

**KALITSA KRUUSAMAARDLA
KALITSA II UURINGURUUMI
I ETAPI
KRUUSA VARU
GEOLOOGILINE UURING**
(varu seisuga 01.10.2025)

Töö nr 25-892
vastutav täitja

Ain Pöldvere
/allkirjastatud digitaalselt/
diplomeeritud geoloogiainsener

Tartu 2025

Annotatsioon

Ain Põldvere, Anne Rooma, Elar Põldvere “**Kalitsa kruusamaardla Kalitsa II uuringuruumi I etapi kruusa varu geoloogiline uuring**” (varu seisuga 01.10.2025). Maavarauuringud OÜ, Tartu, 2025. 1 köide, 19 lk teksti, 4 tabelit, 11 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, Eesti Geoloogiateenistus, Dozerland OÜ).

Kalitsa II uuringuruum (pindala 81,90 ha) asub Järva maakonnas Järva vallas Aruküla külas riigiomandisse kuuluval Rava metskond 152 (katastritunnus 31401:002:0097) maaüksuse metsamaal, mille valitseja on Kliimaministeerium ning volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus. Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli uuringuloa nr L.MU/522228 valdaja Dozerland OÜ tellimisel välja selgitada uuringuruumis asuva maavara (kruusa ja liiva) kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused. Kalitsa II uuringuruumi I etapi geoloogiline uuring tehti orienteeruvalt 20,0 hektarilisel maa-alal. Maastikuliselt paikneb Kalitsa II uuringuruum Pandivere kõrgustikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 88...97 m. Uuringuruumi kasuliku kihi moodustab liustikujõeline kruus, veeriste, munakate ja eriteralise liivaga, mis on kihiti väga savine. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Llandoveri ladestiku Raikküla kihistu (S_{1rk}) lubjakivi ja savikas dolokivi.

Kalitsa II uuringuruumi piires on välja eraldatud täitekruusa aktiivse tarbevaru plokk 3 (pindala 16,74 ha). Täitekruusa 3. ploki aktiivne tarbevaru on **572 tuh m³**. Kasuliku kihi keskmine paksus on 3,4 m. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Katendi (mulla ja moreeni) maht 3. plokil kokku on **136 tuh m³**, sh mulla maht **54 tuh m³**. Katendi keskmine paksus kokku on 0,8 m, sellest mullakihi keskmine paksus 0,4 m.

Täitekruusaks (plokk 3 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 2,3...34,5%, kaalutud keskmisena 7,6%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus on 0,0...82,0%, kaalutud keskmisena 56,8%. Jäme purru (10...14 mm) purunemiskindlus (LA) on 36...49, kaalutud keskmine 43.

Looduslikul kujul saab jäme purrurikast kruusa kasutada täitepinnasena. Peale jäme purdse materjali väljasõelumist saab liiva kasutada valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

Mäetehnilised tingimused Kalitsa II uuringuruumis kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal ja maavarale on hea juurdepääs, uuringuruumist vahetult lõuna poole jääb riigi kõrvalmaantee Kalitsa-Koeru-Udeva-Preedi tee (nr 15152).

Märksõnad: Järva maakond, Järva vald, Kalitsa kruusamaardla, Kalitsa II uuringuruum, täitekruus, aktiivne tarbevaru.

Projektijuht

Ain Põldvere

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Piirkonna üldiseloostus, geoloogiline uuritus	5
2. Uuringuruumi geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	7
3. Tööde metoodika ja mahud	8
4. Materjali kvalitatiivne iseloostus	11
5. Varu arvutus	13
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused	15
7. Keskkonnamõju hindamine	16
Kokkuvõte	18
Kasutatud materjalid	19

