

TARTU ÜLIKOOL
ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT
GEOLOOGIA OSAKOND

**Ülevaade Haapsalu Tagalahe piirkonna geoloogilistest tingimustest
seoses kavandatava Noarootsi püsiühendusega**

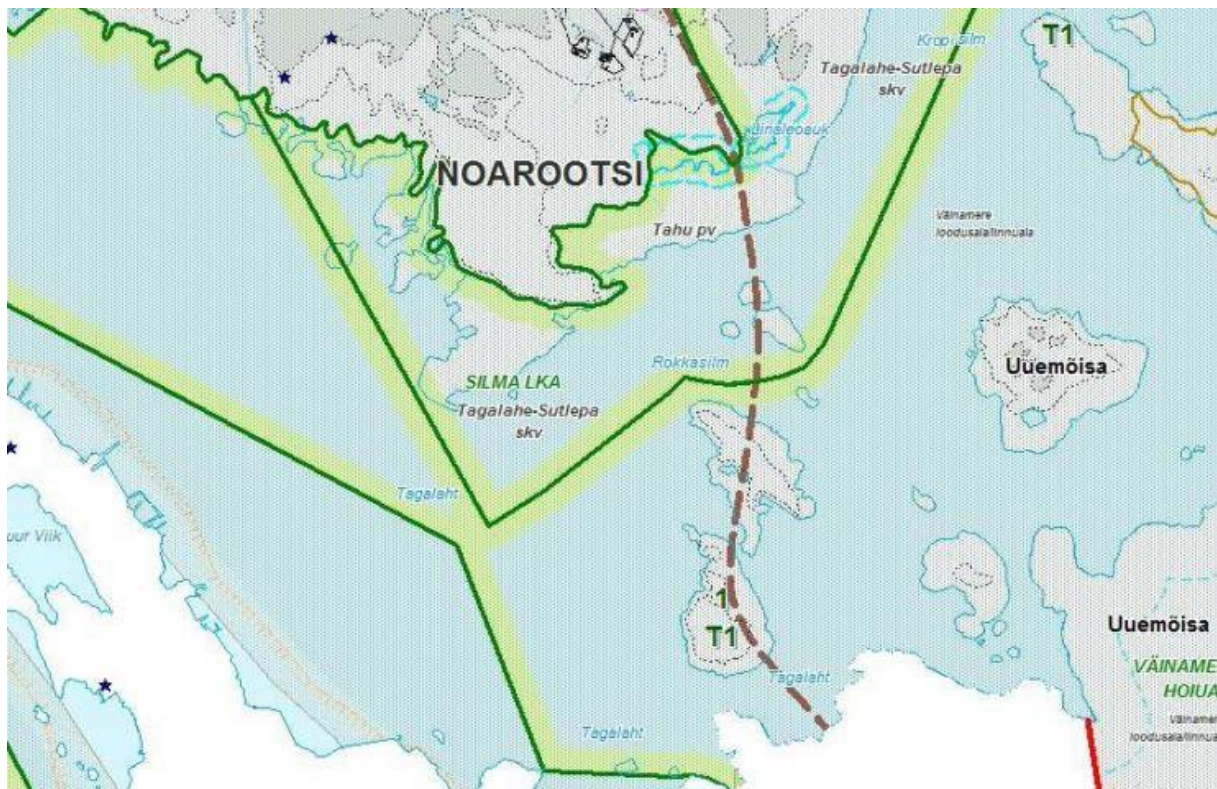
Koostaja Argo Jõelett

Tartu 2016

Sissejuhatus

Haapsalu ja Noarootsi poolsaare vaheline jäätee on üks enam kasutatavaid Eestis, kuna madalaveeline Haapsalu Tagalaht püsib jäätununa suhteliselt kaua. See otsetee lühendab Noarootsi poolsaare elanike teekonda maakonna keskusesse 25–35 km võrra. Püsiühenduse rajamine võimaldaks lühemat ja kiiremat liiklemist aastaringselt. Võimalikku püsiühendust Uuemõisa alevikust üle Roograhude ja Paskarahude Tahu külasse näeb ette Ridala valla üldplaneering (Joonis 1).

