



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
EESTI MEREAKADEEMIA
Merenduskeskus

Jete Luik

**NOAROOTSI POOLSAARE JA HAAPSALU LINNASTU
VAHELISE PÜSIÜHENDUSE RAJAMISEGA KAASNEVAD
POTENTSIAALSSED KESKKONNAMÕJUD
LOODUSKESKKONNALE NING NENDE OLULISUSE
HINDAMINE RIAM MAATRIKSMEETODIGA**

Lõputöö

Juhendaja: PhD Inga Zaitseva-Pärnaste

Tallinn, 2019

Olen koostanud töö iseseisvalt.

Töö koostamisel kasutatud kõikidele teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele on viidatud.

Jete Luik

.....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 154688VDVR

Üliõpilase e-posti aadress: jete.luik@gmail.com

Juhendaja: PhD Inga Zaitseva-Pärnaste

Töö vastab lõputööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: PhD Inga Zaitseva-Pärnaste

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

Sisukord

Mõisted	5
Annotatsioon.....	6
Sissejuhatus	7
1 Piirkonna kirjeldus ja tehtud uuringud	9
1.1 Taustainfo Noarootsi poolsaare ja Haapsalu kohta.....	9
1.1.1 Noarootsi poolsaar.....	10
1.1.2 Haapsalu linn	11
1.2 Silla ehitamiseks välja pakutud variandid läbi aastate 1938-2017	12
1.2.1 Trassi rajamise variandid 1938. aastal.....	12
1.2.2 Trassi rajamise variandid 1987. aastal.....	13
1.2.3 Trassi rajamise variandid 2017. aastal.....	15
1.3 Looduskaitse kirjeldatud piirkonnas, selle eesmärk ja kaitsealused.....	21
1.3.1 Silma looduskaitseala	21
1.3.2 Taimed.....	23
1.3.3 Kalad.....	24
1.3.4 Kahepaiksed.....	24
1.3.5 Linnud.....	25
1.4 Haapsalu laht ja selle geoloogia.....	27
1.4.1 Haapsalu lahe üldiseloostus.....	27
1.4.2 Haapsalu lahe veekeskond.....	28
1.4.3 Põhjataimestik	28
1.4.4 Põhjaloostus	29
1.4.5 Haapsalu Tagalahe geoloogiline ehitus ja sellel põhinevad trassivariandid.....	30
2 Metoodika ja juhtum.....	33
2.1 Uurimisobjekt ja -materjalid	33
2.2 Andmekogumis- ja töötlusmeetodid	33
2.3 Kiirhindamise maatriksmeetod RIAM ja selle rakendamine.....	34
3 Tulemused	36
3.1 Intervjuu tulemusanalüüs	36
3.2 Potentsiaalsed keskkonnamõjud looduskeskkonnale.....	38
3.3 Potentsiaalsete keskkonnamõjude olulisushinnang	39
3.4 Ettepanekud ja soovitused	41

Kokkuvõte	42
SUMMARY	44
Viidatud allikad	45
Lisa 1 Intervjuu küsimused.....	47
Lisa 2 Paljasaare hoiuala mõjutavad tegevused ja nende mõju leevendamine (Keskkonnaministeerium, MTÜ Tallinna Linnuklubi 2008)	48
Lisa 3 Mõju olulisuse hindamise kriteeriumide skaala (Pöder 2017)	50
Lisa 4 Keskkonnamõju olulisuse skaala (Pöder 2017).....	52
Lisa 5 Püsiühenduse rajamisega kaasnevad potentsiaalsed keskkonnamõjud looduskeskkonnale	53
Lisa 6 Mõjude olulisuse hindamine kriteeriumite põhjal arvskaala järgi.....	55
Lisa 7 Olulisuse arvutamise koondtabel	57

Mõisted

I kaitsekategooria – kategooria, kuhu kuuluvad vähenenud arvukuse ning kriitilise piirini rikutud elupaikadega, suures hävimisohus olevad liigid, kelle edasine säilimine Eesti looduses ohutegurite toime jätkumisel on kaheldav.

II kaitsekategooria – kategooria, kuhu kuuluvad väga piiratud alal või vähestes elupaikades esinevad liigid, kelle arvukus langeb ning leviala aheneb.

III kaitsekategooria – kategooria, kuhu kuuluvad liigid on praegu veel suhteliselt tavalised, kuid ohutegurite toime jätkumisel võib nende arvukus kriitiliselt langeda (Liigikaitse... 2018).

Annotatsioon

Antud töö eesmärgiks on välja selgitada Noarootsi poolsaare ja Haapsalu linnastu vahelise püsiühenduse rajamisega kaasnevad potentsiaalsed keskkonnamõjud looduskeskkonnale ning hinnata nende olulisust RIAM maatriksmeetodiga. Töö esmased infoallikad on arhiivmaterjalid varasemalt tehtud tööde kohta, tehnilise teostatavuse analüüs, dokumendid piirkonna looduskeskkonna kohta ning intervjuu Silma Õppekoja linnustiku valdkonnaga tegeleva eksperdiga.

Uurimisprobleemiks on keskkonnamõjude hindamise puudumine, kuivõrd püsiühenduse tehnilist teostatavust on juba uuritud.

Töö tulemusena selgub, et potentsiaalseid keskkonnamõjusid looduskeskkonnale on mitmeid – nii positiivseid kui ka negatiivseid. Keskkonnamõjude olulisuse hindamise käigus selgub, et suure negatiivse mõjuga on keskkonnamõjud on mõju rannaniitude niiskusrežiimile, mõju kõre elupaikadele ning mõju lindude vaimsele tervisele. Olulise negatiivse mõjuga keskkonnamõjud on näiteks mõju veevahetusele, mõju põhjataimestiku ja -loomastiku kooslustele, mõju lindude pesitsuspaikadele ning mõju lindude toidukvaliteedile. Mõju õhu- ja veekvaliteedile ning kaladele on mõõdukalt negatiivne. Positiivse mõjuna saab välja tuua näiteks mõju meretaimestiku ja -loomastiku elupaikadele ja mõju lindude lennuohutusele. Ainus mõju, mis on olematu või muutusteta on mõju jää liikumisele, kuid seda vaid juhul, kui ehitatakse silla vahesammaste veepiiril ja sellest allpool olev osa täis-seinaliseks ja voolujooneliseks, sest nii on jää liikumine võimalik takistusteta.

Võtmesõnad: keskkonnamõjud, keskkonnamõjude hindamine, keskkonnamõjude olulisus, Noarootsi, Haapsalu, Silma looduskaitseala, RIAM maatriksmeetod, lõputöö.

Sissejuhatus

Lääne maakonnaplaneeringus 2030+ on välja toodud püsiühenduse vajadus Haapsalu linna ja Noarootsi poolsaare vahel, et tagada Noarootsi poolsaare ning Nõva valla elanikele ja ettevõtjatele tõhusam püsiühendus Haapsalu linnaga. Hetkel tuleb Haapsallu pääsemiseks sõita mööda maanteed umbes 35 kilomeetrit. Püsiühenduse rajamine lühendaks selle teekonna 3 kilomeetri pikkuseks.

Teema on aktuaalne, kuna silda on planeeritud juba aastast 1938 ja seda soovivad kohalikud omavalitsused käesoleval aastal jätkuvalt rajada. Samuti on hetkel käimas Eesti merealade ruumiline planeerimine, mis kehtestatakse juba detsembris 2019 ning mille raames peab arvestama kõikide potentsiaalsete mereala kasutamise seotud projektidega ning võimalike huvigruppidega, kes piirkonnas tegutseda soovivad. Merealade ruumilisel planeerimisel on kohustuslik kaaluda vajadusi erinevate transpordi püsiühenduste kavandamiseks, et tagada reisijate ja kaupade mugavad ning kiired liikumisvõimalused (Eesti mereala planeeringu... 2018).

Autor on teema valinud selle praktilise tähtsuse tõttu, kuna sillaehituse projekt on alles algstaadiumis, mistõttu on töös tehtud ülevaade ning saadud tulemused heaks sisendiks tulevastele uurimistöodele nt. keskkonnamõju hindamisele ning merealade planeerimisele.

Olgugi, et püsiühendust planeeriti rajada esmakordselt juba 80 aastat tagasi, siis pole silda Noarootsi poolsaare ja Haapsalu linna vahele veel ehitatud. Teema tõusis taas päevakorda 2017. aasta kevadel, mil silla rajamise kohta loodi tehnilise teostatavuse analüüs Skepast&Puhkim OÜ poolt, kus ei ole arvestatud võimalikke kaasnevaid keskkonnamõjusid. Otseühenduse arendamine koosneb kolmest etapist: I etapis sooritati tehnilise teostatavuse analüüs, mis tugines juba olemasolevatele uuringutele ja andmetele, II etapis soovitakse hinnata sillaehitusega kaasnevad keskkonnamõjusid ning III etapis soovitakse läbi viia sotsiaalmajanduslik teostatavuse analüüs. Hetkel on nendest kolmest etapist sooritatud vaid esimene. Järgmised kaks etappi on jäänud majanduslike ning poliitiliste otsuste taha ning hetkel ei ole veel teada, millal need etapid täide viiakse. Lisaks on tehtud antud piirkonna kohta geoloogiliste tingimuste uuring aastal 2016, Haapsalu lahe eeluuring aastal 2001 ning 1938. ning 1987. aastal koostatud projektid, milles uuriti ökoloogilisi-hüdroloogilisi kaalutlusi ja silla võimalikke rajamisviise.

Töö eesmärk on välja tuua potentsiaalsed keskkonnamõjud, mis silla ehitamise käigus ja pärast selle rajamist looduskeskkonnale avalduda võivad, põhinedes Noarootsi silla tehnilise teostatavuse analüüsis välja pakutud ehituslahendustele, ning hinnata nende mõjude olulisust.

Uurimisprobleemiks on hinnata silla ehitamisega seotud võimalikke keskkonnamõjusid ning nende olulisust, kuivõrd silla teostatavust on juba uuritud, kuid keskkonnamõjude hindamine veel puudub. Uurimisküsimuseks on:

- 1) Millised on potentsiaalsed mõjud looduskeskkonnale, mis võivad silla ehitamise tõttu tekkida?

Uurimismeetodiks on valitud kvalitatiivne ja kvantitatiivne meetod. Kvalitatiivse meetodina on autor analüüsinud erinevaid dokumente ning sarnase looduskeskkonnaga piirkondi, lisaks teinud intervjuu Silma Õpikoja loodusõppe juhendaja Marko Valkeriga, kes tegeleb Silma looduskaitseala linnustiku valdkonnaga. Kvantitatiivse meetodina on kasutatud RIAM kiirhindamise maatriksmeetodit.

Töö esimeses peatükis on antud ülevaade siiani tehtud töödest. Samuti välja toodud kõnealuse piirkonna kirjeldus ning erinevad püsiühenduse trassivariandid, mis aastate jooksul on välja pakutud. Teises peatükis on kirjeldatud meetodite valikut antud uurimuse koostamiseks. Kolmandas peatükis analüüsib autor saadud informatsiooni ning teeb järeldused, millised tegevused võivad looduskeskkonnale mõjuda ning hindab nende olulisust.

1 Piirkonna kirjeldus ja tehtud uuringud

Selles peatükis antakse ülevaade püsiühenduse rajamise projekti raames tehtud töödest ning erinevatest välja pakutud trassivariantidest, millest lähtub ka autor oma analüüsis võimalike keskkonnamõjutegurite tekke kohta. Samuti on kirjeldatud Noarootsi poolsaare ja Haapsalu piirkond, piirkonnas paiknev looduskaitseala ja selle elustik ning Haapsalu lahe geoloogia.

1.1 Taustainfo Noarootsi poolsaare ja Haapsalu kohta

Noarootsi sild on kavandatud Noarootsi poolsaare ning Haapsalu linna vahele, üle Haapsalu Tagalahe (joonis 1).

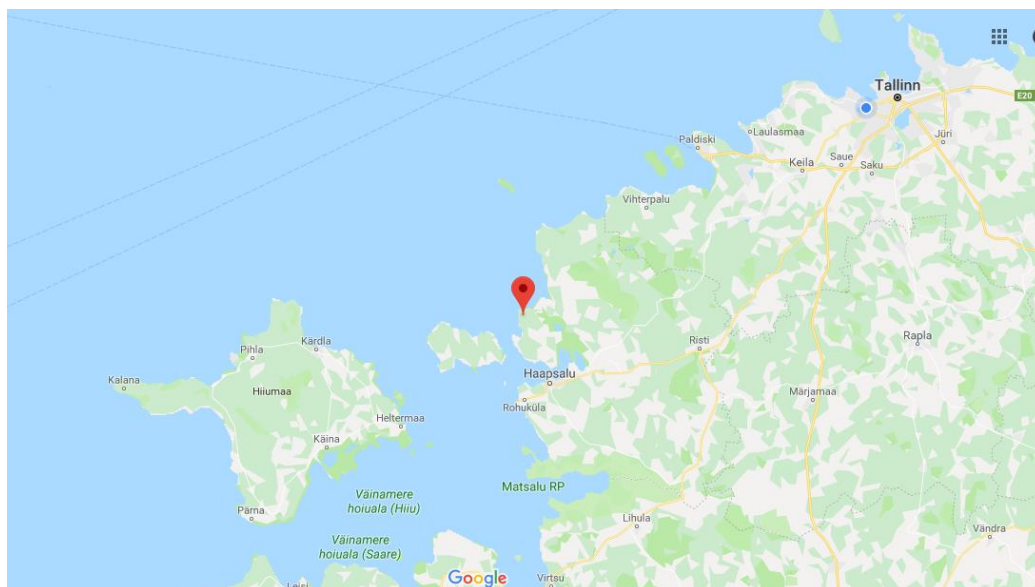


Joonis 1. Otseühenduse variandid Haapsalu linna ja Noarootsi poolsaare vahel

Allikas: (Konsap 2017)

1.1.1 Noarootsi poolsaar

Noarootsi poolsaar asub Lääne-Eestis, Lääne-Nigula vallas (joonis 2).



Joonis 2. Noarootsi poolsaare asukoht

Allikas: (Google Maps 2019)

Elanike arv Noarootsi vallas 01.01.2016 seisuga oli 840 (Konsap 2017).