Tekstilised

1. Geoloogilise uuringu luba L.MU/522228
2. Uuringupunktide kataloog
3. Uuringupunktide kirjeldused
4. Kaevandite likvideerimise akt
5. Keskkonnaameti korraldus 13.06.2025 nr DM-132385-2 Kalitsa II uuringuruumi uuritud maa korrastamise akti heakskiitmine
6. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2025/895 koopia (*terastikulise koostise määramine*)
7. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2025/1047, nr 2025/1048, nr 2025/1049, nr 2025/1050 ja nr 2025/1051 koopia (*purunemiskindluse määramine*)
8. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena Kalitsa II uuringuruumis, 3. plokis
9. Kalitsa II uuringuruumi täitekruusa plokki 3 aT ja katendi mahud (*arvutiprogramm Surfer 8.0*)
10. Topomõõdistuse seletuskiri
11. Tellija arvamus ja volitus

Eesti Geoloogiateenistuse direktori korraldus varu kinnitamise kohta

Graafilised lisad

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

Elektroonilised lisad

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

SISSEJUHATUS

Dozerland OÜ-le on Keskkonnaameti korraldusega 25.03.2025 nr DM-128484-25 välja antud geoloogilise uuringu luba nr L.MU/522228 ja Keskkonnaameti korraldusega 13.05.2025 nr DM-132129-2 on muudetud Kalitsa II uuringuruumi geoloogilise uuringu luba (lisa 1), mille alusel tegi Kalitsa II uuringuruumis geoloogilise uuringu Maavarauuringud OÜ. Kalitsa II uuringuruumi pindala kokku on 81,90 ha. Kalitsa II uuringuruumi I etapi geoloogiline uuring tehti orienteeruvalt 20,0 hektarilisel maa-alal, oosistikus, kus levivad liustikujõesed (Q_{1jr}Vr_{fg}) kruus ja liiv (graafiline lisa 1).

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala asub Järva maakonnas Järva vallas Aruküla külas riigiomandisse kuuluval Rava metskond 152 (katastritunnus 31401:002:0097) maaüksuse metsamaal, mille valitseja on Kliimaministeerium ning volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus.

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

Välitööde käigus kaevati kaevandid ja võeti proovid materjali terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse 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 Ain Põldvere, Ranek Rohtla ja Anne Rooma. Tööde tulemused esitatakse käesolevas aruandes, mille koostasid Ain Põldvere, Anne Rooma ja Elar Põldvere (keskkonnatehnoloogia PhD, Alkranel OÜ).

Geoloogiliste uuringutööde läbiviimisel juhinduti keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusest 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“.

1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS, GEOLOOGILINE UURITUS

Kalitsa II uuringuruum (pindala 81,90 ha) asub Järva maakonnas Järva vallas Aruküla külas riigiomandisse kuuluval Rava metskond 152 (katastritunnus 31401:002:0097, pindala 1529188,0 m², maa sihtotstarve on 100% maatulundusmaa) maaüksuse metsamaal. Rava metskond 152 (katastritunnus 31401:002:0097) maaüksuse valitseja on Kliimaministeerium ning volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus.

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala keskpunkti geograafilised koordinaadid on 58°57'40" pl ja 25°58'59" ip ning karjäär paikneb Eesti baaskaardi (möötkava 1:50 000) kaardilehel 6413 (graafiline lisa 1).

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala põhja, ida ja lõuna pool jätkub Rava metskond 152 (katastritunnus 31401:002:0097) maaüksuse metsamaa. Kalitsa II uuringuruumi teenindusala piirneb lääne poolt Sternhofi (katastritunnus 31403:001:0064), Kalmu (katastritunnus 31403:001:0550), Krügeri (katastritunnus 31403:001:0061) ja Tambla (katastritunnus 31403:001:0350) maaüksuste metsamaaga.

