

**Rapla maakond
Märjamaa vald
Põlli küla**

Margus Kukk
Elo Jassik

Aruanne
Orava kruusamaardla Orava II uuringuruumi
geoloogilise uuringu kohta
(varud seisuga 28.08.2014.a)

Uuringu tegija: *Mäebüroo Nord OÜ*

Margus Kukk

.....
(allkiri)

Elo Jassik

.....
(allkiri)

Töö nr 31115
November 2015

ANNOTATSIOON

Margus Kukk, Elo Jassik. Aruanne Orava kruusamaardla Orava II uuringuruumi geoloogilise uuringu kohta (varud seisuga 28.08.2014.a). Aruanne ühes köites 43 lk, 17 tekstilisa, 4 graafilist lisa. Mäebüroo Nord OÜ, registrikood 11560452, Tallinn 11314, Pärnu mnt 232, valmimisaeg november 2015.a.

Kohaliku tähtsusega Orava kruusamaardla asub Rapla maakonnas Märjamaa vallas Põlli külas. Orgita Dolomiiditooted OÜ-le on väljastatud maardlal ehituskruusa kaevandamiseks maavara kaevandamise luba Rapm-031 kehtivusega 01.06.2005-25.05.2020. Aastal 2013 esitas kaevandaja geoloogilise uuringu loa taotluse Orava II uuringuruumi teenindusmaa piires, et täpsustada ehituskruusa varusid plokis 1 ning teha selle lamamis lubjakivi detailuuring. Uuringuala jääb osaliselt maardla ehituslubjakivi prognoosvaru ploki 2 piiresse. 10.04.2014 väljastas Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regioon geoloogilise uuringu loa Rapm-083 kehtivusega 3 aastat.

Orava II uuringuruum asub riigimaal, katastriüksusel Orava kruusakarjäär (tunnus 50401:006:0063). Uuringuruum asub Eesti 1:50 000 baaskaardi lehel nr 6314. Käesolev aruanne on tehtud 2014. ja 2015. aasta väli- ja kameraaltööde alusel, varasemaid uuringutöid kvaliteedi ja maavara koguste hindamiseks ei kasutatud. Uuring on tehtud tasemel, mis võimaldab maavarade varusid hinnata aktiivse tarbevaruna. Välja arvatud kaljuse kivimi alumine osa, mida tellija kaevandada ei soovi, kuid huvi vähenenud uuringumahtudes ülevaatest kivimi kvaliteedist ja kogustest. Alumine plokk on välja eraldatud aktiivse reservvaruna.

Kvaternaarisetete uurimiseks rajati välitööde käigus 24 šurfi üldmetraažiga 48,3 m. Igast uuringuvõrgustiku punktist võeti kaevandi kasuliku kihi paksuses litoloogiliste erimite kaupa üks või kaks 0,5...2,6 m pikkust proovi. Purdmaterjali lõimise määramiseks võeti 26 proovi üldpikkusega 34,7 m ning kõigist proovidest moodustatud ühisproovist tehti laboratoorsel teel 10/14 mm fraktsiooniga killustik, millest määrati purunemiskindlus Los Angelese meetodil.

Karbonaatkivimite uurimiseks puuriti alale 9 puurauku üldmetraažiga 99,4 m. Puursüdamikest võetud kivimiproovides määrati 18 proovis lühendatud keemilise analüüsi alusel CaO, MgO sisaldused ja lahustamata jääk; 2 proovigrupis kivimikuubikute alusel survetugevus, veemavus, mahumass ning külmakindlus GOST standardi meetoditel. Killustiku katseid tehti lisaks GOST standardi meetoditele ka tänapäeval ehitusvaldkonnas kasutatavate EVS-EN standardite alusel. Killustiku külmakindlus ja purunevus silindris määrati (fraktsioon 10/20) GOST 8269 standardi järgi vastavalt 14 proovis üldpikkusega 48,5 m ning 15 proovis üldpikkusega 49,4 m. Laborikatsetel EVS-EN standardi järgi määrati külmakindlus (fraktsioon 8/16) 5 proovis üldpikkusega 19,3 m, purunemiskindlus (fraktsiooniga 4/8 või 10/14) 8 proovis üldpikkusega 30 m.

Hüdrogeoloogilistest töedest tehti uuringuruumis veetasemete mõõtmised puuraukudes ning kraavis, mis kogub uuringuruumi alalt põhja- ja pinnasevett. Kameraaltööde käigus analüüsiti põhjavee liikumissuunda, veerežiimi ning hinnati veealuse kaevandamise mõju piirkonna põhjaveele. Vee juurdevoolu karjääri ega alanduslehtri mõjuraadiust ei arvatud ning katsepumpamisi ei tehtud, kuna kaevandaja ei soovi maavara kaevandamisel põhjavee taset alandada.

Kasuliku kihi karbonaatkivim piirkonnas on esindatud Siluri ladestu Alam-Siluri ladestiku Raikküla lademe kohati dolomiidistunud lubjakiviga ning Juuru lademe Karinu, Tammiku ja Varbola kihistiku lubjakiviga. Karbonaatkivimi katteks on Kvaternaari setted, millest valdav osa vastab ehituskruusale esitatavatele nõuetele ja saab enne lubjakivi kaevandamist väljata maavarana.

Tehtud töö tulemusena anti olemasolevale ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokile 1 järgnevad mahud ja pindala:

- ploki 1 pindala 15,17 ha, ehituskruusa aktiivne tarbevaru 232 tuh m³.

Täiendavalt moodustati 3 ehituslubjakivi varuplokki:

- plokk 4, pindala 20,38 ha, veepealse madalamargilise ehituslubjakivi aktiivne tarbevaru 917 tuh m³;
- plokk 5, pindala 20,38 ha, veealuse madalamargilise ehituslubjakivi aktiivne tarbevaru 713 tuh m³;
- plokk 6, pindala 20,38 ha, veealuse kõrgemargilise ehituslubjakivi aktiivne reservvaru 448 tuh m³.

Eeltoodud varu kogused esitatakse Keskkonnaministeeriumile kinnitamiseks seisuga 28.08.2014.

Koostas: E. Jassik

Võtmesõnad: Rapla maakond, Orava kruusamaardla, Orava kruusakarjäär, geoloogiline uuring, mäeeraldis, olemasoleva varu, maavara, ehituskruus, saviliivmoreen, ehituslubjakivi, aktiivne tarbevaru, aktiivne reservvaru, plokk, veetase, kaevandamine.

Sisukord	lk
1. Sissejuhatus	6
2. Uuringuala ja selle ümbruse üldiseloostus	7
3. Varasem geoloogiline uuritus ning uuringuruumi ja selle ümbruse geoloogilise ehituse iseloostus	9
4. Tehtud tööde metoodika ja mahud	12
4.1 Šurfide rajamine	12
4.2 Puuraukude rajamine	12
4.3 Kvaternaarisetete läbilõike kirjeldamine, proovide võtmine	13
4.4 Kivimi kirjeldamine puursüdamikus, proovide võtmine	13
4.5 Topograafilised tööd	14
4.6 Kameraaltööd	14
5. Maavara omaduste iseloostus ning kasutusvõimaluste hinnang	16
5.1 Kvaternaarisetted	16
5.2 Lubjakivi	16
6. Uuringuruumi ja selle ümbruskonna hüdrogeoloogilised ja hüdroloogilised tingimused	23
7. Mäendustingimused ja uuringu keskkonnamõju hinnang	29
8. Varu arvutus	31
9. Kokkuvõte	42
10. Kasutatud materjalid	43

Tekstilisad

1. Orgita Dolomiiditooted OÜ tellimiskiri	44
2. Geoloogilise uuringu loa Rapm-083 koopia	46
3. Kaevandite kataloog	48
4. Kruusa ja liiva fraktsioonide sisaldus looduslikus materjalis	50
5. Väljasõelutud liiva fraktsioonide sisalduste ja näitajate tabel	52
6. Kaevandite geoloogilised kirjeldused	55
7. Puuraukude geoloogilised kirjeldused (kirjeldused teinud: Salveesia OÜ geoloog Elmar Kala)	64
8. AS Teede Tehnokeskus laboris tehtud purdmaterjali granulomeetiline koostis ja kruusafraktsioonist toodetud killustiku purunemiskindluse tulemused (katseprotokoll nr 3486/14)	73
9. OÜ Eesti Geoloogiakeskus labori keemilise analüüsi tulemused (katseprotokollid nr T14-120 ja T15-60)	75
10. Teede Tehnokeskuse laboris tehtud kivimi füüsikalise-mehaaniliste katsete tulemused (katseprotokollid nr 5268/14 ja 5269/14)	77
11. AS Teede Tehnokeskus laboris tehtud killustiku füüsikalise-mehaaniliste katsete tulemused (katseprotokollid 87/15 ja 4357/15)	80
12. Lubjakivi puursüdamiku väljatuleku tabel	83
13. Tarbepuurkaevude parameetrid	85
14. Topograafiliste tööde seletuskiri	87
15. Orava II uuringuruumi teenindusala korrastamise akti heakskiitmine	88
16. Puuraukude fotod	90
17. Tellija arvamus tehtud tööde kohta	99

Ekspertarvamused
Eesti Maavarade Komisjoni protokolliline otsus
Keskkonnaministri käskkiri varu kinnitamise kohta

Graafilised lisad

1. Orava kruusamaardla ülevaateplaan M 1:10000
2. Orava II uuringuruumi kruusa topograafiline ja varu arvutuse plaan M 1:2000
3. Orava II uuringuruumi lubjakivi topograafiline ja varu arvutuse plaan M 1:2000
4. Orava II uuringuruumi geoloogilised läbilõiked I-Γ, II-II' M hor 1:2000 vert 1:100

1. SISSEJUHATUS

Orava kruusamaardla on arvel keskkonnaregistri maardlate nimistus kohaliku tähtsusega maardlana, registrikaardi numbriga 0585. Maardla põhimaavara on ehituskruus (kasutusala kood 1205), kaasnev maavara ehituslubjakivi (kasutusala kood 0803). Mäebüroo Nord OÜ tegi Orava II uuringuruumi geoloogilise uuringu Orgita Dolomiiditooted OÜ tellimusel (lisa 1) ja geoloogilise uuringu loa Rapm-083 alusel (lisa 2).

Vastavalt Eesti Maavarade Komisjoni 21. detsembri 1999. a. istungi protokollilisele otsusele nr 99-55, kanti Orava kruusamaardla (pindala 21,52 ha) riiklikku maavarade registrisse. Maardlas võeti arvele plokis 1 ehituskruusa aktiivset tarbevaru 409 tuh m³ (Kajak, 1990, EGF nr 4411). 2003. aastal esitas Orgita Dolomiiditooted OÜ maavara kaevandamise loa taotluse Orava kruusamaardla 16,68 ha suurusele alale. Maavara kaevandamise luba Rapm-031 väljastati 01.06.2005. a. kümneks aastaks, mis on pikendatud viie aasta võrra kehtivusega kuni 25.05.2020. Uuringuruum kattub osaliselt ehituslubjakivi prognoosvaru plokiga 2, mis moodustati 1985. aastal Rapla rajoonis tehtud ehituslubjakivide otsingutööde alusel (Brutus, 1985, EGF 4145).

Orava kruusakarjääri kaevandamistöõde käigus on ilmnunud, et maavara kvaliteet ploki 1 piires on osaliselt väga madala kvaliteediga ning kaevandaja ei leia sellele kasutust. Ehituskruusa omaduste ja mahtude täpsustamiseks tellis kaevandaja täiendava geoloogilise uuringu. Lisaks purdmaterjali omaduste ja koguste täpsustamisele, soovib tellija detailselt uurida ka selle lamamise jäävat lubjakivi killustiku tootmise eesmärgil, et kaevandamistegevust laiendada sügavuti.

Käesolevas aruandes esitatakse põhjendused ja materjalid Orava II uuringuruumi piiresse jääva aktiivse tarbevaru mahu ja kvaliteedi ümberhindamise kohta ning täiendava maavara (ehituskruus ja ehituslubjakivi) arvele võtmise soovist. Töö tegemisel lähtuti 2014-2015. a tehtud detailse geoloogilise uuringu andmetest, varasemaid andmeid varu arvutuseks ning kvaliteedi hindamiseks ei kasutatud. Varasemad uuringuandmed on saadud osaliselt puurimise teel ning tellija soov oli uuringuruumi piires purdseteid uurida šurfidega ning uuringupunktide võrgustikku tihendada.

Välitööde käigus rajati Orava II uuringuruumi alale 24 šurfi ja 9 puurauku. Kaevandite asukohad ja uuringuruumi maa-ala mõõdistati instrumentaalselt ning koostati topoplaan. Šurfide rajamisega uuritud purdsetendid kirjeldati kohapeal ning igast uuringuvõrgu punktist eraldati proovid ja kaevandid likvideeriti koheselt. Puuraukudest eraldati puursüdamik, mis kirjeldati ja fotografeeriti hilisema töö käigus. Puuraugud likvideeriti pärast lühiajalist veetaseme jälgimist (mõõtmist). Puursüdamikest tehti pärast kirjeldamist laboratoorsed katsed kivimi ja killustiku keemilise koostise ning füüsikalise-mehaaniliste omaduste määramiseks.

Geoloogiliste tööde tegemisel juhinduti keskkonnaministri 26.05.2005.a määrusest nr 44 "Üldgeoloogilise uurimistöõ ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord". Laborikatsed lubjakivi keemilise koostise määramiseks tehti OÜ Eesti Geoloogiakeskus laboris, kivimi ja killustiku omadused määrati AS Teede Tehnokeskus laboris. Geoloogilise välitöö ja kameraaltööd korraldas ja teostas Mäebüroo Nord OÜ geoloog Margus Kukk, aruande koostas Elo Jassik. Puurimistöõd tegi OÜ Salveesia ning lubjakivi detailse litoloogilise kirjelduse tegi puurimisettevõtte geoloog Elmar Kala.

2. UURINGUALA JA SELLE ÜMBRUSE ÜLDISELOOMUSTUS

Orava kruusamaardla asub Rapla maakonnas Märjamaa vallas Põlli külas, geograafiliselt Harju lavamaa tasase ja lainjalt liigestatud paese aluspõhjaga ala keskosas. Piirkonda iseloomustavad Balti jääpaisjärve rannamoodustised, mis geoloogiliselt on ka Orava maardla genesiks. Piirkonnale on tüüpilised loopealsed ja loometsad.

Maardla ainus kehtiv mäeeraldis, Orava kruusakarjäär, asub samanimelisel katastriüksusel tunnusega 50401:006:0063 (pindala 22,67 ha). Mäeeraldise pindala on 16,18 ha ja selle teenindusmaa ühtib katastriüksuse piiride ning pindalaga. Maaüksuse omanik on Keskkonnaministeerium ja volitatud asutus Maa-amet. Orava II uuringuruumi maa-ala ühtib Orava kruusakarjääri mäeeraldise teenindusmaa piiride ja pindalaga.

Uuringuruum asub Eesti 1:50 000 baaskaardi lehel nr 6314 ning selle keskosa geograafilised koordinaadid on 58°59'29''pl ja 24°30'28''ip (graafiline lisa 1). Uuringuruumi teenindusala on nurgeline ebakorrapärase kujuga ja ligikaudsete mõõtmetega 580 × 450 m, pindalaga 22,67 ha. Uuringuruum kattub osaliselt ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokiga 1 ning ehituslubjakivi prognoosvaru plokiga 2. Alast vahetult põhjasuunda jääb 70-80ndatel kaevandatud ning mahajäetud mäeeraldise ala.

Orava II uuringuruumi ala asub hajaasustuspiirkonnas, jäädes Märjamaa asulast ~10 km kaugusele kirdesse; logistiliselt riigimaanteed Tallinn-Pärnu-Ikla (nr 4) ja Vanamõisa-Nurme (nr 20163) ristumiskohast linnulennult ~2,5 km samuti kirde suunas. Uuringuruumi kirdenurgas kulgeb metsatee Orava tee (nr 5040514) ning piki uuringuruumi idakülge metsatee Pendi tee (nr 6540001), mida kasutatakse karjäärimaterjali väljaveoteena. Mõlemad teed viivad Vaimõisa-Ohukotsu (nr 5040001) kohaliku teeni, mis on ühendusteeks põhimaanteega Tallinn-Pärnu-Ikla.

Uuringuruumi lääneserv külgnab ~115 m ulatuses Vardi looduskaitsealaga (väline tunnus: KLO1000156). Uuringuruumist kirdes, endise karjääri alal asub II kaitsekategooria taimeliikide kasvukoht (väline tunnus: KLOO9300497). Uuringuruumist 600-700 m kaugusel kirdes kulgeb kagu-loode suunas Kõrvetaguse peakraav; lõunapiirist keskmiselt 450 m kaugusele jääb elektriõhuliin L-3560:RAP (35-110kV).

Orava II uuringuruum jääb täielikult riigikaitse ehitise Pendi lasketiir (väline tunnus: 62) piiranguvööndisse. Vastavalt Kaitseministri määrusele nr 16 „Riigikaitse ehitise töövõime kriteeriumid, piirangute ruumiline ulatus ja andmed riigikaitse ehitise töövõimet mõjutavate ehitiste kohta“ (vastu võetud 26.06.2015), on Pendi lasketiiru piiranguvööndi ulatus töövõime säilitamiseks 2000 m. Vastavalt Kaitseministeeriumi ja selle valitsemisala julgeolekueeskirjadele, olemasolev kaevandamistegevus ja täiendavalt arvelevõetava varu kaevandamine ei ohusta ega avalda mõju riigikaitse objekti töövõimele.

Uuringuruum piirneb maatulundusmaa sihtotstarbega katastriüksustega: põhja-ida suunda jääb katastriüksus Orava (katastritunnus 50401:005:0056), kagusse Pantma (katastritunnus 50401:006:0110), lääne- ja lõunasuunda Vardi metskond 34 (katastritunnus 50401:001:0342), loodesuunda Pendi lasketiir (katastritunnus 50401:001:0340) ning põhjasuunda Vardi metskond 202 (katastritunnus 50401:001:0339) (graafiline lisa 1) Lähimad majapidamised asuvad enam kui 800 m kaugusel kagu suunas Kõrvetaguse külas

katastriüksustel Kuusiku (65401:001:0860), Metsanurga (65401:001:003) ning Uuetoa (65401:001:0700), ülejäänud elamud jäävad enam kui 1 km kaugusele.

Uuringuruumi maa-alal põhjaosas on kruusa väljatud ~1,3 ha pindalal kuni abs kõrguseni 53,5 m (lubjakivi ülemised kihid avatud). Ülejäänud uuringuruumi ala on suhteliselt tasase reljeefiga, maapinna abs kõrgused varieeruvad 55,6...58,6 m (graafiline lisa 2). Mäeeraldise maa-ala oli enne kaevandamistöde alustamist metsamaa. Käesolevaks ajaks on ~1/2 mäeeraldise alal mets raadatud, kattepinnas osaliselt kooritud ja ladustatud mäeeraldise ja selle teenindusmaa alale puistangutesse.

3. VARASEM GEOLOOGILINE UURITUS NING UURINGURUUMI JA SELLE ÜMBRUSE GEOLOOGILISE E HITUSE ISELOOMUSTUS

Esimese geoloogilise uuringu piirkonnas tegi 1967.a Geoloogia Valitsus. Töö eesmärgiks oli kompleksne geoloogiline-hüdrogeoloogiline kaardistamine Raplamaal (H. Stumbur, EGF 2943). Uuringu käigus kaardistati lubjakivi perspektiivalad mõõtkavas 1 : 200 000 (leht O 35-VII). Aruande kohaselt asub Orava maardla Tamsalu kihistu (S₁tm) perspektiivalal.

Kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnangulise geoloogilise uuringu tegi 1984.a Eesti NSV Geoloogia Valitsus (R. Sinisalu, EGF 4081). Uuringu käigus rajati Orava maardlale 48 puurauku ja eraldati 81,2 ha suurusel alal kruusliiva varusid C₂ kategoorias 1 948 tuh m³ ning P₁ ressursina 35,6 ha suurusel alal 605 tuh m³.

1985. a tegi Geoloogia Valitsus Rapla rajoonis ehituslubjakivide otsingutöö (A. Brutus, EGF 4145). Orava II uuringuruumile lähim puurauk 42 puuriti sügavusega 16,5 m (praeguse ploki 2 alale). Puuraugust võeti neli lubjakivi proovi, millest valmistatud killustikust määrati killustiku mark fraktsioonil 20 - 10 mm ja 10 - 5 mm ning savi- ja tolmusisaldus. Saadud andmete põhjal arvutati 1990 aastal 59,4 ha suurusel alal lubjakivi prognoosvaru, kasuliku kihi keskmise paksusega 14,5 m ja mahuga 8 613,0 tuh m³ (M. Kajak, EGF 4411).

1990. aasta Orava ja Pajaka kruusliiva maardlate detailuuringu Rapla maakonnas tegi TK Eesti Geoloogia. Uuringu käigus rajati Orava maardlale 40 puurauku üldmetraažiga 89,1 m. Esinduslike tehnoloogiliste proovide saamiseks rajati 16 šurfi ja 2 seinapuhastust. Uuringu põhjal kanti Eesti Maavarade Komisjoni 21.12.1999.a protokollilise otsusega nr 99-55 Orava kruusamaardla 21,52 ha suurusel alal keskkonnaregistrisse ja võeti arvele ehituskruusa aktiivse tarbevaruna 409 tuh m³.

Orava maardlas on 1971-1987. a välja eraldatud 4 mäeeraldist, neist ühele vormistati varude ammendumisel ka laiendusosa. Maardla on olnud varasemast karjääridega hõlmatud 37,9 ha suurusel alal, sellest 19,7 ha suurune maa-ala on korrastatud ja valdajale tagastatud, ülejäänud osa mahajäetud ning aja jooksul suures osas taimedega kattunud. 2005. aastal andis Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regioon Orgita Dolomiiditooted OÜ-le maavara kaevandamise loa Orava kruusakarjääri mäeeraldisele (Rapm-031, protokollilise otsuse nr 99-55 alusel), tegemist on kehtiva kaevandamise loaga.

Kvaternaarisetted

Uuringuruumis on Kvaternaarisetted suuremas osas esindatud nõrgalt kulutatud veeriselise savika kruusaga (saviliivmoreen Q_{IIIg}), mis vaheldub kohati kruusa vahekihtidega (lisa 6). Paiguti esines šurfides paemurendit, kuna purdmaterjali lamamis avaneb Siluri ladestu lubjakivi (graafiline lisa 4). Geomorfoloogiliselt on Orava maardla seotud Balti jääpaisjärve rannavalliga. Rannavall on ümbritsetud limnoglatsiaalsest tasandikust, mis oma olemuselt on moreentasandik, mis allus jääjärve abrasioonilisele tegevusele. Abrasiooni tõttu esinevad Kvaternaarisetted väikese paksusega, kusjuures rannavalli lääneosas alvaril nad praktiliselt puuduvad.

Jämeperdses materjalis valdavad Alam-Siluri Juuru lademe karbonaatkivimid, mis on väheümarunud. Mineraloogilises koostises domineerivad karbonaatkivid ja kvartspäevakivid.

Lubjakivi

Orava maardla lubjakivi asub Alam-Siluri ladestiku Raikküla lademe (S_{1rk}) avamusel. Karbonaatkivimid Orava II uuringuruumis on esindatud valdavalt lubjakiviga, kuid leidub ka dolomiidistunud lubjakivi, eelkõige läbilõike ülemises osas. Tabelis 3.1. on toodud uuringuruumis esineva lubjakivi stratigraafiline jaotus ning sellele järgnevalt lühike kokkuvõte geoloogilisest läbilõikest (lisa 7).

Stratigraafiliste kihtide nimetused ja indeksid. Tabel 3.1.

Ladestik	Lade	Kihistu	Kihistik	Indeks
Alam-Silur	Raikküla			S_{1rk}
	Juuru	Tamsalu	Karinu	S_{1jurK}
			Tammiku	S_{1jurT}
		Varbola		S_{1jurV}

Siluri ladestu (S) / Alam-Siluri ladestik (S_1) / Raikküla lade (rk)

Raikküla lade ei avane uuringuruumis vaid ühes, idapoolses puuraugus PA-9. Teistes uuringupunktides on Raikküla lade karbonaatkivimite avamuseks. Lubjakivi on valdavalt detriidikas, peenekristalliline, kollakashall dolomiidistunud lubjakivi. Mergel õhukeste lainjate vahekihtidena. Kivim on kohati tugevalt purustatud. Kihi paksus puuraukude kirjelduste alusel Orava II uuringuruumi piires on 0,0...4,3 m, keskmise väärtusega 2,6 m.

Siluri ladestu (S) / Alam-Siluri ladestik (S_1) / Juuru lade (jur) / Karinu kihistik (K)

Karinu kihistik avaneb kõigis lubjakivi uurimiseks rajatud puuraukudes, idapoolseimas PA-9 on Karinu kihistik purdsetete lamamis lubjakivi avamuseks. Enamasti katab Karinu kihistikku Raikküla lade. Lubjakivi on detriitjas mikro- kuni peenekristalliline hallikasvalge värvusega, mergli õhukeste kihtidena. Mergli vahekihid sagenevad intervallis ülalt alla. Karinu kihistiku paksus uuringupunktides on 2,9...5,2 m, keskmise väärtusega 4,2 m.

Siluri ladestu (S) / Alam-Siluri ladestik (S_1) / Juuru lade (jur) / Tammiku kihistik (T)

Tammiku kihistik on avatud samuti kõigis uuringupuuraukudes. Kihistik on läbitud vaid ühes puuraugus (PA-1), selle paksuseks on 3,0 m, ülejäänud uuringupunktides kihistikku täies ulatuses ei läbitud. Tammiku kihistiku keskmine uuritud paksus on 1,6 m. Kihistiku lubjakivi on valkjashall detriitne, õhukese- kuni paksukihiline roheka mergli õhukeste vahekihtidega. Tegu on brahhiopoodlubjakiviga, mis on esindatud Borealis borealis kodadega.

Siluri ladestu (S) / Alam-Siluri ladestik (S_1) / Juuru lade (jur) / Varbola kihistik (V)

Varbola kihistik on avatud vaid ühes Orava II uuringuruumi puuraugus (PA-1). Puuraugus on kihistik avatud 3,5 m ulatuses, kuid selle paksus sügavuse suunas jätkub. Tegu on

detriitse halkjashalli peenekristallilise õhukese- kuni keskmisekihilise lubjakiviga. Mergel esineb õhukeste vahekihtidena. Alumises 0,5 m intervallis esineb stromapooride kivistisi.

Alljärgnevas tabelis 3.2 on lühikokkuvõte Orava II uuringuruumi Kvaternaarisetete ja karbonaatsete kivimite kihipaksuse näitajatest (graafiline lisa 4).

Orava II uuringuruumi geoloogilise läbilõike koondtabel* Tabel 3.2.

Nimetus	Geoloogiline indeks	Kihi fikseeritud täispaksus (uuritud paksus), m		
		minimaalne	maksimaalne	keskmise
KVATERNAARISETTED				
Katend	Q _{IV}	0,0	1,2	0,6
Saviliivmoreen ja kruus	Q _{IIIg}	1,0	4,6	2,0
KARBONAATKIVIMID				
Lubjakivi	S _{1rk}	0,0	4,3	2,6
	S _{1jurK}	2,9	5,2	4,2
	S _{1jurT}	3,0 (0,3+)	3,0 (2,8+)	3,0 (1,6+)
	S _{1jurV}	(3,5+)	(3,5+)	(3,5+)

*uuringupunktide andmed

4. TEHTUD TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

4.1 Šurfide rajamine

Orava II uuringuruumi geoloogilise uuringu käigus täpsustati Orava kruusakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa piires ehituskruusa levikut ja kvaliteeti. Šurfid kaevati 05.08-06.08.2015 ekskavaatoriga Kobelco SK200 Dynamic Acera. Šurfide asukohad uuringuruumis on valitud selliselt, et lähtuvalt liiva ja kruusa uuringumetoodikast,¹ saaks 2014. aastal rajatud kaevandite põhjal hinnata maavara tarbevaruna (kaevandite vahekaugused ei tohi ületada 200 m).

Rajatud 24 kaevandit (Š-1...Š-22, sh täpsustavad kaevandid Š-5A ja Š-20A põhikaevandite vahetus läheduses) on paigutatud ruudukujulise võrgustikuna, igast uuringupunktist on võetud litoloogiliste erimite kaupa 0,5...2,6 m pikkune proov. Kaevandid rajati sügavusega 1,0...4,6 m (keskmine 2,0 m), üldmetraažiga 48,3 m, vahekaugusega alla 100 m (lisa 3). Rajatud šurfid likvideeriti koheselt pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist. Kaevandid täideti sealt väljatõstetud materjaliga, maapind tasandati ja ala korrastati. Kaevandite likvideerimise on Keskkonnaamet kooskõlastanud 04.06.2015 kirjaga nr HJR 10-1/15/12306-2 (lisa 15).

4.2 Puuraukude rajamine

Puurimiseks kasutati puurpinkki URB-2A, puurtööd tegi Salveesia OÜ. Välitööd tehti kahes etapis: 29.08-30.08.2014 (PA-1...PA-3) ning 02.02-10.02.2015 (PA-4...PA-9). Kokku puuriti 9 südamikpuurimise meetodil uuringupuurauku sügavusega 8,9-12,0 m, üldmetraažiga 99,4 m (lisa 3). Puurotsiku jahutamiseks ja puurtolmu väljatoomiseks kasutati nii õhku kui ka vett.

Lubjakivi puurimiseks kasutati puurorganit Ø112 mm, pudedad kivimid läbilõike ülemises osas (kuni 3,4 m) kindlustati suurema läbimõõduga konduktoritega 125...133 mm. Puursüdamiku saagis karbonaatkivimi puurimisel oli keskmiselt 77% (lisa 12).

Puursüdamiku väljatulek oli madal eelkõige Raikküla lademest, keskmiselt 59%. Juuru lademe keskmine väljatulek oli 85%. Kuigi kasutati lühendatud reise, katsetati erinevaid puurinstrumenti pöörlemiskiirusi ja survet ning vee või õhu kogust, sellegipoolest jäi südamiku väljatulek sageli mitterahuldavaks. PA-4-s Raikküla lademes ühel reisil isegi äärmuslik 20% (vt lisa 12). Põhjendada võib seda Raikküla lademe kivimi kohati tugeva purustatusega. Orava karjääri nõlvalt tehtud fotolt 4.1 on näha tugevalt purustatud kivimikihti Raikküla lademes. Puurtööde käigus ei täheldatud puurpea läbivajumisi ega kukkumisi, mille alusel võib eeldada lasundi pidevust.



Foto 4.1. Raikküla lade Orava karjääri tehispaljandil

¹ Keskkonnaministri 26.05.2005. a. määrus nr 44 „Üldgeoloogilise uurimistöo ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord“

Hüdrogeoloogilistest töödest tehti puuraukudes veetasemete mõõtmised. Pärast puursüdamiku eemaldamist ja veetasemete mõõdistamist kõik puuraugud likvideeriti 20.04 - 21.04.2015. Samuti puuraukude likvideerimise on Keskkonnaamet kooskõlastanud 04.06.2015 kirjaga nr HJR 10-1/15/12306-2 (lisa 15).

4.3 Kvaternaarisetete läbilõike kirjeldamine, proovide võtmine

Purdmaterjali läbilõiget kirjeldati selle rikkumata struktuuris kaevandi seintel, selle detailset teralisust väljatõstetud materjalist. Saviliivmoreeni ja kruusa lasundi proovid võeti vahedeta kogu lasundi täiest paksusest massproovi võtmise meetodil litoloogiliste erimite kaupa. Erimi suurema paksuse korral võeti ühest erimist kaks proovi. Õhukesed kõlbmatud vahekihid, mis ei ole eraldi kaevandatavad, liideti põhiproovi koosseisu. Vajadusel proovimassi vähendati, olenevalt maksimaalsest kruusaterade suurusest massini 10-50 kg. Vähendamiseks kasutati kvarteerimise meetodit.

Kokku võeti 26 proovi (1-1, 1-2, 2-1, 3-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 8-1, 9-1, 10-1, 10-2, 11-1, 11-2, 12-1, 13-1, 14-1, 14-2, 15-1, 16-1, 17-1, 18-1, 19-1, 20-1, 21-1, 22-1) üldpikkusega 34,7 m. Proovide pikkused olid keskmiselt 1,3 m. Proovidest ülejäänud materjali kasutati kaevandite likvideerimiseks.

Purdmaterjalist võetud proovidest määrati GOST sõelte (70; 40; 20; 10; 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,16; 0,05 mm) alusel lõimis ning peenosiste <0,05 mm sisaldus (katsemeetod: GOST 8735-88). Täiendavalt määrati Los-Angelese katsel uuringu käigus võetud proovidest moodustatud ühisproovist fraktsiooniga 10/14 mm kivimi purunemiskindlus (katsemeetod: EVS-EN 1097-2:2010). Kõik laboritööd on tehtud AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumis (lisa 8).

4.4 Kivimi kirjeldamine puursüdamikus, proovide võtmine

Puursüdamiku kirjeldamisel vaadeldi välitöödel kärnikastidesse ladustatud puursüdamikku selle tulbas, purustatud tulba värskel murdepinnal ning horisontaalsel kihipinnal. Kirjeldamisel iseloomustati kivimi värvust, struktuuri, tekstuuri, kihilisust (mergli ja lubjakivikihtide vahekorda) ning selgitati välja puursüdamiku stratigraafia (lisa 7 ja 16). Lähtuvalt uuringu korra rakendamisest karbonaatkivimite suhtes, peab puursüdamikust olema tervete tulpadena, pikkusega mitte alla 7 cm, vähemalt 25% kasulikust kihist. Käesoleva uuringuga oli pikemaid tulpasid kui 7 cm ~33%.

Vastavalt litoloogilisele läbilõikele, võeti proovid keemiliseks analüüsiks viiest puuraugust üldpikkusega 45,4 m. Kokku 18 proovi (K1...K18) viidi Eesti Geoloogiakeskus OÜ laborisse, kus tehti lühendatud keemiline analüüs, määrates CaO, MgO ja lahustamata jääk (lisa 9).

Kivimi ja killustiku füüsikalise-mehaaniliste omaduste määramiseks viidi Teede Tehnokeskuse AS laborisse 25 proovi (1, 2, 4...7, 9...11, KUUP11, 13, KUUP 13, 14...17, 19...27). Neist kahes määrati kivimi survetugevus, veeimavus, mahumass ja külmakindlus GOST 30629-99 ja GOST 8269.0-97 meetoditel. KUUP 11 proovidegrupp koosnes viieteistkümnest ja KUUP 13 viiest laboris väljasaetud kuubikust mõõtmega 50 × 50 × 50 mm. Kivim eraldati välja kuubikuteks vastavalt kivimi omadustele ja litoloogilisele läbilõikele. Katsetatud on Karinu ja Tammiku kihistikud, ülejäänud

geoloogilistest kihtidest ei olnud piisavalt kivimi materjali vajalikus mõõtmes kuubikute tegemiseks (lisa 10).

