häirib laevadel sadamasse ohutult silduda ning seal seista.¹³

4.5.3. Hoovused

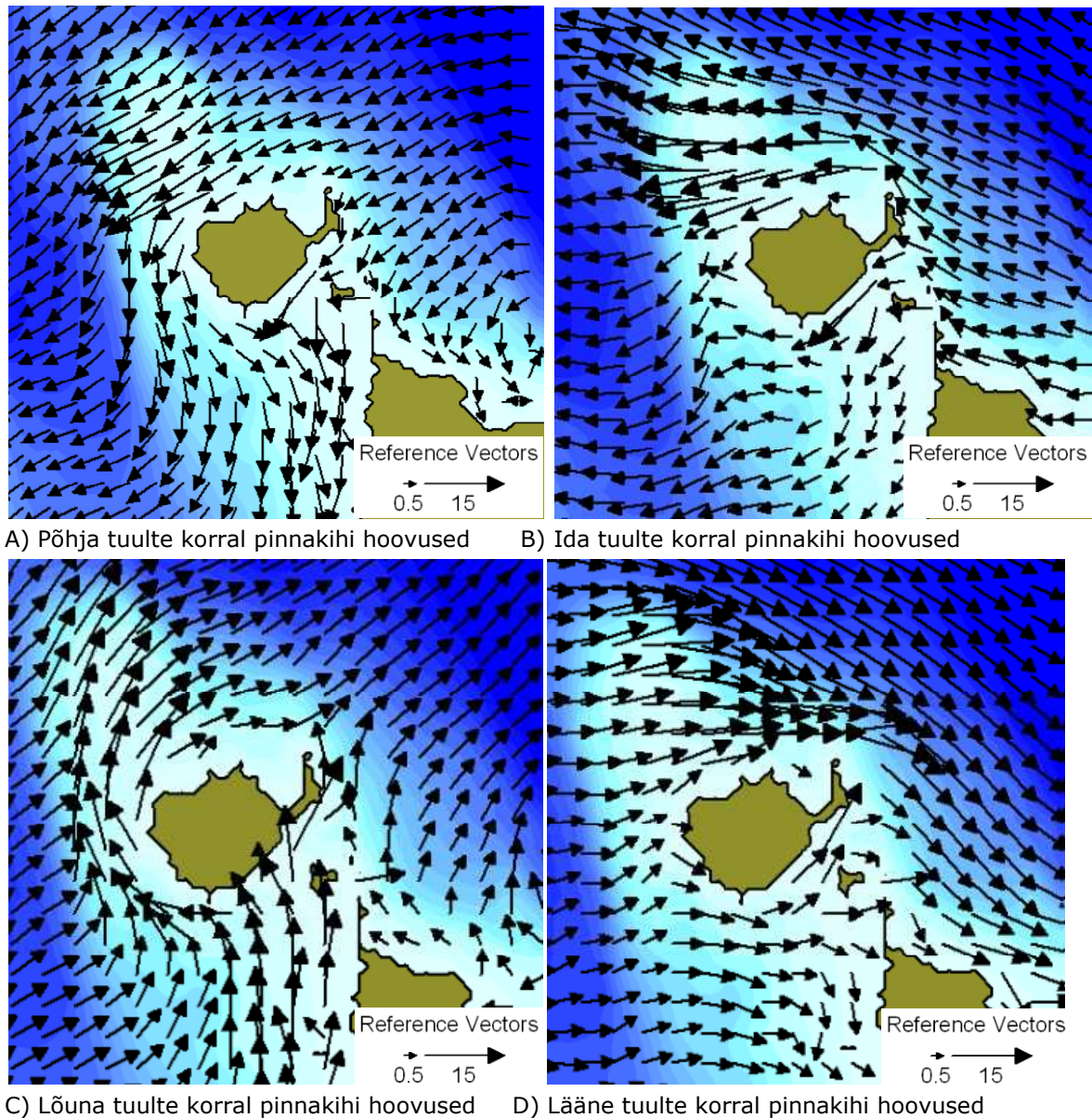
Tallinna lahe üldine tsirkulatsioon on oluliselt mõjutatud lahe topograafiast ja avatusest lääne- ja põhjasuunas. See soodustab Tallinna lahes suhteliselt kiiret veevahetust, kusjuures tsirkulatsioon lahes kujuneb osana Soome lahe üldisest tsirkulatsioonist. Soome lahe lõunaosas domineerivad idasuunalised piki rannikut orienteeritud hoovused. Tegelikult hoovuste struktuuri igal kindlal ajahetkel määravad aga lokaalsed tuuled.

Ida- ja põhjasuuna vahele jäävate tuulte korral liigub vesi pinnakihi Naissaare ja Aegna saare vahelisel alal Tallinna lahte sisse ning Suurupi ja Naissaare vahelisel alal lahest välja. Edela- ja loodesuuna vaheliste tuulte korral domineerib sissevool Suurupi ja Naissaare vahel ja väljavool lahest Naissaare ja Aegna saare vahel. Kagu- ja lõunatuuled põhjustavad pinnakihi vee väljavoolu lahest põhjasuunas, millega kaasneb süvavee kerkimine pinnale ehk nn *upwelling*. Iseloomulikuks hoovusekiiruseks Tallinna lähel on 10-20 cm/s. Põhjakihi moodustub Tallinna lahe piirkonnas püsihoovus – vesi voolab Naissaare ja Viimsi poolsaare vahelt sisse ning Naissaare ja Suurupi poolsaare vahelt välja. (ENTEC, 2006)

Alljärgnevalt on näidatud ära Aegna saare ümbruse pinnakihi ja põhjakihi hoovuste liikumise tugevused ja suunad erinevate tuulesuundade korral. Et piltlikustada Aegna saare ümbruse hoovuste liikumist on kasutatud TTÜ Meresüsteemide Instituudi poolt teostatud kolmemõõtmelise rannikumere tsirkulatsiooni mudeli arvutuslikke tulemusi Tallinna lahe kohta. Väljavõtte on tehtud Aegna saare piirkonna kohta. Arvutatud keskmised hoovuste väljad erinevate tuulesuundade korral on toodud Joonisel 16 pinnakihi (1-meetrine kiht pinnal) kohta ja Joonisel 17 Joonis 14 põhjakihi kohta. Nimetatud mudeli tulemusi on kasutatud erinevate Tallinna lahe piirkonna sadamate iseloomustamiseks (Naissaare sadama KMH, Miiduranna sadama KMH, Peetri sadama KMH, Vene-Balti sadama KMH, Hundipea sadama KMH), seega on leitud, et ka antud juhul sobivad need iseloomustamiseks Aegna sadama piirkonda.

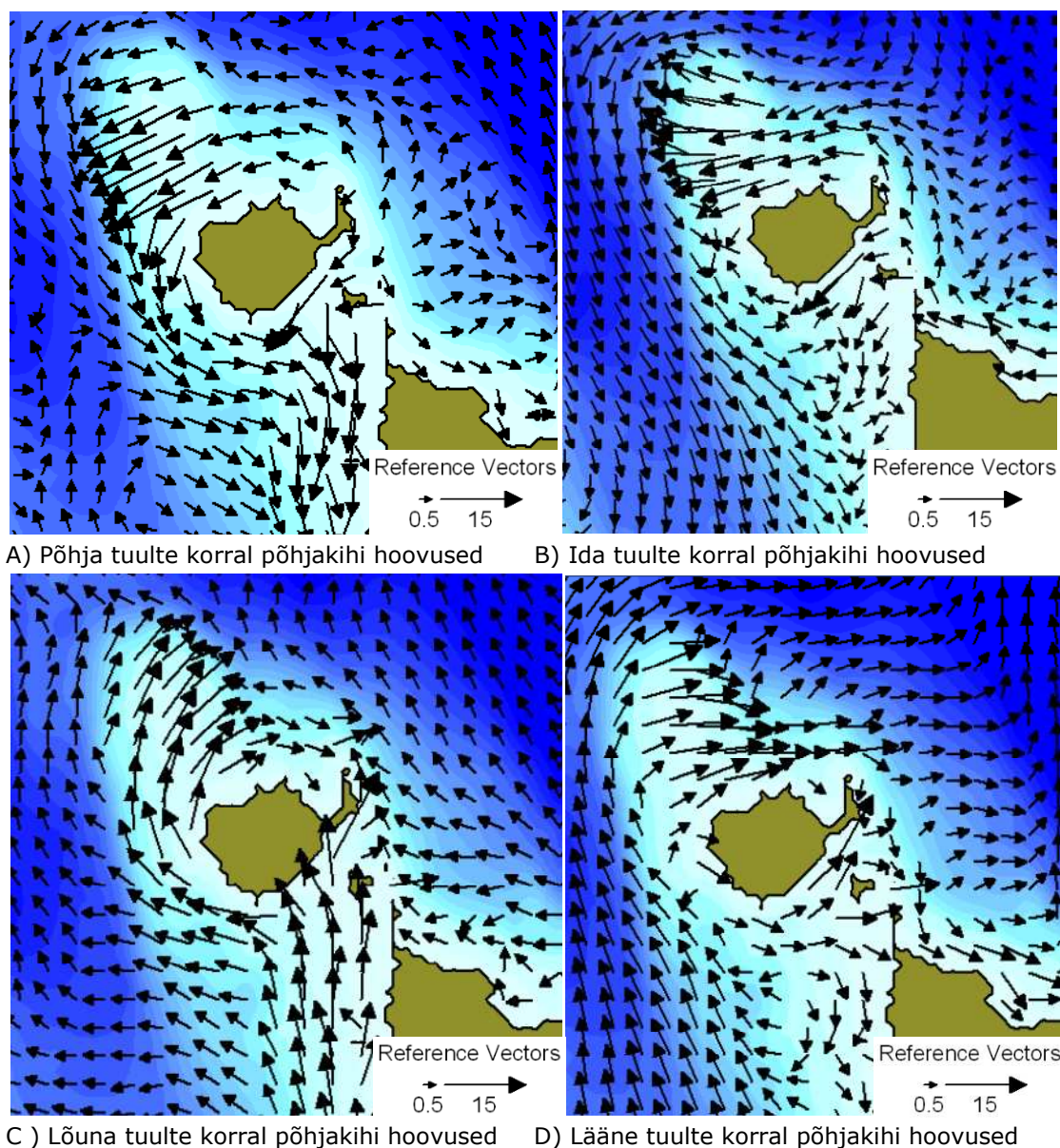
¹² www.aegna.ee/loodus/

¹³ www.delfi.ee/news/paevauudised/eesti/tv3-kiiralaevained-loovad-uppi-vaikeseid-paate.d?id=32328663



Joonis 13. Aegna saare ümbruses pinnakihi keskmised hoovused ja nende kiirused erinevate tuulesuundade korral mai-september 1997, referentsvektori ühik on m/s.

(Allikas: Eesti Mereakadeemia, Hundipea sadama rekonstrueerimise KMH. 2009)



Joonis 14. Aegna saare ümbruses põhjakihi keskmised hoovused ja nende kiirused erinevate tuulesuundade korral mai-september 1997, referentsvektori ühik on m/s.

(Allikas: Eesti Mereakadeemia, Hundipea sadama rekonstrueerimise KMH. 2009)

4.5.4. Veetase

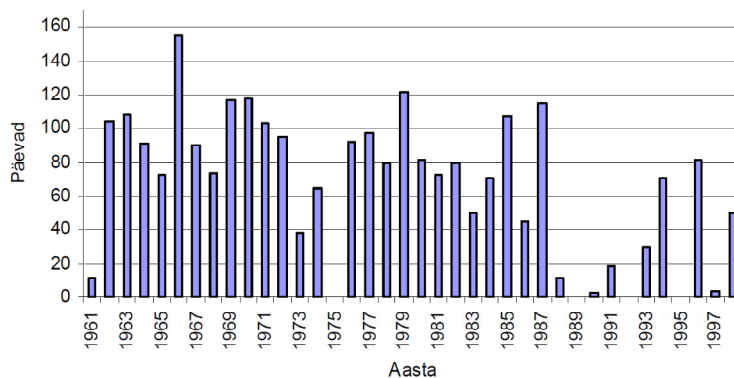
Läänemeres kui tüüpilises sisemeres on loodete mõju veetaseme muutusele tühine. Meretaseme muutlikkus nii Läänemeres tervikuna kui Eesti rannikul on põhjustatud kohalikest mõjudest, millest olulisemad on tuule kiirus, suund ja kestus, õhurõhu muutused, jõgede sissevool ja veevahetus läbi Taani väinade. Kõiki nimetatud tegureid iseloomustab aastaegade vaheldumisest tingitud muutlikkus. Merevee kõrgseis on tavaliselt septembrist veebruarini. Erinevate rannikujaamade kuukeskmiste järgi võib öelda, et kogu Eesti rannikumeres muutub veetase üpris sarnaselt. 1981-1994 andmete põhjal on maksimaalse ja minimaalse veetaseme vahe Tallinna lahes 199 cm. Maksimaalne veetase on eelpool mainitud aastatel Tallinna lahes olnud 125 cm (11. jaanuar 1991) ja minimaalne -74 cm (26. märts 1984). Samasugune sesoonne käik eristub ka kuude keskmiste veetasemete põhjal, madalaim kuukeskmise veetase on mais, -19 cm ja kõrgeim jaanuaris, +19 cm. Veetaseme kõrgus Tallinna lahes jääb kõige sagedamini (33%) vahemikku -9-10 cm Kroonlinna nulli suhtes. Viimaste kümnendite kõrgeima veetaseme rekord fikseeriti Tallinna lahes

2005. aasta 9. jaanuari ööl, kui veetase ulatus 152 cm üle Kroonlinna nulli. (TTÜ Meresüsteemide Instituut, 2007)

4.5.5. Jääolud

Eesti rannikumere kõige olulisem näitaja, mille järgi saab hinnata jääkatte ulatust ja kestust on konkreetse talve karmus. Väga oluline tegur jääkatte kujunemisel on ka ranniku morfoloogia – jääkate moodustub kõigepealt poolsuletud lahtedes. Oluline on, kas rannik on lainetusele avatud või mitte, samuti on oluline mere sügavus. Sügavamatel merealadel kogub veekogu suvel rohkem soojusenergiat ning seepärast kulub külmade ilmade saabudes sügavamatel merealadel külmumisprotsessi alguseni rohkem aega. Jäätumine meres on otseselt seotud soolsusega, see tähendab, et mida suurem on soolsus, seda madalam on jää sulamistemperatuur.

Pikaajaline keskmine jää tekke kuupäev Tallinna lahes on 2. jaanuar ning lagunemise kuupäev 1. aprill. Jääkatte keskmine kestus Tallinna lahes on ligikaudu 2 kuud, millest keskmiselt kaheksal päeval esineb rüsijää. Jääkatte iga-aastane maksimaalne paksus ulatub keskmiselt 31 sentimeetrini. Jääkarakteristikud olenevad konkreetse talve karmusest (Joonis 18).



Joonis 15. Jääkatte kestvus päevades esmatekkest lõpliku jää minekuni Tallinna lahes, ajaperioodil 1961-1997 a. (Allik, 2004)

4.6. Loodusressursid

Läänemeri on üks suurimaid riimveekogusid maailmas, mis oma arengult on noor ökosüsteem. Vee temperatuuride ja soolsuste väärtused on võrreldes teiste mereökosüsteemidega madalad. Läänemeri on poolkinnine meri, mis on ümbritsetud tihedalt asustatud valgalaga. Madala vee soolsuse tõttu on Läänemere floora ja fauna väga vaene. Seetõttu on Läänemeri inimtegevusest tugevasti mõjutatud ning halvasti kaitstud suureneva toitainete koormuse ja reostuse eest.

Möödunud sajandi 50-80-ndatel aastatel suubusid Tallinna lahe lõunaossa paljudes kohtades heitvete kollektorid. Nende kaudu suunati merre suures koguses puhastamata olme- ja tööstusheitvett (Turro & Jakobson, 1997). Selle tagajärjel kasvas piirkonna troofsus sedavõrd, et Russalka ja Pirita jõe suudme vahelisel rannäärstel merealal põhjaloomastik- ja taimestik hävis ebasoodsate keskkonnatingimuste (hapniku-defitsiit põhjalähedases vees, väävelvesinik setetes) tõttu. Seda palistas Pirita ja Merivälja rannikuvetes mereala, kus orgaanilise aine ülekülluse tagajärjel oli põhjaloomastik väga liigivaene ja vähearvukas (Järvekülg & Seire, 1983, Martin & Kukk, 1997).

Pärast reoveekollektorite sulgemist 70-aastate lõpus kadus lahe lõunaosast juba 80-aastate alguses eluta rannikuala. Setetes puudus väävelvesinik. Tallinna paberitööstuse sulgemine 90-aastate alguses parandas Tallinna lahe keskkonnaseisundit veelgi. Piirkonna lainetuse ja hoovuste poolt hästi pestud ja läbisorteeritud liivaseid setteid asustab 90-aastatel ja käesoleval ajal (2001-2002 andmed) põhjakooslus, mis sarnaneb inimtegevusest eemal olevate analoogse biotoobiga

merealade põhjaelustikule, st loomastiku liigiline koosseis, arvukus ja biomass on väike (Kotta & Kotta, 1997).

Aegna saare rannikumeri paikneb Tallinna lahe kirdepiiril Soome lahe avaosa lähistel, mistõttu on Tallinna linna reostuse mõjud siin nõrgemini väljendunud kui Tallinna lahe lõunaosas.

4.6.1. Põhjataimestik

Sadama piirkonnas valdab veerisrand. Sadamast idas on kai taha kuhjunud liivade tõttu kujunemas liivarand. Merepõhi süveneb laugelt lõuna ja kagu suunas. Veesügavused küündivad sadama alal 4-5 meetrini. Piirkonnas valdab hajusate suuremate kividega liivane põhi. Tänu suurele vee läbipaistvusele on Maa-ameti aerofotolt näha, et sadama akvatooriumi alal kai merepoolsest kolmandikust ida pool katab merepõhja ühtlane peenliivase sette pilv. See on tingitud Aegnat külastava liinilaeva ja teiste aluste navigatsioonist (väikese veesügavuse tõttu tõstab sõukruvi tekitatud veevool põhjast setteid üles ning paigutab pidevalt ümber ega lase tüüpilisel põhjaelustikul välja kujuneda).

