

OÜ Inseneribüroo STEIGER

**Pärnu maakonna
Sohlu uuringuruumi
geoloogilise uuringu aruanne**
(varu seisuga 01.01.2019)

Töö nr 18/2344

Tallinn 2018

Kinnitan:

Erki Niitlaan
Juhatuse liige

Geoloogilise uuringu tegid:

Mairy Tammekänd
Geoloogiainsener
Mäeinsener, tase 7
kutsetunnistus nr 116663

Kadri Mikkelsaar
Geoloogiainsener
Mäeinsener, tase 6
Kutsetunnistus nr 107837

Catleen Kaasik
Geoloog

Allan Koger
Markšeider, tase 6
Kutsetunnistus nr 130501

Kaja Paat
Joonestaja

ANNOTATSIOON

Pärnu maakonna Sohlu uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.01.2019).

Aruanne ühes köites, teksti 27 lk, 16 tekstilisa, 3 graafilist lisa. OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress: Männiku tee 104, 11216 Tallinn, 2018.

Sohlu uuringuruumi geoloogilise uuringu tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloogilise uuringu loa nr L.MU/328642 alusel (lisa 2) ja OÜ Eesti Killustik tellimusel (lisa 1). Uuringuruumi teenindusala pindalaga 55,80 ha asub Pärnu maakonnas, Põhja-Pärnumaa vallas, Kõnnu ja Kaisma külas, hõlmates osaliselt riigiomandisse kuuluvast kinnistust Vändra metskond 48 (63801:001:0068) ja Vändra metskond 43 (27601:003:0168). Uuringuruum koosneb idapoolsest lahustükist pindalaga 37,73 ha ja läänepoolsest lahustükist pindalaga 18,07 ha.

Tellija lähteülesanne geoloogilistele töödele oli otsida ja uurida kavandatava Rail Balticu raudtee muldkeha ja teenindava infrastruktuuri ehitustöödeks sobivat täitematerjali. Tehtud töödega selgitati välja Sohlu uuringuruumis paiknev liiva ja kruusa varu ning levik ja kvaliteet.

Geoloogilise uuringu käigus rajati 46 kaevandit, millest võeti 42 proovi materjali terastikulise koostise, 4 proovi filtratsiooniomaduste ja 4 proovi orgaanika sisalduse määramiseks ning üks koondproov kruuskillustiku füüsikalise-mehaaniliste näitajate määramiseks. Uuringuruumi teenindusala osalisel pindalal tehti topograafiline mõõdistamine mõõtkavas 1 : 2000. Kõikide uuringupunktide suudmete absoluutkõrgused mõõdistati instrumentaalselt.

Sohlu uuringuruum jääb põhja-lõunasuunalisele liustikujõelitest setetest koosnevale madalale seljandikule. Maavara on uuringuruumis esindatud kohati orgaanikat sisaldava liiva ja veeriselise peene- kuni keskmiseteralise kruusaga, milles kruusa sisaldus on looduslikult 2,4 - 57,3%, savi- ja tolmuosakeste sisaldus 1,2 - 22,7%. Katend on uuringuruumis esindatud kasvukihiga ja ülipeeneteralise orgaanikarikka liivaga, paksus on kaevandite põhjal vahemikus 0,1 - 1,1 m. Kasuliku kihi paksus on uuringuruumi läänepoolisel lahustükil 0,0 - 1,1 m, puududes suuremas osas täielikult ja idapoolisel lahustükil 0,0 - 3,9 m, suidudes välja lahustüki äärealadel. Kasuliku kihi lamam jääb uuringuruumis abs kõrguste vahemikku 42 - 50 m, järgides maapinna reljeefi ning olles valdavalt tõusuga lääne suunas.

Uuringu tulemusena eraldati Sohlu uuringuruumi teenindusala idapoolisel lahustükil kogupindalal 21,36 ha kolm maavaravaru plokki.

- Plokis 1 pindalaga 18,16 ha hinnati veepealset ehituskruusa varu 415 tuh m³;
- Plokis 2 pindalaga 1,24 ha hinnati veepealset ehitusliiva varu 35 tuh m³;
- Plokis 3 pindalaga 1,96 ha hinnati veepealset ehitusliiva varu 39 tuh m³.

Varu kogused ja pindalad esitatakse seisuga 01.01.2019. a Maa-ametile kinnitamiseks ja arvele võtmiseks keskkonnaregistri maardlate nimistus Sohlu kruusamaardlana.

Võtmesõnad: Pärnu maakond, Põhja-Pärnumaa vald, Sohlu uuringuruum, ehituskruus, ehitusliiv, täiteliiv, aktiivne tarbevaru.

Koostas:

Mairy Tammekänd

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	5
2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS....	6
3. UURINGU METOODIKA, MAHT JA KESKKONNAMÕJU	10
3.1 Kaevandite rajamine	10
3.2 Proovide võtmine ja laboratoorsed uuringud.....	11
3.3 Topograafilised tööd	12
3.4 Kameraaltööd.....	12
3.5 Uuringu keskkonnamõju.....	12
4. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED	
 TINGIMUSED.....	14
4.1 Geoloogiline ehitus	14
4.2 Hüdrogeoloogilised tingimused	16
5. MAAVARA KVALITEET.....	17
6. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED	20
7. VARU ARVUTUS.....	21
8. KOKKUVÕTE	24
9. KASUTATUD KIRJANDUS	25

TEKSTILISAD

1. Tellimiskiri
2. Geoloogilise uuringu luba L.MU/328642
3. Kaevandite kataloog
4. Loodusliku materjali granulomeetrilise koostise tabel (GOST 8735)
5. Väljasõelutud liiva fr. sisalduse ja keskmiste näitajate tabel (GOST 8735)
6. Kaevandite geoloogilised kirjeldused
7. Katseprotokoll nr 19/3271K (OÜ Inseneribüroo STEIGER)
8. Uuringuruumi ja varuploki piiripunktide koordinaadid ja pindalad
9. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri
10. Kaevandite likvideerimise akt
11. Varu arvutuse tulemused
12. Riigimetsa Majandamise Keskuse kooskõlastus
13. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi arvamus
14. Registrikardi projekt
15. Maanteeameti kooskõlastus
16. Tellija arvamus tehtud tööde kohta

GRAAFILISED LISAD

1. Ülevaateplaan ja geoloogiline läbilõige. Mõõtkava 1 : 5000, vert. 1 : 100
2. Topograafiline ja varu arvutuse plaan. Mõõtkava 1 : 2000
3. Geoloogilised läbilõiked I - I'...IV - IV'. Mõõtkava hor. 1 : 2000, vert. 1 : 100

1. SISSEJUHATUS

Sohlu uuringuruumi geoloogilise uuringu tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER OÜ Eesti Killustik tellimusel (lisa 1) Keskkonnaameti 21.04.2017. a väljastatud ning 29.05.2018. a muudetud geoloogilise uuringu loa L.MU/328642 alusel (lisa 2).

Sohlu geoloogilise uuringu eesmärk oli ehituseks sobiliku maavara, st liiva ja kruusa otsing piirkonnas selgitamaks, kas antud koht või osa sellest on perspektiivne maavara kaevandamiseks. Uuringu käigus selgitati välja uuringuruumi geoloogiline ehitus, maavara potentsiaalne levik, kasuliku kihi paksus ja kvaliteet. Esialgu oli Sohlu uuringuruumi pindala 21,30 ha. Kuna võis eeldada kasuliku materjali levikut uuringuruumist väljapoole, siis laiendati uuringuruumi pindala 55,80 ha-le ning muudeti uuringuluba. Uuringuruumi pindala suurendati seetõttu, et oleks võimalik täpsustada kasuliku kihi levikut ja suidumist seljandiku servaaladel ning piiritleda uuringuruumis väiksemal pindalal kaevandamiseks kõige perspektiivsem asukoht.