Killustiku omadusi määrati nii GOST standardi järgi kui ka tänapäeval ehitusvaldkonnas kasutatavate EVS-EN standardite alusel. Killustiku külmakindlus fraktsiooniga 10/20 mm määrati GOST 8269 standardi järgi 14 proovis üldpikkusega 48,5 m ja sama killustikufraktsiooniga katsetati purunevust silindris 15 prooviga üldpikkusega 49,4 m. Vastavalt EVS-EN standardile määrati fraktsiooniga 8/16 mm külmakindlus 5 proovis üldpikkusega 19,3 m, fraktsiooniga 4/8 mm või 10/14 mm purunemiskindlus 8 proovis üldpikkusega 30 m (lisa 11).

GOST standardi alusel on proovitud kõik uuritud geoloogilise läbilõike moodustavad kihid, EVS-EN standardi alusel ei ole proovitud vaid Varbola kihistikku, mis oli avatud vaid sügavaimas puuraugus.

4.5 Topograafilised tööd

Orava II uuringuruumi teenindusala topomöödistamise tegi ja topoplaani mõõtkavas 1:2000 koostas 2014.a augustis OÜ Pärnu Maamööduteenistus. Plaanilis-kõrguslik alus on rajatud reaalaraja GPS vastuvõtjaga Trimble R6. Koordinaadid on L-Est 97 süsteemis, kõrgused Balti süsteemis. Möödistamistöde tulemusena koostati maa-ala digitaalplaan mõõtkavas 1:2000 Bentley PowerDraft ja DigiCad programmidega 23,6 ha kohta (lisa 14). Täiendavalt on Mäebüroo Nord OÜ poolt möödistatud šurfide ja puuraukude asukohad ja suudme kõrgused ning veetasemed ümbruskonna kraavides.

4.6 Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töödeldi läbi varasema ja käesoleva uuringu välitööd saadud informatsioon, laboriuuringute andmestik ja topoplaan. Varasemaid geoloogilisi uuringuid ei kasutatud, kuna varasemalt on uuringumetoodikaks kasutatud ka puurimist, kuid tellija soov oli purdmaterjali uurida kaevanditega. Käesoleva töö raames on tihendatud ka uuringuvõrku (vahekaugused kuni 100 m), millega saab kinnitada maavara aktiivse tarbevaruna (uuringupunktide vahekauguste tingimus alla 200 m).

Kasuliku kihi kvaliteeti hinnati vastavalt keskkonnaministri 26.05.2005. a määrusele nr 44 „Üldgeoloogilise uurimistöo ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord.“ Selle alusel käsitletakse maavara ehituskruusana, kui kruusafraktsiooni ($\varnothing \geq 5$ mm) sisaldus on ≥ 35 % ning savi- ja tolmuosakeste ($\varnothing < 0,05$ mm) sisaldus on ≤ 20 % või ehitusliivana, kui loodusliku materjali peensusmoodul on $\geq 1,3$, savi- ja tolmuosakeste ($\varnothing < 0,05$ mm) sisaldus ≤ 10 % ja kruusa ($\varnothing \geq 5$ mm) sisaldus < 35 %. Nimetatud nõuetele mittevastavat materjali vaadeldakse kui eriotstarbelist materjali.

Lubjakivi kvaliteet ja kasutusala hinnati vastavalt keskkonnaministri alltoodud määrustele.

1. 21.04.2005. a määrusele nr 29 „Nõuded maavaravarude kategooriatele ja maavaradele ning maavaravarude kasutusala nimistu“.

Dolokivi: - karbonaatsest osast moodustab dolomiit (MgCO_3) $>50\%$;
- MgO sisaldus on $\geq 14\%$;

- lahustumatu jäägi sisaldus $\leq 25\%$.

Lubjakivi: - karbonaatses osast moodustab kaltsiit (CaCO_3) $> 50\%$;

- MgO sisaldus on $\leq 14\%$;

- lahustumatu jäägi sisaldus $\leq 25\%$.

2. Eeltoodud määruse nr 44 kohaselt määratletakse karbonaatkivimid kasutusala järgi:

Tehnoloogiline lubjakivi: - CaO sisaldus $\geq 50\%$;

- lisandite ja lahustumatu jäägi ($\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$) $\leq 10\%$.

Tehnoloogiline dolokivi: - MgO sisaldus $\geq 18\%$

- lisandite ($\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$) $\leq 5\%$.

Ehitusotstarbelisele karbonaatkivim: - survetugevus kuivalt $\geq 200 \text{ kg/cm}^2$;

- külmakindlus ≥ 15 tsükli;

- kõrgemargilise karbonaatkivimi survetugevus peab olema $> 600 \text{ kg/cm}^2$ ja külmakindlus ≥ 25 tsükli;

- madalamargilise karbonaatkivimi survetugevus on $200-600 \text{ kg/cm}^2$.

Täitepinnas: - keemilise koostise poolest ei vasta tehnoloogilisele lubja- või dolokivile esitatavatele nõuetele;

- ei sobi viimistluskiviks;

- survetugevus on alla 200 kg/cm^2 .

Lisaks võeti maavaravaru plokkide moodustamisel arvesse ka järgnevalt väljatoodud tellija soovid (lisa 1). Tellija ettepanek oli purdsetete varude arvestamisel säilitada uuringuruumi idaküljel kulgev metsatee, jättes selle kaitsevööndiks 3 m; lisaks uuringuruumi lääneküljel asuvale Vardi looduskaitsealale jätta kaitsevöönd laiusega 10 m. Ülejäänud uuringuruumi piirist jätta 3 m ulatuses nn puhvertsoon, kuhu varusid ei anta. Kasuliku kihi minimaalseks paksuseks arvestada 1 m.

Lubjakivi varude arvestamisel esitas tellija järgnevad tingimused: arvestada kogu uuringuruumi perimeetri ulatuses 10 m tervik, kuhu varusid ei anta ning mida saab kasutada masinate liikumiseks mäetööde tegemisel. Kivimi aktiivne tarbevaru arvestada veetasemest 3,5 m sügavusel.

5. MAAVARA OMADUSTE ISELOOMUSTUS NING KASUTUSVÕIMALUSTE HINNANG

5.1 Kvaternaarisetted

Uuringuruumi purdmaterjali iseloomustamisel lähtuti eelneva peatüki punktis 4.6 toodud määruses 44 esitatud normidest. Laborianalüüside ja proovide töötlemise tulemused on toodud tekstilisades 3...5.

Loodusliku materjali granulomeetrilise koostise määramiseks GOST 8735 järgi võeti šurfidest 26 proovi pikkusega 0,5...2,6 m (keskmiselt 1,3 m). Täiendavalt määrati Los-Angelese katsel uuringu käigus võetud proovidest moodustatud ühisproovist fraktsiooniga 10/14 mm purunemiskindlus (lisa 8).

Purdmaterjali kasuliku kihi materjali põhinäitajad Tabel 5.1.

Näitajad	Ehituskruus uuringuruumi piires
Loodusliku materjali koostis	
Kruusa sisaldus (>5 mm), %	42,4...75,8 (keskmine 61,4)
Fraktsioon >70 mm, %	4,3...20,4 (keskmine 8,7)
Liiva sisaldus (<5 mm), %	24,2...57,6 (keskmine 38,6)
Savi- ja tolmuosakesi (<0,05 mm), %	3,9...16,4 (keskmine 10,4)
Liiva fraktsiooni koostis	
Täisjääk sõelal 0,63 mm, %	8,7...45,5 (keskmine 10,9)
Savi- ja tolmuosakesed (<0,05 mm), %	12,0...40,5 (keskmine 26,9)
Liiva peensusmoodul	0,5...2,3 (keskmine 0,6)

Orava II uuringuruumis leviv kruus on nõrgalt kulutatud veeriseline savikas kruus, mis granulomeetrilise koostise järgi vastab valdavalt ehituskruusale esitatavatele nõuetele. Loodusliku materjali koostises on valdav kruusa fraktsioon 42,4...75,8%, keskmise väärtusega 61,4%, suurimale sõelaavale >70 mm on jäänud 4,3...20,4%, keskmiselt 8,7%. Liiva sisaldus võetud proovide üldmassist on 24,2...57,6%, keskmiselt 38,6%. Savi- ja tolmuosakesi üldproovis on 3,9...16,4%, keskmiselt 10,4%.

Kruusas esineva liiva peensusmoodul on 0,5...2,3, keskmine 0,6. Savi- ja tolmuosakeste fraktsiooni on liivaosas rohkelt: 12,0...40,5%, keskmise väärtusega 26,9%. Täisjääk sõelal on keskmiselt 10,9%.

5.2 Lubjakivi

Karbonaatkivimi iseloomustamiseks kasutati samuti peatükis 4.6 toodud määrustes nr 29 ning määruses nr 44 kehtestatud normidest. Viimase kohaselt on käesolevas töös määratud kivimi füüsikalise-mehaanilised omadused survetugevuse ja külmakindluse järgi GOST standardi katsete meetodikaga.

Endises Nõukogude Liidus klassifitseeriti kivimi ja killustiku kvaliteet selle omaduste alusel standardi GOST 23845-86 järgi: külmakindluse, survetugevuse ja purunemiskindluse näitajate alusel määrati kivimi ja killustiku mark. Lähtuvalt eelmise riigikorraegsest väljatöötatud süsteemist maavarade kvaliteedi hindamiseks, kasutatakse kivimiomaduste hindamiseks jätkuvalt GOST meetodika katseid. Tellija soovil on tehtud lisaks killustiku laborikatseid ka käesolevaga ehitusvaldkonnas kehtivate ja ehitustoodete

kasutust määratlevate EVS-EN standardi katsemeetoditega. Kivimi laboriandmed on toodud tekstilisades 9...11.

2014-2015. aasta uuringul tehti puursüdamikust väljasaetud kuubikutest veeimavuse, tiheduse ja külmakindluse määrangud ning kivimi keemilise analüüsi katsed. Laboratoorsetes tingimustes valmistatud killustikust aga purunemiskindlus Los Angelese katsetusel, purunemiskindlus silindris ning külmakindlus nii GOST kui ka EVS-EN standardi alusel.

Kivimi keemiline koostis

Karbonaatkivimi keemilise koostise alusel saab määrata karbonaatkivimi maavara liigi: *dolokivi või lubjakivi*. Samuti vaadeldakse selle sobivust *tehnoloogiliseks karbonaatkivimiks*. Tehnoloogilise kivimi nõuetele mitte vastav kivim on *ehitusotstarbeline karbonaatkivim või täitepinnas*. Vt peatükk 4.6.

Alljärgnevas tabelis on toodud Orava II uuringuruumis leiduva kivimi OÜ Eesti Geoloogiakeskuse laboris määratud lühendatud keemilise koostise näitajad viiest puuraugust. Proovimaterjal võeti kogu puuraukude pikkuses kihtide kaupa.

Kivimi keemiline koostis

Tabel 5.2.

Jrk nr	Geol indeks	Proovi võtmise koht	Proovi nr	Proovi võtmise intervall, m	CaO, %	MgO, %	Lah jääk, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	S _{1rk}	PA-1	K1	0,0-2,1	45,47	8,24	1,74
2		PA-2	K6*	2,8-5,0	50,07	3,93	2,56
3		PA-3	K10**	2,3-5,0	33,9	16,36	4,96
4		PA-5	K16	2,6-6,9	45,78	5,5	3,88
5	S _{1jurK}	PA-1	K2	2,1-4,2	48,07	3,99	6,08
6		PA-1	K3	4,2-6,0	47,59	4,5	5,78
7		PA-2	K7	5,0-7,3	45,7	4,04	10,16
8		PA-2	K8	7,3-9,2	49,6	2,88	5,38
9		PA-3	K11	5,0-7,6	42,04	6,06	11,96
10		PA-3	K12	7,6-10,2	49,96	2,94	4,22
11		PA-4	K14	3,8-6,7	46,73	3,75	7,00
12		PA-5	K17	6,9-11,3	45,31	4,05	8,03
13	S _{1jurT}	PA-1	K4	6,0-9,0	47,95	5,55	2,90
14		PA-2	K9	9,2-12,0	49,96	3,18	4,24
15		PA-3	K13*	10,2-12,0	50,55	2,86	3,24
16		PA-4	K15	6,7-8,9	49,03	2,60	3,84
17		PA-5	K18	11,3-12,0	46,49	4,44	6,42
18	S _{1jurV}	PA-1	K5*	9,0-12,0	50,78	2,48	4,11
Kogu uuringuruum			K1...K18		46,94	4,85	5,36

*tehnoloogilisele lubjakivile vastav kivim; **dolokivi nõuetele vastav kivim

Tabelist lähtuvalt vastab praktiliselt kogu proovitud kivim lubjakivi nõuetele. Välja arvatud PA-3 võetud Raikküla lademe lubjakivi, mis vastab 16,36 % MgO sisalduse tõttu

dolokivile esitatavatele nõuetele ($MgO \geq 14\%$). PA-1 Raikküla lademe kivimis on MgO sisaldus 8,24%, mida võib nimetada dolomiidistunud lubjakiviks.

Tehnoloogilise lubjakivi nõuetele vastab kivim vaid üksikutes proovides: K5, K6, K13. Tegemist on kaotilise esinemisega, mis ei ole seotud geoloogiliste kihistikega ega geograafilise asetusega. Seega võib keemilise koostise näitajate keskmiste väärtuste alusel nimetada Orava II uuringuruumi piires kivimi ehitusotstarbeliseks lubjakiviks.

Kivimi füüsikalise-mehaanilised omadused GOST standardi järgi

Alljärgnevas tabelis on toodud lubjakivi omadused kuubikutest võetud proovide alusel GOST 8269.0-97 ja GOST 30629-99 meetodikaga.

Kivimi omadused PA-3 võetud kuubikute alusel

Tabel 5.3.

Kivimigrupi iseloomustus	Geol indeks	Proovi nr	Veeimavus, %	Kuiv mahumass, kg/m^3	Survetugevus kg/m^2
1	2	3	4	5	6
KUIV GRUPP I	S _{ijurT}	KUUP 13-1	1,7	2590	682
		KUUP 13-2	1,0	2606	1028
		KUUP 13-3	3,1	2487	795
		KUUP 13-4	0,8	2662	1070
		KUUP 13-5	0,7	2613	1194
		Keskmine	1,4	2591	954
KUIV GRUPP II	S _{ijurK}	KUUP 11-1	1,9	2601	1293
		KUUP 11-4	2,0	2561	1284
		KUUP 11-7	5,8	2352	526
		KUUP 11-10	2,5	2536	738
		KUUP 11-13	0,6	2668	1242
		Keskmine	2,5	2543	1016
KÜLMA-KINDLUSE KONTROLL-KUUBID „märg grupp“	S _{ijurK}	KUUP 11-2	2,9	2552	956
		KUUP 11-5	3,4	2496	712
		KUUP 11-8	1,5	2591	971
		KUUP 11-11	1,4	2608	910
		KUUP 11-14	2,9	2518	696
		Keskmine	2,4	2553	849
KÜLMA-KINDLUSE PÕHIKUUBID 25 TSÜKLI JÄREL	S _{ijurK}	KUUP 11-3	1,9	2594	1002
		KUUP 11-6	3,0	2533	631
		KUUP 11-9	2,5	2565	672
		KUUP 11-12	2,2	2604	899
		KUUP 11-15	1,2	2636	1070
		Keskmine	2,2	2586	855
Uuringuruumi minimaalne			0,6	2352	526
Uuringuruumi maksimaalne			5,8	2668	1293
Uuringuruumi keskmine			2,2	2569	919

Kivimi survetugevus kuivalt, veeimavus ja kivimi kuiv mahumass katsetati kahe kuubikutegrupi „kuiv grupp I“ ja „kuiv grupp II“ alusel. Kivimi külmakindlus määrati

külmutamisega õhus ning selle määramiseks ettenähtud 10 kuubikut jagati laboris kahte ossa. Viis kuubikut külmaskindluse määramiseks määrjuna *kontrollkuubikutena* ja viis *põhikuubikuteks*, millele tehti 25 külmutus-sulatustsükli (lisa 10).

Materjal loetakse GOST standardi alusel külmaskindlusmargile vastavaks, kui külmaskindluskatsed läbinud põhikuupide survetugevuse langus ei ületa 20%, võrreldes katsetatud kontrollkuubikutega. Survetugevuse muutus lubjakivis on:

$$\Delta R_{25ts} = (R_{25ts} - R_{kontr}) / R_{kontr} \times 100 = (855 - 849) / 849 \times 100 = 0,71\%$$

Seega kivimi mark külmaskindluse alusel on F₂₅. Veeimavuse näitajad Orava II uuringuruumi lubjakivis on keskmiselt 2,2%, kuiv mahumass keskmise väärtusega 2569 kg/m³. Survetugevus kuivalt varieerub uuringuruumis 526-1293 kg/m², seega garanteeritud survetugevuseks saab lugeda 526 kg/m², mis vastab *madalamargilisele karbonaatkivimile*.

Lisas 16 fotodelt on näha, et looduslikus kivimis esineb palju mergli vahekihte. Kivimi kogumassist ligikaudu kolmandiku võib hinnata mergli ja savikihtide sisalduseks, kuid kivimi katsetulemused nende sisaldust ei kajasta. Kuubikute alusel määratud kivimiproove peab olema 10...15 tk ning katsekeha mõõtmetelt ≥7cm, katsekehal ei tohi olla pragusid ega teiste kivimite vahekihte, seega proovid võetakse valikuliselt, parimate omadustega kivimiosast. Killustiku tootmisel kaevise kaod (valdavalt mergli esinemisest) mäemassist on eeldatavalt ligikaudu neljandik. Kadu on ka toodetavast killustikufraktsioonist ning kasutatavast tehnoloogiast.

Killustiku füüsikalise-mehaanilised omadused GOST standardi järgi

Kaevandaja eesmärk on uuritavast lubjakivist hakata ehituskillustikku tooma, seega tehti killustiku omaduste määramiseks laboritingimustes toodetud killustikufraktsioonile 10/20 mm vastavad katsed. Killustiku külmaskindlust on katsetatud GOST 8269.0-97 p.4.12 järgi, tugevust purunevusega silindris GOST 8269.0-97 p.4.8 järgi (lisa 11). Tulemused alljärgnevatel tabelites 5.4 ja 5.5.

Killustiku külmaskindluse näitajad

Tabel 5.4.

Jrk nr	Katsemeetod	PA nr	Proovi intervall, m (proovi pikkus, m)	Pr nr	Geol indeks	Fraktsioon, mm	Massikadu, %	Geol kihi kaalutud keskmine
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	GOST 8269.0-97	PA-3	2,3-5,0 (2,7)	10	S _{1rk}	10/20	4,8 (F ₂₅)	10,1 (F ₁₅)
2		PA-5	2,6-6,9 (4,3)	16			12,1 (F ₁₅)	
3		PA-6	3,4-7,1 (3,7)	19			11,1 (F ₁₅)	
4		PA-7	2,3-5,7 (3,4)	21			10,8 (F ₁₅)	

Aruanne Orava kruusamaardla Orava II uuringuruumi geoloogilise uuringu kohta
(varud seisuga 28.08.2014.a.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	GOST 8269.0-97	PA-2	5,0-9,2 (4,2)	7	S ₁ jurK	10/20	10,5 (F ₁₅)	13,1 (F ₁₅)
6		PA-3	5,0-10,2 (7,9)	11			9,8 (F ₂₅)	
7		PA-4	3,8-6,7 (2,9)	14			14,0 (F ₁₅)	
8		PA-5	6,9-11,3 (4,4)	17			18,3 (F ₁₅)	
9		PA-7	5,7-10,5 (4,8)	22			15,6 (F ₁₅)	
10		PA-2	9,2-12,0 (2,8)	9	S ₁ jurT		9,0 (F ₂₅)	9,9 (F ₂₅)
11		PA-4	6,7-8,9 (2,2)	15			10,8 (F ₁₅)	
12		PA-7	10,5-11,5 (1,0)	23			9,8 (F ₂₅)	
13		PA-8	10,0-11,2 (1,2)	26			10,3 (F ₁₅)	
14		PA-1	9,0-12,0 (3,0)	5	S ₁ jurV		9,6 (F ₂₅)	

Killustiku külmaskindluse marki hinnatakse materjalikao järgi pärast katsetatud külmaskikleid. Margile F₂₅ vastavaks loetakse killustikku, mille massikadu on väiksem, kui 10%. Juhul, kui massikadu on suurem, vastab külmaskindlus madalamale margile (F₁₅).

Orava II uuringuruumist võetud proovidest tehtud killustik vastab GOSTi järgi külmaskindluse margile F₁₅ kuni F₂₅, valdavalt F₁₅. Killustiku massikadu 25 tsükli läbimisel on 4,8-18,3%, võttes arvesse proovi intervallide pikkust, siis kaalutud keskmise väärtusega 11,5%, mis vastab margile F₁₅. Seega ka killustiku külmaskindluse alusel on tegu *madalamargilise lubjakiviga*. Killustiku tootmisel laboratoorses tingimuses uhutakse pesemisel suurem osa peenfraktsiooni moodustavad merglikihid välja, seega killustiku kvaliteeti savikad kihid oluliselt ei mõjuta. Tulemustest on näha, et isegi 10/20 mm fraktsiooni moodustav lubjakivi (merglikihid eemaldatud) ei vasta kõrgemale külmaskindlusmargile, kui 15 tsükli.

Killustiku purunevuse näitajad

Tabel 5.5.

Jrk nr	Katsemeetod	PA nr	Proovi intervall, m (proovi pikkus, m)	Pr nr	Geol indeks	Fraktsioon, mm	Massi- kadu, %	Purunevuse mark	Geol kivi kaalutud keskmine
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	GOST 8269.0-97	PA-1	0,0-2,1 (2,1)	1	S ₁ rk	10/20	15,8	600	600
2		PA-5	2,6-6,9 (4,3)	16	S ₁ rk		17,1	600	
3		PA-6	3,4-7,1 (3,7)	19	S ₁ rk		16,3	600	
4		PA-7	2,3-5,7 (3,4)	21	S ₁ rk		16,8	600	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	GOST 8269.0-97	PA-1	2,1-6,0 (3,9)	2	S ₁ jurK		13,7	800	600
6		PA-2	5,0-9,2 (4,2)	7	S ₁ jurK		14,3	800	
7		PA-3	5,0-10,2 (5,2)	11	S ₁ jurK		15,7	600	
8		PA-4	3,8-6,7 (2,9)	14	S ₁ jurK		15,8	600	
9		PA-5	6,9-11,3 (4,4)	17	S ₁ jurK		15,9	600	
10		PA-7	5,7-10,5 (4,8)	22	S ₁ jurK		16,2	600	600
11		PA-1	6,0-9,0 (3,0)	4	S ₁ jurT		15,4	600	
12		PA-3	10,2-12,0 (1,8)	13	S ₁ jurT		15,4	600	
13		PA-4	6,7-8,9 (2,2)	15	S ₁ jurT		16,9	600	
14		PA-7	10,5-11,5 (1,0)	23	S ₁ jurT		16,7	600	
15		PA-1	9,0-12,5 (2,5)	5	S ₁ jurV		12,8	1000	1000

Purunevuse marki hinnatakse materjalikao järgi pärast laboratoorset purunevuse määramist silindris. Tabelis 5.5 on toodud purunevuse määramiseks proovitud intervallid ning katsetulemused. Killustiku tugevuse mark vastab väärtusele 600-1000, keskmiselt 600. Seega purunemise alusel GOST meetodil, saab Orava II uuringuruumi kivimist toodetud killustiku tulemust nimetada kvaliteedilt rahuldavaks.

Killustiku füüsikalise-mehaanilised omadused EVS-EN standardi järgi

Ehitusvaldkonnas kasutatakse käesolevaga killustiku füüsikalise-mehaaniliste omaduste hindamiseks EVS-EN standardi katsetoodikaid. Killustiku tugevusomadused on määratud purunevuskindluse alusel Los Angelese katsel EVS-EN 1097-2 järgi ning külmakindluse alusel EVS-EN 1367 järgi. Alltoodud tabelites 5.6 ja 5.7 on toodud kokkuvõtlikult EVS-EN standardite alusel tehtud killustiku omadused.

Killustiku purunemiskindluse näitajad

Tabel 5.6

Jrk nr	Katse-meetod	PA nr	Proovi intervall, m (proovi pikkus, m)	Pr nr	Geol indeks	Fraktsioon, mm	Massi-kadu, %	Geol kihi kaalutud keskmine
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EVS-EN 1097-2:2010	PA-2	2,8-5,0 (2,2)	6	S ₁ rk	8/16	30	33
2		PA-6	3,4-7,1 (5,9)	19	S ₁ rk		35	
3		PA-8	2,5-6,0 (3,5)	24	S ₁ rk		32	
4		PA-1	2,1-6,0 (3,9)	2	S ₁ jurK		31	31
5		PA-8	6,0-10,0 (4,0)	25	S ₁ jurK		30	
6		PA-9	3,0-7,7 (4,7)	27	S ₁ jurK		32	
7		PA-1	6,0-9,0 (3,0)	4	S ₁ jurT		34	36
8		PA-4	6,7-8,9 (2,8)	15	S ₁ jurT		37	

Purunemiskindluse Los Angelese teguri maksimaalväärtuse järgi määratakse Euroopa standardi kohaselt purunemiskindluse kategooria. Orava II uuringuruumis on selleks maksimaalset tulemust arvestades LA₄₀, keskmise väärtusega LA₃₅.

Järgnevas tabelis 5.7 on toodud külmaskindluse näitajad EVS-EN standardite alusel. Ehitustegevuseks kasutatava kivimi külmaskindlus on kontinentaalses kliimavööndis nagu Eestis, väga oluline näitaja. Selle alusel jagatakse ehitustegevuseks kasutatav toormaterjal selle lõppkaustusest sõltuvalt erinevatesse kategooriatesse. Näiteks massikao protsent F₁ ning F₄ kategoorias vastavalt ≤ 1 ja ≤ 4 . Külmaskindlus Orava II uuringuruumi lubjakivis on 1,6...4,9%, keskmiselt 2,7%, seega keskmine külmaskindluse kategooria F₃.

Killustiku külmaskindluse näitajad EVS-EN järgi

Tabel 5.7

Jrk nr	Omadus	Katse-meetod	PA nr	Proovi intervall, m (proovi pikkus, m)	Pr nr	Geol indeks	Fraktsioon, mm	Massikadu, %	Geol kihi kaalutud keskmine
1	2	3	4	6	7	8	9	10	
1	Külmaskindlus	EVS-EN 1367-1:2007	PA-8	2,5-6,0 (3,5)	24	S _{1rk}	8/16	1,7	
2			PA-2	5,0-9,2 (4,2)	7	S _{1jurK}		2,5	3,4
3			PA-6	7,1-11,2 (4,1)	20	S _{1jurK}		4,9	
4			PA-9	3,0-7,7 (4,7)	27	S _{1jurK}		2,8	
5			PA-2	9,2-12,0 (2,8)	9	S _{1jurT}		1,6	

Asfaldinormide järgi liigitatakse täitematerjalid kulumiskindluse, külmaskindluse, purunemiskindluse, terakuju, peenosiste ja huumuse sisalduse järgi nelja klassi (I...IV). Käesoleva geoloogilise uuringuga on tehtud loetelust külmaskindlus ja purunemiskindlus, mille alusel vastab Orava II uuringuruumi lubjakivikillustik vaid IV klassi nõuetele (F₃, LA₃₅). Osaliselt ei vasta killustik üldse teedehituses kehtestatud nõuetele, purunemiskindluse klass on Raikküla lademe ja Tammiku kihistikus vaid LA₄₀.

6. UURINGURUUMI JA SELLE ÜMBRUSKONNA HÜDROGEOLOOGILISED JA HÜDROLOOGILISED TINGIMUSED

Orava II uuringuruum asub Rapla maakonnas Märjamaa vallas. Raplamaa kliima on kontinentaalsele kliimale iseloomulik. Pikaajaguseid ilmastikuvaatlusi on Rapla vallas Kuusikul tehtud alates 1920. aastast. Kuusiku ilmajaama andmetel varieerub viimase kümne aasta jooksul piirkonna aastane sademete hulk 443,9...905,9 mm, keskmiselt 673,8 mm (tabel 6.1). Aurustumine piirkonnas on keskmiselt 460 mm/aastas (Prohhorova, 1969). Kui sademed ületavad aurumise, nimetatakse vete voolamist maismaalt merre äravooluks.

Sademete hulk aastas Kuusiku ilmajaama andmete põhjal Tabel 6.1.

Ilmajaam	Aasta keskmine sademete hulk, mm										Keskmine
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Kuusiku	553,0	443,9	631,0	708,7	905,9	674,2	738,3	914,1	579,2	589,7	673,8

Orava maardla piirkonna hüdrogeoloogilises läbilõikes esinevad Kvaternaari, Siluri, Ordoviitsiumi, Ordoviitsium-Kambriumi ja Kambrium-Vendi veekompleksid. Lubjakivi katvates purdsetetes, mille paksus on keskmiselt 2,0 m, pinnasevett ei esine. Vesi võib esineda sporaadiliselt², näiteks suurte sadude korral perioodiliselt. Rohkete sademete või lume sulamise korral (kevadine, sügisene maksimum), kui maapinnale juurde tuleva vee hulk ületab sademete kinnipidamise taimestikust või infiltreerumise pinnasesse, võib koguneda vesi lohkudesse ja tekitada nn lokaalseid veesilmasid.

Kvaternaari- ja Siluri veekihi põhjavesi on piirkonnas hüdrauliliselt seotud. Purdsetetest katet võib käsitleda kui aeratsioonivööndit, mille abil toitub Siluri veekompleks. Piirkonna kraavid ja ojad saavad vett juurde nii pinnaveest kui ka pinnaseveest, seega põhjavee ülemine kiht on aktiivselt haaratud veeringesse.

Tabelis 6.2 on näha uuringupuuraukudes mõõdetud veetasemed, mida mõõdeti koheselt pärast puurimist ning 2015. aasta kevadel kolme kuu vältel. Pikemaajalist veetasemete jälgimist ei võimaldanud Keskkonnaameti nõue keskkonnakaitse seisukohast puuraukude enne aruande esitamist likvideerida. Uuringuruumi keskmise veetaseme arvutuses kasutati vaid vaatlusandmeid, sest puurimise järgselt mõõdetud veetaseme oli mõjutatud puurimiseks kasutatud veest ning õhust, selle tase vaatlusandmetega võrreldes on kohati oluliselt kõrvale kaldunud. Seega otsustati keskmise veetaseme määramisel kasutada vaid vaatlusandmeid. Uuringuruumi keskmine veetaseme nende põhjal on abs kõrgusel 50,7 m ning veekiht uuringuruumis tehtud puuraukudes oli surveta. Joonisel 1 on näha Orava II uuringuruumi puuraukudes mõõdetud põhjaveetaseme nivoo suund kirdesse, Kõrvetaguse peakraavi, mille veetaseme Orava II uuringuruumile lähimal vahemaal moodustab veetaseme languse 46,4...45,8 m (mõõdistatud 18.04.2015). Vaata joonis 1.

Vee juurdevoolu karjääri ega alanduslehtri mõjuraadiust uuringu käigus ei arvatud ning katsepumpamisi ei tehtud, kuna kaevandaja ei soovi maavara kaevandamisel põhjavee taset

² üksiku, juhusliku või hajusana esinevalt

alandada. Lubjakivi plaanitakse kaevandada veealusel väljamisviisil. Kuna kaevandamise järgselt tekkiv veekogu on kinnine, otsest veevoolu juhtimist teistesse veekogudesse ei ole, siis kaevandamisest tekkiv heljumi hulk ei tohiks piirkonna põhjavee kvaliteeti mõjutada.

Mõõdetud veetasemed uuringupuuraukudes (2014-2015 a.)

Tabel 6.2.

PA nr	Suud- me abs kõrgus, m	Puur- augu sügavus maa- pinnast, m	Vee- tase maa- pinnast, m	Vee- taseme abs kõrgus, m	Mõõtmise kuupäev	Veetaseme asukoha geoloogiline indeks	Märkused
1	2	3	4	5	6	7	8
PA-1	55,00	12,0	2,60	52,40	29.08.2014	S ₁ JurK	uuringu- aegne
			5,30	49,70	22.02.2015	S ₁ JurK	vaatlus
			6,00	49,00	22.03.2015	S ₁ JurK/S ₁ JurT	
			5,85	49,15	18.04.2015	S ₁ JurK	
Keskmine			5,72	49,28	22.02-18.04.15	S₁JurK	vaatlus
PA-2	56,66	12,0	3,60	53,06	30.08.2014	S ₁ rk	uuringu- aegne
			5,20	51,46	22.02.2015	S ₁ JurK	vaatlus
			4,95	51,71	22.03.2015	S ₁ rk	
			4,95	51,71	18.04.2015	S ₁ rk	
Keskmine			5,03	51,63	22.02-18.04.15	S₁rk	vaatlus
PA-3	58,41	11,8	5,10	53,31	30.08.2014	S ₁ JurK	uuringu- aegne
			6,20	52,21	22.02.2015	S ₁ JurK	vaatlus
			6,20	52,21	22.03.2015	S ₁ JurK	
			6,10	52,31	18.04.2015	S ₁ JurK	
Keskmine			6,17	52,24	22.02-18.04.15	S₁JurK	vaatlus
PA-4	55,68	8,7	5,50	50,18	02.02.2015	S ₁ JurK	uuringu- aegne
			6,30	49,38	22.02.2015	S ₁ JurK	vaatlus
			6,50	49,18	22.03.2015	S ₁ JurK	
			6,40	49,28	18.04.2015	S ₁ JurK	
Keskmine			6,40	49,28	22.02-18.04.15	S₁JurK	vaatlus
PA-5	58,33	12,0	7,20	51,13	03.02.2015	S ₁ JurK	uuringu- aegne
			6,40	51,93	22.02.2015	S ₁ rk	vaatlus
			6,30	52,03	22.03.2015	S ₁ rk	
			6,25	52,08	18.04.2015	S ₁ rk	
Keskmine			6,32	52,01	22.02-18.04.15	S₁rk	vaatlus
PA-6	59,39	11,8	7,00	52,39	05.02.2015	S ₁ rk	uuringu- aegne
			8,10	51,29	22.02.2015	S ₁ JurK	vaatlus
			7,20	52,19	22.03.2015	S ₁ JurK	
			7,20	52,19	18.04.2015	S ₁ JurK	
Keskmine			7,50	51,89	22.02-18.04.15	S₁JurK	vaatlus

Aruanne Orava kruusamaardla Orava II uuringuruumi geoloogilise uuringu kohta
(varud seisuga 28.08.2014.a.)