Aegna sadama lähistel paikneva seireala (Rannikumere operatiivseire 2007-2009) piirkonnas esines valdavalt kivine põhi, mis vaheldus mõningaste liivaste aladega. Seirealal, mis paiknes 0-8,1 m sügavusel, esines kokku 14 liiki (2009), neist 3 rohe-, 5 pruun- ja 4 liiki punavetikaid ning 1 liik kõrgemaid taimi. Taimestik esines ainult kividel. Üldkatvus oli kõrgeim sügavusel 1-3 m. Sel sügavusel esines 15-80% katvusega põisadru *Fucus vesiculosus*. Niitjad vetikad *Cladophora glomerata* ja *Pilayella littoralis* esinesid mõlemad katvusega 20-50%. Põhjataimestik levis kuni 8,1 m sügavuseni, kus kinnitunud liikidest esines vaid punavetikas *Ceramium tenuicorne* ning vähesel määral lahtine pruunvetikas *Pilayella littoralis*. Põhjataimestiku biomass oli kõrgem (937 g/m²) 1 m sügavusel, suurema osa moodustas põisadru. Mitmeaastaste liikide osakaal oli 62%.

Aegna sadama akvatooriumi põhjataimestik on laevaliiklusest tingitud ebastabiilsete tingimuste tõttu võrreldes Aegna seirealaga tõenäoliselt märksa vaesem nii liikide ja isendite arvukuselt kui ka biomassilt.

4.6.2. Põhjaloostik

Rannikumere operatiivseire andmetel leiti Tallinna lahe piirkonnas (Muuga-Tallinna-Kakumäe vee-koogum) 2007-2009 12-31 põhjaloostiku liiki. Liikide arv ühes proovis jäi 4 ja 16 vahele. Põhjaloostiku kuivkaal proovides oli vahemikus 0,52 kuni 239,12 g/m², keskmine oli 46,94 g/m². Kuivkaalu dominantliikideks olid limused – söödav rannakarp *Mytilus trossulus* ja vesiking *Theodoxus fluviatilis*, balti lamekarp *Macoma balthica* ning tõruvähk *Balanus improvisus*. Silmapaistvalt kõrge oli kirpvähkide *Gammarus spp* biomass. Madalamatel aladel esines suurema arvukusega lamekeerme vesitigu *Hydrobia ulvae*, suurema biomassiga söödav südakarp *Cerastoderma glaucum*. Põhjaloostiku üldarvukus varieerus aastatel 2007-2009 vahemikus 630-1200 isendit ruutmeetril, biomass 44-239 g/m². Keskmine biomass proovides oli eri aastate 33,10 kuni 46,94 g/m².

Sadamaalasad iseloomustab madalam liigiline mitmekesisus ning väiksem isendite arv. Seetõttu on tõenäoliselt ka Aegna sadama piirkonna liigirikkuse ja biomassi näitajad kirjeldatud seirealadega võrreldes mõnevõrra väiksemad.

4.6.3. Kalastik

Soome lahes ning Aegna sadama piirkonnas on enamlevinud merekalad räim, kilu, lest ja ogalik. Vähem arvukateks kuid siiski tavalisteks kalaliikideks on tursk, tuulehaug, kammeljas, emakala, merivarblane, meripühvel jt. Siirdekaladest esineb piirkonnas lõhi, meriforell ja merisiig, mageveekaladest võib esineda ahven ja särg.

Räim, *Clupea harengus membras* L.

Räim on kilu kõrval Eesti kaluritele traditsiooniliselt tähtsaks püügiobjektiks, mille aastasaagid on olnud Soome lahest kuni 20 000 tonni. Kuigi räim on peamiselt avamerekala, on tema paljunemine ja noorjarkude kasv seotud rannavööndiga. Sellepärast mõjustavadki kõikvõimalikud hüdrotehnilised tööd rannavööndis eelkõige tema paljunemisprotsessi ja varaseid arengustaadiume. Räimekoelmud asuvad pea kõikjal Eesti rannikumeres sügavustel kuni 15 m. Räim koeb peamiselt mais-juunis valdavalt taimsele kudesubstraadile, milleks eelistatult on pruun- ja punavetikad (*Sphacelaria arctica*, *Pilayella littoralis*, *Ceramium tenuicorne*, *Furcellaria lumbricalis* jt). Räimemaimud toituvad selgrootute, peamiselt aerjalaliste, vastsetest. Süvendus- ning kaadamistööde ja muude sarnaste hüdrotehniliste ettevõtmiste mõju räime reproduktsioonile rannavetes on tugevalt sesoonse iseloomuga, olles maksimaalne aprilli lõpust juuli alguseni. Augustiks-septembriks on räimevastsed omandanud juba piisava aktiivse liikumise võime ning lahkuvad tavaliselt kudealadelt mujale toituma. (Järvik, 2009)

Kilu, *Sprattus sprattus balticus* Schneider

Kilu on levinud kõikjal Läänemeres ning on Eesti vetes laialt levinud ja arvukas. Avaveelise eluviisiga merekala, kes ranniku lähedale ei tule, rändeliikumisi sooritab vaid väikeses ulatuses. Kevadel ja suvel esineb selge ööpäevane vertikaalne ränne – ööseks üles pinnakihtidesse, päevaks sügavamale. Elab parvedes. Toitub valdavalt planktilistest selgrootutest (eeskätt kirpvähilised ja aerjalalised), koeb juunis-juulis, avavees, ülemistes veekihtides, marjaterad jäävad vette hõljuma. Kilu on toiduks paljudele röövkaladele, hüljestele, veelindudele. Kiludel esineb toidukonkurents noorte räimedega. On üks tähtsamaid tööduslikke masskalu. Aegna sadama piirkonna madalas rannikumeres pole kilu esinemine tõenäoline.

Lest, *Platichthys flesus* Dunker

Lest on merekala, keda võib leida kogu Eesti rannikuvetest. Lest elutseb kuni 40 m sügavuses, liivasel või savisel põhjal. Mõnikord harva võib ta tungida ka jõgede suudmealadele. Lest elab üksikult ning on küllaltki liikuva eluviisiga. Kudemispaiga otsinguil võib ta läbida pikki vahemaid. Vastavalt erinevatele kudemispaikadele, jaotatakse meie lestad 2 rassi: süvikukudulestad ja rannikukudulestad. Esimesed siirduvad kudema Gotlandi süviku piirkonda, teised koevad aga madalatel rannikualadel, 4-22 m sügavusel. Erinevused ilmnevad ka kudemisajas ja marja arengus. Süvikusse rändajad koevad aprillis-mais ning nende mari on vabalt vees hõljuv, rannikul kudejad koevad mais-juunis, nende mari on väiksem ja kandub kivide alla ning areneb seal. Lest vanusega 0, 1, ja osalt 2 aastat toitub põhiliselt sügavustel alates mõnest cm kuni 2 m-ni (Mikelsaar, 1958). Mõne meetri sügavusele hoiduvad lestad vanusega 2-4 aastat, vanemad kalad on reeglina sügavamal. Suvel on enamus lestadest sügavustel kuni 40 m, talvel aga Soome lahes kuni 100 m ja mujal Läänemeres veelgi sügavamal. Lest võib esineda Tallinna lahes ka sadamate lähistel. Koelmualadeks Soome lahes on arvatud Lohusalu madalat, Naissaare piirkonda, Viimsi poolsaare ümbrust ja Aksist itta jäävat süvikut (Mikelsaar, 1957). Tallinna lahes esineb peamiselt juba aastavanune või vanem lest, kellele heljumi kontsentratsiooni tõus vees ei mõju. (Järvik, 2009)

Ogalik, *Gasterosteus aculeatus* L.

Ogalik on avaveelise eluviisiga merekala, kuid Eestis esineb peamiselt ranniku ja saarte läheduses. Üldiselt on ogalik paikne, kuid kudema suundub jõgede suudmealadele. Elab parves ja on päevase eluviisiga. Ogalikud on segatoidulised. Toituvad planktilistest vähikestest, putukatest, ussikestest, taimedest, ka kalamarjast ja kalamaimudest. Koeb aprilli lõpust juulini, vaikselt ja madalas vees. Ogalik on toiduks paljudele röövkaladele (ahven, koha, luts, lõhe, angerjas, haug) ja paljude kalade toidukonkurent. Kalamajanduse seisukohalt on väikese tähtsusega prügikala.

Tursk, *Gadus morhua* L.

Tursa arvukus on Soome lahes kõikunud suures ulatuses sõltuvalt merevee soolsusest, kuid on alates 1980-ndate keskpaigast olnud madalseisus. Tursk hoidub suurematesse sügavustesse ja põhjalähedastesse veekihtidesse, rannikumerre satub harva. Aegna sadama piirkonnas pole tursa esinemine tõenäoline.

Kammeljas, *Psetta maximus* L.

Eestis elutseb kammeljas Soome ja Riia lahe rannikul, kuid mitte massiliselt. Kammeljas elab rannikuvöötmes, kus on kivine ja liivane või ka mudane põhi. Ta on väga paikse eluviisiga ja elab üksikult. Kammeljad siirduvad kudema Hiiumaa ja Soome ranniku vetesse. Koevad mai keskpaigast juuni lõpuni. Kammeljad toituvad põhjaloomastikust, suuremad kalad muutuvad röövtoiduliseks.

Tuulehaug, *Belone belone* L.

Tuulehaug on pelaagiline merekala, kes ilmub massiliselt Eesti rannikumerre kudema mais-juunis, kui merevee pindmine kiht on soojenenud 10 kraadini. Koelmutena eelistab taimestikuga merealasid. Tuulehaug koeb ka hõljuvatele vetikavaipadele. Tuulehaugi peamised koelmuud paiknevad Lääne-Eesti saarte rannikumeres ja Väinameres, kuid tihti satub kudevalmis tuulehaug saakidesse ka Soome lahe lääne- ja keskosas, sh Tallinna lahe idaosas. Püütakse kudeajal keskmiselt 10-15 päeva jooksul mõrdade- ja seisevnootadega. (Järvik, 2009)

Lõhi, *Salmo salar* L.

Lõhi on külmaveeline siirdekala, kelle koelmuteks Eestis on Valgejõgi, Vasalemma, Pirita, Keila, Pärnu, Ruta, Loobu ja Kunda jõgi. Tallinna lahes võivad suvel ja sügisel esineda eelkõige Pirita jõkke kudema siirduvad isendid. Seejuures on Pirita üks vähestest jõgedest Eestis, kus on säilinud lõhi looduslik kudemine. Lõhi on Läänemeres hinnaline püügikala, Tallinna lahes püütakse lõhi nakkevõrkudega hilissuvel ja sügisel Kadriorust Meriväljani. Lõhi on Euroopa Liidu *Elupaikade direktiivi* II lisa liik.

Meriforell, *Salmo trutta trutta* L.

Meriforell on samuti külmaveeline siirdekala, kes suundub Eestis kudema enamikesse merre suubuvatesse jõgedesse. Tallinna lahes võivad eelkõige esineda Jägala ja Pirita jõkke kudema siirduvad meriforellid. Meriforell on Eesti punase raamatu liik.

Merisiig, *Coregonus lavaretus lavaretus* L.

Merisiig on külma ja selge vee asukas, kes elutseb vähese soolsusega merelahtedes ning jõgede suudmetes. Siiad eelistavad koguneda parvedesse ning liiguvad rohkem põhjalähedastes vee-kihtides. Kudemiseks võivad nad siirduda jõgedesse, kuid ei pruugi seda teha. Rannikumere eutrofeerumise tõttu on üksnes vähesed merisiia kudealad Soome lahes veel kasutusel. Arvatavasti koeb merisiig Kolga lahes, Kunda lähistel ja ka Narva lahes ning võib-olla ka Kopli lahes. Merisiia looduslik varu on üldiselt Eesti rannikumeres depressioonis, va Soome lahe kesk- ja idaosas (Järvik, 2009). Siia saak Kopli ja Tallinna lahes on viimastel aastatel tõusnud. Merisiig on punase raamatu liik.

4.6.4. Linnustik

Aegna sadama piirkonna kohta puuduvad teadaolevad linnustiku uuringute andmed. Seetõttu võib linnustiku iseloomu ja väärtust oletada vaid kaudsete näitajate, nagu elupaikade iseloom ja inim-mõjutused, järgi. Aegna sadama piirkonna puhul pole tegemist kõrget väärtust omava elupaigatüübiga lindudele ning tegemist on juba inim-mõjutatud alaga. Seetõttu võib eeldada, et ala ei oma linnustiku aspektist suurt väärtust.

Aegna saarel asub merikotka elupaik, mis ei asu sadama projekti lähipiirkonnas, seega mõju merikotka elupaigale seoses kõnealuse projektiga ei kaasne.

4.7. Sotsiaal-majanduslikud tingimused

Saarel on rahvastikuregistri järgi registreeritud 10 elanikku, reaalne inimeste arv võib väiksem olla, kuid suvisel ajal elab seal ligi 15 inimest. Saarel leidub mitmeid asustatud piirkondi, mis on rajatud ennekõike suviseks puhkuseks.

Vee-ettevõtjaks on Aegna saarel määratud AS Esmar Ehitus. Joogivett saadakse saarel kahest puurkaevust, mis asuvad Loodusmaja ning saare keskuse juures, lisaks on pooltel kinnistutel oma šahtkaevud, millest neli on kasutuskõlblikud. Tsentraalset kanalisatsiooni saarel ei ole, kõigi kinnistute omanikud on lahendanud probleemi iseseisvalt.

Aegna saab elektrit 10 kV pingega merekaabelliini kaudu Viimsi poolsaarel asuvast alajaamast. Elektrivarustus saarel ei ole arendustegevuseks hetkel piisav, kuna arendajatele ei võimalik anda täiendavat võimsust. 2011. aastal toimub saarel maakaabli paigaldus ja tööd lõpetatakse hiljemalt novembri keskpaigaks¹⁴.

Kinnistute jäätmekäitlussüsteem on praegu iga omaniku poolt iseseisvalt korraldatud, tulevikus peaks saarel olema ühtselt organiseeritud jäätmemajandus. Tallinna Keslinna Valitsuse poolt hooldatakse kai piirkonda, supelrandasid, kuivkäimlaid, telkimis- ja lõkkekohti ja peateid ning korraldatakse kogutud olmeprügi äravedu.

Püsielanike aastaringset järelevalvet dubleerib suvekuudel reservpäästerühm.

Saare üldplaneering on koostatud aastal 1981, aadressid määratud 10.01.1997 ning krundijaotuskava aastal 1999. Saarel on 23 krunti, millest kolm on muinsuskaitse all. Pooled krundid on suviti erinevate turismiarendajate ja majahaldajate kasutuses.¹⁵

Aegna on tuntud turismi- ja puhkesaarena. Menuajal külastas Aegna saare majutusasutusi hinnaguliselt 12 000 inimest aastas¹⁵. Aegna laevaliini reisis liinioperaatori teatel 2011. a 10 880 reisijat. Saarele saabuti sadama kaudu, kasutades Tallinn-Aegna-Tallinn liinil kurseerivat M/L Juku, kes tegi 269 edasi-tagasi reisi.¹⁶

Aegna maastikukaitsealal on märgistatud kolm matkarada:

- läänerada pikkusega ca 5 km juhatab matkaja mööda saare lääneosa kuni supelrannani põhjaosas ja sealt tagasi sadamasse;
- ca 6,5 km pikkune keskrada kulgeb Aegna sadamast supelranda ja sealt looduskeskuseni ning tagasi Aegna sadamasse;
- kõige lühema – Lemmikneeme raja pikkuseks on ca 3,5 km kulgedes looduskeskusest Lemmiku ninani, sealt Tagaloome otsa ja Suurepaadi augu kaudu tagasi looduskeskusse.

Saare põhjarannas on loodud tingimused telkimiseks ning saarel asub loodusmaja. Aegna loodusmaja kompleks koosneb neljast hoonest ja 15-st neljakohalisest kämpingust, mis võimaldab majutust kuni 89 inimesele. 2009. a külastas keskust 1304 inimest, 2010. a kokku juba 1762.¹⁷

Põhilised saart külastavad sihtgrupid saab jagada järgnevalt¹⁵:

Loodushuvilised, kuna saarel asub maastikukaitseala, mitmeid looduslikke huviväärsusi ning loodusmaja. Loodushuvilised turistid külastavad Aegnat peamiselt kevad-sügis perioodil, kuna sel ajal on looduse mitmekesisus kõige paremini nähtav.

Kooliõpilased, hakkavad osalema nii ühepäevastel retkedel kui mitmepäevastel looduskaitse- ja keskkonnateemalistel õppepäevadel. Õpilased külastavad Aegnat kevaditi ja sügiseti.

Puhkajad, kuna saare metsade rohkus, rändrahnud ja liivane mererand meelitavad inimesi. Puhkajad veedavad saarel aega rannamõnusi nautides ja looduses aega veetes. Samuti on puhkajate hulgas ka need inimesed, kes veedavad saarel aktiivselt vaba aega – matkavad matkarajal, käivad kajakiga sõitmas ja spordivad. Peamiselt külastavad puhkajad Aegnat suveperioodil.

Asutuste üritustel osalejad, kes külastavad saart sellel läbi viidavatel konverentsidel-seminaridel ja vaba aja üritustel. Kuna saarel on olemas vabaõhu seminariruum, siis kasutavad erinevad firmad

¹⁴ MTÜ Jätkusuutlik Aegna admetel, 2011 oktoober

¹⁵ Harju maakonna ja Hiiumaa Kõrgessaare valla väikesadamate arengustrateegia 2010-2014

¹⁶ <http://www.veeteed.com/index.php?arhiivi=&idc=1051018100014581000>, 2011 oktoober

¹⁷ www.aegna.ee, 2010 oktoober

võimalust pidada konverentsi-seminari välitingimustes. Samuti saab saarel korraldada erinevaid seiklusüritusi, milleks on koostatud mitmeid pakette – matkad looduses ja kajaki- ja kaatrisõidud merel. Sihtgrupp külastab saart kevadest sügiseni.

Militaarhuvilised külastajad. Tutvuvad saare militaarse ajaloo ning militaarobjektidega kevad-sügisel perioodil.

5. KESKKONNAMÕJUDE PROGNOOS

5.1. Mõju hindamise põhimõtted ja hindamismetoodika kirjeldus

Mõju hindamise põhimõtted

KMH eesmärk on:

- teha kavandatava tegevuse KMH tulemuste alusel ettepanek kavandatavaks tegevuseks sobivaima lahendusvariandi valikuks, millega on võimalik vältida või minimeerida keskkonnaseisundi kahjustumist ning edendada säästvat arengut;
- anda tegevusloa andjale teavet kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimalustega kaasneva keskkonnamõju kohta ning negatiivse keskkonnamõju vältimise või minimeerimise võimaluste kohta;
- võimaldada KMH tulemusi arvestada tegevusloa andmise menetluses.