Geoloogilise uuringu tegemine oli ajendatud suurte ehitusmaavara koguste vajadusega Rail Balticu raudtee ehitamisel, mille trassikoridor kattub kuni ~190 m ulatuses uuringuruumi idapoolse lahustükiga.

Uuringu eesmärgi saavutamiseks rajati 46 kaevandit. Uuringupunktidest võeti kokku 42 proovi terastikulise koostise määramiseks, millest neljas määrati ka materjali filtratsioonimoodul ja orgaanika sisaldus. Üks koondproov võeti kruusa füüsikalismehaaniliste näitajate määramiseks. Proovid analüüsiti OÜ Inseneribüroo STEIGER akrediteeritud laboratooriumis. Uuringuruumi teenindusalal tehti topograafiline mõõdistamine mõõtkavas 1 : 2 000.

Sohlu geoloogilise uuringu kaevandid rajati ja likvideeriti roomikekskavaatoriga kahes etapis 2017. a augustis ja septembris ning 2018. a juulis. Uuringuga seotud välitööd tegid geoloogiainsener Kadri Mikkelsaar ja geoloog Catleen Kaasik. Topogeodeetilise mõõdistamise tegi markseider Allan Koger ja topograafilise plaani koostas ning graafilised lisad tegi joonestaja Kaja Paat ja geoloogiainsener Mairy Tammekänd. Kameraaltööd tegi ning uuringuaruande koostas geoloogiainsener Mairy Tammekänd. Tööde tulemused esitatakse käesolevas aruandes.

Käesolevas töös kasutatakse kuni 31.12.2016. a kehtinud keskkonnaministri 26.05.2005. a nr 44 määruse „Üldgeoloogilise uurimistöo ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord“ nõudeid, mille järgi käsitletakse liiva (välja arvatud tehnoloogiline liiv) ja kruusa maavara kasutusalaade seisukohalt järgnevalt:

- ehitusliiv – peensusmoodul vähemalt 1,3, savi- ja tolmusisaldus mitte üle 10% ja osakesi üle 5 mm mitte rohkem kui 35%;
- ehituskruus – savi- ja tolmusisaldus mitte üle 20% ja osakesi üle 5 mm mitte vähem kui 35%;
- täiteliiv – peensusmoodul väiksem kui 1,3; savi- ja tolmusisaldus üle 10% ja osakesi üle 5 mm mitte rohkem kui 35%.

2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS

Sohlu uuringuruum, teenindusala pindalaga 55,80 ha, asub Pärnu maakonnas, Põhja-Pärnumaa vallas, nii Kõnnu kui ka Kaisma küla territooriumil, hõlmates osaliselt riigiomandisse kuuluvast kinnistust Vändra metskond 48 (katastritunnus 63801:001:0068) ja Vändra metskond 43 (katastritunnus 27601:003:0168), mille sihtotstarve on maatulundusmaa, valitsejaks Keskkonnaministeerium ja volitatud asutuseks Riigimetsa Majandamise Keskus.

Sohlu uuringuruumi läänepoolse lahustüki lõunaosa kattub Kaisma dolokivimaardlaga (registrikaardi nr 0590). Aruniidu turbamaardla (registrikaardi nr 0277) jääb uuringuruumist idasse ~260 m kaugusele. Sohlu uuringuruumist ~1,7 km põhja pool asub Rinnaku kruusamaardla (registrikaardi nr 0929) ja Rinnaku kruusakarjäär (kaevandamisloa nr L.MK/325520).

Uuringuruumi teenindusala katab enamasti metsamaa ja osaliselt looduslik rohumaa. Uuringuruumi läänepoolse lahustüki põhjaosa on osaliselt kunagine karjäärialala. Uuringuruumi maapinna reljeef on valdavalt tasane, kuid esineb positiivseid pinnavorme uuringuruumi idapoolse lahustüki keskosas. Absoluutkõrgused jäävad vahemikku 45 - 52 m.

Uuringuruumi lahustükkide vahelisel alal kulgeb Rapla-Järvakandi-Kergu riigi tugimaantee nr 27. Nimetatud tugimaantee äärmise sõiduraja välimine serv jääb uuringuruumis moodustatud varuplokkide lääneservast enamjaolt ~31 m kaugusele, kuid bussitasku raja välimisest servast ~26 m kaugusele. Tegu on eraldusribaga eraldatud rajaga bussitaskuga. Liiklusseaduse kohaselt „Kahesuunalise liiklusega sõiduteel, mille kogulaiuses on kolm teekattemärgistega tähistatud sõidurada, on pärisuunavööndiks ainult parempoolne sõidurada, kui liikluskorraldusvahend ei määra teisiti. Kui teel on eraldi rada ühissõidukile, aeglasele, raskele või muule sõidukile, mis ei ole raudteesõiduk ega rööbassõiduk, on selle eraldi raja sõiduteepoolne äär pärisuunavööndi ääreks mule mitterööbassõidukile”. Nõusolek geoloogilisteks uuringuteks (maavaravaru hindamiseks) teekaitsevööndis saadi Maanteeametilt (lisa 15). Uuringuruumi teenindusala idapoolse lahustüki lääneserval kulgeb ~15 m pikkuse lõigu ulatuses metsatee Männiku Reinu tee nr 2760144, mis kulgeb samuti läänepoolse lahustüki põhjaosal ja lääneservas. Maavaravaru hindamine nimetatud teelõigul ja selle kaitsevööndis on kooskõlastatud Riigimetsa Majandamise Keskusega (lisa 12).

Lähim suurem asula on Järvakandi alevik, mis asub uuringuruumist ~7,5 km kaugusel linnulennult põhja suunas. Lähim küla on Kaisma küla, mis jääb uuringuruumist ~400 m kaugusele edela suunda. Lähim majapidamine asub uuringuruumi idapoolsest lahustükist ~25 m kaugusel läänes Reinu kinnistul (27601:003:0171), teised majapidamised jäävad ~150 m kaugusel põhja suunda Sepa kinnistule (27601:001:0105), ~100 m kaugusele lääne suunda Suurekivi kinnistule (27601:001:0045) ja ~30 m kaugusele edelasse Sarapiku kinnistule (27601:001:0084). Uuringuruumi põhjaservas kulgeb Sildsoo peakraav (tunnus VEE1113400). Uuringuruum piirneb põhjaosas maaparandussüsteemiga, mille kood maaparandussüsteemide registris on 5111340020040001.