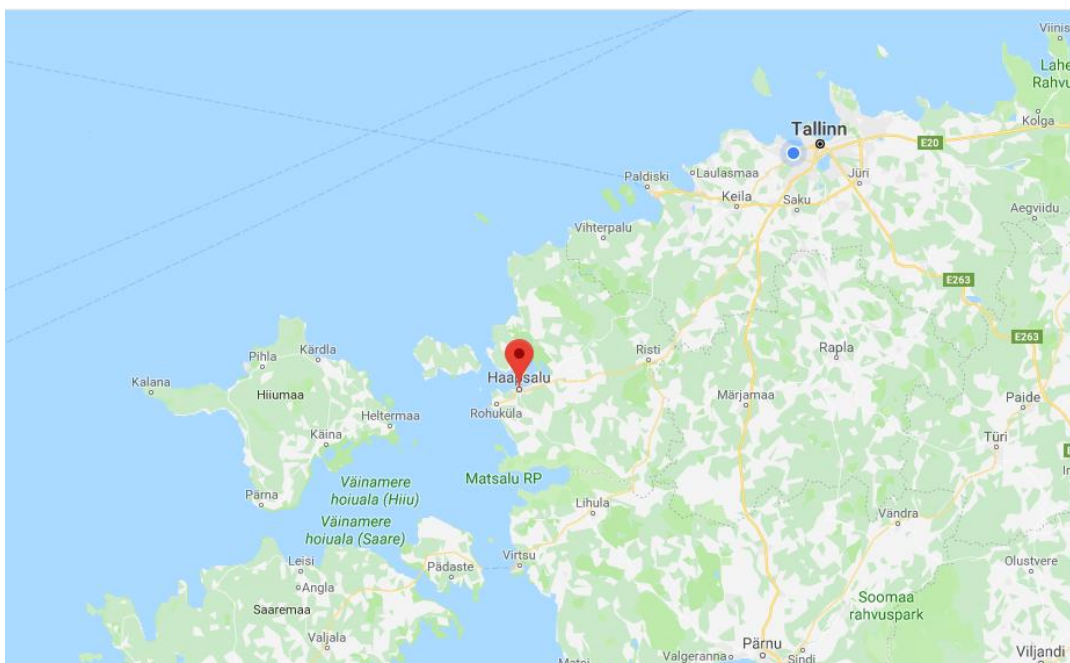
Nüüdseks on seoses haldusreformiga Noarootsi vallast saanud osavald, mille territooriumil on kaks üldhariduskooli: Noarootsi Kool ning Noarootsi Gümnaasium. Noarootsi koolis oli 2016. aasta seisuga 86 õpilast, 24 õpetajat ning 19 töötajat abipersonalis. Gümnaasiumis oli õpilasi 144, õpetajaid 19 ning abipersonali 15 (Konsap 2017).

Noarootsi poolsaarel asuvad ka mitmed suured ettevõtted, kes on seotud liiklemisega Haapsalu ja Noarootsi poolsaare vahel. Näiteks: Kekkilä Eesti OÜ – tegevusalaks turba töötlemine, Entra OÜ – tegevusalaks ehitus, Andwood OÜ – tegevusalaks puitdetailide tootmine, Mellson Grupp OÜ – tegevusalaks sadamateenused, K&K Byggteknik OÜ – tegevusalaks palkmajade ehitus. 01.01.2016 seisuga oli endises Noarootsi vallas registreeritud 100 osahingut, 2 aktsiaseltsi ning 43 füüsilisest isikust ettevõtjat (Konsap 2017).

Lisaks on Noarootsi piirkond kõrgelt hinnatud puhkamiskoht, kuna seal on palju liivaseid rannaalaseid ning puhtaid metsi. Seetõttu on populaarsed ka turism ja suvitamine. Tuntumad puhkepaigad Noarootsi poolsaarel on Roosta Puhkeküla, Tuksi Tervise- ja Spordikeskus ning Dirhami Külalistemaja ja sadam. Samuti Roosta rand, kus 2015. ja 2016. aasta jooksul on loendatud ligikaudu 62 000 külastust aastas (Konsap 2017).

1.1.2 Haapsalu linn

Haapsalu linn asub Lääne-Eestis Lääne maakonnas, umbes 100 kilomeetri kaugusel Tallinnast (joonis 3). Linn on tuntud turismi ning kuurortlinna maine poolest.



Joonis 3. Haapsalu linna asukoht

Allikas: (Google Maps 2019)

Elanike arv linnas 01.01.2018 seisuga oli 13 142 inimest (Haapsalu linn...2018). Lisaks on statistikaameti andmetel suur hulk inimesi töö tõttu pidevas pendelrändes (Haapsalu linna arengukava... 2015).

Linn on Lääne maakonna keskus ning piiratud kolmest küljest Haapsalu lahega. (Haapsalu linna arengukava... 2015). 2017. aastal ühines Haapsalu linn haldusreformi käigus Ridala vallaga.

Haapsalu linnas asus 2015. aasta seisuga 5 lasteaeda ning 5 põhiharidust tagavat kooli. Keskhariidust sai omandada 2015. aasta seisuga kahes gümnaasiumis ning kõrghariidust Tallinna Ülikooli Haapsalu Kolledžis. Lisaks on Haapsalu linnas MTÜ Haapsalu Rahvaülikool, mis tegeleb täiskasvanute koolitamisega (Haapsalu linna arengukava... 2015). 2017. aastal läbi viidud haldusreformi käigus lisandus Ridala vallast Haapsalu linna veel Haapsalu Kutsehariduskeskus, Ridala põhikool ja Uuemõisa Lasteaed-Algkool. Haapsalu koolides käib Noarootsist 10 õpilast (Konsap 2017).

01.01.2014 seisuga oli Läänemaal registreeritud kokku 2890 äriühingut, millest 946 füüsilisest isikust ettevõtjad. Lääne maakonna ettevõtete koguarvust oli umbes 37,6% registreeritud Haapsalu linnas. Enamus Haapsalu ettevõtetest tegeles 2014. aastal hulgi- ja jaekaubanduse valdkonnas (Haapsalu linna arengukava... 2015).

1.2 Silla ehitamiseks välja pakutud variandid läbi aastate 1938-2017

1.2.1 Trassi rajamise variandid 1938. aastal

1938. aastal koostatud projektis on välja toodud kolm varianti tammi ehituseks (joonis 4), mis kõik läbivad Haapsalu Tagalahes paiknevaid Väike- ja Suur-Roograhu.



Joonis 4. Haapsalu-Tahu küla tee asendiplaan

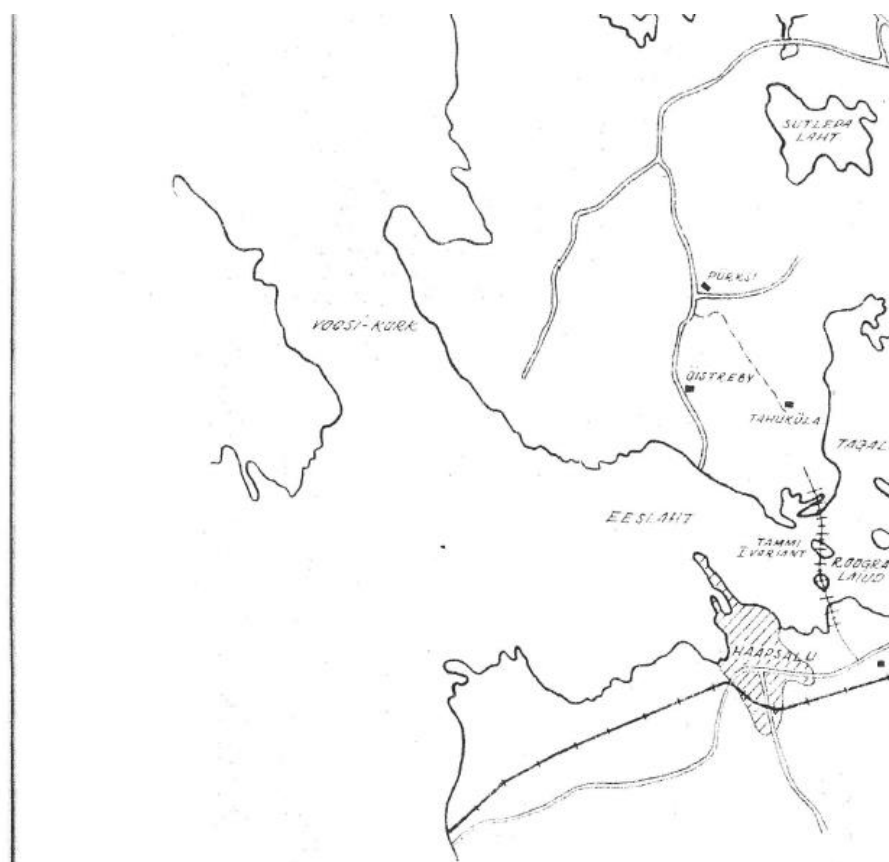
Allikas: (Remmelt jt 1940)

Tol ajal pakuti, et püsiühendus võiks alguse saada Uuemõisast Tallinn-Haapsalu I klassi maanteelt, seejärel liikuda üle eespool nimetatud väikeste saarte ning lõppeda Noarootsi poolsaare lõunarannas asuvas Tahu külas, kus tee ühineks Pürksi-Tahu III klassi teega. Otseühenduse pikkuseks määrati 5 kilomeetrit, millest teetammi pikkus lahes ja saartel oleks vaid 2,5 kilomeetrit.

Tee laiuseks planeeriti 1938. aastal 6 meetrit. Tammi ehitusmaterjaliks nähti ette muld, kuid nõlvade kaitsmiseks lainetuse eest sooviti kasutada kive. Tammi ehitamisega nähti ette ka tammi taha jäävate maade kuivendamine või vee ära juhtimine (Remmelt jt 1940).

1.2.2 Trassi rajamise variandid 1987. aastal

1987. aastal oli jätkuvalt päevakorras rajada tamm samasse asukohta, kuhu 1938. aastal projekt seda ette nägi, nimelt üle Roograhu laidude (joonis 5). Lisaks oli välja pakutud variant rajada tamm piki Võnnu poolsaart, kuid selle kohta asendiplaan puudub (Leetsaar jt 1987).



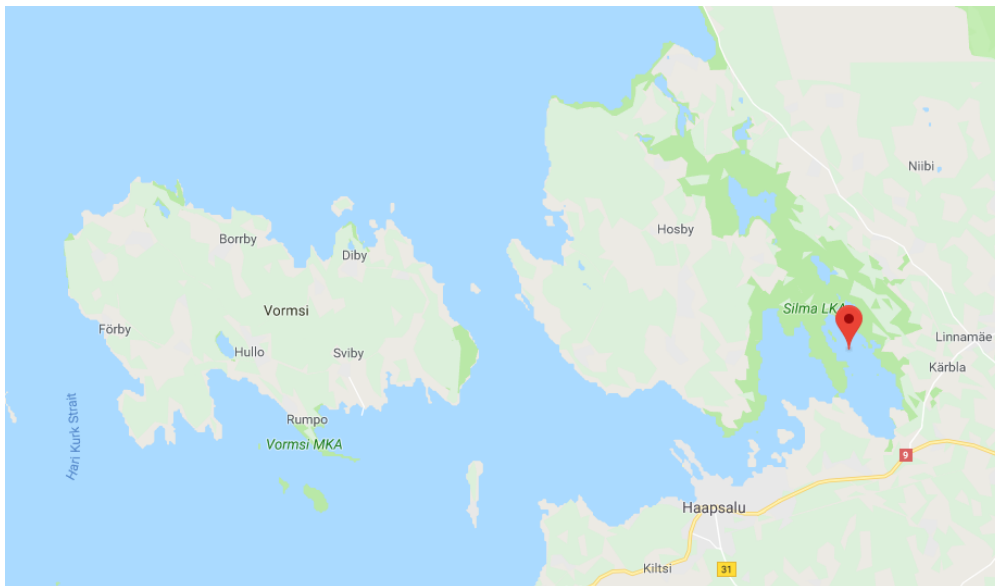
Joonis 5. Tammi I variandi asendiplaan

Allikas: (Leetsaar jt 1987)

1987. aastal viidi läbi mõlema tammivariandi hüdroloogilised ja ökoloogilised kaalutlused. Esimese variandi puhul, kus tamm läbib laidusid, selgitati välja, et isegi 250 meetri laiuste sillaavade puhul väheneb Haapsalu Tagalahe idapoolses osas riimveelisuus, kuid see ei tohiks otseselt üldökoloogilist seisundit negatiivselt mõjutada. Lisaks leiti, et halba mõju tekitab lahele mõlemal pool tammi asetsevate lahesoppide veevahetusrežiimist välja jäämine, mille tõttu tekib piirkondades setete kogunemine ning veetaimede roiskumine, samuti veekogu intensiivne kinnikasvamine. Arvati, et suurt mõju võib veeringluse häirimine tekitada aga Haapsalu

Tagalahes leiduvale ravimudale ja selle kvaliteedile. Negatiivsete tagajärgede lahenduseks oleks olnud mitu 250 meetri laiust sillaava, kuid see oleks tekitanud probleemi, millega oleks kaasnenud lahes uus hoovuste süsteem, mis omakorda võinuks laiali kanda ravimuda või Haapsalu linna heitvett, mida lahte puhastatult tol ajal lasti, kuid oli siiski jääkreostusega. Tammi rajamine üle Roograhu laidude oleks hoogustanud tollaste ekspertide hinnangul Haapsalu Tagalahe eutrofeerumist, kuid see protsess toimuks ka ilma tammi rajamiseta. Silla rajamine oleks seda lihtsalt kiirendanud (Leetsaar jt 1987).

Teise variandina kaaluti 1987. aastal ehitada tamm piki Võnnu poolsaart, mille puhul leiti, et jõgede veekaitse meetmete rakendatakse puhul säärase tammi ehitamine hoopis parandab lahe olemasolevat ökoloogilist seisundit tammi konstruktsiooniliste omaduste tõttu. Kuid kui veekaitse meetmeid ei rakendata, siis lahe seis halveneb vaid Saunja lahes (joonis 6) eutrofeerumise ja akvatooriumi kinnikasvamise näol. Siiski oleks selle lahenduse puhul vähenenud veevahetus Saunja lahes ja ülejäänud Tagalahes. Olukorra lahendamiseks leiti, et tuleks ehitada sillaava laiusena 100-150 meetrit ning Saunja lahe ühendamise Tagalahega ühenduskanali kaudu, mis tagavad piisava veevahetuse ja jõevete pikema tee, mille tõttu toimuks vee isepuhastus (Leetsaar jt 1987).



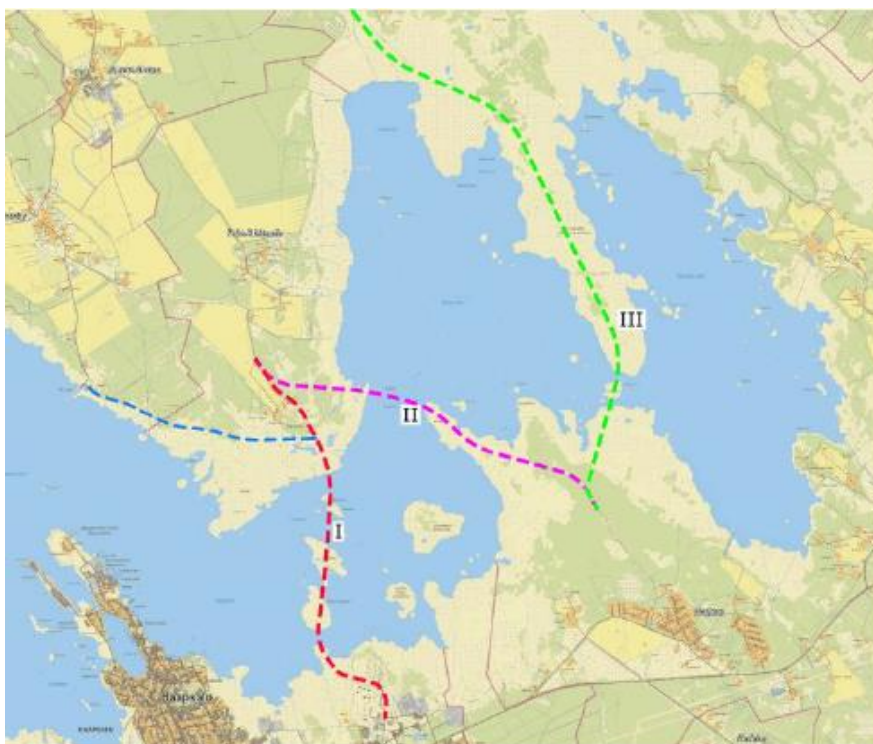
Joonis 6. Saunja lahe asukoht

Allikas: (Google Maps 2019)

Kaalutluste põhjal leiti 1987. aastal, et eelistatavam variant tammi rajamiseks on variant II ehk tammi rajamine piki Võnnu poolsaart, sest sellega oleks ökoloogiline kahju ravimudale ning vee kvaliteedile minimaalne (Leetsaar jt 1987).