Keskkonnamõju on tegevusega eeldatavalt kaasnev vahetu või kaudne mõju inimese tervisele ja heaolule, keskkonnale, kultuuripärandile või varale.

Keskkonnamõju on oluline, kui see võib eeldatavalt ületada tegevuskoha keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara.

Käesolevas peatükis on kirjeldatud ja hinnatud ennekõige mõju põhilahendusele, kuna 0-alternatiivi korral enamus valdkonnad ei oma keskkonnamõju või on käesoleval hetkel tuvastatud oluline negatiivne mõju. Oluline negatiivne mõju olemasoleva olukorra jätkudes avaldub mereohutusele (ohtlik olukord jätkub) ja sotsiaal-majanduslikule keskkonnale (ebamugav ühendus saarega ei ole atraktiivne ei elanike arvu tõstmise ega puhkajate saarele toomise mõttes). Peatükis 5.11 toodud tabel võtab kokku mõju hinnangu mõlema alternatiivi korral.

Tabel 4. Mõjude prognoosmeetodite lühikirjeldus

Mõju valdkond	Mõju prognoosimeetod
Natura 2000, kaitsealused loodusobjektid	Hindamise aluseks oli keskkonnaregistri andmebaas EELIS ning varasemad andmed. Mõjude ulatuse, tugevuse ja olulisuse analüüsil tugineti kaardikihtide analüüsile ning eksperthinnangule. Arvesse võeti kaitstavate loodusobjektide spetsiifikat ja taluvust erinevate mõjufaktorite suhtes.
Taimestik, loomastik ja rohevõrgustik	Hindamisel tugineti varem läbiviidud inventuuride ja seire andmetele ning varasematele eksperthinnangutele ja soovitudele.
Geoloogia	Hindamise aluseks olid Maa-ameti geoloogia ning maavarade kaardirakenduste andmed.
Lainetus	Lainetuse mõju analüüsis kasutati rahvusvaheliselt tunnustatud materjali <i>Coastal protection, Design manual 26.02</i> . Ühtlasi hinnangu andmisel tugineti pikaajalisele kogemusele valdkonnas.
Setete liikumine	Hindamise aluseks olid olemasolevad eelnevad uuringumaterjalid piirkonnas ning pikaajalisele kogemusele tuginevad teadmised.
Põhja- ja pinnavesi	Hindamise aluseks olid keskkonnaregistri andmebaasid ning Harju alamvesikonda puudutav informatsioon.
Veekvaliteet ja heljum	Hindamise aluseks olid olemasolevad andmed piirkonna kohta.
Sotsiaal- ja majanduskeskkond, meresõiduohutus	Kasutati eelnevaid uurimustöid ning andmeid. Hinnang anti olemasolevate andmete analüüsi tulemusena.
Jäätmete ja reostusohu	Hindamise aluseks olid olemasolevad materjalid Aegna saare kohta.

Mõju valdkond	Mõju prognoosimeetod
	Süvendatava ala piirkonnas võeti merepõhjasetete proovid ning neid analüüsiti.

Mõjude hindamismetoodika kirjeldus

Alternatiivlahenduste paremusjärjestuse määramiseks kasutati kaalutud intervallskaala meetodit.

Alternatiive hinnati suhtelisel skaalal 7-palli süsteemis (-3....3), kus antud kriteeriumit arvesse võttes omistati alternatiividele konsensuslik subjektiivne hinne, sõltuvalt mõju iseloomust. Lõplik paremusjärjestus leiti hinnete korrutamisel vastava kriteeriumi kaaluga ja nende summeerimisel.

Kriteeriumiteks oli:

- Tegevuse sotsiaal-majanduslik mõju;
- Tegevuse mõju meresõiduohutusele;
- Tegevuse mõju merevee kvaliteedile;
- Tegevuse mõju setete liikumisele;
- Tegevuse mõju mereloomastikule;
- Tegevuse mõju meretaimestikule;
- Tegevuse mõju kaitsealadele;

Mõjude kohta antud pallide tähendused on:

- -3 – suur negatiivne mõju;
- -2 – keskmine negatiivne mõju;
- -1 – väike negatiivne mõju;
- 0 – mõju puudub;
- 1 – väike positiivne mõju;
- 2 – keskmine positiivne mõju;
- 3 – suur positiivne mõju.

Kaalud, millega mõjudele antavaid palle läbi korrutati, saadi paaritivõrdlemise meetodil.

5.2. Mõju merevee kvaliteedile

Vee kvaliteedi ajutine halvenemine on eeskätt seotud heljumi tekkega. Heljum satub veesambasse süvendamisel ja kaadamisel. Kõrgendatud heljumi kontsentratsioon vähendab piirkonna vee läbi-paistvust ning teatud hulgal kalakoelmutele ladestudes võib põhjustada ka piirkonna kalaproduktsiooni vähenemist.

Sadama akvatooriumist võetud pinnaseproovidest määratud ohtlike ainete kontsentratsioonid jäid eranditult alla kehtivas keskkonnaministri 11.08.2010 määruses nr 38 „Ohtlike ainete sisaldus ja piirväärtused pinnases“ toodud sihtarvudele. See tähendab, et süvendatava pinnase seisund on hea ja täiendavat reostust veesambasse sattuvate raskemetallide või naftasaaduste näol ei ole oodata.

Aegna sadama süvendusmahuks on hinnatud 15 000 m³, millest ligikaudu 7500 m³ plaanitakse kasutada lainemurdja täitena. KMH aruande koostamise ajaks oli ebaselge ülejäänud materjali käitlemise viis ja koht, mistõttu ei ole kaadamisega seotud mõjude üle võimalik pikemalt arutleda. Lähimad ametlikud kaadamisalad asuvad Paljassaare lahes ja Aksi saarest idas. Mõlemat puisteala on aktiivselt kasutatud vastavalt Tallinna ja Kopli lahe ning Muuga lahe sadamate süvendamistel tekkinud materjalist vabanemiseks. Arvestades antud projekti suhteliselt väikest kaadamismahtu

(7500 m³) ja nimetatud alade varasemat intensiivset kasutamist, ei oleks kaadamisega tekitatud mõju arvatavasti märkimisväärne. Aegna sadama lähistel asuvate Rohuneeme lootsisadama merekanalite süvenduste ajal on erandkorras kasutatud ka Muuga lahes asuvat, Aegna rannikust vahetult idasse jäävat ajutist kaadamispaika, kus potentsiaalselt võib mõju olla arvestatav (ranniku lähedus).

Tehtud visuaalsed vaatlused ja kolmest punktist määratud setete lõimised näitavad, et piirkonna merepõhja setetes on ülekaalus liiv ning peenete <0,06 mm purdosakeste osakaal on väike (0,81-4,1 %). Ligikaudseks peenliiva settimiskiiruseks on hinnatud 0,4 cm/s (Kuhrts et al., 2004). See tähendab, et 5 m sügavuses vees settib pinnalt põhjani osake ligikaudu 20 minutiga eeldades, et osakese langemist ei mõjuta lainetuse poolt tekitatud turbulents. Sarnase tulemuse annavad ka Aegna sadama lähistel tehtud optilised mõõdistused (Erm ja Soomere, 2006; Erm et al., 2009) – kiirlaevade lainetusest tingitud hägususe tõus veesambas kestab 5-20 minutit.

Modelleeritud keskmiste tsirkulatsioonimustrite põhjal (TTÜ Meresüsteemide Instituut, 2007) võib eeldada, et läänekaarte tuulte korral liigub süvendusest tekkinud heljum piki Aegna lõunarannikut Suur salme väina ning idatuulte korral piki Aegna edelarannikut lääne-põhja suunas. Põhjakaarte tuultega võib eeldada levimist piki Viimsi poolsaare läänerrannikut lõuna suunas. Lõunakaarte tuulte korral liigub heljum tõenäoliselt piki Aegna edelarannikut põhjasuunas või olenevalt valitsevast tuule suunast (SW) Suur salme väina.

Hoovuse kiiruseks pinnakihis on Aegna sadama lähistel mõõdetud kuni 0,4 m/s (Erm et al., 2008), tõenäoliselt võivad sealsed hoovuskiirused teatud hüdrometeoroloogilistel tingimustel olla veelgi suuremad. Võttes arvesse ülalmainitud peenliiva settimiskiirust, hoovuskiirust 0,5 m/s ja sügavust 10 m, võib maksimaalseks heljumi (peenliiva) leviku kauguseks süvenduspaigast hinnata ligikaudu 1,3 km. Osakesed läbimõõduga <0,06 mm võivad triivida tunduvalt kaugemale, kuid arvestades selle materjali väikest osakaalu, on tekitatav mõju tühine. Ka peenliiva leviku ulatus võib tegelikkuses mõnevõrra suurem olla, sest lainetuse tõttu ei pruugi osakesed koheselt põhja langeda. Samuti võib lainetus tõsta juba settinud materjali uuesti merepõhjast üles ja seda edasi kanda. Seega, heljumi leviku tegelik ulatus sõltub otseselt süvendusperioodil valitsevatest hüdrometeoroloogilistest tingimustest.

Tuultestatistika Soome lahe keskosas (Liblik et al., 2004) näitab selget lõuna-, lääne- ja edelatuulte domineerimist piirkonnas. Nende tuulte osakaal moodustab enam kui 50% kogu tuulesündmustest. Kõige vähem puhuvad tuuled idakaartest (kirre, ida, kagu) – nende osakaal on alla 30%. Antud statistika põhjal võiks eeldada, et üle 50% tõenäosusega triivib heljum idasse, Suur salme väina suunas. Samas on selge, et heljumi leviku suund ja ulatus sõltuvad konkreetse perioodi tuuletingimustest, mis võivad oluliselt varieeruda. Näiteks 2006. a augustis, vastupidiselt pikaajalisele statistikale, domineerisid praktiliselt terve kuu vältel idakaarte tuuled (Lips et al., 2009), mis antud juhul tähendaks, et heljum triiviks Suur salme väinast eemale, läände. Heaks näiteks on ka Naissaare liivamaardlate kaevandamise merekeskkonnaseire 2008. a (TÜ Eesti Mereinstituut, 2008) ja 2009. a (TÜ Eesti Mereinstituut, 2009) tulemused. 2008. a hõlmas levik suhteliselt suure mereala, heljumiga mõjutatud piirkond ulatus siis väidetavalt Tallinna lahest välja kuni Aegna ja Prangli vahelise merealani. 2009. a seevastu piirdus heljumi levik vaid kaevandatava ala ja selle naaberpiirkondadega.

Kuigi süvendusest tekitatud heljumi levik on tugeva tuule (ning lainetuse ja hoovuse) tingimustes ulatuslikum, võivad madalmeres süvendamisega tekitatud heljumi osakaal ja mõju loodusliku fooni taustal jääda tagasihoidlikumaks kui nõrga tuule tingimustes. Mõõtmistega on näidatud, et tuulelainete poolt põhjustatud heljumi resuspensiooni tekkeks Aegna sadama lähistel 3-meetri sügavuses vees piisab lainetusest kõrgusega 0,5 m (Erm et al., 2009). Aegna sadamalähedase mereala keskmiseks laine kõrguseks on hinnatud 35 cm (suvel 30 cm ja talvel 40 cm) ning laine kõrguse >0,5 m esinemissageduseks ligi 10% (Soomere, 2005a). Lisaks looduslikule lainetusele tekitavad heljumit Aegna rannikul ka kiirlaevade poolt genereeritud lained, mis on olulised just tuulevaiksetel perioodidel. Sellegipoolest jääb kiirlaeva lainete roll heljumi tekitamisel tuulelainetega võrreldes tagasihoidlikuks. 2002. a andmete põhjal (kiirlaevade liikumissagedus on vahepeal veidi muutunud) on hinnatud, et laevalainete energia osakaal kogu Tallinna lahe laineenergiast on 5-8% (Soomere, 2005b).

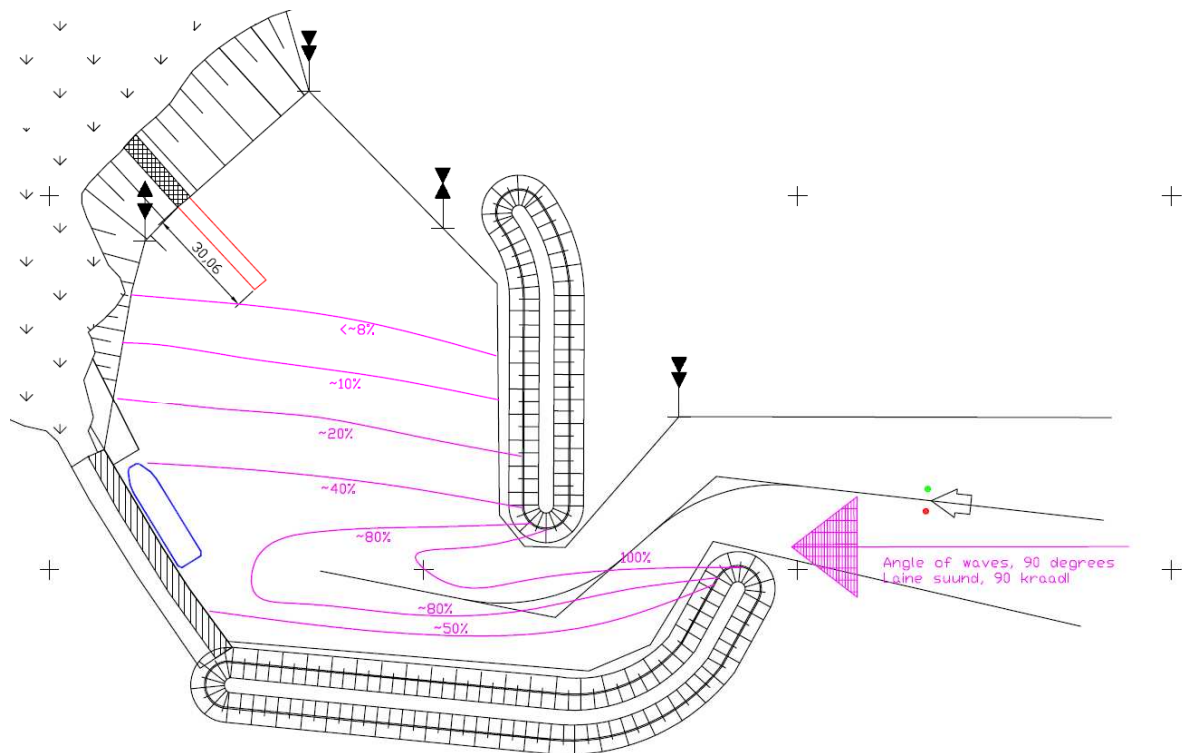
Seega heljumi taustkontsentratsioon ja selle muutlikkus Aegna rannikul on suhteliselt kõrge. Viimast väidet toetab ka asjaolu, et piirkonnas on täheldatud intensiivset liivade liikumist – korduvalt süvendatud Aegna ja Kräsuli vahele jääv Suur salme väin on ikka ja jälle täis kandunud.

Võttes arvesse kavandatavat süvendusmahtu, süvendatava ainese lõimist ja selle reostusproovide tulemusi ja heljumi taustkontsentratsiooni suhteliselt kõrget muutlikkust piirkonnas, võib eeldada, et süvenduse käigus veesambasse sattuv heljumi negatiivne mõju vee kvaliteedile (läbipaistvusele) on ajutine. Pikaajalisi, pöördumatuid negatiivseid mõjusid piirkonna vee kvaliteedile antud tegevus ei põhjusta. Samuti on väga ebatõenäoline heljumi levik Pirita supelranda.

Kaadamise mõju sõltub kaadamisala asukohast.

5.3. Mõju hüdrodünaamikale

Joonised 19 ja 20 näitavad lõuna- ja idapoolse lainetuse difraktsiooni ja alles jäävat lainete energia protsenti sadamabasseinis uute lainemurdjate korral. Üldiselt võib tõdeda, et sadama ala on erinevatest suundadest lainete poolt, sh laevaliiklusest põhjustatud lainete eest, hästi kaitstud.

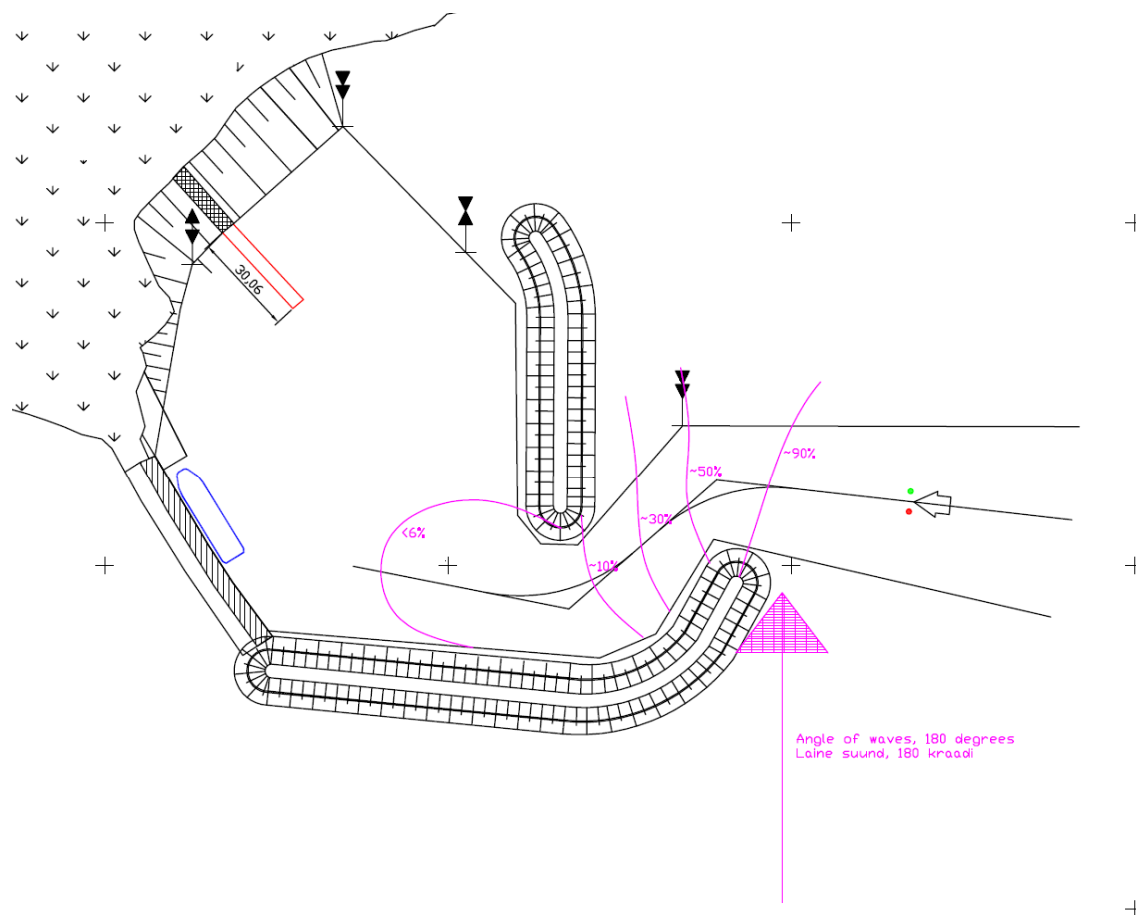


Joonis 19. Laineanalüüs idasuunalise lainetuse korral (nurk 90 kraadi)

(analüüs kasutatud materjal Coastal protection, Design manual 26.02)

Sõltuvalt väikesest avatud mere osast ning madalast veetasemest ei oma idapoolt tulevad lained olulist mõju sadamabasseini jaoks.