Käesoleva töö tellijaks on MTÜ Noarootsi Rahvaselts. Töö eesmärkideks on Haapsalu Tagalahe piirkonna kohta koondada varasemate geoloogiliste uuringute andmed ning geoloogilistest tingimustest lähtuvalt pakkuda välja alternatiivseid püsiühenduse trassi variante.



Joonis 1. Väljavõte Ridala valla üldplaneeringust.

Geoloogiline uuritus

Haapsalu Tagalahe piirkonna kohta käiva geoloogilise info võib päritolu järgi jagada neljaks.

i) Geoloogilise kaardistamise materjalid annavad ala kohta üldise iseloomustuse. Kompleksne geoloogilis-hüdrogeoloogiline kaardistamine mõõtkavas 1 : 200 000 viidi läbi 1960ndate aastate teisel poolel (Kala jt., 1969; Kala, Eltermann, 1971; Perens jt., 1971). Peamiselt käsitlevad need maismaa-alasid. Aastal 2001 valminud rannavööndi rakendusgeoloogilise kaardistamise aruanne (Kask jt., 2001) koondab suure osa selleks ajaks tehtud geoloogiliste uuringute faktilisest materjalist.

ii) Ravimuda otsingud ja uuringud (Kask, 1996; ENSV TA Geoloogia Instituudi tehtud puurimiste tulemused, mis on toodud Kask jt, 2001) Tagalahe ja Saunja lahe vahelisel alal puudutavad meresetete pinnakihi levivat orgaanikarikast aleuriit-muda. Haapsalu Tagalahes on välja eraldatud üleriigilise tähtsusega meremuda maardla (registrikaardi nr 75), mille uuringutel puuriti setteid kuni moreenini. Idapoolse jäävate varude uurimiseks on teostatud setete pinnakihi sondeerimist mõnest detsimeetrist mõne meetrini ilma süstemaatiliselt moreenini jõudmata.

iii) Haapsalu ja Österby sadamate süvendamise ja laiendamise seotud tööd (Orviku jt., 1975; Kask, Talpas, 2000; Nelke, 2010) piirduvad kaldaäärse vööndiga.

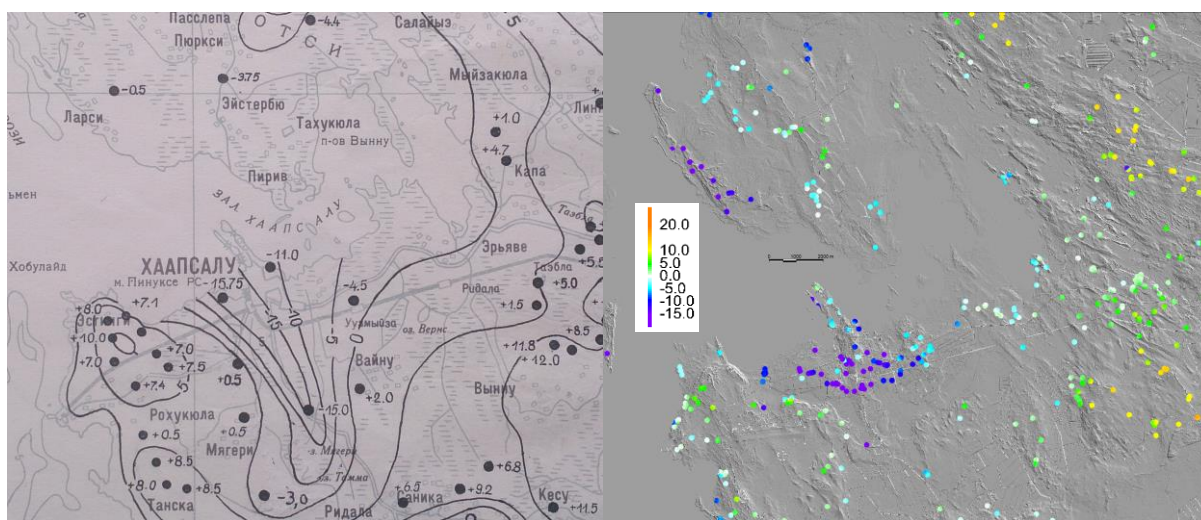
iv) Eesti Looduse Infosüsteemi (EELIS) veekasutuse register (VEKA, veka.eelis.ee) hõlmab andmeid puurkaevude geoloogilise läbilõike kohta. Registri andmebaasis olevasse infosse tuleb suhtuda mõningase reservatsiooniga, kuna see võib sisaldada eriti just vanemate puurkaevude kohta vigaseid asukoha ja sügavusandmeid. Lisaks sellele ei ole geoloogilise läbilõike kirjeldamine geoloogi poolt puurkaevu rajamisel primaarse tähtsusega. Eelnevast hoolimata annab andmebaas üldise pildi pinnakatte paksuse muutuste kohta. Arusaadavalt kirjeldab puurkaevude andmestik asustatud maismaad ja ei anna infot veealade kohta.