1	2	3	4	5	6	7	8
PA-7	58,94	11,6	9,50	49,44	06.02.2015	S ₁ JurK	uuringu- aegne
			8,80	49,34	22.02.2015	S ₁ JurK	vaatlus
			9,75	48,39	22.03.2015	S ₁ JurK	
			9,60	48,54	18.04.2015	S ₁ JurK	
Keskmine			9,38	48,76	22.02-18.04.15	S₁JurK	vaatlus
PA-8	57,85	10,9	7,90	49,95	09.02.2015	S ₁ JurK	uuringu- aegne
			7,50	50,35	22.02.2015	S ₁ JurK	vaatlus
			8,55	49,30	22.03.2015	S ₁ JurK	
			8,40	49,45	18.04.2015	S ₁ JurK	
Keskmine			8,15	49,70	22.02-18.04.15	S₁JurK	vaatlus
PA-9	56,25	8,2	-	-*	10.02.2015	S ₁ JurK	uuringu- aegne
			4,90	51,35	22.02.2015	S ₁ JurK	vaatlus
			4,60	51,65	22.03.2015	S ₁ JurK	
			4,70	51,55	18.04.2015	S ₁ JurK	
Keskmine			4,73	51,52	22.02-18.04.15	S₁JurK	vaatlus
PA-1...PA-9			7,0	50,7	22.02-18.04.15	S₁JurK	vaatlus

Orava II uuringuruumist 600-700 m kaugusel kirdes kulgeb suunaga kagust loodesse Kõrvetaguse peakraav (VEE1107800), mis ~800 m kaugusel põhja suunas suubub Ohukotsu oja/jökke (VEE1107700). Ohukotsu oja suubub omakorda Vardi jökke (VEE1107500), mis omakorda Kasari jökke (VEE1107000) ja sealt voolab vesi Matsalu lahest Väinamerre. Kõrvetaguse peakraavi valgala on 6,6 km² ja selle piiresse jääb ka Orava II uuringuruum. Valgalade piirid ühtivad üldjuhul kõrgendikega.

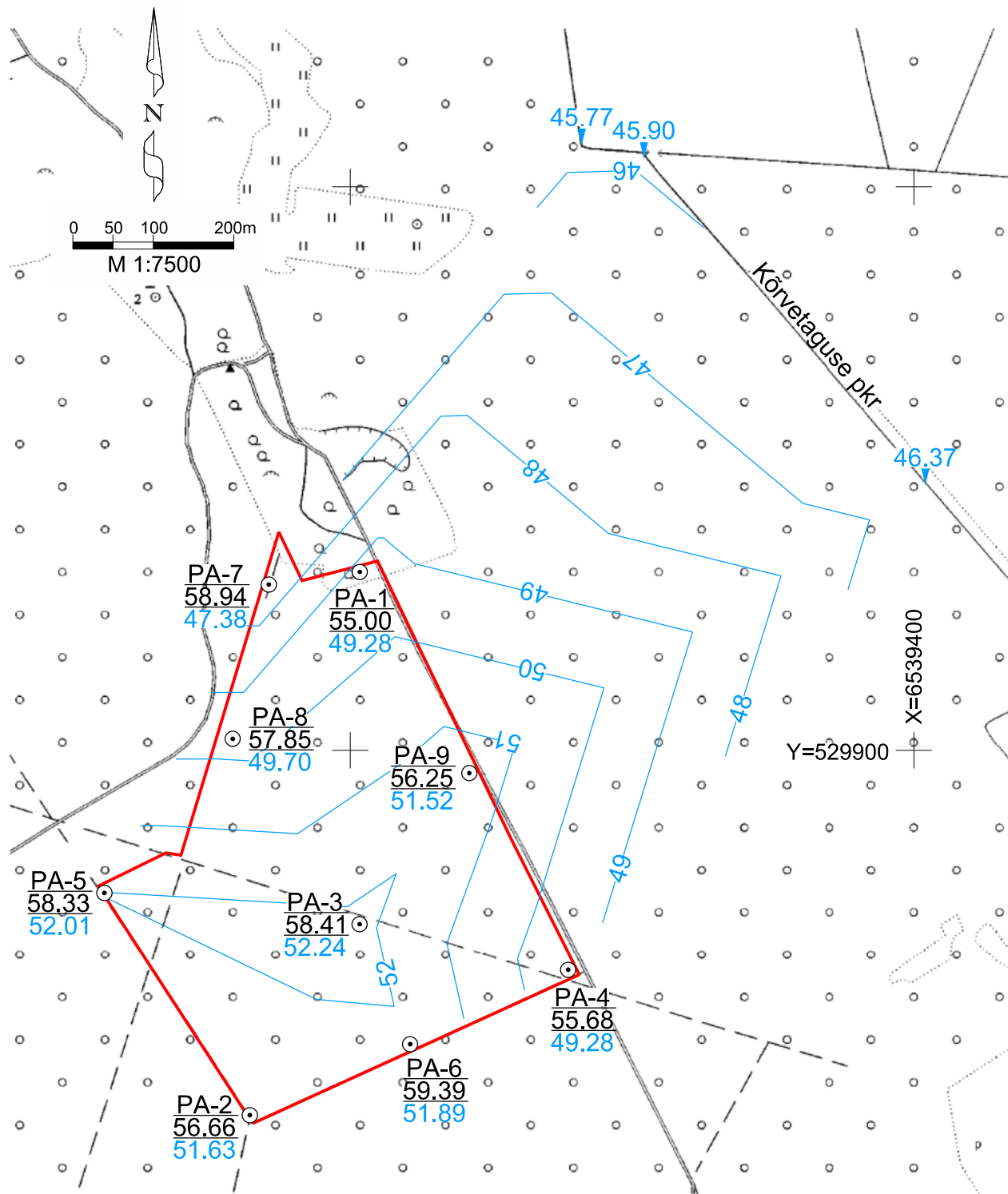
Lihtsustatult, kõrgendike ühelt nõlvalt voolab vesi ühte valgalasse, teiselt nõlvalt teise. Joonisel 2 on näha piirkonna maapinna reljeef ning nooltega tähistatud uuringuruumi põhjavee ja sellele langeva sademetevee üldine liikumissuund reljeefi jälgides. Uuringuruum ala paikneb kõrgendikul, mille abs kõrgused uuringuruumi lääneserval on 57...59 m, idaserval abs kõrgus 56...57 m. Maapind kraavi perval, kõrgendiku jalamil on ~47 m.

Piirkonna veevarustusallikana kasutatakse peamiselt Siluri ja Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavett. Suhteliseks põhjavett kandvaks kihiks S-O veekompleksi vahel võib pidada ka Orava II uuringuruumi abs kõrguse järgi sügavaimas puuraugus avatud Varbola kihistu mergli vahekihtidega tihedat lubjakivi. Piirkonna sügavamad puurkaevud on rajatud Ordoviitsium-Kambriumi ja Kambrium-Vendi veekompleksi. Joonisel 2 on toodud puurkaevude registri tarbepuurkaevud Orava maardla ümbruskonnas. Puurkaevude veeand on 0,1...1,4 l/s·m (erideebit). Paljudel kaevudel polnud iseloomustavaid parameetreid välja toodud (lisa 13).

Puuraukude registri andmetel on Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogumisse rajatud puurkaevud 10-70 m sügavused. Ordoviitsium-Kambrium põhjaveekogumisse on rajatud üks 210 m sügavune puurauk Ohukotsu külas ning Kambrium-Vendi põhjaveekogumisse rajatud ~300 m sügavused kolm puurauku Kõrvetaguse ja Varbola külas. Joonisel 2 on näha, et piirkonna lähimad puurkaevud ei ole Orava II ala põhjavee liikumissuunast

mõjutatud. Puurkaevud asuvad karjäärialalt läbivalgust veest absoluutkõrguse tasemest kõrgemal või jäävad vee liikumise suunast kõrvale.

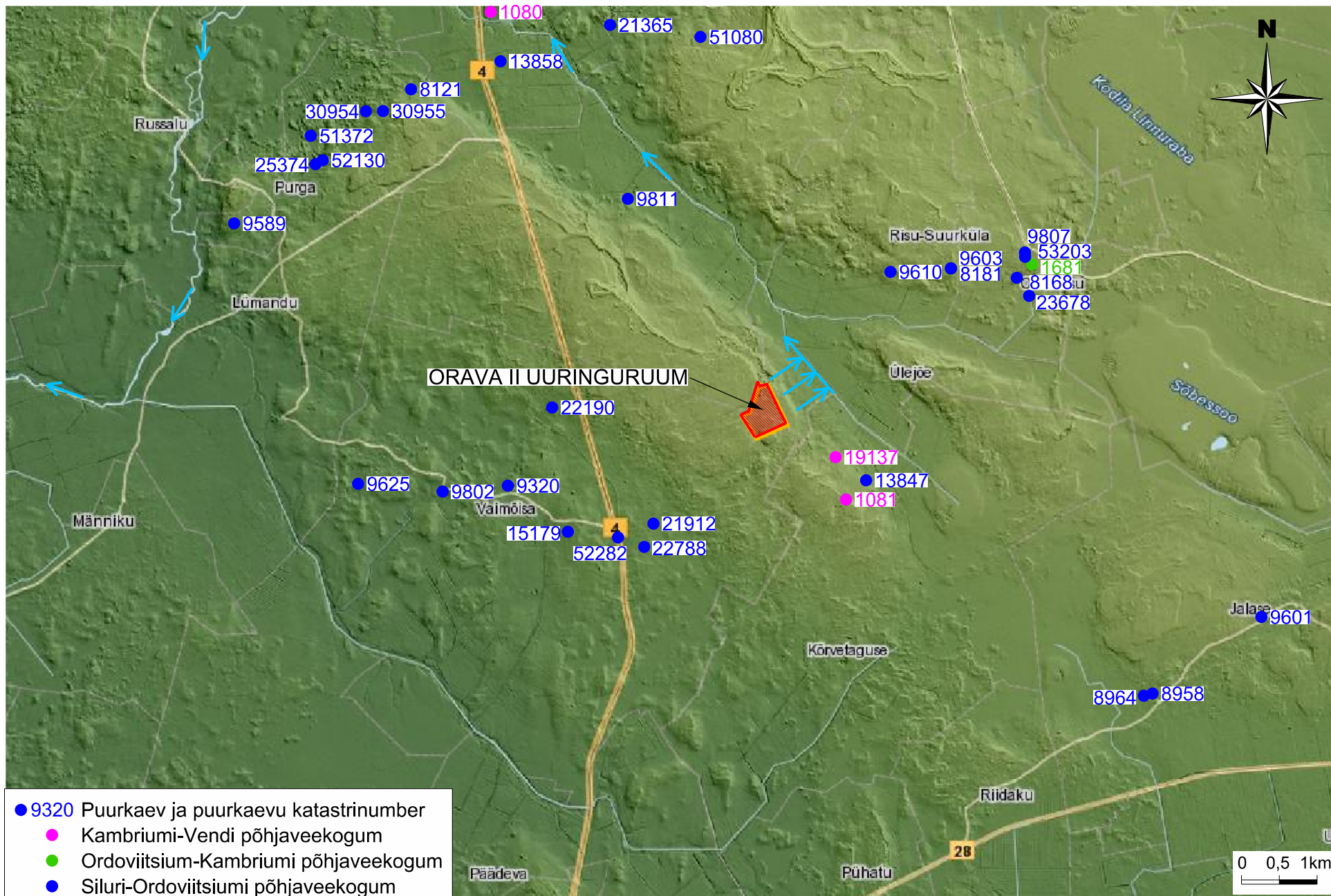
ORAVA II UURINGURUUM HÜDROISOHÜPSID



LEPPEMÄRGID

- Uuringuruumi piir
- PA-3
58.41 ⊙
52.24 Puuraugu nr
Puuraugu suudme abs kõrgus, m
Vaatluse keskmine veetase abs, m
- 46.37 ↓ 18.04.2015 mõõdistatud veetase abs, m
- 49— Hüdroisohüps, abs m

ORAVA II UURINGURUUM PIIRKONNA MAAPINNA RELJEEF



- 9320 Puurkaev ja puurkaevu katastrinumber
- Kambriumi-Vendi põhjaveekogum
- Ordoviitsium-Kambriumi põhjaveekogum
- Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum

7. MÄENDUSTINGIMUSED JA UURINGU KESKKONNAMÕJU HINNANG

Mäenduslikud tingimused maavara kaevandamise seisukohast on suhteliselt head. Karjääri asukoht on hajaasustuspiirkonnas metsa sees, lähimad majapidamised jäävad enam kui poole kilomeetri kaugusele. Tegu on käesolevaga kasutuses oleva Orava kruusakarjääriga, seega selle laiendamise mõju sügavuse suunas on looduskeskkonnale suhteliselt väiksema mõjuga kui uue ala kasutusele võtmine.

Vajadus ehitusküllustiku järele piirkonnas on olemas. Karjäärist ~30 km raadiusesse jääb suurimatest asulatest Märjamaa alev, Rapla linn, Kohila ja Järvakandi alevid. Logistilises mõttes jäävad eeltoodud raadiuse piiresse 3,9 km kaugusel rahvusvahelise tähtsusega põhimaantee nr 4 Tallinn-Pärnu-Ikla (E67 - „Via Baltica“), soodne ühendus on ka tugimaanteedega Tallinn-Rapla-Türi (nr 15), Rapla-Järvakandi-Kergu (nr 27), Märjamaa-Koluvere (nr 29) ning viimase kaudu ka põhimaanteedele Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla (nr 9) ja Risti-Kuivastu-Kuressaare (nr 10). Küllustiku tarvidus on peamiselt teede hoolduseks ja korrashoiuks ning hoonete ja rajatiste ehituseks.

Mäetehnilised tingimused purdmaterjali väljamiseks on karjääri pikaajalise kaevandamistegevuse käigus välja kujunenud. Olemas on vajalik taristu ja masinate-seadmete tehnikapark. Katendi suhe purdsetendi kasuliku kihti on ~1/4 ning kogu kaevandatav varu on ülalpool veetaset.

Mäetehnilised tingimused lubjakivi kaevandamiseks on soodsad. Kaevandaja plaanib kivimi väljata, põhjavee taset alandamata. Lubjakivi veealust kaevandamist on ka varem Eesti tingimustes praktiseeritud. Kaevandaja on arvestanud, et veealuse kaevandamistehnoloogiaga on maavara kaod suuremad ja kasutatav tehnika võib vajada ümberseadistamist. Veealune varu moodustab kogu tarbevaru hulgast pisut alla poole.

Keskkonnakaitseliselt on kaevandamise tingimused samuti suhteliselt head. Vältimaks karjääri mäetööde mõju kõrvalmaauksustele, on varu arvutus tehtud uuringuruumi teenindusmaa piirist purdmaterjali puhul minimaalselt 3 m kaugusel ja lubjakivi varu arvutamisel 10 m kaugusel. Vardi looduskaitse alaga külgneval piiril on ka ehituskruusa plokk moodustatud 10 m kaugusele, et vähendada karjääritööde mõju piirangute alale. Tekitatud tsooni katastriüksuse perimeetril kasutatakse vajadusel kaevandamistegevusel masinate liikumiseks ja kaealise käitlemiseks. Muinsuskaitse objekti uuringuruumi teenindusalale ja selle lähiümbrusesse ei jää.

Maardlas levivast ehituskruusast ning ehituslubjakivist valmistatud küllustiku erinevaid tooteid saab kasutada nii teede- kui ka tavaehituses. Saviliivmoreeni looduslikul kujul ehitustegevuses kasutust ei ole.

Geoloogilise uuringu tegemisega Orava II uuringuruumis kaasnev keskkonnamõju iseloom ja ulatus olid väikesed ning lühiajalised, jäädes kohalikele tasandile: šurfid likvideeriti koheselt pärast kirjeldamist ning proovide võtmist väljatõstetud materjaliga, puuraugud likvideeriti pärast veetasemete jälgimist. Puuraugud likvideeris OÜ Salveesia. Puuraugud täideti kaljuses osas ehitusbetoniga ning purdsetete osas intervall moreeni ja ülemises osas kasvukihiga. Uuringuga ei reostatud põhjavett ega tekitatud jäätmeid ega normatiive ületavat müra või tolmu. Uuringuruumi teenindusala korrastamise kohta koostati akt, mis kooskõlastati kinnisasja valdajaga ning esitati Keskkonnaametile heakskiitmiseks.

Kaevandite likvideerimise on Keskkonnaamet kooskõlastanud 04.06.2015 kirjaga nr HJR 10-1/15/12306-2 (lisa 15).

Uuringuruumi teenindusala korrastamisel juhinduti keskkonnaministri 26.05.2005. aasta määrusest nr 43 „Üldgeoloogilise uurimistöoga, geoloogilise uuringuga ja kaevandamisega rikutud maa korrastamise kord.

Jäätmeseaduse § 7¹ lõige 4 alusel sätestatud kaevandamisjäätmega tehtavaid toiminguid reguleerivad sätteid ei kohaldata muuhulgas maavarade uuringute töö tulemusena tekkinud jäätmete käsitlemisele, kui need jäätmel ei teki otseselt nimetatud toimingute tulemusena. Selliseid jäätmel ei käsitleta kaevandamisjäätmelena ning nende suhtes kohaldatakse üldisi jäätmehoolduse nõudeid.

Geoloogilise uuringu läbiviimiseks puudub vajadus ka Jäätmeseaduse § 35² sätestatud jäätmehoidla rajamiseks. Geoloogilise uuringuga Orava II uuringuruumis ei tekkinud Jäätmeseaduse §2 lõige 1, 2 mõistes jäätmel.

8. VARU ARVUTUS

Käesolevaga teostatud varu arvutuse aluseks on topograafiline plaan mõõtkavas 1:2000 (seisuga 28.08.2014), geoloogiliste välitööde tulemused ning laboratoorsete määrangute andmed. Vastavalt geoloogilisele ehitusele ja materjali kvaliteedile, moodustab kasuliku kihi vertikaalses läbilõikes ehituskruus ja ehituslubjakivi.

Kasuliku kihi ja katendi iseloomustamiseks ning mahtude arvutamiseks kasutati 9 käesoleva uuringuga rajatud puuraugu ning 24 šurfi andmeid. Maavaravarude plokid ei moodustu kogu uuringuruumi piires, nende piiride määramisel arvestati peatükis 4.6 toodud tingimustega (lisa 1). Plokid on piiritletud abipunktidega, geoloogiliste erimite, keskmise veetaseme ning uuritud sügavuse piiridega, arvestades uurituse taset ja tellija soove.

Varu arvutuse ala pindalad on määratud ja maavaravaru mahu arvutused on tehtud arvutiprogrammis Bentley PowerCivil. Varu arvutuse alast konstrueeriti 3-mõõtmelised reljeefi mudelid maapinnast, keskmisest veetasemest, kasuliku kihi lamamist ja lubjakivi lasumist. Arvutiprogrammiga arvutati kattepinnase ja ehituskruusa varu kogus vertikaalses läbilõikes maapinnast kuni kasuliku kihi lamamini (arvestati lamami samakõrgusjoontega). Saadud mahust lahutati kattepinnase kogus, mis saadi pindala ja aritmeetilise keskmise korrutisena. Lubjakivi varu on arvutatud eeltoodud programmiga erinevate mudelipindade lahutamisel.

Katendi arvutamisel eraldatakse välja ehituskruusa ploki alale jääv „ehituskruusa katend“ (sh ehituskruusa plokil 1 lasuv kasvukiht) ning ehituslubjakivi ploki alale jääv "ehituslubjakivi katend" (sh ehituslubjakivi plokil 4 lasuv kasvukiht), mis sisaldab ka ehituskruusa ploki lamamisse jäävat ehituskruusa tingimustele mittevastavat saviliivmoreeni.

Plokk 1, Ta (käesolevaga täpsustatud olemasoleva ehituskruusa varu piirid ja mahud)

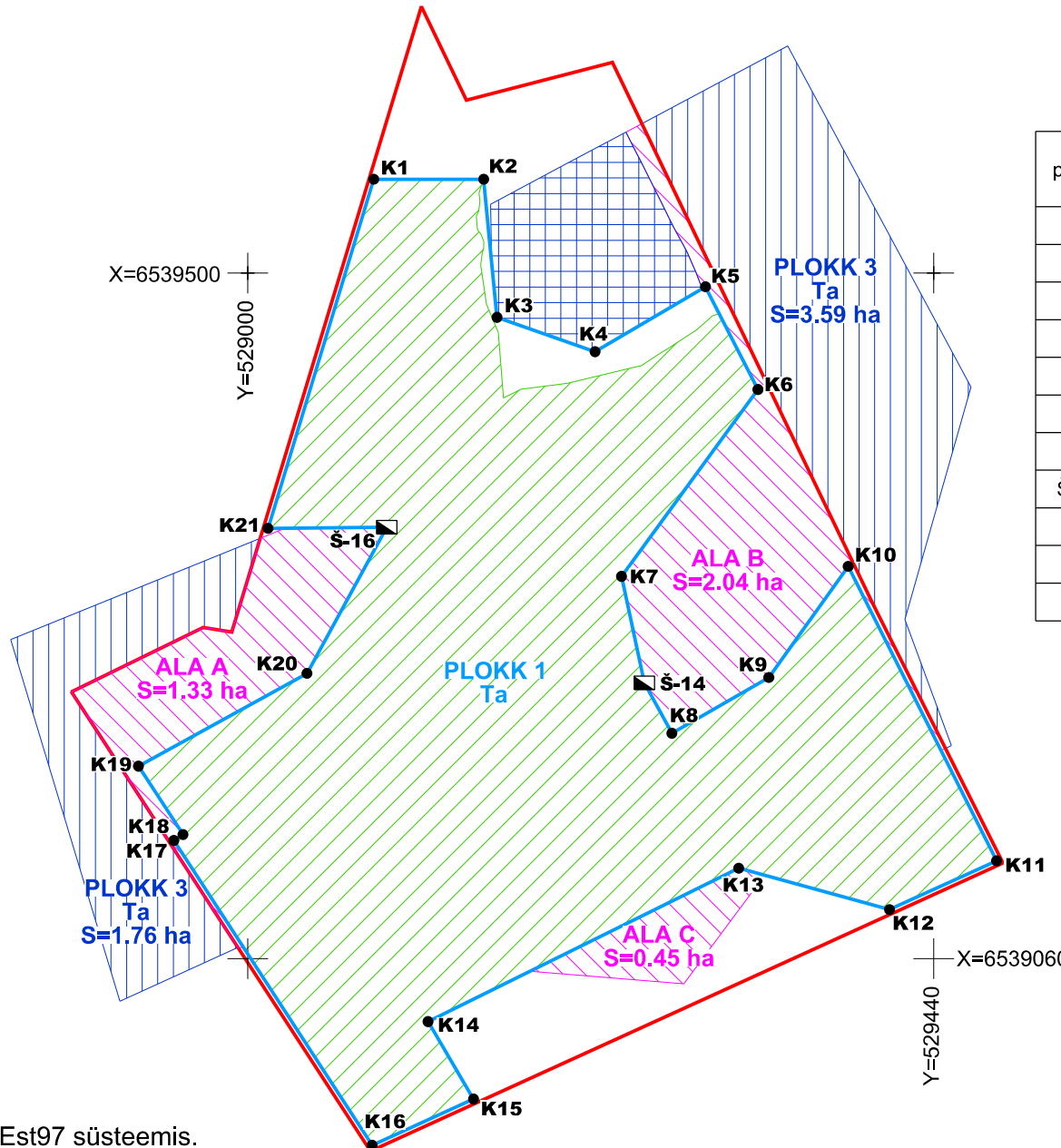
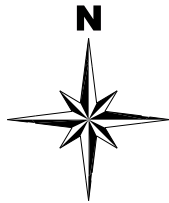
Ploki 1 pindala on 15,17 ha ning see on piiritletud valdavalt varasemalt kontuuritud ehituskruusa tarbevaru piires (Kajak, 1990), kuid osaliselt ka väljaspool seda ning osati ei vasta ploki 1 varasemalt ehituskruusana arvele võetud materjal ehituskruusa nõuetele. Plokk on kontuuritud abipunktidega K1...K22 ning Š-14 ja Š-16 asukohapunktidega. Ploki piiresse jäävad järgnevad šurfid: Š-2, Š-3, Š-6, Š-7, Š-8, Š-10, Š-12, Š-13, Š-14, Š-15, Š-16, Š-17, Š-18, Š-21 ja Š-22 (graafiline lisa 2).

Varu arvutuse tegemisel lähtuti tellija soovist, võtta arvele vaid ehituskruusa kvaliteedile vastavat materjali, mille paksus oleks majanduslikust otstarbest lähtuvalt minimaalselt 1 m. Varu arvutusest on jäetud välja Š-1 ja Š-11 kuna nendes esines kaevandajale sobimatut, täitematerjali tingimustele vastavat purdmaterjali ning sama kaevandi ehituskruus ei moodustanud vähemalt 1 m paksust kasulikku kihti. Vähemalt 1 m paksust kasulikku kihti ei moodustunud ka kaevandites Š-4, Š-5 (Š-5A), Š-9, Š-19, Š-20, Š-20A, mis on samuti varu arvutuse kontuurist välja jäetud. Š-14 ja Š-16 on kasuliku kihi paksuse 0,9-1,0 m väärtusega moodustatud ploki piiripunktiks.

Ploki piiritlemisel kasutati läbimõeldult 1 m kasuliku piiri kontuurimise asemel kaevandite vahemaa poolitamise meetodit, mis andis plokkidele korrapärasema kuju. Näiteks

geoloogilisest läbilõikest II-II` on näha, et Š-15 ja Š-1 vahele moodustunud ploki piiril on kasuliku kihi paksus pisut vähem kui 1 m, samas on ka vastupidiselt kujunenud vahepunkte. Lihtsajooneliselt moodustatud piiri on kaevandajal hõlbus kaevandamistegevusel jälgida.

ORAVA II UURINGURUUM EHITUSKRUUSA VARUPLOKI PAIKNEMISE SKEEM JA VARUPLOKI PIIRI KOORDINAADID



VARU ARVUTUSE PLOKI 1 PIIRI KOORDINAADID

Piiri punkti nr.	Koordinaadid		Piiri punkti nr.	Koordinaadid	
	X	Y		X	Y
K1	6539560.12	529080.82	K11	6539122.78	529480.42
K2	6539560.12	529151.34	K12	6539091.48	529411.70
K3	6539471.49	529159.85	K13	6539118.03	529314.93
K4	6539449.47	529222.79	K14	6539019.62	529115.65
K5	6539491.12	529293.65	K15	6538969.92	529144.79
K6	6539425.21	529327.29	K16	6538940.31	529079.79
K7	6539305.30	529239.79	K17	6539135.82	528952.56
Š-14	6539237.01	529254.37	K18	6539139.63	528958.43
K8	6539204.61	529272.07	K19	6539183.52	528929.87
K9	6539240.40	529334.26	K20	6539243.05	529037.99
K10	6539311.70	529385.22	Š-16	6539336.80	529089.15
			K21	6539336.12	529012.98

Ploki 1 pindala: 15.17 ha
s.h. kattepinnaalaga: 14.74 ha

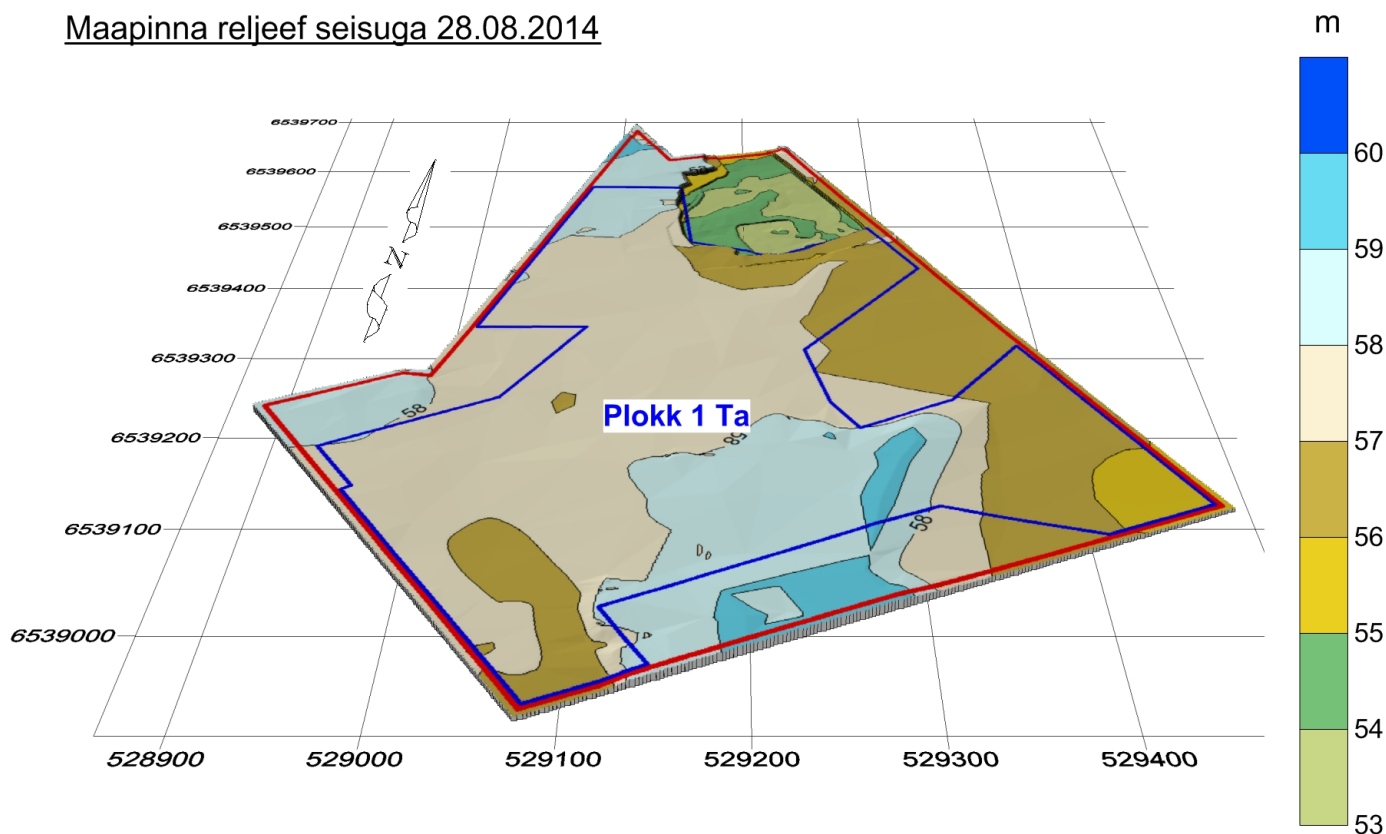
- Kinnitamisele esitatav ehituskruusa aktiivne tarbevaru, S=15.17 ha
- Kattepinnaalaga ala S=14.74 ha
- Olemasolev aktiivne tarbevaru
- Ammendatud tarbevaru ala S=1.25 ha
- Varu arvutusest väljajääv olemasolev aktiivse tarbevaru ala

MÄRKUSED:
1. Koordinaadid L-Est97 süsteemis.
2. Pindalad määratud Bentley PowerCivil tarkvaraga.

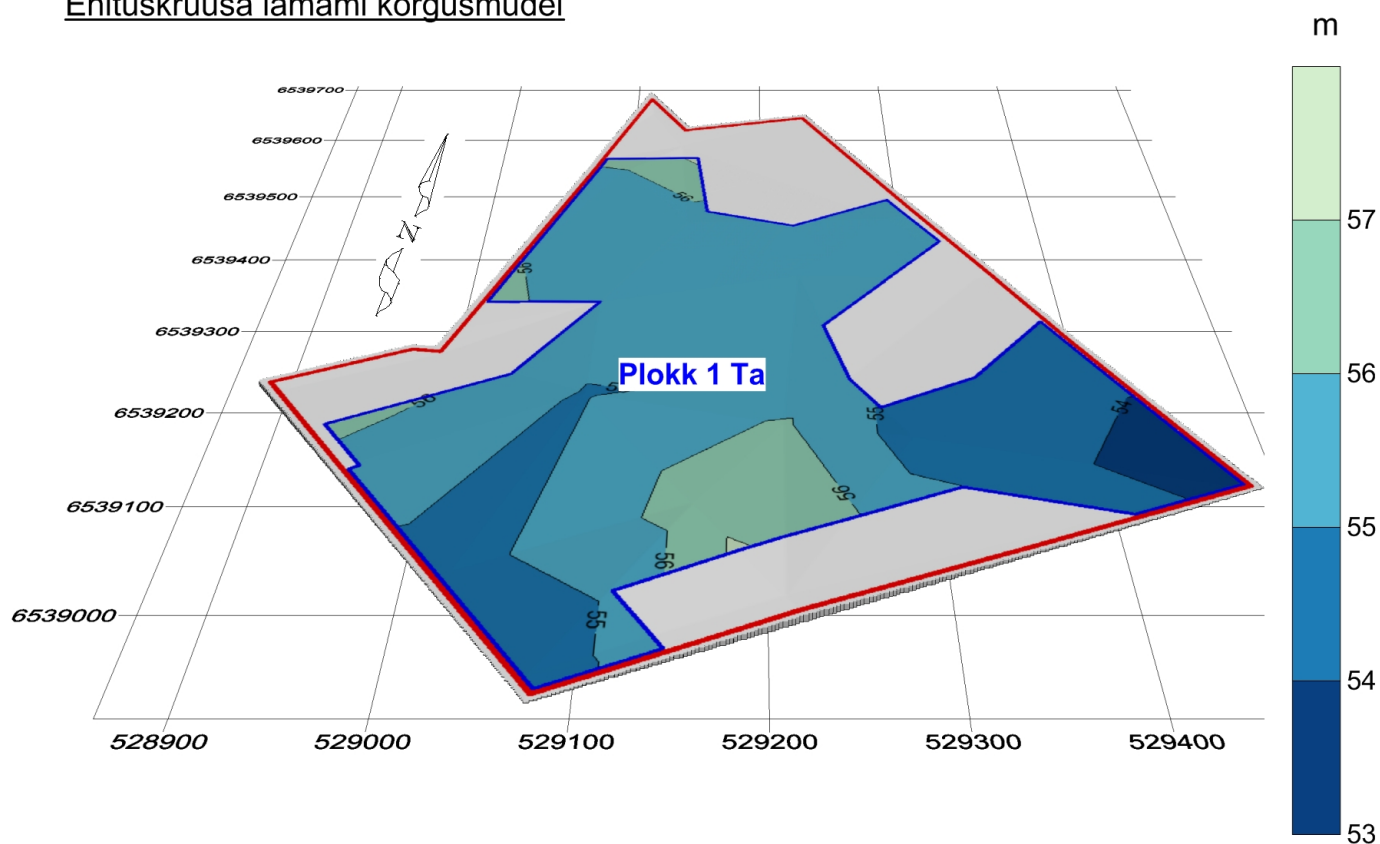
ORAVA II UURINGURUUM EHITUSKRUUSA MAAVARAVARU MAHU ARVUTUS

Joonis 4

Maapinna reljeef seisuga 28.08.2014



Ehituskruusa lamami kõrgusmudel



Maavaravaru maht plokkis 1 koos kattepinnaesega: 320 tuh.m³

Jooniselt 3 on näha, et uuringuruumi põhjaosas 1,25 ha maa-alal on olemasolev ehituskruusa aktiivne tarbevaru ammendunud (*sinine ruudustik*). Alal A (1,33 ha), alal B (2,04 ha) ja alal C (0,45 ha) on varasemalt plokki 1 arvele võetud ehituskruusa tarbevaru, kuid mis 2014. aasta uuringu tulemusel ehituskruusa kvaliteedile ei vasta, jääb teekaitsevööndisse või on väikese kihipaksuse tõttu majanduslikult ebaotstarbekas kaevandada.

