

**EASSALU KRUUSAMAARDLA
EASSALU IX UURINGURUUMI
LIIVA VARU
GEOLOOGILINE UURING**
(varu seisuga 01.11.2025)

Töö nr 25-899
vastutav täitja

Ranek Rohtla
/allkirjastatud digitaalselt/
diplomeeritud geoloogiainsener

Tartu 2025

Annotatsioon

Ranek Rohtla, Anne Rooma “**Eassalu kruusamaardla Eassalu IX uuringuruumi liiva varu geoloogiline uuring**” (varu seisuga 01.11.2025). Maavarauuringud OÜ, Tartu, 2025. 1 köide, 19 lk teksti, 5 tabelit, 14 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, Eesti Geoloogiateenistus, Dozerland OÜ).

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala (üldpindala 8,03 ha, kaks lahustükki) asub Pärnu maakonnas Pärnu linnas, Eassalu külas riigiomandisse kuuluval Audru metskond 176 (katastritunnus 15905:002:0498) maaüksuse metsamaal, mille valitseja on Kliimaministeerium ja volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus ja eraomandisse kuuluval Kobrosoo (katastritunnus 15905:002:0294) maaüksuse metsamaal. Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli uuringuloa nr L.MU/523729 valdaja, Dozerland OÜ tellimisel välja selgitada uuringuruumis asuva maavara (liiva) kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

Maastikuliselt paikneb Eassalu IX uuringuruum Lääne-Eesti rannikumadalikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 15...24 m. Uuringuruumi kasuliku kihi moodustavad Antsülusjärve basseinis settinud järvesetted (Q_2An) eriteraline, valdavalt peeneteraline, savikas liiv. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Wenlocki ladestiku Jaagarahu kihistu (S_2jg) biohermene lubjakivi ja dolokivi.

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala piires on välja eraldatud ehitusliiva aktiivse tarbevaru 30. plokk (pindala 5,38 ha) ja ehitusliiva aktiivse tarbevaru 31. plokk (pindala 5,38 ha). Plokk 31 aT asub ploki 30 aT lamamis.

Ehitusliivaks (plokk 30 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 1,3...5,0%, kaalutud keskmisena 2,3%. Osakesi läbimõelduga üle 31,5 mm liiv ei sisalda. Ehitusliivaks (plokk 31 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 1,3...3,5%, kaalutud keskmisena 2,0%. Osakesi läbimõelduga üle 31,5 mm liiv ei sisalda. Liiva filtratsioonimoodul on 1,8 m/ööp.

Ehitusliiva 30. ploki aktiivne tarbevaru on 133 tuh m^3 , varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,5 m. Katendi (mulla) maht ehitusliiva 30. plokil on 26 tuh m^3 ja kattekihi keskmine paksus 0,5 m. Ehitusliiva 31. ploki aktiivne tarbevaru on 49 tuh m^3 , varu asub põhjaveetasemest madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,9 m.

Looduslikul kujul saab liiva kasutada täitematerjalina. Peeneteralist liiva saab kasutada valikuliselt ehitussegudes. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täitematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

Mäetehnilised tingimused Eassalu IX uuringuruumis kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi (mulla) keskmine paksus on 0,5 m. Osa varust asub küll põhjaveetasemest madalamal. Maavarale on hea juurdepääs. Uuringuruumi teenindusala lääne ja lõuna poole jääb kohalik avalikult kasutatav Karjääri tee (nr 1590048), mis viib riigi kõrvalmaanteele Kihlepa-Lepasepea tee (nr 19108). Karjääri ala korrastatakse veekoguks ja metsamaaks.

Märksõnad: Pärnu maakond, Pärnu linn, Eassalu kruusamaardla, Eassalu IX uuringuruum, ehitusliiv, aktiivne tarbevaru.

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Piirkonna üldiseloostumus, geoloogiline uuritus	5
2. Uuringuruumi geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	7
3. Tööde metoodika ja mahud	9
4. Materjali kvalitatiivne iseloostumus	12
5. Varu arvutus	13
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused	16
7. Keskkonnamõju hindamine	17
Kokkuvõte	18
Kasutatud materjalid	19

Tekstilised

1. Geoloogilise uuringu luba L.MU/523729
2. Uuringupunktide kataloog
3. Uuringupunktide kirjeldused
4. Kaevandite likvideerimise akt
5. Keskkonnaameti korraldus 12.11.2025 nr DM-13753-2 Eassalu IX uuringuruumi uuritud maa korraldamise akti heakskiitmine
6. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2025/1278 koopia (*terastikulise koostise määramine*)
7. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2025/1279 koopia (*filtratsioonimooduli määramine*)
8. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena tarbevaru 30. plokis
9. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena tarbevaru 31. plokis
10. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena Eassalu IX uuringuruumis
11. Eassalu IX uuringuruumi plokki 30 aT ja plokki 31 aT katendi ja varu mahu arvutus (*arvutiprogramm Surfer raport*)
12. Topomõõdistuse seletuskiri
13. Kobrosoo maaüksuse omaniku nõusolek
14. Tellija arvamus ja volitus