Loetletud andmestik ei ole lõplik. Lisaks on tehtud ehitusgeoloogilisi uuringuid asustatud alal, mida siiski käesolevas töös ei ole arvestatud.

Tagalahe ümbruse geoloogiline läbilõige

Aluspõhja moodustavad Ülem-Ordoviitsiumi Pirgu lademe Moe ja Adila kihistute muguljad ja kihilised lubjakivid. Kivim varieerub bioklastilistest lubjakivist kuni muguljate ja savikate vahekihtidega lubjakivideni.

Aluspõhja kivimite pealispinna reljeef on Haapsalu piirkonnas muutlik (Joonis 2). Loode-kagu suunaline vagumus kulgeb Noarootsi poolsaare lääneosast Haapsalu Eeslahe ja Tagalahe piirkonda. Haapsalu kesklinnas kulgeb oosi all aluspõhjaline seljandik, mis jagab oru kaheks, millest läänepoolene haru on sügavam. Haapsalu lõunaosas saab orgu käsitleda ühtsena.



Joonis 2. Vasakul on aluspõhja pealispinna reljeef geoloogilise kaardistamise andmetel (Kala jt., 1969) ja paremal puurkaevude andmetel (Maa-ameti Lidar-reljeefist on lahutatud VEKA andmebaasi puuraukude pinnakatte paksus).

Aluspõhjal lasub enamasti moreen, kuid oru läheduses võivad otse aluspõhjal lasuda ka jääjõelised setted. Moreen sisaldab rohkelt aluspõhjalist jämepurdset materjali. Moreen paljandub laiguti Noarootsi poolsaarel ja Haapsalust ida-poolse jääval alal (Joonis 3), kuid sagedamini on ta mere poolt läbi pestud.

Haapsalu kesklinnas kulgeb liustiku vooluvee kuhjatud oos, mis koosneb liivast-kruusast. Oosi kulgemine mööda aluspõhjalist nõgu on loogiline, kuna ooside teke on sageli seotud liustiku-aluste tunnelorgudega. Piirkonnas on mitmeid väiksemaid loode-kagu suunalisi seljandikke, mille algne teke võib olla seotud jääjõeliste settetingimustega, kuid mis on hiljem merelistes tingimustes ümber kujundatud.