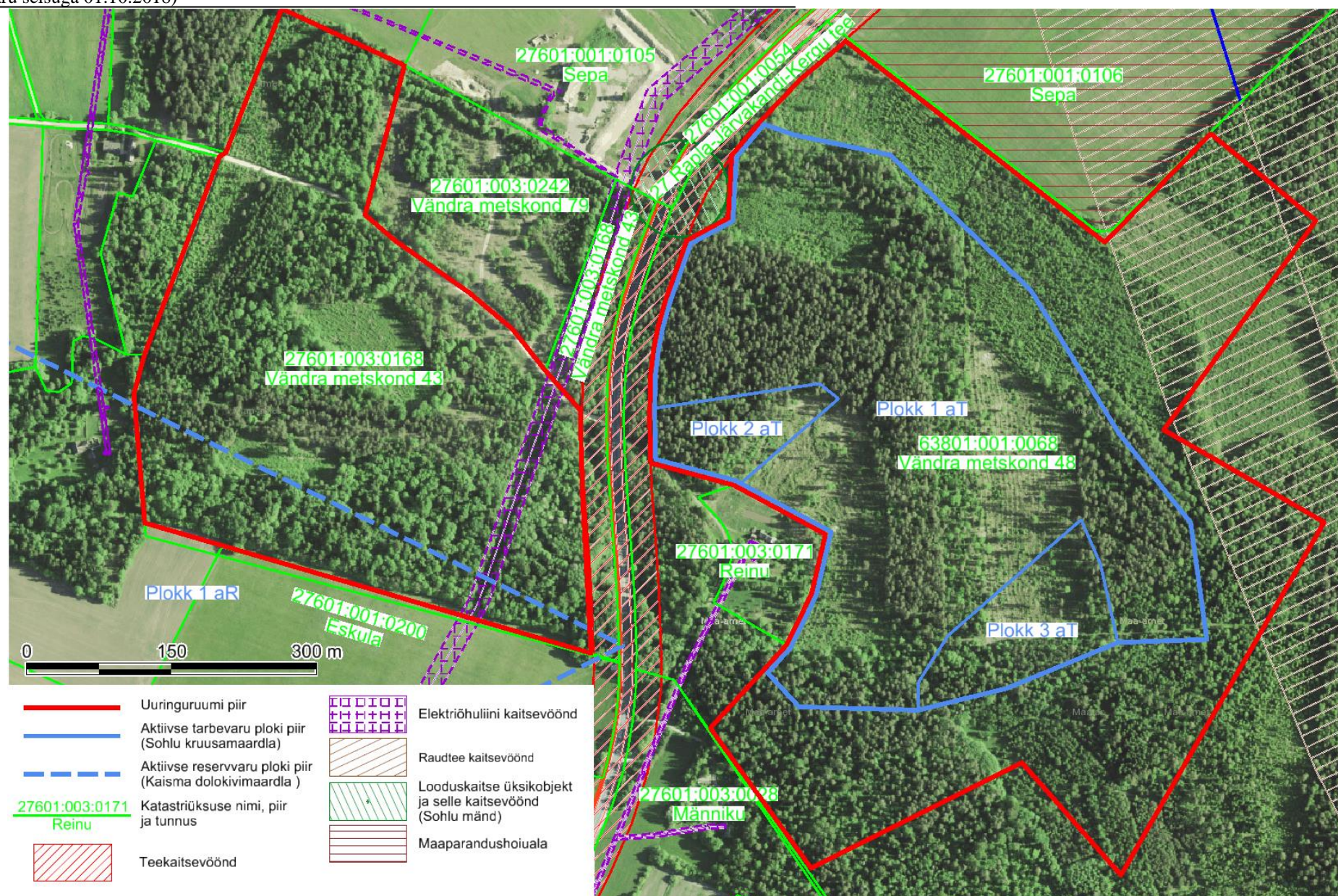
Sohlu uuringuruumi idapoolse lahustüki lääneosa piir ühtib kaitse all oleva looduse üksikobjekti Sohlu mänd (Sohlu kaheharuline mänd, tunnus KLO4000837) 50 m raadiusega kaitsevööndiga. ~130 m kaugusel kagu suunas asub kaitstav looduse üksikobjekt Sohlu rändrahn (tunnus KLO4001263) 50 m raadiusega kaitsevööndiga. Uuringuruumist ~400 m kaugusel ida suunas asub Taarikõnnu looduskaitseala (tunnus KLO1000058). Läänepoolse lahustüki idaosa läbib elektriõhuliin 1 - 20 kV (keskpingeliin) VILUVERE:VAN (VID kood K233276822) ja selle kaitsevöönd 10 m liini teljest. Lisaks jääb alale ka elektriõhuliini mastitõmmits/tugi (VID kood 212989955) ja selle kaitsevöönd. Uuringuruumi idapoolne lahustükk kattub kuni ~190 m ulatuses Rail Balticu trassikoridoriga.



Foto 2.1. Vaade Männiku Reinu metsateelt Sohlu uuringuruumi läänepoolsele lahustükile Š-37 suunas. N 58°41'47''; E 24°46'50''; Foto: Google Maps, Street View.



Foto 2.2. Vaade Rapla-Järvakandi-Kergu riigi tugimaanteelt Sohlu uuringuruumi idapoolsele lahustükile Š-30 suunas. N 58°41'55''; E 24°47'11''; Foto: Google Maps, Street View.



Joonis 2.1 Sohlu uuringuruum, selles moodustatud varuplokid ja alale ning ümbrusesse jäävad piirangud (aluskaardina kasutatud Maa-ameti WMS kaardirakendust)

Uuringuruum jääb Eesti 1 : 50 000 baaskaardi lehele nr 6312. Ala keskosa geograafilised koordinaadid on 58°41'42" pl ja 24°47'6" ip.

Sohlu uuringuruumi läänepoolse lahustüki põhjaosale ja uuringuruumi põhjapoolsele maaüksusele Vändra metskond 79 (katastritunnus 27601:003:0242) jääb mahajäetud Kaisma kruusakarjäär. Karjääri kasuliku kihi moodustas keskmiseteraline kruusasegune savikas liiv karbonaatse kruusa vahekihtidega. Kattekiht koosnes mullakihist ja lamam saviliivmoreenist. Kasulik kiht asus keskmiselt 0,3 m põhjavee tasemest madalamal. Mäeeraldise seletuskirja kohaselt oli kaevandatava kihi keskmine paksus 1,1 m (Pöldvere; 2014).

Sohlu uuringuruumist ~1,7 km põhja pool asub Rinnaku kruusakarjäär (kaevandamisloa nr L.MK/325520), kus kaevandatakse ehituskruusa, mida kasutatakse ehituses ja teedehituses. Rinnaku maardla registrikaardi (registrikaardi nr 0929) järgi on kruusakarjääris kasvukihi keskmine paksus 0,3 m ja kasuliku kihi, milleks on veeriseline, jämeda- ja keskmiseteralise liivaga kruus, keskmine paksus 1,9 m. Rinnaku kruusakarjääri varu asub põhjavee tasemest kõrgemal.

1982. a koostas ENSV Geoloogia Valitsus Lääne-Eesti kruusliiva ja liiva otsingushinnanguliste tööde aruande ning selle XII köites käsitletakse Pärnu rajooni. Sohlu uuringuruum jääb kunagise Kaisma maardla piirkonda, kus leidis kruusliiva. Kattekihi paksuseks saadi tol ajal 0,5 m ja kasuliku kihi paksuseks 1,75 m, mis sobivat kasutamiseks täiteks. Varu seisuga 01.01.1984. a saadi Kaisma maardlas 113,8 tuh m³, mis kõik oli veepealne varu (Sinisalu, 1982).

1991. a koostas Eesti Geoloogiakeskus Läänemaa, Saaremaa, Valgamaa, Võrumaa, Hiiumaa, Viljandimaa, Tartumaa, Pärnumaa, Põlvamaa, Jõgevamaa maavarade hinnangu aruande (Kivit, 1992). Aruande III köites (Pärnu maakonna maavarade hinnang. Maavarade evitamise arenguskeem 2010. aastani) hinnati alal, kuhu jääb Sohlu uuringuruum, Kaisma kruus-liiva varu koguseks 256 tuh m³.