Nagu illustreerib Joonis 19 siis idast tulevad lained ei mõjuta (laine energia jääb seal alla 8% esialgsest) väikelaevadele kavandatavat ujuvkaid ning olemasoleva kai juures on lainete energiast alles jäänud vaid umbes 40%.



Joonis 20. Laineanalüüs lõunasuunast tulevate lainete korral (nurk 180 kraadi) (analüüs kasutatud materjal Coastal protection, Design manual 26.02)

Joonis 20 näitab, et lõuna suunast tulevad lained pidurduvad oluliselt tänu uuele lainemurdja-pikendusele – vaid alla 6% laine energiast jõuab sadamabasseini.

Väljatöötatud sadama lahendus kaitseb hästi Aegna sadama ala erinevatest suundadest tulevate lainete eest.

5.4. Mõju setete liikumisele ja rannajoone arengule

Järgnev mõju hinnang on lühendatud versioon akadeemik Tarmo Soomere eksperthinnangust, mis käsitleb Aegna sadama tehnilise projekti lahenduste võimalikku mõju Aegna sadama piirkonnale rannikuprotsesside kontekstis. Töö valmis 2011. aasta suvel (vt KMH aruande lisa 3).

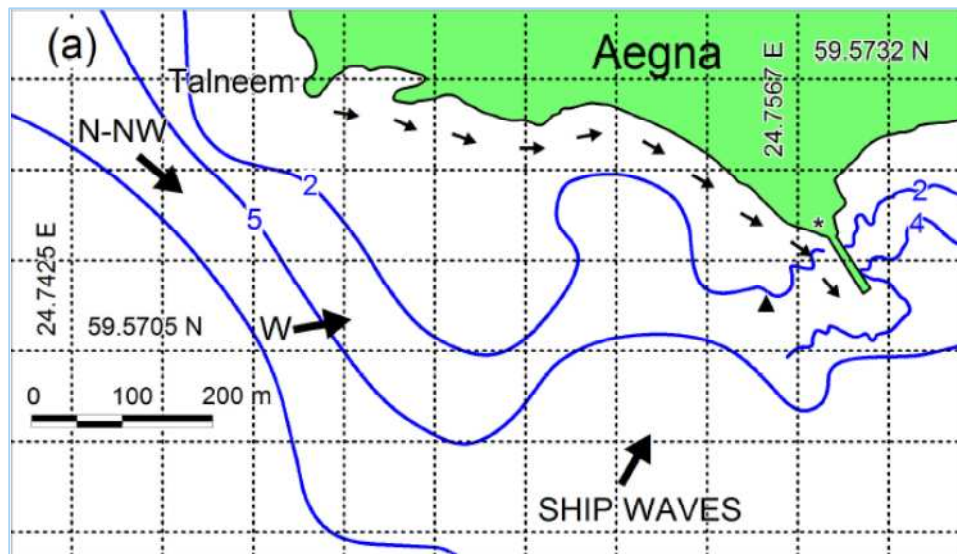
Lainete mõju rannaprotsessidele peetakse üldiselt võrdeliseks laineenergia voo pikiranda suunatud komponendi sumbumisega rannajoone pikkusühiku kohta (vt näiteks Kamphuis, 2000). Rannaprotsesside intensiivsus on sellises lähenduses võrdeline lainekõrgusega astmes 2,5 (USACE 2002) ning suurusega $b \sin 2\alpha$, kus b ja α on nurk laineharjade ja rannajoone vahel (nn kohtumisnurk). Seega kasvab lainekõrguse kasvamisel rannaprotsesside intensiivsus väga kiiresti ning üksikud tugevad tormid võivad põhjustada randades suuremaid muutusi kui mitme aasta pikkused vähem tormised perioodid (vt näiteks Tõnisson jt, 2008).

Seetõttu on settevoolu (ehk setete netotranspordi pikaajalise keskmise) suurus ja suund määratud tugevates tormides konkreetseesse rannalõiku jõudvate lainete parameetritega.

Tuulte struktuuri analüüsist järeldub, et Aegna lõunarannikut mõjutavad kõige enam järgmised tormide poolt tekitatud lainesüsteemid:

1. läänekaare tuultega läbi Naissaare ja Eesti maismaa vahelise väina saabuvad lained; tänu pikemale tuule mõjualale on need enamasti märksa kõrgemad ja pikemad kui edelatuultega Tallinna lahes tekkivad lained;
2. põhjaloode ja põhjatuulega läbi Naissaare ja Aegna vahelise mereala saabuvad lained;
3. tugevate idatuultega läbi Kräsuli väina saabuvad lained;
4. edelatuultega Tallinna lähel tekkivad lained.

Kagu- ja kirdetuulte poolt tekitatud lainete jaoks on kõnesolev rannalõik praktiliselt täielikult varjatud. Kuna nende tuulte esinemissagedus ja tugevus on tagasihoidlikud, ei ole nende roll rannaprotsesside käigus oluline ning see ei muutu ka sadama rekonstrueerimise tulemusena.



Joonis 16. Aegna edelaranniku arengut oluliselt mõjutavate lainete levikusuuna skeem. Settevoolu suund on näidatud väikeste nooltega piki randa. (Allikas: Soomere jt, 2009 JCR)

Kõnesoleva rannalõigu võib jagada kolmeks osaks selle alusel, millisest ilmakaarest saabuvad lained määravad settevoolu peamised parameetrid.

Ala 1: Rannalõiku Aegna sadamast Talneemini mõjutavad vaid läänekaarest saabuvad lained. Idakaarest saabuvad lained levivad sadamast mööda ning sügavuse gradiendi puudumise tõttu (Joonis 21) ei toimu nende arvestatavat refraktsiooni põhja poole.

Ala 2: Lohknase neeme ja Aegna sadama vahelist rannalõiku mõjutavad enim lääne- ja edelatuultega tekkiv lainetus ning teataval määral ida poolt saabuvad lained (mille eest kõnesolevat ala varjab ka Kräsuli saar).

Ala 3: Lohknase neemest ida pool paiknevad rannalõikudes toimuvad rannaprotsessid on määratud ida- ja edelatuule ning vähesel määral läänetuule poolt tekitatud lainete omadustega. Põhja- ja põhjaloode tuultega tekkinud lained sellesse piirkonda üldiselt ei jõua.

Setete transporti ja rannaprotsesse kõnesolevas piirkonnas mõjutavad ka laevalained. Kuigi klassikaliste kiirlaevade (nt AutoExpress, SuperSeaCat, Nordic/Baltic Jet) kadumisega on märgatavalt vähenenud vastav lainekoormus (Parnell jt, 2008, Kurennoy jt, 2011), on laevalainete mõju tuntav (ning kohati domineeriv) piirkondades, kus vesi sügavneb suhteliselt kiiresti ning pikad lained jõuavad takistamatult veepiirini. Tallinna poole suunduvate laevade lained on kõnesolevas piirkonnas palju madalamad võrreldes Helsingi poole suunduvate laevadega, mistõttu rannaprotsesside mängivad teatavat rolli vaid viimased. Helsingi poole suunduvate laevade

tekitatud lained sumbuvad suurel määral Viimsi poolsaare ja Aegna vahel paikneval madalaveelisel ja kivisel alal (Rohuneeme sadama faarvaatri ja Tallinna lahe avaosa vahel). Laevalainete leviku suund on selline, et need mõjutavad eelkõige Lohknase neemest lääne pool paiknevat rannalõiku ning nõrgenevad kiiresti sellest neemest ida pool.

Kirjanduses on publitseeritud tuule- ja laevalainete poolt tekitatud setete neto- ja brutotranspordi hinnangud Aegna sadama ja Talneeme vahelise lõigu jaoks CERCi valemi alusel (Kelpšaitė ja Soomere, 2009). Ajavahemikul augustist 2007 kuni juulini 2008 moodustas ligikaudu 90% setete transpordist liikumine ida poole. Sellesuunaline transport moodustas samuti lõviosa aastate 1981-2008 jaoks modelleeritud transpordi omadustest.

Settevoolu selgelt määratletud suunda ida poole kinnitavad ka paljud morfoloogilised indikaatorid ning Aegna kaist lääne pool moodustunud väikese kuhjeranna dünaamika (Soomere jt, 2009). Laevalainete poolt tekitatud setete transport on suunatud itta. Navigatsioonihooajal moodustab see ca 25% looduslike lainete poolt tekitatud transpordist (Kelpšaitė ja Soomere, 2009).

Hiljutine analüüs (Soomere jt, 2009) näitas, et laevalained siiski ei tekita arvestatavat idasuunalist transporti näiteks Aegna muuli juures paiknevalt väikeselt kuhjerannalt, mida toidavad setetega läänekaare tormid. Laevalained põhjustavad hoopis intensiivse ristiranda transpordi, viies kõnesolevalt rannalt suures koguses (kuni $1,8 \text{ m}^3$ päevas rannajoone meetri kohta, Soomere jt, 2009) liiva, kruusa ja klibu suhteliselt suurtesse sügavustesse (üle 2,5 m, Parnell jt, 2008). Taolist transporti soodustab kõrgeimate laevalainetega kaasnev intensiivne vee transport ranna suunas (Soomere jt, 2011). Selle veemassi tagasivool on kõnesoleva transpordi peamine käivitaja. On loogiline arvata, et selline mehhanism toimib kõigis rannaosades, kus laevalained jõuavad peaaegu murdumata praktiliselt rannajoonele, sh praeguse Aegna sadama akvatooriumis ja Lohknase neeme ümbruses.

Alternatiivi 0 puhul jääb toimima eelnevalt kirjeldatud protsesside toimimine ilma muutusteta.

Sadama laiendamise puhul ehk optimaalse lahenduse korral väheneb hoovustest tingitud setete liikumise intensiivsus rannalõigul Aegna sadamast Lohknase neemeni.

Planeeritavad tööd võivad mõjutada rannaprotsesse, settevoolu ja setete ristiranda transporti erinevates rannalõikudes erinevalt.

Aegna sadama tehnilise projekti optimaalse lahenduse eskiis (hetkel käsitletav põhilahenduse nimetuse all) on lahendatud selliselt, et ei ole alust oodata mitte ühegi rannaprotsesse oluliselt mõjutava teguri omaduste muutumist rannalõigus Aegna sadamast ida pool.

Kindlasti ei toimu mingeid muutusi laevalainete omadustes, veetaseme käitumises ja jääoludes väljaspool sadama akvatooriumit. Nii sadama süvendamise kui ka laiendamise puhul (nn optimaalne lahenduse järgi) võib suureneda rannalt või sadamaehitistelt peegelduva laineenergia hulk. Lainete leviku suund ja planeeritav kaide ja lainemurdjate orientatsioon on selline, et peegeldunud lained levivad eranditult lõuna poole, kus nad tasapisi sumbuvad ning ei mõju negatiivselt.

Teatavad muutused lainekoormuses ja neist tulenevates rannaprotsessides on võimalikud juhul, kui jäetakse reguleerimata Aegna sadamat kasutavate aluste liiklus. Teatav osa nende tekitatud lainetusest jõuab kindlasti randa ka sadamast ida pool. Selle negatiivse mõju vältimiseks tuleb sadama lähistel sätestada kiiruse piirangud, mis välistaksid sõitmise nn kriitilisele kiirusele lähedase kiirusega (Soomere, 2007).

Kui teostatakse vaid süvendustööd, ei muutu ranniku geomeetria ning seega ka ükski rannaprotsesse mõjutavatest välistest teguritest. Vee sügavuse suurenemise tõttu muutub mõnevõrra lainete refraktsiooni iseloom (lained painduvad vähem paralleelseks rannajoonega) ja väheneb lainete sumbumine nende levikul läbi akvatooriumi. Tulemusena jõuab murdlainete vööndisse rohkem laineenergiat ning suureneb lainete ja ranna vaheline kohtumisnurk.

Seega intensiivistuvad mõnevõrra rannaprotsessid (pikiranda ja ristiranda transport; kulutus või kuhjumine) rannalõigul, mis paikneb vahetult süvendatavast alast maismaa pool. Selline intensiivistumine on lokaliseeritud süvendatava ala mõõtmetega. Kuna süvendamine on planeeritud

väga piiratud alal, ei ole alust arvata, et kirjeldatud muutused avalduksid arvestataval määral kaugemal kui sadakond meetrit tööde piirkonnast.

Põhilahenduse realiseerimisel varjavad rajatavad konstruktsioonid olulise osa praeguse Aegna sadama ja Lohknase neeme vahelisest rannalõigust avamerelt saabuvate mõjutuste eest.

Põhilahenduse rakendudes jääb avatuks vaid Lohknase neemega piirneva rannaosa. Kuna suurem osas seda rannalõiku kujundavatest kõrgetest lainetest saabub lääne poolt, on praktiliselt kindel, et kõnesolevas lõigus langeb järsult randa mõjutava laineenergia hulk ning seega ka rannaprotsesside intensiivsus. Ranna areng sisuliselt seiskub. Kuna seda rannalõiku mõjutavad suhteliselt tugevasti Tallinna lahe avaosast saabuvad laevalained (mis soodustavad ristiranda transporti, Soomere jt, 2009), on väga tõenäoline, et setete kadu sellest lõigust väheneb hüppeliselt. Võimalik on väikesemahulise kuhjumispiirkonna tekkimine lainetuse läänekaarest saabuvate lainete eest varjatud ala piiril liivakehand Lohknase neeme piirkonnast sinna kantavatest setetest.

Kuna Aegna ja Kräsuli vahel paiknev liivakehand on dünaamilises tasakaalus (ning selle parameetrid on määratud olemasolevate lainetuse parameetrite ja väina läbivate hoovuste omaduste kombinatsiooniga), on võimalik selle teatav reaktsioon muutuvatele tingimustele. Põhimõtteliselt on see tombulolaadne moodustis Aegna kaguranniku ja Kräsuli vahel, mille kujunemist osalt toetab settevoolu konvergens selles piirkonnas. Kuna väheneb lääne poolt saabuva lainetuse mõju, on loogiline oletada, et teatava aja vältel ilmneb liiva transport lääne poole. Ida poolt saabuv lainetus ei ole selles piirkonnas kuigi intensiivne ning lained on võrdlemisi lühikesed ja mõjutavad transporti vaid väga madalas vees. Seetõttu on alust arvata, et taoline transport ei ole kuigi intensiivne ning üsna varsti situatsioon tasakaalustub. Kõnesoleva liivakehandi reaktsioon on tõenäoliselt märksa väiksem lainetuse ja hoovuste looduslikust muutlikkusest tingitud muutustest.

Sadama ekspluatatsiooni käigus on oluline jälgida sadamasse sissesõidu kanali nõ "värava" võimalikku täitumist setetega.

0-alternatiivi puhul jääb kestma olemasolev olukord ning jätkub loomulik setete liikumine piirkonnas.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et olulist mõju sadamat piirava ranniku muutustele põhilahenduse teostumisel esialgu ette ei ole näha. Rannikut otseselt projekti käigus ei muudeta, teostatakse vaid vajalikud ranniku kindlustustööd (maastikuarhitektuuri lahendused). Lainemurdjate rajamisega ei kaasne negatiivset mõju seoses looduslike- ja laevalainetega. Olemasolevate andmete ning pikaajalise kogemuse põhjal võib öelda, et ei ole alust oodata mitte ühegi rannaprotsesse oluliselt mõjutava teguri omaduste muutumist rannalõigus Aegna sadamast ida pool.

5.5. Mõjud mereelustikule

Mõju mereelustikule avaldub kolme põhikomponendina:

- veekvaliteedi mõjutamise kaudu (peamiselt heljumi teke) süvendatava sadamaala piirkonnas ning setete kaadamisalal;
- merepõhja otsene muutmine süvendataval sadamaalal ning setete kaadamisalal;
- sadama ekspluatatsiooniga kaasnevad mõjud.

Mõjud põhjataimestikule

Põhjataimestikku mõjutab eelkõige selle elupaigaks sobivate merepõhja alade muutumine või kadu, mis kaasneb merepõhja süvendamise ja sadamaala laiendamisega. Süvendataval alal põhjataimestik hävib ning hiljem sadama ning teistsuguste setete ja veesügavuse tingimustes kujuneb ilmselt teistsuguse ning vaesemana. Mõju pole väga tugev, kuna ka suurel osal praegusest sadama alast puudub loodustikule merepõhjale iseloomulik taimkate.

Süvendamisega kaasneb heljum, mis sadeneb sadama lähikonnas põhjataimedele, mõjutab samuti ümbruskonna põhjataimestikku, eelkõige selle valguskliimat aga ka troofsustingimusi. Heljumi raskem ehk jämedam fraktsioon sadeneb sadama lähemas ümbruses mattes taimestikku osaliselt, kergem fraktsioon, mis jääb veesambasse pikemaks ajaks, kandub kaugemale ja võib mõjutada veesamba läbipaistvuse kaudu valgustingimusi. Viimane võimalus on pigem teoreetiline, kuna teiseldatavas settes on domineerivaks fraktsiooniks peenliiv, mis kuigi kauaks veesambasse püsima ei jää. Koos süvendamisega vabaneb vette toitaineid, mis võivad ajuti suurendada piirkonna troofsustaset. Kuna liivase lõimisega sette toitude sisaldus on madal, ei ole see mõju tõenäoliselt arvestatav. Toksilisi mõjusid põhjataimestikule ei avaldu, kuna setetes võetud proovid näitavad, et kõigi toksiliste ainete sisaldused jäävad allapoole lubatud piirmäärasid ja ka sihtarve. Heljumi mõjud on ajutised ning ei põhjusta pöördumatuid ega olulisi muutusi. Heljumi teke toimub ka setete kaadamisel. Võimalikel kaadamisaladel puudub põhjataimestik suurest veesügavusest tuleneva valguse puudumise tõttu. Kiire seadmise tõttu ei levi heljum prognoositavalt oluliselt väljapoole ametlikku kaadamisala ning ei ulatu põhjataimestikuga merealadele.