1.2.3 Trassi rajamise variandid 2017. aastal

2017. aastal koostatud tehnilise teostatavuse analüüsis tuuakse välja aga kolm trassilahendust (joonis 7), millest kahte esimest varianti on välja pakutud ka 1938. ja 1978. aasta projektides. Variant I on trassiühendus Uuemõisa ja Tahu küla vahel, üle Roograhu laidude. Variant II asub Herjava-Tahu küla suunal piki Võnnu poolsaart. III variant nähakse ette aga Herjava-Saare küla suunal piki Võnnusaare poolsaart. Kõik kolm varianti läbivad Silma looduskaitseala (Konsap 2017).



Joonis 7. Trasside asendid

Allikas: (Konsap 2017)

Eelistatuim lahendus trassi rajamiseks on variant I, mis kulgeb Uuemõisast Pürksi külla üle Roograhu laidude. Antud alternatiiv oleks kõige lühem ja kiirem püsiühenduse lahendus liiklejatele, millega saavutatakse soodsamad kulud ning lühema sõiduaja võrreldes teiste variantidega. Lisaks kasutaksid antud trassi ka jalgratturid ning jalakäijad, kuna see asub Haapsalu linnale kõige lähemal (Konsap 2017).

Variantide eelised ja puudused on välja toodud tabelis 1. Lisaks on toodud välja erinevate trassivariantide võrdlus tabelis 2.

Tabel 1. Trassivariantide eelised ja puudused (Konsap 2017)

	Eelised	Puudused
Variant I	Sõidutee pikkus Haapsalust Pürksisse on väikseim. Uue teetammi pikkus olemasoleva teeni on väikseim	Vajalik kolm silda
Variant II	Üks sild	Veepeegli pikkus on suurim
Variant III	Kaldast kaldasse ja veepeegli pikkused on väikseimad Silla pikkus on väikseim	Sõidutee pikkus Haapsalust Pürksi on suurim. Uue teetammi pikkus on teistest oluliselt suurem. Maksumus on kõige kõrgem

Tabel 2. Trassivariantide võrdlus (Konsap 2017)

	Variant I	Variant II	Variant III
Haapsalu - Pürksi otseühendustee pikkus	9,8 km	13,5 km	16,0 km
Haapsalu-Pürksi sõidutee pikkuse lühenemine võrreldes oleva 33,0 km pikkuse teega	23,2 km	19,5 km	17,0 km
Kaldast kaldasse pikkus	1800 m	590 m	320 m
Veepeegli pikkus	150+350+200 m (700 m)	650 m	65+85 m (150 m)
Geoloogia	Geoloogiliste tingimuste osas on trassid sarnased		
Keskkond	Kõik variandid asuvad Silma looduskaitseala vööndis		
Silla hinnanguline pikkus	320 m (100+150+70)	320 m	110 m (40+70)
Uue teetammi pikkus kuni olemasoleva teeni	3 900 m (1200+1000+200+1500)	4 900 m (3600+1300)	7 500 m (2500+200+4800)
Silla hinnanguline maksumus	5,57 mln €	5,94 mln €	2,04 mln €
Teetammi hinnanguline maksumus	4,59 mln €	4,17 mln €	8,08 mln €
Kokku maksumus	10,16 mln €	10,11 mln €	10,12 mln €

Variandi I puhul võrreldi veel täiendavalt erinevaid lahendusi kaldaosadel asuvate trassiosade jaoks. Arvestati erinevaid tingimusi: keskkonna-, liiklus- ja ehitusalased. Noarootsi poolses trassi osas võrreldi kolme trassi alguse varianti (joonis 8) (Konsap 2017).



Joonis 8. Noarootsi poolse trassi osa variandid

Allikas: (Konsap 2017)

III variant läbib otseselt Silma looduskaitseala Tagalahe-Sutlepa sihtkaitsevööndit ning trassile jäävad mitmed III kaitsekategooriasse kuuluvad looduskaitsete lindude ja taimede levikualad. I ja II variant jäävad sihtkaitsevööndist küll välja, kuid sarnaselt III variandile, jäävad II variandi puhul trassile samuti III kategooria looduskaitsete taimed ja linnud. Siiski on I ja II variant parimad trassi rajamiseks, kuna asudes looduskaitseala piiranguvööndis, mitte sihtkaitsevööndis, on sealne kaitsereežiim leebem ning mõjutamata jääks Paskarahul II kategooria kaitsealuse linnuliigi naaskelnoka elupaik. Esialgsel hinnangul on kõige sobilikum variant I, kuna see mõjutab kõige vähem looduskaitsete taimede ja lindude levialasid, läbides vaid emaputke kasvukohti ning maismaaosas minimaalselt Natura 2000 elupaigatüüpe. Mõju veevahetusele on samuti variant I puhul väiksem kui variant II puhul (Konsap 2017).

Noarootsi poolse trassi variantide võrdlus on näha tabelis 3.

Tabel 3. Noarootsi poolse trassi variantide võrdlus (Konsap 2017)

	Variant I	Variant II	Variant III
Trassi pikkus Tahu teest kuni Suur-Roograhu laiuni	2 000 m	2 300 m	2 450 m
Kaldast kaldasse pikkus	500 m	600 m	750
Veepeegli pikkus	500 m	600 m	550 m (200+350)
Silla pikkus	300 m	300 m	300 m (100+200)
Teetammi pikkus	1 700 m	2 000 m	2 150 m
Silla ehitusmaksumus	5,57 mln €	5,57 mln €	5,85 mln €
Tee ehitusmaksumus	1,98 mln €	2,19 mln €	2,37 mln €
Kokku ehitusmaksumus	7,55 mln €	7,76 mln €	8,22 mln €

Trassi alguse osi võrreldi variant I puhul ka Uuemõisa poolses osas, kus lahendusi leiti kokku 4 (joonis 9). Variandid I, II ja III saavad alguse Neeme ja Masti tänavate ristmikust, variant IV algab aga Linna tee ja Tallinna maantee ristmikult, mis tagab otsese juurdepääsu Tallinna maanteele (Konsap 2017).



Joonis 9. Uuemõisa poolse trassi osa variandid

Allikas: (Konsap 2017)

Uuemõisa poolse trassi osa I variant võib riivata emaputke (kuulub II kaitsekategooriasse) elupaika, kuid samas lõikab lõunapoolses maismaaosas kõige vähem Natura 2000 elupaiku. Antud variandi puhul on ette nähtud, et silla pealesõidud ulatuksid ligikaudu 100 meetri kaugusele vette ning sellega mõjutaksid veevahetust lahes kõikidest variantidest enim. Variantid II ja III läbivad mõlemad rannaniitudel asuvaid elupaiku ning III kategooria taimeliigi kahkjaspunane sõrmkäpp kasvukohti. Siiski II variandi puhul esineb seda vähem. III variant oleks majanduslikult seisukohast kõige optimaalsem. Variant IV ei läbi kaitstavate liikide asukohti, kuid lõikab siiski rannaniitu. IV variant oleks ka liikluse seisukohalt kõige sobilikum, kuna häiriks kõige vähem Uuemõisa kortermajade elanikke, kuid variandiga kaasneb võrreldes teiste variantidega kõige pikem uue tee ehitus ning seetõttu ka suurem maksumus (tabel 4). Variantide I, II ja III trassid läbiksid Uuemõisa lasteaia, põhikooli ning Uuemõisa Kodu naabrust, mistõttu oleks läbiva

liikluse, sellega kaasneva müra ja saaste tõttu mõjutatud sealsed elanikud. Vaatamata IV variandi kõrgemale ehitusmaksumusele, on see siiski keskkonna ja liiklustingimuste seisukohalt eelistatuim variant (Konsap 2017).

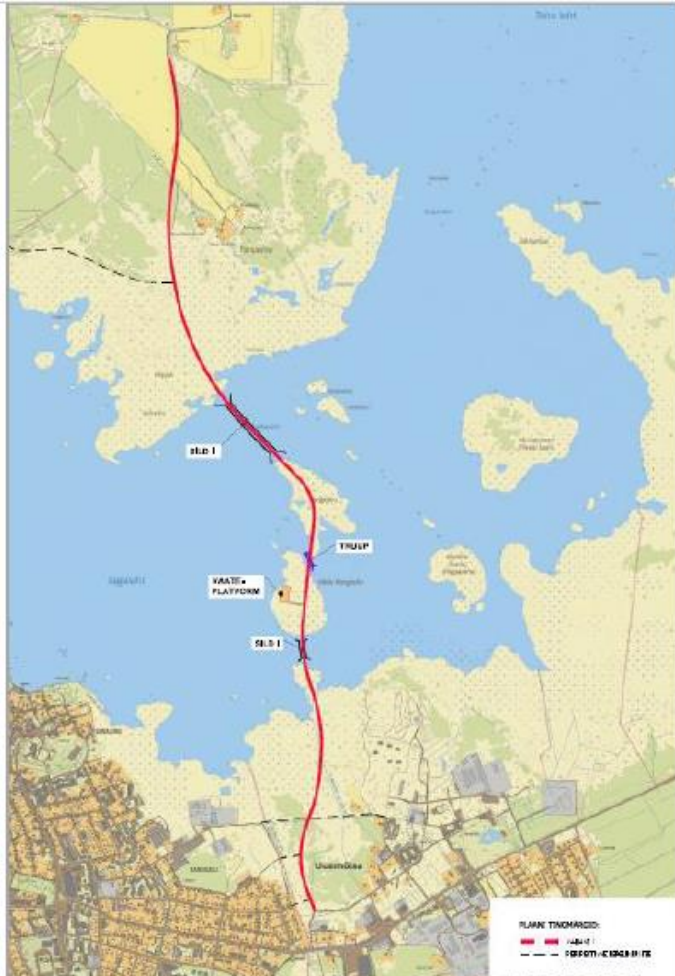
Tabel 4. Uuemõisa poolse trassi osa variantide võrdlus (Konsap 2017)

	Variant I	Variant II	Variant III	Variant IV
Trassi pikkus kuni Väike-Roograhu laiuni	1 210 m	1 450 m	1 400 m	1 800 m
Veepeegli pikkus	380 m	150 m	150 m	150 m
Silla pikkus	150 m	70 m	70 m	70 m
Uue tee pikkus	1 060 m	1 380 m	1 330 m	1 530 m
Silla ehitusmaksumus	2,78 mln €	1,30 mln €	1,30 mln €	1,30 mln €
Tee ehitusmaksumus	1,09 mln €	1,17 mln €	1,08 mln €	1,57 mln €
Kokku ehitusmaksumus	3,87 mln €	2,47 mln €	2,38 mln €	2,87 mln €

2017. aasta tehnilise teostatavuse analüüsi järgi, kus arvestati nii keskkonnavalaseid piiranguid, kui ka liiklustingimusi ja ehitusmaksumust, on eelistatuim otseühenduse variant Noarootsi-Uuemõisa vahel trass, mis saab alguse Uuemõisast Tallinna maantee ning Linna tee ristmikult, kulgedes üle Roograhu laidude, misjärel ühineb Tahu külas olemasoleva Pürksi-Tahu teega ehk trassivariant I (joonis 10). Variandi puhul saavutatakse kiire ühendus ka Tallinn-Haapsalu maanteega ning tagatakse otseühendus Haapsalu linnaga jalgratturitele ja jalakäijatele. Antud otseühenduse rajamisega vajaks rekonstrueerimist ka Pürksi-Tahu tee 4 kilomeetri pikkune teelõik. Planeeritud variandi puhul on vaja ehitada kaks silda, kus sildade pikkused on vastavalt 70 ja 300 meetrit (tabel 5) (Konsap 2017).

Tabel 5. Andmed püsiühenduse pikkuse kohta (Konsap 2017)

Trassi pikkus Tallinna maanteelt kuni Tahu teeni	4 850 m
Kaldast kaldasse pikkus	1 750 m
Veepeegli pikkus	650 m (150+500)
Silla pikkus	70+300 m
Uue tee pikkus Tallinna maanteelt kuni Tahu teeni	4 480 m
Tee pikkus Tallinna maanteelt kuni sillani	1 690 m
Tee pikkus sillast kuni Tahu teeni	1 600 m
Tahu tee pikkus	4,0 km



Joonis 10. Noarootsi ja Haapsalu linna otseühenduse trassi plaan

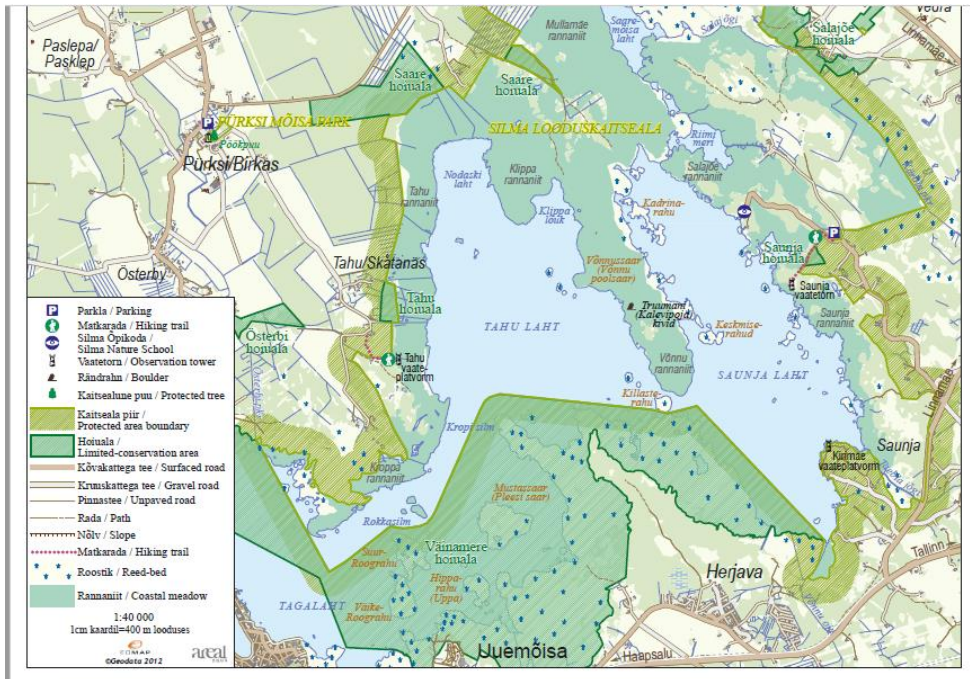
Allikas: (Konsap 2017)

Eelistatud trassivariandi puhul oleks võimalik rajada ühele Roograhu laiule ka vaatetorn turismi edendamiseks (Konsap 2017).