Uuringuruumi teenindusala vahetult lõuna poole jääb riigi kõrvalmaantee Kalitsa-Koeru-Udeva-Preedi tee (nr 15152). Kalitsa II uuringuruumi teenindusala ei ulatu maantee kaitsevööndisse. Uuringuruumi teenindusala keskosast riigi kõrvalmaanteelt Kalitsa-Koeru-Udeva-Preedi teelt saab alguse metsatee Prügimäe tee (nr 3140003) ja avalikult kasutatav kruusakattega kohalik Karjääri tee (nr 3140110), mis viib endise Kalitsa karjääri alale (graafiline lisa 1).

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala ida poole jääb jääb Elektrilevi OÜ elektriõhuliini 35-110 kV (kõrgepingeliin) nimetus 35kV AS-70 (vid ELV220086321), mille kaitsevööndi ulatus on 25 m liini teljest. Uuringuruumi teenindusala ei ulatu elektriõhuliini kaitsevööndisse.

Kalitsa II uuringuruumi keskosas asub inimtekkeline aherainega ala, mis jääb uuringualast välja (graafiline lisa 1).

Lähimad elamud jäävad uuringuruumi teenindusala lõuna-kagu poole ligikaudu 180 m kaugusele Künsleri (katastritunnus 31401:002:0136), ligikaudu 240 m kaugusele Kure (katastritunnus 31401:002:2040) ja ligikaudu 450 m kaugusele Kallasmaa (katastritunnus 31401:002:0125) kinnistutel.

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala piires ja vahetus läheduses ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid ning kultuurimälestisi.

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala lõuna pool teisel pool riigi kõrvalmaanteed Kalitsa-Koeru-Udeva-Preedi teed on III kategooria kaitsealuse liigi *Numenius arquata* (suurkoovitaja, EELIS kood KLO9121485) leiukoht.

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala asub kogu ulatuses Pandivere ja Adavere–Põltsamaa nitraaditundlikul alal (kood LTA1000001). Taotletav uuringuruum kattub täies ulatuses Kesk-Eesti üldgeoloogilise kaardistamise alaga (vid U1225).

Kalitsa II uuringuruumi põhjaservast põhja suunda jäävad kaitsmata põhjaveega alad ligikaudu 38 m kaugusele (kood LTA1000199) ja ligikaudu 67 m kaugusele (kood LTA1000011).

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala jääb vastavalt Järvamaa maakonnaplaneeringule 2030+ maakonna väiketasandi roheline võrgustiku tugialale ning osaliselt roheline võrgustiku koridori alale.

Maastikuliselt paikneb Kalitsa II uuringuruum Pandivere kõrgustikul, kus uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Llandovery ladestiku Raikküla kihistu (S_{1rk}) lubjakivi ja savikas dolokivi.

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala lääne poole jääb Kalitsa kruusamaardla (maardla registrikaart nr 1011).

Kalitsa kruusamaardlat on uuritud 2022. aastal „Aruanne Järva maakonnas Kalitsa uuringuruumis tehtud geoloogiliste tööde kohta (varu seisuga 04.11.2022) OÜ J.Viru Markšeideribüroo poolt. EGF 9754.

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala edelaosa on varem uuritud 1986. aastal RPI „Eesti Põllumajandusprojekt“ poolt „Paide EPT Kalitsa leiukoha geoloogiliste uurimistööde aruanne. Töö nr 468-R“. EGF 9059.

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala edelaosa kattub osaliselt kunagise Kalitsa karjääriga, mis on maha jäetud ja korrastamata.

2. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala paikneb Pandivere kõrgustikul, kus pinnakattesetete all avaneb Siluri ladestu Llandovery ladestiku Raikküla kihistu (S_{1rk}) lubjakivi ja savikas dolokivi.

I etapi geoloogiline uuring viidi läbi uuringuruumi teenindusala keskosas asuvas oosistikus. Kalitsa II uuringuruumi teenindusala maapinna absoluutsed kõrgused jäävad vahemikku 88...97 m. Kalitsa II uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige on esitatud tabelis 1.