Eesti Geoloogiateenistuse direktori korraldus varu kinnitamise kohta

Graafilised lisad

1. Topo- ja varu arvutuse plaan, mõõtkava 1:1 000
2. Geoloogilised läbilõiked A-B ja C-D

Elektroonilised lisad

Maapind (MapInfo failid);
Varu_lamamijooned (MapInfo failid);
Katendi_lamamijooned (Mapinfo failid);
Varuplokid (MapInfo failid);
Topo- ja varu arvutuse plaan ja geoloogilised läbilõiked (MapInfo failid, tif failid)

SISSEJUHATUS

Dozerland OÜ-le on Keskkonnaameti korraldusega 20.06.2025 nr DM-131106-14 välja antud geoloogilise uuringu luba nr L.MU/523729 ja Keskkonnaameti korraldusega 29.08.2025 nr DM-133079-2 on muudetud Eassalu IX uuringuruumi geoloogilise uuringu luba (lisa 1), mille alusel tegi Eassalu IX uuringuruumis (pindala 8,03 ha) geoloogilise uuringu Maavarauuringud OÜ.

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala (pindala 8,03 ha, kaks lahustükki) asub Pärnu maakonnas Pärnu linnas Eassalu külas riigiomandisse kuuluval Audru metskond 176 (katastritunnus 15905:002:0498) maaüksuse metsamaal, mille valitseja on Kliimaministeerium ja volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus ja eraomandisse kuuluval Kobrosoo (katastritunnus 15905:002:0294) maaüksuse metsamaal. Kobrosoo maaüksuse omanik on andnud nõusoleku Eassalu IX uuringuruumis geoloogiliseks uuringuks, maavara arvele võtmiseks ja kaevandamiseks (lisa 13).

Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli tarbevaru tasemel välja selgitada Eassalu IX uuringuruumis asuva maavara (liiva) kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused, et hiljem taotleda sellele alale maavara kaevandamisluba.

Välitööde käigus rajati kaevandid ja võeti proovid materjali terastikulise koostise (lõimise) ja filtratsioonimooduli määramiseks. Laboratoorsed uuringud tehti AS TREV-2 Grupp laboris, mille pädevust on kinnitatud Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteerimistunnistusega nr L278, mis kehtib kuni 31.01.2027.

Uuringuruumi teenindusalal ja selle lähiümbruses tehti topogeodeetiline mõõdistamine. Mõõdistuse tegi geodeet Tiit Kalmus.

Geoloogilised välitööd viisid läbi geoloogid Ranek Rohtla ja Anne Rooma. Tööde tulemused esitatakse käesolevas aruandes, mille koostasid Ranek Rohtla ja Anne Rooma.

Geoloogiliste uuringutööde läbiviimisel juhinduti keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusest nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöo ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks“.

1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS, GEOLOOGILINE UURITUS

Eassalu IX uuringuruum (pindala 8,03 ha, kaks lahustükki) asub Pärnu maakonnas Pärnu linnas Eassalu külas riigiomandisse kuuluval Audru metskond 176 (katastritunnus 15905:002:0498) maaüksuse metsamaal, mille valitseja on Kliimaministeerium ja volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus ja eraomandisse kuuluval Kobrosoo (katastritunnus 15905:002:0294) maaüksuse metsamaal. Kobrosoo maaüksuse omanik on andnud nõusoleku Eassalu IX uuringuruumis geoloogiliseks uuringuks, maavara arvele võtmiseks ja kaevandamiseks (lisa 13).

Eassalu IX uuringuruum asub Audru alevikust ligikaudu 8 km kaugusel lääne pool ja Tõstamaa alevikust ligikaudu 13 km kaugusel kirde pool. Eassalu IX uuringuruumi teenindusala keskpunkti geograafilised koordinaadid on 58°23'54" pl ja 24°12'11" ip ning uuringuruum paikneb Eesti baaskaardi (möötkava 1:50 000) kaardilehel 5331 (graafiline lisa 1).

Eassalu IX uuringuruum jääb Eassalu kruusamaardlast (maardla registrikaart nr 206) vahetult kagu poole ja uuringuruumi põhjapoolne lahustüki loodeosa kattub osaliselt kunagise Eassalu karjääri alaga, kus on veepealne kasulik kiht ammendatud.

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala põhjapoolne lahustükk piirneb kirde poolt Nõmme (katastritunnus 15905:002:0124) ja kagu poolt Tooma-Madise (katastritunnus 15905:002:0490) maaüksuste metsamaaga. Põhja, lääne ja lõuna pool jätkub Audru metskond 176 (katastritunnus 15905:002:0498) maaüksus.