1.3 Looduskaitse kirjeldatud piirkonnas, selle eesmärk ja kaitsealused

1.3.1 Silma looduskaitseala

Silla ehituseks välja pakutud lahendused läbivad Väinamere hoiuala ning Silma looduskaitseala (joonis 11) (Konsap 2017).



Joonis 11. Silma looduskaitseala plaan

Allikas: (Silma looduskaitseala 2012)

Silma looduskaitseala asub Läänemaal ning see loodi aastal 1998, et kaitsta seal peatuvaid ja pesitsevaid linde. 2010. aastal kanti looduskaitseala Ramsari alade ehk rahvusvahelise tähtsusega märgalade nimekirja (Silma looduskaitseala 2012).

2003. aastaks oli looduskaitsealal registreeritud ja dokumenteeritud 1336 liigi esinemine. Liigirikkus on sõltuv elupaikade mitmekesisusest. Alal esineb kaitstavaid liike üle 90, mis on 15% kaitse all olevate liikide arvust (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Antud looduskaitseala eesmärgiks on kaitsta veelindude pesitsus-, rändepeatus- ja sulgimispaiku, kaitsealuseid liike ning nende elupaiku. Samuti kaitsta elupaigatüüpe, mida Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ja loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta nimetab I lisas: laiad madalad lahed, veealused liivamadald, väikesaared ja laiud, rannaniidud ning veel. Lisaks kaitsta liikide, näiteks emaputke, kõre, sohiilaka ning kauni kuldkinga, elupaiku. Kaitseala peab kaitsma ka järgmiseid linnuliike: hüüp, väike-laukhani, mustviires, merikotkas, tutkas, naaskelnokk, teder, musträhn ja teise (Silma looduskaitseala kaitse-eeskiri 2016).

Ala on koduks ning peatuspaigaks paljudele erinevatele linnuliikidele, mistõttu kuulub kaitseala koos Haapsalu Eeslahega rahvusvahelise tähtsusega linnualade hulka. Alal on kokku vaadeldud 225 erinevat linnuliiki, millest 119 liiki on pesitsejad. Kevadrände ajal peatub piirkonnas korraga kuni 40 tuhat veelindu ning sügise rände ajal kuni 100 tuhat. Arvukamad liigid, kes rände ajal peatuvad on näiteks valgepõsk-lagle, merikotkas, sookurg, hallhani, kümnokk- ja väikeluik

(Silma looduskaitseala 2012). Esimesed kolm lindu kuuluvad Punasesse raamatusse punasele lehele, mis tähendab, et need liigid olid 1982. aasta seisuga ohustatud, ning järgmised kolm hallile lehele, mis tähendab, et liigid võisid olla nii ohustatud, ohualtid või haruldased, kuid neid ei olnud erinevatel põhjustel veel kategooriatesse jagatud (Kumari 1982).

Looduskaitsealasse jääb ka osa Haapsalu lahest, kus on umbes 40 laidu ja rahu, mis on peamised elupaigad ja pesitsusalad suurele hulgale lindudele, sealhulgas kaitsealustele väikekajakatele. Laht oma veesüsteemiga on üks olulisemaid kudemisalasid Väinamere piirkonna mageveekaladele, näiteks haugile, säinale ja särjele (Silma looduskaitseala 2012).

Lahe laidusid, näiteks Suur-Roograhu ja Väike-Roograhu, kuhu hetkel ka kõige sobivam sillaehitusvariant planeeritud on, katab roostik. Roostik on samuti pesitsuspaigaks paljudele linnuliikidele, kes tihtipeale tegutsevad varjatult (Silma looduskaitseala 2012). Silma looduskaitseala roostikus elab ka hüüp, kes 1982. aasta seisuga lisati punasesse raamatusse hallile lehele ning kes on ka mujal Euroopas ohustatud liik (Kaitseala... 2017).

Silma looduskaitsealal on keelatud valitseja ehk Keskkonnaameti nõusolekuta kehtestada detailplaneeringut ja üldplaneeringut, teha maakorraldustoiminguid, anda projekteerimistingimusi, anda ehitusluba ning lubada ehitada ehitusloakohustuslikku ehitist (Silma looduskaitseala kaitse-eeskiri 2016).

1.3.2 Taimed

Looduskaitsealal on kaitstavaid taimeliike teadaolevalt 35, millest 15 liiki kuulub II kaitsekategooriasse ning 20 liiki III kaitsekategooriasse. Kaitse-eesmärgiks on seatud antud kaitsealal 12 taimeliiki, millest vähemalt 3 (emaputk, klibutarn ja rand-soodahein) esinevad piirkondades, mida läbivad võimalikud trassid (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Emaputk on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku järgi ohulähedane liik. Liigi soodsat seisundit tagab veerežiimi säilimine ning ranna- ja luhaniitude mõistlik majandamine. Silma looduskaitsealal on taime suurimateks kasvukohtadeks Tahu lahe äärsed alad ning Herjava poolsaare niidud. Lisaks on väiksemaid leiukohti Haapsalu lahe ääres. Emaputkele mõjub negatiivselt igasugune kuivendustegevus ning loodusliku veerežiimi rikkumine (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Klibutarn kuulub Eesti ohustatud liikide punase nimestiku põhjal ohualtide liikide hulka. Taim kasvab mererannikul ning selle ohuteguriks on tallamine ja kasvualade võsastumine. Silma

looduskaitsealal esineb liik Tahu lahe läänepoolse ranna niidul ning Tagalahe põhjarannas. Positiivsena mõjub taime levikule ja kasvule kasvukohtade hooldamine ning negatiivselt roostumine, kuna harilik pilliroog lämmatab teisi taimeliike (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Rand-soodahein kuulub Eesti ohustatud liikide punase nimestiku järgi ohulähedaste liikide hulka. Eespool nimetatud looduskaitsealal leidub taime Herjava poolsaare lääneosa rannaniidul, Kroppa, Tahu ja Kudani niidualal. Antud liik vajab kasvamiseks väga spetsiifilist keskkonda, mis oleks mingi aja tagant soolasema mereveega üle ujutatud. Rand-soodaheinale avaldavad negatiivset mõju rannaniitude mittehooldamine, roostumine ning tallamine (Silma looduskaitseala ja... 2017).

1.3.3 Kalad

Silma looduskaitsealal esineb teadaolevalt 29 kalaliiki, millest 1, hink, on seatud kaitseala kaitse-eesmärgiks. Enamus kalaliike, kes alal esinevad, tulevad sinna vaid sigimisperioodiks ning rändavad pärast tagasi Väinamerre, kusjuures kalade rännet mõjutavad tugevalt keskkonnatingimused veekogus. Haapsalu Tagalaht, Saunja laht ning ümbruses paiknevad rannikulõugased on ühed olulisemad koelmualad Väinamere piirkonna mageveekaladele (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Hink on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku järgi puuduliku andmestikuga liik, kelle kohta pole piisavalt andmeid, et arvukuse trendi hinnata. Kala kudemisperiood on arvatavasti maist juulini. Mõõtmelt on kala üsna väike, pikkus on maksimaalselt 11 cm. Kalaliiki mõjutab jõgede süvendamine, kraavitamine, veekvaliteedi halvenemine, parasiidid, kalapüük ja ebasoodsad kliimatilised tingimused. Silma looduskaitsealal paikneb hink Saunja lahes ja Taebla jões (Silma looduskaitseala ja... 2017). Nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ järgi nõuab hing elupaiga säilitamine erikaitsealade määramist.

1.3.4 Kahepaiksed

Silma looduskaitsealal esineb punase nimestiku ohustatud liikide kategooriasse kuuluv kõre, kes oli 20. sajandi esimesel poolel laialt levinud kahepaikne Lääne-Eestis, kuid viimase 50 aasta jooksul on liigi asurkond peaaegu hääbunud rannaniitude kinnikasvamise tulemusena. Tahu rannaniidul kuuldi kõret viimati 2000. aasta kevadel ning hiljem pole liigi esinemist seal suudetud tõestada. Küll aga on kasutusele võetud mitmeid meetmeid, et kõre esinemist antud piirkonnas siiski taastada: kudemisveekogude taastamine, veekogude asustamine kõre kullestega, Tahu niidu karjatamiskoormuse suurendamine, kõre kulleste kasvatamine võrkkastides. Kõre kaitse

tegevuskava eelnõus on eesmärgiks 2030. aastaks luua Silma looduskaitsealale kõre asustus, mille peamiseks piirkonnaks nähakse Tahu-Saare-Kudani rannaniite (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Positiivselt mõjub kõrele rannaniitude hooldus niitmise ning loomapidamise näol. Negatiivselt mõjub rannaniitude seisukorra hooletusse jätmine ning kuivenduskraavide rajamine, mis mõjutavad rannaniidu niiskusrežiimi (Silma looduskaitseala ja... 2017).

1.3.5 Linnud

Antud looduskaitseala on väga kõrge linnukaitselise väärtusega, sest on paljudele kaitsekorralduslikult olulistele linnuliikidele pesitsuskohaks, rändepeatusalaks ning sulgimisaigaks. Samuti on linnustik sellel kaitsealal kõige paremini uuritud elustikurühm (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Kaitsealal regulaarselt pesitsevaid I kaitsekategooriasse kuuluvaid linnuliike on 3: niidurüdi, merikotkas ja tutkas, II kaitsekategooriasse kuuluvaid liike on 7: sarvikpütt, väikehuik, hüüp, naaskelnokk, mustsaba-vigle, valgeselg-kirjurähn ning väikekajakas, III kaitsekategooriasse kuuluvaid liike on 24. Lisaks on II kaitsekategooria ebaregulaarse haudelindudena täheldatud alal soorätsu. Looduskaitseala on rahvusvaheliselt või riiklikult oluline pesitsuskoht eelkõige roostike, rannaniitude ning laidudega seotud linnuliikidele (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Kõige halvemas seisundis on hetkel rannaniidul pesitsevate kahlajate haudepiirkonnad, mille peamiseks põhjuseks on rannaniitude hooldamise ebapiisav kvaliteet. Roostikes pesitsevate lindude seisundit võib pidada soodsaks, kuna populatsioonid on stabiilsed ning isegi mõõdukalt suurenevad. Siiski tuleb roostikulinnustiku jätkuva soodsa seisundi tagamise juures arvesse võtta, et paljud roostikualad on muutunud rannaniitudeks ning roostike pindala on kaitsealas vähenenud. Pilliroo üldine pindala vähenemine omab roostikes elavatele linnuliikidele kaudset mõju. Laidude linnustik on nii liigiliselt kui ka arvuliselt viimase kümnendi jooksul oluliselt vaesunud – eriti naerukajaka ning jõgitiirude arvukus. Arvukuse vähenemise üheks põhjuseks on roostumine, mistõttu muutuvad lagedad laidud pesitsemiseks ebasobivaks tüüpilistele meresaarte lindudele (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Silma looduskaitseala rahvusvaheline tähtsus tuleb selgelt esile märgaladega seotud linnuliikide rändepeatusalana. Nagu ka eespool mainitud, siis kevadrände ajal peatub piirkonnas kuni 40 000 isendit ning sügisrändel 40 000 – 110 000 lindu. Rahvusvahelise tähtsusega linnuala kriteeriumi

täidab looduskaitseala lausa 20 märgaladega seotud linnuliigile. Piirkonda pesitsusalana kasutatavate lindude arvukus võib olla isegi veel suurem, kuna lindude ränne toimub lainetena, kus ühed lahkuvad ning teised saabuval alale, mistõttu on kaitseala tähtsus nendele populatsioonidele veelgi olulisem. Rände ajal peatuvatele lindudele on kõige olulisem looduskaitsealas asuvate elupaikade säilitamine ja häirimatuse tagamine (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Kaitse-eesmärgiks on Silma looduskaitsealal seatud 28 linnuliiki, kellest I kaitsekategoorias on 4 liiki, II kategoorias 7 liiki ning III kaitsekategoorias 17 liiki. Kõik need linnuliigid, välja arvatud väike-laukhani, on haudelinnud (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Merikotkas kuulub Eesti ohustatud liikide punase nimestiku kohaselt ohulähedaste liikide kategooriasse. Kotkas pesitseb vähemalt 70-aastastes metsades, sõltuvalt metsatüübist. Silma looduskaitsealal pesitseb kolm paari merikotkaid, kellele lisaks kasutavad ala veel teised naabruses pesitsevad paarid. Ala on sellele liigile oluline ka rändeperioodil, mille ajal on üles loendatud peatuvaid merikotkaid enam kui 30. Merikotka arvukusele mõjuvad soodsalt soodne toitumisala, mis on madalad ja rikkaliku kalastiku ning linnustikuga merelahed, samuti pesade asukohad vähekäidavates kohtades. Negatiivselt mõjub kotkale pesitsusaegne häirimine ja raietööd (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Niidurüdi arvukus on Eestis olnud viimasel aastakümnel languses. Liik kuulub punase nimestiku järgi ohustatud liikide kategooriasse. Nad pesitsevad rannaniitudel, kus on lompe ja soonekohti ning mis on kas alaliselt või lainetuse ajal üle ujutatud. Silma looduskaitsealal pesitses 2005. aastal 10-11 paari niidurüdisid. Liigi olulisem pesitsusala antud looduskaitsealal on tänapäeval Tahu rannaniit, kus 2013. aasta seisuga pesitses 7 paari rüdisid. Linnuliigile mõjub positiivselt hooldatavate alade suur pindala ning rannaniitude hooldamine kariloomade abil. Negatiivset mõju avaldavad aga elupaikade kinnikasvamine ja rannaniitude ebapiisav hooldamine, rannaniidu pindala vähendavad puud ja põõsad, röövloomad, roostunud rannajoon ning kuivenduskraavide rajamine, mis mõjutab oluliselt niiskusrežiimi (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Tutka arvukus on Eestis viimase aastakümne jooksul mõõdukalt langenud. Linnuliik kuulub samuti ohustatud liikide kategooriasse. Silma looduskaitsealal on lind viimase 10 aasta jooksul esinenud väiksearvuliselt ning ebaregulaarselt. Kõige rohkem on tutkast pesitsemas nähtud Tahu rannaniidul. Samuti on kaitseala tutkase jaoks oluline rändepeatuskoht, kus korraga on peatumas loendatud kuni 1500 lindu. Silma looduskaitsealal soovitakse saavutada olukorda, kus tutkas võiks olla regulaarselt pesitsev haudelind. Linnuliigi arvukusele mõjub soodsalt hooldatavate alade suur

pindala ning rannaniitude hooldamine kariloomade abil. Ebasoodsat mõju avaldavad elupaikade kinnikasvamine, röövloomad, ebapiisavalt hooldatud niidud, roostunud rannajoon ning kuivenduskraavide mõju rannaniitudele (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Väike-laukhani on Lääne-Palearktise kõige ohustatum haneline, kes peamiselt pesitseb Norras, kuid suur osa nendest teeb igal kevadel Eestis rändepeatuse. Eesti ohustatud liikide punase nimestiku järgi on väike-laukhani äärmiselt ohustatud liikide kategoorias. Selle linnuliigi Euroopa populatsiooni arvukus on tänapäeval umbes 30 haudepaari. 2002-2006 aastatel toimunud seire kohaselt oli peatuvate isendite arv Tahu rannaniidul alla 10 isendi, kuid viimastel aastatel on märgata arvukuse tõusu ning mainitud niidu osatähtsuse kasvamist. Looduskaitseala pikaajaline eesmärk on vähemalt 20 isendi regulaarne peatumine kevadrände ajal. Väike-laukhane arvukusele mõjub positiivselt hooldatavate alade suur pindala ning kariloomade olemasolu, kelle abil rannaniite hooldatakse. Negatiivset mõju avaldavad rannaniitude kinnikasvamine ja nende vähene hooldamine, rannaniidul kasvavad puud ja põõsad ning roostunud rannajoon (Silma looduskaitseala ja... 2017).