Sohlu uuringuruumis varem detailseid geoloogilisi uuringuid tehtud ei ole ning ala ei ole kantud maardlana keskkonnaregistri maardlate nimistusse.

3. UURINGU METOODIKA, MAHT JA KESKKONNAMÕJU

3.1 Kaevandite rajamine

Geoloogilise uuringu välitööd tehti kahes etapis. 17.08.2017 ja 12.09.2017. a rajati uuringuruumi idapoolsele lahustükile 19 kaevandit (Š-1...Š-13, Š-15...Š-20) iseloomustamiseks ja piiritlemaks kasuliku kihi levikut. Kaevandite sügavused jäid vahemikku 0,9 - 4,5 meetrit ja vahekaugus 50 - 190 m. Kaevandid rajati olemasolevatele metsasihtidele pöördkopp-ekskavaatoriga Volvo EC210BLC (Foto 3.1). Kaevandid rajati kuni kasuliku kihi lamamini. Välitöö tulemusena võis eeldada kasuliku kihi jätkumist nii põhja, lõuna kui ka ida suunas. Sellest tulenevalt taotleti Sohlu uuringuruumi uuringuloa muutmist, et laiendada uuringuruumi pindala.

11 - 12. juulis 2018. a rajati uuringuruumi ida- ja läänepoolsele lahustükile kokku 27 kaevandit (Š-22...Š-45). Kaevandite sügavused jäid vahemikku 0,1 - 2,1 meetrit ja vahekaugus 40 - 190 m. Kaevandid rajati kuni kasuliku kihi lamamini. Kaevandite kataloog on toodud lisa 3.



Foto 3.1. Kaevand Š-7 rajamine 17.08.2017. a. N 58°41'35''; E 24°47'31''; Foto: Kadri Mikkelsaar.

Kõik kaevandid likvideeriti kohe pärast proovide võtmist pinnasega täitmise teel ning ümbrus korrastati (foto 3.2, lisa 10).



Foto 3.2. Likvideeritud kaevand Š-4 17.08.2017. a. N 58°41'42''; E 24°47'35''; Foto: Kadri Mikkelsaar.

3.2 Proovide võtmine ja laboratoorsed uuringud

Proovid on võetud kogu kasuliku kihi ulatuses litoloogiliste erimite kaupa. Proovide võtmiseks kaevanditest tõsteti iga proovi jaoks materjal kopaga kuhilasse ning proovid (1 - 2 proovi ühest kaevandist) võeti punktmeetodil.

Välitöödel võeti 42 proovi materjali terakoostise määramiseks. Proovid on võetud pikkusega 0,2 - 2,5 m (keskmise 1,1 m), proovitud üldpikkus 34,7 m. Väiksema intervalliga proovid on võetud kruusa lasumisse jääva peeneteralise liiva kihist.

Liiva filtratsioonikoeffitsiendi määramiseks võeti kokku neli proovi kaevanditest Š-7, Š-11, Š-19, Š-24. Üks koondproov võeti kõikidest kaevanditest välja tõstetud veeriste ja munakate osas, millest määrati kruuskillustiku füüsikalise-mehaanilised näitajad (purunemiskindlus ja külmaskindlus).

Kõik laboratoorsed analüüsid tehti OÜ Inseneribüroo STEIGER laboratooriumis (EAK L202). Terakoostise määramiseks kasutati vastavalt GOST 8735 ja GOST 8269 standarditele sõelu ava läbimõõduga: >70; 40; 20; 10; 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,16 ja 0,05 mm. Liiva filtratsioonimooduli määramine tehti vastavalt standardile EVS 901-20. Kruuskillustiku (fraktsioon 10/14) purunemiskindlus määrati Los Angelese katsel (EVS-EN 1097-2:2010) ja külmaskindlus (fraktsioon 8/16 mm) vahetul külmutamisel (EVS-EN 1367-1:2007). Laboratoorsete analüüside tulemused ja arvutused on esitatud lisades 4, 5, 7.

3.3 Topograafilised tööd

Topograafiline mõõdistamine tehti vaid uuringuruumi idapoolsel lahustükil, mis on ka aluseks varu arvutusele. Lisaks mõõdistati kõikide kaevandite suudmete absoluutkõrgused. Mõõdistustööd viidi läbi ajavahemikel 14 - 15.09.2017 ja 24 - 25.09.2018. Mõõdistamistööd (GPS-mõõdistus ja tahhümeetiline) tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER mõõtkavas 1 : 2000. Lähtekoordinaadid on määratud L-Est 97 süsteemis ja kõrgused EH2000 süsteemis. Topograafiline plaan on koostatud arvutitarkvaraga Bentley PowerCivil V8i (litsents 70000661800020). Täiendavad andmed on esitatud topograafilise mõõdistamise seletuskirjas (lisa 9).

3.4 Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töödeldi läbi välitöödel saadud materjal ja laboriuuringute andmestik ning varasemate uuringute tulemused.

Alates 01.01.2017. a hakkas kehtima uus „Maapõueseadus“. Kuna antud seaduse määrus, mis käsitleb geoloogilise uuringu korda ja nõudeid, ei ole seisuga 31.05.2018. a veel ilmunud, siis kasutatakse käesolevas töös kuni 31.12.2016. a kehtinud keskkonnaministri 26.05.2005. a nr 44 määruse „Üldgeoloogilise uurimistöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord“ nõudeid, mille alusel käsitletakse liiva ehitusliivana, kui ta vastab järgmistele põhinõuetele:

- peensusmoodul üle 1,3;
- savi- ja tolmuosakesi mitte üle 10%;
- osakeste sisaldus läbimõõduga üle 5 mm (kruus) alla 35%.

Kruusa käsitletakse ehituskruusana, kui ta vastab järgmistele põhinõuetele:

- osakeste sisaldus läbimõõduga üle 5 mm mitte alla 35%;
- savi- ja tolmuosakesi mitte üle 20%.

Kruusa hulka on loetud ka veerised ja munakad. Nendele nõuetele mittevastavat materjali vaadeldakse vastavalt kui täitekruusa ja täiteliiva.

Kameraaltööde käigus koostati uuringuruumi ülevaateplaan ja geoloogiline läbilõige ning uuringuruumi idapoolsel lahustükil teostatud topograafiline ja varu arvutuse plaan, plaani juurde kuuluvad geoloogilised läbilõiked ning geoloogilise uuringu aruanne. Nii ülevaateplaan (mõõtkava 1 : 5000), varu arvutuse plaan (mõõtkava 1 : 2000) kui ka geoloogilised läbilõiked on koostatud programmiga Bentley PowerCivil V8i (litsents 70000661800020). Pinnamudelid ja mahumäärangud on tehtud triangulatsioonimeetodiga.

3.5 Uuringu keskkonnamõju

Geoloogilise uuringu raames tehtud välitööd – topogeodeetilised tööd, kaevandite rajamine ning nende likvideerimine – ei muutnud märkimisväärselt looduskeskkonda. Tööde tegemisel järgiti kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Tööde teostamiseks kasutatud ekskavaatorid olid tehniliselt korras. Geoloogilise uuringu tegemisel keskkonnoahutlikke materjale ega aineid ei kasutatud ning põhjavett ei reostatud.