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala lõunapoolne lahustükk piirneb kirde poolt Nõmme (katastritunnus 15905:002:0124), kagu poolt Jaagu-Antsu-Metsa (katastritunnus 15905:002:0187) ja lääne poolt Tooma-Madise (katastritunnus 15905:002:0490) maaüksuste metsamaaga. Lõuna pool jätkub Kobrosoo (katastritunnus 15905:002:0294) maaüksuse metsamaa. Eassalu IX uuringuruumi teenindusala lõunapoolsest lahustükist lõuna poole ligikaudu 15 m kaugusele jääb Elektrilevi OÜ elektriõhuliini 1-20 kV (keskpingeliin) AS-50 (vid 293611679) elektripaigaldise kaitsevöönd.

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala ja Eassalu kruusamaardla vahele jääb metsatee Uraste tee (nr 1590517). Eassalu IX uuringuruumi teenindusalast lääne ja lõuna poole jääb kohalik avalikult kasutatav Karjääri tee (nr 1590048), mis viib riigi kõrvalmaanteele Kihlepa-Lepaspea tee (nr 19108).

Lähimaks vooluveekoguks on uuringuruumi teenindusalast ligikaudu 2,0 km kaugusele lõuna poole jääv Tuuraste oja (VEE1121800).

Lähim elamu jääb uuringuruumi teenindusalast ligikaudu 360 m kaugusele lääne poole Kärbu-Mihkli (katastritunnus 15905:002:0009) kinnistule.

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala piires ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ning kultuurimälestisi.

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala kagu poole ligikaudu 200 m kaugusele jääb III kategooria kaitsealuse liigi harilik nastik (*Natrix natrix*) leiukoht (KLO9134045).

Maastikuliselt paikneb Eassalu IX uuringuruum Lääne-Eesti rannikumadalikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 15...24 m. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Wenlocki ladestiku Jaagarahu kihistu (S₂jg) biohermene lubjakivi ja dolokivi.

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala jääb Rapla- ja Pärnumaa maavarade teemaplaneeringu uuringuruumi alale ning maaparandussüsteemi Vanaküla (TTP-454) maa-alale (vid 6112330020051001).

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala lääne poole ligikaudu 80 m kaugusele jääb Kihlepa turbamaardla (maardla registrikaardi nr 483) ja vahetult loode poole jääb Eassalu kruusamaardla (maardla registrikaardi nr 206) OÜ YIT Teed Eassalu III liivakarjäär (maavara kaevandamise keskkonnaluba nr PARM-020, kehtivusaeg 17.12.2014-16.12.2034). Eassalu III liivakarjääri mäeeraldise pindala on 4,67 ha ja mäeeraldise teenindusmaa pindala on 5,88 ha. Eassalu III liivakarjääri jääkvaru seisuga 30.09.2025 on: 38,272 tuh m³ ehitusliiva (plokk 2 aT), 24,69167 tuh m³ täiteliiva (plokk 10 aT) ja 103,677 tuh m³ täiteliiva (plokk 11 aT). Eassalu III liivakarjäärist lääne poole jääb Karlmax OÜ Eassalu VIII liivakarjäär (maavara kaevandamise keskkonnaluba nr KL-514897, kehtivusaeg 06.05.2022-06.05.2037). Eassalu VIII liivakarjääri mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaa pindala on 7,0 ha. Eassalu VIII liivakarjääri jääkvaru seisuga 30.09.2025 on: 193 tuh m³ täiteliiva (plokk 18 aT), 76 tuh m³ ehituskruusa (plokk 19 aR) ja 53 tuh m³ ehitusliiva (plokk 20 aR).

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala ääre- ja lähialal on ehitusmaavarade geoloogilisi uuringuid tehtud vähesel määral aastatel 1986 (EGF 9066) ja 1990 (EGF 4410).

2. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala paikneb suhteliselt tasase reljeefiga Lääne-Eesti rannikumadalikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 15...24 m. Eassalu kruusamaardla asub põhja-lõunasuunalisel lamedaharjalisel Antsülusjärve rannavallil (pikkus ligikaudu 3 km, laius ligikaudu 300 m), mille suhteline kõrgus on jalamilt kuni 6 m (Sinisalu, R. EGF 7692). Uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Wenlocki ladestiku Jaagarahu kihistu (S₂jg) biohermne lubjakivi ja dolokivi.

Eassalu IX uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige on esitatud tabelis 1.