Rooruik kuulub ohuväliste liikide kategooriasse ning tema arvukus on püsinud viimasel kümnendil stabiilsena. Siiski on linnuliik valitud kaitse-eesmärgiks ning Silma looduskaitseala on linnuliigile tähtsusest 2. pesitsusala Eestis, kus pesitsevate paaride arv ulatub 30-50 paarini. Kaitsealal esineb liik Sutlepa meres ning Tahu ja Saunja lahe ümbruses, Salajõe suudmealal ja Haapsalu Tagalahe ümbruse roostikes (Silma looduskaitseala ja... 2017).

1.4 Haapsalu laht ja selle geoloogia

1.4.1 Haapsalu lahe üldiseloostus

Haapsalu laht on sügavalt maismaasse lõikunud veekogu, 2-4 kilomeetri laiune ning see jagatakse veel omakorda Eeslaheks ja Tagalaheks. Eeslaht on üsna hea veevahetusega ning avatud. Tagalaht on aga poolsuletud ning madalaveeline. Samuti paikneb see eutrofeerumisprotsesside mõjualas, kuna tegemist on nõrgema veevahetusega lahega ning maismaalt tulevad toitained kuhjuvad sinna. Tagalahte mõjutab ka Haapsalu linna heitvesi. Lahe keskosas paiknevad raviotstarbelise muda leiukohad (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

2000. aastal viis Eesti Mereinstituut läbi veekeskonna parameetrite seire Haapsalu lahel, mille eesmärgiks oli lahe keskkonnaseisundi hindamine, lisaks viimase paarikümne aasta jooksul toimunud muutustele tähelepanu juhtimine (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

1.4.2 Haapsalu lahe veekeskond

Kuna tegemist on madala veekoguga, siis soojeneb vesi lahes kevadel kiiresti. Suveperioodil on võrreldes muu rannikumerega veetemperatuur üsna kõrge, olles keskmiselt 19-22 kraadi. Haapsalu lahe jääkatvus on aga Eesti rannikumere üks pikemaid. Jää hakkab tekkima novembri teisel poolel ning kestab kuni aprilli keskpaigani (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

Ees- ja Tagalahe vee soolsus erineb märgatavalt. Eeslahes on vee soolsus põhimõtteliselt sama väärtusega, mis mujal Väinameres. Tagalahe soolsus sõltub aga vee sissevooludest maismaalt, mistõttu on soolsus minimaalne just kevadel, kui toimub suurem lume sulamine. Siiski võib esineda soolsuse ebakorrapäraseid suurenemisi ka Tagalahes, mis on tingitud meteoroloogilistest ja hüdrooloogilistest tingimustest. Näiteks kui puhuvad pikemaajalised tugevad läänekaaretuuled, siis toovad need endaga kaasa soolasemat vett Väinamerest (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

Haapsalu lahe hapnikurežiim on väga muutuv. Kevadel ja suvel on hapnikusisaldus vees suur ning laht võib olla vetikate arenemise ajal isegi hapnikuga üle küllastunud. Talvel ja varakevadel võib jääkatte all eutrofeerunud piirkondades tekkida hoopis hapnikudefitsiit. 2000. aastal oli lahe hapnikurežiim vaatamata fütoplanktoni vohamisele siiski üsna hea (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

1.4.3 Põhjataimestik

Haapsalu lahes on omanäolised tingimused põhjataimestiku levikuks, kuna tegemist on madalaveelise pehmepõhjalise tuulte eest kaitstud veekoguga. Veesügavus jääb merealal kõikjal alla 4 meetri, kohati alla 2 meetri. Seetõttu on merepõhi kogu lahe ulatuses sobiv rikkalikuks põhjataimede arenguks. Lahe põhjataimestikku on uuritud mitmeid kordi alates 1962. aastast (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

Minevikus on lahe põhjataimestik teinud läbi suuri muutusi. Näiteks 1970. aastate lõpul oli märgata kõrge katvusega kareda mändvetika leviku kahanemist. Kui 1960. aastate alguses kattis taim suuri pindalasid, siis 1970. aastate lõpul esines see vaid harvade üksikute taimedena. Vähenenud oli ka meriheina, ruuge mändvetika ning punavetika levikuala. Oluliselt laienenud oli

põisadru kääbusvormi levikuala ning lisandusid sini- ja rohevetikaliigid (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

1970. aastate lõpus hävis taimkate Haapsalu lahe siseosas täielikult. Põhjuseks oli linna reovete sissevool. 1985. aastaks oli olukord siiski märgatavalt paranenud: taimkate oli linna ümbruses suuremal või väiksemal määral taastunud ning kareda määndvetika levikuala oli taas laialdane (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

Kogu Haapsalu lahte iseloomustab epifüütse pealiskasvu esinemine ehk vetikalased, kes kasvavad teiste taimede küljes. Massiliselt esineb punavetika liike, samuti rohe- ja sinivetikaid (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

2001. aastal teostatud vaatlustest järeldati, et enim esinevad taimeliigid Haapsalu lahes on kamm- penikeel, vesikuusk ja määndvetikad. Samuti toodi välja, et lahe põhja- ja idapoolsemates uuringupunktides on põhjataimestiku katvus 100%. Lahe lõunapoolsemas piirkonnas on aastakümnete jooksul toimunud taimestiku levikus ja liigilises koosseisus suured muutused (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

1.4.4 Põhjaloostik

60ndatel ja 70ndatel aastatel oli Haapsalu lahe olukord kõige halvem. Põhjaelustikku mõjutasid enim lahte suunatud reovesi Haapsalu linnast, toiduainetööstuse ning sanatooriumite heitveed. Hilisematel aastatel ei ole lahe põhjaloostikku enam süstemaatiliselt uuritud (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

Kõige paremad tingimused põhjakoosluste arenguks on Haapsalu lahe suudmes, kus on tagatud veevahetus Väinamererega ning mereala on üsna sügav. Samuti ei esine piirkonnas hapnikudefitsiiti. Antud alal domineerisid limused (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

Haapsalu Eeslahe keskosas ja Tagalahes ei ole aga soodsaid looduslike tingimusi, et stabiilse koosseisuga põhjakooslused välja kujuneda saaksid. Piirkonnas on liiga madal vesi ning soolsuse ja temperatuuri kõikumised suured. Mõju avaldab piirkonnale ka inimtegevus, kus lahte suunatakse orgaanikarikast heitvett. Selle tagajärjel 1970. aastate lõpus lahe keskosa vee läbipaistvus vähenes ning hapniku sisaldus oli väga madal. Põhjakooslustest kadusid seetõttu paljud karakterliigid. Kõige rohkem kahjustasid heitveed Haapsalu linnaga piirnevaid merealasid. 1970. aastatel oli piirkonnas liigiliselt väga vaene loomastik. 2001. aastal leiti, et viimastel

aastakümnetel on lahe olukord siiski paranenud ning koosluste stabiilsus on suurenenud (Haapsalu lahe eeluuring... 2001).

1.4.5 Haapsalu Tagalahe geoloogiline ehitus ja sellel põhinevad trassivariandid

Haapsalu Tagalahe geoloogilise ehituse kohta on saadud informatsiooni nii 1960ndatel aastatel läbi viidud hüdrogeoloogilisest kaardistamisest, ravimuda otsingutest ja uuringutest, Haapsalu ja Österby sadamate süvendamisega seotud tööde käigus ning Eesti Looduse Infosüsteemi veekasutuse registrist, mis hõlmab andmeid puurkaevude geoloogilise läbilõike kohta (Jõelet 2016).

Tagalahe aluspõhja moodustavad Ülem-Ordoviitsiumi Pirgu lademe Moe ja Adila kihistute muguljad ja kihilised lubjakivid. Aluspõhja kivimite pealispinna reljeef on antud piirkonnas muutlik. Piirkonda läbib loode-kagu suunaline vagumus, mis kulgeb Noarootsi poolsaare lääneosast Haapsalu lahe piirkonda. Oru läheduses võivad aluspõhjal lasuda jääjõelised setted, kuid peamiselt katab aluspõhja moreen. Moreeni peal on viirsavi, mis võib orgudes olla enam kui 5m paks. Väljaspool orgusid esineb viirsavi vaid paiguti laikudena. Viirsavi peal lasuvad enamasti merelised setted, mis varieeruvad koostiselt aleuriidist kuni liivade ja rannaklibuni. Liivakihi paksus on kohati erinev, see võib olla mitme meetri paksune või hoopiski puududa (Jõelet 2016).

Meresetete pindmises kihis võib kohati leiduda orgaanikarikkaid aleuriitseid setteid, mida on kasutatud ravi eesmärgil. Tagalahes, Tahu ja Saunja lahes on uuringute käigus leitud muda, mille

paksus on tavaliselt väiksem kui 0,5 meetrit. Tagalahes on selle tulemusena eraldatud riikliku tähtsusega ravimuda maardla (joonis 12) (Jõelet 2016).



Joonis 12. Ravimuda maardla asukoht Haapsalu Tagalahes. Märgitud musta kontuuriga. Rohelised jooned tähistavad püsiühenduse võimalikke trassivariante

Allikas: (Jõelet 2016)

Moreen, jääjõelised setted ja neile lasuv mereline liiv-kruus on antud püsiühenduse jaoks ehitusaluseks kõige sobivamad. Moreenist koosnevad ka väikesed laiud Haapsalu Tagalahes. Viirsavi liigitatakse geotehnilises mõttes nõrgaks pinnaseks. Seega selle puhul tuleb hoolikalt arvestada vajumist ja kandevõimet, isegi kohtades, kus savi katab mereline liiv. Vastasel korral võib viirsavi esinemine olla piiravaks teguriks püsiühenduse rajamisel. Merelises keskkonnas on savid tavaliselt vähem tihenenud kui maismaal, kuna meres mõjub savidele väiksem koormus. Seetõttu tuleb ehitamisel arvestada, et savi vajumine ja tihenemine võtab kauem aega. Tagalahes võib viirsavi paksus olla kuni 5 meetrit. Ravimuda maardlat on keelatud kahjustada, mistõttu püsiühenduse rajamisega tuleb olla ettevaatlik (Jõelet 2016).

Geoloogilisest ehitusest lähtuvalt on püsiühenduse rajamiseks välja pakutud 4 trassivarianti (joonis 12). Alternatiivid IA ja IB põhinevad Ridala valla üldplaneeringus välja toodud variandil, kus trassi pikkus rannast rannani on umbes 2 kilomeetrit. Roograhu laidudel, mida trass läbib, on

suure tõenäosusega moreenist tuum ning seetõttu oleks võimalik sinna rajada teetammi. Alternatiiv II on kõige lühem lahendus, kus trassi pikkuseks on 1,5 kilomeetrit. Antud variandi trass ei asetse ravimuda maardlale liiga lähedale, mis on hea variant. Küll aga esineb trassil viirsavi, mis eelpool mainitult on pigem nõrk pinnas. Trassialternatiiv III saab alguse Herjava külast, mitte otseselt Haapsalust. Seega on ühendus Noarootsi ja Haapsalu linna vahel pikim, kuid vee peal kulgev lõik on kõige lühem, olles vaid 0,65 kilomeetrit pikk. Tõenäoliselt esineb trassil savipinnaseid paksusega kuni 1,5 meetrit. Alternatiiv IV on sarnane alternatiiv II-ga, sest kulgeb ravimuda maardla läheduses, kuid erineb selle poolest, et vesi on piirkonnas veidi sügavam ning savikiht kuni meetri võrra paksem. Trassi pikkus oleks selle variandi puhul 1,6 kilomeetrit (Jõelet 2016).

Geoloogiliste tingimuste poolest on kõik trassivariandid sarnased: kõikidel esineb suure tõenäosusega savipinnaseid. Tõenäoliselt on trassile I jäävatel laidudel ning Silmanina poolsaarel, kus asub Herjava küla, moreenist tuum, kuid see vajab puurimisega kontrollimist (Jõelet 2016).

2 Metoodika ja juhtum

Töö eesmärgi saavutamiseks ehk potentsiaalsete keskkonnamõjude väljaselgitamiseks ning nende olulisuse hindamiseks on autor kasutanud kvalitatiivset ja kvantitatiivset meetodit. Esimeses alapeatükis annab autor ülevaate uurimisprobleemi lahendamisest. Teises alapeatükis kirjeldab autor andmekogumis- ja andmetöötlusmeetodeid ning jätkab seda kolmandas alapeatükis, kus kirjeldab keskkonnamõju kiirhindamise maatriksmeetodit.

2.1 Uurimisobjekt ja -materjalid

Uurimisobjektiks on Noarootsi poolsaare ja Haapsalu linnastu vahele planeeritava püsiühendusega kaasnevad võimalikud keskkonnamõjud looduskeskkonnale ning tegurid, mis neid põhjustavad. Kuna keskkonnamõjude hindamine antud projektis pole veel teostatud, siis soovis autor anda oma panuse võimalikuks sisendiks edasistele töödele seoses püsiühenduse rajamisega.

Materjalidena on töö eesmärgi saavutamiseks kasutatud järgmisi dokumente: Noarootsi silla tehnilise teostatavuse analüüs, mille põhjal selgitati välja erinevad kavatsetavad tegevused püsiühenduse rajamise käigus; Silma looduskaitseala ja Karjatsimere hoiuala kaitsekorralduskava 2017-2026, mille põhjal tehti kindlaks piirkonnas paiknevad elusolendid ja taimed ning neid mõjutavad positiivsed ja negatiivsed tegurid. Autor kasutas oma töös 1938. ja 1987. aastal koostatud püsiühenduse rajamise projekte, saades nendest informatsiooni erinevate võimalike trassivariantide kohta. Samuti tugines autor keskkonnakaitse seadustele ning Euroopa Nõukogu direktiividele, mis keskkonnakaitset sätestavad.