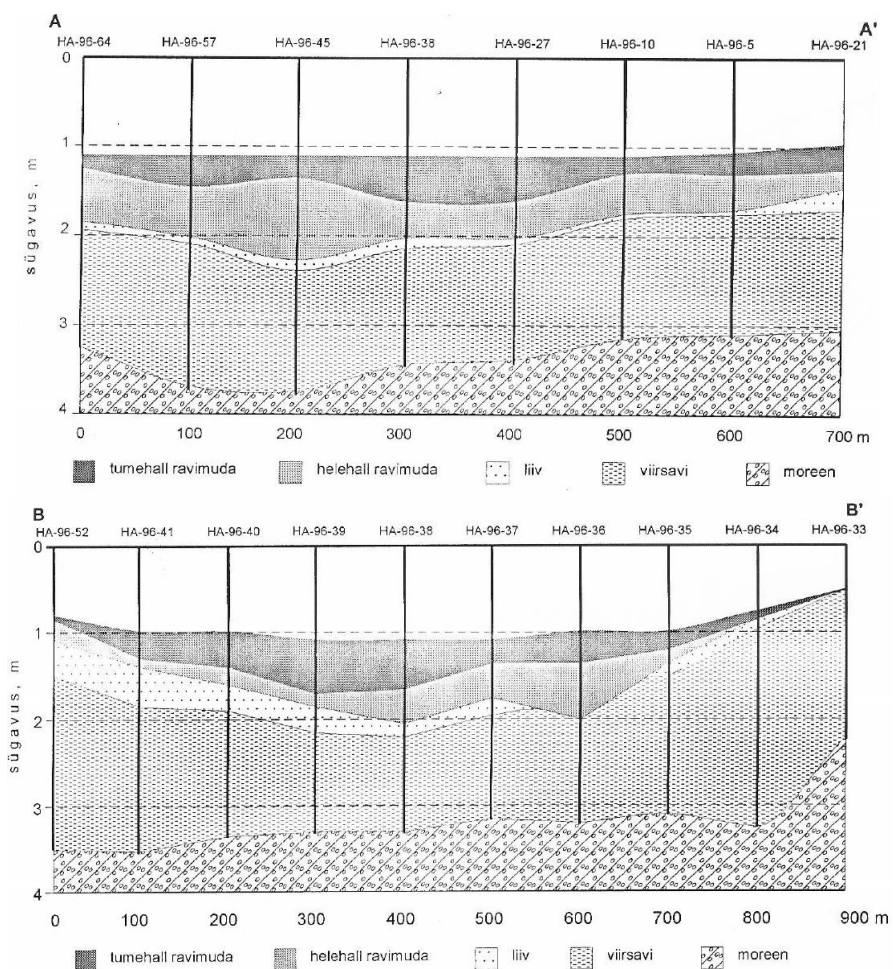
Joonis 3. Väljavõte pinnakatte geoloogilisest kaardist (Kala jt., 1969). Moreen on kuvatud pruuniga, jääjärvelised setted roosaga, erivanuselised merelised setted helesiniste toonidega, tuulesetted kollasega, soosetted halliga ja õhukese pinnakatte alad ehk alvarid tumelillaga. Purdsetete terasuurst on tähistatud väikeste ringidega (kruus), täppidega (liiv), lühikeste kriipsudega (aleuriit) ja horisontaaltriibutusega (savi).

Moreeni peal on viirsavi, mis aluspõhjaliste nõgude piires võib olla enam kui 5 m paks. Väljaspool orgusid esineb viirsavi laiguti.

Viirsavi katavad sageli merelised setted, mis varieeruvad koostiselt alates sügavamas vees või rahulikemates settetingimustes moodustunud aleuriidist kuni liivade ja rannaklibuni. Liivakihi paksus võib ulatuda mitme meetrini, kuid samas või ka puududa. Rannavallid võivad olla kujunenud vanade ooside läbipesemisel, aga võivad olla ka maasäärtena.

Meresetete pindmises osas levivad kohati orgaanikarikkad aleuriitsed setted, mis on leidnud kasutust

ravi otstarbel. Uuringutega on leitud muda Tagalahes, Tahu ja Saunja lahes. Mudakihi paksus on tavaliselt väiksem kui 0,5 m. Tagalahes on välja eraldatud riikliku tähtsusega ravimuda maardla (Joonis 4).



Joonis 4. Haapsalu Tagalahes paikneva riikliku tähtsusega ravimuda maardla asukoht ja läbilõiked Kask (1996) järgi.

Asukoha plaani taustaks olev ortofoto ja maardla kontuur pärinevad Maa-ameti kaardiserverist.