Sadama akvatooriumi ja selle lähinaabruse mõjutab praegu ja ka kavandatava tegevuse järel laevade navigatsioon. Sõukruvide tekitatud veevool tõstab põhjast üles heljunit, mistõttu toimub setete liikumine, põhjatingimused on ebastabiilsed ning kujunev põhjaloomastik jääb vaeseks.

Mõjud põhjaloomastikule

Põhjaloomastikku mõjutavad otseselt enim sadama alal tehtavad tegevused, mis puudutavad merepõhja. Süvendataval alal põhjaloomastik hävib, kuid liivasel merepõhjal võib see taastuda 2-3 aasta jooksul (Kotta, J., Kotta, I., 2003). Olulist mõju piirkonna põhjaloomastikule võib avaldada süvendustöödega vette paiskuv heljum, mis võib põhjaloomastikku katta ning muuta valgus- ja troofsustingimusi. Seetõttu võib sadamaala naabruses toimuda muutusi põhjaloomastiku liigilises koosseisus ja arvukuses. Mõne aasta jooksul endised kooslused taastuvad. Toksilisi mõjusid põhjaloomastikule ei avaldu, kuna teiseldatavas settes jäävad kõigi toksiliste ainete sisaldused allapoole lubatud piirmäärasid ja sihtarve.

Setete kaadamine mõjutab kaadamiskoha ja selle ümbruse põhjaloomastikku. Kaadamisalade elustik on juba oluliselt muutunud merepõhja ümberkujundamise tõttu. Liikide arv on väike (juhtliigiks on balti lamekarp), kuid biomass toitude lisamisandumisest tingitult suur. Otseselt setete alla jääva ala elustik hukkub, kuid kujuneb uuesti mõne aasta jooksul. Heljum settib eeldatavalt kiirelt ning olulised mõjud ei ulatu väljapoole kaadamisala.

Sadama akvatooriumi ja selle lähinaabruse mõjutab praegu ja jääb mõjutama ka kavandatava tegevuse korral laevade navigatsioon. Sõukruvide tekitatud veevool tõstab põhjast üles heljunit, mistõttu põhjatingimused on ebastabiilsed ning kujunev põhjaloomastik jääb vaeseks.

Mõjud kalastikule

Mõju kalastikule võib avalduda otseselt, veekvaliteedi halvenemise ja heljumi seadmise kaudu, aga ka kaudselt, toidubaasi vähenemise teel. Süvendustööde ja süvendatava materjali maadmisega kaasneb heljumi vette paiskumine ning taassetamine naabruses paiknevatele merepõhja aladele. Kõrgenenud heljumi kontsentratsioon võib kahjustada kalade (eriti larvide) hingamisundeid. Suurimat negatiivset mõju võib põhjustada heljumi seadmine kalakoelmutele mille tagajärjel kalamari võib hukkuda. Settega kattunud põhjataimedele kinnitub räime mari halvasti, mistõttu võid see põhja langeda ja hukkuda. Kõige tõenäolisem kudeja Aegna rannikumeres on räim, kellele võib heljum seetõttu ka kõige enam mõju avaldada. Võimalik on ka lesta kudealade paiknemine heljumi leviku piirkonnas. Räim koeb laialdastel talle sobivail merealadel ning võimalik ühekordne lokaalne marja hukkumine olulist negatiivset mõju räime populatsioonile ei avalda.

Üheks võimalikuks otsese negatiivse mõju allikaks kalastikule võib olla rekonstrueerimistöödest tekkiv müra vees. Müratase vees võib põhjustada kahjustusi kalade kuulmisorganitele. See võib olla oluline siis, kui kala on müra mõju all pikemat aega ja/või korduvalt. Tõenäoselt ei ole ohtu kaladele, kes on vanemad hilisemast maimustaadiumist, sest nad lihtsalt lahkuvad liigse

tugevusega heliväljast. Ehk, nagu ka heljumi mõju puhul, on ohtlikem periood kalade sigimisaeg ja sellele vahetult järgnev ajavahemik pikkusega 2-4 nädalat, sõltuvalt merevee temperatuurist.¹⁸

Kaudne mõju kalastikule võib avalduda ka kalade toidubaasiks oleva põhjaloomastiku kahjustumise kaudu. See võib mõjutada bentiilise toitumisviisiga kalu nagu lest ja kammeljas.

Kavandatava tegevuse olulised mõjud on ühekordsed ja kalastiku elutingimused ja arvukus piirkonnas taastuvad.

Mõjud linnustikule

Mõjud linnustikule võivad toimuda peamiselt elupaikade kadumise või halvenemise, toidubaasi vähenemise või häiringute kaudu. Tegevus toimub juba pikka aega tegutsenud sadama alal, kus linnustik on laevaliiklusega kohanenud. Sadama ala laienemisega ida suunas väheneb mõnevõrra looduslik rannaala ning võimalikud elu- ja pesitsuspaigad. Häiringute mõju suureneb eeskätt ehitusperioodil ning võib mõnevõrra tõusta ka sadama kasutuse intensiivistumisel kuid olulisi negatiivseid mõjusid linnustikule see ei põhjusta. Muutused veelindude toidubaasis võivad toimuda vaid väga piiratud alal ning on ajutised. Lühiajalist mõju võib heljumi levik ja vee läbipaistvuse vähenemine avaldada kalatoiduliste lindude toitumisele (saagi kättesaadavus väheneb).

Ehitustegevusega kaasneb ajutine mürafooni tõus, mis võib häirida piirkonnas asuvaid linde. Süvendamisel on müra allikaks süvendamise tehnika. Müra tase sõltub kasutatavast tehnikast. Kuna tegemist on peamiselt pehme pinnasega, siis löhkamist kui üht mürarikamat tegevust ei ole ette näha. Pehme pinnase süvendamine selleks ettenähtud aparatuuriga ei ole olulise müraga tegevus. Ühtlasi süvenduse teostamise kuluv aeg ei ole pikk. Ehitusaegse müra allikateks on ehitusmehhanismid ning ehitusmaterjale kohale transportivad liiklusvahendid. Müra avaldab kahesugust mõju: ootamatu tugev müra võib linde ehmatada ning kestev tugev müra võib häirida liikide sigimist. Regulaarse ja ühtlase müraga linnud reeglina harjuvad. Seetõttu tuleb müra põhjustavast ehitustegevusest sadamas hoiduda lindude pesitsusperioodil.¹⁸

Mõju mereimetajatele

Hülged võivad Aegna lähedusse sattuda üksnes rännatel ja ajutiselt, püsilesilaid kavandatava tegevuse mõjupiirkonnas teadaolevalt ei esine.

5.6. Kavandatava tegevuse mõju Natura 2000 võrgustiku ala kaitse-eesmärkidele

Kuna Aegna maastikukaitseala paikneb Aegna saare loodusala (Natura 2000 ala) samas piirides, siis lähtuti mõjude hindamisel vastavatest Natura hindamise juhendmaterjalidest:

- Natura 2000 alasid oluliselt mõjutavate kavade ja projektide hindamine. Loodusdirektiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 tõlgendamise metoodilised juhised Euroopa Komisjon (2001), (Keskkonnaministeerium, 2005);
- Juhised loodusdirektiivi artikli 6 lõigete 3 ja 4 rakendamiseks Eestis (Peterson, 2006).

Loodusdirektiivi (92/43/EMÜ) artikli 6 lõige 3 kohaselt tuleb mis tahes kava või projekti, mis ei ole otseselt seotud ala korraldamisega või ei ole ala korraldamiseks otseselt vajalik, kuid mis kas eraldi või koos teiste kavade või projektidega ala tõenäoliselt oluliselt mõjutab, asjakohaselt hinnata nende tagajärgede seisukohast, mida ta alale kaasa toob, silmas pidades ala kaitse eesmärke.

a) Rannaniidud (*1630 – Läänemere kesk- ja põhjaosa rannaniidud)

¹⁸ Munalaid-Manilaid ja Kihnu sadamate hüdrotehniliste rajatiste rekonstrueerimise vee erikasutusload taotluse KMH. E-Konsult, 2010

Enamasti madalakasvulised geolitoraali rannaniidud, mõnikord soolakulaikudega. Riimveelise mere tõttu on mulla soolsus väike, looded on nõrgad, kuid kohati avaldab mõju maakerge. Neid niite kasutati traditsiooniliselt heinavarumiseks või karjatamiseks, mis tagas nende pindala laienemise ja hoidis taimkatte madala, soontaimede poolest rikka ning sobiva pesitsuspaigaks kurvitsalistele. Alates mere rannalt salinsetest kooslustes muutub taimkate sisemaa poole selgesti eristuvate vöönditena.

Taimed: valge kastehein (*Agrostis stolonifera*), tõmmu soonerohi (*Blysmus rufus*), merimugulkõrkjas (*Bolboschoenus maritimus*), püstkastik (*Calamagrostis stricta*), harilik tarn (*Carex nigra*) ja *C. paleacea*, linalehine maasapp (*Centaurium littorale*) ja väike maasapp (*C. pulchellum*), soomusalss (*Eleocharis uniglumis*) ja väike alss (*E. parvula*), punane aruhein (*Festuca rubra*), tuderluga (*Juncus gerardii*), randkamaras (*Odontites litoralis*), harilik maokeel (*Ophioglossum vulgatum*), rand-teeleht (*Plantago maritima*), laiuv nadahein (*Puccinellia distans subsp. borealis*), harilik soolarohi (*Salicornia europaea*), rand-sõlmhein (*Spergularia salina*), rand-õisluht (*Triglochin maritimum*).

Rannaniidud on kujunenud mere rannikul soolase vee mõjupiirkonnas. Iseloomulik on taimkatte vööndilisus, kusjuures üksikute vööndite laius sõltub pinnamoest, setetest ning maapinna kõrgusest. (Paal, 2000)

Rannaniite leidub väikeste fragmentidena Aegna saare lääne-, põhja- ja idarannal, sadama läheduses rannaniidud puuduvad (lähimad rannaniidud paiknevad rohkem kui 1 km kaugusel).

Kavandatava tegevuse otsene või kaudne mõju rannaniitudele puudub.

b) Püsitaimestuga liivarannad (1640)

Varjatud või ka avatud lauge nõlvaga liivarannad, mis on lainete mõju all. Loodete mõju on väiksem kui Atlandi rannikul ning see võimaldab liiva kinnistavate püsiktaimede kasvamist. Soome ja Rootsi rannikutel on liivarannad suhteliselt haruldased ning väikese pindalaga. Liivarannal võib siin-seal esineda ka kive või rahne. Taimkate on sageli hõre; kohati võib ulatuslikke alasid, eriti rannajoone lähedal, katta vaid paljas liiv. Esineb ka adruvalle.

Taimed: rand-luidekaer (*Ammophila arenaria*), rand-seahernes (*Lathyrus japonicus ssp. maritimus* = *Lathyrus maritimus*), liiv-vareskaer (*Leymus arenarius*), randmalts (*Atriplex littoralis*), rand-ogamalts (*Salsola kali*), merikapsas (*Crambe maritima*), merihumur (*Honkenya peploides*), liiv-merisinep (*Cakile maritima*), rand-orashein (*Elytrigia juncea ssp. boreoatlantica* = *Elymus farctus*). (Paal, 2000)

Liivarannad on enam levinud Aegna saare põhja-, loode- ja kaguosas. Elupaigatüüpi sadama alal ega vahetu mõju piirkonnas ei leidu (lähim liivarand paikneb rohkem kui 500 m kaugusel kirdes).

Kavandatav tegevus liivarandu ei mõjuta.

c) Eelluited (2110 – kujunevad liikuvad rannikuluited)

Atlandi ookeani, Põhjamere, Läänemere ja Vahemere rannikute luidete kujunemise esmaseid staadiume esindavad liivaviirud ja liivakuhjatiseid ranna kõrgemas osas või kõrgete luidete merepoolse jalamini serv. Taimed: rand-orashein (*Elymus farctus*), liiv-vareskaer (*Leymus arenarius*), merihumur (*Honkenya peploides*), *Sporobolus pungens*, aed-piimalill (*Euphorbia peplus*), *Otanthus maritimus*, lutsern (*Medicago marina*), karikakrad (*Anthemis maritima*, *A. tomentosa*), rand-ogaputk (*Eryngium maritimum*), *Pancratium maritimum*.

Tuiskliivaaladel moodustuvate rannikuluidete esimene arengustaadium. Pinnaseks lahtine, ajuti tuule poolt edasikantav liiv. Seda elupaigatüüpi esineb eelkõige Lääne-Eesti saartel, Läänemaa ja Pärnumaa rannikul, väiksemas ulatuses ka Põhja-Eesti rannikul (Võsul, Narva-Jõesuus), samuti Peipsi põhjarannikul. (Paal, 2000)

Eelluited leidub Aegna saare lääne-, loode- ja põhjarannikul. Projekti piirkonna vahetus mõjuulatuses nimetatud elupaigatüüpi ei esine (lähimad eelluited asuvad enam kui 1 km kaugusel).

Kavandatav tegevus eelluited ei mõjuta.

d) Valged luited (2120 – liikuvad rannikulited rand-luidekaeraga)

Luitestiku merepoolseim, taimestumata pinnaga ahelik või ahelikud Põhjamere, Läänemere, Vahemere ja Atlandi ookeani rannikul. *Ammophila arenariae* ja *Zygophyllum fontanesii*-liitkonna kooslused.

Taimed: rand-luidekaer (*Ammophila arenaria*), rand-ogaputk (*Eryngium maritimum*), piimalill (*Euphorbia paralias*), seatapp (*Calystegia soldanella*), *Otanthus maritimus*, liiv-vareskaer (*Leymus arenarius*), *Echinophora spinoda*, *Cutandia maritima*, lutsern (*Medicago marina*), karikakar (*Anthemis maritima*), *Zygophyllum fontanesii*, *Polycarpha nivea*, lõikhein (*Cyperus capitatus*), jooksjarohe (*Ononis natrix*), kassitapp (*Convolvulus caput-medusae*), kirburohi (*Polygonum maritimum*), *Androcymbium psammophilum*.

Eelmise elupaigatüübi järgmine suktessioonistaadium. Tuiskliivaaladel moodustunud luited. Pinnaseks lahtine, ajuti liikuv liiv. Veerežiim on kuiv, paiguti lainepritsmete mõju. Levivad eelkõige Lääne-Eesti saartel, Läänemaa ja Pärnumaa rannikul, väiksemas ulatuses ka Põhja-Eesti rannikul (Võsul, Narva-Jõesuus), samuti Peipsi põhjarannikul. (Paal, 2000)

Valgeid luitelid leidub Aegna saare lääne-, loode- ja põhjarannikul. Projekti piirkonna vahetus mõjuulatuses nimetatud elupaigatüüpi ei esine (lähimad elupaigatüüpi kuuluvad alad asuvad enam kui 1 km kaugusel).

Kavandatav tegevus valgeid luitelid ei mõjuta.

e) Metsastunud luited (2180 – Atlantilise, kontinentaalse ning boreaalse piirkonna metsastunud luited)

Looduslikud või pool-looduslikud (ammu rajatud) hästi väljakujunenud puurinde struktuuriga ning iseloomuliku alustaimestiku koosseisuga metsad rannikulidel. Esikstaadiumiks on hõredad kase-metsad (*Betula spp*) üheemakase viirpuuga (*Crataegus monogyna*) või segametsad hariliku saare (*Fraxinus excelsior*), hariliku tamme (*Quercus robur*), põldjalaka (*Ulmus minor*) ja mägivahtraga (*Acer pseudoplatanus*). Märkades luidetevahelistes nõgudes samuti hõberemmelga (*Salix alba*) esikmetsad, mis arenevad niisketeks segametsadeks või paduriteks. Läänemere põhjaosa rannikul kuuluvad siia tüüpi ka lepidud (*Alnus spp.*) või männikud (*Pinus sylvestris*).

Taimed: liigiline koosseis on väga varieeruv, sõltudes konkreetse kasvukoha tingimustest.

Nõmmemetsaga, kohati ka palumetsaga kaetud luited (luitemetsad) on levinud nii mererannikul kui ka Peipsi põhjarannikul. Puurinde moodustavad hõredavõitu kasvavad männid (*Pinus sylvestris*), vaid kohati võib vähesel määral lisanduda arukaski (*Betula pendula*). Põõsarinne puudub või koosneb üksikutest kadakatest (*Juniperus communis*). (Paal, 2000)

Metsastunud luitelid leidub saare lääne-, loode ja põhjaosas. Sadama ala läheduses ega mõjupiirkonnas nimetatud elupaigatüüpi ei esine (lähimad metsastunud luitelid asuvad enam kui 1 km kaugusel).

Kavandatud tegevus elupaigatüüpi ei mõjuta.

f) Kuivad nõmmed (4030)

Meso- või kserofiilsed nõmmed tasandikel või madalates mägedes atlantilise või lähis-atlantilise niiske kliima piirkonnas liivasel leetmullal. Taimed: mustika perekonna liigid (*Vaccinium spp.*), harilik kanarbik (*Calluna vulgaris*), leetpõõsad (*Genista anglica*, *G. germanica*, *G. pilosa*), harilik kukemari (*Empetrum nigrum*), astelherned (*Ulex maritimus*, *U. gallii*), eerikad (*Erica cinerea*, *E. mackaiana*, *E. vagans*, *E. umbellata*, *E. aragonensis*, *E. andevalensis*), *Cistus salvifolius*.

Nõmmeniidud esinevad lainja või enam-vähem tasase pinnamoega sanduritel, lamedatel rannavallidel, kinnistunud luidetel. (Paal, 2000)

Nõmmekooslusi leidub eelkõige saare põhjaosas, sadama läheduses ega mõjupiirkonnas nimetatud elupaigatüüp puudub (lähimad nõmmed asuvad rohkem kui 1 km kaugusel).