Kalitsa II uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige

Tabel 1

Kihi nimetus	Kihi paksus, m		Geoloogiline indeks	Kasulik kiht (+)
	Min	Max		
Kasvukiht (muld)	0,4	0,4	Q_{2_s}	
Saviliivmoreen, pruun, paiguti veeristega	0,0	1,9	Q_{1jrVr_g}	
Kruus, veeriste, munakate ja valdavalt peeneteralise liivaga, mis on valdavalt savine	0,0	5,1	Q_{1jrVr_fg}	+
Liiv, eriteraline, kruusa ja veeristega, sõre. Liiv on valdavalt peeneteraline ja väga savine	0,0	4,6	Q_{1jrVr_fg}	+
Lubjakivi, ülaosa murenenud	0,0	0,2	S_{1rk}	

Uuringuruumi kattekihi moodustab kasvukiht (muld) keskmise paksusega 0,4 m ja moreen (Q_{1jrVr_g}). Kasuliku kihi moodustab liustikujõeline (Q_{1jrVr_fg}) kruus (foto 1), veeriste, munakate ja eriteralise liivaga, kihiti on materjal savine ja liiv, mis on eriteraline, valdavalt peeneteraline, kruusa ja veeristega ning kihiti väga savine (graafiline lisa 2). Kasuliku kihi keskmine paksus on täitekruusa 3. plokil 3,4 m. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi lamami moodustab kaevandite põhjas paljanduv lubjakivi (S_{1rk}), mille ülapind on murenenud.

Lähimaks vooluveekoguks on uuringuruumi teenindusalast ligikaudu 2,8 km kaugusele lõuna poole jääv Vao peakraav (VEE1032102).



Foto 1. Kalitsa II uuringuruumi kruus. Foto Ranek Rohtla, 09.04.2025.

3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

Geoloogilise uuringu I etapi käigus rajati Kalitsa II uuringuruumi teenindusalale 28 kaevandit, kogumetraažiga 107,7 m, keskmise sügavusega 3,8 m (1,7...5,5 m). Kaevandite vahekaugused jäid vahemikku 30...190 m. Kaevanditest võeti kasulikust kihist 31 proovi (lisad 2, 3 ja graafiline lisa 2). Kasuliku kihi moodustab kruus, veeriste, munakate ja valdavalt peeneteralise liivaga, mis on kihiti väga savine ning eriteraline liiv, kruusa ja veeristega.

Kaevandid kaevati roomikekskavaatoriga HITACHI ZAXIS 210 LC. Kaevandid likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist, proovide võtmist ja veetasemete mõõtmist pinnasega täitmise teel, ümbrus korrastati. Kaevandite likvideerimise kohta koostati akt (lisa 4), mis on heakskiidetud Keskkonnaameti korraldusega 13.06.2025 nr DM-132385-2 (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 prooviti materjali terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse määramiseks. Kaevanditest võeti proovid kasuliku kihi kogu paksusest. Võetud 31 proovi viidi terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse 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 on esitatud lisa 8.

Lisaks lõimisele määrati jäme purdsest materjalist valmistatud killustiku purunemiskindlus Los Angelese katsel (fraktsioon 10...14 mm; EVS-EN 1097-2:2020) viies koondproovis (1. proov: Ka 1 (0,4...3,2 m), Ka 2 (0,4...2,9 m), Ka 3 (0,4...3,2 m) ja Ka 4 (1,0...4,0 m), 2. proov: Ka 13 (1,4...5,0 m), Ka 15 (0,4...2,4 m), Ka 17 (1,7...4,7 m) ja Ka 18 (1,4...4,3 m), 3. proov: Ka 9 (2,8...5,5 m), Ka 10 (1,0...3,0 m), Ka 12 (0,4...5,5 m) ja Ka 23 (0,4...3,7 m), 4. proov: Ka 8 (2,3...4,5 m), Ka 20 (1,9...4,0 m), Ka 21 (0,4...5,5 m), Ka 22 (2,0...4,2 m) ja Ka 24 (0,4...2,5 m), 5. proov: Ka 25 (0,4...3,0 m), Ka 26 (0,4...2,5 m), Ka 27 (1,4...3,3 m) ja Ka 28 (0,4...2,5 m). AS TREV-2 Grupp labori katsetuste protokollid on esitatud lisa 6 ja lisa 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 topomöödistuse seletuskirjas (lisa 11).