Plokk 1 kasuliku kihi näitajad

Tabel 8.1.

Kaevandi nr	Katendi paksus, m	Kasuliku kihi paksus, m	Kruusa sisaldus, %	Savi- ja tolmuosakeste sisaldus, %	Liiva peensusmoodul	Maavara
Š-2	0,5	1,7	63,4	8,4	1,9	EK
Š-3	0,6	1,5	60,3	13,0	1,9	EK
Š-6	0,6	2,1	58,5	12,5	1,5	EK
Š-7	0,6	2,0	58,7	14,8	1,6	EK
Š-8	0,5	1,8	51,3	15,5	1,5	EK
Š-10	0,7	3,9	64,3	5,0	2,3	EK
Š-12	0,6	1,6	60,2	13,2	0,6	EK
Š-13	0,5	1,2	57,5	14,7	0,5	EK
Š-14	1,2	0,9	42,4	16,4	0,6	EK
Š-15	0,6	1,3	58,0	6,7	0,7	EK
Š-16	0,6	1,0	68,9	12,6	0,5	EK
Š-17	0,6	1,5	74,4	7,3	0,6	EK
Š-18	0,5	1,9	75,8	7,3	0,6	EK
Š-21	0,5	1,5	65,7	11,3	0,6	EK
Š-22	-*	1,6	64,3	8,6	0,6	EK
Kaalutud keskmine	0,6	1,6	62,2	10,5	1,2	EK

* ei arvestata keskmise arvutuses, kuna asub juba paljandatud alal

Ploki 1 uutes piirides vastavad kõigist kaevanditest võetud proovid ehituskruusa nõuetele: keskmiste näitajate põhjal kruusa sisaldus 62,2% ning savi- ja tolmuosakesi 10,5%. Kasulik kiht jääb kõikjal ülespoole põhjavee taset, sest veetaset ei saavutatud üheski 2014. aastal rajatud šurfis. Veetase jääb keskmiselt 4,5 m sügavusele ehituskruusa ploki lamamist.

Kogu uuringuruumist võetud proovidest väljasõelatud kruusast valmistati killustik fraktsiooniga 10/14 mm purunemiskindluse määramiseks Los Angelese katsel. Katse tulemuseks oli 45, mis teedehituses esitatavatele nõuetele killustiku osas ei vasta isegi halvimalle, IV klassi killustiku tingimustele.

Materjal plokkis 1 vastab küll ehituskruusale esitatavatele nõuetele, kuid sellel pole kasutust looduslikul kujul. Purdmaterjal on toormeks, millest töötlemise või rikastamise korral saab kehvapoolsete omadustega ehitustoote.

Varu maht koos ehituskruusa katendiga on 320 tuh m³ (joonis 4). Ploki 1 piires on 2014. aasta uuringuga kattepinna uuringupunktide keskmise paksuse alusel 0,6 m × 14,74 ha = 88 tuh m³ (lisa 3). Seega, ehituskruusa maht ehituskruusa aktiivse tarbevaru piires on

$320 - 88 = 232$ tuh m^3 . Kattepinnase hulka kuulub ka Š-14-s täitematerjalile vastav 0,7 m paksune täiteliiva kiht kasvukihi all. Katendi mahust moodustab kasvupinnas $0,5 \text{ m} \times 14,74 \text{ ha} = 74$ tuh m^3 .

Plokk 4 ja 5, Ta

Ploki 4 ehituslubjakivi aktiivne tarbevaru asub Orava II uuringuruumis valdavalt Kvaternaarisetete all (välja arvatud alad, kus ehituskruusa varu on ammendatud ja lubjakivi kihid juba avatud) ja selle pindala on 20,38 ha. Varu piiritlemisel on lähtutud tellijapoolsest soovist, arvutada varu 10 m kauguselt uuringuruumi piirist ning lisaks säilitada idapiiril kulgev Pendi nimeline metsatee. Metsatee hoidetervik uuringuruumi kirdenurgas ulatub uuringuruumi piirist ~19 m kaugusele. Uuringuruumi perimeetrile jäetav tervik on vajalik kaevandamistegevuse koordineerimiseks, masinate ja seadmete liikumiseks tulevase karjääri lõunapiirile.

Plokk 5 asub ploki 4 lamamis ja selle pindala on samuti 20,38 ha. Plokkid on eraldatud keskmise põhjavee taseme alusel. Plokk 4 asub keskmisest põhjavee tasemest ülalpool ning plokk 5 allpool. Ploki 4 moodustab lubjakivi Raikküla lademest ja osaliselt Juuru lademe Karinu kihistikust. Ploki 5 lubjakivi on suuremas osas Juuru lademe Karinu kihistik ning osaliselt Tammiku kihistik. Veealuse ploki põhja kõrgus abs 47,2 m on arvestatud keskmisest veetasemest (50,7 m abs) 3,5 m sügavuselt, et kivimit saaks kaevandada põhjaveetasel alandamata, veealuse kaevandamisega (lisa 1).

Katastriüksuse kuju tõttu on uuringuruumi põhjapiirile moodustunud kolmnurkne väljaulatuv osa varuploki piirest välja jäetud. Nurga moodustab valdavas osas hoidetervik, mistõttu selle kaevandamisalasse arvamine ei ole otstarbekas.

Ploki 4 ja 5 kontuuri moodustavad abipunktid L1...L8. Ploki piiresse jäävad kõik 2014. ja 2015. aastal rajatud puuraugud, va PA-7 uuringuruumi põhjapiiril, mis jääb mõned meetrid ploki piirist välja, kuid selle andmeid kasutatakse (graafiline lisa 3). Lubjakivi lasumi määramiseks kasutatakse praktiliselt kõiki purdsetendi uurimiseks rajatud kaevandeid. Arvestatud ei ole vaid kaevanditega Š-19, Š-20 ja Š-20A, nende asemel on arvesse võetud PA-7 määratud lubjakivi lasum.

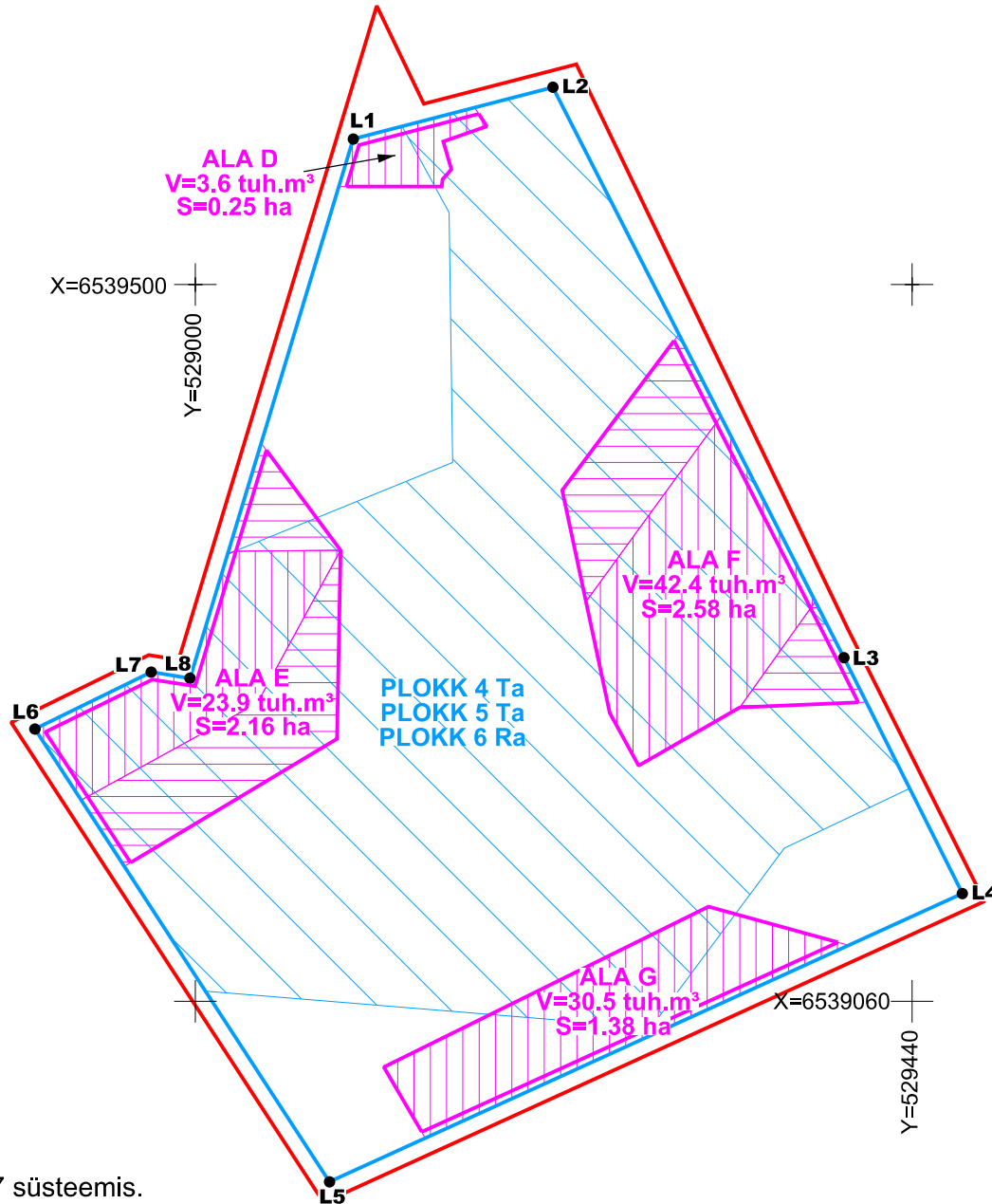
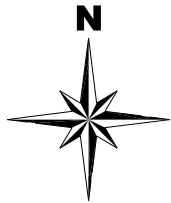
Joonisel 5 on toodud lubjakivi katendi alad D, E, F ja G, kokku 6,37 ha alal, mahuga 100 tuh m^3 . Lubjakivi katendiks on ehituskruusa lamamis esinevad purdsetted, mis ei vasta tellijapoolsetele varu arvele võtmise tingimustele. Sellest varust moodustab kasvupinnase maht $0,5 \text{ m} \times 4,31 \text{ ha} = 22$ tuh m^3 (lisa 3). Juhul, kui uuringupunktis lubjakivi lasum (PA) ja kruusa lamam (Š) erinesid, siis lubjakivi lasumi määramiseks kasutati šurfi andmeid.

Karbonaatkivimi füüsikalise-mehaanilised omadused plokkides 4 ja 5. Tabel 8.2.

	Mahumass, g/m ³	Veeimavus,%	Survetugevus kuivas olekus, kg/cm ²	Külmakindluse mark
Plokk 4, 5 (Ta)				
Miinumum	2352	0,6	526	F ₂₅
Maksimum	2668	5,8	1293	F ₂₅

ORAVA II UURINGURUUM

EHITUSLUBJAKIVI VARUPLOKKIDE PAIKNEMISE SKEEM JA VARUPLOKKIDE PIIRI KOORDINAADID



VARU ARVUTUSE PLOKKIDE 4, 5 JA 6 PIIRI KOORDINAADID

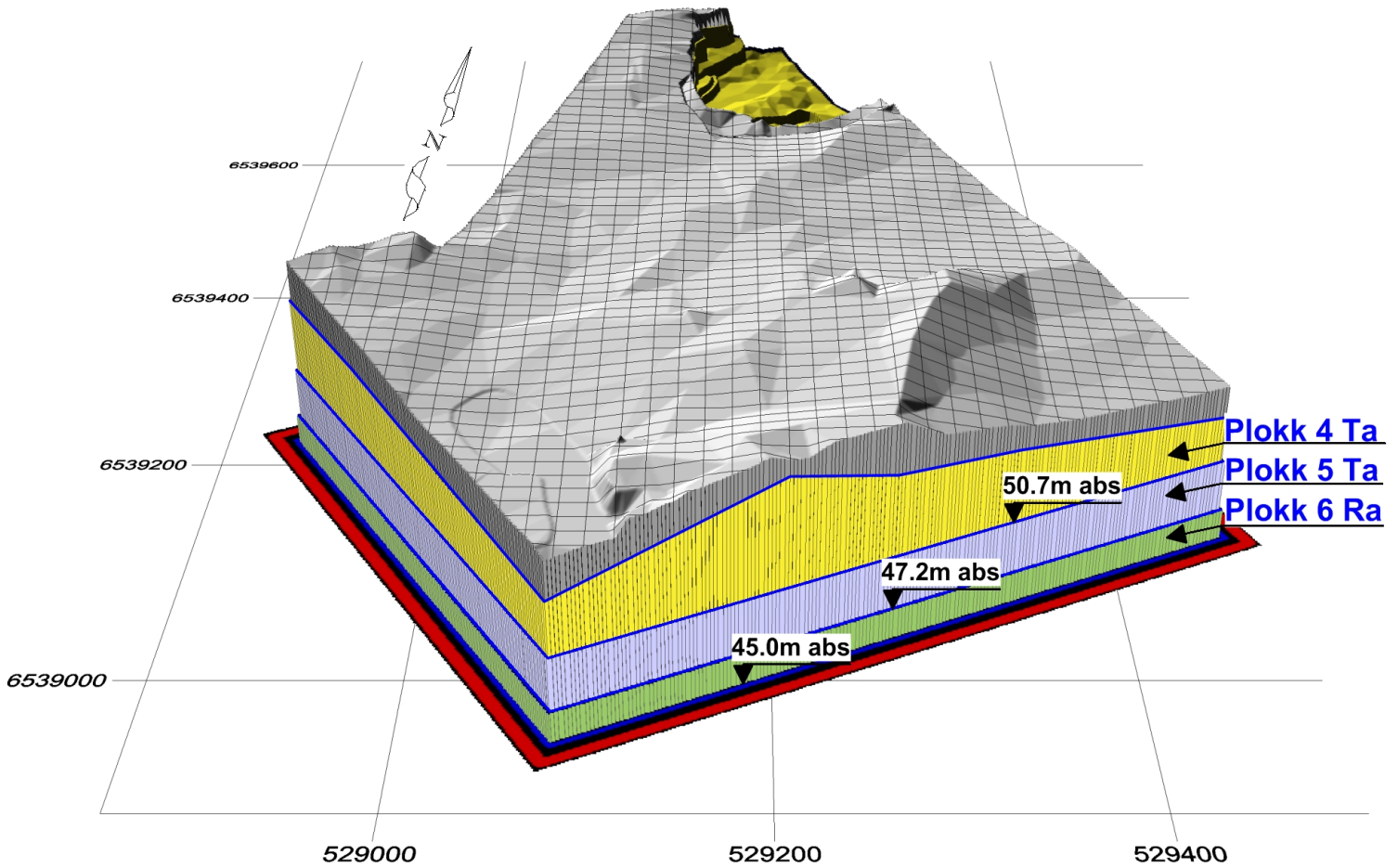
Piiri punkti nr.	Koordinaadid	
	X	Y
L1	6539589.24	529096.96
L2	6539621.02	529219.50
L3	6539270.87	529398.20
L4	6539126.13	529470.90
L5	6538949.18	529082.37
L6	6539227.13	528901.48
L7	6539262.08	528972.89
L8	6539258.28	528996.71

Plokkide 4, 5 ja 6 pindala: 20.38 ha

- Kinnitamisele esitatav ehituslubjakivi aktiivse tarbe- ja reservvaru, S=20.38 ha
- Kattepinnasega ala
- Lubjakivi katend kruusa lamamis
- Kattumine olemasoleva prognoosvaru plokiga S=15.67 ha

MÄRKUSED:
 1. Koordinaadid L-Est97 süsteemis.
 2. Pindalad määratud Bentley PowerCivil tarkvaraga.

ORAVA II UURINGURUUM EHITUSLUBJAKIVI MAAVARAVARU MAHU ARVUTUS



Maavaravaru maht plokis 4: 917 tuh.m³
 Maavaravaru maht plokis 5: 713 tuh.m³
 Maavaravaru maht plokis 6: 448 tuh.m³

Plokkide 4 ja 5 kvaliteeti hinnati koos, kuna geoloogilises läbilõikes on tegu sarnaste omadustega kivimitega, mis on eraldatud keskmise põhjavee taseme alusel. Plokkide hindamiseks kasutati Raikküla lademe ning Juuru lademe Karinu kihistiku laboritulemusi täies paksuses ning Juuru lademe Tammiku kihistikku ½ paksuses. Kivimi survetugevus plokkide piires on 526-1293 kg/cm², seega garanteeritud survetugevus on alla 600 kg/cm². Kivimi külmaskindluse mark on F₂₅, kuid madala survetugevuse tõttu soovitame kivimi plokkides nimetada *madalamargiliseks* (tabel 8.2).

Karbonaatkivimist valmistatud killustiku kvaliteedi näitajad plokkides 4 ja 5 Tabel 8.3.

	GOST				EVS-EN			
	Külmaskindlus		Purunemiskindlus		Purunemiskindlus		Külmaskindlus	
	massikadu, %	mark	massikadu %	mark	massikadu, %	kategooria	massikadu, %	kategooria
Plokk 4, 5 (Ta)								
Miinumum	4,8	F ₂₅	13,7	800	30	LA ₃₅	1,6	F ₂
Maksimum	18,3	F ₁₅	17,1	600	37	LA ₄₀	4,9	F _{dekl}
Kaal keskmine	10,8	F ₁₅	16,0	600	33	LA ₃₅	2,1	F ₄

Eelnevast tabelist 8.3. näeme, et Orava II uuringuruumi kivimi puurstudamikust tehtud killustiku külmaskindlus on F₁₅, kuna keskmine massikadu pärast külmutamise-sulatamise protsessi oli 10,8%. GOST standardi alusel esitatakse ehituskillustikule nõue kaalukao kohta kuni 10%.

EVS-EN nõuete alusel on purunemiskindluse väärtus 30-37%, keskmiselt 33%, mis vastab margile LA₃₅. Kohati ei vasta killustik aga üldse teedehituses kasutatava killustiku nõuetele. Asfaldiliidu killustiku normide kohaselt peab purunemiskindlus olema ≤35%.

EVS-EN standardi kohaselt tehtud külmaskindluskatsel on massikadu 1,6...4,9% (keskmiselt 2,8%), seega külmaskindluse kategooria F₂...F₄. Suurim tulemus 4,9% on aga ebasobiv, sest madalaima nõudega IV klassi killustiku puhul peab külmaskindluse massikadu olema 4% või alla selle. Seega killustiku laboratoorsete tulemuste alusel võib Orava II uuringuruumi lubjakivi nimetada pigem *madalamargiliseks*.

Ploki 4 veepealse ehituslubjakivi aktiivse tarbevaru maht on 917 tuh m³, ploki 5 ehituslubjakivi veealuse aktiivse tarbevaru maht on 713 tuh m³ (joonis 6). Mõlema ploki varud soovitame arvele võtta *madalamargilise ehituslubjakivina*.

Plokk 6, Ra

Plokk 6 moodustub ploki 5 lamamisse, pindala 20,38 ha (joonis 5). Kaevandaja soov oli lubjakivi aktiivse tarbevaru tasemel uurida veetasemest kuni 3,5 m sügavuseni, et kivimi väljamiseks kasutada veealust kaevandamisviisi. Sellest allapoole jääva varu kogust ja omadusi soovis arendaja uurida reservvaru tasemel, et saada geoloogiline ülevaade ka

kavandatava karjääri lamamisse jäävast kivimist ja selle omadustest. Ehituslubjakivi ploki 6 põhja tasapind on arvatud PA-1, PA-2, PA-5 ja PA-7 uuritud sügavuse keskmise väärtuse järgi abs kõrgusele 45,0 m. Kuna nimetatud puuraukude vahekaugused jäävad enam kui 400 m kaugusele, siis ploki varud saab kinnitada reservvaru tasemel.

Kivim ploki 6 vastab keemiliste analüüside alusel ehituslubjakivile Tammiku kihistikus ning Varbola kihistikus tehnoloogilisele lubjakivile. Kuna aga ploki 5 valdava osa moodustab Tammiku kihistik, siis soovitame ploki 5 varu arvestada ehituslubjakivina.

Karbonaatkivimi füüsikalised-mehaanilised omadused ploki 6 Tabel 8.4.

	Mahumass, g/m ³	Veeimavus,%	Survetugevus kuivas olekus, kg/cm ²	Külmakindluse mark
Plokk 6, Ra				
Miinum	2487	0,7	682	F ₂₅
Maksimum	2662	3,1	1194	F ₂₅

Ploki 6 on kivimit katsetatud vaid Tammiku kihistiku piires, Varbola kihistikust proove kuubikutega katsetamiseks võetud ei ole. Mõõndusega, et proovitud ei ole siiski kogu intervalli, võib garanteeritud survetugevuseks lugeda üle 600 kg/cm² ning külmakindluse margiks F₂₅ (tabel 8.4). Kivimit võib hinnata praeguste andmete alusel *kõrgemargiliseks*.

Karbonaatkivimist valmistatud killustiku kvaliteedi näitajad ploki 6 Tabel 8.5.

	GOST				EVS-EN			
	Külmakindlus		Purunemiskindlus		Purunemiskindlus		Külmakindlus	
	massikadu, %	mark	Massikadu %	mark	Massikadu, %	kategooria	Massikadu, %	kategooria
Plokk 6 (Ta)								
Miinum	9,0	F ₂₅	12,8	1000	34	LA ₃₅	1,6	F ₂
Maksimum	10,8	F ₁₅	16,9	600	37	LA ₄₀	1,6	F ₂
Keskmine	9,8	F ₂₅	15,1	600	36	LA ₄₀	1,6	F ₂

Eelneva 8.5. tabeli alusel killustikukatsete GOST analüüside järgi on tegu kõrgemargilise kivimiga: külmakindlus F₂₅, purunemise mark vähemalt 600. EVS-EN killustiku katsete alusel pole tegu siiski hea kivimiga: purunemiskindluse Los Angelese katse väärtused (LA₄₀) ei vasta teedehituses killustikule esitatavatele nõuetele. Samuti tuleb arvestada, et kivim Varbola kihistikus on õhukeste lubjakivi kihtidega ning arvukate rohekat tooni mergli vahekihtidega (vt lisa 7), seega kivimi kadu mergli vahekihtide tõttu killustikus suur. Kuna aga uuringut ei ole tehtud tarbevaru tasemel, siis selleks, et kinnitada kivimi madalamat margilisust tuleb teha detailne uuring.

Ploki 6 veealuse ehituslubjakivi aktiivse reservvaru maht on 448 tuhat m³ (joonis 6). Ploki varud soovitame arvele võtta *kõrgemargilise ehituslubjakivina*.

Tabelis 8.6. on kokkuvõtlikult toodud Orava II uuringuruumi varuplokkide pindalad ja kogused ning sellel lasuva katendi keskmine paksus kogu vahetult lamamisse jääva ploki pindala kohta.

Orava II uuringuruumi varu ja sellel lasuva katendi arvutuse koondtabel Tabel 8.6.

Ploki nr	Kasulik kiht			Katend	
	Ploki pindala	Kasuliku kihi keskmine paksus, m	Varu tuh m ³	Katendi keskmine paksus, m	Katendi maht, tuh m ³
Plokk 1 (ehituskruus)	15,17	1,5	232	0,6	88
Plokk 4 (ehituslubjakivi)	20,38	4,5	917	0,5	100
Plokk 5 (ehituslubjakivi)	20,38	3,5	713	-	-
Plokk 6 (ehituslubjakivi)	20,38	2,2	448	-	-

Lisaks soovitame olemasoleva prognoosvaru ploki 2 kontuur kustutada 15,67 ha ulatuses (moodustatud plokkide 4, 5 ja 6 kattuv ala, joonis 5) ja säilitada järelejäänud ploki pindala piires ehituslubjakivi kasuliku kihi keskmise paksusega 14,5 m. Ploki 2 uus pindala $61,85 - 15,67 = 46,18$ ha, mahaarvestatav ehituslubjakivi varu $15,67 \text{ ha} \times 14,5 \text{ m} = 227 \text{ tuh m}^3$, sellest ploki 2 piiresse allesjääv varu $8\,968,0 - 227 = 8\,741 \text{ tuh m}^3$.

Keskkonnaministeriumile kinnitamiseks esitatavad varud Tabel 8.7.

Ploki nimetus	Ploki pindala, ha	Maavara maht, tuh m ³	Kasuliku kihi keskmine paksus plokis, m	Varu kategooria	Maavara liik
1	2	3	4	5	6
Plokk 1	15,17	232	1,5	Ta	ehituskruus (veepealne)
Plokk 4	20,38	917	4,5	Ta	madalamargiline ehituslubjakivi (veepealne)
Plokk 5	20,38	713	3,5	Ta	madalamargiline ehituslubjakivi (veealune)
Plokk 6	20,38	448	2,2	Ra	kõrgemargiline ehituslubjakivi (veealune)

Käesoleva uuringuga saadud andmestik on usaldusväärne ja tehtud tööd vastavad kehtivatele nõuetele. Tellija on tööga tutvunud ja tulemused heakskiitnud (lisa 18). Soovitame seisuga 28.08.2014. arvutatud maavara varud kanda keskkonnaregistri maardlate nimistusse Orava kruusamaardla koosseisu. Keskkonnaministeriumisse kinnitamiseks esitatavad varude mahud on antud tabelis 8.7.

9. KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli Orgita Dolomiiditooded OÜ tellimisel välja selgitada Orava II uuringuruumis 22,67 ha maa-alal ehituskruusa ja ehituslubjakivi maht, sobivus kasutusala järgi ning kaevandamistingimused. Geoloogilise uuringutöö tegemiseks on kasutatud 2014. ja 2015. aasta välitööde tulemusi.

Lubjakivi katendis lasuva ehituskruusa ploki moodustamisel lähtuti materjali kvaliteedist, kasuliku kihi minimaalsest 1 m paksusest, veetasemest ja tellija nõuetest hoidetervikute jätmiseks. Plokk 1 materjal vastab ehituskruusale esitatavatele nõuetele 15,17 ha alal mahus 232 tuhat m³. Maavara varud on veepealsed.

Ehituslubjakivi plokkid eraldati välja 20,38 ha alal kolmes üksteise lamamis asuvates plokkides:

- veepealse ehituslubjakivi aktiivse tarbevaru plokk 4 mahuga 917 tuhat m³;
- veealuse ehituslubjakivi aktiivse tarbevaru plokk 5 mahuga 713 tuhat m³;
- veealuse ehituslubjakivi aktiivse reservvaru plokk 6 mahuga 448 tuhat m³.

Ehituslubjakivi plokkis 4 ja 5 soovitame arvele võtta madalamargilise ehituslubjakivina, kuna selle piires katsetud kivimi garanteeritud survetugevus on alla 600 kg/cm². Kivimist toodetud killustiku külmaskindlus on 15 külmasküklit ning purunemiskindlus Los Angeles katsetel on maksimaalselt LA₄₀, mis teedeehituses ei vasta isegi halvimalle, IV klassi killustiku nõuetele.

Ehituslubjakivi plokkis 6 soovitame arvele võtta kõrgemargilise ehituslubjakivina, kuna selle piires tehtud kivimikatsed annavad tulemuse üle 600 kg/cm² ning kivim peab vastu 25 külmasküklile. Samuti on kivimist tehtud killustiku külmaskindlus F25, kuigi purunemiskindlus Los Angelese katsetel vaid LA₄₀. Uuring ei ole tehtud tarbevaru tasemel, seega margilisuse täpsustamiseks tuleks teha lisaks detailne uuring.

Ehituskruusa plokil 1 lasuva katendi maht on 88 tuhat m³, millest valdava osa 74 tuhat m³ moodustab kasvupinnas. Ehituslubjakivi ploki 4 lasumisse jääb katendit 100 tuhat m³, millest 22 tuhat m³ moodustab kasvupinnas.

Eelnimetatud varu kogused esitatakse Keskkonnaministeeriumile kinnitamiseks 28.08.2014. a. seisuga ning soovitatakse Keskkonnaregistri maardlate nimistu registrikaarti nr 0585 viia sisse muudatused vastavalt esitatud pindaladele ja varu kogustele.

10. KASUTATUD MATERJALID

1. Kajak, M., Korbut, S., 1990. Orava ja Pajaka kruusliivamaardlate eel- ja detailuuring Rapla maakonnas. (EGF nr 4411).
2. Stumbur, H., Jõgi, S., 1967. Aruanne komplekssest geoloogilis-hüdrogeoloogilisest kaardistamisest mõõtkavas 1:200 000 lehel O-35-VII (Keila). (EGF 2943)
3. Sinisalu, R., 1984. Lääne-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. (EGF 4081)
4. Keskkonnaministri 26. mai 2005. a määrus nr 44. Üldgeoloogilise uurimustöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord.
5. Keskkonnaregistri maavarade nimistu registrikaart nr 0585.
6. Kink, H., Petersoo, T., 2010. Loodusmälestised. Raplamaa. Tallinn.
7. Prohhorova, Z., 1969. Eesti NSV kliimaatlas. Tallinn.
8. Avalik puurkaevude andmebaas keskkonnaregistris:
<http://loodus.keskkonnainfo.ee/WebEelis/veka.aspx?type=artikkel&id=214457803>

Mäebüroo Nord OÜ
Pärnu mnt 232
11314 Tallinn

Meie: 10.07.2014.a

TELLIMISKIRI

Orava II uuringuruumi kruusa ja lubjakivi geoloogiline uuring

Palun teha geoloogiline uuring Orava II uuringuruumis (pindala 22,67 ha) kruusa leviku ja kvaliteedi täpsustamiseks ning killustiku tootmiseks sobiliku lubjakivi varu arvele võtmiseks Keskkonnaregistris. Uuring palun teha mahtudes, mis võimaldavad hinnata kruusa ja lubjakivi kvaliteeti, kaevandamistingimusi ja maavara kogust aktiivse tarbevaruna, et hiljem taotleda alale maavara kaevandamise luba. Maavaravaru arvutus teha vastavalt „Maapõueseaduses” esitatud põhinõuetele.

Orava II uuringuruum asub Rapla maakonnas Märjamaa vallas Põlli külas kinnistul Orava kruusakarjäär (katastritunnus 50401:006:0063). Uuringu tegemiseks on väljastatud 10.04.2014.a Orgita Dolomiiditooted OÜ-le Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regiooni poolt geoloogilise uuringu luba Rapm-083 kehtivusega 3 aastat (lisa 1).

Orava II uuringuruum kattub osaliselt kehtiva Orava kruusakarjääri mäeeraldisega (Orava kruusamaardla aktiivse tarbevaru plokk nr 1). Kaevandamise käigus on ilmnunud, et mäeeraldisel kasuliku kihi kvaliteet on väga madal ja muutlik ning see ei leia kasutust maavarana. Lisaks on kasuliku kihi paksus õhuke. Olemasolev geoloogiline uuring on tehtud valdavalt puuraukude puurimise teel ning puuraukude võrk on hõre. Arvestades eelnevat, palun rajada kruusa kvaliteedi ja leviku selgitamiseks tihendatud uuringuvõrguga šurfid ja varasemaid uuringutulemusi palun varu arvutamisel mitte kasutada. Ehituskruusa varu arvutamisel arvestada minimaalse kasuliku kihi paksusega 1,0 m ja katenditeguriga 1:1. Proovid, mille näitajad ei vasta ehituskuursale esitatavatele nõuetele, jätta varu arvutusest välja.

Orava II uuringuruumi ala läbib kirdepiiril Pendi metsatee (nr 6540001), mis ei kuulu Märjamaa valla kohalike teede nimekirja (lisa 2). Teed kasutatakse Orava kruusakarjäärilt materjali väljaveoks ning tagab ka teistele ümbruskonna maaomanikele oma maavaldustele juurdepääsu. Olemasolevate kaevetöödega on arvestatud tee säilitamisega. Uuringuruumi kagu- ja edelapiir külgnevad või kohati kattuvad metsasihtidega mida kasutatakse metsahoolduse ja raietööde teostamise eesmärgil. Vastavad sihid on olulised metsakvartalitele juurdepääsu tagamiseks. Arvestades eelnevat palun ehituskruusa varu arvutamisel jätta metsatee ja sihtide servast ning ülejäänud osas uuringuruumi piirist 3,0 m laiune kaitsetervik, mille piires varu ei arvutata. Viimane on vajalik ka naaberkinnistute maatoe tagamise eesmärgil ja mäetööde (metsa raadamine, kändude juurimine, paljandustööd, kaevandamine) paremaks korraldamiseks. Uuringuruumi läänenurk külgneb vahetult Vardi looduskaitsealaga (KLO1000156). Ehituskruusa varu arvutamisel palun jätta vastava ala piires 10 m laiune kaitsetervik uuringuruumi piirist, mis jääb tulevikus puhvertsooniks kaevandamise ala ja looduskaitseala vahele.

Lubjakivi varu arvutamisel palun jätta Pendi tee servast ja uuringuruumi piirist 10 m laiune kaitsetervik mille piires varu ei arvutata. Tervik on vajalik lubjakivi kaevandamisel teenindusmaana kasutamiseks tehnikaga liiklemiseks ning korrastamistööde teostamiseks. Juhul kui šurfidega avatakse lubjakivi, kasutada šurfidega saadud andmeid lubjakivi varu arvutuse lasumi pinna moodustamisel.

Puurimistööd palun teostada kahes etapis – esmalt rajada üks kuni kolm puurauku lubjakivi lasumistingimuste ja kvaliteedi ning veetaseme selgitamiseks, mille alusel otsustada edasine uuringu otstarbekus. Lubjakivi kaevandamist kavandame põhjavee taset alandamata, veealuse kaevandamisena. Lubjakivi aktiivse tarbevaru arvutus teha keskmisest veetasemest 3,5 m sügavuseni. Eelnevat palun arvestada teise etapi puuraukude sügavuse määramisel ja proovide võtmisel. Hüdrogeoloogiliste tööde käigus katsepumpamist vee juurdevoolu ja alanduslehtri määramiseks mitte teha, kuna kaevandamismetoodikaks planeeritakse veealust lubjakivi väljamist. Olen teadlik lubjakivi puurimisel madalast kärni väljatuleku võimalusest – kärni väljatulekut üle 70% pean rahuldavaks.