2.2 Andmekogumis- ja töötlusmeetodid

Autor kasutas töö eesmärgi saavutamiseks kvalitatiivset ja kvantitatiivset meetodit. Kvalitatiivseks meetodiks oli erinevate püsiühenduse rajamisega seotud dokumentide ja aruannete kogumine ning seejärel nendest saadud informatsiooni põhjal järelduste tegemine. Selleks võttis autor ühendust Noarootsi Osavallavalitsuse osavallavanema Aivo Hirmoga, kelle kaudu sai autor ligipääsu püsiühenduse rajamiseks koostatud projektidele arhiivist, milleks olid 1938. aastal koostatud protokoll Teedeministeriumi Maanteede talituse poolt ning 1987. aastal riikliku projekteerimise ja uurimise instituudi poolt koostatud „Noarootsi teetammi ökoloogilised-hüdroloogilised kaalutlused“. Samuti võttis autor ühendust Silma looduskaitsealal tegutseva Silma Õppekojaga, et saada informatsiooni kaitseala elustiku ja selle vajaduste kohta. Õppekojalt sai autor

informatsiooni kaitsekorralduskavade jms kohta. Lisaks eespool mainitud allikatele tutvus autor erinevate keskkonnaalaste juhendite ning seadustega, et tagada ülevaade Eesti Vabariigis kehtestatud keskkonnakaitse korrast. Andmete kogumise ja analüüsi tulemusena tegi autor kindlaks tegevused, mis püsiühenduse rajamise käigus kavandatud on ning looduskeskkonnale mõjuvad positiivsed ja negatiivsed tegurid.

Kvalitatiivse meetodina oli intervjuu Silma Õppekoja loodusõppe juhendaja Marko Valkeriga, kes on lõpetanud Tartu Ülikooli loodusainete õpetajana ning on Silma looduskaitsealaga tihedalt seotud ja sealse linnustiku tundmises kompetentne inimene. Intervjuu eesmärgiks oli välja selgitada millised võivad olla silla ehitamise tagajärjel mõjud Silma looduskaitsealal esinevatele lindudele. Intervjuu koostati lindude kohta seetõttu, et piirkond on riiklikul tasandil oluline rändepeatus- ja pesitsuspaik. Ette oli valmistatud 13 küsimust ning intervjuu kestis umbes 25 minutit. Arutlusele tulnud küsimused võib leida lisa 1.

Kvantitatiivseks meetodiks oli keskkonnamõjude olulise kiirhindamise maatriksmeetod RIAM. Meetodi põhjal tehti kokkuvõtte, millise olulisusega on erinevad keskkonnamõjud, mis püsiühenduse rajamise käigus looduskeskkonnale tekkida võivad. Meetod valiti põhjusel, et tegemist on kiirhindamise meetodiga. Kuna autor ei ole koostanud keskkonnamõjuhindamist ning tema valduses on vähe sisendeid põhjalikuks olulisuse hindamiseks, siis otsustas ta, et kiirhindamine on sobilik meetod hindamaks mõjude olulisust olemasoleva informatsiooni ja teadmiste põhjal, mis ta erinevatest allikatest töö käigus kogus.

2.3 Kiirhindamise maatriksmeetod RIAM ja selle rakendamine

1998. aastal esitasid Pastakia ja Jensen keskkonnamõjude kiirhindamise maatriksmeetodi (*rapid impact assessment matrix* – RIAM). Meetodit täiendasid 2010. aastal Ljäs ja teised (Pöder 2017). Maatriks loodi, et oleks võimalik subjektiivseid hinnanguid kvantitatiivselt üles täheldada, hinnates selle käigus mõju olulisust ning tagades, et hindamist on võimalik tulevikus taas korrata (DHI 2019).

Keskkonnamõju olulisus on keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduses defineeritud järgmiselt: keskkonnamõju on oluline, kui see võib eeldatavalt ületada mõjuala keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara (Pöder 2017).

Antud meetodis mõõdetakse keskkonnamõju olulisust ordinaalskaalal erinevate kriteeriumite põhjal. Skaalal olevate arvväertuste tähendused on toodud lisas 3 (Pöder 2017).

Kriteeriumitele antud arvväertuste alusel arvutatakse mõjule üldine skoor ehk *environmental score* (ES), mis selgitab mõju olulisust. Seda arvutatakse valemitega:

$$A_T = A_1 * A_2$$
$$B_T = B_1 + B_2 + B_3 + B_4$$
$$ES = A_T * B_T$$

Üldine skoor võib jääda vahemikku -192 kuni +192 ning see vahemik on omakorda jaotatud üheksaks olulisuseklassiks, mille seletused on välja toodud lisas 4 (Pöder 2017).

Töö käigus tuvastas autor esmalt võimalikud tegurid ja tegevused, mis sillaehituse käigus ja pärast seda esineda võivad. Seejärel viidi teguri kokku võimaliku objektiga, kellele mõju avalduda võib. Järgmisena sorteeris autor välja objektid, kellele mõjub mitu tegurit ning grupeeris ja reastas kõik potentsiaalsed keskkonnamõjud looduskeskkonnale. Saadud informatsiooni põhjal koostas autor tabeli, mida võib näha lisas 5. Tabel on koostatud Paljassaare hoiuala kaitsekorralduskavas oleva tabel 3 näitel (lisa 2). Antud tabel on autori enda arvamus, mis tugineb analüüsitud dokumentidele, kus analüüsi käigus tehti kindlaks kavandatavad tegevused ning millised piirkonnas paiknevad objektid mõjutatavad on. Pärast andmete sorteerimist tuli RIAM meetodi kasutamise käigus kõigepealt anda igale mõjule selle olulisuse kohta kriteeriumide alusel arvväertused, mida autor eespool juba kirjeldas. Arvskala järgi hindamise kohta koostas autor ka tabeli, mida on võimalik näha lisas 6. Seejärel koostas autor olulisuse arvutamise koondtabeli (lisa 7), mille põhjal andis igale mõjule olulisuseklassi. Klassi põhjal tegi autor järeldused, kas võimalik mõju on positiivne või negatiivne ning kas mõju on olematu, nõrk, mõõdukas, oluline või suur.

3 Tulemused

3.1 Intervjuu tulemusanalüüs

Intervjuust selgus, et kaitsealuseid linnuliike, kes regulaarselt Silma looduskaitsealal pesitsemas käivad on kokku 34. 3 liiki neist on I kategooria kaitsealused liigid ehk nende kaitsmisesse suhtutakse kõige rangemalt. Kõik kaitsealused liigid pesitsevad looduskaitsealal igal aastal regulaarselt. Lisaks on kaitseala üks tähtsamaid rändepeatuspaiku Eestis, seda eriti luikedele, hanelistele ning ujupartidele.

Intervjuu põhjal tegi autor järelduse, et Roograhu laiud, kuhu hetkel eelistatud trassivariant planeeritud on, ei ole pesitsuse koha pealt eriti olulised, kuna laidudel pesitseb pigem vähe linde. Roostikulindudele ei ole laiud samuti olulised, kuna alal, mida püsiühenduse trass läbib, on roostiku pindala võrreldes muudes piirkonna paikades oleva roostiku pindalaga väga väike. Näiteks rooruik, kes Haapsalu Tagalahe ümbruse roostikes esineb, leiab endale pärast püsiühenduse rajamist ka mujal looduskaitseala ulatuses pesituspaikasad. Intervjuust sai järeldada, et roostikulindudele on püsiühenduse rajamise mõju pigem neutraalne.

Roograhu laiud on sobilikud pigem kajakatele ja tiirudele, kuid nende esinemine laidudel peale ehitustegevust ilmselt kahaneb. Roograhu laidude puhastamine roostikust, mis eeldatavasti ehitustegevuse käigus võiks juhtuda, ei too kaasa erilist linnukaitselist väärtust ehk selline tegevus ei loo ilmselt uusi pesituspaiku meresaarte lindudele, kuid võimalus on olemas. Kuna intervjuueeritava sõnul on seda hetkel raske üheselt hinnata, sest on linnuliike, kes on vähem tundlikumad inimeste lähedusele ning väikeste laidude linnustik on hästi muutlik, seega tegi autor järelduse, et on olemas võimalus, kus Roograhu laiud muutuvad pärast püsiühenduse rajamist mõnele linnuliigile elamiskõlblikuks.

Intervjuust selgus, et suurim mõju, mis trassi ehitusega kaasneb on linnuala piltlikult pooleks lõikamine. Hetkel on laht ning lindude rändepeatuspaik üks suur tervik, kuid püsiühenduse ehitist jagab selle kaheks ning see häirib linde, tekitades neile stressi.

Kuna püsiühendust hakkab läbima ka pidev liiklus, siis on see Valkeri sõnul eeldatavasti suur häiring linnustikule. Intervjuu vastuste põhjal tegi autor järelduse, et püsiühenduse rajamine ning sellega kaasnev liiklus võib vähendada linnustiku arvukust, kuid positiivse poole pealt mitte nii tugevalt, et mõni liik kaitsealalt täiesti ära kaoks. Rände ajal on ülioluline, et linnud saaksid

peatuda ning rasvavaru koguda, kuna enamasti siirduvad Silma looduskaitsealal peatuvad linnud arktilistele aladele ning ränne on pikk ja kurnav. Kui rajatakse selline püsihäiring, siis peavad linnud ümber paiknema, mis tekitab neile stressi. Ümberpaiknemine omakorda mõjutab lindude pesitsuse edukust, mille tulemusena võib väheneda lennuvõimestuvate järglaste arv. Intervjuu põhjal võib teha järelduse, et püsiühenduse tõttu tekkivad mõjud ning mõju lindude arvukusele on pikaajalised.

Intervjuust selgus, et katastroofilisi tulemusi võib endaga kaasa tuua Tahu tee remonditöö, kui selle käigus on tarvis rajada kraave, mis võivad rikkuda rannaniitude niiskusrežiimi. Rannaniit peab olema märg ning kui seda režiimi muuta, siis kuivab see ära. Niiskus ja lombid veega püsivad sealsetel rannaniitudel juba niigi lühikest aega ning kui niitu veel kuivemaks muuta, siis kaovad ära lindude toiduallikad. Linnustik toitub rannaniitudel vee ja muda sees elavatest putukavastsetest ning toidulaua kadumisel ei suudeta enam oma pesakondi üles kasvatada. Intervjuu põhjal järeldas autor, et on oht mõne linnuliigi kadumisele looduskaitsealalt ning regulaarse esinemise puudumine. Hetkel on otsustatud, et Silma looduskaitsealal asuvad vanad kuivenduskraavid hoopis sulgetakse, et niiskusrežiimi parandada. Igasugune kraavide kaevamine võib töötada Silma looduskaitseala ja Karjatsimere hoiuala kaitsekorralduskava vastu.

Intervjuus selgus, et püsiühenduse rajamisele on tarvis kehtestada ajalised piirangud ehk tehakse teatavaks periood, millal ehitustegevus on piiratud või keelatud. Kõige tundlikum aeg lindude jaoks on periood, mis algab jää minekuga ning kestab juuni keskpaigani. Sellel ajal toimub kevadränne ja hiljem ka pesitushooaeg ning tõenäoliselt on ka mõjud linnustikule siis kõige suuremad. Vastustest sai autor järeldada, et sobivaim periood püsiühenduse ehituseks on suve teine pool, mis on vahetult enne sügisrännet ning kõige väiksema mõjuga oleks ehitustegevus külmal ajal.

Intervjuu põhjal selgus, et mõjutatavaid linnuliike mitmeid. Millisele linnuliigile püsiühenduse rajamine kõige rohkem mõju avaldub, sõltub sellest, milline trassivariant valitakse. Kui ehitustegevuse käigus viiakse läbi kuivenduskraavide rajamine ning seeläbi toimub rannaniitude kuivendamine ükskõik millisel määral, siis kannatab kogu rannaniidu linnustik. Kui trass otsustatakse rajada hoopis Österby sadama alla, siis on suure mõju all väike-luik, kes on ülemaailmselt ohustatud lind ning seetõttu järeldas autor, et tema seisundit tuleks väga hoolikalt jälgida.

Intervjuu põhjal järeldas autor, et püsiühenduse rajamine ei too lindudele kaasa erilisi positiivseid tulemusi, sest igasugused suured rajatised toovad linnustikule kaasa pigem negatiivseid mõjusid. Parimal juhul on mõne linnuliigi puhul mõjud neutraalsed.

3.2 Potentsiaalsed keskkonnamõjud looduskeskkonnale

Töö käigus koostas autor tabeli, kus on välja toodud püsiühenduse käigus toimuvad võimalikud tegevused ning nende tegevuste alaliigid. Samuti on autor kirja pannud objektid, millele välja toodud tegevused mõjuda võivad ning hinnanud kogutud informatsiooni põhjal võimalikke tulemusi. Koostatud tabelit võib näha lisa 5. Tabel on koostatud Paljassaare hoiuala kaitsekorralduskavas oleva tabel 3 näitel (lisa 2). Koostatud tabel on autori enda arvamus, mis tugineb analüüsitud dokumentidele, kus analüüsi käigus tehti kindlaks kavandatavad tegevused ning millised piirkonnas paiknevad objektid mõjutatavad on.

Töö tulemusena hindas autor, et potentsiaalsed keskkonnamõjud, mis püsiühenduse rajamise tõttu avalduda võivad on järgmised:

- 1) Mõju veevahetusele, mida võib põhjustada silla rajamine ning mitte piisavalt suurte sillaavade ehitamine.
- 2) Mõju põhjataimestiku ja -loomastiku kooslustele, mida võib põhjustada kaevetööd püsiühenduse rajamiseks.
- 3) Mõju meretaimestiku ja -loomastiku elupaikadele, mis tekib sillarajatise ehitamise käigus, kuna tekib substraat, mille peal taimestik ja loomastik saab kasvada ja elada.
- 4) Mõju lindude vaimsele tervisele, mida võib põhjustada püsiühenduse rajamise käigus toimuv Haapsalu Tagalahe kui terviku kaheks osaks jagamine ja selle tulemusena lindude ümberpaiknemisevajadus. Samuti ehitusega kaasnev müra ja vibratsioon
- 5) Mõju lindude pesitsemispaikadele, mida võib põhjustada püsiühenduse rajamine Roograhu laidudele ning pärast ehitustööd alaline liiklus mootorsõidukite ja jalakäijate näol. Samuti niiskusrežiimi muutumine rannaniitudel.
- 6) Mõju lindude toidukvaliteedile, mida võib põhjustada jalakäijate poolne prügi maha viskamine, kui linnud prügi toiduna kasutama hakkavad.
- 7) Mõju lindude lennuohutusele, mida võib tekitada sillatüübi valik ehk kui valitakse selline silla pealisehitus, mis ei ole kõrgete püloonidega rippisild, siis puuduvad trossid, mis võivad olla ohtlikud.
- 8) Mõju kaladele, mida võib põhjustada ehituse käigus tekkiv vibratsioon ja müra.