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

- *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 kasutusalade 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
Jämevurd	Rahnud	Suured	üle 1000
		Keskmiised	500 ... 1000
		Väikesed	200 ... 500
	Munakad		100 ... 200
	Veerised	Suured	50 ... 100
		Väikesed	20 ... 50
	Kruusaterad	Suured	10 ... 20
		Väikesed	2 ... 10
Peenvurd	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
	Saueosakesed	Jämesau	0,001 ... 0,002
		Peensau	alla 0,001

Uuringuruumis lasuva maavara kvaliteedi hindamisel ja varu arvutamisel lähtuti käesoleva uuringu käigus rajatud puuraukude andmetest ning laboratoorsete uuringute tulemustest.

Lähtuvalt määruses sätestatust oli Kalitsa II uuringuruumis uuritud maavara võimalik piiritleda täitekruusa aktiivse tarbevaruna pindalal 16,74 ha (plokk 3 aT). Varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer. Varu mahu arvutuse käiku on selgitatud varu arvutuse peatükis 5.

Kalitsa II uuringuruumi I etapi maavara koguse koondtabel (tabel 4) on lisatud varu arvutuse peatükile 5, mille põhjal saab kinnitada uuringuruumi varu.

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 kasutusalade 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 läbimõelduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 5% ning osakesi läbimõelduga üle 31,5 millimeetri peab olema alla 35%;

ehituskruus – osakesi läbimõelduga üle 31,5 millimeetri ei tohi olla alla 35% ning osakesi läbimõelduga 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.

Kalitsa II uuringuruumi materjali kvaliteedi hindamisel selgus, et kasulik kiht (kruus) kvalifitseerub lõimiseanalüüside ja purunemiskindluse alusel kaalutud keskmisena täitekruusakas (plokk 3 aT). Ehituskruusa purunemiskindluse kategooria on Los Angelese katsel 35 või väiksem.

Täitekruusa **3. plokis** on 31 lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 8) **savi- ja tolmuosakeste** (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **2,3...34,5%** (kaalutud keskmisena **7,6%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **5,0...77,2%** (kaalutud keskmisena **16,6%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **0,0...49,0%** (kaalutud keskmisena **14,7%**). Läbimõelduga üle 20 mm osakeste sisaldus on **0,0...85,0%** (kaalutud keskmisena **61,1%**).

Läbimõelduga **üle 31,5 mm** osakeste sisaldus proovides on **0,0...82,0%** (kaalutud keskmisena **56,8%**).

Lisaks lõimisele määrati viies koondproovis jämepurdsest materjalist valmistatud killustiku (fraktsioon 10...14 mm) purunemiskindlus Los Angelese (LA) katsel (vastavalt standardile EVS-EN 1097-2). Purunemiskindlus on 36 (Ka 1, Ka 2, Ka 3 ja Ka 4), 45 (Ka 12, Ka 15, Ka 17 ja Ka 18), 37 (Ka 9, Ka 10, Ka 12 ja Ka 13), 49 (Ka 8, Ka 20, Ka 21, Ka 22 ja Ka 24) ja 47 (Ka 25, Ka 26, Ka 27 ja Ka 28) (lisa 7). Kaalutud keskmine purunemiskindlus on **43**.

Kalitsa II uuringuruumi plokk 3 aT jämepurdsest materjalist valmistatud killustiku kaalutud keskmine purunemiskindlus on 43. Ehituskruusa purunemiskindluse kategooria on Los Angelese katsel 35 või väiksem. Aktiivse tarbevaru plokk 3 aT kruus (foto 2) vastab täitekruusa nõuetele.