Püsiühenduse seisukohast on sobilikeks ehitusalusteks moreen, jääjõelised setted ja neile lasuv mereline liiv-kruus. Viirsavi liigitub geotehnilises mõttes nõrgaks pinnaseks, mille vajumist ja kandevõimet tuleb hoolikalt arvestada ka nendes kohtades, kus viirsavi katab mereline liiv. Meremuda maardla on riikliku tähtsusega ja püsiühenduse rajamisega ei tohi maavara kahjustada.

Viirsavi levik Tagalahes

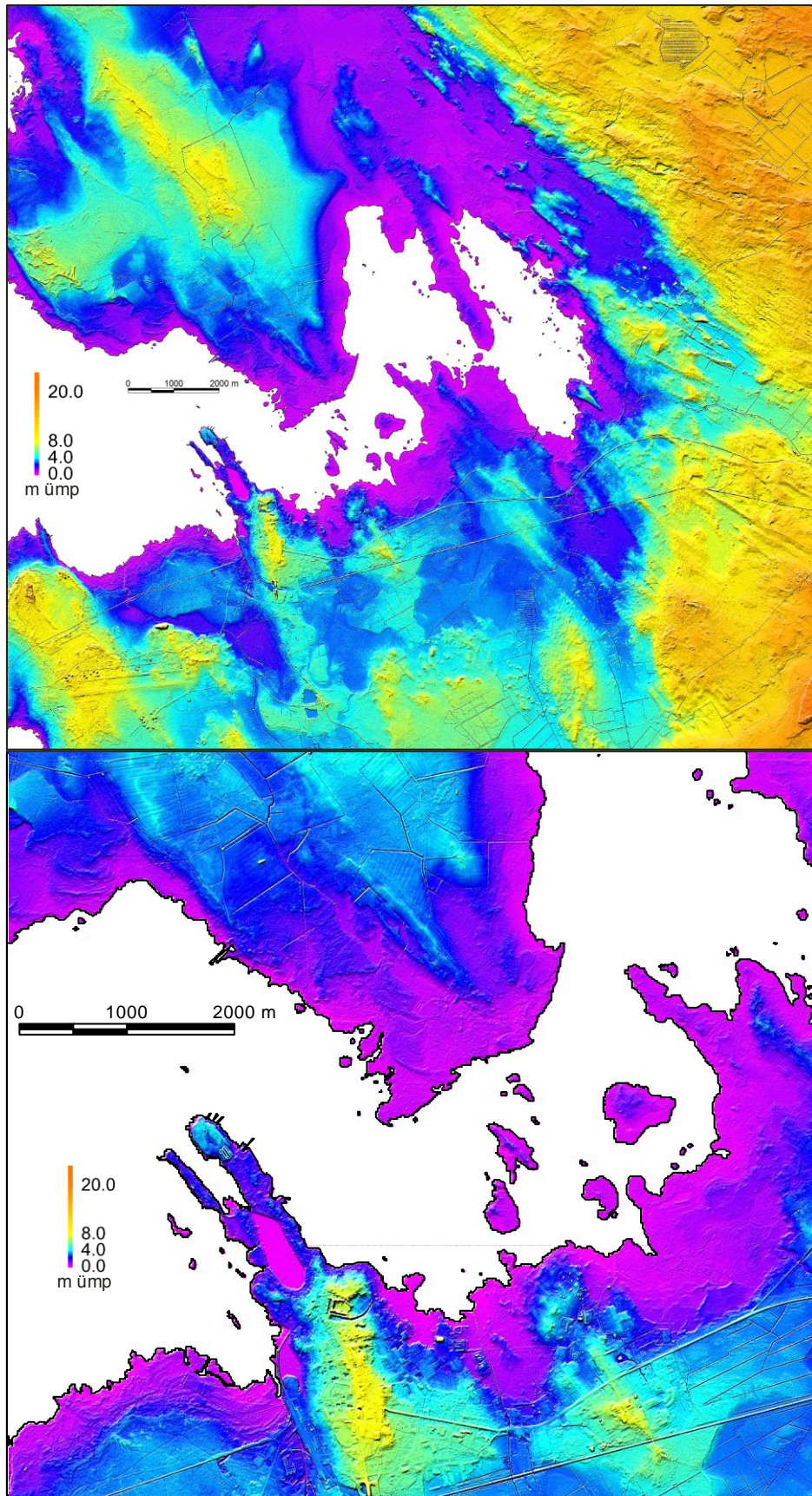
Viirsavi esinemine ei ole püsiühenduse rajamisel piiravaks teguriks, kui sellega arvestatakse. Haapsalu lahest lõunapool võib viirsavi paksus ulatuda kuni 11 meetrini. Erinevalt maismaal esinevatest viirsavidest on merelises keskkonnas savid tavaliselt vähem tihenenud väiksema koormuse tõttu. Savipinnastele ehitamisel tuleb arvestada, et nende tihenemine ja vajumine võtab kauem aega, mistõttu võib olla otstarbekam rajada suuremaid konstruktsioone vaiadele, mis toetuvad moreenile või muule tugevamale alusele.