- 9) Mõju jää liikumisele, mida võib põhjustada silla vahesammaste veepiiril ja sellest allpool oleva osa ehitamine täis-seinaliseks ja voolujooneliseks, sest nii on jää liikumine võimalik takistusteta.
- 10) Mõju rannaniitude niiskusrežiimile, mida võib põhjustada kuivenduskraavide rajamine juhul, kui Tahu tee remondi käigus seda vajalikuks peetakse.
- 11) Mõju kõre elupaikadele, mida võib põhjustada samuti kuivenduskraavide rajamine, kui Tahu tee remondi käigus seda vajalikuks peetakse.
- 12) Mõju õhukvaliteedile, mida võib põhjustada mootorsõidukite heitgaasid ning rehvitolm.
- 13) Mõju veekvaliteedile, mida võib põhjustada prahistamine ning rehvitolmu kandumine õhu kaudu vette. Samuti õli- ja naftareostuse teke.

3.3 Potentsiaalsete keskkonnamõjude olulisushinnang

Autor hindas RIAM kiirhindamise maatriksmeetodi põhjal eelmises peatükis välja toodud potentsiaalsete keskkonnamõjude olulisust ning andis mõjudele olulisusklassi (tabel 6).

Tabel 6. Keskkonnamõjude olulisusklassid

Mõju liik	Olulisusklass
Mõju veevahetusele	-3
Mõju põhjataimestiku ja -loomastiku kooslustele	-3
Mõju meretaimestiku ja -loomastiku elupaikadele	+3
Mõju lindude vaimsele tervisele	-4
Mõju lindude pesitsuspaikadele	-3
Mõju lindude toidukvaliteedile	-3
Mõju lindude lennuohutusele	+3
Mõju kaladele	-2

Mõju jää liikumisele	0
Mõju rannaniitude niiskusrežiimile	-4
Mõju kõre elupaikadele	-4
Mõju õhukvaliteedile	-2
Mõju veekvaliteedile	-2

Hindamise käigus selgus, et suure negatiivse mõjuga on keskkonnamõjud on mõju rannaniitude niiskusrežiimile, mõju kõre elupaikadele ning mõju lindude vaimsele tervisele. Olulise negatiivse mõjuga keskkonnamõjud on näiteks mõju veevahetusele, mõju põhjataimestiku ja -loomastiku kooslustele, mõju lindude pesitsuspaikadele ning mõju lindude toidukvaliteedile. Mõju õhu- ja veekvaliteedile ning kaladele on mõeldukalt negatiivne. Samas tuli hindamise käigus välja ka asjaolu, et esineb keskkonnamõjusid, mis on positiivsed. Näiteks mõju meretaimestiku ja -loomastiku elupaikadele ja mõju lindude lennuohutusele, kuid seda vaid juhul, kui ehitatakse selline silla pealisehitus, mis ei ole kõrgete püloonidega rippisild, sest rippisilla trossid võivad olla ohuks lindudele. Ainus mõju, mis on olematu või muutusteta on mõju jää liikumisele, kuid seda vaid juhul, kui ehitatakse silla vahesammaste veepiiril ja sellest allpool olev osa täis-seinaliseks ja voolujooneliseks, sest nii on jää liikumine võimalik takistusteta.

Mõju olulisuse hindamise kriteeriumide skaala põhjal tehtud hinnangud on näha lisas 6.

Tehtud hinnangute põhjal saadud keskkonnamõju olulisuse üldine skoor ehk *environmental score* (ES) iga potentsiaalse mõju kohta on välja toodud lisas 7.

3.4 Ettepanekud ja soovitused

Saadud tulemuste põhjal soovitab autor teha keskkonnamõjuhindamise kõikidele käsitletud võimalikele trassivariantidele, kuna trassivariant I (joonis 7), mille põhjal autor potentsiaalsed keskkonnamõjud leidis, omab palju negatiivseid mõjusid looduskeskkonnale. Tehes keskkonnamõjude hindamist kõikidele variantidele, oleks võimalik leida trass, mis looduskeskkonda kõige vähem mõjutab. Lisaks teeb autor ettepaneku kaaluda püsiühenduse rajamiseks trassivarianti III (joonis 7), kuna see väldiks Haapsalu Tagalahe kui terviku kaheks osaks jagamise, mis vähendaks stressi lindudele. Samuti jätkaks see trassivariant puutumata Tahu rannaniidu, mis on oluline pesitsuspaik ja toidulaud erinevatele rände ajal ning alaliselt peatuvatele lindudele. Kui rannaniitude kvaliteet jääks mõjutamata, siis jääks mõjutamata ka lennuvõimestuvate lindude arvukus, kõre arvukus ning emaputke levik.

Püsiühenduse rajamise käigus planeeritava Pürksi-Tahu tee rekonstrueerimistööde puhul soovitab autor vältida liigsete kraavide rajamist rannaniitude lähedusse, et säiliks rannaniitude niiskusrežiim.

Autor soovitab püsiühenduse rajamisel vältida kõrgeid silla pealisehitisi, mis kujutaks ohtu lindudele ning nende lennutrajektoridele. Lisaks tuleks silla rajamisel arvestada Haapsalu lahe vee liikumisega ehk autor soovitab rajada võimalikult laiad sillaavad, et veevahetus oleks tagatud võimalikult hästi ning ühtlaselt. Samuti peaks sillaehitis olema selline, mis jää liikumist võimalikult vähe takistaks.

Kogutud informatsiooni põhjal soovitab autor silla peale- ja mahasõitude äärde paigaldada piirdeaiad, et vältida kaitsealuste taimede näiteks rand-soodaheina ja klibutarni tallamist jalakäijate poolt. Autori arvates võiks lisada sillaehitise piirkonda prügikaste, mis vähendaks prahistamist ning seeläbi ka lindude toidukvaliteedi langust.

Kokkuvõte

Lõputöö eesmärgiks oli uurida potentsiaalseid keskkonnamõjusid, mis Noarootsi poolsaare ja Haapsalu linnastu vahele püsiühenduse rajamise tõttu looduskeskkonnale tekkida võivad. Lisaks hinnata nende mõjude olulisust RIAM maatriksmeetodiga. Töö käigus kirjeldati kõnealust piirkonda, selle looduskeskkonda ning elustiku vajadusi. Samuti anti ülevaade erinevatest trassivariantidest, mis läbi aastate püsiühenduse rajamiseks välja pakutud on.

Eesmärgi saavutamiseks kasutati kvalitatiivset ja kvantitatiivset uurimismeetodit. Kvalitatiivse uurimismeetodina oli kasutusel andmete kogumine ning nende põhjal kokkuvõtete ja järelduste tegemine. Selleks kogus autor erinevaid arhiivandmeid näiteks Noarootsi silla tehnilise teostatavuse analüüs, Noarootsi teetammi ökoloogilised-hüdrooloogilised kaalutlused, Silma looduskaitseala ja Karjatsimere hoiuala kaitsekorralduskava jms. Kvalitatiivseks meetodiks oli ka intervjuu Silma Õppekoja linnustiku valdkonda haldava eksperdi Marko Valkeriga. Kvantitatiivse meetodina kasutati RIAM maatriksmeetodit, mis koosneb esmalt keskkonnamõjudele arvväärtuse andmisest erinevate kriteeriumite põhjal ning saadud tulemuste põhjal mõjude jaotamine vastavatesse olulisusklassidesse.

Käesoleva töö tulemusena selgus, et keskkonnamõjud, mis püsiühenduse rajamise tõttu looduskeskkonnale tekkida võivad, on mitmeid. Autor koostas tabeli, kus tõi välja 11 potentsiaalset keskkonnamõju, mis tema hinnangul kogutud materjalide põhjal looduskeskkonnale tekkida võivad. Näiteks mõju lindude lennuohutusele, mõju kaladele, mõju rannaniitude niiskusrežiimile jne.

Keskkonnamõjude olulisuse hindamise käigus selgus, potentsiaalsed keskkonnamõjud võivad olla nii positiivse kui ka negatiivse mõjuga. Suure negatiivse mõjuga ehk olulisusklassis -4 on mõju rannaniitude niiskusrežiimile, mõju kõre elupaikadele ning mõju lindude vaimsele tervisele. Olulise negatiivse mõjuga ehk keskkonnamõjud, mis on olulisusklassis -3 on näiteks mõju veevahetusele, mõju põhjataimestiku ja -loomastiku kooslustele, mõju lindude pesitsuspaikadele ning mõju lindude toidukvaliteedile. Mõju õhu- ja veekvaliteedile ning kaladele on mõõdukalt negatiivne ehk keskkonnamõju on olulisusklassis -2. Samas tuli hindamise käigus välja ka asjaolu, et esineb keskkonnamõjusid, mis on positiivsed. Näiteks mõju meretaimestiku ja -loomastiku elupaikadele ja mõju lindude lennuohutusele, mis paiknevad olulisusklassis +3, kuid seda vaid juhul, kui ehitatakse selline silla pealisehitus, mis ei ole kõrgete püloonidega ripsisild, sest ripsisilla trossid võivad olla ohuks lindudele. Ainus mõju, mis on olematu või muutusteta ehk olulisusklassis

0 on mõju jää liikumisele, kuid seda vaid juhul, kui ehitatakse silla vahesammaste veepiiril ja sellest allpool olev osa täis-seinaliseks ja voolujooneliseks, sest nii on jää liikumine võimalik takistusteta.

Saadud tulemuste põhjal tegi autor ettepanekuid ja soovitusi edasisteks planeerimistöödeks. Näiteks soovitab autor teha keskkonnamõjuhindamise kõikidele käsitletud võimalikele trassivariantidele, kuna trassivariant, mille põhjal autor potentsiaalsed keskkonnamõjud leidis, omab palju negatiivseid mõjusid looduskeskkonnale. Lisaks teeb autor ettepaneku kaaluda püsiühenduse rajamiseks trassivarianti trajektooriga Herjava-Saare küla suunal piki Võnnusaare poolsaart, kuna see väldiks Haapsalu Tagalahe kui terviku kaheks osaks jagamise, mis vähendaks stressi lindudele. Samuti jätkaks see trassivariant puutumata Tahu rannaniidu. Rannaniidu kvaliteet jääks mõjutamata, mistõttu jääks mõjutamata ka lennuvõimestuvate lindude arvukust, kõre elupaik jne. Autor soovitab püsiühenduse rajamisel vältida kõrgeid silla pealisehitisi, mis kujutaks ohtu lindudele ning nende lennutrajektooridele. Lisaks soovitab autor sillaehitise rajada võimalikult suurte sillaavadega, et tagada võimalikult hea veevahetus Haapsalu lahes, ning sellisena, et see takistaks võimalikult vähe jää liikumist. Autori arvates võiks lisada sillaehitise piirkonda prügikaste, mis vähendaks prahistamist jalakäijate poolt ning seeläbi ka lindude toidukvaliteedi langust. Kogutud informatsiooni põhjal soovitab autor silla peale- ja mahasõitude äärde paigaldada piirdeaiad, et vältida kaitsealuste taimede näiteks rand-soodaheina ja klibutarni tallamist jalakäijate poolt.

Käesoleva töö autor usub, et saadud tulemused on kasulikuks sisendiks järgmisteks uurimistöödeks. Töö käigus analüüsitud tegurid ning saadud tulemused võiksid olla aluseks keskkonnamõjude hindamiseks. Samuti on käesolev töö hea kokkuvõtlik ülevaade püsiühendusega seoses tehtud töödest. Koostatud töö võiks olla kasulik ka merealade planeerimise protsessi käigus.

SUMMARY

POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACTS CAUSED BY ESTABLISHING PERMANENT CONNECTION BETWEEN NOAROOTSI PENINSULA AND HAAPSALU AND AN ASSESSMENT OF THEIR SIGNIFICANCE BY THE RIAM MATRIX METHOD

Jete Luik

The purpose of this thesis was to analyse how establishing permanent connection between Noarootsi peninsula and Haapsalu would affect nature environment. In addition, to assess potential environmental impacts significance. Results are based on data collection, as well on interview with birdlife specialist. Impacts significance was assessed with RIAM matrix method.

The first result was a table with 11 different potential environmental impacts, which was based on collected data and documents. For example, impact on bird's safety, impact on fishes, impact on beach meadow moisture regime etc.

The second result was that environmental impacts can be positive and negative. There were three impacts that had significant negative change to the nature environment. For example, impact on beach meadow moisture regime, impact on frogs and impact on bird's mental health. In addition, there were two impacts, that had moderate positive change to the nature environment. For example, impact on the flora and fauna of the sea.

Author made some recommendations for further researches. First, author would like to recommend to carry out an environmental impact assessment on every possible route option of permanent connection. This gives the overview how much different routes influence environment and as a result it is possible to choose route with least impacts. Second, author would like to recommend to provide permanent connection with waste bins to prevent garbage on ground and in water. Also, to build fences in the beginning of bridge to prevent treading of protected plants. Third, author would like to recommend to build low bridge to avoid causing negative impact to bird's safety.

The author believes that the thesis could be the basis for the future researches, for example environmental impacts assessment, that must be done before establishing permanent connection. Also, the thesis is useful to maritime spatial planning in Estonia.

Viidatud allikad

Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise analüüs, I etapp: Lisa 4 Vibratsioon – ülevaade keskkonnakasutuse keskkonnamõjude kujunemisest ja hindamisest DPSIR-kontseptsiooni arvestatava meetodika abil. (2018). / A. Aan, K. Väljataga. Tallinn: Keskkonnaministeerium.

Eesti mereala planeeringu lähteseisukohad ja mõjude hindamise väljatöötamise kavatsus. (2018). / Rahandusministeerium, Hendrikson&Ko OÜ. Tallinn.

Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ. (2008). / Euroopa Parlament, Euroopa Liidu Nõukogu.

Haapsalu lahe eeluuring 2001. (2001). Tallinn: TÜ Eesti Mereinstituut.

Haapsalu linn. <https://www.stat.ee/ppe-55770> (09.02.2019)

Haapsalu linna arengukava aastateks 2015-2028. (2015). – *Riigi Teataja* IV, 33.

Introduction to RIAM: Rapid Impact Assessment Matrix. (2019) / DHI

Kaitseala. <http://www.silmalk.ee/kool/et/kaitseala/> (12.02.2019)

Leetsaar, J., Kask, R., Sillakivi, M., Truu, K., Sild, H., Heinpalu, J., Erikson, V. (1987). Noarootsi teetammi ökoloogilised-hüdroloogilised kaalutlused. Tallinn: Riiklik projekteerimise ja uurimise instituut „Eesti maaparandusprojekt.“

Liigikaitse. <https://www.envir.ee/et/liigikaitse> (11.05.2019)

Noarootsi silla tehnilise teostatavuse analüüs. (2017). / U. Konsap.

Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ. (1992). / Euroopa Ühenduste Nõukogu.

Paljassaare hoiuala kaitsekorralduskava. (2006-2008). / Keskkonnaministeerium, MTÜ Tallinna Linnuklubi.

Punane raamat: Eesti NSV-s kaitstavaid taime- ja loomaliike. (1982). / E. Kumari. Tallinn: Valgus.

Pöder, T. Keskkonnamõju hindamine: Käsiraamat. (2017). Tallinn: Keskkonnaministeerium.

Remmelt, T., Kannelaud, J., Maddison, O., Vellner, A., Käppa, E., Vieckmann, H., Tomingas, E. (1940). Protokoll. Tallinn: Teedeministeeriumi Maanteede Talitus

Silma Looduskaitseala. (2012). / A.Huugen, I. Lepik, M. Erit, E. Puurmann. Tallinn: Keskkonnaamet.