Looduslikul kujul saab jämpurrurikast kruusa kasutada täitepinnasena. Peale jämpurdse materjali väljasõelumist saab liiva kasutada valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.



Foto 2. Kalitsa II uuringuruumi kruus. Foto Ranek Rohtla, 09.04.2025.

5. VARU ARVUTUS

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala (pindala 81,90 ha) piires on I etapi geoloogilise uuringu käigus piiritletud täitekruusa aktiivne tarbevaru (plokk 3 aT, pindala 16,74 ha). Plokk 3 aT on piiritletud 14 nurgapunktiga ja nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisal 1. Keskkonnaalased piirangud puuduvad. Varu arvutuse aluseks on:

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

Kogu varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer 8 varuploki nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (katendi lamami ja varuploki lamami) vahelises ruumis. Kattekihi maht arvutati nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (maapinna ja kattekihi lamami) vahelises ruumis. Mulla maht arvutati keskmise paksuse ja pindala korrutisena (lisa 9).

Kalitsa II uuringuruumis piiritletud täitekruusa aktiivse tarbevaru (plokk 3 aT, pindala 16,74 ha) maht on **572 tuh m³** (lisa 9). Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kruusakihi keskmine paksus on 3,4 m.

Täitekruusa 3. plokki **katendi** (mulla ja moreeni) maht kokku on **136 tuh m³** (lisa 9) ja sellest mulla maht on **67 tuh m³**. Katendi keskmine paksus on 0,8 m, sellest mullakihi keskmine paksus 0,4 m.

Maavaravaru (plokk 3) kirjeldavate uuringupunktide andmestik

Tabel 3

Kaevandi (Ka) ja Ep nr	Suudme abs kõrgus, m	Uuringupunkti sügavus, m	Kattekihi / sh (mulla) paksus, m	Kruusakihi paksus, m	Varu lamami abs kõrgus, m
Ka 1	95,1	3,2	0,4 / 0,4	2,8	91,9
Ka 2	91,9	2,9	0,4 / 0,4	2,5	89,0
Ka 3	94,0	3,2	0,4 / 0,4	2,8	90,8
Ka 4	95,7	4,0	1,0 / 0,4	3,0	91,7
Ka 5	94,5	3,0	1,4 / 0,4	1,4	91,7
Ka 6	92,2	5,1	0,4 / 0,4	4,7	87,1
Ka 7	88,3	1,7	1,3 / 0,4	0,4	86,6
Ka 8	90,8	4,5	2,3 / 0,4	2,2	86,3
Ka 9	91,9	5,5	0,4 / 0,4	5,1+	86,4
Ka 10	91,7	3,0	1,0 / 0,4	2,0	88,7
Ka 11	91,2	2,4	0,4 / 0,4	2,0	88,8
Ka 12	92,8	5,5	0,4 / 0,4	5,1+	87,3
Ka 13	88,5	5,0	1,4 / 0,4	3,6+	83,5
Ka 14	87,5	4,2	2,0 / 0,4	2,2	83,3
Ka 15	96,0	5,5	0,4 / 0,4	5,1+	-
Ka 16	90,7	5,0	0,4 / 0,4	4,6+	85,7
Ka 17	88,8	4,7	1,7 / 0,4	2,8	84,3
Ka 18	90,3	4,3	1,4 / 0,4	2,8	86,1
Ka 19	90,4	3,8	0,4 / 0,4	3,3	86,7