Viirsavi kihi paksus on paljuski seotud aluspõhjaliste vagumuste kulgemisega. Tänapäevaks on nõod suuresti täitunud jääjärveliste (viirsavi, liiv) ja mereliste (liiv, aleuriit, muda) setetega, mille tõttu ei väljendu need kuigi selgelt Haapsalust idapoolse jäävate lahtede batümeetrias (Joonis 5). Tagalahes võib viirsavi paksus ulatuda kuni 4–5 meetrini, lahe idaosas on paksus 1–2 meetrit sõltudes ennekõike moreeni pealispinna reljeefist. Piirkonnas üldisemalt levivad loode-kagu-suunalised välja venitatud kujuga mikrovoored (Joonis 6), mis koosnevad moreenist.

Kask jt. (2001) andmetel koosnevad moreenist ka Võnnu poolsaar ja väikesed saared Tagalahes. Kask ja Kangur (2009) väitel koosnevad Tagalahe idaosas laiud moreeni kulutusmaterjalist. Kõvema materjali esinemisele viitab ka laidude kõrgus (0,9–1,8 m) ja reljeefsus. Samas on laidude vahel põhjasetete sondeerimisel (enamasti puuritud pindmist 0,2–0,5 m) kirjeldatud ka viirsavi esinemist (Joonis 7). Püsiühenduse trassil moreeni peal lasuvate setete levik vajab hilisemate uuringute käigus täpsustamist.



Joonis 5. Haapsalu ümbruse lahtede batümeetria Veeteede Ameti Hüdrograafia Infosüsteemi (HIS) alusel.



Joonis 6. Haapsalu ümbruse varjutatud reljeef Maa-ameti Lidar mõõdistuse andmetel.