Eassalu IX uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige Tabel 1

Kihi nimetus	Kihi paksus, m		Geoloogiline indeks	Kasulik kiht (+)
	Min	Max		
Kasvukiht (muld ja turbasegune muld)	0,0	1,2	Q _{2_s}	
Liiv, eriteraline, valdavalt peeneteraline, ühtlane, savikas	0,6	5,0	Q ₂ An	+
Liivsavimoreen, pruun, tumepruun ja hall	0,1	0,2	Q _{1j} rVr_g	

Kattekihi moodustab kasvukiht (muld ja turbasegune muld) paksusega kuni 1,2 m, keskmine paksus 0,5 m. Turbasegune muld esineb ainult uuringuruumi lõunapoolsel lahustükil. Uuringuruumi põhjapoolse lahustüki loodeosa kattub osaliselt kunagise Eassalu karjääri alaga ja seal kattekiht puudub. Kasuliku kihi moodustavad Antsülusjärve basseini setinud järvesetted (Q₂An) eriteraline, valdavalt peeneteraline, savikas liiv (fotod 1 ja 2). Ehitusliiva (plokk 30 aT) kasuliku kihi keskmine paksus on 2,5 m ja varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Ehitusliiva (plokk 31 aT) kasuliku kihi keskmine paksus on 0,9 m ja varu asub põhjaveetasemest madalamal. Kasuliku kihi lamami moodustab moreen (graafiline lisa 2).

Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks +17,30 m.

Hüdrogeoloogilistest töödest tehti veetaseme mõõtmised kaevandites. Geoloogiliste uuringute käigus 24.07.2025 jäi veetase maapinnast 0,5...4,8 m sügavusele. Uuringuruumi põhjaveetase jääb kaevandite andmetel absoluutsetele kõrgustele 14,86...17,66 m. Uuringuruumist lõuna poole jäävas kraavis oli veetase abs kõrgusel +18,65 m, mõõdetud 24.07.2025 (graafiline lisa 1).

Lähimaks vooluveekoguks on uuringuruumi teenindusalast ligikaudu 2,0 km kaugusele lõuna poole jääv Tuuraste oja (VEE1121800).



Foto 1. Eassalu IX uuringuruumi liiv kaevand nr 1 (Ka-1). Foto Ranek Rohtla, 24.07.2025.



Foto 2. Eassalu IX uuringuruumi liiv kaevand nr 3 (Ka-3). Foto Ranek Rohtla, 24.07.2025.

3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

Geoloogilise uuringu käigus rajati Eassalu IX uuringuruumi teenindusalale 18 kaevandit, kogumetraaziga 63,8 m, keskmise sügavusega 3,5 m (1,9...5,5 m). Kaevandite vahekaugused jäid vahemikku 40...150 m. Kaevanditest võeti kasulikust kihist 18 proovi (lisad 2, 3 ja graafiline lisa 2). Kasuliku kihi moodustab eriteraline, valdavalt peeneteraline, savikas liiv.

Kaevandid kaevati roomikekskavaatoriga CASE CX 160B. Kaevandid likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist, veetaseme mõõtmist ja proovide võtmist pinnasega täitmise teel, ümbrus korrastati. Kaevandite likvideerimise kohta koostati akt (lisa 4), mille on heakskiitnud Keskkonnaamet (lisa 5).

Kaevanditest võeti proovid massproovi võtmise meetodil lasundi kogu avatud paksusest. Peale kattekihi eemaldamist suruti ekskavaatori kopp (maht 1,0 m³) ühe meetri sügavusele ja sellest intervallist üks kopatäis prooviti. Nii prooviti ka järgmisest meetrist üks kopatäis. Proovitõstete materjalist võeti punktmeetodil viiest punktist osaproov nii, et ühe meetri intervallist võetud osaproov oleks massiga mitte alla 20 kg. Ühtlase materjali puhul ühendati osaproovid koondprooviks, mis kvarteerimise meetodil vähendati vajaliku kaaluni (35–45 kg).

Kasulik kiht (liiv) prooviti materjali terastikulise koostise ja filtratsioonimooduli määramiseks. Kaevanditest võeti proovid kasuliku kihi kogu paksusest. Võetud 18 proovi viidi terastikulise koostise (lõimise) määramiseks AS TREV-2 Grupp laborisse. Terastikulise koostise (lõimise) määramisel (EVS-EN 933-1, sõelumismeetod – pesemine ja sõelumine) kasutati sõelu ava läbimõõduga: 125 mm, 80 mm, 63 mm, 40 mm, 31,5 mm, 20 mm, 16 mm, 12,5 mm, 8 mm, 6,3 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena on esitatud lisas 8, 9 ja 10.

Lisaks lõimisele määrati ühes koondproovis Ka-2 (0,0...3,0 m); Ka-8 (0,6...5,4 m) ja Ka-10 (0,8...3,3 m) liiva filtratsioonimoodul (fraktsioon 0...4 mm, EVS 901-20).

AS TREV-2 Grupp labori katsetuste protokollid on esitatud lisas 6 ja 7.

Topo-geodeetiliste tööde käigus mõõdistati uuritud ala ja selle lähiümbrus 40 m raadiuses, ühtlasi määrati uuringupunktide x, y ja z koordinaadid (graafiline lisa 1). Mõõdistuse tegi geodeet Tiit Kalmus. Mõõdistamine on teostatud L-EST97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on arvutatud EH2000 süsteemis. Plaani (mõõtkava 1:1 000) koostamisel on kasutatud programmi MapInfo. Täpsemad andmed tööde metoodika kohta on esitatud topomõõdistuse seletuskirjas (lisa 12).