Kaevandamisjäätmel uuringu tulemusel ei tekkinud. Maavara kvaliteedi määramiseks eraldati vaid proovideks vajalik kogus materjali. Kaevandid likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist. Kaevandite likvideerimiseks kasutati samast kohast väljatõstetud materjali, mis tihendati. Maapind tasandati ning taastati uuringueelne seisund (foto 3.3). Likvideerimise kohta on koostatud akt, mille on heaks kiitnud Keskkonnaamet (lisa 10).



Foto 3.3. Likvideeritud kaevand Š-18 17.08.2017. a. N 58°41'32''; E 24°47'30'';
Foto: Kadri Mikkelsaar.

4. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

4.1 Geoloogiline ehitus

Sohlu uuringuruumi teenindusala jääb põhja-lõunasuunalisele, liustikujõelistest setetest koosnevale madalale seljandikule. Maapinna reljeef on valdavalt tasane, esineb positiivseid pinnavorme uuringuruumi idapoolse lahustüki keskosas. Abs kõrgused jäävad vahemikku 45 - 52 m. Sohlu uuringuruumi ülevaateplaani mõõtkavas 1 : 5000 ja sinna juurde kuuluv geoloogiline läbilõige on toodud graafilisel lisal 1.

Uuringuruumi teenindusalale rajati 46 kaevandit. Uuringuruumi katendi paksus on kaevandite põhjal vahemikus 0,1 - 1,1 m, olles esindatud kasvukihiga ja ülipeeneteralise punakaspruuni orgaanikarikka liivaga. Seljandiku piires levib valdavalt liivsavimoreenil veeriseline kruus, kohati selle lasumis orgaanikat sisaldava liiva kompleks (fotod 4.1 ja 4.2). Kasulik kiht levib peamiselt vaid uuringuruumi idapoolse lahustüki, mille keskosas ulatub selle paksus 3,9 m-ni (Š-2). Kasulik kiht suidub välja uuringuruumi ida, lääne, lõuna ja põhja suunas, puududes praktiliselt tervikuna läänepoolse lahustüki ja idapoolse lahustüki lõuna- ja kirdepoolsetes kaevandites. Kasulik kiht jääb ülespoole põhjavee taset. Sohlu uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige on esitatud tabelis 4.1.

Tabel 4.1. Sohlu uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige

Kihi nimetus	Kihi paksus, m			Geoloogiline indeks	Kasulik kiht
	min	maks	keskmine		
Katend (sh kasvukiht)	0,1 (0,1)	1,1 (0,7)	0,5 (0,3)	Q _{IV}	
Liiv	0,4	1,2	0,8	Q _{III_f}	+
Kruus	0,3	3,9	1,4	Q _{III_f}	+
Liivsavimoreen	0,1+	0,1+	0,1+	Q _{III_g}	

Kasulik kiht on esindatud valdavalt veeriselise kruusaga (foto 4.1), milles sisalduv liiv on peene- kuni jämedateraline. Kruus on valdavalt karbonaatse koostisega, kus kruusaterad keskmiselt kulutatud ja peamiselt läbimõduga 5 cm. Kohati esineb nii karbonaatse kui ka kristalliinse koostisega munakaid, mille läbimõõt ulatub 20 - 50 cm-ni. Kruusalasund esineb uuringuruumi läbilõikes valdavalt tervikuna, jäädes kohati läbilõikes esineva liivalasundi lamamisse. Kruusalasundi paksus on uuringuruumis 0,3 - 3,9 m.

Paiguti esineb kruusa lasumis punakaspruuni värvusega, väga peene kuni jämedateralist, vähese savi- ja tolmu sisaldusega liiva (foto 4.2), milles kohati kõrgendatud orgaanika sisaldus. Liivalasund esineb uuringuruumis pisteliselt ja paiguti esinedes valdavalt kruusalasundi lasumis. Liivalasundi paksus on uuringuruumis 0,4 - 1,2 m.

Lamami moodustab hallikaspruun liivsavi ja liivsavimoreen, kohati massiivsed paelahmakad (foto 4.3). Kasuliku kihi lamam jääb uuringuruumis abs kõrguste vahemikku 42 - 50 m, järgides maapinnareljeefi ning lääne suunas.



Foto 4.1. Kruus kaevandis Š-12, 17.08.2017. a. N 58°41'55''; E 24°47'11''; Foto: Kadri Mikkelsaar.



Foto 4.2. Orgaanikat sisaldav liiv kruusakihi lasumis kaevandis Š-17, 17.08.2017. a. N 58°41'55''; E 24°47'11''; Foto: Kadri Mikkelsaar.



Foto 4.3. Lamamisetted kaevandis Š-18, 17.08.2017. a. N 58°41'55''; E 24°47'11'';
Foto: Kadri Mikkelsaar.

4.2 Hüdrogeoloogilised tingimused

Sohlu uuringuruumi rajatud kaevandites ilmnes põhjavesi vaid ühes kaevandis (Š-31) maapinnast sügavusel 1,3 m (absoluutkõrgus 44,90 m). Vesi immitses õrnalt vahetult lamami piiril, kus materjal oli niiske. Kõik ülejäänud kaevandid olid kuivad.

Uuringuruumi teenindusala põhja pool on kuivenduskraavid, mille eesvooluks on ligikaudu ~500 m kaugusel asuv Sildsoo peakraav. Põhjavee taset markeeriv kraavide veetase asub ligikaudu 44 - 45 m absoluutsel kõrgusel.

Arvestades veetaseme abs kõrgust kraavides ja seda, et kõik kaevandid osutusid kuivadeks (välja arvatud Š-31, kus materjal oli lamamipiiril vaid liigniiske, kuid otseselt vee ilmnemist ei täheldatud), siis on ilmselt tegemist antud juhul lokaalse veepidemega, mille tõttu ei tohiks käesolevas uuringus arvestada seda kui põhjavee taset ning kogu maavaravaru on uuringuruumi piires hinnatud veepealsena.

5. MAAVARA KVALITEET

Sohlu uuringuruumi kasuliku kihi moodustab valdavalt kruus, mis kvalifitseerub ehituskruusaks ja kohati väga peene- kuni jämedateraline, vähese savi- ja tolmu-sisaldusega, kohati orgaanikat sisaldav liiv, mis vastab kas ehitusliivale esitatavatele nõuetele või kvalifitseerub täiteliivaks. Loodusliku materjali kvaliteedinäitajad uuringuruumis kaevandite kaalutud keskmiste põhjal on järgmised:

- kruusafraktsiooni sisaldus 2,4 - 57,3% (keskmiselt 37,9%);
- savi- ja tolmuosakeste sisaldus 1,2 - 22,7% (keskmiselt 6,5%);
- väljasõelatud liiva peensusmoodul 1,1 - 2,5 (keskmiselt 1,8, peeneteraline liiv).

Kuna maavara levib perspektiivse paksuse ja kvaliteedinäitejatega vaid uuringuruumi idapoolisel lahustükil, siis kvaliteedi hindamisel tuginetakse nende kaevandite proovide tulemustele, mis jäävad idapoolisel lahustükil moodustatud maavara plokkidele (kokku 29 proovi). Laboratoorsete uuringute tulemused ja nendega tehtud arvutused on esitatud tekstilisades 4 - 5, 7. Materjali kvaliteedinäitajad moodustatud plokkides kaevanditest võetud 29 proovi põhjal on toodud alljärgnevas tabelis 5.1.