Lubjakivist soovime toota ehituskillustikku ning lubjakivi kvaliteedi hindamisel palun hinnata lubjakivi kvaliteeti ka teedehituses kehtiva Euroopa standardi kohaselt. Killustikukatsed palume teha külmakindluse katsel (EVS-EN 1367) ning purunemiskindluse katsel Los Angelese meetodil (EVS-EN 1097-2). Killustiku kasutus on piiratud, kui selle purunemiskindlus on üle LA₃₀ ja külmakindlus üle F₂ ja seda käsitletakse teedehituses madala kvaliteediga killustikuna, mida põhimaanteedehituses kasutada ei saa.

Lugupidamisega

/allkirjastatud digitaalselt/

Toomas Kirsipuu
Juhatuse liige
Orgita Dolomiiditooted OÜ

Lisad:

1. Geoloogilise uuringu loa Rapm-083 koopia.
2. Märjamaa Vallavalitsuse tõend 01.11.2013 nr 9-3.3/3190.

GEOLOOGILISE UURINGU LUBA

Loa number: **Rapm-083**

1. Loa omanik	1.1. Nimi ORGITA DOLOMIIDITOOTED OÜ	
	1.2. Registrinumber/isikukood 10713994	1.3. Aadress Kulliaasa, Sulu küla, Märjamaa vald, 78253 Raplamaa
2. Maardla	2.1. Maardla nimetus Orava	
	2.2. Maardlaosa nimetus	
	2.3. Maardla (maardlaosa) registrikaardi number 0585	
	2.4. Maardla tähtsus üleriigilise tähtsusega <input type="checkbox"/> kohaliku tähtsusega <input checked="" type="checkbox"/>	
3. Uuringuruum	3.1. Nimetus Orava II uuringuruum	
	3.2. Teenindusala asukoht	
	maakond Raplamaa	vald Märjamaa
	3.3. Teenindusala pindala, ha 22.67	
	3.4. Uuritava maavara nimetus ja võimalikud kasutusosalad Lubjakivi ja kruus, ehituskillustikuks ja ehitussegudesse	
4. Uuringu teostaja	4.1. Ettevõtja nimi Mäebüroo Nord OÜ	
	4.2. Äriregistri kood 11560452	4.3. Aadress Pärnu mnt 232, 11314 Tallinn
	4.4. Majandustegevuse registris registreerimise kuupäev ja registreeringu number 15.01.2009, KKA000224	
5. Uuringu iseloom ja maht	5.1. Maavara uuringu eesmärk	
	tarbevaru uuring <input checked="" type="checkbox"/>	reservvaru uuring <input type="checkbox"/>
	täiendav uuring <input type="checkbox"/>	
	5.2. Uurimissügavus, m 12	
	5.3. Puuraukude arv 12	
	5.4. Uuringukaeveõõnte arv 28	
	5.5. Hüdrogeoloogilised katsed tööd katsepumpamine	
	5.6. Geofüüsikalised tööd	
	elektrometria, km	gravimeetria, km
	5.7. Muud sihtotstarbelised tööd põhjavee taseme mõõtmised, kivimi keemilise koostise analüüs, kivimi füüsikalised-mehhaanilised katsed ja topograafiline mõõdistamine	
	5.8. Ajutiste ehitiste loetelu	
	5.9. Loa kehtivus alates 10.04.2014 kuni 10.04.2017	
	6. Täiendavad tingimused	1. Geoloogilise uuringu teostamisel järgitakse rangelt kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Kasutatakse korras tehnikat ning töötamisel ei kasutata keskkonda reostavaid materjale;

2. Puuraukude ümbrus viiakse uuringueelsesesse seisukorda. Tööde teostamisel järgitakse õigusaktidest tulenevaid nõudeid;
3. Geoloogilise uuringu käigus ei kahjustata katastriüksusel kasvavat metsa;
4. Uuringu läbiviijal tuleb teavitada Maa-ametit e-posti teel välitööde läbiviimisest vähemalt 10 kalendripäeva ette;
5. Juhul, kui geoloogilise uuringu raames on vaja teha raiet, tuleb see tegevus kooskõlastada Riigimetsa Majandamise Keskusega;
6. Juhul, kui uuringuruumi teenindusala kattub kaitsealaga, tuleb uuringute läbiviimisel lisaks uuringuloas toodule lähtuda kaitseala kaitseeskirjast.

Märkus: Geoloogilise uuringu luba on antud Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regiooni juhataja 10.04.2014 korraldusega nr HJR 1-15/14/200.....

Keskkonnaamet, Taimar Ala, Keskkonnaameti peadirektori asetäitja keskkonnakasutuse alal regiooni juhataja ülesannetes

Loa andja: asutus, loa väljastanud isiku nimi ja amet



allkiri



pitser

10.04.2014

kuupäev

Kaevandite kataloog

Jrk nr	Kae- vandi nr	Koordinaadid (L-EST 97)			Kaevandi sügavus, m	Kattekihi paksus		Kasuliku kihi paksus uuringu- punktides, m	Veetase maapinnast, m	Veetaseme abs kõrgus, m	Proovimise intervall, m	Proovi nr
		X	Y	Z		kogu- paksus, m	sh kasvukiht					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2014-2015.a kaevandid (M. Kukk)												
1	Š-1	6539368.66	529348.47	56.21	3.1	0.4	0.4	0.6	-	-	0.4 - 3.1	1-1, 1-2
2	Š-2	6539243.78	529414.14	56.32	2.2	0.5	0.5	1.7	-	-	0.5 - 2.2	2-1
3	Š-3	6539121.71	529473.80	55.67	2.1	0.6	0.6	1.5	-	-	0.6 - 2.1	3-1
4	Š-4	6539063.85	529340.10	56.94	1.5	0.6	0.6	0.9	-	-	0.6 - 1.5	4-1
5	Š-5	6538996.29	529208.11	59.06	1.0	0.5	0.5	0.5	-	-	0.5 - 1.0	5-1
6	Š-5A	6539011.42	529210.09	58.98	1.0	0.5	0.5	0.5				
7	Š-6	6538951.97	529076.81	56.77	2.7	0.6	0.6	2.1	-	-	0.6 - 2.7	6-1
8	Š-7	6539038.32	529026.18	57.18	2.6	0.6	0.6	2.0	-	-	0.6 - 2.6	7-1
9	Š-8	6539141.57	528954.28	57.89	2.3	0.5	0.5	1.8	-	-	0.5 - 2.3	8-1
10	Š-9	6539222.69	528900.42	58.33	1.3	0.5	0.5	0.8	-	-	0.5 - 1.3	9-1
11	Š-10	6539172.21	529289.77	59.18	4.6	0.7	0.7	3.9	-	-	0.7 - 4.6	10-1, 10-2
12	Š-11	6539264.97	528988.98	57.90	2.4	0.5	0.5	1.9	-	-	0.5 - 2.4	11-1, 11-2
13	Š-12	6539221.13	529087.01	57.13	2.2	0.6	0.6	1.6	-	-	0.6 - 2.2	12-1
14	Š-13	6539099.43	529157.75	58.11	1.7	0.5	0.5	1.2	-	-	0.5 - 1.7	13-1
15	Š-14	6539237.01	529254.37	57.39	2.1	1.2	0.5	0.9	-	-	0.5 - 2.1	14-1, 14-2
16	Š-15	6539373.58	529225.21	57.30	1.9	0.6	0.6	1.3	-	-	0.6 - 1.9	15-1
17	Š-16	6539336.80	529089.15	57.23	1.6	0.6	0.6	1.0	-	-	0.6 - 1.6	16-1
18	Š-17	6539406.66	529037.43	58.04	2.1	0.6	0.6	1.5	-	-	0.6 - 2.1	17-1
19	Š-18	6539540.04	529096.47	58.36	2.4	0.5	0.5	1.9	-	-	0.5 - 2.4	18-1
20	Š-19	6539643.04	529115.39	59.25	1.5	0.5	0.5	1.0	-	-	0.5 - 1.5	19-1
21	Š-20	6539580.20	529139.19	58.56	1.2	0.5	0.5	0.7	-	-	0.5 - 1.2	20-1
22	Š-20A	6539584.83	529151.56	58.2	1.2	-	-	1.2				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
23	Š-21	6539459.13	529146.71	57.45	2.0	0.5	0.5	1.5	-	-	0.5 - 2.0	21-1
24	Š-22	6539460.45	529290.18	56.74	1.6	-	-	1.6	-	-	0.0 - 1.6	22-1
Šurfide 1-22 keskmine					2.0	0.6	0.5	1.7	-	-		
25	PA-1	6539621.50	529211.97	55.00	12.0	0.0	arvestatud šurfide alusel	12.0+	5.7	49.28	0.0 - 12.0	K1...K5; 1...5
26	PA-2	6538946.71	529075.35	56.66	12.0	2.7**		9.4+	5.0	51.63	2.8 - 12.0	K6...K9; 6...9
27	PA-3	6539183.89	529211.66	58.41	12.0	2.3		9.7+	6.2	52.24	2.3...12.0	K10...K13; 10...13; KUUP 11, KUUP 13
28	PA-4	6539127.36	529470.72	55.68	8.9	2.1**		6.8+	6.4	49.28	3.8...8.9	K14, K15; 14, 15
29	PA-5	6539222.73	528894.72	58.33	12.0	1.3**		10.7+	6.3	52.01	2.6...12.0	K16...K18; 16, 17
30	PA-6	6539034.88	529274.45	59.39	11.8	3.4		8.4+	7.5	51.89	3.4...11.2	19, 20
31	PA-7	6539605.90	529098.88	58.94	11.5	2.3		9.2+	9.4	49.56	2.3...11.5	21...23
32	PA-8	6539414.29	529054.08	57.85	11.2	1.9**		9.3+	8.2	49.70	2.5...11.2	24...26
33	PA-9	6539371.65	529347.98	56.25	8.0	3.1**		4.9+	4.7	51.52	3.0...7.7	27
Puuraukude 1 - 9 keskmine					11.0	2.1	0.5	8.9+	7.0*	50.7*		

* arvutatud üksikute mõõdistustulemuste keskmistena (tabel 6.2 tekstis)

** puuraukude kõrval šurfide alusel

Kruusa ja liiva fraktsioonide sisaldus looduslikus materjalis

Jrk nr	Šurfi nr	Proovi nr	Proovimise intervall, m	Proovi pikkus, m	Kruusa sisaldus, %	Liiva sisaldus, %	Osajäägid sõeltel, massi %-des												Kokku	Liiva peensus moodul	Maa-vara liik*
							70	40	20	10	5	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16	0.05	<0,05			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Š-1	1-1	0.4 - 1.0	0.6	62.8	37.2	8.9	22.2	13.1	10.7	7.9	6.1	4.1	5.0	7.1	7.3	3.0	4.6	100	2.2	EK
2	Š-1	1-2	1.0 - 3.1	2.1	46.8	53.2	0.0	15.5	13.2	10.5	7.6	6.3	3.8	4.3	4.2	8.3	4.9	21.4	100	1.4	TK
Š-1 kokku			0.4 - 3.1	2.7	50.4	49.6	2.0	17.0	13.2	10.5	7.7	6.3	3.9	4.5	4.8	8.1	4.5	17.7	100	1.6	EK
3	Š-2	2-1	0.5 - 2.2	1.7	63.4	36.6	10.5	20.1	18.1	8.2	6.5	5.2	3.5	4.3	4.7	6.8	3.7	8.4	100	1.9	EK
4	Š-3	3-1	0.6 - 2.1	1.5	60.3	39.7	10.1	17.0	15.8	9.8	7.6	7.1	4.2	4.2	3.6	4.8	2.8	13.0	100	1.9	EK
5	Š-4	4-1	0.6 - 1.5	0.9	58.1	41.9	14.9	10.2	14.8	10.7	7.5	6.6	3.9	4.9	4.8	6.1	3.8	11.8	100	1.9	EK
6	Š-5	5-1	0.5 - 1.0	0.5	59.0	41.0	9.9	24.0	12.5	8.1	4.5	3.8	2.6	4.3	5.7	10.7	5.2	8.7	100	1.6	EK
7	Š-6	6-1	0.6 - 2.7	2.1	58.5	41.5	6.7	23.0	14.4	8.9	5.5	5.0	2.5	3.0	4.3	8.7	5.5	12.5	100	1.5	EK
8	Š-7	7-1	0.6 - 2.6	2.0	58.7	41.3	14.2	20.6	10.4	7.6	5.9	5.3	3.3	3.9	4.0	6.1	3.9	14.8	100	1.6	EK
9	Š-8	8-1	0.5 - 2.3	1.8	51.3	48.7	8.6	19.0	11.5	7.4	4.8	4.8	3.4	4.8	5.3	10	4.9	15.5	100	1.5	EK
10	Š-9	9-1	0.5 - 1.3	0.8	56.9	43.1	7.7	19.1	13.8	9.9	6.4	5.4	3.6	5.2	7.3	6	3.1	12.5	100	1.8	EK
11	Š-10	10-1	0.7 - 2.0	1.3	58.0	42.0	7.7	17.9	16.5	8.8	7.1	7.3	5.5	6.3	5.9	6.3	3.6	7.1	100	2.3	EK
12	Š-10	10-2	2.0 - 4.6	2.6	67.5	32.5	15.9	23.9	14.2	7.4	6.1	6.1	4.0	4.0	5.0	7.0	2.5	3.9	100	2.3	EK
Š-10 kokku			0.4 - 3.1	3.9	64.3	35.7	13.2	21.9	15.0	7.9	6.4	6.5	4.5	4.8	5.3	6.8	2.9	5.0	100	2.3	EK
13	Š-11	11-1	0.5 - 1.3	0.8	50.8	49.2	6.5	17.8	10.5	8.4	7.6	6.5	3.7	7.3	8.9	7.6	4.3	10.9	100	1.9	EK
14	Š-11	11-2	1.3 - 2.4	1.1	42.7	57.3	3.9	20.5	8.3	5.5	4.5	3.7	2.6	4.6	6.2	9.4	8.1	22.7	100	1.1	TK
Š-11 kokku			0.5 - 2.4	1.9	46.1	53.9	5.0	19.4	9.2	6.7	5.8	4.9	3.1	5.7	7.3	8.6	6.5	17.7	100	1.4	EK
15	Š-12	12-1	0.6 - 2.2	1.6	60.2	39.8	20.4	15.4	9.8	8.2	6.4	6.0	3.9	4.3	3.6	4.4	4.4	13.2	100	0.6	EK
16	Š-13	13-1	0.5 - 1.7	1.2	57.5	42.5	9.0	14.9	13.2	12.0	8.4	6.2	3.5	3.7	3.1	5.0	6.3	14.7	100	0.5	EK
17	Š-14	14-1	0.5 - 1.2	0.7	31.3	68.7		12.4	12.2	3.4	3.3	4.4	4.8	8.5	11.9	20.3	9.2	9.6	100	0.7	TL
18	Š-14	14-2	1.2 - 2.1	0.9	42.4	57.6	4.3	11.9	8.1	9.1	9.0	7.9	4.9	5.8	6.4	9.5	6.7	16.4	100	0.6	EK
Š-14 kokku			0.5 - 2.4	1.6	37.5	62.5	2.4	12.1	9.9	6.6	6.5	6.4	4.9	7.0	8.8	14.2	7.8	13.4	100	0.6	EK
19	Š-15	15-1	0.6 - 1.9	1.3	58.0	42.0		23.9	17.9	8.9	7.3	6.4	4.4	6.6	6.9	6.7	4.3	6.7	100	0.7	EK
20	Š-16	16-1	0.6 - 1.6	1.0	68.9	31.1	16.3	15.9	20.1	9.0	7.6	5.3	2.8	2.7	2.2	2.8	2.7	12.6	100	0.5	EK
21	Š-17	17-1	0.6 - 2.1	1.5	74.4	25.6		27.1	21.0	16.8	9.5	5.7	2.5	2.6	2.3	2.8	2.4	7.3	100	0.6	EK

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	Š-18	18-1	0.5 - 2.4	1.9	75.8	24.2	5.6	19.2	28.7	14.4	7.9	4.6	2.3	2.2	1.9	2.8	3.1	7.3	100	0.6	EK
23	Š-19	19-1	0.5 - 1.5	1.0	53.9	46.1		17.2	15.3	12.2	9.2	7.7	5.3	6.7	7.3	6.3	3.7	9.1	100	0.7	EK
24	Š-20	20-1	0.5 - 1.2	0.7	64.0	36.0	6.3	14.3	19.0	13.8	10.6	7.5	3.8	4.1	3.4	3.8	2.8	10.6	100	0.6	EK
25	Š-21	21-1	0.5 - 2.0	1.5	65.7	34.3	8.6	20.9	11.4	14.5	10.3	6.6	3.1	3.1	2.6	3.8	3.8	11.3	100	0.6	EK
26	Š-22	22-1	0.0 - 1.6	1.6	64.3	35.7		20.1	18.2	15.4	10.6	7.3	3.4	3.4	3.1	5.7	4.2	8.6	100	0.6	EK
Ploki 1 kaalutud keskmine				1.6	62.6	37.4	9.2	19.7	15.8	10.4	7.5	6.0	3.6	4.0	4.0	5.7	3.8	10.3	100	1.2	
Ploki 1 miinimum				0.9	42.4	24.2	4.3	11.9	8.1	7.4	4.8	4.6	2.3	2.2	1.9	2.8	2.4	3.9	100	0.5	EK
Ploki 1 maksimum				2.6	75.8	57.6	20.4	27.1	28.7	16.8	10.6	7.9	5.5	6.6	6.9	10.0	6.7	16.4	100	2.3	
Uuringuruumi EK keskm				1.3	61.4	38.6	8.7	19.5	15.4	10.3	7.4	6.0	3.6	4.2	4.4	6.0	3.9	10.4	100	1.3	
Uuringuruumi EK min				0.5	42.4	24.2	4.3	10.2	8.1	7.4	4.5	3.8	2.3	2.2	1.9	2.8	2.4	3.9	100	0.5	EK
Uuringuruumi EK maks				2.6	75.8	57.6	20.4	27.1	28.7	16.8	10.6	7.9	5.5	7.3	8.9	10.7	6.7	16.4	100	2.3	

* - EK = ehituskruus; TK = täitekruus; TL = täiteliiv.

Väljasõelutud liiva fraktsioonide sisalduste ja näitajate tabel

Jrk nr	Kaevandi nr	Pr nr	Proovimise intervall, m	Proovi pikkus, m	Kruusa sisaldus, %	Liiva sisaldus, %	Täisjägid sõeltel massi %-des							Täisjäak sõelal 0,63 mm, %	Savi- ja tolmuosakesi <0,05 mm, %	Liiva peensusmoodul	Liiva tera suuruse grupp
							2.5	1.25	0.63	0.315	0.16	0.05	<0.05				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Š-1	1-1	0.4 - 1.0	0.6	62.8	37.2	16.4	11.0	13.4	19.1	19.6	8.1	12.4	40.9	12.4	2.2	keskmine
							16.4	27.4	40.9	59.9	79.6	87.6	100				
2	Š-1	1-2	1.0 - 3.1	2.1	46.8	53.2	11.8	7.1	8.1	7.9	15.6	9.2	40.2	27.1	40.2	1.4	peen
							11.8	19.0	27.1	35.0	50.6	59.8	100				
3	Š-2	2-1	0.5 - 2.2	1.7	63.4	36.6	14.2	9.6	11.7	12.8	18.6	10.1	23.0	35.5	23.0	1.9	peen
							14.2	23.8	35.5	48.4	66.9	77.0	100				
4	Š-3	3-1	0.6 - 2.1	1.5	60.3	39.7	17.9	10.6	10.6	9.1	12.1	7.1	32.7	39.0	32.7	1.9	peen
							17.9	28.5	39.0	48.1	60.2	67.3	100				
5	Š-4	4-1	0.5 - 1.5	0.9	58.1	41.9	15.8	9.3	11.7	11.5	14.6	9.1	28.2	36.8	28.2	1.9	peen
							15.8	25.1	36.8	48.2	62.8	71.8	100				
6	Š-5	5-1	0.5 - 1.0	0.5	59.0	41.0	9.3	6.3	10.5	13.9	26.1	12.7	21.2	26.1	21.2	1.6	peen
							9.3	15.6	26.1	40.0	66.1	78.8	100				
7	Š-6	6-1	0.6 - 2.7	2.1	58.5	41.5	12.0	6.0	7.2	10.4	21.0	13.3	30.1	25.3	30.1	1.5	peen
							12.0	18.1	25.3	35.7	56.6	69.9	100				
8	Š-7	7-1	0.6 - 2.6	2.0	58.7	41.3	12.8	8.0	9.4	9.7	14.8	9.4	35.8	30.3	35.8	1.6	peen
							12.8	20.8	30.3	40.0	54.7	64.2	100				
9	Š-8	8-1	0.5 - 2.3	1.8	51.3	48.7	9.9	7.0	9.9	10.9	20.5	10.1	31.8	26.7	31.8	1.5	peen
							9.9	16.8	26.7	37.6	58.1	68.2	100				
10	Š-9	9-1	0.5 - 1.3	0.8	56.9	43.1	12.5	8.4	12.1	16.9	13.9	7.2	29.0	32.9	29.0	1.8	peen
							12.5	20.9	32.9	49.9	63.8	71.0	100				
11	Š-10	10-1	0.7 - 2.0	1.3	58.0	42.0	17.4	13.1	15.0	14.0	15.0	8.6	16.9	45.5	16.9	2.3	keskmine
							17.4	30.5	45.5	59.5	74.5	83.1	100				
12	Š-10	10-2	2.0 - 4.6	2.6	67.5	32.5	18.8	12.3	12.3	15.4	21.5	7.7	12.0	43.4	12.0	2.3	keskmine
							18.8	31.1	43.4	58.8	80.3	88.0	100				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
13	Š-11	11-1	0.5 - 1.3	0.8	50.8	49.2	13.2	7.5	14.8	18.1	15.4	8.7	22.2	35.6	22.2	1.9	peen
							13.2	20.7	35.6	53.7	69.1	77.8	100				
14	Š-11	11-2	1.3 - 2.4	1.1	42.7	57.3	6.5	4.5	8.0	10.8	16.4	14.1	39.6	19.0	39.6	1.1	väga peen
							6.5	11.0	19.0	29.8	46.2	60.4	100				
15	Š-12	12-1	0.6 - 2.2	1.6	60.2	39.8	15.1	9.8	10.8	9.0	11.1	11.1	33.2	10.8	33.2	0.6	ülipeen
							15.1	24.9	35.7	44.7	55.8	66.8	100				
16	Š-13	13-1	0.5 - 1.7	1.2	57.5	42.5	14.6	8.2	8.7	7.3	11.8	14.8	34.6	8.7	34.6	0.5	ülipeen
							14.6	22.8	31.5	38.8	50.6	65.4	100				
17	Š-14	14-1	0.5 - 1.2	0.7	31.3	68.7	6.4	7.0	12.4	17.3	29.5	13.4	14.0	12.4	14.0	0.7	ülipeen
							6.4	13.4	25.8	43.1	72.6	86.0	100				
18	Š-14	14-2	1.2 - 2.1	0.9	42.4	57.6	13.7	8.5	10.1	11.1	16.5	11.6	28.5	10.1	28.5	0.6	ülipeen
							13.7	22.2	32.3	43.4	59.9	71.5	100				
19	Š-15	15-1	0.6 - 1.9	1.3	58.0	42.0	15.2	10.5	15.7	16.4	16.0	10.2	16.0	15.7	16.0	0.7	ülipeen
							15.2	25.7	41.4	57.9	73.8	84.0	100				
20	Š-16	16-1	0.6 - 1.6	1.0	68.9	31.1	17.0	9.0	8.7	7.1	9.0	8.7	40.5	8.7	40.5	0.5	ülipeen
							17.0	26.0	34.7	41.8	50.8	59.5	100				
21	Š-17	17-1	0.6 - 2.1	1.5	74.4	25.6	22.3	9.8	10.2	9.0	10.9	9.4	28.5	10.2	28.5	0.6	ülipeen
							22.3	32.0	42.2	51.2	62.1	71.5	100				
22	Š-18	18-1	0.5 - 2.4	1.9	75.8	24.2	19.0	9.5	9.1	7.9	11.6	12.8	30.2	9.1	30.2	0.6	ülipeen
							19.0	28.5	37.6	45.5	57.0	69.8	100				
23	Š-19	19-1	0.5 - 1.5	1.0	53.9	46.1	16.7	11.5	14.5	15.8	13.7	8.0	19.7	14.5	19.7	0.7	ülipeen
							16.7	28.2	42.7	58.6	72.2	80.3	100				
24	Š-20	20-1	0.5 - 1.2	0.7	64.0	36.0	20.8	10.6	11.4	9.4	10.6	7.8	29.4	11.4	29.4	0.6	ülipeen
							20.8	31.4	42.8	52.2	62.8	70.6	100				
25	Š-21	21-1	0.5 - 2.0	1.5	65.7	34.3	19.2	9.0	9.0	7.6	11.1	11.1	32.9	9.0	32.9	0.6	ülipeen
							19.2	28.3	37.3	44.9	56.0	67.1	100				
26	Š-22	22-1	0.0 - 1.6	1.6	64.3	35.7	20.4	9.5	9.5	8.7	16.0	11.8	24.1	9.5	24.1	0.6	ülipeen
							20.4	30.0	39.5	48.2	64.1	75.9	100				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ploki 4 kaalutud keskmine				1.6	62.6	37.4	16.6	9.7	10.7	10.6	14.9	10.2	27.3	10.7	27.3	0.6	ülipeen
							16.6	26.3	37.0	47.6	62.5	72.7	100				
Ploki 4 minimaalne				0.9	42.4	24.2	9.9	7.0	8.7	7.1	9.0	7.1	12.0	8.7	12.0	0.5	ülipeen
Ploki 4 maksimaalne				2.6	75.8	57.6	22.3	13.1	15.7	16.4	21.5	14.8	40.5	45.5	40.5	2.3	keskmine
Uuringuruumi EK kaalutud keskmine				1.3	61.4	38.6	16.0	9.4	10.9	11.3	15.4	10.1	26.9	10.9	26.9	0.6	ülipeen
							16.0	25.4	36.3	47.6	63.0	73.1	100				
Uuringuruumi EK min				0.5	42.4	24.2	9.3	6.0	7.2	7.1	9.0	7.1	12.0	8.7	12.0	0.5	ülipeen
Uuringuruumi EK maks				2.6	75.8	57.6	22.3	13.1	15.7	19.1	26.1	14.8	40.5	45.5	40.5	2.3	keskmine

Kaevandite geoloogilised kirjeldused

Lisa 6

Kihi lasuvuse		Kihi paksus, m	Geo-loogiline indeks	Geoloogiline kirjeldus	Proovimise intervall,		Proovi nr
alates	kuni				alates	kuni	
1	2	3	4	5	6	7	8
2014.a šurfid (M. Kukkk)							
<p>ŠURF-1 (Š-1) Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 3.1 m; veetase: kuiv</p>							
0.0	0.4	0.4	Q _{IV}	Kattepinnas, kruusa segune muld taimejuurtega.			
0.4	1.0	0.6	Q _{IIIg}	Kruus, hallikas-beež, lubjakivi veerised, keskmiselt kulutatud, väikeseid veeriseid (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Kruusa täiteliiv keskmiseteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~8%.	0.4	1.0	1-1
1.0	3.1	2.1	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, lubjakivi veerised, halvasti kulutatud, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Jämeperuru sisaldus ~40%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus üle 20%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	1.0	3.1	1-2
<p>ŠURF-2 (Š-2) Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 2.2 m; veetase: kuiv</p>							
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, kruusa segune muld taimejuurtega.			
0.5	2.2	1.7	Q _{IIIg}	Kruus, hallikas-beež, lubjakivi veerised, halvasti kulutatud, väikeseid veeriseid (Ø üle 70 mm) ~5%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Kruusa täiteliiv peeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~10%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.5	2.2	2-1

				<p>ŠURF-3 (Š-3) Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 2.1 m; veetase: kuiv</p>			
0.0	0.6	0.6	Q _{IV}	Kattepinnas, kruusa segune muld taimejuurtega.			
0.6	2.1	1.5	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beez, rähkne lubjakivi, halvasti kulutatud, väikeseid veeriseid (Ø üle 70 mm) ~5%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Jämepurru sisaldus ~50%, täiteliiv peeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.6	2.1	3-1
				<p>ŠURF-4 (Š-4) Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 1.5 m; veetase: kuiv</p>			
0.0	0.6	0.6	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.			
0.6	1.5	0.9	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beez, rähkne lubjakivi, halvasti kulutatud, üksikud väikesed veeriseid (Ø üle 70 mm), üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Jämepurru sisaldus ~50%, täiteliiv peeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.6	1.5	4-1
				<p>ŠURF-5 (Š-5) Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 1.0 m; veetase: kuiv</p>			
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.			
0.5	1.0	0.5	Q _{IIIg}	Rähkne ja porsunud lubjakivi, kulutamata ja lapikud lubjakivi tükid, segunenud mullaga. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.5	1.0	5-1

				ŠURF-5A (Š-5A) Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 1.0 m; veetase: kuiv			
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.			
0.5	1.0	0.5	Q _{IIIg}	Rähkne ja porsunud lubjakivi, kulutamata ja lapikud lubjakivi tükid, segunenud mullaga. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	-	-	-
				Šurf-6 (Š-6) Läbitud: 05.08.2014.a; sügavus: 2.7 m; veetase: kuiv			
0.0	0.6	0.6	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.			
0.6	2.7	2.1	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, halvasti kulutatud või kulutamata, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud suured veerised Ø 40 cm. Jämeprüru sisaldus ~50%, täiteliiv peeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.6	2.7	6-1
				Šurf-7 (Š-7) Läbitud: 05.08.2014.a; sügavus: 2.6 m; veetase: kuiv			
0.0	0.6	0.6	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.			
0.6	2.6	2.0	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, halvasti kulutatud või kulutamata, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~5%, üksikud suured veerised Ø 40 cm. Jämeprüru sisaldus ~50%, täiteliiv peeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.6	2.6	7-1

				Šurf-8 (Š-8) Läbitud: 05.08.2014.a; sügavus: 2.3 m; veetase: kuiv					
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega. Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, halvasti kulutatud või kulutamata, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~5%, üksikud suured ja keskmised veerised Ø kuni 40 cm. Jämepurru sisaldus ~50%, täiteliiv peeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.5	2.3	8-1		
0.5	2.3	1.8	Q _{IIIg}						
				Šurf-9 (Š-9) Läbitud: 05.08.2014.a; sügavus: 1.3 m; veetase: kuiv					
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega. Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, halvasti kulutatud või kulutamata, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud suured ja keskmised veerised Ø 40 cm. Jämepurru sisaldus ~50%, täiteliiv peeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.5	1.3	9-1		
0.5	1.3	0.8	Q _{IIIg}						
				Šurf-10 (Š-10) Läbitud: 05.08.2014.a; sügavus: 4.6 m; veetase: kuiv					
0.0	0.7	0.7	Q _{IV}	Kattepinnas, kruusa segune muld taime ja puu juurtega. Kruus, hallikas-beež, lubjakivi veerised, keskmiselt kulutatud, väikeseid veeriseid (Ø üle 70 mm) ~5%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Kruusa täiteliiv keskmiseteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~10%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.7	2.0	10-1		
0.7	2.0	1.3	Q _{IIIg}						
2.0	4.6	2.6	Q _{IIIg}						

Šurf-11 (Š-11)								
Läbitud: 05.08.2014.a; sügavus: 2.4 m; veetase: kuiv								
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, kruusa segune muld taime ja puu juurtega.				
0.5	1.3	0.8	Q _{IIIg}	Kruus, hallikas-beež, lubjakivi veerised, keskmiselt kulutatud, väikeseid veeriseid (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Kruusa täiteliiv peeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~10%.	0.5	1.3	11-1	
1.3	2.4	1.1	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud suured veerised Ø 30 cm. Jämepurru sisaldus ~40%, täiteliiv väga peeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~25%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	1.3	2.4	11-2	
ŠURF-12 (Š-12)								
Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 2.2 m; veetase: kuiv								
0.0	0.6	0.6	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.				
0.6	2.2	1.6	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud suured veerised Ø 40 cm. Jämepurru sisaldus ~50%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.6	2.2	12-1	
ŠURF-13 (Š-13)								
Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 1.7 m; veetase: kuiv								
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.				
0.5	1.7	1.2	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud keskmised ja suured veerised Ø kuni 40 cm. Jämepurru sisaldus ~50%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.5	1.7	13-1	

<p>ŠURF-14 (Š-14) Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 2.1 m; veetase: kuiv</p>								
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.				
0.5	1.2	0.7	Q _{IIIg}	Kruus, beežikas-pruun, lubjakivi veerised, keskmiselt kulutatud, üksikud väikeseid veeriseid (Ø üle 70 mm). Kruusa täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~10%.	0.5	1.2	14-1	
1.2	2.1	0.9	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, lubjakivi veerised, halvasti kulutatud, üksikud väikesed ja keskmised veerised. Jämepurru sisaldus ~40%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~18%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	1.2	2.1	14-2	
<p>ŠURF-15 (Š-15) Läbitud: 05.08.2014; sügavus: 1.9 m; veetase: kuiv</p>								
0.0	0.6	0.6	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.				
0.6	1.9	1.3	Q _{IIIg}	Kruus, hallikas-beež, lubjakivi veerised, keskmiselt kulutatud, väikeseid veeriseid (Ø üle 70 mm) ~5%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Kruusa täiteliiv ülipeeneteraline, liivas savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~10%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.6	1.9	15-1	
<p>ŠURF-16 (Š-16) Läbitud: 06.08.2014; sügavus: 1.6 m; veetase: kuiv</p>								
0.0	0.6	0.6	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taimejuurtega.				
0.6	1.6	1.0	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Jämepurru sisaldus ~50%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Põhjas lokaalmoreen. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.6	1.6	16-1	

				<p>ŠURF-17 (Š-17)</p> <p>Läbitud: 06.08.2014; sügavus: 2.1 m; veetase: kuiv</p>			
0.0	0.6	0.6	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taimejuurtega.			
0.6	2.1	1.5	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Jämepurru sisaldus ~60%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~10%. Põhjas lokaalmoreen. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.6	2.1	17-1
				<p>ŠURF-18 (Š-18)</p> <p>Läbitud: 06.08.2014; sügavus: 2.4 m; veetase: kuiv</p>			
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.			
0.5	2.4	1.9	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~5%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Jämepurru sisaldus ~60%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~10%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.5	2.4	18-1
				<p>Šurf-19 (Š-19)</p> <p>Läbitud: 06.08.2014.a; sügavus: 1.5 m; veetase: kuiv</p>			
0.0	0.5	0.5	Q _{IV}	Kattepinnas, muld taime ja puu juurtega.			
0.5	0.8	0.3	Q _{IIIg}	Kruus, hallikas-beež, lubjakivi veerised, keskmiselt kulutatud, kruusa täiteliiv keskmiseteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~10%.	0.5	1.5	19-1
0.8	1.5	0.7	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, üksikud väikesed ja keskmised veerised. Jämepurru sisaldus ~50%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.			