Kavandatav tegevus elupaigatüüpi ei mõjuta.

g) Vanad loodusmetsad (*9010 - läänetaiga)

Sellesse elupaigatüüpi kuuluvad looduslikud vanad metsad, aga ka hiljutiste põlengualade looduslikult uuenenud noored puistud. Looduslikud vanad metsad esindavad vähese inim mõjuga või üldse igasuguse inim mõjuta kliimakskooslusi ehk siis suktessioonireala hiliseid staadiume. Praeguseks on intensiivse metsamajanduse tagajärjel praktiliselt kõigis liikmesriikides vanadele loodusmetsadele iseloomulike omadustega puistud kadunud, st neis ei ole enam arvestataval määral surnud ja kõdupuitu ega ulatuslikumat puude vanuse, kõrguse ja koosseisu muutlikkust. Samas on just vanad loodusmetsad elupaigaks paljudele ohustatud liikidele, eriti sammaltaimedele, seentele ja selgrootutele loomadele, peamiselt mardikatele. Borealsele piirkonnale olid laialdased metsapõlengud varem üsnagi tavalised, seepärast oli tulel sealsete metsade looduslikul uuenemisel oluline osa. Loodusliku metsapõlengu alal on palju osaliselt põlenud surnud puid, kusjuures säilinud elusad puud tagavad metsa taastumise. Tänu tõhusatele vastumeetmetele esineb tänapäeval metsapõlenguid varasemaga võrreldes äärmiselt harva. Seetõttu on äsja looduslikud põlengualad muutunud paljudele nende biotoopidega seotud liikidele raskesti kättesaadavaks ning väga tähtsaks elupaigaks.

Taimed: männikutes – harilik mänd (*Pinus sylvestris*), harilik pohl (*Vaccinium vitis-idaea*), harilik kanarbik (*Calluna vulgaris*), harilik kukemari (*Empetrum nigrum*), harilik palusammal (*Pleurozium schreberi*), porosamblikud (*Cladonia spp.*); kuusikutes ja segametsades – harilik kuusk (*Picea abies*), harilik mänd (*Pinus sylvestris*), kased (*Betula spp.*), harilik mustikas (*Vaccinium myrtillus*), võnk-kastevars (*Deschampsia flexuosa*), leseleht (*Maianthemum bifolium*), harilik jänesekapsas (*Oxalis acetosella*), harilik laanelill (*Trientalis europea*), kaksikhambad (*Dicranum spp.*), harilik palusammal (*Pleurozium schreberi*), harilik laanik (*Hylocomium splendens*); lehtmetsades – kased (*Betula spp.*), harilik haab (*Populus tremula*), võnk-kastevars (*Deschampsia flexuosa*), harilik mustikas (*Vaccinium myrtillus*), harilik kastehein (*Agrostis capillaris*), metsosi (*Equisetum sylvaticum*); samblikud – pikk lõhnasamblik (*Evernia divaricata*), harilik kopsusamblik (*Lobaria pulmonaria*); seened – *Amylocystis lapponica*, *Gloiodon strigosum*, *Fomitopsis populicola*, *Skeletocutis odora*, *S. stellae*, *Phlebia centrifuga*, *Haploporus odoratus*, *Aporpium caryae*, *Gelatoporia pannocincta*, *Phellinus populicola*. (Paal, 2000)

Vanu loodusmetsi leidub saare siseosas, Aegna sadama naabruses ega vahetu mõju piirkonnas elupaigatüüpi ei esine. **Lähimad vanad loodusmetsad paiknevad sadama alast üle 200 m kaugusel põhja suunas olles ühtlasi sadamale lähimaks Natura elupaigatüübiks. Kavandatav tegevus elupaigatüüpi siiski oluliselt ei mõjuta.**

h) Soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080)

Sellesse tüüpi kuuluvad metsad on pinnavee pideva mõju all ja tavaliselt igal aastal üleujutatud. Seega on need metsad niisked või märjad; nendes on kujunenud turbakiht, kuid viimane on reeglina üsna õhuke. Hemiboreaaalses taimkattevööndis on iseloomulikuks puuliigiks harilik saar (*Fraxinus excelsior*), kesk-boreaaalses taimkattevööndis sanglepp (*Alnus glutinosa*). Sagedased on samuti hall lepp (*Alnus incana*), sookask (*Betula pubescens*) ja pajud (*Salix spp.*). Antud tüübile on omane erineva veetasemega laikude esinemine ja sellest tulenev taimkatte mosaiiksus. Puid ümbritsevad tavaliselt tüvemättad, valdavad siiski üleujutatavad märjad alad.

Taimed: mätastarn (*Carex cespitosa*), ümartarn (*C. diandra*), õrn tarn (*C. disperma*), pikk tarn (*C. elongata*), lodutarn (*C. loliacea*), *C. rhynchospora*, *C. tenuiflora*, sookastik (*Calamagrostis canescens*), *C. chalybea*, püstkastik (*C. stricta*), soovõhk (*Calla palustris*), kahar parthein (*Glyceria lithuanica*), kollane võhumõök (*Iris pseudacorus*), harilik parkhein (*Lycopus europaeus*), ussilill (*Lysimachia thyrsiflora*), harilik kukesaba (*Lythrum salicaria*), harilik maavits (*Solanum dulcamara*), harilik soosõnajalg (*Thelypteris palustris*); samblad – südajas tõmptipp (*Calliergon cordifolium*), harilik sookammik (*Helodium blandowii*), lodu-ebapungsammal (*Pseudobryum cinclidioides*), mets-turbasammal (*Sphagnum squarrosum*), allikasoo-turbasammal (*S. teres*), narmaslehine turbasammal (*S. fimbriatum*), kallas-turbasammal (*S. riparium*). (Paal, 2000)

Soometsi leidub fragmentidena saare siseosas, sadama lähikonnas ega mõjupiirkonnas nimetatud elupaigatüüpi ei leidu. Lähim soometsa ala paikneb sadamast üle 500 m kaugusel põhja suunas.

Kavandatav tegevus elupaigatüüpi ei mõjuta.

Kokkuvõtteks võib hindamise tulemusena väita, et Aegna sadama rajamine ei avalda tegevuse mõjupiirkonnas olevatele Natura aladele olulist negatiivset mõju ega kahjusta ala terviklikkust, sest:

- 1) tegevus toimub valdavas osas väljaspool Natura ala – sadama rajatised on kavandatud rannajoonest mere poole ehk väljapoole Natura ala. Ehitustegevuse ajal ning sadama teenindamiseks kasutatakse siiski ka Natura ala koosseisus olevat sadamaga külgnevat maad. Mõjutataval ala puuduvad Natura elupaigatüübid ning muud kaitseväärtust omavad kooslused või kaitstavate liikide elupaigad;
- 2) tegevus ei mõjuta Natura elupaigatüüpe, kuna need paiknevad sadamast piisavas kauguses ning mõjud on puhverdatud sadama naabruses paikneva vähemväärtusliku taimkattega.

Ehitustegevuse mõju

Ehitustegevus mõjutab otseselt sadamaga piirnevat maa-ala, kus väärtuslikke elupaiku ei leidu. Mõra ja häiringute mõju ulatub kaugemale. Inimtegevuse pika ajaloo tõttu antud piirkonnas on linnustik ja loomastik häiringutega juba kohanenud.

Sadama toimimise mõju

Eeldatavalt suureneb sadama külastatavus, seda eelkõige väikelaevade ja jahtide osas. Tihenev navigatsioon ei põhjusta otseselt olulist häiringute ulatuse (mis piirnevad sadama lähema ümbrusega) suurenemist. Kaudse mõjuna (sadama renoveerimise ja muude tegurite koostoimel) suureneb tõenäoliselt saare külastatavus ning Natura alale avalduv inimkoormus. Suurenevat koormust saab leevendada külastajate parema suunamise ning saaresisese infrastruktuuri kujundamisega arvestades loodusalade kaitseväärtust ning inimtaluvust.

5.7. Sotsiaal-majanduslik mõju

5.7.1. Mõju kohalikele elanikele

Aegna saare sadamakai rekonstrueerimine loob eeldused tihedamale laevaühendusele saare ning mandri vahel, mis võib suurendada ka saare püsielanikkonda, soodustab elujõulise püsiastutuse taastamist ja püsivaks muutumist väikesaarel ning sellega saare jätkusuutlikkuse tagamist.

Rekonstrueerimisprojekti elluviimise tulemusena on peale sadama ohutuks muutmise ette nähtud ka uue rambi väljaehitamine, mis võimaldab saarel randuda aparelliga laevadel ning seega toimetada saarele ka vajadusel sõidukeid. See võimalus lihtsustaks näiteks saarel asuvate elamispindade, majutus- ja ettevõtluspindade renoveerimistöödeks ning ka ehitustöödeks vajaminevate materjalide transporti saarele. Samuti on lihtsustatud päästetehnika jõudmine saarele.

Sadama arengu juures tuleb arvestada tõsiasja, et tegemist on maastikukaitsealaga ning kõik ehitus-, laiendus- ning renoveerimistööd tuleb teostada kooskõlas Aegna saare maastikukaitseala eeskirjaga.

5.7.2. Mõju turismimajandusele

Sadama ja laevaliikluse arendamine võimaldab laevaliinide tellimuste abil kontrollida saarel viibijaid ning reguleerida nende arvu. Samuti aitab see arendada saarel ettevõtlust, mille potentsiaal on siiani kasutamata.

Sadama rekonstrueerimine tagab juba seniste saart külastavate sihtgruppide turvalise jõudmise saarele ning tõenäoliselt tõstab külastajate arvu, mis on aga positiivne turismimajanduse seisukohast. Lisaks punktis 4.7 nimetatud saart juba külastavatele sihtgruppidele lisanduks peale saare sadama rekonstrueerimist ka väikelaevaomanikud.

Väikelaevadega sõitjad on oodatav sihtgrupp Aegna saarele, nii sise- kui välituristid, kuna kõikidele nõuetele vastav sadam pakub turistidele võimaluse saarega tutvuda. Aegna saare külastamine oleks atraktiivne kuna tegemist on Tallinna kesklinnale lähedalasuva saarega, kuhu on võimalik kiiresti jõuda, kus on turvaline väikelaevaga silduda ning veeta saarel meeldivalt aega.

Peale sadamakai rekonstrueerimist on erineva suurusega alustele loodud võimalused saarel randumiseks ja saare külastamiseks, mis omakorda suurendab saare külastajate arvu.

2006. a registreeriti Eestis esmaselt 1284 väikelaeva, väljastati 2334 väikelaevajuhi tunnistust¹⁹ ning 30.06.2005. a seisuga oli Tallinnas registreeritud 1525 mootorpaati/kaatri, 2255 sõudepaati ja 131 purjejahti²⁰, seega tundub eraalustega saarekülastajate sihtgrupp olevat suur ja see suureneb veelgi, sest väikelaevade omanike arv näitab kasvutendentsi.

Aegna saare ümbruses asub väga suur potentsiaalne külastajaskond (Harjumaa ja Tallinna elanikud), kes saavad kasu paranenud transpordivõimalustest saarele. Rekonstrueeritud sadamakai on saare ja mandri vahelise tihedama laevaliikluse aluseks, mis läbi saavad turistid külastada saart võimalusel aastaringelt.

Kuna aastani 1991 oli saar paljudele tavainimestele suletud (saart said külastada saarel puhkebaase omavad ettevõtjad ning Tallinna linna elanikud), siis pole väga paljud inimesed saarel käinud ning eeldatavasti soovivad saare ja selle vaatamisväärsustega tutvuda ning rannamõnuseid nautida. Eeldatavalt suurim Aegna saare külastajate sihtgrupp on siseturist.

Aegna saar saab olema populaarne ka välituristidele, keda huvitab saare ajaloopärand, kaunis loodus, matkaradadel matkamine ja saare militaarne ajalugu. Välituristile atraktiivseks muudab saare külastamise kindlasti saare asukoht, vaid 7 meremiili kaugusel Eesti pealinnast Tallinnast.

Saarel tormilise turisminduse arendamise juures tuleb tähelepanu all hoida tõsiasja, et tegemist on kaitsealaga ning saart külastavatele turistidele kehtib Aegna saare maastikukaitseala eeskiri. Saare külastajad (nii tulevased elanikud kui ka turistid) peavad oma erinevate tegevuste juures rangelt kinni pidama nimetatud kaitse-eeskirjast, et vältida võimalikku negatiivset mõju turisminduse suurenemise tagajärjel. Samuti on oluline sadama väljaarendamisel sadama eeskirja koostamine ning selle tutvustamine sadama külastajatele.

Kokkuvõtvalt võib tõdeda, et välja töötatud Aegna tehnilise lahenduse teostumine omab tugevat positiivset mõju nii kohalikele elanikele kui ka turismimajandusele piirkonnas.

5.7.3. Mära mõju

Aegna sadama rekonstrueerimise ehitus- ja süvendustööde ajal tuleb lähtuda sotsiaalministri 04.03.2002 määruses nr 42 ehitustöödele kehtestatud müra normtasemetest. Ehitustööde mürale ei ole päevaseid müra normtasemeid määratud ning tööde teostamise ajal tuleb tagada, et öine kehtestatud normtase müratundlike hoonete (Karnapi tee 3 ja Kalavälja tee 2) juures oleks täidetud - öisel ajal on piirtasemeks määratud olemasolevatel III kategooria elamualadele 50 dB. Ehitustööde maksimaalne müratase öösel ei tohi ületada lubatud ekvivalenttaset enam kui 10 dB(A) võrra.

Aegna sadama rekonstrueerimisest tulenev müra on lühiajaline, mis kestab ainult ehitustegevuse toimumise hetkel. Ehitustegevuses tekitavad müra kai ehitamine, materjali vedamine ja sadama süvendustööd. Müraallikaks on seejuures ujuv tehniline aparatuur nagu näiteks ujukraana, süvendaja, vaiatööd (vaiade rammimine), praamid. Eelnevalt teostatud analoogsetes sadama

¹⁹ www.ark.ee/atp/failid/ark_aastaraamat2006.pdf

²⁰ www.vta.ee/atp/?id=2399

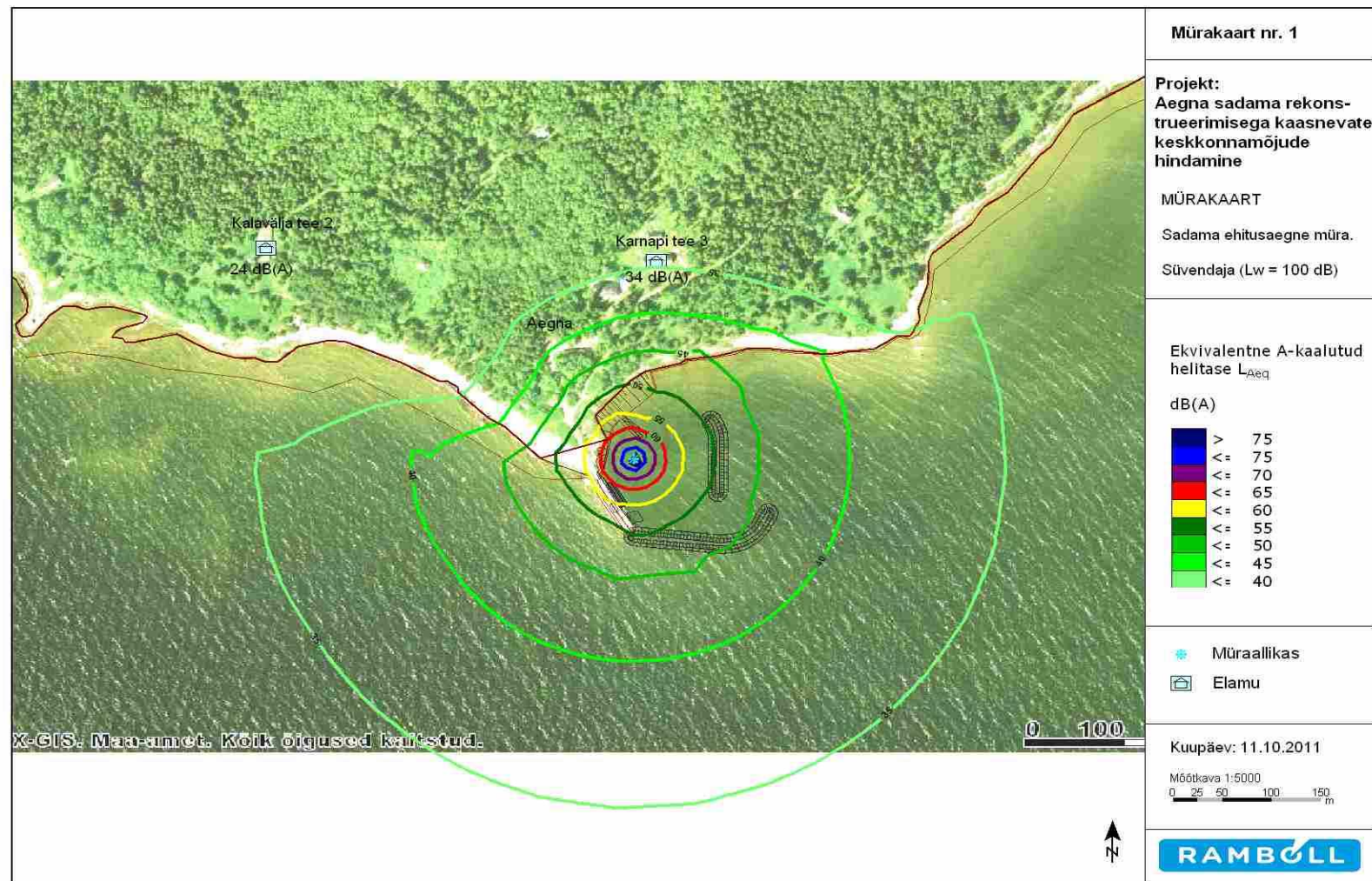
ehituse mürauuringutes²¹ on välja toodud, et hinnanguliselt võib süvendustööde maksimaalseks müraemissiooniks (müravõimsustase L_W) olla 100-120 dB (müratase töökohas). Kasutades nimetatud müraemissioone, teostati käesolevas KMH-s müra modelleerimine ehitusmasinate komplektile nii 100 dB kui 120 dB müraolukorras. Antud juhul on ehitusmasin punktallikas, mis asub sadama basseini territooriumil ligikaudu 75 m kaugusel rannast.

Müra modelleerimine teostati spetsiaaltarkvaraga *SoundPLAN 7.0* ning tööstusmüra arvutusmeetodina kasutati rahvusvaheliselt üldtunnustatud arvutusmeetodit *ISO 9613-2*.