Ka 20	90,8	4,0	1,9 / 0,4	2,0	86,9
Ka 21	97,5	5,5	0,4 / 0,4	5,1+	-
Ka 22	90,9	4,2	2,0 / 0,4	2,2	86,7
Ka 23	91,2	3,7	0,4 / 0,4	3,3	87,5
Ka 24	90,7	2,5	0,4 / 0,4	2,1	88,2
Ka 25	92,1	3,0	0,4 / 0,4	2,6	89,1
Ka 26	92,9	2,5	0,4 / 0,4	2,1	90,4
Ka 27	91,5	3,3	1,4 / 0,4	1,9	88,8
Ka 28	90,0	2,5	0,4 / 0,4	2,1	87,5
Ep 1	88,5	4,2	2,0 / 0,4	2,2	84,3
Ep 2	93,5	4,7	0,4 / 0,4	4,3	88,8
Ep 3	92,8	5,3	0,4 / 0,4	4,9	87,5
Ep 4	94,5	3,7	0,4 / 0,4	3,3	90,8
Ep 5	88,8	2,2	0,4 / 0,4	1,8	86,6
Ep 6	90,7	2,6	0,4 / 0,4	2,2	88,1
Ep 7	92,0	3,3	0,4 / 0,4	2,9	88,7

Märkused: Ep – ekstrapolatsioonipunkt.

Tabelis 4 on kokkuvõtlikult esitatud Kalitsa II uuringuruumi I etapi aktiivse tarbevaru ploki pindala, maavara ja katendi keskmine paksus ning mahud. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal.

Kalitsa II uuringuruumi maavara varu mahtude koondtabel

Tabel 4

Ploki nr	Ploki pindala, ha	Kattekihi paksus, m kokku / sh muld	Kattekihi maht kokku / sh muld, tuh m ³	Kasuliku kihi paksus, m	Kasuliku kihi maht, tuh m ³	Kasutus-ala
Plokk 3 aT	16,74	0,8 / 0,4	136 / 67	3,4	572	TK*

Märkused: *TK – täitekruus. Kasuliku kihi keskmised paksused on määratud arvutiprogrammi mahtude alusel.

Kalitsa II uuringuruumi varu maht ja pindala kinnitada vastavalt tabelile 4.

6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Kalitsa II uuringuruumis asuva kruusa kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi (mulla ja moreeni) paksus on valdavas osas väike, kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal ja maavarale on hea juurdepääs. Uuringuruumi teenindusalast vahetult lõuna poole jääb riigi kõrvalmaantee Kalitsa-Koeru-Udeva-Preedi tee (nr 15152).

Karjääri avamisel tuleb esmalt raiuda mets ja võsa, juurida kännud. Siis kooritakse kattekiht, mis koosneb mullast ja moreenist. Katendi saab vallitada karjääri äärealale. Muld vallitatakse eraldi kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust ei tohi aunasid tihendada. Katendile tuleb leida rakendus. Kasvukihti saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel või võõrandada. Kaevandamisel tuleb mäeeraldise välispiirile jätta maapõuetoeks ja ala korrastamiseks vajalik nõlvatervik. Karjääri nõlvad tasandatakse pinnase püsinurgast tuleneva nõlvusega, kruuspinnase puhul põhjaveetasemest kõrgemal püsiva kaldega 1:2. Kaevandamisjärgselt karjäärialala metsastatakse, st tagada maapinna kõrgus vähemalt 0,7 m põhjaveetasemest kõrgemal.

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

Maapõueseaduse (RT I, 10.11.2016, 1) §81 lähtuvalt tuleb maa-ala korrastamiseks koostada keskkonnaministri poolt kinnitatavatele nõuetele vastav projekt. Nõusoleku korrastamisprojekti rakendamiseks annab Keskkonnaamet.

7. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

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

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala lõuna pool teisel pool riigi kõrvalmaanteed Kalitsa-Koeru-Udeva-Preedi teed on III kategooria kaitsealuse liigi *Numenius arquata* (suurkoovitaja, EELIS kood KLO9121485) leiukoht.

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala asub kogu ulatuses Pandivere ja Adavere–Põltsamaa nitraaditundlikul alal (kood LTA1000001).