				Šurf-20 (Š-20) Läbitud: 06.08.2014.a; sügavus: 1.2 m; veetase: kuiv			
0.0 0.5	0.5 1.2	0.5 0.7	Q _{IV} Q _{IIIg}	Kattepinnas, muld taimejuurtega. Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, üksikud väikesed ja keskmised veerised. Jämeperuru sisaldus ~50%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.5	1.2	20-1
				Šurf-20A (Š-20A) Läbitud: 06.08.2014.a; sügavus: 1.2 m; veetase: kuiv			
0.5 1.2	1.2	0.7	Q _{IIIg}	Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, üksikud väikesed ja keskmised veerised. Jämeperuru sisaldus ~50%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	-	-	-
				Šurf-21 (Š-21) Läbitud: 06.08.2014.a; sügavus: 2.0 m; kuiv			
0.0 0.5	0.5 2.0	0.5 1.5	Q _{IV} Q _{IIIg}	Kattepinnas, kruusa segune muld. Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, kulutamata või halvasti kulutatud, väikeseid veerised (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Jämeperuru sisaldus ~60%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Põhjas lokaalmoreen. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.	0.5	2.0	21-1

0.0	1.6	1.6	Q _{IIIg}	<p>Šurf-22 (Š-22) Läbitud: 06.08.2014.a; sügavus: 1.6 m; kuiv</p> <p>Saviliivmoreen, hallikas-beež, rähkne lubjakivi, halvasti kulutatud, väikeseid veeriseid (Ø üle 70 mm) ~3%, üksikud keskmised veerised Ø 25 cm. Jämepeuru sisaldus ~60%, täiteliiv ülipeeneteraline, savi- ja tolmuosakeste sisaldus ~15%. Põhjas lokaalmoreen. Šurfi põhjas avatud lubjakivi.</p>	0.0	1.6	22-1
-----	-----	-----	-------------------	--	-----	-----	------

OÜ SALVEESIA

Registrikood 10411247

Hüdrogeoloogiliste tööde litsents nr.368/06.11.2013.a.

TJA nr.09/20.04.95.a.

KESKKONNAKAITSELISED RAKENDUSPROJEKTID, PUURKAEVUD JA VESIVARUSTUS

ORAVA KARJÄÄR (RAPLA MAAKOND)

PUURAUKUDE KIRJELDUSED

Puurauk nr. 1 (karjääri põhi)

Raikküla lade (S₁rk)

- 0,0 – 0,2 m (Tõstetud lahtiste tükkidena).
0,2 0,2 Dolomiidistunud detriitse lubjakivi tükid (killustik). Kivim peenekristalliline, kollakashall.
- 0,2 – 2,1 m (Kivim tugevalt purustunud).
1,9 0,9 Dolomiidistunud detriitne lubjakivi peenekristalliline kollakashall.
Dolomiidistumisel mergli õhukesed lainjad vahekihid on kaduma läinud.

Juuru lade (S₁jur)

Karinu kihistik (S₁jurK)

- 2,1 – 4,2 m (Suur kärni kadu intervalli ülemises osas – kivimi purustus).
2,1 1,5 Lubjakivi detriitjas hallikasvalkjast peenekristalliline suuremuguline rohekas detriitnes merglis. Lubjakivi ja mergli suhtvahekord ca 1:1. Mergli säilunud kihid 3 kuni 5 cm paksud. Lubjakivi kontaktid mergliga väga selged.
Kivimis esineb väikesi rugoose ja sügavusel 4,3 m stromatopoor. Intervalli alumine piir on terav.
- 4,2 – 6,0 m Lubjakivi detriitne hallikasvalkjast mergli õhukeste lainjate vahekihtidega. Kivim õhukese kuni keskmisekihiline. Intervalli ülemise osa, 4,2-5,1 m, on puhtama mikrokristallilise lubjakiviga, milles mergli kiled on väga vähesed, õhukesed ja lainjad – säbrulise ehitusega kivim; alumine osa, 5,1-6,0 m, on lubjakivi peenekristalliline ja mergel hajutatud vahekihtidena. Sügavusel 5,05-5,10 m ja 5,40-5,55 m esineb teraline lubjakivi, koosnedes lubjakivi väikestest purdosakestest (0,5-2 mm) ja kulutatud peenest detriidist. Teramaterjal kohati tumeda impregneerimisega.

Tammiku kihistik (S₁jurT)

- 6,0 – 9,0 m Lubjakivi detriitne biomorfsete (brahhiopoodide) lubjakivi kihtidega, õhukese- ja keskmisekihiline. Mergel esineb õhukeste lainjate vahekihtidena, moodustades kivimist vaid mõne protsendi.
3,0 2,7 Sügavustel 8,0-8,12 ja 8,7-9,0 m esineb massiliselt brahhiopoodide *Borealis borealis* kodasid, moodustades brahhiopoodlubjakivi.

OÜ SALVEESIA

Registrikood 10411247

Hüdrogeoloogiliste tööde litsents nr.368/06.11.2013.a.

TJA nr.09/20.04.95.a.

KESKKONNAKAITSELISED RAKENDUSPROJEKTID, PUURKAEVUD JA VESIVARUSTUS

Varbola kihistu (S₁jurV)

9,0 – 12,0 m Lubjakivi detriitne hallikasvalkjās peenekristalliline õhukese- ja keskmisekihiline.
3,0 2,2 Mergel esineb õhukeste lainjate vahekihtidena, mis intervalli alumises osas veidi paksemad ja sagedasemad. Allosas 0,5-0,6 m on suuri stromatopooride kivistisi.

Puurauk nr. 2 (uuringuruumi edelanurk)

Kvaternaari setted

0,0 – 2,8 m Liiva, kruusa ja paekivi tükide segu saviliiva täitega (gQ_{III}).
2,8 -

Raikküla lade (S₁rk)

2,8 – 3,5 m Dolomiit poorne (tugevalt dolomiidistunud detriitne lubjakivi) peenekristalliline,
0,7 0,2 kollakas-pruunikashall.

3,5 – 5,0 m Lubjakivi detriidikas dolomiidistunud, peenekristalliline, hall nõrgalt pruunikas,
1,5 0,8 õhukese- kuni keskmisekihiline. Õhukesed lainjad mergli vahekihid on dolomiidistumise käigus muutunud vähe märgatavaks – esinevad kohati ebamääraste kihikes-tena ja pesadena-läätsedena.

Juuru lade (S₁jur)

Karinu kihistik (S₁jurK)

5,0 – 7,3 m Lubjakivi detriitjas hallikasvalkjās peenekristalliline suuremugulaline paksu-
2,3 2,0 rohekas detriitses merglis. Lubjakivi ja mergli suhtvahekord ca 3:2.
Merglikihtide paksus on 1-7 cm.
Sügavusel 6,9-7,3 m on mitmeid stromatopooore.

7,3 – 9,2 m Lubjakivi detriitne hallikasvalkjās mikrokristalliline õhukeste katkendlike roheka
1,9 1,6 mergli lainjate vahekihtidega (säbrulise tekstuuriga kivim, eriti intervallis 7,9-8,5 m).
Esineb teralise lubjakivi vahekiht sügavusel 7,3-7,6 m. Teraline materjal koosneb kulutatud detriidist ja lubjakivi tükidest, millede läbimõõdud on 1-5 mm ja rohkem. Osa teralist materjali on tumehalli kuni musta impregnatsiooniga.

Tammiku kihistik (S₁jurT)

9,2 – 12,0 m Lubjakivi detriitne, kihiti biomorfne (s.o. brahhiopoodkehvel) rohekasvalkjās
2,8 2,4 keskmisekihiline õhukeste lainjate mergli vahekihtidega.

OÜ SALVEESIA

Registrikood 10411247

Hüdrogeoloogiliste tööde litsents nr.368/06.11.2013.a.

TJA nr.09/20.04.95.a.

KESKKONNAKAITSELISED RAKENDUSPROJEKTID, PUURKAEVUD JA VESIVARUSTUS

Puurauk nr. 3 (uuringuruumi tsentris)

Kvaternaari setted

0,0 – 2,3 m Liiva, kruusa ja paekivi tükide segu saviliiva täitega (gQ_{III}).
2,3 0,3

Raikküla lade (S_{1rk})

2,3 – 5,0 m (Kivimi kadu põhiliselt intervalli keskmises osas).
2,7 1,2 Dolomiit poorne (tugevalt dolomiidistunud peendetriitne lubjakivi) peenekristalliline, kollakas-pruunikashall, keskmisekihiline.
Mergli vahekihid dolomiidistumisel kaduma läinud.
Esineb stromatopooride murdosi (sügavusel 2,5 m).
Alumine piir litoloogiliselt terav.

Juuru lade (S_{1jur})

Karinu kihistik (S_{1jurK})

5,0 – 7,6 m Lubjakivi detriitjas hallikasvalkjas peenekristalliline suuremugulaline rohekashallis
2,6 2,2 merglis. Lubjakivi ja mergli suhtvahekord on ca 3:2. Mugulad teravapiirilised.
Sügavusel 5,3 m on stromatopoor.

7,6 – 10,2 m Lubjakivi detriitne mikrokristalliline hallikasvalkjas õhukekihiline rohekashalli
2,6 2,6 mergli õhukeste katkendlike vahekihtidega. Lubjakivis on mergel enamalt jaolt tihedalt paiknevate läätsekestena, mis loovad omapärase säbrulise tekstuuri; pidevaid mergli kihte on üksikuid.
Sügavusel 8,8-9,0 m on teralise lubjakivi vahekiht. Teraline materjal koosneb lubjakivi purdosakestest ja detriidist, millest osa on ka kulutatud ja tumeda impregnatsiooniga.
Sügavusel 9,4 m suur stromatopoor, 10,2 m nõrk katkestuspind.

Tammiku kihistik (S_{1jurT})

10,2 – 12,0 m Lubjakivi detriitne, kihiti detriidikas-biomorfne (s.o. brahhiopoodlubjakivi) peene-
1,8 1,8 kristalliline rohekasvalkjas õhukesekihiline mergli õhukeste lainjate vahekihtidega.
Biomorfne materjal esindatud paksuseinaliste brahhiopoodide *Borealis borealis* kodadega.

Puurauk	Manteltoru	Veepind toru otsast, m	Möödetud
1	Ø127 mm +0,6-2,8 m	3,2	29.08.2014
2	Ø133 mm +0,6-5,0 m	4,1	30.08.2014
3	Ø133 mm +0,3-2,7 m	5,4	30.08.2014

Elmar Kala
05.09.2014

OÜ SALVEESIA

Registrikood 10411247

Hüdrogeoloogiliste tööde litsents nr.368/06.11.2013.a.

TJA nr.09/20.04.95.a.

KESKKONNAKAITSELISED RAKENDUSPROJEKTID, PUURKAEVUD JA VESIVARUSTUS

ORAVA KARJÄÄR (RAPLA MAAKOND)

PUURAUKUDE KIRJELDUSED - II

Puurauk nr. 4

Kvaternaari setted

0,0 – 2,7 m Saviliiv kollakashall rohkete lubjakivi ja dolomiidi tükkidega (gQ_{III}).
2,7 - 0,1

Raikküla lade (S_{1rk})

2,7 – 3,7 m Dolomiit (= dolomiidistunud lubjakivi) pruunikaskollane, peenekristalliline.
1,0 0,15 (Kihiseb soolhappes!). Suur kärni kadu.

3,7 – 3,8 m Lubjakivi hallikas-valkjas detriidikas mikrokristalliline keskmisekihiline mergli
0,1 0,1 lainjate vahekihtidega.
Esineb väikesi rugoose.

Juuru lade (S_{1jur})

Karinu kihistik (S_{1jurK})

3,8 – 4,8 m Lubjakivi mugulate ja mergli vaheldumine rohkete stromatopooride ja rugoosidega.
1,0 0,9 Mugulad suured, enamasti selgepiirilised 10-15 cm ja enam, mergel roheline fauna-
rohke, paksus 5-10 cm. Lubjakivi on peenekristalliline, sisaldab peent detriiti.

4,8 – 6,7 m Lubjakivi detriidikas mikro- kuni peenekristalliline lainjas-säbrulise tekstuuriga, mis
1,9 1,5 tingitud mergli õhukestest lainjatest katkendlikest vahekihtidest, mis sagenevad
intervallis ülalt alla.
Sügavusel ca 5,0-5,2 ja 6,5-6,65 m esinevad paksu kihilised teralise lubjakivi
vahekihid, alumises vahekihis esineb isegi lubjakivi väikesi veeriseid.
Sügavusel 6,5 m suur korall (Ø10-15 cm).
Alumisel piiril nõrk diskpind.

Tammiku kihistik (S_{1jurT})

6,7 – 8,9 m Lubjakivi detriitne, kihiti detriitne-biomorfne valkjashall roheka tooniga, keskmise-
2,2 2,4 kihiline roheka mergli lainjate katkendlike vahekihtidega. *Borealis borealise* kaaned
kohati sagedased, moodustades karplubjakivi vahekihte (paksus 3-7 cm), kohati
hõredalt, vaid üksikud.
Esineb stromatopoore.
Sügavusel 7,35-7,40 m esineb porsunud tubakarohelise tiheda mergli vahekiht (kas
metabentoniit?).

OÜ SALVEESIA

Registrikood 10411247

Hüdrogeoloogiliste tööde litsents nr.368/06.11.2013.a.

TJA nr.09/20.04.95.a.

KESKKONNAKAITSELISED RAKENDUSPROJEKTID, PUURKAEVUD JA VESIVARUSTUS

Puurauk nr. 5

Kvaternaari setted

0,0 – 2,6 m Saviliiv kollakashall dolomiidi tükkidega (gQ_{III}).
2,6 -

Raikküla lade (S_{1rk})

2,6 – 3,0 m Dolomiit (= dolomiidistunud lubjakivi) kollakashall, peenekristalliline, paksu-
0,4 0,3 kihiline.

3,0 – 4,3 m Lubjakivi peenekristalliline dolomiidistunud, hall kuni kollakashall ebaselgelt
1,3 1,0 muguljas domeriidi lainjate vahekihtidega.
Esineb õhukesi stromatopore.
Dolomiidistumise käigus on kivim muutunud keskmisekihiliseks, mergel (nüüd domeriit) ei moodusta enam vahekihte.
Alumine piir litoloogiliselt üleminekuline.

4,3 – 6,9 m (Kivim tugevalt purustunud, eriti intervalli alumises osas – suur kärni kadu).
2,6 1,6 Lubjakivi detriidikas hallikas-valkjas peenekristalliline lainjas-keskmisekihiline
mergli õhukeste katkendlike vahekihikestega (säbruline tekstuur).

Juuru lade (S_{1jur})

Karinu kihistik (S_{1jurK})

6,9 – 8,8 m Lubjakivi ja mergli vaheldumine. Lubjakivi detriidikas valkjashall pisikristalliline
1,9 1,4 suuremugulaline (5-10 cm), mergel paksemate (5-8 cm) vahekihtidena.
Esineb rugoose, stromatopore (väikesi).
Mugulate piirjooned võrdlemisi teravad.

8,8 – 11,3 m Lubjakivi detriitjas peene-, kihiti ka mikrokristalliline valkjashall keskmisekihiline
2,5 1,5 lainjas-säbrulise tekstuuriga. Mergel esineb õhukeste lainjate ja katkendlike vahekih-
tidena.
Intervalli alumises osas merglit rohkem ja esineb kaks teralise lubjakivi vahekihti
paksusega 5-15 cm.
Esineb üksikuid stromatopore.
Sügavusel 11,3 m esineb kulutatud nõrk diskpind.

Tammiku kihistik (S_{1jurT})

11,3 – 12,0 m (Kärni kadu).
0,7 0,7 Lubjakivi detriitne valkjashall keskmisekihiline, kihiti mergli õhukeste vahekihtide-
ga sagedaste *Borealis borealise* karbipoolmikega.
Esineb ka väikesi stromatopore.

OÜ SALVEESIA

Registrikood 10411247

Hüdrogeoloogiliste tööde litsents nr.368/06.11.2013.a.

TJA nr.09/20.04.95.a.

KESKKONNAKAITSELISED RAKENDUSPROJEKTID, PUURKAEVUD JA VESIVARUSTUS

Puurauk nr. 6

Kvaternaari setted

0,0 – 3,4 m Liiv lubjakivi tükkidega (gQ_{III}).
3,4 -

Raikküla lade (S_{1rk})

3,4 – 7,1 m (Kivim tektooniliselt purustunud – kärni väljatulek puurimisel väike).
3,7 2,2 Lubjakivi peenekristalliline hallikas-valkjas lainjas-muguljas kuni keskmisekihiline mergli õhukeste lainjate katkendlike vahekihtidega.
Esineb tektooniliselt purustatud intervälle.

Juuru lade (S_{1jur})

Karinu kihistik (S_{1jurK})

7,1 – 8,9 m Lubjakivi ja mergli vaheldumine, s.o. peenekristallilise valkjashalli lubjakivi
1,8 1,5 mugulate esinemine rohekas merglis suhtvahekorras 3:2.
Mergel roheline 5-10 cm paksuste kihtidena. Alumine piir litoloogiliselt terav.
Esineb stromatopoores.

8,9 – 11,2 m Lubjakivi detriidikas valkjashall säbrulise tekstuuriga lainjas-õhukesekihiline.
2,3 2,0 Mergli vahekihid õhukesed lainjad, tihti katkendlikud.
Esineb stromatopoores.
Intervalli alumises osas 2-3 teralise lubjakivi (lausdetriitse) vahekihti paksusega 5-7 cm.
Intervallile on iseloomulik tsükliline ehitus – üleval puhtamad mikrokristallilised lubjakivid, mis allapoole muutuvad peenekristallilisemateks ja merglirohkemateks.
Alumine piir - litoloogiliselt terav nõrk diskpind.

Tammiku kihistik (S_{1jurT})

11,2 – 11,8 m Lubjakivi detriitne valkjashall lainjas-peenekihiline õhukese mergli lainjate
0,6 0,6 vahekihtidega.
Esineb kihiti brahhiopoodide *Borealis borealise* karbipoolmikke ja üksikuid stromatopoores.
Ülemisel piiril 3 teineteisele järgnevat nõrka diskpinda.

OÜ SALVEESIA

Registrikood 10411247

Hüdrogeoloogiliste tööde litsents nr.368/06.11.2013.a.

TJA nr.09/20.04.95.a.

KESKKONNAKAITSELISED RAKENDUSPROJEKTID, PUURKAEVUD JA VESIVARUSTUS

Puurauk nr. 7

Kvaternaari setted

0,0 – 2,3 m Saviliiv lubjakivi ja dolomiidi tükkidega (gQ_{III}).
2,3 -

Raikküla lade (S_{1rk})

2,3 – 3,3 m Dolomiidistunud lubjakivi peenekristalliline hallikaskollane, ülemises osas kollakas-
1,0 1,0 pruun paksukihiline.
Dolomiidistumise käigus mergli vahekihid on praktiliselt kaduma läinud (on ebamäärased lainjad üleminekuliste piiridega pruunid domeriidi katkendlikud vahekihid). Dolomiidistumine ja pruun värvus vähenevad ülalt alla.
Alumine piir litoloogiliselt üleminekuline.

3,3 – 3,7 m Suured stromatopooride kehad (kaltsiit).
0,4 0,4

3,7 – 5,7 m Lubjakivid detriidikad peenekristallilised hallikas-valkjad lainjas-õhukesekihilised
2,0 1,5 mergli õhukeste lainjate ja katkendlike vahekihtidega.
Esineb väikesi stromatopore.
Sügavusel 5,35-5,55 m esineb paks lausdetriitse lubjakivi vahekiht (jämedetriitne).
Alumine piir litoloogiliselt terav.

Juuru lade (S_{1jur})

Karinu kihistik (S_{1jurK})

5,7 – 8,4 m Lubjakivi ja mergli vaheldumine suhtvahekorras 3:2.
2,7 2,5 Lubjakivi detriidikas peenekristalliline valkjäs moodustab ca 10 cm paksusi vahekihte ja läätsi, millede vahel on roheka detriitse mergli vahekihid paksusega 5-8 cm.
Esineb koralle, stromatopore, vähem rugoos.

8,4 – 10,5 m Lubjakivi detriidikas valkjashall peenekristalliline lainjas-õhukesekihiline säbrulise
2,1 2,1 tekstuuriga, mergli õhukeste katkendlike vahekihtide tõttu.
Ülemine 0,8 m lubjakivi on puhtam mikrokristalliline. Allosas, sügavusel 10,35-10,45 m esineb lausdetriitne lubjakivi (jämedateraline) vahekiht.
Sügavusel 10,5 m diskpind.

Tammiku kihistik (S_{1jurT})

10,5 – 11,5 m Lubjakivi detriitne, kihiti biomorfne valkjashall keskmise- ja õhukesekihiline roheka
1,0 1,0 mergli õhukeste vahekihtidega. Brahhiopoodide *Borealis borealis* karpide sisaldus ebahühtlane, moodustades kohati karplubjakivi vahekihte.
Esineb stromatopore.

OÜ SALVEESIA

Registrikood 10411247

Hüdrogeoloogiliste tööde litsents nr.368/06.11.2013.a.

TJA nr.09/20.04.95.a.

KESKKONNAKAITSELISED RAKENDUSPROJEKTID, PUURKAEVUD JA VESIVARUSTUS

Puurauk nr. 8

Kvaternaari setted

0,0 – 2,5 m Saviliiv dolomiidi tükkidega (gQ_{III}).
2,5 0,2

Raikküla lade (S_{1rk})

2,5 – 3,5 m Dolomiidistunud lubjakivi (dolomiit) kollakaspruun peenekristalliline paksukihiline.
1,0 0,7 Kõige enam dolomiidistunud on ülemised kihid.

3,5 – 6,0 m (Suur kärni kadu).
2,5 1,6 Lubjakivid nõrgalt detriidikad kollakas-valkjad keskmisekihilised mergli lainjate ebamääraste õhukeste vahekihtidega 0,5-2 cm. Kohati mergel kollakashall porsunud ilmega.

Juuru lade (S_{1jur})

Karinu kihistik (S_{1jurK})

6,0 – 7,9 m Lubjakivi detriidikas peenekristalliline valkjashall suuremugulaline roheka mergli
1,9 1,9 vahekihtidega paksuses 1-5 cm. Merglis esineb valget detriiti, stromatopooride-korallide murdosi.

7,9 – 10,0 m Lubjakivi detriidikas valkjashall roheka mergli õrnade lainjate ja katkendlike
2,1 2,1 vahekihtidega (säbruline tekstuur) üldiselt paksukihiline.
Sügavusel 9,45-9,60 m jämedetriitne (lausdetriitne) lubjakivi vahekiht.
Esineb stromatopore.
Sügavusel 10,0 m kulutatud tasane diskpind.

Tammiku kihistik (S_{1jurT})

10,0 – 11,2 m Lubjakivi detriitne valkjashall brahhiopoodide *Borealis borealis* karpide vahekihti-
1,2 1,2 dega. Rohekashall mergel esineb õhukeste vahekihtidena. Lubjakivi keskmise-
kihiline.
Sügavusel 10,75 m esineb omapärane helerohelise mergli 5 cm paksune vahekiht
(metabentoniidi? sarnane).
Kivimis esineb stromatopore.

OÜ SALVEESIA

Registrikood 10411247

Hüdrogeoloogiliste tööde litsents nr.368/06.11.2013.a.

TJA nr.09/20.04.95.a.

KESKKONNAKAITSELISED RAKENDUSPROJEKTID, PUURKAEVUD JA VESIVARUSTUS

Puurauk nr. 9

Kvaternaari setted

0,0 – 3,0 m Liivsavi lubjakivi ja dolomiidi tükkidega (gQ_{III}).
3,0 -

Juuru lade (S₁jur)

Karinu kihistik (S₁jurK)

3,0 – 5,8 m (Suur kärni kadu).
2,8 0,6 Lubjakivi detriitne peenekristalliline hall roheka detriitse mergli vahekihtidega.
Esineb väikseid stromatopore.

5,8 – 6,0 m Lubjakivi lausdetriitne (jäme detriit) valkjashall paksukihiline.
0,2 0,2

6,0 – 6,8 m Lubjakivi detriidikas mikrokristalliline valkjashall õhukesekihiline mergli õhukeste
0,8 0,8 katkendlike vahekihikestega.

6,8 – 7,1 m Lubjakivi lausjämeteraline valkjashall paksukihiline.
0,3 0,3 Sügavusel 7,1 m kulutatud tasane diskpind.

7,1 – 7,65 m Lubjakivi mikrokristalliline valkjashall paksukihiline. Intervalli keskosas esineb
0,55 0,55 mergli üksikuid katkendlikke õhukesi vahekihte-kilesid.
Sügavusel 7,65 m diskpind.

7,65 – 7,7 m Lubjakivi detriitne valkjashall. paksukihiline.
0,05 0,05 Sügavusel 7,7 m diskpind.

Tammiku kihistik (S₁jurT)

7,7 – 8,0 m Lubjakivi detriitne valkjashall brahhiopoodide *Borealis borealis* karpidega, paksu-
0,3 0,3 keskmisekihiline mergli õhukeste vahekihikestega.

Puurauk	Manteltoru	Veepind maapinnast, m	Möödetud
4	Ø133 mm -0,3-4,3 m	5,5	02.02.2015
5	Ø127 mm +0,4-3,2 m	7,2	03.02.2015
6	Ø133 mm 0-4,0 m	7,0	05.02.2015
7	Ø133 mm +0,4-2,35 m	9,65	06.02.2015
8	Ø133 mm +0,3-3,1 m	7,9	09.02.2015
9	Ø125 mm +0,45-1,0 m Ø127 mm 1,0-4,75 m	0	10.02.2015

Elmar Kala
13.02.2014

Piiri tn. 5 c
76610 KEILA Harjumaa
e-post: salveesia@gmail.com

Tel. 60 45 961
GSM 50 91508

SEB
a/a EE641010022016515007
KMKR EE 100213360

MÄEBÜROO NORD OÜ
Pärnu mnt 232
11314 TALLINN

KATSEPROTOKOLL

NR 3486/14

15.09.2014 nr 7-6.4/5324

Lk 1/2

Tellija MÄEBÜROO NORD OÜ – hr Margus Kukk

Töö ülesanne Orava II uuringuruumist võetud kruusa proovide katsetamine.

Proovide kirjeldus Proovid toodi laborisse katsetamiseks 22.08.14 tellija esindaja poolt.

Laboris registreeriti tellija poolt tähistatud proovid registreerimisnumbritega 4329 kuni 4354.

Katsetamine ja tulemused Los Angelese katse jaoks vajamineva fraktsiooni saamiseks purustati väljasõelutud kruus eelnevalt laboratoorses lõugpurustis.

Granulomeetrine (tera-) koostis määrati GOST 8735-88 meetodika kohaselt (pesemine ja sõelumine) ja katse tulemused on esitatud lk 2/2.

* - Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt akrediteerimata katse.

Jrk nr	Omadus	Katsemeetod	Proovi		Katsetamise		Tähis
			nr	fr mm	fr mm	tulemus	
1.	Purunemiskindlus Los Angelese katsel	EVS-EN 1097-2:2010	4329- 4354	-	10/14	45	LA

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist

Nimi Märt Hain



Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

2. Pinnaseproovide terakoostis *GOST 8735-88 järgi:

Jrk nr	Labori reg nr	Tellija proovi nr	Osajäägid sõeltel (mm) massi %-des												
			70	40	20	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,05	<0,05	
1	4329	1-1	8,9	22,2	13,1	10,7	7,9	6,1	4,1	5,0	7,1	7,3	3,0	4,6	
2	4330	1-2		15,5	13,2	10,5	7,6	6,3	3,8	4,3	4,2	8,3	4,9	21,4	
3	4331	2-1	10,5	20,1	18,1	8,2	6,5	5,2	3,5	4,3	4,7	6,8	3,7	8,4	
4	4332	3-1	10,1	17,0	15,8	9,8	7,6	7,1	4,2	4,2	3,6	4,8	2,8	13,0	
5	4333	4-1	14,9	10,2	14,8	10,7	7,5	6,6	3,9	4,9	4,8	6,1	3,8	11,8	
6	4334	5-1	9,9	24,0	12,5	8,1	4,5	3,8	2,6	4,3	5,7	10,7	5,2	8,7	
7	4335	6-1	6,7	23,0	14,4	8,9	5,5	5,0	2,5	3,0	4,3	8,7	5,5	12,5	
8	4336	7-1	14,2	20,6	10,4	7,6	5,9	5,3	3,3	3,9	4,0	6,1	3,9	14,8	
9	4337	8-1	8,6	19,0	11,5	7,4	4,8	4,8	3,4	4,8	5,3	10,0	4,9	15,5	
10	4338	9-1	7,7	19,1	13,8	9,9	6,4	5,4	3,6	5,2	7,3	6,0	3,1	12,5	
11	4339	10-1	7,7	17,9	16,5	8,8	7,1	7,3	5,5	6,3	5,9	6,3	3,6	7,1	
12	4340	10-2	15,9	23,9	14,2	7,4	6,1	6,1	4,0	4,0	5,0	7,0	2,5	3,9	
13	4341	11-1	6,5	17,8	10,5	8,4	7,6	6,5	3,7	7,3	8,9	7,6	4,3	10,9	
14	4342	11-2	3,9	20,5	8,3	5,5	4,5	3,7	2,6	4,6	6,2	9,4	8,1	22,7	
15	4343	12-1	20,4	15,4	9,8	8,2	6,4	6,0	3,9	4,3	3,6	4,4	4,4	13,2	
16	4344	13-1	9,0	14,9	13,2	12,0	8,4	6,2	3,5	3,7	3,1	5,0	6,3	14,7	
17	4345	14-1		12,4	12,2	3,4	3,3	4,4	4,8	8,5	11,9	20,3	9,2	9,6	
18	4346	14-2	4,3	11,9	8,1	9,1	9,0	7,9	4,9	5,8	6,4	9,5	6,7	16,4	
19	4347	15-1		23,9	17,9	8,9	7,3	6,4	4,4	6,6	6,9	6,7	4,3	6,7	
20	4348	16-1	16,3	15,9	20,1	9,0	7,6	5,3	2,8	2,7	2,2	2,8	2,7	12,6	
21	4349	17-1		27,1	21,0	16,8	9,5	5,7	2,5	2,6	2,3	2,8	2,4	7,3	
22	4350	18-1	5,6	19,2	28,7	14,4	7,9	4,6	2,3	2,2	1,9	2,8	3,1	7,3	
23	4351	19-1		17,2	15,3	12,2	9,2	7,7	5,3	6,7	7,3	6,3	3,7	9,1	
24	4352	20-1	6,3	14,3	19,0	13,8	10,6	7,5	3,8	4,1	3,4	3,8	2,8	10,6	
25	4353	21-1	8,6	20,9	11,4	14,5	10,3	6,6	3,1	3,1	2,6	3,8	3,8	11,3	
26	4354	22-1		20,1	18,2	15,4	10,6	7,3	3,4	3,4	3,1	5,7	4,2	8,6	

EESTI GEOLOOGIAKESKUSE LABOR

EAK poolt akrediteeritud katselabor

Registreerimisnumbriga L093

Kadaka tee 82, 12618, Tallinn

Tel: 6 720 074, 52 56298

e-mail: m.kalkun@egk.ee

ANALÜÜSI TULEMUSED**TELLIJA: Mäebüroo Nord OÜ**

Objekt: Orava II uuringuruumi lubjakivi

Tellimus: T15-60

Kuupäev: 30.06.15

Proovi nr.	Proovi võtmise koht	Proovimise intervall, m	CaO %	MgO %	Lah.jääk %
K14	PA-4	3,8-6,7	46.73	3.75	7.00
K15	PA-4	6,7-8,9	49.03	2.60	3.84
K16	PA-5	2,6-6,9	45.78	5.50	3.88
K17	PA-5	6,9-11,3	45.31	4.05	8.03
K18	PA-5	11,3-12,0	46.49	4.44	6.42

Meetod: CaO – tiitrimine, STT-4

MgO – AAS-leek, STT-4

Lahustumatu jääk - kaalanalüüs, STT-4 (lagundatud 1:4 soolhappes)

Proovid laborisse: 16.06.15

Analüüsitud: 25. – 30.06.15

Analüütik: N.Stepantšenko

S. Safonova

Mare Kalkun

labori juhataja

EESTI GEOLOOGIAKESKUSE LABOR

EAK poolt akrediteeritud katselabor

Registreerimisnumbriga L093

Kadaka tee 82, 12618, Tallinn

Tel: 6 720 074, 52 56298

e-mail: m.kalkun@egk.ee

ANALÜÜSI TULEMUSED**TELLIJA: Mäebüroo Nord OÜ**

Objekt: Orava II uuringuruumi lubjakivi

Tellimus: T14-120

Kuupäev: 04.12.14

Proovi nr.	Proovi võtmise koht	Proovimise intervall, m	CaO %	MgO %	Lah.jääk %
K1	PA-1	0,0-2,1	45.47	8.24	1.74
K2	PA-1	2,1-4,2	48.07	3.99	6.08
K3	PA-1	4,2-6,0	47.59	4.50	5.78
K4	PA-1	6,0-9,0	47.95	5.55	2.90
K5	PA-1	9,0-12,0	50.78	2.48	4.11
K6	PA-2	2,8-5,0	50.07	3.93	2.56
K7	PA-2	5,0-7,3	45.70	4.04	10.16
K8	PA-2	7,3-9,2	49.60	2.88	5.38
K9	PA-2	9,2-12,0	49.96	3.18	4.24
K10	PA-3	2,3-5,0	33.90	16.36	4.96
K11	PA-3	5,0-7,6	42.04	6.06	11.96
K12	PA-3	7,6-10,2	49.96	2.94	4.22
K13	PA-3	10,2-12,0	50.55	2.86	3.24

Meetod: CaO – tiitrimine, STT-4

MgO – AAS-leek, STT-4

Lahustumatu jääk - kaalanalüüs, STT-4 (lagundatud 1:4 soolhappes)

Proovid laborisse: 10.11.14

Analüüsitud: 27.11. - 03.12.14

Analüütik: N.Balabina
S. SafonovaMare Kalkun
labori juhataja

MÄEBÜROO NORD OÜ
 Pärnu mnt 232
 11314 TALLINN

KATSEPROTOKOLL

NR 5268/14

15.12.2014 nr 3-7/8107

Lk 1/1

- Tellija** MÄEBÜROO NORD OÜ – hr Margus Kukk
- Tööülesanne** **Orava II** uuringuruumi lubjakivi puursüdamikest katsekehade – kuupide väljasaagimine ja füüsikalise-mehaaniliste katsete (mahumass, veeimavus, survetugevus kuivalt) teostamine. Tellimus-proovikirjeldus 10.11.14.
- Proovide kirjeldus** Tellija poolt üle antud Orava II uuringuruumist võetud 5 puursüdamikku tellijatähisega „**KUUP 13**“, proovi pikkus 1,8 m, järjekorranumbritega 1 - 5, millised registreeriti laboris numbrite 6620(1...5) all.
- Katsetamine** Katsetamiseks saeti lubjakivikärnidest välja 5 kuupi servapikkusega 50 mm. Tellitud katsed sooritati standardite GOST 8269.0-97 ja GOST 30629-99 nõuete kohaselt. Esmalt kuubid veeimavuse määramiseks immutati vees ja kaaluti. Järgnevalt kuubid kuivatati püsiva massini (105±5) °C juures, mõõdeti, kaaluti, määrati veeimavus, kuiv mahumass ning katsetati survele.
- Katsetulemused**

Kuupide mahumass, veeimavus ja survetugevus

Proovi tähistus		Mõõtmed, mm			Kuupide mass, g		Veeimavus, %	Kuiv mahumass kg/m ³	Jõud, kN	Survetugevus, MPa
Katsetaja	Tellija	l	b	h	kuivalt	märjalt				
6620-1	Kuup 13-1	49,6	49,5	49,4	314,1	319,3	1,7	2590	167,4	68,2
6620-2	Kuup 13-2	49,6	49,5	49,8	318,6	321,7	1,0	2606	252,5	102,8
6620-3	Kuup 13-3	49,5	49,5	49,1	303,5	312,8	3,1	2487	194,7	79,5
6620-4	Kuup 13-4	49,7	49,5	49,9	321,5	324,1	0,8	2662	263,2	107,0
6620-5	Kuup 13-5	49,5	49,6	49,3	320,1	322,4	0,7	2613	293,2	119,4
Keskmine:							1,4	2591		95,4

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist
Nimi Maie Kangert

Protokoll osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

MÄEBÜROO NORD OÜ
Pärnu mnt 232
11314 TALLINN

KATSEPROTOKOLL NR 5269/14

15.12.2014 nr 3-7/8108

Lk 1/2

Tellija	MÄEBÜROO NORD OÜ – hr Margus Kukk
Tööülesanne	Orava II uuringuruumi lubjakivi puursüdamikest katsekehade – kuupide väljasaagimine ja füüsikalise-mehaaniliste katsete (mahumass, veeimavus, survetugevus kuivalt ja märjalt, külmakindlus 25 tsükli ning erimass – tõeline tihedus) teostamine. Tellimus-proovikirjeldus 10.11.14.
Proovide kirjeldus	Tellija poolt üle antud Orava II uuringuruumist võetud 15 puursüdamikku tellijatähisega „ KUUP 11 “, proovi pikkus 5,2 m, järjekorranumbritega 1 - 15, millised registreeriti laboris numbrite 6618 (1...15) all.
Katsetamine	Katsetamiseks saeti lubjakivikärnidest välja 15 kuupi servapikkusega 50 mm. Tellitud katsed sooritati standardite GOST 8269.0-97 ja GOST 30629-99 nõuete kohaselt. Kuubid jagati kolme gruppi vastavalt tellija tellimiskirjale: <ul style="list-style-type: none">- 5 kuupi tellijatähisega 1, 4, 7, 10, 13 – veeimavuse, mahumassi, survetugevuse ja erimassi (tõelise tiheduse) määramiseks kuivalt.- 5 kuupi tellijatähisega 2, 5, 8, 11, 14 - külmakindluse kontrollkuupideks (nn „märg grupp“);- 5 kuupi tellijatähisega 3, 6, 9, 12, 15 - külmakindluse põhikuupideks - 25 tsükli. Esmalt kuiva grupi kuubid veeimavuse määramiseks immutati vees ja kaaluti. Järgnevalt kõik kuubid kuivatati püsiva massini (105 ± 5) °C juures, mõõdeti, kaaluti ja määrati veeimavus ning kuiv mahumass. Enne külmakindluskatset 10 külmakindluse kuupi (5 kontroll- ja 5 põhikuupi) immutati vees 48 tunni jooksul ja kaaluti. Külmakindlus määrati külmutamisega õhus sundtsirkulatsiooniga külmkambris 4 tunni jooksul temperatuuril - (20 ± 2) °C ja sulatamisega kraanivees temperatuuril (20 ± 2) °C vähemalt 2 tunni jooksul. Külmakatse alguses määrati immutatud kontrollkuupide survetugevus ning 25 külmutus-sulatustsükli läbimise järel külmakindluse põhikuupide survetugevus. Materjal loetakse külmakindlusmargile vastavaks, kui külmakindluskatsed läbinud põhikuupide survetugevuse langus võrreldes katse alguses katsetatud kontrollkuupide survetugevusega ei ületa 20 %. Kuiva grupi 5-st survetugevusele katsetatud kuubist koostati koondproov, milline purustati, vähendati, peenestati tolmuks ja kuivatati ning määrati proovi erimass - tõeline tihedus püknomeetrilise meetodiga.