Tabel 5.1 Kasuliku materjali põhinäitajad Sohlu uuringuruumi idapoolisel lahustükil

Näitajad	Ehituskruus	Ehitusliiv	Täiteliiv
Proovide arv/pikkus, m	20/30,1	7/6,0	2/2,2
Loodusliku materjali koostis plokkides 1, 2, 3 kokku			
Kruusa sisaldus (fraktsioon >5 mm), %	17,4 - 54,3 (keskmine 39,5)		
Liiva sisaldus (0,05 - 5,0 mm), %	40,9 - 77,5 (keskmine 56,1)		
Savi- ja tolmuosakeste sisaldus (<0,05 mm), %	1,2 - 14,9 (keskmine 4,4)		
Liiva peensusmoodul	1,4 - 2,5 (keskmine 1,9)		
Liiva filtratsioon, m/ööp	0,1 - 0,3 (0,2)		
Loodusliku materjali koostis maavarade lõikes			
Kruusa sisaldus (fraktsioon >5mm), %	38,5 - 68,3 (47,2)	4,0 - 34,6 (12,7)	0,2 - 6,3 (3,2)
Liiva sisaldus (0,05 - 5,0 mm), %	28,5 - 59,0 (49,4)	62,7 - 91,0 (81,9)	90,3 - 96,9 (93,6)
Savi- ja tolmuosakesi (<0,05 mm), %	1,2 - 5,6 (3,4)	2,3 - 9,6 (5,4)	2,9 - 3,4 (3,2)
Liiva fraktsiooni (0,05 - 5,0 mm) näitajad maavarade lõikes			
Täisjääk sõelal 0,63 mm, %	12,5 - 54,8 (32,8)	6,3 - 46,7 (19,0)	1,8 - 7,5 (4,6)
Savi- ja tolmosakesi liivas, %	2,6 - 10,7 (6,5)	3,0 - 10,7 (6,0)	2,9 - 3,6 (3,3)
Liiva peensusmoodul	1,5 - 2,5 (2,0)	1,3 - 2,5 (1,7)	1,2 - 1,2 (1,2)

Valdava enamuse Sohlu uuringuruumi kasulikust kihist moodustab kruus, mis levib idapoolsel lahustükil vertikaalses läbilõikes kogu ulatuses või intervalliti sügavamas kihis. Kruusa iseloomustavad looduslikul kujul idapoolsele lahustükile varuplokkide piiresse jäävate kaevandite kaalutud keskmiste või üksikproovide põhjal järgmised näitajad:

- kruusafraktsiooni sisaldus 38,5 - 68,3% (keskmine 47,2%);
- liiva fraktsiooni sisaldus 28,5 - 59,0% (49,4%);
- savi- ja tolmuosakesi 1,2 - 5,6% (3,4%).

Jämeperd on materjalis enamasti karbonaatne, keskmiselt kuni hästi kulutatud ning terade läbimõõt on valdavalt 4 - 5 cm. Esineb valdavalt karbonaatse, kohati kristalliinse koostisega munakaid, mille läbimõõt ulatub 20 - 50 cm-ni. Kruusafraktsioonid on kaevandite kaalutud keskmiste põhjal jaotunud järgmiselt:

- fr >70 mm 0,0 - 18,6% (keskmine 1,9%);
- fr 40 - 70 mm 1,7 - 33,1% (16,4%);
- fr 20 - 40 mm 19,7 - 44,8% (31,4%);
- fr 10 - 20 mm 19,9 - 41,3% (28,0%);
- fr 5 - 10 mm 14,4 - 34,3% (22,3%).

Liivaosis kruusas on hallikas- kuni helebeeži värvusega, väga peene- kuni jämeda-teraline, peensusmooduliga 1,4 - 2,5 (keskmiselt 1,9).

Uuringuruumi idapoolsel lahususosal esineb paiguti kruusa lasumis punakaspruuni värvusega, väga peene kuni jämedateralist, vähese savi- ja tolmuosasisaldusega puhast kuni kruusakat liiva, milles kohati kõrgendatud orgaanika sisaldus. Liiv vastab kvaliteedilt valdavalt ehitusliivale esitavatele nõuetele, aga kohati tuleb seda käsitleda kui täiteliiva kas madala peensusmooduli või orgaanika sisalduse tõttu. Liiva (täiteliiv ja ehitusliiv koos) näitajad looduslikul kujul idapoolsele lahustükil moodustatud varuplokkide piiresse jäävate kaevandite kaalutud keskmiste või üksikproovide põhjal on järgmised:

- kruusafraktsiooni sisaldus 0,2 - 34,6% (keskmine 10,6%);
- liiva fraktsiooni sisaldus 62,7 - 96,9% (84,5%);
- savi- ja tolmuosakesi 2,3 - 9,6% (4,9%).

Liiva kvaliteedi näitajad on proovides järgmised:

- täisjääk sõelal 0,63 mm 1,8 - 46,7% (keskmine 15,8%);
- savi- ja tolmuosakesi 2,9 - 10,7% (5,4%).

Liiva terasus varieerub väga peenest kuni jämedateraliseni (peensusmoodul 1,2 - 2,5, keskmine 1,6). Kruusafraktsioon liivas on koostiselt valdavalt karbonaatne, varieerudes läbimõõdus 3 - 5 cm.

Kuna visuaalsel vaatlusel täheldati liivas kõrgendatud orgaanika sisaldust, siis tehti liivalasundi neljas proovis vastav analüüs orgaanika määramiseks (kaevandid Š-23, 31, 38, 39). Kõrgendatud orgaanika sisaldus tuvastati neljast proovist kolmes, kaevandites 23, 38 ja 39. Sellest tulenevalt seab tõenäoliselt kõrgendatud orgaanika sisaldus teatud määral piirangud materjali kasutamiseks ehitusliivana.

Peenmaterjali iseloomustamiseks määrati kogu uuringuruumis proovitud materjali peale neljast kasuliku kihi proovist filtratsioonimoodul (proovid 7-1; 11-2; 19-1; 24-1). Selle tulemused andsid liivale ööpäevase läbivuse 0,1 - 0,3 m (keskmine 0,2 m/ööp). Lähtuvalt filtratsioonimoodulist sobib materjal kasutamiseks

teedehituses nii muldkeha kui ka katendi ehitamisel. Majandus- ja taristusministri määruses „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“ toodule peab muldkeha töökihis kasutatava täitematerjali filtratsioonimoodul olema vähemalt 0,2 m/ööp. Vastavalt piirkonna nõudlusele ja turukonkurentsile on võimalik maavara filtratsiooniomadusi parendada selle pesemisega. Antud protsess suurendab küll toodangu omahinda, kuid sobivatel turutingimustel on majanduslikult põhjendatud.

Kruusa purunemiskindluse ja külmakindluse määramiseks võeti uuringuruumi peale koondproov veeristest ja munakatest. Katsete jaoks vajaminevate fraktsioonide saamiseks proov purustati laboratooriumis lõugpurustis. Los Angelese katsel (EVS-EN 1097-2) oli fraktsioonis 10 - 14 mm kaalukadu 47% ja vahetul külmutamisel (EVS-EN 1367-1) fraktsioonis 8 - 16 mm kaalukadu 7% (lisa 7). Kivimist valmistatud killustiku füüsikalise-mehaaniliste näitajate alusel saab kruusast valmistatud killustikku kasutada teedehituses peamiselt täitematerjalina.