Uuringuruumis esineva materjali kvalifitseerimisel (maavara ja kasutusalaade välja selgitamisel) lähtuti keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusest nr 52, kus sätestatakse:

MAAVARAUURINGUD OÜ

- kruus on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on rohkem kui 35%. Kruus vastab ehituskruusale esitatavatele nõuetele, kui osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on rohkem kui 35%, osakesi läbimõõduga alla 0,063 mm on vähem kui 12% ja kruusast valmistatud killustiku (fraktsioon 10...14 mm) purunemiskindluse kategooria Los Angelese katsel on 35 või väiksem;
- liiv on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on vähem kui 35%. Liiv vastab ehitusliivale esitatavatele nõuetele, kui osakesi läbimõõduga alla 0,063 mm on vähem kui 5% ning osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm vähem kui 35%;
- täiteliiv ja täitekruus on setend, mis ei vasta kas ehituskruusale või ehitusliivale esitatud nõuetele;
- kui uuringu käigus selgub, et uuringuruumi piires esineb mitu erineva kasutusala maavara, ei pea kasutusalaade kaupa eraldi maavara plokk moodustama, kui teise kasutusala maavara on alla 30% moodustatava maavara ploki kogumahust ja alla saja tuhande kuupmeetri.

Purdmaterjali kirjeldamisel on kasutatud 1971. a Ago Vilo poolt koostatud purdsetete terasuuruse klassifikatsiooni (Vilo, 1971; tabel 2).

Purdsetendite terasuuruse klassifikatsioon (Vilo, 1971)

Tabel 2

Fraktsiooni nimetus			Tera suurus, mm
Jämepeurd	Rahnud	Suured	üle 1000
		Keskmised	500 ... 1000
		Väikesed	200 ... 500
	Munakad		100 ... 200
	Veerised	Suured	50 ... 100
		Väikesed	20 ... 50
	Kruusaterad	Suured	10 ... 20
		Väikesed	2 ... 10
Peenpeurd	Liivaterad	Jämeliiv	0,5 ... 2,0
		Keskliiv	0,25 ... 0,5
		Peenliiv	0,10 ... 0,25
		Ülipeen liiv	0,05 ... 0,10
	Tolmuosakesed	Jämetolm	0,01 ... 0,05
		Peentolm	0,002 ... 0,001
	Saeosakesed	Jämesau	0,001 ... 0,002
		Peensau	alla 0,001

Eassalu IX uuringuruumis lasuva maavara kvaliteedi hindamisel ja varu arvutamisel lähtuti käesoleva uuringu käigus rajatud kaevandite andmetest ja laboratoorsete uuringute tulemustest. Eassalu IX uuringuruumis moodustati varuplokid ja arvutati varu ainult uuringuruumi

põhjapoolisel lahustükil, lõunapoolisel lahustükil on kasuliku kihi paksus väga väike (0,6...2,1 m) ja katendi paksus suur 0,7...1,2 m.

Lähtuvalt määruses sätestatust oli uuringuruumis uuritud maavara võimalik piiritleda pindalal 5,38 ha ehitusliiva aktiivse tarbevaruna (plokk 30 aT ja plokk 31 aT). Ehitusliiva plokk 31 aT asub ehitusliiva plokk 30 aT lamamis, põhjaveetaseme +17,30 m abs kõrgusest madalamal. Varu mahu arvutuse käiku on selgitatud varu arvutuse peatükis 5. Varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer.

4. MATERJALI KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

Keskkonnaministri 17.12.2018. a vastu võetud määruse nr 52 („Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks”) paragrahvist nr 29 tulenevalt, käsitletakse liiva ja kruusa maavara kasutusala seisukohalt järgnevalt:

tehnoloogiline liiv – SiO_2 sisaldus ei tohi olla alla 95%, Al_2O_3 sisaldus ei tohi olla üle 4% ega Fe_2O_3 sisaldus üle 0,6%;

ehitusliiv – osakesi läbimõõduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 5% ning osakesi läbimõõduga üle 31,5 millimeetri peab olema alla 35%;

ehituskruus – osakesi läbimõõduga üle 31,5 millimeetri ei tohi olla alla 35% ning osakesi läbimõõduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 12%, ehituskruusa purunemiskindluse kategooria on Los Angelese katsel 35 või väiksem;

täiteliiv ja täitekruus on setend, mis ei vasta tehnoloogilise liiva, ehitusliiva ja ehituskruusa nõuetele.

Maavara kvaliteedi hindamisel selgus, et Eassalu IX uuringuruumi kasulik kiht (liiv) kvalifitseerub lõimiseanalüüside alusel kaalutud keskmisena ehitusliivaks (plokk 30 aT ja plokk 31 aT). Plokk 31 asub plokki 30 aT lamamis, põhjavee keskmisest tasemest +17,30 m abs kõrgusest madalamal.