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist

Nimi Maie Kangert

Protokollil osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

Katsetulemused Kuiva grupi mahumassi, veeimavuse ja survetugevuse katsetulemused on esitatud tabelis 1, erimass-tõeline tihedus on antud tabelis 2 ning külma-kindluse kontroll- ja põhikuupide katseandmed on esitatud tabelites 3 ja 4.

1. **Kuiva grupi** mahumass, veeimavus ja survetugevus

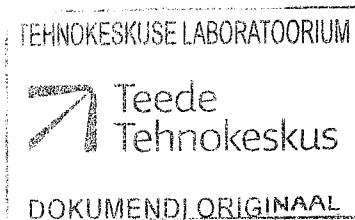
Tabel 1

Proovi tähistus		Mõõtmed, mm			Kuupide mass, g		Veeimavus, %	Kuiv mahumass, kg/m ³	Jõud, kN	Survetugevus, MPa
Katsetaja	Tellija	l	b	h	kuivalt	märjalt				
6618-1	Kuup 11-1	49,1	49,4	49,4	311,6	317,4	1,9	2601	313,7	129,3
6618-4	Kuup 11-4	49,5	49,5	49,6	311,3	317,5	2,0	2561	314,5	128,4
6618-7	Kuup 11-7	49,7	49,7	49,4	288,1	304,8	5,8	2352	129,9	52,6
6618-10	Kuup 11-10	49,4	49,8	49,5	308,2	315,7	2,4	2536	181,5	73,8
6618-13	Kuup 11-13	49,7	49,6	49,6	325,5	327,4	0,6	2668	306,1	124,2
Keskmine:							2,5	2543		101,6

2. **Kuiva grupi proovi** tõeline tihedus

Kuiva grupi pulbriks peenestatud proovist võeti kaks osaproovi ja määrati tõeline tihedus püknomeetrilise meetodiga.

Tabel 2



Materjali tõeline tihedus ρ , g/cm ³	
I osaproov	2,740
II osaproov	2,728
Keskmine:	2,73

3. Külma-kindluskuupide mahumass, veeimavus ja survetugevus – **kontrollkuubid nn „märg grupp“**

Tabel 3

Proovi tähistus		Mõõtmed, mm			Kuupide mass, g		Veeimavus, %	Kuiv mahumass, kg/m ³	Jõud, kN	Survetugevus, MPa
Katsetaja	Tellija	l	b	h	kuivalt	märjalt				
6618-2	Kuup 11-2	49,4	49,6	49,5	309,4	318,4	2,9	2552	234,3	95,6
6618-5	Kuup 11-5	49,5	49,7	49,5	303,9	314,2	3,4	2496	175,2	71,2
6618-8	Kuup 11-8	49,6	49,6	49,5	315,5	320,2	1,5	2591	238,8	97,1
6618-11	Kuup 11-11	49,6	49,5	49,7	317,0	321,4	1,4	2608	223,5	91,0
6618-14	Kuup 11-14	49,5	49,5	49,7	306,6	315,5	2,9	2518	170,5	69,6
Keskmine:							2,4	2553		84,9

4. Külma-kindluskuupide mahumass, veeimavus ja survetugevus – **põhikuubid 25 ts järel**

Tabel 4

Proovi tähistus		Mõõtmed, mm			Kuupide mass, g		Veeimavus, %	Kuiv mahumass, kg/m ³	Jõud, kN	Survetugevus, MPa
Katsetaja	Tellija	l	b	h	kuivalt	märjalt				
6618-3	Kuup 11-3	49,5	49,7	49,2	314,0	320,0	1,9	2594	246,4	100,2
6618-6	Kuup 11-6	49,6	49,5	49,6	308,5	317,8	3,0	2533	154,9	63,1
6618-9	Kuup 11-9	49,6	49,8	49,6	314,3	322,2	2,5	2565	165,9	67,2
6618-12	Kuup 11-12	49,9	49,5	50,0	319,0	326,0	2,2	2604	222,1	89,9
6618-15	Kuup 11-15	49,6	49,6	49,7	324,2	328,1	1,2	2636	263,2	107,0
Keskmine:							2,2	2586		85,5

$$\text{Survetugevuse muutus } \Delta R_{25ts} = (R_{25ts} - R_{kontr}) / R_{kontr} * 100 = (85,5 - 84,9) / 84,9 * 100 = + 0,71 \%$$

MÄEBÜROO NORD OÜ
Pärnu mnt 232
11314 TALLINN
KATSEPROTOKOLL
NR 87/15

07.01.2015 nr 7-6.4/113

Lk 1/1

Tellija MÄEBÜROO NORD OÜ – hr Margus Kukk

Töö ülesanne Orava II uuringuruumist võetud lubjakivi proovide katsetamine.

Proovide kirjeldus Proovid toodi laborisse katsetamiseks 10.11.14 tellija esindaja poolt. Laboris registreeriti tellija poolt tähistatud proovid järgmiselt:

- PR 1, PA nr 1 registreerimisnumbriga 6610;
- PR 2, PA nr 1 registreerimisnumbriga 6611;
- PR 4, PA nr 1 registreerimisnumbriga 6612;
- PR 5, PA nr 1 registreerimisnumbriga 6613;
- PR 6, PA nr 2 registreerimisnumbriga 6614;
- PR 7, PA nr 2 registreerimisnumbriga 6615;
- PR 9, PA nr 2 registreerimisnumbriga 6616;
- PR 10, PA nr 3 registreerimisnumbriga 6617;
- PR 11, PA nr 3 registreerimisnumbriga 6619;
- PR 13, PA nr 3 registreerimisnumbriga 6621.

Katsetamine ja tulemused Katsete jaoks vajamineva fraktsiooni saamiseks purustati proovid eelnevalt laboratoorses lõugpurustis.

* - Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt akrediteerimata katse.

Jrk nr	Omadus	Katsemeetod	Proovi		Katsetamise		Tähis
			nr	fr mm	fr mm	tulemus	
1.	Purunemiskindlus Los Angelese katsel	EVS-EN 1097-2:2010	6611	-	10/14	31	LA
			6612		10/14	34	
			6614		4/8	30	
2.	Purunevus silindris	*GOST 8269.0-97 p.4.8	6610	-	10/20	15,8 %	D _p
			6611			13,7 %	
			6612			15,4 %	
			6613			12,8 %	
			6615			14,3 %	
			6619			15,7 %	
3.	Külmakindlus	EVS-EN 1367-1:2007	6615	-	8/16	2,5 %	F
			6616			1,6 %	
4.	Külmakindlus	*GOST 8269-97 p.4.12	6613	-	10/20	9,6 %	F ₂₅
			6615			10,5 %	
			6616			9,0 %	
			6617			4,8 %	
			6619			9,8 %	

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

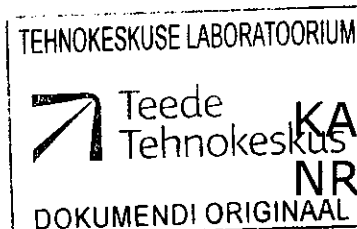
Amet Labori peaspetsialist

Nimi Märk Hain



Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

MÄEBÜROO NORD OÜ
Pärnu mnt 232
11314 TALLINN

KATSEPROTOKOLL
NR 4357/15

24.08.2015 nr 7-6.4/6195

Lk 1/2

Tellija:	MÄEBÜROO NORD OÜ – hr Margus Kukk		
Töö Ülesanne:	Täitematerjali proovide katsetamine		
Objekt:	-		
Proovide võtmise koht:	Orava II uuringuruum		
Proovide võtmise aeg:	-		
Proovide toomise aeg:	16.06.15 kell 16:35	Proovide võtja:	-
Proovide tellija poolne tähistus:	Labori registreerimisnumber:		M. Kukk, Mäebüroo Nord OÜ
Lubjakivi			
PA nr 4, proov nr 14, proovi pikkus 2,9 m			2821
PA nr 4, proov nr 15, proovi pikkus 2,2 m			2822
PA nr 5, proov nr 16, proovi pikkus 4,3 m			2823
PA nr 5, proov nr 17, proovi pikkus 4,4 m			2824
PA nr 6, proov nr 19, proovi pikkus 3,7 m			2825
PA nr 6, proov nr 20, proovi pikkus 4,1 m			2826
PA nr 7, proov nr 21, proovi pikkus 3,4 m			2827
PA nr 7, proov nr 22, proovi pikkus 4,8 m			2828
PA nr 7, proov nr 23, proovi pikkus 1,0 m			2829
PA nr 8, proov nr 24, proovi pikkus 3,5 m			2830
PA nr 8, proov nr 25, proovi pikkus 4,0 m			2831
PA nr 8, proov nr 26, proovi pikkus 1,2 m			2832
PA nr 9, proov nr 27, proovi pikkus 4,7 m			2833

Katsetamine ja tulemused: Katsete jaoks vajamineva fraktsiooni saamiseks purustati proovid eelnevalt laboratoorses lõugpurustis.

* - Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt akrediteerimata katse.

Jrk nr	Omadus	Katsemeetod	Proovi		Katsetamise		Tähis
			nr	fr mm	fr mm	tulemus	
1.	Purunemiskindlus Los Angelese katsel	EVS-EN 1097-2:2010	2822	-	4/8	37	LA
			2825		4/8	35	
			2830		10/14	32	
			2831		10/14	30	
			2833		10/14	32	
2.	Purunevus silindris	*GOST 8269.0-97 p.4.8	2821	-	10/20	15,8 %	D _p
			2822			16,9 %	
			2823			17,1 %	
			2824			15,9 %	
			2825			16,3 %	
			2827			16,8 %	
			2828			16,2 %	
			2829			16,7 %	

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

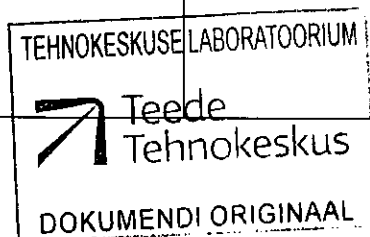
Amet Labori peaspetsialist

Nimi Kristjan Johanson

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

Jrk nr	Omadus	Katsemeetod	Proovi		Katsetamise		Tähis
			nr	fr mm	fr mm	tulemus	
3.	Külmakindlus	EVS-EN 1367-1:2007	2826	-	8/16	4,9 %	F
			2830			1,7 %	
			2833			2,8 %	
4.	Külmakindlus	*GOST 8269-97 p.4.12	2821	-	10/20	14,0 %	F ₂₅
			2822			10,8 %	
			2823			12,1 %	
			2824			18,3 %	
			2825			11,1 %	
			2827			10,8 %	
			2828			15,6 %	
			2829			9,8 %	
2832	10,3 %						



Lubjakivi puursüdamiku väljatuleku tabel

Puuraugu nr	Puuritud intervall, m	Puuritud intervalli pikkus, m	Puursüdamiku väljatulek	
			m	%
1	2	3	4	5
PA-1	0.00-0.20	0.20	0.20	100
	0.20-2.10	1.90	0.90	47
	2.10-4.20	2.10	1.50	71
	4.20-6.00	1.80	1.60	89
	6.00-9.00	3.00	2.70	90
	9.00-12.00	3.00	2.20	73
PA miinimum		0.20	0.20	47
PA maksimum		3.00	2.70	100
PA keskmine		12.00	9.10	76
PA-2	2.80-3.50	0.70	0.20	29
	3.50-5.00	1.50	0.80	53
	5.00-7.30	2.30	2.00	87
	7.30-9.20	1.90	1.60	84
	9.20-12.00	2.80	2.40	86
PA miinimum		0.70	0.20	29
PA maksimum		2.80	2.40	87
PA keskmine		9.20	7.00	76
PA-3	2.30-5.00	2.70	1.20	44
	5.00-7.60	2.60	2.20	85
	7.60-10.20	2.60	2.60	100
	10.20-12.00	1.80	1.80	100
PA miinimum		1.80	1.20	44
PA maksimum		2.70	2.60	100
PA keskmine		9.70	7.80	80
PA-4	2.70-3.70	1.00	0.20	20
	3.70-3.80	0.10	0.10	100
	3.80-4.80	1.00	0.90	90
	4.80-6.70	1.90	1.70	89
	6.70-8.90	2.20	2.20	100
PA miinimum		0.10	0.10	20
PA maksimum		2.20	2.20	100
PA keskmine		6.20	5.10	82
PA-5	2.60-3.00	0.40	0.30	75
	3.00-4.30	1.30	1.00	77
	4.30-6.90	2.60	1.60	62
	6.90-8.80	1.90	1.40	74
	8.80-11.30	2.50	1.50	60
	11.30-12.00	0.70	0.70	100
PA miinimum		0.40	0.30	60
PA maksimum		2.60	1.60	100
PA keskmine		9.40	6.50	69

1	2	3	4	5
PA-6	3.40-7.10	3.70	2.20	59
	7.10-8.90	1.80	1.50	83
	8.90-11.20	2.30	2.00	87
	11.20-11.80	0.60	0.60	100
PA miinimum		0.60	0.60	59
PA maksimum		3.70	2.20	100
PA keskmine		8.40	6.30	75
PA-7	2.30-3.30	1.00	1.00	100
	3.30-3.70	0.40	0.40	100
	3.70-5.70	2.00	1.50	75
	5.70-8.40	2.70	2.50	93
	8.40-10.50	2.10	2.10	100
	10.50-11.50	1.00	1.00	100
PA miinimum		0.40	0.40	75
PA maksimum		2.70	2.50	100
PA keskmine		9.20	8.50	92
PA-8	2.50-3.50	1.00	0.70	70
	3.50-6.00	2.50	1.60	64
	6.00-7.90	1.90	1.90	100
	7.90-10.00	2.10	2.10	100
	10.00-11.20	1.20	1.20	100
PA miinimum		1.00	0.70	64
PA maksimum		2.50	2.10	100
PA keskmine		8.70	7.50	86
	3.00-5.80	2.80	0.60	21
	5.80-6.00	0.20	0.20	100
	6.00-6.80	0.80	0.80	100
	6.80-7.10	0.30	0.30	100
	7.10-7.65	0.55	0.55	100
	7.65-7.70	0.05	0.05	100
PA miinimum		0.05	0.05	21
PA maksimum		2.80	0.80	100
PA keskmine		4.70	2.50	53
Uuringuruumi miinimum*		0.05	0.05	20
Uuringuruumi maksimum*		3.70	2.70	100
Uuringuruumi keskmine		8.61	6.70	77

* reaside alusel

Tarbepuurkaevude parameetrid

Puurkaevu katastri number	Küla	Puurimise aasta	Veekogum	Vesikond	Sügavus	Maapind	Kaevu põhja geol indeks	Deebit	Erideebit	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1081	Kõrve-taguse	1969	Kambriumi-Vendi põhjaveekogum	Lääne-Eesti (Matsalu alam-vesikond)	317.0	49.4	O2kk	-	-	
13847		1990	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		33.0	55.0	O3prg	-	-	
19137		1969	Kambriumi-Vendi põhjaveekogum		330.2	49.3	O2jh	-	-	
9320	Vaimõisa	1980	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		70.0	38.0	O2-3nb-O3vr	0.9	0.1	
9625		1992	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		28.0	35.0	O3pr-S1jr	0.7	0	
9802		-	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		20.0	40.0	-	-	-	
15179		2000	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		26.8	43.0	O3pr-S1jr	1.3	0.4	
21912		2006	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		32.0	47.0	O3pr-S1jr	0.8	0.1	
22190		2006	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		36.0	44.0	O3prg-S1jr	0.3	0	
22788		2007	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		33.0	46.0	S1jr	0.8	0.1	
52282		2013	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		33.0	43.0	S1jr	0.8	0.5	
1080		Varbola	1969		Kambriumi-Vendi põhjaveekogum	284.5	43.1	O1pk	2.4	1.3
13858			1990		Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum	35.0	45.0	O2-3nb	1.9	0.3
8181	Risü Suurküla	1991	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		25.0	58.0	O3prg	5.7	1.4	
9603		1993	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		13.5	61.0	O3prg-S1jr	-	-	
9610		1993	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		39.8	55.0	O3prg-pr	1	0.3	
9811	Põlli	-	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		-	-	-	-	-	
21365		2005	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		20.0	45.0	O3prg	0.7	0.1	
51080		2012	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		39.0	54.5	O3pr-prg	0.6	0.1	
8121	Purga	1980	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		68.0	45.0	O2rk-O2-3nb	3.3	0.3	
9589		1990	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum	52.0	45.0	O2-3nb	-	-		
25374		2009	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum	33.0	41.0	O3prg-S1jr	0.3	0		
30954		2010	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum	44.0	42.0	-	-	-		
30955		1996	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum	48.0	46.5	-	-	-		
51372		2012	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum	62.0	39.5	O3nb-O3prg	0.8	0		
52130		2013	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum	27.0	41.0	O3prg	0.8	0.6		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1681	Ohukotsu	1971	Ordoviitsium-Kambriumi põhjaveekogum	Lääne- Eesti (Matsalu alam- vesikond)	210.5	56.0	C1ts-O1pk	-	-
8168		1963	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		55.5	56.5	O3prg	0.9	0.5
9807		1965	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		10.0	59.0	-	-	-
23678		2008	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		30.0	56.0	O3prg-pr	0.7	0
53203		2014	Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum		25.0	57.5	S1jr-O3prg	0.8	0.7

SELETUSKIRI


Rapla maakonnas Märjamaa vallas Põlli külas Orava kruusakarjääri maa-ala digitaalne mõõdistamine toimus OÜ Pärnu Maamõõduteenistuse geodeet Valdo Raudi poolt augustis 2014.

Mõõdistamistöde tulemusena koostati maa-ala digitaalplaan M 1:2000 Bentley PowerDraft ja DigiCad programmidega 23,6 ha kohta.

Koordinaadid L-Est 97 süsteemis. Kõrgused Balti süsteemis.
Plaanilis-kõrguslikalus on rajatud reaalaja GPS vastuvõtjaga Trimble R6.

Väli- ja kameraaltööde originaalmaterjalid asuvad Pärnu Maamõõduteenistuse arhiivis.

Töö täitja: Valdo Raud





KESKKONNAAMET

KORRALDUS

03.06.2015 nr HJR 1-15/15/284

Orava II uuringuruumi teenindusala korrastamise akti heakskiitmine

OÜ ORGITA DOLOMIIDITOOTED (geoloogilise uuringu loa omanik) esitas 17.05.2015 Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regioonile heakskiitmiseks Orava II uuringuruumi teenindusala kaeveõonte ja puuraukude likvideerimise akti (registreeritud Keskkonnaameti dokumendihaldussüsteemis 19.05.2015 nr HJR 10-1/15/12306-1 all).

Uuringukaeveõõned ja puuraugud rajati geoloogilise uuringu loa Rapm-083 maavara tarbevaru uuringu alusel. Uuringuluba on antud 10.04.2014 kehtivusega kuni 10.04.2017. Uuringu teostaja on Mäebüroo Nord OÜ ja loa omanik on OÜ ORGITA DOLOMIIDITOOTED. Uuringuruumi teenindusala pindalaga 22,67 ha asub Rapla maakonnas Märjamaa vallas Põlli külas riigi omandis oleval katastriüksusel Orava kruusakarjäär (tunnus: 50401:006:0063), mille valitsejaks on Keskkonnaministeerium ja volitatud asutuseks Maa-amet. Orava II uuringuruum jääb kogu ulatuses Orava kruusakarjääri alale. Orava kruusakarjääris kaevandab kaevandamisloa omanik OÜ ORGITA DOLOMIIDITOOTED kaevandamisloa Rapm-031 (kehtivusaeg kuni 25.05.2020) alusel.

Orava II uuringuruumi piires rajati 05.08.2014 24 uuringukaeveõõnt sügavusega 0,7 – 4,6 m ja ajavahemikes 29.08.2014 – 30.08.2014 ja 02.02.2015 – 10.02.2015 9 puurauku sügavusega 8,2 – 12 m. Kaeveõõnte ja puuraukude likvideerimise aktis sisalduva info kohaselt likvideeriti uuringukaeveõõned kohe peale kirjeldamist, veetaseme mõõtmist ja proovide võtmist nende läbimise päeval samast kohast väljatud materjaliga. Täidis tihendati mehaaniliselt ja maapinnal taastati endise paksusega mullakiht. Puuraugud likvideeriti ajavahemikus 20.04.2015 – 21.04.2015 Osühing Salvesia poolt vastavalt puuraukude likvideerimise aktis väljatoodule. Kaeveõõnte ja puuraukude ümbruse olukord taastati võimalikult uurimiseelsesse seisundisse.

OÜ ORGITA DOLOMIIDITOOTED (geoloogilise uuringu loa omanik) ja Mäebüroo Nord OÜ (geoloogilise uuringu teostaja) on akti kooskõlastanud. Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regiooni maavarade spetsialist tuvastas 02.06.2015 kohapeal, et uuringukaeveõõned ja puuraugud on likvideeritud ning ümbrus korrastatud. Seega on Orava II uuringuruumi teenindusala korrastatud nõuetekohaselt.

Tulenevalt eeltoodust ning lähtudes maapõueseaduse § 46 lõikest 3 ja tuginedes Keskkonnaameti peadirektori 08.05.2014 käskkirja nr 1-4.1/14/242 “Regioonide põhimääruste kinnitamine” lisa 1 “Harju-Järva-Rapla regiooni põhimäärus” punktidele 2.1 ja

3.5.8 otsustan:

kiita Orava II uuringuruumi teenindusala korrastamise akt heaks.

Otsuse kohta võib 30 päeva jooksul otsuse teada saamisest esitada kaebuse halduskohtule halduskohtumenetluse seadustikus sätestatud korras või vaide Keskkonnaametile haldusmenetluse seaduses sätestatud korras.

(allkirjastatud digitaalselt)

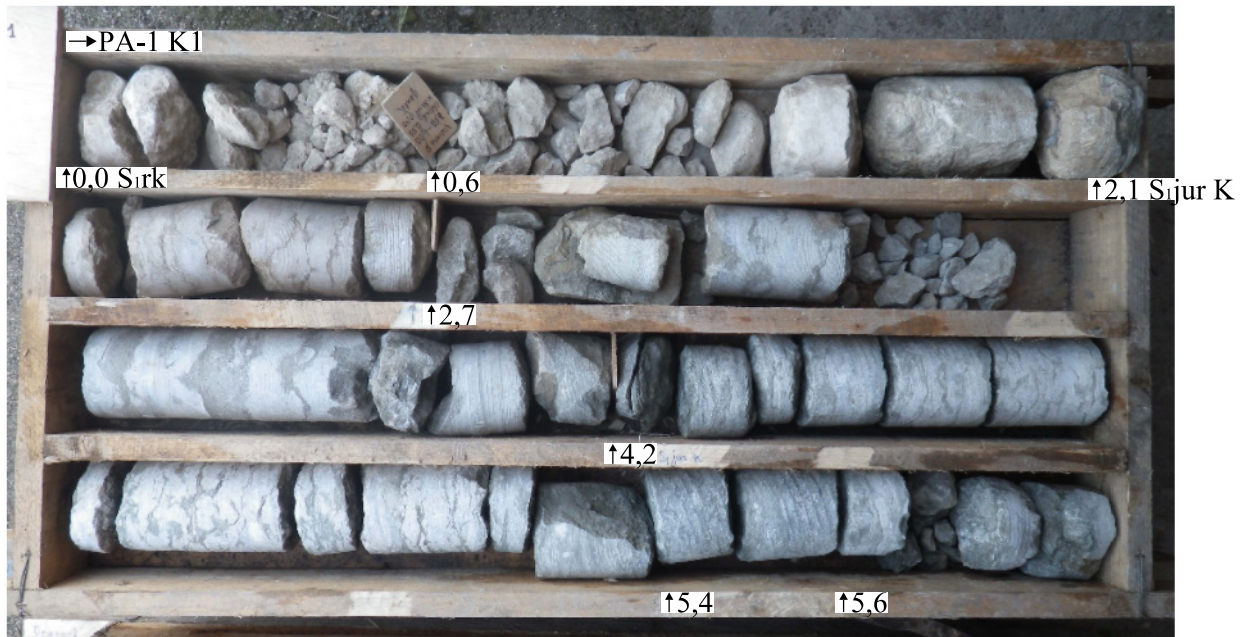
Sulev Vare
juhataja
Harju-Järva-Rapla regioon

Saata:
Mäebüroo Nord OÜ (margus@maeburoo.ee)
OÜ ORGITA DOLOMIIDITOOTED (info@orgitadolomiit.ee)

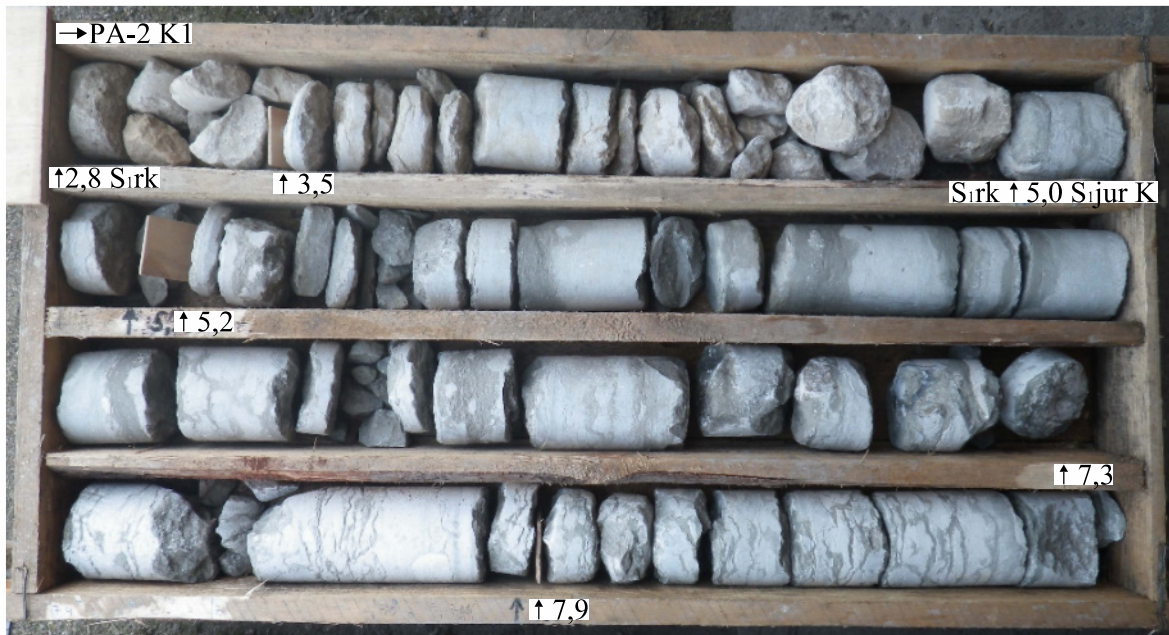
Viktoria Burtin
maavarade spetsialist
Harju-Järva-Rapla regioon