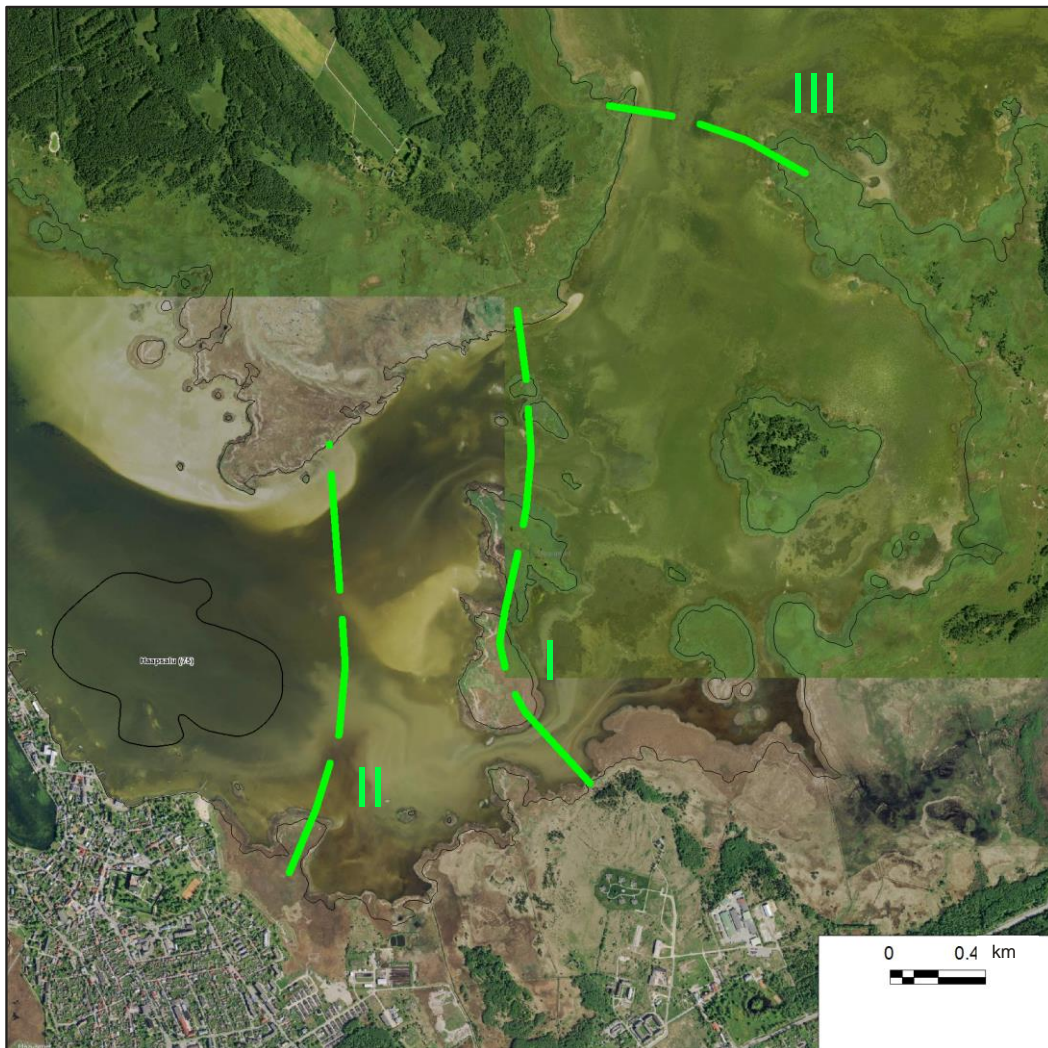
Joonis 7. Ravimuda otsingu käigus teostatud sondeerimisel (pindmised 0,2–0,7 m) kirjeldatud setted (pruun – moreen, helesinine – meresetted, lilla – (viir)savi). Sondeerimise teostas TA Geoloogia Insituut aastal 1990, läbilõigete kirjeldused on toodud Kask jt. (2001). Taustaks Maa-ameti ortofoto ja Eesti põhikaardi rannajoon.

Püsiühenduse jaoks sobilikud trassid

Ala geoloogilisest ehitusest ja mõningatest keskkonnaaspektidest lähtuvalt pakutakse käesolevas töös välja kolm trassivarianti Haapsalu ja Noarootsi poolsaare vahelise püsiühenduse kulgemiseks (Joonis 8).

Trassialternatiiv I tugineb Ridala valla üldplaneeringus toodud variandil. Trassi pikkus rannast rannani on 2,05 km, millest avaveel kulgeb 1,1 km.

Trassialternatiiv II on lühim teekond Haapsalu kesklinnast Noarootsi poolsaareni. Trassi pikkus rannast rannani on 1,6 km. Variant väldib ravimuda maardlale liiga lähedale sattumist. Mudamaardlast lääne poolt kulgev trass oleks lühem, kuid hakkaks segama veesõidukite liikumist Haapsalu sadamatesse.



Joonis 8. Käesolevas töös välja pakutud püsiühenduse trassi alternatiivid.

Trassialternatiiv III kulgeb Herjava külas asuva Silmanina poolsaare ja Noarootsi vahel. Trassi kogupikkus Haapsalu ja Noarootsi vahel on eelnevatega võrreldes oluliselt pikem, kuid avaveel kulgev lõik on lühim (0,65 km).