Ehitusliiva **30. plokis** on 13 lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 8) savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **1,3...5,0%** (kaalutud keskmisena **2,3%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **94,0...98,7%** (kaalutud keskmisena **97,3%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **0,0...1,0%** (kaalutud keskmisena **0,4%**). Osakesi läbimõõduga **üle 20 mm** ja läbimõõduga **üle 31,5 mm** liiv ei sisalda.

Ehitusliiva **31. plokis** on 10 lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 9) savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **1,3...3,5%** (kaalutud keskmisena **2,0%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **95,5...98,7%** (kaalutud keskmisena **97,7%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **0,0...1,0%** (kaalutud keskmisena **0,3%**). Osakesi läbimõõduga **üle 20 mm** ja läbimõõduga **üle 31,5 mm** liiv ei sisalda.

Lisaks lõimisele määrati ühes koondproovis Ka-2 (0,0...3,0 m); Ka-8 (0,6...5,4 m) ja Ka-10 (0,8...3,3 m) liiva filtratsioonimoodul (fraktsioon 0...4 mm, EVS 901-20). Liiva filtratsioonimoodul on 1,8 m/ööp (lisa 7).

Looduslikul kujul saab liiva kasutada täitematerjalina. Peeneteralist liiva saab kasutada valikuliselt ehitussegudes. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täitematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

5. VARU ARVUTUS

Eassalu IX uuringuruumi geoloogilise uuringu käigus on välja eraldatud kaks ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki, mis varu kinnitamise korral liidetakse Eassalu kruusamaardla (maardla registrikaart nr 206) juurde.

Ehitusliivaks kvalifitseeruva materjaliga varuplokid 30 aT ja 31 aT (pindala 5,38 ha) on piiritletud 13 nurgapunktiga. Plokk 31 aT asub ploki 30 aT lamamis. Plokkide nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisa 1. Plokkide piires keskkonnaalased piirangud puuduvad. Varu arvutuse aluseks on:

- topoplaan mõõtkavas 1:1 000 (graafiline lisa 1);
- geoloogilis-litoloogilised läbilõiked (graafiline lisa 2);
- uuringupunktide kirjeldused (lisa 3);
- lõimiseanalüüside tulemused (lisa 8, lisa 9 ja lisa 10);
- kasuliku kihi ja kattekihi paksused uuringupunktides (tabel 3 ja tabel 4).

Katendi ja varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer (lisa 11). Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme abs kõrguseks võetud +17,30 m.

Katendi (mulla) maht arvutati varuploki 30 aT nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (maapinna ja katendi lamami) vahelises ruumis (lisa 11).

Varu maht arvutati varuploki 30 aT nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (katendi lamami ja plokk 30 aT varu lamami, põhjavee keskmise taseme +17,30 m abs kõrguse) ja (põhjavee keskmise taseme +17,30 m abs kõrguse ja plokk 31 aT varu lamami) vahelises ruumis. Kasuliku kihi keskmine paksus on määratud arvutiprogrammis Surfer määratud mahu alusel (lisa 11).

Eassalu IX uuringuruumis piiritletud ehitusliiva aktiivse tarbevaru (**plokk 30 aT**, pindala 5,38 ha) maht (+17,30 m abs kõrguseni) on **133 tuh m³** (lisa 11). Varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,5 m.

Eassalu IX uuringuruumis piiritletud ehitusliiva aktiivse tarbevaru (**plokk 31 aT**, pindala 5,38 ha) maht on **49 tuh m³** (lisa 11). Varu asub põhjaveetasemest madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,9 m.

Ehitusliiva 30. ploki **katendi** (mulla) maht on **26 tuh m³** (lisa 11) ja mullakihi keskmine paksus 0,5 m (tabel 3).

Maavaravaru (plokk 30 aT ja plokk 31 aT) kirjeldavate uuringupunktide andmestik Tabel 3

Kaevandi (Ka) nr	Suudme abs kõrgus, m	Kaevandi sügavus, m	Kattekihi (mulla) paksus, m	Liivakihi paksus, m kokku / sh vee all	Varu lamami abs kõrgus, m
Ka-1	21,73	4,1	0,0	4,0 / -	17,73
Ka-2	20,05	3,1	0,0	3,0 / 0,4	17,05
Ka-3	20,19	3,3	0,0	3,1 / 0,4	17,09
Ka-4	21,76	3,6	0,3	3,2 / -	18,26
Ka-5	20,06	3,5	0,4	3,0 / 1,0	16,66
Ka-6	19,54	3,5	0,4	3,0 / 1,2	16,14
Ka-7	17,88	3,7	0,8	2,8 / 2,8	14,28
Ka-8	19,70	5,5	0,6	4,8 / 3,1	14,30
Ka-9	19,06	3,9	0,8	3,0 / 2,1	15,26
Ka-10	19,90	3,4	0,8	2,5 / 0,7	16,60
Ka-11	20,18	2,6	1,0	1,5 / -	17,68
Ka-17	21,74	5,4	0,3	5,0 / 1,0	16,44
Ka-18	22,13	5,2	0,5	4,6 / 0,3	17,03
Keskmine:			0,5		

Märkus: plokk 31 aT asub plokki 30 aT lamamis põhjaveetasemest madalamal, keskmine põhjaveetase jääb abs kõrgusele +17,30 m, mis on plokk 30 aT lamamiks.