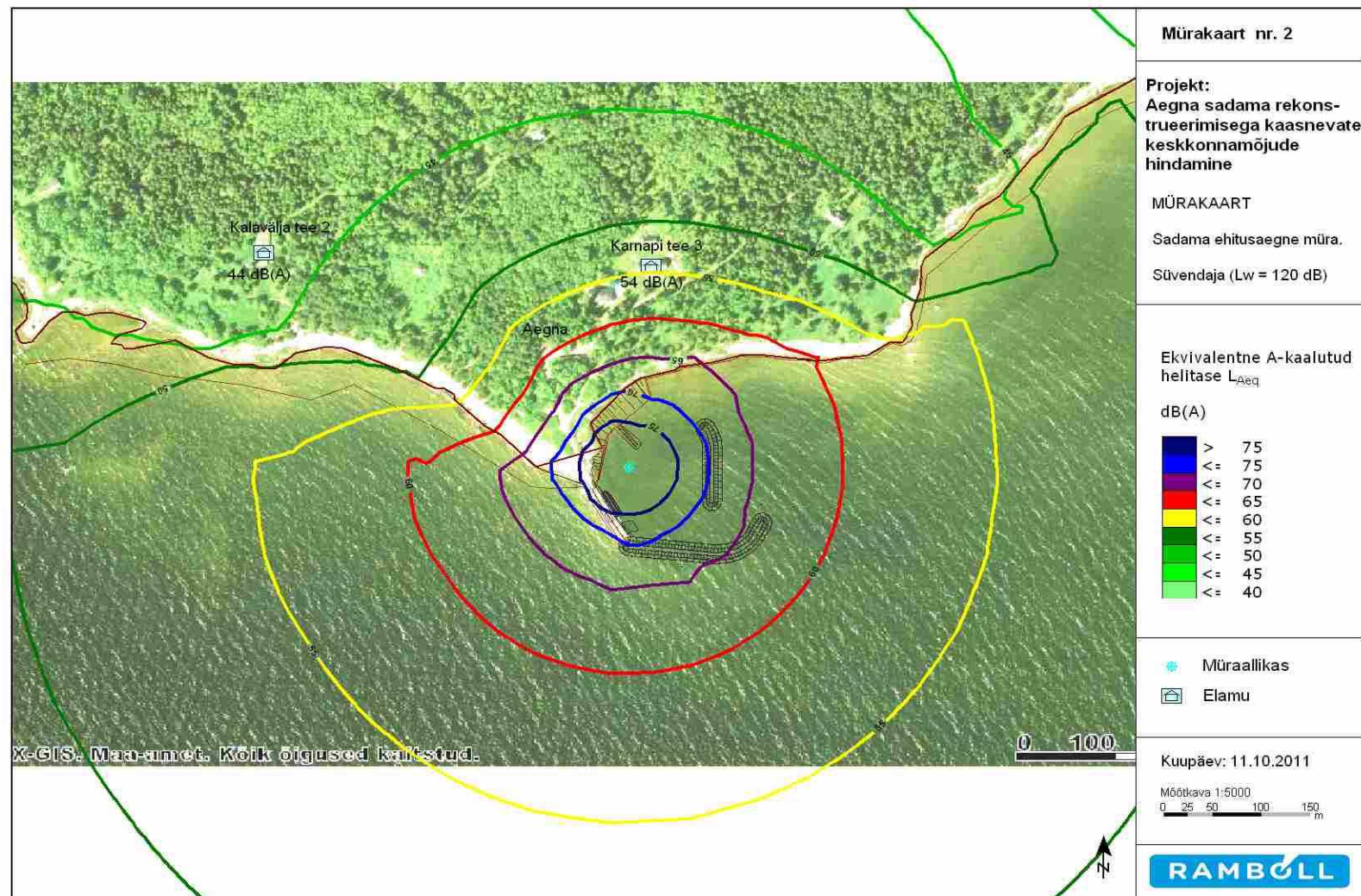
Müralevi modelleerimisel arvestati ka pinnaseomadusi: veepinda (mis on kõva peegelduv pind ja soodustab heli levikut), pehmet maapinda ja ka vähesel määral kõrghaljastust (30 m laiune tihe metsastatud ala või suurem põõsastik leevendab müra kuni 3 dB). Antud juhul oli kõrghaljastust modelleerimisel otstarbekas kasutada, kuna praktiliselt kogu Aegna saar on kaetud metsaga ning sel juhul on müra modelleerimise tulemused reaalse olukorraga võrreldavamad. Müra arvutati 2 m kõrgusel maapinnast ning 10x10 m ruudustikus. Mürakontuurid on esitatud 5 dB kaupa. Uuritava piirkonna mürataseme määramiseks kasutati kolmemõõtmelist maastikumudelit. Mürakaartidel on esitatud müratasemed ekvivalentse kaalutud A-korrigeeritud helirõhutasemetena (L_{Aeq}), mis iseloomustab müratasemeid nii nagu inimene neid kuuleb (inimkõrva tundlikkusele vastav helirõhutaseme korrektsioon).

Modelleerimise tulemusena koostati müra levikut iseloomustavad mürakaardid, mis asuvad Joonisel 22 ja Joonisel 23. Modelleerimisest selgus, et mõlemal juhul (nii 100 dB kui 120 dB müraemissiooniga ehitusmasinad) jääb müratase lähimate elamute juures alla 55 dB. Maksimaalse, 120 dB müraemissiooniga masinate puhul on müratase Karnapi tee 3 elamu juures 54 dB, mis on suurem kui lubatud 50 dB öösel, kuid jääb alla maksimaalse lubatud normi 60 dB. Kuigi müratasemed on väiksemad, kui lubatud normtasemed, tuleb olemasolevate müratundlike hoonete kaitseks planeerida kõige mürarikkamad ehitustööd ja mürarikaste seadmete ekspluateerimine ainult päevasele ajavahemikule. Tööde teostamisel tõstab/alandab mürataset töö tegemise viis. Hoolikas töö tegemine tagab ka üldjuhul vaiksemad müratasemed.

²¹ Paldiski Lõunasadamasse kai 6A rajamise KMH aruanne 2011, TTÜ Meresüsteemide Instituut



Joonis 22. Sadama ehitustegevuse aegne mürakaart, kui kasutatakse ehitusmasinaid müraemissiooniga 100 dB



Joonis 23. Sadama ehitustegevuse aegne mürakaart, kui kasutatakse ehitusmasinaid müraemissiooniga 120 dB

5.7.4. Vibratsioon

Aegna sadama rekonstrueerimistööde käigus ei teostata töid, mis põhjustavad maapinna vibratsiooni, kuna sadama piirkonnas on pehme pinnas (merepõhjasetted) ning ehituseks ei ole vajalik teostada lõhkamistöid. Merepõhjas lebavate kivide liigutamisel ei ole ette näha lõhkamistöid. Ühtlasi asuvad hooned ehituspiirkonnast piisavalt kaugel ning vibratsioonilained ei levi nende hooneteni. Seetõttu võib öelda, et vibratsioon ei põhjusta negatiivseid mõjusid.

5.7.5. Õhusaaste

Aegna sadama rekonstrueerimistööd ei ole nii laiaulatuslikud ja mahukad, et nende käigus paisataks õhku saasteaineid, mis oleksid kahjulikud piirkonnas elavatele inimestele. Ehitustööde käigus võib tekkida tolmu, kuid arvestades elamute kaugust ehituskohast ning asjaolu, et elamute ja ehituspaiga vahel on metsastatud ala, ei ole õhusaaste antud kontekstis probleem.

5.8. Mõju meresõiduohutusele

Aegna sadama tehnilise projekti lahenduse rakendumisel kõige olulisem muutus võrreldes olemasoleva olukorraga on sadama muutmine tuule eest kaitstud väikesadamaks, kuhu on võimalik siseneda peaaegu iga ilmaga ning kus silduvad alused ei saa lihtsalt seistes enam kahjustatud (lainemurdjate rajamine tagab lainetuse eest kaitse). Sadamasse rajatavad ujukaid on hea paigutusega ning kaitstud erinevatest suundadest tuulte poolt. Samuti rekonstrueeritakse olemasolevat püsikaid nii, et see oleks turvaline sildumiskoht liinilaevale, piirivalvelaevale, lootsilaevadele ning muudele riigistruktuuride alustele.

Oluline on silmas pidada, et sadam saaks rekonstruktsiooni käigus vajalikud navigatsioonimärgid ning samuti märgistataks sadamasse sissesõidutee.

Sadama tehniline lahendus on meresõiduohutust silmas pidades turvaline veel seepärast, et sadama basseini on jätetud piisavalt avaraks, mis tagab piisava manööverdusruumi.

Halvim lahendus on 0-alternatiiv, kui Aegna sadam jääb ka tulevikus ilma kaitsvate lainemurdjate ja korrektsete sildumisvõimalustega.

Aegna saare tehnilise lahenduse teostumine täies mahus on navigatsioonitingimuste parandamise seisukohast igati õigustatud ja omab tugevat positiivset mõju meresõiduohutuse tagamisele.

5.9. Loodusressursside kasutamise efektiivsus

Looduskeskkonnale on peaaegu alati soodsam, kui sinna ei rajata tehisobjekte, sest iga inimtekkelise tegevusega kaasnevad ohud ja riskid. Kui vaadata mõjusid laiemalt, hõlmates ka sotsiaalmajanduslikud ja globaalsed mõjud, siis tuleb leida projekti teostamiseks kõige optimaalsem lahendus, mis arvestab keskkonna kõiki erinevaid osapooli.

Sadama rekonstrueerimisest tulenevalt suureneb kõigi loodusressursside (pinnase ja vee ressurss tervikuna, taimestik ja loomastik) kasutus. Kõigi nende ressursside kasutus on reguleeritav asjakohase keskkonnakorraldusega.

Käesoleval juhul on süvendatavaks pinnaseks valdavalt liiv. Liiva on võimalik kasutada täitematerjalina, supelrannale paigutamiseks ja ka väiksemate teede (katteta) rajamiseks. Projektis on ettenähtud, et pool süvendatavast materjalist kasutatakse materjali sobivusel lainemurdjate täitematerjalidega. See on igati tervitatav lahendus ka ekspertrühma poolt, pidades silmas kõige efektiivsemat loodusressursside kasutamist.

Kordusüvenduse vajadus sõltub sellest, kui intensiivselt lainetus ja hoovused settinud pinnast üles tõstavad ning edasi kannavad. Setete liikvele pääsemine sõltub lainete poolt tekitatavast nihkekiirusest. Igal settetüübil on kriitiline nihkekiirus, mille saavutamisel sette osakesed tõstetakse põhjast üles. Mida suuremad on osakesed, seda suuremat nihkekiirust on osakeste tõstmiseks vaja ja seda vähem setteid kantakse hoovustega edasi.

Eeldades, et Aegna sadama piirkonnas on valdavalt liivane pinnas, siis ei tohiks toimuda sadama täitumist setetega liiga kiiresti, samuti on senised teaduslikud katsed piirkonnas näidanud, et setete liikumisel pole ühte konkreetset suunda ning seega kuhjuv tegevus võib aja möödudes looduslikult laiali kanduda. Täpsema hinnangu kordusüvenduste vajadusele ning tihedusele saab anda peale täiendavate uuringute läbiviimist piirkonnas.

Aegna sadama tehnilise projekti rakendumisel ei kaasne negatiivset piiriülest mõju, samuti ei ole tuvastatav seos kliimasoojenemisega.

5.10. Kumulatiivsed mõjud

Kumulatiivse mõju termin on koondtermin²², mille alla kuuluvad kaudne mõju, kumulatiivne mõju ja koosmõju. Nimetatud kolme tüüpi mõjude erinevad definitsioonid kattuvad suuremal või vähemal määral. Keskkonnamõju hindamise praktikas käsitletakse kõiki kolme tüüpi mõjusid koondnimetusega kumulatiivsed mõjud, mis sisulises mõttes on õigustatud, sest kumulaatsiooniapekt on ühiselt omane kõigi kolme tüübi keskkonnamõjudele.²³

Kavandatud tegevuse keskkonnamõju põhjustab heljumi teke ja selle levik ning linnustiku võimalik häirimine. Seos tuleb sellestki, et põhjataimestik häviv ning seega saab häiritud kalastik (toidubaas väheneb, elamispaik saab häiritud) ning seega ka linnud saavad mõjutatud kuna nende toiduallikas väheneb. Samas on tegemist peamiselt ajutise ehitusaegase mõjuga. Aja möödudes mõju väheneb oluliselt.

Sadama projekti teostamise järel muutub Aegna saar taas atraktiivsemaks elamis- ning suvituspaigaks, mis seetõttu meelitab rohkem inimesi Aegna saarele. Aegna saare võimalik küllastatavuse kasv ning inimõju suurenemine võib saare looduskeskkonnale kurnavaks muutuda. Samas kumulatiivne mõju ei tohiks olla väga reaalne, kui järgitakse Aegna saare maastiku-kaitsela eeskirja.

KMH ekspertidele ei ole teada teisi kavandatavaid analoogilisi hüdrotehnilisi töid piirkonnas, mille põhjustatud keskkonnamõjud võiksid kumuleeruda käesoleva sadama projekti raames kavandatavate tööde keskkonnamõjudega ja seeläbi olulise tähtsusega mõjudeks kujuneda.

5.11. Kavandatava tegevuse võrdlus alternatiivide kaupa ning alternatiivide paremusjärjestus

Alternatiivlahenduste paremusjärjestuse määramiseks kasutati kaalutud intervallskaala meetodit.

Tabel 6 toob välja kaalud ja hinded, mis on saadud KMH ekspertrühma poolt konsensuslikul meetodil toimunud hindamisprotsessi käigus (osales 4 ekspertrühma liiget), põhinedes hindajate väärtushinnangutel ja olemasoleval informatsioonil. Kaalud on saadud paariti võrdlemise meetodil

²² Kumulatiivne mõju (liitmõju) – üksikute, eraldi toimivate mõjude summaarne mõju, näiteks eri kavade ja projektide ellurakendamisel samaaegselt tekkiv mõju. Terminit kasutatakse inimtegevusega kaasnevate riskide hindamisel looduskeskkonnale ja inimese tervisele keskkonnamõju hindamisel, keskkonnamõju strateegilisel hindamisel ja mõju hindamisel Natura 2000 alale. – Allikas: Säätva arengu sõnaseletusi (sõnastik)

²³ Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. Autorid: L. J. Walker, J. Johnston. EC DG XI Environment, Nuclear Safety & Civil Protection, NE80328/D1/3, May 1999

(Tabel 5). Alternatiive on hinnatud suhtelisel skaalal 7-palli süsteemis (-3...3), kus antud kriteeriumit arvesse võttes omistatakse alternatiividele konsensuslik subjektiivne hinne, sõltuvalt mõju iseloomust. Lõplik paremusjärjestus leiti hinnete korrutamisel vastava kriteeriumi kaaluga ja nende summeerimisel.

Tabel 5. Kriteeriumite kaalud

Kriteerium	1	2	3	4	5	6	7	Σ	%
Sotsiaal-majanduslik mõju		0,5	1	1	1	1	0	5	21
Mõju mereohutusele	0,5		1	1	1	1	1	6	26
Mõju merevee kvaliteedile	0	0		0	1	1	1	3	14
Mõju setete liikumisele	0	0	1		0	0	0	1	5
Mõju mereloomastikule	0	0	0	1		0,5	0	2	7
Mõju meretaimestikule	0	0	0	1	0,5		0	2	7
Mõju kaitsealadele	1	0	0	1	1	1		4	19
								21	100

Tabel 6. Alternatiivide võrdlustabel koos paremusjärjestusega

Kriteerium/Alternatiiv	0-alternatiiv	Põhi-lahendus	Kaal	Kaalutud 0-alternatiiv	Kaalutud põhi-lahendus
Sotsiaal-majanduslik mõju	-2	3	5	-10	15
Mõju meresõiduohutusele	-3	3	6	-18	18
Mõju merevee kvaliteedile	0	-1	3	0	-3
Mõju setete liikumisele	0	-1	1	0	-1
Mõju mereloomastikule	0	-1	2	0	-2
Mõju meretaimestikule	0	-1	2	0	-2
Mõju kaitsealadele (sh Natura alad)	0	0	4	0	0
Summaarne hinnang				-28	25
Paremusjärjestus				II	I

Erinevate mõju kriteeriumide alusel alternatiivide võrdlemise tulemusena jõudis ekspertgrupp parima alternatiivi eelistuseni. **Eelistatud variant ekspertarvamuse alusel on põhilahendus.**

6. NEGATIIVSE KESKKONNAMÕJU LEEVENDAMISE MEETMED

6.1. Meetmed võimaliku mõju leevendamiseks

Kuna heljumi leviku ulatus sõltub enim hüdrometeoroloogilistest tingimustest, siis tuleks süvendustöid ja setete kaadamist vältida püsivalt tuuliste ilmaolude (tuule kiirus 8-9 m/s) korral, mil hoovused on kiiremad ja settimine aeglasem põhjustades hõljumi kandumist kaugemale.

Räime ja lesta marja ja larvide huku vältimiseks võiks süvendustöödest hoiduda perioodil aprill kuni juuni.

Kui arvestada kalastiku kaitseks soovitatud piiranguga mitte teha süvendustöid aprillist juunini, vähenevad ka mõjud linnustikule, eriti naabruses pesitsevatele linnuliikidele. Müra põhjustavast ehitustegevusest sadamas tuleb hoiduda lindude pesitsusperioodil.

Olemasoleva kai pikenduse ja uue lainemurdja projekteerimise käigus teha laine ja jää koormuse arvutused ning riskianalüüs, mis kindlustab väljapakutud lahenduse täieliku töökindluse.

Aegna sadamat külastatavate aluste liikmetele peavad olema koheselt sadamasse saabumise järel kättesaadav Aegna maastikukaitsealal liikumist ja käitumist reguleeriv eeskiri, mille järgimine on kohustlik. Samuti peavad sadama kasutajad olema kursis sadama eeskirjaga (mis tuleb koostada sadama täielikult valmimisel).

Võimaliku setete sadama sissesõiduteele kandumise mõju leevendamiseks tuleb vajadusel teostada kordussüvendusi.

Teatavad muutused lainekoormuses ja neist tulenevates rannaprotsessides on võimalikud juhul, kui jäetakse reguleerimata Aegna sadamat kasutavate aluste liiklus. Selle negatiivse mõju vältimiseks tuleb sadama lähistel sätestada kiiruse piirangud, mis välistaksid sõitmise nn kriitilisele kiirusele lähedase kiirusega.