Silma looduskaitseala kaitse-eeskiri. (2016). – *Riigi Teataja* I, 5.

Silma Looduskaitseala ja Karjatsimere hoiuala kaitsekorralduskava 2017-2026

Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva keskkonnamõju hindamine. (2006). / OÜ Alkranel. Tartu.

Ülevaade Haapsalu Tagalahe piirkonna geoloogilistest tingimustest seoses kavandatava Noarootsi püsiühendusega. (2016). / A. Jõelet

Lisa 1 Intervjuu küsimused

- 1) Kui palju on Silma Looduskaitsealal kaitsealuseid linnuliike?
- 2) Kas kaitstavad linnuliigid on pesitsejalinnud või peatujad?
- 3) Kuidas võib Roograhu laidudel pesitsevatele/peatuvatele lindudele mõjuda sealne ehitustegevus? Arvestades seda, et praegune kõige sobivam püsiühenduse trassi variant läbib nii Väike-Roograhu kui ka Suur-Roograhu.
- 4) Kas ehitustegevus Roograhu laidudel võib hävitada kogu laidudel oleva roostiku ning sellega ka pesitsuskohad roostikulindudele?
- 5) Kui laidusid hakkab läbima liiklus, siis kui tõenäoline on, et linnud sinna pesitsema naasevad?
- 6) Oletame, et ehitustegevuse käigus väheneb roostiku pindala Roograhu laidudel. Kas see võiks tõsta meresaarte lindude näiteks naerukajaka ja jõgitiirude arvukust, kuna tekitab neile paremad pesitsustingimused?
- 7) Kuna silla ehitamisega kaasneb eelistatud variandi puhul ka Tahu tee remonditööd, siis võib eeldada, et teedele lisaks kaevatakse nende äärtesse ka (kuivendus)kraavid. Kas selline tegevus võib mõjutada niidurüdi elutingimusi, kuna näiteks muudab Kroppa rannaniidu niiskusrežiimi?
- 8) Info põhjal pesitseb rooruik Haapsalu Tagalahe ümbruse roostikes. Kas selle liigi elupaigad võivad jääda ka planeeritava trassi peale (st. Roograhu laiud ja Uuemõisa külje all asuv roostik)?
- 9) Millised võivad olla ehitustegevuse ning alalise liikluse mõjud rooruigele? Kui siiani on nende arvukus olnud stabiilne, siis kas ehitustegevus võib seda pigem langetada?
- 10) Kas mõnele linnuliigile võib planeeritud ehitustegevus ka kasu tuua? Kuidas?
- 11) Kas otseühenduse rajamine võib kaasa tuua pöördumatuid kahjusid? Näiteks mõne linnuliigi kadumine Silma Looduskaitsealalt, rändeajal peatuvate linnuliikide vähenemine jms.
- 12) Kas ehitustegevusele (nt selle toimumisajale) on ka mingisuguseid piiranguid lähtuvalt linnustiku vajadustest? Näiteks pesitsusperiood jms.
- 13) Milline linnuliik on enim mõjutatav antud olukorras?

Lisa 2 Paljasaare hoiuala mõjutavad tegevused ja nende mõju leevendamine (Keskkonnaministeerium, MTÜ Tallinna Linnuklubi 2008)

Jrk.nr	Tegevus	Alamtegevus	Mõju/oht	Mõjutatav objekt/ probleem	Hinnang mõju olulisusele hoiualale (pos/neg; +++;++;+; ---;-;-; ??)	Leevendavad meetmed
1	Hoiuala külastajate tegevus	1.1. Prahistamine	Jäätmed	Jäätmed kui lisatoidu allikas suurendab kajaklaste ja vareslaste arvu, kes tõrjuvad välja inimpeglilikud liigid	--- neg	Paigutada piisaval arvul prügikonteinerid hoiualale ja Pikakari supelranna piirkonda ja tühjendada neid regulaarselt
		1.2. Pikniku pidamine	Oht taimestiku (elupaikade) hävimiseks; prahistamine	Jäätmed kui lisatoidu allikas suurendab kajaklaste ja vareslaste arvu, kes tõrjuvad välja inimpeglilikud liigid	-- neg	Piknikupaiku hoiualale ei rajata, et hoida ära ala prahistamine, tulekahjud ja puude ja põõsaste kahjustamine ning vähendada ala hoolduskulusid

Jrk.nr	Tegevus	Alamtegevus	Mõju/oht	Mõjutatav objekt/ probleem	Hinnang mõju olulisusele hoiualale (pos/neg; +++;++;+; ---;-;-; ??)	Leevendavad meetmed
		1.3. Lõkke tegemine	Oht taimestiku ja loomastiku (elupaikade) hävimiseks	Tulekahjud, mis võivad hävitada taimestiku ja loomastiku ja olla külastajatele ohtlikud	--- neg	Lõkke tegemine on Tallinna linna piires, sh hoiualal keelatud; pargivahid teevad kontrollreide ja kutsuvad vajadusel politsei
		1.4. Linnutornide kasutamine	Oht lõkete tegemiseks tornides; tornide sodimine; füüsiline kahjustamine	Torni(de) kahjustamine või hävimine; külastajatele ohtlikuks või kasutamiskõlbmatuks muutumine	-- neg	Tornide konstruktsioonide õige valik; Pargivahtide perioodilised kontrollreidid tornide juurde
		1.5. Rahvatähtsuste korraldamine	Häirimine	Pesitsusajal tuleb hoiduda elustiku häirivast tegevusest hoiualal ja selle ümbruses	-- neg	Rahvatähtsuste (enam kui 35 inimest) korraldamine toimub hoiuala valitseja nõusolekul

2	Pikakari supelranna toimimine rannahooajal	1.1. Parkla toimimine	Omavoliline parkimine hoiualale jääb ära, elupaikade kahjustamine jääb ära; heitgaaside, tolmu, müra teke	Hoiuala parkla- poolne osa (elustik) on suurema häirimise ja saastuse objektiks kui üljejäänud ala	+ pos	Rannahooaja kõrgperioodil korraldab turvafirma ka parkimist
		1.2. Koerad	Häirimine	Pesitsevatele lindudele, kui lubatakse vabalt ringijoosta	--- neg	Koerad lubatakse randa vaid rihma otsas ja suukorviga
		1.3. Prügikonteinerid	Söödabaas hulkuvatele koertale, kajaklastele, vareslastele	Oht pesitsevatele lindudele, nende pesadele ja poegadele	-- neg	Prügikonteinereid tühjendatakse kõrghooajal vähemalt üks kord päevas
		1.4. Skuutrite, purjelaudadega, sõitmine	Linnupoegade hukkumine; müra	Pesitsevad linnud	--- neg	Skuutritega ei lubata sõita, purjelaudadega lubatakse sõita
		1.5. Inimeste tegevus supelrannas	Müra, praht, häirimine; kivide ja taimede kaasakorjamine	Pesitsevad, sulgivad ja rändel peatuvad linnud; Aas-karukella ja roosa merikanni populatsiooni kahjustamine	-- neg	Inimeste liikumist suunatakse: supelranna ja hoiuala piirile paigutatakse infostend, mis keelab piki rannikut edasiliikumise V- Paljassaare suunas
		1.6. Päästeteenistuse korraldus	Oluline meede puhkajate turvalisuse tagamise seisukohast		+++ pos	Päästeteenistus on kohal rannahooajal

Lisa 3 Mõju olulisuse hindamise kriteeriumide skaala (Pöder 2017)

Kriteerium	Skaala	Kirjeldus
A1. Mõju tähtsus	4	Riiklikult tähtis: ala hõlmab tervet riiki või sihtobjekt on riikliku või rahvusvahelise tähtsusega.
	3	Regionaalselt tähtis: ala hõlmab riigi üksikosa ja selle ümbrust.
	2	Regionaalse ja lokaalse piirkonna vahepealne ulatus, nt kohaliku omavalitsuse ala.
	1	Lokaalne, näiteks üks asula.
	0	Geograafiline tähtsus puudub
A2. Muutuse suurus	+3	Väga suur positiivne muutus
	+2	Oluline positiivne muutus
	+1	Olukorra positiivne muutus
	0	Olukord muutusteta
	-1	Olukorra negatiivne muutus
	-2	Oluline negatiivne muutus
	-3	Väga suur negatiivne muutus
B1. Mõju tekitava tegevuse püsivus	4	Kestev või pikaajaline, s.t > 10 aasta
	3	Ajutine ja keskmise pikkusega, 1-10 aastat
	2	Lühiajaline, mõnest nädalast kuni mõne kuuni
	1	Muutust pole/mittekohaldatav
B2. Mõju pööratavus	4	Muutus on jääv või kestab vähemalt 10 aastat
	3	Aeglane taastumine, mis võtab aastaid
	2	Taastumine kestab mõnest nädalast mõne kuuni
	1	Muutust pole/mittekohalduv
B3. Mõju kumulatiivsus/sünergism	4	Ilmne kumulatiivne/sünergiline mõju teiste sama piirkonna projektidega
	3	Kumulatiivsus/sünergia esineb, kuid selle olulisus on ebaselge
	2	Mõjul puudub koostoime teiste mõjudega
	1	Mittekohalduv

Kriteerium	Skaala	Kirjeldus
B4. Sihtkeskkonna haavatavus	4	Sihtkeskkond on muutustele väga tundlik ja/või riikliku või regionaalse taseme iseväärtusega
	3	Sihtkeskkond on tundlik ja/või lokaalse tähtsusega iseväärtusega
	2	Piirkond on kavandatava tegevuse tekitatavate muutuste suhtes stabiilne ega oma olulisi keskkonnaväärtusi, mida tuleks hindamisel silmas pidada
	1	Mittekohaldatav

Lisa 4 Keskkonnamõju olulisuse skaala (Põder 2017)

ES	Olulisusklass	Kirjeldus
108...192	+4	Suur positiivne mõju
54...107	+3	Oluline positiivne mõju
31...53	+2	Mõõdukas positiivne mõju
1...30	+1	Nõrk positiivne mõju
0	0	<i>Status quo</i> , muutusteta
-30...-1	-1	Nõrk negatiivne mõju
-51...-31	-2	Mõõdukas negatiivne mõju
-107...-54	-3	Oluline negatiivne mõju
-192...-108	-4	Suur negatiivne mõju

Lisa 5 Püsiühenduse rajamisega kaasnevad potentsiaalsed keskkonnamõjud looduskeskkonnale

Tegevus	Tegevuse alaliik	Objekt, millele mõju avaldub	Võimalikud tulemused
Ehitustegevus	Silla/teetammi rajamine	Veevahetus lahes	Veevahetus halveneb
		Pesitsuspaigad laidudel	Pesitsuspaigad otseselt ei hävine ning neid ei teki tõenäoliselt ka juurde
		Meretaimestik ja loomastik	Tekib substraat, mille peal taimestik ja loomastik saab kasvada ja elada.
	Merepõhja kaevamine	Põhjataimestik ja loomastik	Koosluste hävimine. Nende elupaikade rikkumine.
	Ehitusega kaasnev müra	Linnustik	Lindudele võidakse tekitada stressi
		Kalad	Kalade häiring ning nende võimalik ümberpaiknemine
	Ehitusega kaasnev vibratsioon	Linnustik	Lindudele võidakse tekitada stressi
		Kalad	Kalade häiring ning nende võimalik ümberpaiknemine
	Silla vahesammaste veepiiril ja sellest allpool oleva osa täis-seinaliseks ja voolujooneliseks ehitamine	Vee ja jää liikumine	Takistus vee ja jää liikumisele oleks minimaalne
	Selline silla pealisehitus, mis ei ole kõrgete püloonidega rippisild	Linnustik	Kõrgete püloonidega rippisilla puhul võivad sillatekki kandvad trossid olla ohuks lindudele

Teede ehitus	Kraavide rajamine	Rannaniidud ja seal elavad linnud	Rannaniitude niiskusrežiim on häiritud, mistõttu võivad kaduda soodsad tingimused lindude jaoks (nt saakputukate kadumine)
		Kõre ja selle elupaik	Kõre elupaikade hävimine. Kõre võimalik kadumine looduskaitsealalt.
Alaline liiklemine	Mootorsõidukid	Õhk	Võimalik õhusaaste suurenemine heitgaaside tõttu
		Vee kvaliteet	Rehvitolm autorataste kulumisest võib õhu kaudu vette sattuda
	Jalakäijad/jalgratturid	Linnustik	Inimpelglikud linnuliigid ei esine enam laidudel ega püsiühenduse vahetus läheduses
	Müra	Linnustik	Lindudele võidakse tekitada stressi
Prahistamine		Vee kvaliteet	Vee kvaliteet võib langeda
		Linnustik	Linnud võivad prügi toiduna kasutada ning seetõttu surra
Reostamine	Õli- või naftareostus	Vee kvaliteet	Vee kvaliteet võib langeda

Lisa 6 Mõjude olulisuse hindamine kriteeriumite põhjal arvskaala järgi

Võimalikud keskkonnamõjud	Kriteerium					
	A1. Mõju tähtsus	A2. Muutuse suurus	B1. Mõju tekitava tegevuse püsivus	B2. Mõju pööratavus	B3. Mõju kumulatiivsus/sünergia	B4. Sihtkeskkonna haavatavus
Mõju veevahetusele	4	-1	4	4	3	3
Mõju põhjataimestiku ja loomastiku kooslustele	4	-2	2	3	2	3
Mõju meretaimestiku ja loomastiku elupaikadele	4	+2	4	4	2	3
Mõju lindude vaimsele tervisele	4	-2	4	3	3	4
Mõju lindude pesitsuspaikadele	4	-1	3	3	4	4
Mõju lindude toidukvaliteedile	4	-1	4	4	3	4
Mõju lindude lennuohutusele	4	+1	4	4	3	4

Mõju kaladele	4	-1	2	2	3	2
Mõju jää liikumisele	3	0	4	4	2	3
Mõju rannaniitude niiskusraamile	4	-3	4	4	2	4
Mõju kõre elupaikadele	4	-3	4	3	3	4
Mõju õhukvaliteedile	4	-1	4	4	3	2
Mõju veekvaliteedile	4	-1	4	3	3	2

Lisa 7 Olulisuse arvutamise koondtabel

Võimalikud keskkonnamõjud	Tulemused		
	A _T	B _T	ES
Mõju veevahetusele	-4	14	-56
Mõju põhjataimestiku ja -loomastiku kooslustele	-8	10	-80
Mõju meretaimestiku ja -loomastiku elupaikadele	+8	13	+104
Mõju lindude vaimsele tervisele	-8	14	-112
Mõju lindude pesitsuspaikadele	-4	14	-56
Mõju lindude toidukvaliteedile	-4	15	-60
Mõju lindude lennuohutusele	+4	15	+60
Mõju kaladele	-4	9	-36
Mõju jää liikumisele	0	13	0
Mõju rannaniitude niiskusrežiimile	-12	14	-168
Mõju kõre elupaikadele	-12	14	-168
Mõju õhukvaliteedile	-4	13	-52
Mõju veekvaliteedile	-4	12	-52