Arvutuslik paksus arvutiprogrammis
Surfer määratud mahu alusel, mida on
kasutatud varu arvutamisel:

0,5

2,5 / 0,9

Eassalu IX uuringuruumi maavaravaru kirjeldavate uuringupunktide andmestik Tabel 4

Kaevandi (Ka) nr	Suudme abs kõrgus, m	Kaevandi sügavus, m	Kattekihi (mulla) paksus, m	Liivakihi paksus, m kokku / sh vee all	Varu lamami abs kõrgus, m
Ka-1	21,73	4,1	0,0	4,0 / -	17,73
Ka-2	20,05	3,1	0,0	3,0 / 0,4	17,05
Ka-3	20,19	3,3	0,0	3,1 / 0,4	17,09
Ka-4	21,76	3,6	0,3	3,2 / -	18,26
Ka-5	20,06	3,5	0,4	3,0 / 1,0	16,66
Ka-6	19,54	3,5	0,4	3,0 / 1,2	16,14
Ka-7	17,88	3,7	0,8	2,8 / 2,8	14,28
Ka-8	19,70	5,5	0,6	4,8 / 3,1	14,30
Ka-9	19,06	3,9	0,8	3,0 / 2,1	15,26
Ka-10	19,90	3,4	0,8	2,5 / 0,7	16,60
Ka-11	20,18	2,6	1,0	1,5 / -	17,68
Ka-12	18,71	3,3	1,2	2,0 / 0,5	15,51
Ka-13	17,30	1,8	0,7	1,0 / 0,4	15,60
Ka-14	17,00	3,4	1,2	2,1 / 2,1	13,70
Ka-15	16,60	2,6	1,2	1,3 / 1,3	14,10
Ka-16	16,06	1,9	1,2	0,6 / 0,6	14,26
Ka-17	21,74	5,4	0,3	5,0 / 1,0	16,44
Ka-18	22,13	5,2	0,5	4,6 / 0,3	17,03

Tabelis 5 on kokkuvõtlikult esitatud Eassalu IX uuringuruumi aktiivse tarbevaru plokkide pindala, maavara ja katendi keskmine paksus ning mahud.

Eassalu IX uuringuruumi maavara varu mahtude koondtabel

Tabel 5

Ploki nr	Ploki pindala, ha	Kattekihi (mulla) paksus, m	Kattekihi maht, tuh m ³	Kasuliku kihi paksus, m	Kasuliku kihi maht, tuh m ³	Kasutus-ala
plokk 30 aT	5,38	0,5	26	2,5	133	EL*
plokk 31 aT	5,38	-	-	0,9	49	EL*

Märkused: *EL – ehitusliiv. Katte- ja kasuliku kihi keskmised paksused on määratud arvutiprogrammi mahtude alusel.

Plokk 31 aT asub ploki 30 aT lamamis põhjaveetasemest madalamal, keskmine põhjaveetase jääb abs kõrgusele +17,30 m, mis on plokk 30 aT lamamiks.

Eassalu IX uuringuruumi varu maht ja pindala kinnitada vastavalt tabelile 5.

6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Eassalu IX uuringuruumis asuva liiva kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi (mulla) keskmine paksus on 0,5 m, osa liivavaru asub küll põhjaveetasemest madalamal. Maavarale on hea juurdepääs. Uuringuruumi teenindusalast lääne ja lõuna poole jääb kohalik avalikult kasutatav Karjääri tee (nr 1590048), mis viib riigi kõrvalmaanteele Kihlepa-Lepaspea tee (nr 19108).

Karjääri avamisel tuleb esmalt raiuda mets ja võsa, juurida kändud. Siis kooritakse kattekiht, mis koosneb mullast. Mulla saab vallitada karjääri äärealale kuni 3 m kõrgustesse aunadesse ja säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust ei tohi aunasid tihendada. Katendile tuleb leida rakendus. Katendit saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel või võõrandada.

Karjääri ala korrastatakse veekoguks ja metsamaaks. Korrastatud metsamaal ei tohi põhjaveetase tõusta kõrgemale kui 0,7 m sügavuseni korrastatud maapinnast.

Maavara kaevandatakse kaasaegsete pöördkoppekskavaatoritega ja kopplaaduritega kahe kaeveastanguga, veepealne ja siis veealune varu. Enne kaevetööde alustamist koostatakse kaevandamisprojekt, milles määratakse täpsem kaevandamise tehnoloogia ja vastavalt mäetööde territoriaalsele arengukavale määratakse mäetööde ajaline ja ruumiline areng.

7. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

Eassalu IX uuringuruumi teenindusala piires ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ning kultuurimälestisi.

Geoloogilise uuringu tegemisel järgiti kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Tööde teostamiseks kasutatud ekskavaator on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatuse. Töös ei kasutatud keskkonda reostavaid materjale. Ekskavaator tekitab *ca* 60 dBA tugevust müra. Müra tasemelt on see võrreldav keskmiste tänapäevaste metsa- ja põllumajandusmasinatega. Töid tehti päevasel ajal. Uuringu tagajärjel ei halvenenud ümbruskonna keskkonnatingimused.

Geoloogilise uuringu käigus rajatud 18 kaevandit likvideeriti kohe pärast proovide võtmist, veetaseme mõõtmist ja geoloogilise läbilõike kirjeldamist pinnasega täitmise teel. Kaevandite likvideerimise kohta koostati akt (lisa 4), korrastamise on heakskiitnud Keskkonnaamet (lisa 5).

Kaevandite likvideerimine ning uuritud maa korrastamine toimus vastavalt keskkonnaministri määrusele vastu võetud 07.04.2017 nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“.

Keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinni pidamise korral ei kahjusta mäetööde tegemine oluliselt piirkonna ökoloogilisi tingimusi.

KOKKUVÕTE

Pärnumaal Eassalu IX uuringuruumi teenindusalal (pindala 8,03 ha, kaks lahustükki) tegi Maavarauuringud OÜ uuringuloa nr L.MU/52729 valdaja Dozerland OÜ tellimisel Pärnu linnas Eassalu külas riigimandisse kuuluval Audru metskond 176 (katastritunnus 15905:002:0498) maaüksusel, mille valitseja on Kliimaministeerium ja volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus ja eraomandisse kuuluval Kobrosoo (katastritunnus 15905:002:0294) maaüksusel geoloogilise uuringu, mille tulemusena piiritleti uuringuruumi teenindusala põhjapoolsel lahustükil (pindala 5,38 ha) ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 30 ja plokk 31.

Ehitusliiva 30. plokis on 13 lõimiseanalüüsi põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) kaalutud keskmine sisaldus 2,3%. Osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm liiv ei sisalda. Liiva filtratsioonimoodul on 1,8 m/ööp.

Ehitusliiva 31. plokis on 10 lõimiseanalüüsi põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) kaalutud keskmine sisaldus 2,0%. Osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm liiv ei sisalda. Liiva filtratsioonimoodul on 1,8 m/ööp.

Ehitusliiva 30. ploki (pindala 5,38 ha) aktiivse tarbevaru maht (põhjavee keskmise tasemeni +17,30 m abs kõrguseni) on 133 tuh m³. Varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,5 m.

Ehitusliiva 31. ploki (pindala 5,38 ha) aktiivse tarbevaru maht on 49 tuh m³. Varu asub põhjaveetasemest madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,9 m.

Ehitusliiva 30. ploki katendi (mulla) maht on 26 tuh m³ ja kattekihi keskmine paksus 0,5 m.

Looduslikul kujul saab liiva kasutada täitematerjalina. Peeneteralist liiva saab kasutada valikuliselt ehitussegudes. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täitematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

Uuringu tulemusel tehakse ettepanek võtta Eassalu IX uuringuruumis arvele ehitusliiva aktiivne tarbevaru (plokk 30, pindala 5,38 ha) 133 tuh m³, varu asub põhjaveetasemest kõrgemal ja ehitusliiva aktiivne tarbevaru (plokk 31, pindala 5,38 ha) 49 tuh m³, varu asub põhjaveetasemest madalamal. Plokk 31 aT asub ploki 30 aT lamamis.

Peale varu kinnitamist liidetakse Eassalu IX uuringuruumi varu Eassalu kruusamaardlaga.

KASUTATUD MATERJALID

Maapõuaseadus, vastu võetud 27.10.2016. RT I, 10.11.2016, 1.

Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks. Vastu võetud keskkonnaministri 17.12.2018 määrusega nr 52. RT I, 19.12.2018, 28.

Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm. Vastu võetud keskkonnaministri 07.04.2017 määrusega nr 12. RT I, 08.04.2017, 5.

Killar, R., 1987. Pärnu rajooni TREV-1 Eassalu karjääri geoloogiliste uurimistööde aruanne. RPI Eesti Põllumajandusprojekt. EGF 9066.

Sinivalu, R., Korbut, S., 1990. Aruanne Eassalu ja Sooba kruusaliivamaardlate eel- ja detailuuringust Pärnumaal (varude arvestus seisuga 01.08.1990). TK „Eesti Geoloogia“. EGF 4410.

Sinivalu, R., 2005. Eassalu kruusamaardla uuring Pärnumaal (varu seisuga 01.08.2005). OÜ Eesti Geoloogiakeskus. EGF 7692.