Eelnevalt kirjeldatud materjal vastab kvaliteedilt nii ehituskruusale kui ka ehitusliivale esitavatele nõuetele. Kruusa ja kruusast valmistatud killustikku võib kasutada ehitussegude valmistamiseks ja teede ehituses. Materjal on sobilik ka purukruusa tootmiseks, mida saab kasutada tee aluste- ja katendikihtides kui ka kruusateede hooldamiseks. Liiva võib kasutada valikuliselt ehitussegude valmistamiseks ja teede ehituses kui ka täitematerjalina. Kuna liiv sisaldab kohati orgaanikat, võib see sobida kohati kasutamiseks vaid täitematerjalina.

6. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Mäenduslikud tingimused Sohlu uuringuruumis eraldatud varuplokkide piires asuva maavara kaevandamiseks on soodsad – geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused on kaevandamiseks soosivad. Samuti paikneb tulevane karjäär logistiliselt heas asukohas, kus metsa- ja kohalike teedevõrk on tihe. Juurdepääsu tee saab rajada varuplokkidest läänes kulgeval riigi tugimaanteelt Rapla-Järvakandi-Kergu (tee nr 27) ja sellelt ala edelanurka suunduvalt metsateelt Männiku-Reinu (tee nr 2760144).

Kuna Sohlu uuringuruumi geoloogilised tööd on otseselt ajendatud kavandatava Rail Balticu ehitustöödest, siis on mõistlik tulevasel kaevandamise loa taotlejal välja pakkuda lahend otseühenduse rajamiseks raudteetrassile. Sellisel juhul vähendatakse oluliselt kohaliku teedevõrgu koormust ja soosivatel asjaoludel on võimalik rajataval ligipääsuteel, vähemalt ehitustööde vältel, kasutada suurema kandevõimega vedukeid, kui seda on lubatud avalikel teedel. Sarnast lahendust on kasutatud Tallinn-Tartu maantee ehitustöödel, kus sarnaselt kõnealusele olukorral paiknevad karjäärid ehitusobjekti vahetusläheduses. Sohlu uuringuruumi lähedus raudteetrassile annab võimaluse optimeerida ehitustööde kulukust. Ehitustööde valmimise järgselt saab rajatud teed kasutada riigimetsa majandamiseks.

Võimalikul tulevasel kaevealal kasvab sega- ja okaspuumets, kohati jääb alale raiesmikke ja heinamaad. Maapinna reljeefis esineb positiivseid pinnavorme, absoluutkõrgused jäävad vahemikku 45 - 52 m, olles tõusuga edela suunas.

Kaevandamistehniliselt sobib uuritud kruusa- ja liivalasund kaevandamiseks. Tulevasel kaevealal katab kasulikku kihti keskmiselt vaid 0,5 m paksune katendikiht, mis on 0,3 m ulatuses muld. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,0 m, ulatudes kuni 3,9 m-ni ala keskosas. Kasulik kiht lasub tervikuna ülevalpool põhjavee taset, seega maavara kaevandamine ei mõjuta tulevikus piirkonna veetaset.

Enne kaevandamise alustamist tuleb teha metsaraie ja rajada vajadusel vahetult uuritud alale teed. Tulevase kaeveala edelaosas ~0,2 ha pindalal on varasemalt kruusa kaevandatud, karjääri sügavus ~2 m. Ühe võimalusena saab kaevandamist alustada edelaosast. Kuna kaevealal paikneb erineva kvaliteediga maavara, alustatakse kaevandamisega vastavalt turustatava toote asukohale. On võimalik, et mäetöid alustatakse kaevealade erinevatest osadest korraga. Kasvukiht ja ülejäänud katendi osa eemaldatakse pärast metsa raadamist buldooseriga või kopplaaduriga ning ladustatakse karjääri teenindusmaal. Eemaldatud katendit saab kasutatada tulevikus ammendatud karjääriala korrastamisel. Arvestades uuritud kruusa- ja liivalasundi geoloogilist ja hüdrogeoloogilist situatsiooni on mõistlik maavara kaevandamiseks kasutada ekskavaatorit. Lõplik kaevandamise lahend määratakse vastavas projektis, arvestades juba kavandatava materjali kvaliteedijuhtimist ja majanduslikke aspekte.

Kruusa ja kruusast valmistatud killustikku võib kasutada ehitussegude valmistamiseks ja teede ehituses. Materjal on sobilik ka purukruusa tootmiseks, mida saab kasutada tee aluste- ja katendikihtides kui ka kruusateede hooldamiseks. Liiv on kasutatav teede ehituses täitematerjalina.

Kuna veetaset üheski kaevandis ei fikseeritud, siis kaevandamine hakkab toimuma ülevalpool veetaset ja maa-ala korrastatakse kaevandamisjärgselt metsamaaks.

7. VARU ARVUTUS

Maavara levik on Sohlu uuringuruumis (pindala 55,80 ha) piiratud, levides perspektiivse paksuse ja näitajatega vaid uuringuruumi idapoolisel lahustükil. Sellest tulenevalt on maavaravaru arvutus pindalaliselt tehtud ainult Sohlu uuringuruumi 21,36 ha pindalal. Varu arvutuse aluseks on topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 2000 (graafiline lisa 3) ja 2017 - 2018. a geoloogilise uuringu välitöö andmed ning laboratoorsete määrangute tulemused. Vertikaalses läbilõikes on maavaravaru arvutus tehtud kaevandites avatud lamamini.

Maavara levik on uuringuruumi idapoolisel lahusosal mõnevõrra vahelduv ning vastavalt maavara omadustele ja kvaliteedile on moodustatud 21,36 ha pindalal kokku kolm aktiivse tarbevaru plokki: ehituskruusa plokk 1 (18,16 ha), ehitusliiva plokid 2 (1,24 ha) ja 3 (1,96 ha). Varu arvutus on tehtud arvutiprogrammiga Bentley PowerCivil V8i, mille abil koostati maapinna ja kasuliku kihi lasumi ning lamami mudelid. Nimetatud mudelite alusel arvutati varu maht (lisa 11). Moodustatud plokkide piiripunktide koordinaadid on toodud lisa 8.

Plokk 1 (pindala 18,16 ha)

Plokk 1 on piiritletud uuringuruumi idapoolsele lahustükile kruusa leviku alale, st kõikides kaevandites esineb praktiliselt kogu läbilõike ulatuses kruus. Ploki pindalalisel kontuurimisel on lähtutud kas uuringuruumi piirist, kasuliku kihi paksusest ~1,0 m (abipunktid P-1, 2, 3, 7) või savi- tolmuosaldusest 20% looduslikus materjalis (abipunkt P-1). Kaevandites, kus vertikaalses läbilõikes esineb nii kruusa kui ka liiva, on abipunktide leidmisel arvestatud vastavalt liiva- või kruusakihi paksust 1 m (abipunktid P-5, 9, 10).

Kasuliku kihi kvaliteedinäitajad (uuringupunktide Š-1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 19, 20, 22A, 23, 24, 29, 31 põhjal) plokis 1 on järgmised:

- kruusa fraktsiooni (>5 mm) sisaldus 17,4 - 54,3% (keskmine 42,5%);
- liiva fraktsiooni (0,05 - 5 mm) sisaldus 40,9 - 75,0% (53,1%);
- savi- ja tolmuosakesi (<0,05 mm) 1,2 - 14,9% (4,4%);
- liiva peensusmoodul 1,4 - 2,5 (1,9).