Aegna sadama rekonstrueerimise ehitus- ja süvendustööde ajal tuleb lähtuda sotsiaalministri 04.03.2002 määruses nr 42 ehitustöödele kehtestatud müra normtasemetest. Ehitustööde mürale ei ole päevaseid müra normtasemeid määratud ning tööde teostamise ajal tuleb tagada, et öine kehtestatud normtase müratundlike hoonete (Karnapi tee 3 ja Kalavälja tee 2) juures oleks täidetud – öisele ajale on piirtasemeks määratud olemasolevatel III kategooria elamu-aladele 50 dB. Ehitustööde maksimaalne müratase öösel ei tohi ületada lubatud ekvivalenttasest enam kui 10 dB(A) võrra.

6.2. Eksploaatatsioon ja võimalik jääkmõju

Sadama eksploaatatsioonil tuleb arvestada kõiki Eesti Vabariigi õigusaktides sätestatud nõudeid, sadamaga külgnevate alade elanike huve ning järgida maastikukaitseala iseärasusega kaasnevaid piiranguid. Sadama alal ei tohi harrastada veemotosporti, mis võib ohtu seada sadamas olevaid aluseid ning häirida inimesi sadamas või lähipiirkonnas.

Sadamasse sisenevad alused peavad olema tehniliselt korras ega tohi tekitada müra, mis ületab Eesti Vabariigi õigusaktides kehtestatud mürataseme piirnorme. Sadamasse sissesõidul on soovitatav määrata alustele kiirusepiirang. Sadamas peab kehtima hakkama sadama eeskiri, millest peab lähtuma sadama eksploaatatsioonil. Samuti on oluline arvestada võimalike riskidega sadamas (naftareostuse võimalikkus, tulekahjud silduvatel laevadel jne) ning sadama haldajal peab olema ettevalmistus ning tegevuskava riskide maandamiseks ning võimalikes ohuolukordades tegutsemiseks.

7. KESKKONNASEISUNDI EDASISE JÄLGIMISE VAJALIKKUS

Keskkonnaseire seaduse kohaselt on keskkonnaseire eesmärgid:

- keskkonda mõjutavate tegurite hindamine ja analüüsimine;
- meteoroloogiliste ja hüdrooloogiliste tegurite ning nende muutuste jälgimine, hindamine ja prognoosimine;
- keskkonnaseisundi hindamine ja selle muutuste prognoosimine;
- taastuvate loodusvarade seisundi ja hulga määramine;
- abinõude rakendamist või täiendavat uurimist nõudvate keskkonnamuutuste väljaselgitamine;
- saasteainete kauglevi jälgimine ja rahvusvaheliste lepingute alusel võrdlusuuringute tegemine;
- keskkonnaseisundit iseloomustavate näitajate süsteemi arendamine ja täiendamine;
- lähteandmete saamine programmide, planeeringute ja arengukavade koostamiseks.

Seire jaguneb riiklikuks, kohaliku omavalitsuse ja ettevõtja keskkonnaseireks. Projekti mõjualas viiakse läbi Eesti riiklikku keskkonnaseireprogrammi rannikumere seire alamprogrammi vaatlusi.

Vastavalt Euroopa Liidu *Veepoliitika Raamdirektiivi* nõuetele viiakse Eestis riiklikku operatiivseiret läbi veekogumites, kus esialgse seisundi hindamise alusel on oht, et veekvaliteet klassifitseerub alla kvaliteediklassi "hea". Operatiivseiret viiakse läbi igal aastal jälgides kõiki veekvaliteedi klassifikatsiooni aluseks olevaid bioloogilisi ja füüsikalisi-keemilisi parameetreid piisava sagedusega, võimaldamaks hinnata veekogumi veekvaliteedi seisundit ning arvestades hinnatavate parameetrite looduslikku muutlikust.

Aegna sadama lähistel asub üks Tallinna lahe operatiivseire punktidest. Vastavalt sellele ei ole vajadust lisaseire nõude rakendamiseks Aegna sadamas.

Seire läbiviimine Aegna sadama tehnilise projekti mahus kavandatud süvendus- ja maadamistööde ajal ei ole vajalik juhul, kui jälgitakse KMH eksperdi poolt pakutud leevendusmeetmeid, kuna oluline negatiivne keskkonnamõju puudub.

Sadama ekspluatatsioonil on oluline jälgida setete kandumist sadama sissesõidualale ning vajadusel on võimalik korduvsüvenduste vajadus sissesõidukanalis.

8. KMH ARUANDE KOOSTAMISEL ESINENUD RASKUSED

Mõningal määral tekitas raskusi (ajamahukus) asjakohaste dokumentide kättesaadavus. Siiski, vajalikud dokumendid saadi analüüsi teostamiseks elektroonselt lõpuks kätte.

Töö käigus selgus, et Aegna saare ning eriti just sadama ala kohta on küllaltki piiratud loodus-keskkonnavaline informatsioon (materjalid Aegna saare ja sadama linnustiku kohta).

Samuti pole seni teostatud heal tasemel sadama ala geoloogilisi uuringuid. Lainetuse mõju Aegna saarele on käsitletud erinevates materjalides, kuid kohati oli materjalide sisu vastuoluline, mis tekitas raskusi kõige õigema info välja selgitamisel.

9. ÜLEVAADE KMH ARUANDE AVALIKUSTAMISEST

KMH aruande avalikustamine toimus ajavahemikul 21.09-06.10.2011. Teated avalikustamisest ilmusid 21.09.2011 ajalehes Postimees (lk 18), Ametlikes Teadaannetes, Keskkonnaministeeriumi kodulehel, Tallinna linna kodulehel ja Ramboll Eesti AS-i kodulehel.

Keskkonnaministeerium teavitas menetlusosalisi (vt Tabel 7) e-kirja teel 19.09.2011. Tallinna Kommunaalamet edastas vastava info ka Tallinna Keskkonnaametile. Avalikustamise teadete koopiad on toodud KMH aruande lisas 4 (a).

Tabel 7. KMH menetlusosalised

Isik	e-posti aadress	Aadress/muu info
Keskkonnaministeerium (KMH järelevalvaja)	keskkonnaministeerium@envir.ee	Narva mnt 7a, 15172 Tallinn
Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regioon	harju@keskkonnaamet.ee	Viljandi mnt 16, 11216 Tallinn
Keskkonnainspeksioon	valve@kki.ee	Kopli 76, 10416 Tallinn
Maa-amet	maaamet@maaamet.ee	Mustamäe tee 51, 10621 Tallinn
Harju Maavalitsus	info@mv.harju.ee	Roosikrantsi 12, 15077 Tallinn
Tallinna Kesklinna Valitsus	kesklinn@tallinnlv.ee	Nunne tänav 18, 15058 Tallinn
Tallinna Linnaplaneerimisamet	tlpa@tallinnlv.ee	Vabaduse väljak 7 15198 Tallinn
Põhja-Eesti Päästkeskus	pohja@rescue.ee	Raua tn 2, Tallinn 10124
Terviseamet	kesk@terviseamet.ee	Paldiski mnt 81, 10617 Tallinn
Tehnilise Järelevalve Amet	info@tja.ee	Sõle 23a, Tallinn 10614
Eesti Keskkonnaühenduste Koda (EKO)	info@eko.org.ee	EKO eesistuja 2011 on Eestimaa Looduse Fond: Magasini 3, Tartu 51005
Veeteede Amet	eva@vta.ee	Valge 4, 11413 Tallinn
Eesti Loots	loots@loots.ee	Sadama tee 9, Rohuneeme, Viimsi vald 74012, Harjumaa
Viimsi vald	info@viimsivv.ee	Nelgi tee 1, Viimsi alevik, 74001 Harjumaa
Aegna saare elanikud	aegna@aegna.ee	Hugo Udusaar - kohaliku kodulehe www.aegna.ee toimetaja
Aegna saarele turismireiside korraldaja	Margo.kytt@aegnareisid.ee	Firma Aegna reisid esindaja Margo Kütt

KMH aruande avalikustamise jooksul saabus 3 ametlikku kirja.

Esimene kiri saabus 04.10.2011 Terviseameti Põhja talitusele. Kirjas pöörati tähelepanu müra temaatika käsitlemise vajadusele KMH aruandes, ühtlasi tehti ettepanek määrata leevendavaks meetmeks ehitustööde ajaline piirang öisel ajal. Terviseameti kommentaaride alusel täiendati aruannet teemakohaselt ning lisati müra mõju käsitlev peatükk 5.7.3. Terviseameti kiri ning vastuskiri on toodud KMH aruande lisas 4 (b ja c).

Teine kiri saabus 05.10.2011 Aegna saare elanikult Hugo Udusaarelt. Kirja sisuks oli KMH aruande avaliku arutelu ebasobiv aeg Aegna saare elanike jaoks seoses sügisese liinilaeva liikluse graafikuga. Kuna kohaliku elaniku kiri seoses ebasobiva arutelu ajaga saabus vaid päev enne kavandatud arutelu aega, siis ei peetud otstarbekaks arutelu edasi lükkamist, küll aga lepiti avalikul arutelul kokku, et kohalike elanikega võetakse ühendust ning selgitatakse välja nende huvi kohtumiseks/arutelu läbiviimiseks. 11.10.2011 lepiti telefoni teel H. Udusaarega kokku, et kohalike elanike ettepanekud/küsimused edastatakse Rambollile (Hendrik Puhkimile) kirjalikult hiljemalt 17-ndaks oktoobriks 2011. 18.10.2011 edastas H.Udusaar kohalike elanike arvamuse

KMH aruande kohta. Kirjas tunti peamiselt muret Aegna maastikukaitseala pärast (suurenev saare külastajate arv ning kaitseala koormustaluvus), viidati erinevatele algandmetele võrreldes KMH aruandes tooduga ning avaldati arvamust sadama rekonstrueerimise jm seonduva vajalikkuse kohta, samuti toodi välja mitmeid saarel esinevaid puudusi. KMH ekspertrühm analüüsis esitatud märkusi koos Tallinna Kommunaalametiga (arendajaga) ning KMH aruannet täiendati/täpsustati vajalike viidete ning allikate osas. Samuti täiendati aruannet kultuuri-mälestiste nimekirja osas, lisati vastav kaart ning täpsustati olukorda seoses energiavõrguga. Vastuskiri ning muu kirjavahetus H. Udusaarega on toodud KMH aruande lisas 4 (b ja c).

Kolmas kiri saabus 06.10.2011 peale avaliku arutelu toimumist Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regioonilt. Kirjas märgiti, et ametil puuduvad KMH aruande kohta ettepanekuid, vastuväited ning küsimused.

KMH aruande avalik arutelu toimus 06.10.2011 Tallinna Kesklinna valitsuse hoones kell 10.00. Avalikul arutelul osales 8 inimest. Arutelu protokoll koos registreerimislehe ja esitlusega on toodud KMH aruande lisas 4 (d).

10. KASUTATUD ALGMATERJALID JA ANDMEALLIKAD

- Aegna saare koduleht, www.aegna.ee/page/51, külastus 20. oktoober 2010
- Allik, P. (2004). Põhja-Eesti rannikumere jäärežiim ajavahemikul 1953/54-2003/04. Magistritöö. Tallinna Pedagoogikaülikool
- BDA Consulting, 2010. Aegna saare rannikuala kaitsevõimaluste tasuvus-teostatavusuuring, http://fir.viimsi.ee/public/Aegna_TTA_19_11_2011_est.pdf, külastus 24. oktoober 2011
- Coastal protection, Design manual 26.02, Department of the Navy, Naval facilities engineer command*
- Eesti Mereakadeemia, 2009. Hundipea sadama rekonstrueerimise KMH aruanne
- Eesti Mereinstituut, 2001. Miiduranna sadama KMH aruanne
- Eesti Mereinstituut, 2002. Peetri sadama KMH aruanne
- Eesti Mereinstituut, 2002. Vene-Balti sadama KMH aruanne
- ENTEC, 2006. Logi tn 8, 9 ja 10 detailplaneeringu KSH aruanne
- Erm, A., Alari, V., Kõuts, T. (2008). *Transport of sediments resuspended by ferries. US/EU-Baltic International Symposium, Tallinn, Estonia, 27-29 May 2008*. IEEE/OES:IEEE, 2008, 1-6
- Erm, A., Alari, V., Listak, M. (2009). *Monitoring wave-induced sediment resuspension. Estonian Journal of Engineering*, 15(3), 196-211
- Erm, A., Soomere, T. (2006). *The impact of fast ferry traffic on underwater optics and sediment resuspension. Oceanologia*, 48(S), 283-301
- Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. Autorid: L. J. Walker, J. Johnston. EC DG XI Environment, Nuclear Safety & Civil Protection, NE80328/D1/3, May 1999
- Harju maakonna ja Hiiumaa Kõrgessaare valla väikesadamate arengustrateegia 2010-2014, http://fir.viimsi.ee/public/Strateegia_sadamad_final_011110.pdf, külastus 24. oktoober 2011
- Kask J., Kask A. 2002. Merepõhja reljeef ja geoloogiline ehitus. Laevaliikluse purustav mõju Viimsi poolsaare, Aegna ja Naissaare randadele ja selle neutraliseerimise võimalused. Teaduslik-tehniline aruanne. TTÜ Eesti Mereinstituut, ptk 3
- Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuse Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS)
- Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38 „Ohtlike ainete sisaldus ja piirväärtused pinnases“
- Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus, seisuga 20. oktoober 2010
- Kotta, J., Kotta, I. (2003). Põhjaloomastik. Prangli ehitusliiva maardla ja selle laienduse kaevandamise keskkonnamõju hindamine. (vastutav täitja J. Kask). Käsikiri OÜ Eesti Geoloogiakeskuses
- Kuhrts, C., Fennel, W., Seifert, T. (2004). *Model studies of transport of sedimentary material in the western Baltic. Journal of Marine Systems*, 52, 167-190
- Kultuurimälestiste riiklik register, <http://register.muinas.ee/?menuID=monument>
- Liblik, T., Lips, U., Keevallik, S. (2004). Soome lahe tuulerežiimi analüüs Kalbådagrundi meteojaama andmete põhjal. Eesti Mereakadeemia Toimetised, 1, 108-120
- Lips, I., Lips, U., Liblik, T. (2009). *Consequences of coastal upwelling events on physical and chemical patterns in the central Gulf of Finland (Baltic Sea). Continental Shelf Research*, 29, 1836-1847
- Maa-amet kaardiserver, www.maaamet.ee

MTÜ Jätkusuutlik Aegna andmetel, 2011 oktoober

Munalaid-Manilaid ja Kihnu sadamate hüdrotehniliste rajatiste rekonstrueerimise vee erikasutusload taotluse KMH. E-Konsult, 2010

Orviku, K. (2003). Tormid lõhuvad Eestimaa liivarandu. Eesti Loodus, 12, 6-13

Paal, J. (2000). Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat

Peterson, P., Soomere, T., Engelbrecht, J., Van Groesen, E. (2003). *Soliton interaction as a possible model for extreme waves in shallow water. Nonlin. Process. Geophys.*, 10, 503-510

ROM 3.1-99 *Designing the maritime configuration of ports approach channels and flotation areas*, ISBN 84-88975-39-2

Soomere, T. (2005a). *Wind wave statistics in Tallinn Bay. Boreal Environment Research*, 10(2), 103-118

Soomere, T. (2005b). *Fast ferry traffic as a qualitatively new forcing factor of environmental processes in non-tidal areas: a case study in Tallinn Bay, Baltic Sea. Environmental Fluid Mechanics*, 5(4), 293-323

Soomere, T., Keevallik, S. (2003). *Directional and extreme wind properties in the Gulf of Finland. Proc. // Estonian Acad. Sci. Eng.*, 9, 2, 73-90

Soomere, T., Parnell, K. E., Didenkulova, I. (2009). *Implication of Fast-Ferry Wakes for semi-sheltered beaches: a case study of Aegna Island, Baltic Sea. Journal of Coastal Research Special issue*, 56

Soomere, T. (2011) eksperthinnang „Rannikuprotsesside muutused Aegna sadama piirkonnas seoses sadama rekonstrueerimise plaaniga“, käsikiri

Sotsiaalministri 04.03.2002 määrus nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“

Säästva arengu sõnaseletusi (sõnastik), www.seit.ee/sass

Tallinna Kesklinna arengukava 2008-2013

Tallinna Kesklinna arengukava 2011-2015 projekt,
<http://uus.uusmaailm.ee/cmtls/1/1906/album/1907>, külastus 4. november 2010

Tallinna Kommunaalameti materjalid (sotsiaal-majanduslik valdkond, sadama olemasolev olukord), 2010 oktoober

Tallinna linna koduleht, www.tallinn.ee/arengukava, külastus 12. oktoober 2010

Tallinna linna koduleht, www.tallinn.ee/ehitus/g4843, külastus 14. oktoober 2010

TTÜ Meresüsteemide Instituut, 2007. Naissaare sadama rekonstrueerimise keskkonnamõju hindamise aruanne

TTÜ Meresüsteemide Instituut, 2011. Paldiski Lõunasadamasse kai 6A rajamise KMH aruanne

TÜ Eesti Mereinstituut. 2006. Ihasalu 1 liivamaardlasse liiva kaevandamise KMH aruanne

TÜ Eesti Mereinstituut, 2008. Naissaare liivakaevandamise merekeskkonna seire. Aruanne

TÜ Eesti Mereinstituut, 2009. Naissaare liivakaevandamise merekeskkonna seire. Aruanne

Vabariigi Valitsuse 22. mai 2008 korraldus nr 230 „Aegna sadama akvatooriumi piiride määramine“, www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=12966492

Vabariigi Valitsuse 27. mai 2010 määrus nr 64 „Aegna maastikukaitseala kaitse-eeskiri“, seisuga 20. oktoober 2010

Veeseadus, seisuga 20. oktoober 2010

Veeteede Ameti koduleht, www.vta.ee/atp/?id=2399

Walker, L. J., Johnston, J. (1999). *Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions*. EC DG XI Environment, Nuclear Safety & Civil Protection, NE80328/D1/3

www.aegna.ee/loodus/

www.ark.ee/atp/failid/ark_aastaraamat2006.pdf

www.delfi.ee/news/paevauudised/eesti/tv3-kiirlevalained-loovad-uppi-vaikeseid-paate.d?id=32328663

www.tallinn.ee/ehitus/Tallinna-linna-uldplaneering, külastus 4. november 2010

www.veeteed.com/index.php?arhiivi=&idc=1051018100014581000, 2011 oktoober