Geoloogiliste tingimuste osas on trassid sarnased. Kõigil alternatiividel esineb tõenäoliselt savipinnaseid mingites lõikudes (eeldatavasti praegustel veealadel paksusega vähem kui 2 m), kuid teades nende pinnaste levikut saab nendega ehitusel arvestada. Trassile I jäävatel laidudel ja Silmanina poolsaarel on tõenäoliselt moreenist tuum (vajab puurimistega kontrollimist).

Olulisemad piirangud trassivariantidele tulenevad looduskaitsealistest aspektidest. Kõik trassid kulgevad osaliselt läbi Silma looduskaitseala (kaitsealuste liikide levialasid võib õnnestuda vältida trasside maismaalõigu hoolikal planeerimisel). Trassi alternatiivide piirkonnas on laht madalaveeline (enamasti alla 1 m), kuid kuna Haapsalu lahe sisemine osa (Uuemõisa, Tahu ja Saunja lahed ning Sutlepa meri) on Matsalu lahe kõrval Väinamere olulisemaid mageveekalade sigimisalasid (Saat ja Taal, 2001), siis tuleb püsiühenduse rajamisel vältida tehnilisi lahendusi, mis vähendavad veevahetust lahes.

Kasutatud kirjandus

- Kala, E., Eltermann, G., Perens, R., Jõgi, S., Norman, A., 1969. Ottshot Zapadno-Estonskogo utshastka o kompleksnoi geologo-gidrogeologitsheskoi sjomke masshtaba 1:200 000 zapadnoi tshasti ESSR (list O-34-XII) za 1966-1969 godõ. Geoloogia Valitsus. Eesti Geoloogia Fondi aruanne 3038, 312 lk.
- Kala, E., Eltermann, G. jt., 1971. Gossudarstvennaja geologitsheskaja karta SSSR masshtaba 1:200 000. Serija Pribaltiiskaja. List O-34-XII, VI (Haapsalu). Geoloogia Valitsus. Eesti Geoloogia Fondi aruanne 3270, 141 lk.
- Kask, A., Kangur, M., 2009. Haapsalu väikesadamate laevatee süvendamise keskkonnamõju uuring. OÜ Altakon. Käsikirjaline töö nr AT090501, 27 lk.
- Kask, J. 1996. Haapsalu lahe, Mullutu-Suurlahe, Käina ja Voosi ravimuda leiukoha varu revisjon. I etapp. Haapsalu lahe ja Voosi ravimuda leiukoht. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Eesti Geoloogia Fondi aruanne 5409, 60 lk.
- Kask, J., Talpas, A., 2000. Haapsalu Jahisadama süvendustöödele eelnevad geoloogilised uuringud. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Eesti Geoloogia Fondi aruanne 6439, 11 lk.
- Kask, J., Kask, A., Liblik, T., 2001. Rannavööndi rakendusgeoloogiline kaardistamine. Haapsalu linn ja Tagalaht. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Eesti Geoloogia Fondi aruanne 7334, 27 lk.
- Nelke, P., 2010. Österby sadama ehitusgeoloogiline uuring. AS Geotehnika Inseneribüroo. Aruanne 2358-2.
- Orviku, K., Lutt, J., Kask, J., Martin, E., 1975. Geoloogiliste uuringute teostamine süvendatava „Haapsalu Kaluri“ sadama akvatooriumil. Vastastikuse abistamise leping nr 99. ENSV TA Geoloogia Instituut.
- Perens, R., Kala, E., Kajak, K., 1971. Hidrogeologitsheskaja karta SSSR masshtaba 1:200 000. Serija Pribaltiiskaja. List O-34-XII, VI. Geoloogia Valitsus. Eesti Geoloogia Fondi aruanne 6297, 97 lk.
- Saat, T., Taal, I., 2001. Saunja lahe kalastik. Töös: Haapsalu lahe eeluuring 2001. TÜ Eesti Mereinstituut, Tööttevõtu leping X-77/2001.