Kalitsa II uuringuruumi teenindusala jääb maakonna väiketasandi roheline võrgustiku tugialale ning osaliselt roheline võrgustiku koridori alale. 2022. aastal geoloogilisse uuringusse (EGF 9754) kaasatud looduskaitseeksperdi vaatluste põhjal on piirkonnas loomade liikumisradu palju. Kuigi tulevikus lakkaks võimaliku kaevandamise käigus arvatavasti loomade liikumine mööda praegu uuringuruumiga kattuvaid väiksemaid liikumisteid, ei mõjutaks see oluliselt kogu rohekoridori toimimist Kalitsa ja Koeru piirkonnas (joonis 1).

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 I etapi käigus rajatud 28 kaevandit likvideeriti kohe pärast proovide võtmist 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“.

Kalitsa II uuringuruumi kaevandatav maavara paikneb põhjaveetasemest kõrgemal, seega kaevandamine ei riku piirkonna veerežiimi ega mõjuta piirkonna majapidamiste kaevude vee taset ega vee kvaliteeti.

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



Joonis 1. Kalitsa II uuringuruumi täitekruusa plokk 3 aT (piiritletud kollase joonega) Maa- ja Ruumiameti ortofotol.

KOKKUVÕTE

Järvamaal Kalitsa II uuringuruumi teenindusalal (pindala 81,90 ha) tegi Maavarauuringud OÜ uuringuloa nr L.MU/522228 valdaja Dozerland OÜ tellimisel Järva vallas Aruküla külas Rava metskond 152 (katastritunnus 31401:002:0097) maaüksusel geoloogilise uuringu, mille tulemusena piiritleti uuringuruumi teenindusalal täitekruusa aktiivse tarbevaru plokk 3 (pindala 16,74 ha). Kalitsa II uuringuruumi I etapi geoloogiline uuring tehti orienteeruvalt 20,0 hektarilisel maa-alal, oosistikus, kus levivad liustikujõesed (Q_{1jrVr_fg}) kruus ja liiv (graafiline lisa 1).

Täitekruusa 3. plokki aktiivse tarbevaru maht on 572 tuh m³. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kruusakihi keskmine paksus on 3,4 m. Katendi (mulla ja moreeni) maht aktiivse tarbevaru 3. plokil on 136 tuh m³, sh mulla maht 67 tuh m³. Katendi keskmine paksus on 0,8 m, sellest mullakihi paksus 0,4 m.

Täitekruusa 3. plokis on 31 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) keskmine sisaldus 7,6%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm keskmine sisaldus on 56,8%. Killustiku kaalutud keskmine purunemiskindlus Los Angelese (LA) katsel on 43.

Looduslikul kujul saab jämepeurrurikast kruusa kasutada täitepinnaena. Peale jämepeurdse materjali väljasõelumist saab liiva kasutada valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

Uuringu tulemusel tehakse ettepanek võtta Kalitsa II uuringuruumis arvele täitekruusa aktiivne tarbevaru 572 tuh m³ (plokk 3 aT, pindala 16,74 ha).

KASUTATUD MATERJALID

Maapõueseadus, 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.

Järvamaa maakonnaplaneering 2030+. Kehtestatud Järva maavanema 12.12.2017 korraldusega nr 1-1/17/329.

Nirgi, T., 2023. Aruanne Järva maakonnas Kalitsa uuringuruumis tehtud geoloogiliste tööde kohta (varu seisuga 04.11.2022). OÜ J.Viru Markšneideribüroo. EGF 9754.

Eksperthinnang Kalitsa kruusakarjääri mõju kohta rohevõrgustikule (lisa 17). Uudo Timm, 18.06.2023. EGF 9754.

Killar, R., 1986. Paide EPT Kalitsa leiukoha geoloogiliste uurimistööde aruanne. Töö nr 468-R. RPI Eesti Põllumajandusprojekt. EGF 9059.