Isegi kui üksikutes kaevandites esinev liiv on kohati kõrgendatud orgaanika sisaldusega (nt Š-23) vastab kasuliku kihi kaalutud keskmiste näitajate andmetel materjal ehituskruusale esitavatele nõuetele.

Varu arvutuse tulemusena on plokis 1 pindalaga 18,16 ha:

- katendi maht 131 tuh m³ ning keskmine paksus: 131 tuh m³ / 18,16 ha = 0,7 m;
- ehituskruusa maht 415 tuh m³ ning sellest tulenevalt keskmine paksus: 415 tuh m³ / 18,16 ha = 2,3 m.

Plokk 2 (pindala 1,24 ha)

Plokk 2 on piiritletud Sohlu uuringuruumi idapoolse lahusosa lääneserva, kruusa ja liiva leviku alale, st kaevandites esineb ülemises intervallis orgaanika sisaldusega liiva ja alumises intervallis kruusa ning kus kaevandite kaalutud keskmise põhjal esineb liiv. Ploki pindalalisel kontuurimisel on lähtutud uuringuruumi piirist või kaevandis vastavalt liiva- või kruusakihi paksusest 1 m (abipunktid P-9, 10).

Kasuliku kihi kvaliteedinäitajad (uuringupunktide Š-9, 10 põhjal) plokis 2 on järgmised:

- kruusa fraktsiooni (>5 mm) sisaldus 23,7 - 36,3% (keskmine 30,0%);
- liiva fraktsiooni (0,05 - 5 mm) sisaldus 60,7 - 73,1% (66,9%);
- savi- ja tolmuosakesi ($<0,05$ mm) 3,1 - 3,2% (3,1%);
- liiva peensusmoodul 1,6 - 2,0 (1,8).

Kaevandites esinev materjal vastab kasuliku kihi kaalutud keskmiste näitajate andmetel ehitusliivale esitavatele nõuetele. Mõnevõrra võib olla piiratud maavara kasutamine ehitusmaterjalina liiva kõrgendatud orgaanika sisalduse tõttu.

Varu arvutuse tulemusena on plokis 2 pindalaga 1,24 ha:

- katendi maht 7 tuh m^3 ning keskmine paksus: $7 \text{ tuh } m^3 / 1,24 \text{ ha} = 0,6 \text{ m}$;
- ehitusliiva maht 35 tuh m^3 ning sellest tulenevalt keskmine paksus:
 $35 \text{ tuh } m^3 / 1,24 \text{ ha} = 2,8 \text{ m}$.

Plokk 3 (pindala 1,96 ha)

Plokk 3 on piiritletud Sohlu uuringuruumi idapoolse lahusosa lõunaosasse, kruusa ja liiva leviku alale, st kaevandites esineb ülemises intervallis orgaanika sisaldusega liiva ja alumises intervallis kruusa ning kus kaevandite kaalutud keskmise põhjal esineb liiv. Ploki pindalalisel kontuurimisel on lähtutud kas kasuliku kihi kogupaksusest 1 m (abipunkt P-4, 6) või kaevandites vastavalt liiva- või kruusakihi paksusest 1 m (abipunkt P-5).

Kasuliku kihi kvaliteedinäitajad (uuringupunktide Š-7, 12, 15, 17, 20, 23 põhjal) plokis 3 on järgmised:

- kruusa fraktsiooni (>5 mm) sisaldus 18,2 - 49,7% (keskmine 33,2%);
- liiva fraktsiooni (0,05 - 5 mm) sisaldus 47,4 - 77,5% (63,2%);
- savi- ja tolmuosakesi ($<0,05$ mm) 2,7 - 4,6% (3,6%);
- liiva peensusmoodul 1,6 - 2,0 (1,8).

Kaevandites esinev materjal vastab kasuliku kihi kaalutud keskmiste näitajate andmetel ehitusliivale esitavatele nõuetele. Mõnevõrra võib olla piiratud maavara kasutamine ehitusmaterjalina liiva kõrgendatud orgaanika sisalduse tõttu.

Varu arvutuse tulemusena on plokis 3 pindalaga 1,96 ha:

- katendi maht 5 tuh m^3 ning keskmine paksus: $5 \text{ tuh } m^3 / 1,96 \text{ ha} = 0,3 \text{ m}$;
- ehitusliiva maht 39 tuh m^3 ning sellest tulenevalt keskmine paksus:
 $39 \text{ tuh } m^3 / 1,96 \text{ ha} = 2,0 \text{ m}$.

Kokkuvõtte maavaravaru arvutuse tulemustest Sohlu uuringuruumi idapoolse lahusosal on toodud tabelis 7.1.

Tabel 7.1 Sohlu uuringuruumi maavaravaru arvutuse tulemused

Plokk	Pindala, ha	Katendi paksus / sh kasvukiht, m	Kasuliku kihi paksus, m	Katendi maht / sh kasvukihi, tuh m ³	Maavara- varu kogus, tuh m ³	Materjali nimetus
1 (aT)	18,16	0,7 / 0,2	2,3	131 / 36	415	EK
2 (aT)	1,24	0,6 / 0,2	2,8	7 / 2	35	EL
3 (aT)	1,96	0,3 / 0,2	2,0	5 / 4	39	EL
Kokku				143 / 42	489	EL, EK

EL – ehitusliiv; EK – ehituskruus.

Kuna piiritletud plokkide uuringuvõrgu tihedus on piisav maavara hindamiseks ja keskkonnaregistris arvele võtmiseks tarbevaruna, kasuliku kihi materjal vastab nii ehituskruusale kui ka ehitusliivale esitavatele nõuetele ning piirangud kaevandamiseks alal puuduvad, siis saadud varu soovitatakse kinnitada vastavalt ehituskruusa ja ehitusliiva aktiivse tarbevaruna ning võtta maavaravaru arvele keskkonnaregistri maardlate nimistus Sohlu kruusamaardlana.

8. KOKKUVÕTE

Sohlu uuringuruumis pindalaga 55,80 ha eraldati geoloogilise uuringu tulemuste alusel välja 21,36 ha alal kolm varuplokki, milles hinnati maavaravaru järgmiselt:

- Plokis 1 pindalaga 18,16 ha hinnati veepealset ehituskruusa varu 415 tuh m³;
- Plokis 2 pindalaga 1,24 ha hinnati veepealset ehitusliiva varu 35 tuh m³;
- Plokis 3 pindalaga 1,96 ha hinnati veepealset ehitusliiva varu 39 tuh m³.

Eelnimetatud varu kogused esitatakse Maa-ametile arvele võtmiseks seisuga 01.01.2019. Kuna Sohlu maardlat keskkonnaregistri maardlate nimistus ei ole, siis soovitatakse Sohlu uuringuruumis kontuuritud varuplokid võtta arvele Sohlu kruusamaardlana.

9. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Kivit, A. jt. 1991. Läänemaa, Saaremaa, Valgamaa, Võrumaa, Hiiumaa, Viljandimaa, Tartumaa, Pärnumaa, Põlvamaa, Jõgevamaa maavarade hinnang. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. EGF 4522
2. Põldvere, A. 2014. Kaevandamisega rikutud ja mahajäetud ehitusmaavarade karjäärade revisjon Lääne-Eestis I köide. OÜ Eesti Geoloogiakeskus.
3. Sinisalu R. jt, 1988. Lääne-Eesti liiva ja kruusliiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne (1982. a. projekt). EGF 4292.