Puuraukude fotod

Puurauk nr 1



Puurauk nr 2



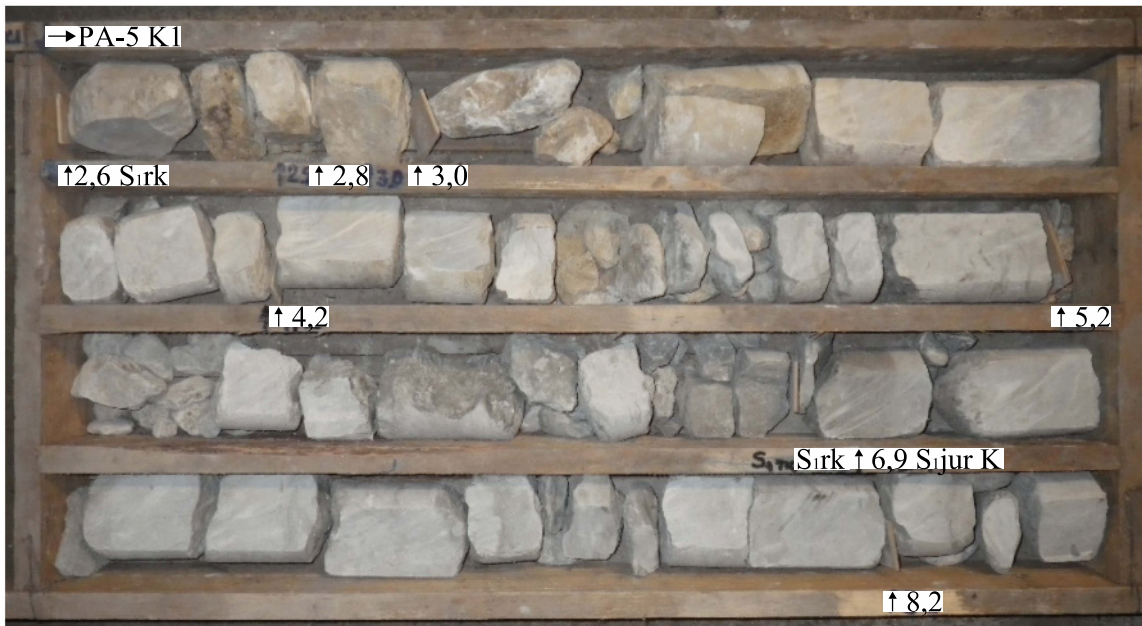
Puurauk nr 3



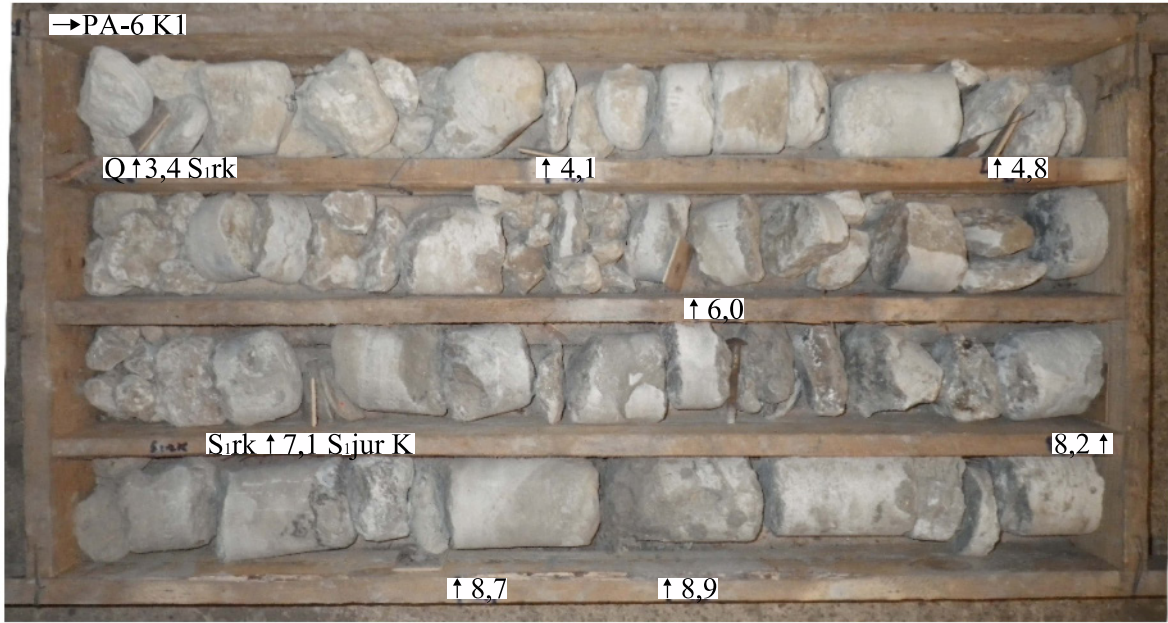
Puurauk nr 4



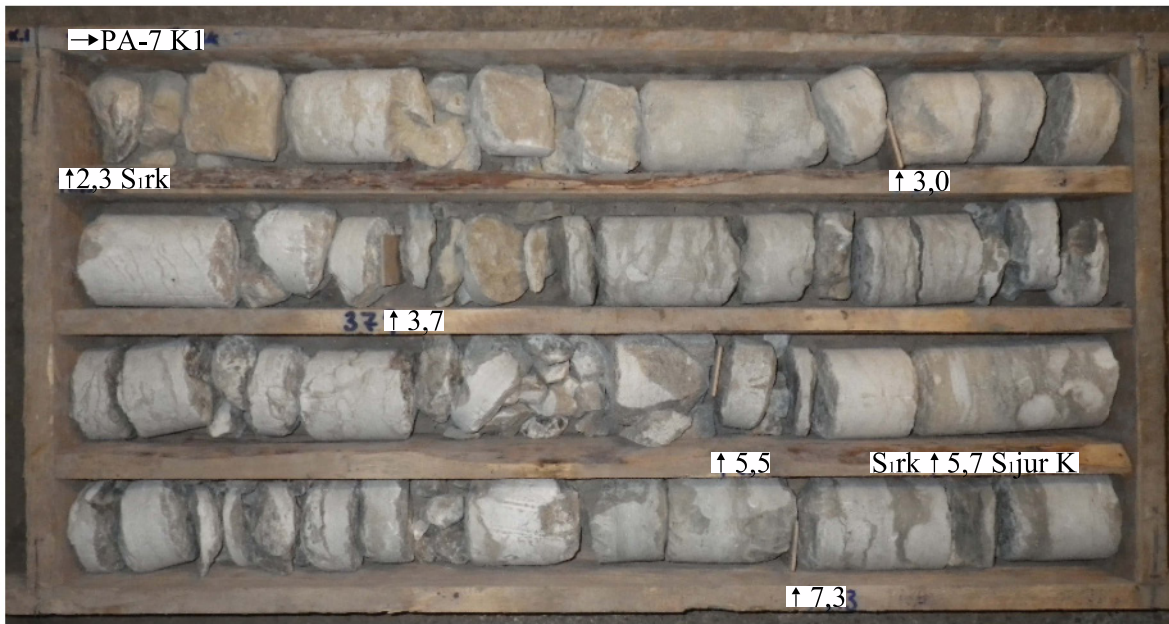
Puurauk nr 5



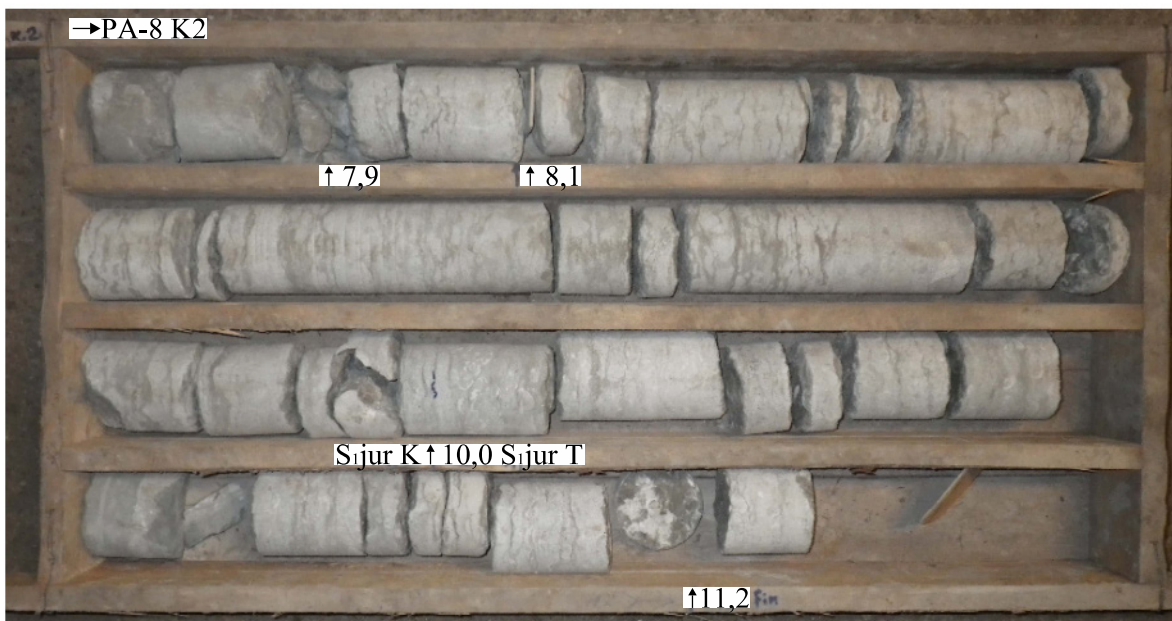
Puurauk nr 6



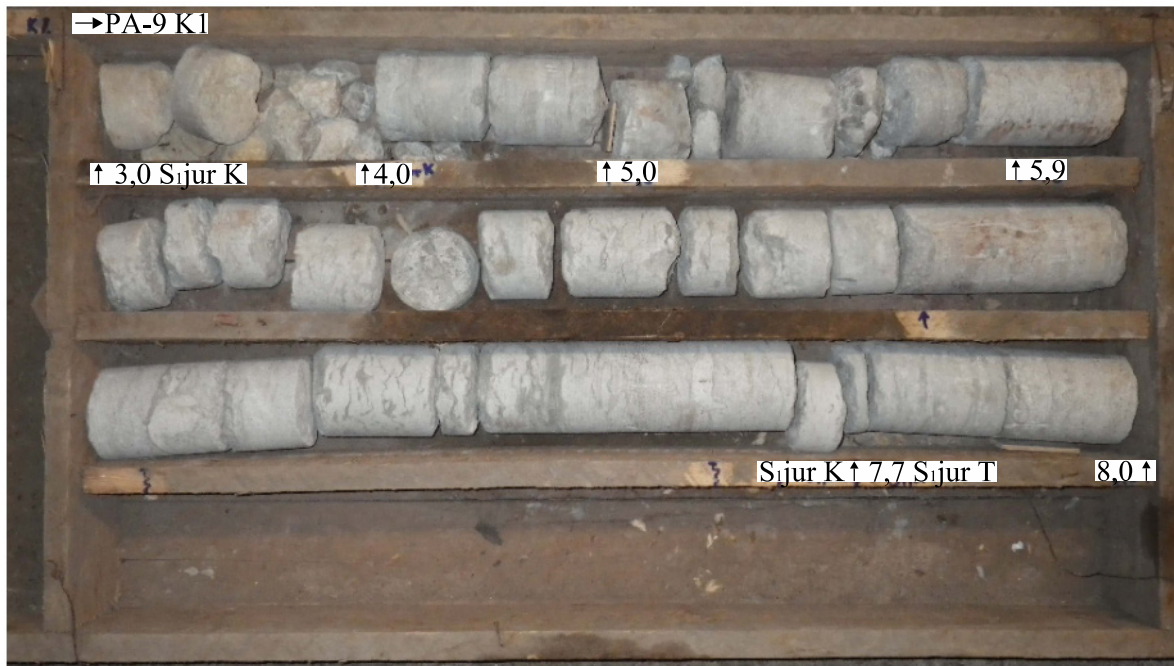
Puurauk nr 7



Puurauk nr 8



Puurauk nr 9



Keskkonnaministeerium

Narva mnt 7a
15172 Tallinn

Tellija arvamus tehtud tööde kohta

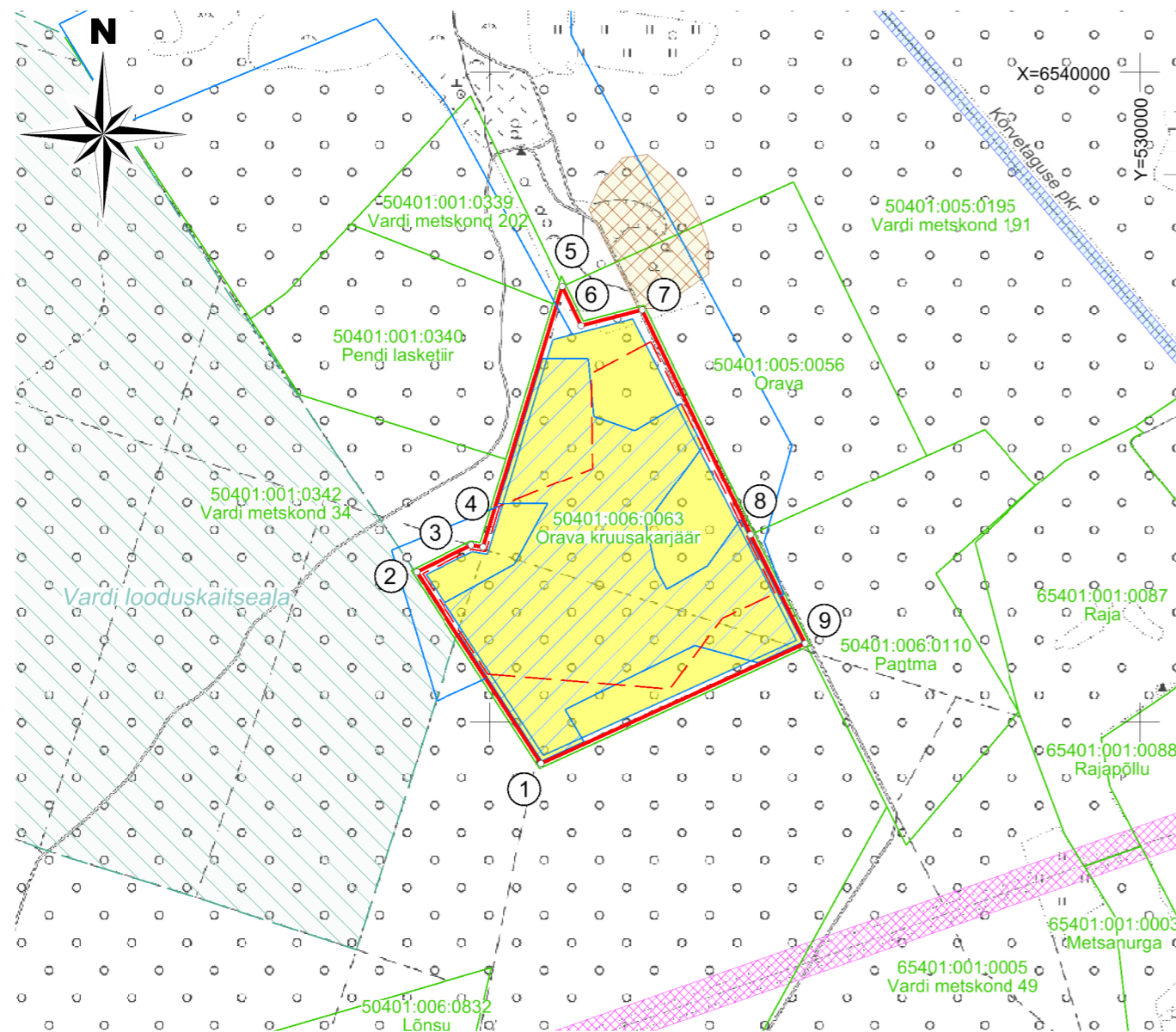
Käesolevaga volitan Mäebüroo Nord OÜ (registrikood 11560452) esitama Keskkonnaministeeriumile aruande Orava II uuringuruumis tehtud geoloogiliste tööde kohta (töö nr 31115).

Olen tutvunud uuringu tulemustega. Materjalid on esitatud korrektse aruandena, selles toodud andmestik vastab tellimiskirjas esitatud nõuetele. Palun aruanne läbi vaadata, aktsepteerida uuringuruumis leviva maavara kogus ja kinnitada ehituskruusa ning ehituslubjakivi varud aruandes toodud mahtudes.

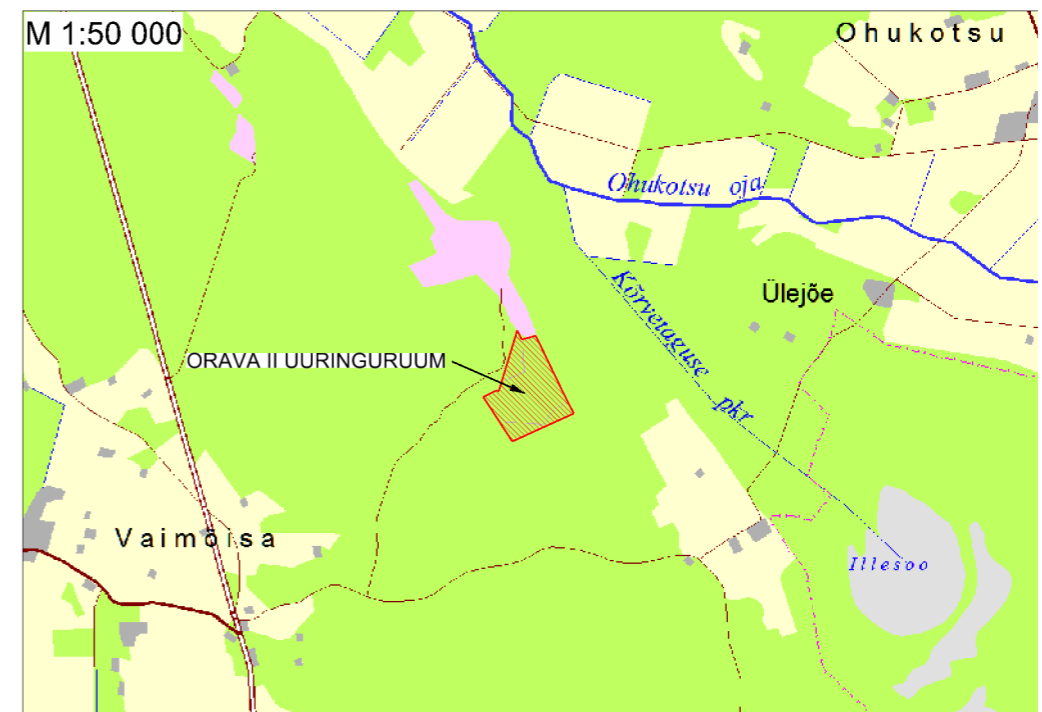
Lugupidamisega

/allkirjastatud digitaalselt/

Toomas Kirsipuu
Juhatuse liige
Orgita Dolomiiditooted OÜ



ASUKOHA SKEEM



UURINGURUUMI TEENINDUSALA PIIRIANDMED

Piiripunkti nr.	Koordinaadid	
	X	Y
1	6538936.51	529078.68
2	6539231.15	528886.94
3	6539272.45	528971.34
4	6539269.53	528989.67
5	6539671.03	529111.28
6	6539610.80	529140.25
7	6539635.09	529233.92
8	6539288.47	529400.55
9	6539121.34	529484.50

Uuringuruumi teenindusala pindala: 22.67 ha

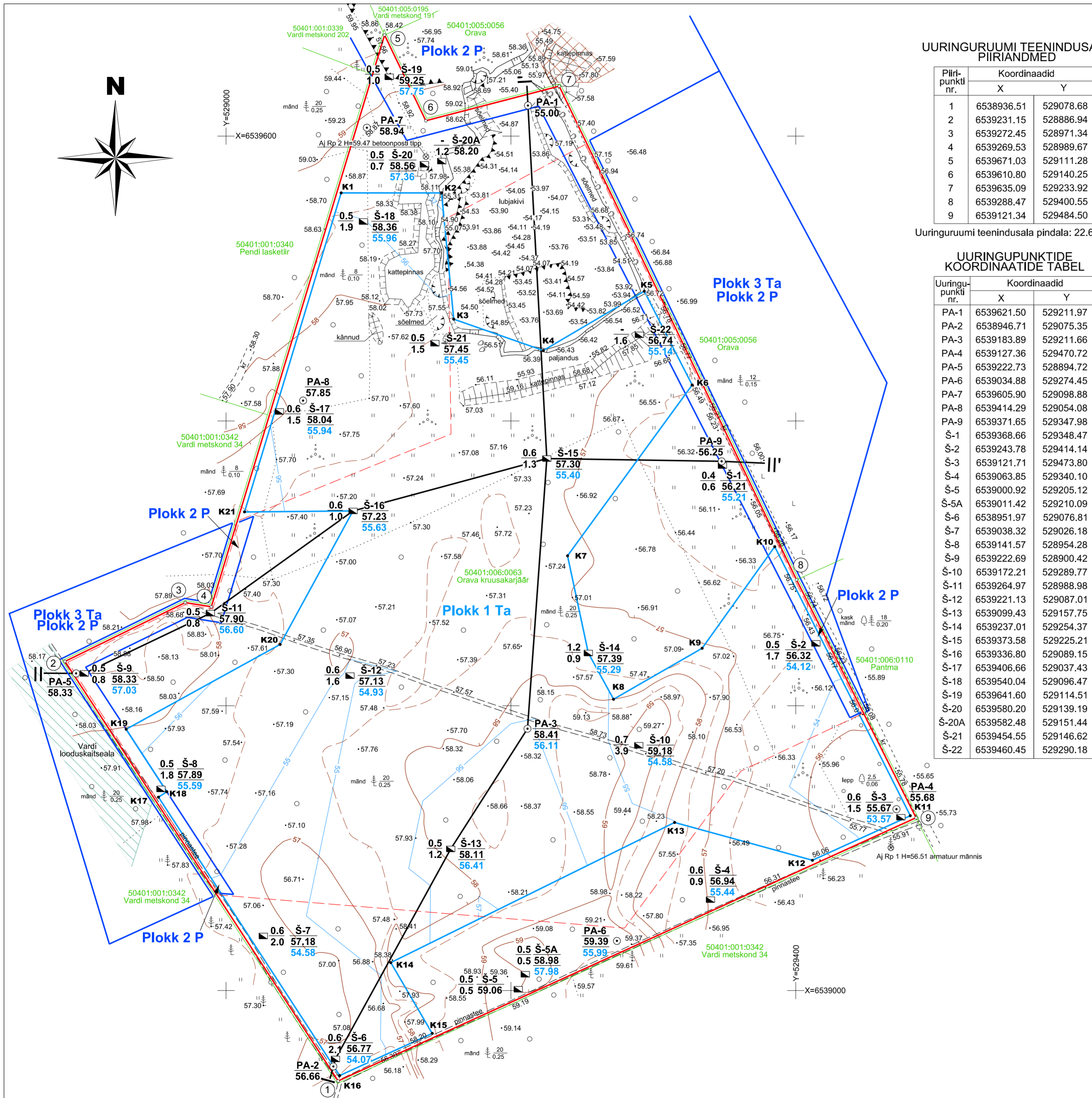
LEPPEMÄRGID

- Uuringuruumi teenindusala piir, piiripunkt ja piiripunkti number
- Orava kruusamaardla piir
- Orava kruusakarjääri mäeeraldise piir
- 50401:006:0063 Orava kruusakarjäär Katastriüksuse piir, tunnus ja nimetus
- Vardi looduskaitseala
- Kõrvetaguse peakraavi piiranguvöönd
- II kaitsekategooria taimeliikide kasvukohad
- Elektripaigaldise kaitsevöönd
- Kinnitamisele esitatava ehituskruusa aktiivse tarbevaru ala
- Kinnitamisele esitatava ehituslubjakivi aktiivse tarbe- ja reservvaru ala

MÄRKUSED:

1. Koordinaadid L-Est97 süsteemis.
2. Aluskaart, kitsenduste, maardla ja katastriüksuste andmed: Maa-amet 2015.a.
3. Looduskaitsete piirangute andmed: Keskkonnaagentuur 17.10.2013.a

OBJEKTI ASUKOHT		Rapla maakond, Märjamaa vald		TÖÖ NR	31115
OBJEKT, JOONISE NIMETUS		Orava kruusamaardla Orava II uuringuruum Ülevaateplaan		GRAAFILINE LISA	1
				KUUPÄEV	16.11.2015
Mäebüroo Nord OÜ		Pärnu mnt 232, 11314 Tallinn E-mail info@maeburoo.ee www.maeburoo.ee	Telefon 6 139 810 GSM 50 86 101	MTR.reg.nr. EEG000221	BAASKAARDI NR 6314
KOOSTAS	Margus Kukk	TELLIJA	OÜ ORGITA DOLOMIIDITOOTED Sireli 6, Märjamaa Rapla maakond 78 301		
VORMISTAS	Viljar Roosimaa			MÕÕTKAVA	1:10 000
				0 50 100 200m	



UURINGURUUMI TEENINDUSALA PIIRIANDMED

Pii- punkti nr.	Koordinaadid	
	X	Y
1	6538936.51	529078.68
2	6539231.15	528886.94
3	6539272.45	528971.34
4	6539269.53	528989.67
5	6539671.03	529111.28
6	6539610.80	529140.25
7	6539635.09	529233.92
8	6539288.47	529400.55
9	6539121.34	529484.50

Uuringuruumi teenindusala pindala: 22.67 ha

UURINGUPUNKTIDE KOORDINAATIDE TABEL

Uuringu- punkti nr.	Koordinaadid	
	X	Y
PA-1	6539621.50	529211.97
PA-2	6538946.71	529075.35
PA-3	6539183.89	529211.66
PA-4	6539127.36	529470.72
PA-5	6539222.73	528894.72
PA-6	6539034.88	529274.45
PA-7	6539605.90	529098.88
PA-8	6539414.29	529054.08
PA-9	6539371.65	529347.98
Š-1	6539368.66	529348.47
Š-2	6539243.78	529414.14
Š-3	6539121.71	529473.80
Š-4	6539063.85	529340.10
Š-5	6539000.92	529205.12
Š-5A	6539011.42	529210.09
Š-6	6538951.97	529076.81
Š-7	6539038.32	529026.18
Š-8	6539141.57	528954.28
Š-9	6539222.69	528900.42
Š-10	6539172.21	529289.77
Š-11	6539264.97	528988.98
Š-12	6539221.13	529087.01
Š-13	6539099.43	529157.75
Š-14	6539237.01	529254.37
Š-15	6539373.58	529225.21
Š-16	6539336.80	529089.15
Š-17	6539406.66	529037.43
Š-18	6539540.04	529096.47
Š-19	6539641.60	529114.51
Š-20	6539580.20	529139.19
Š-20A	6539582.48	529151.44
Š-21	6539454.55	529146.62
Š-22	6539460.45	529290.18

ASUKOHA SKEEM



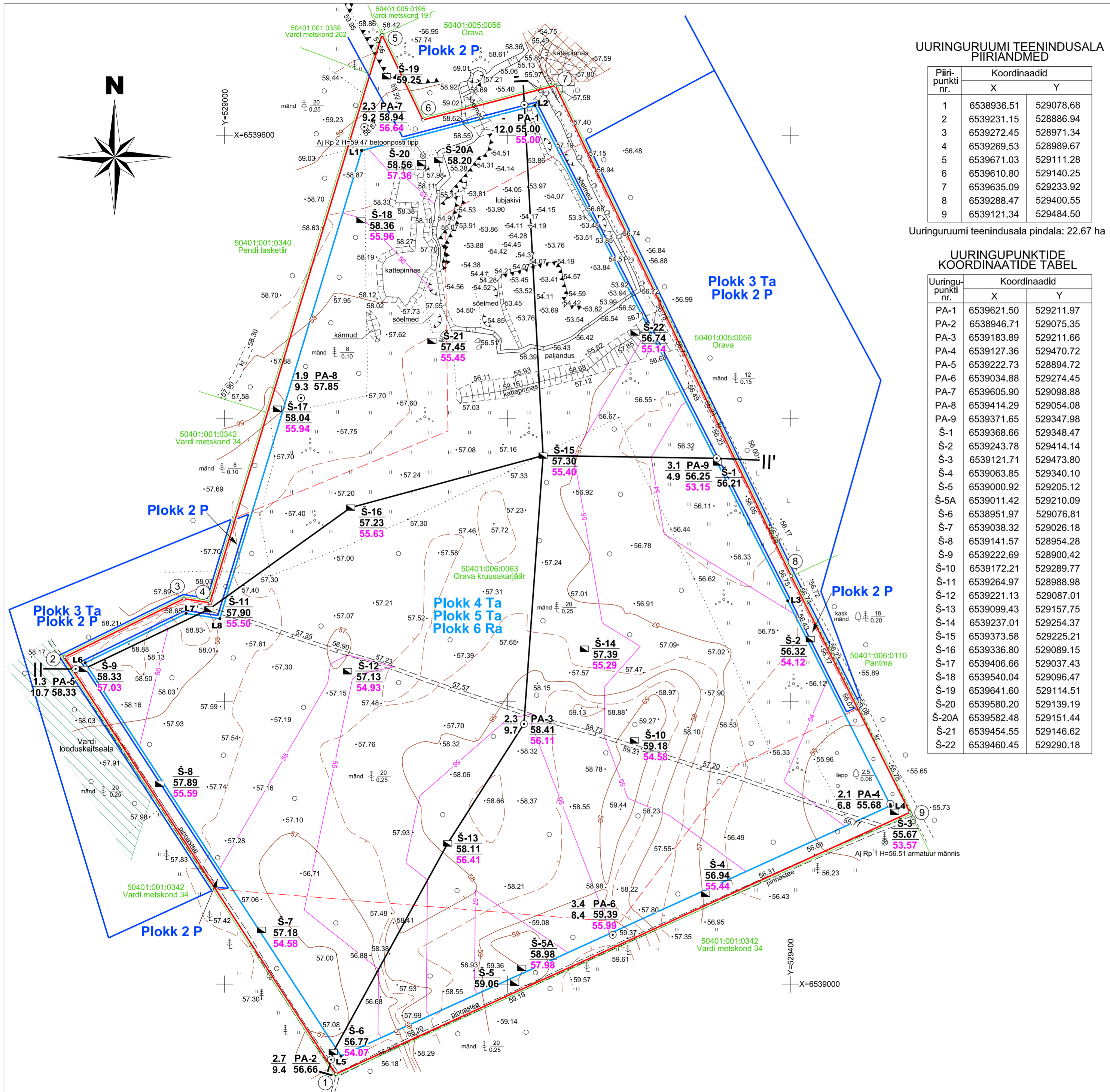
LEPPEMÄRGID

- Uuringuruumi teenindusala piir, piiripunkt ja piiripunkti number
 - Orava kruusakarjääri (Rapm-031) mäeeraldise piir
 - Plokk 1 Ta** Kinnitamisele esitatava ehituskruusa aktiivse tarbevaru ploki piir ja ploki number
 - Plokk 3 Ta** Olemasoleva maavaravaru ploki piir, ploki number ja varu kategooria (Ta - ehituskruusa aktiivne tarbevaru; P- lubjakivi prognoosvaru)
 - 50401:006:0063 Orava kruusakarjäär Katastriüksuse piir, nimi ja tunnus
 - Geoloogilise läbilõike joon
 - 58 Maapinna samakõrgusjoon, abs m
 - 55 Kruusakihi lamami samakõrgusjoon, abs m
- | | | | |
|-------------------------|--|--------------|---|
| 0.6 Š-15 | Kattekihi paksus, m | Šurf | Šurfi number |
| 1.3 57.30 | Uuringuga läbitud kruusakihi paksus, m | 55.40 | Šurfi suudme abs kõrgus, m
Kruusakihi lamami abs kõrgus, m |
- PA-3 58.41 56.11 Puurauk Puurauku number
 Puurauku suudme abs kõrgus, m
 Kruusakihi lamami abs kõrgus, m
 - K21 Varuploki kontuurimise abipunkt ja punkti number
 - Vardi looduskaitseala
 - II kaitsekategooria taimeliikide kasvukohad

MÄRKUSED:

- Koordinaadid L-EST97 süsteemis, kõrgused Balti 1977. a süsteemis.
- Kitkenduste, maardla ja katastriüksuste andmed: Maa-amet 2015.a.
- Looduskaitsepiirangute andmed: Keskkonnaagentuur 17.10.2013.a.
- Topoõdistamise kuupäev: 28.08.2014.a.

OBJEKTI ASUKOHT		Rapla maakond, Märjamaa vald		TOO NR	31115
OBJEKT, JOONISE NIMETUS		Orava kruusamaardla Orava II uuringuruum Topograafiline ja ehituskruusa varu arvutuse plaan		GR. LISA	2
Mäebüroo Nord OÜ		Pärnu mnt 232, 11314 Tallinn E-mail: info@maeburoo.ee	Telefon 6 139 810 GSM 50 86 101	MTR.reg.nr. EEG000221	BAASKAARDI NR 6314
KOOSTAS	Margus Kukk	TELLIJA		MÖÖTKAVA	
VORMISTAS	Viljar Roosimaa	OÜ ORGITA DOLOMIDITOOTED Sireli 6, Märjamaa Rapla maakond 78 301		1:2000 0 10 20 40m	



UURINGURUUMI TEENINDUSALA PIIRIANDMED

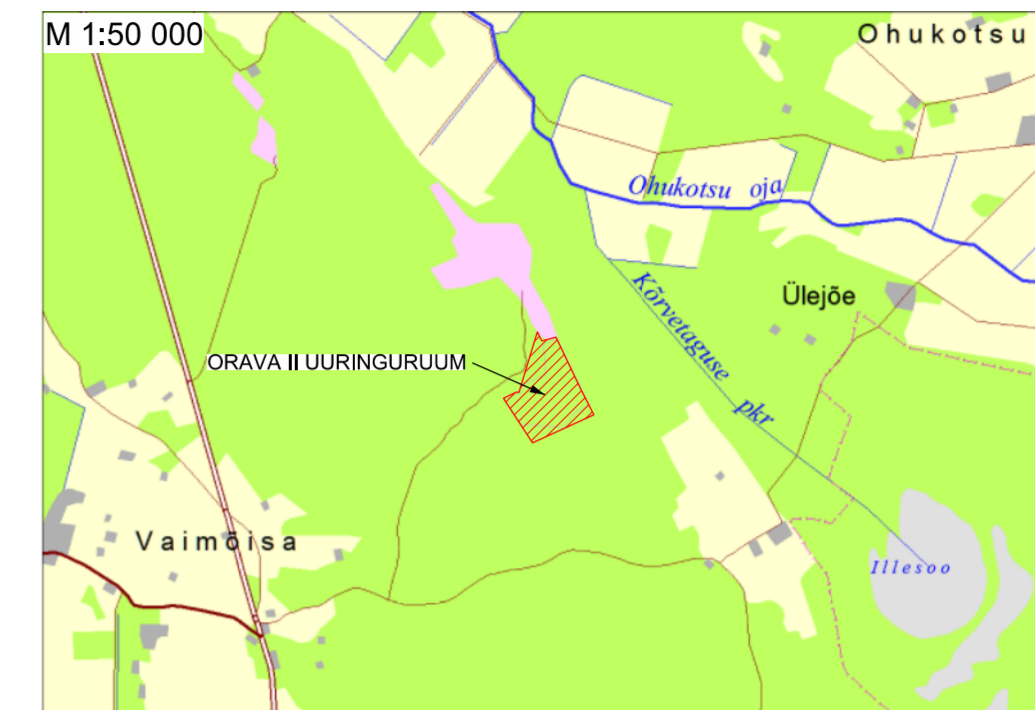
Piiripunkti nr.	Koordinaadid	
	X	Y
1	6538936.51	529078.68
2	6539231.15	528886.94
3	6539272.45	528971.34
4	6539269.53	528989.67
5	6539671.03	529111.28
6	6539610.80	529140.25
7	6539635.09	529233.92
8	6539288.47	529400.55
9	6539121.34	529484.50

Uuringuruumi teenindusala pindala: 22.67 ha

UURINGUPUNKTIDE KOORDINAATIDE TABEL

Uuringupunkti nr.	Koordinaadid	
	X	Y
PA-1	6539621.50	529211.97
PA-2	6538946.71	529075.35
PA-3	6539183.89	529211.66
PA-4	6539127.36	529470.72
PA-5	6539222.73	528894.72
PA-6	6539034.88	529274.45
PA-7	6539605.90	529098.88
PA-8	6539414.29	529054.08
PA-9	6539371.65	529347.98
Š-1	6539368.66	529348.47
Š-2	6539243.78	529414.14
Š-3	6539121.71	529473.80
Š-4	6539063.85	529340.10
Š-5	6539000.92	529205.12
Š-5A	6539011.42	529210.09
Š-6	6538951.97	529076.81
Š-7	6539038.32	529026.18
Š-8	6539141.57	528954.28
Š-9	6539222.69	528900.42
Š-10	6539172.21	529289.77
Š-11	6539264.97	528988.98
Š-12	6539221.13	529087.01
Š-13	6539099.43	529157.75
Š-14	6539237.01	529254.37
Š-15	6539373.58	529225.21
Š-16	6539336.80	529089.15
Š-17	6539406.66	529037.43
Š-18	6539540.04	529096.47
Š-19	6539641.60	529114.51
Š-20	6539580.20	529139.19
Š-20A	6539582.48	529151.44
Š-21	6539454.55	529146.62
Š-22	6539460.45	529290.18

ASUKOHA SKEEM



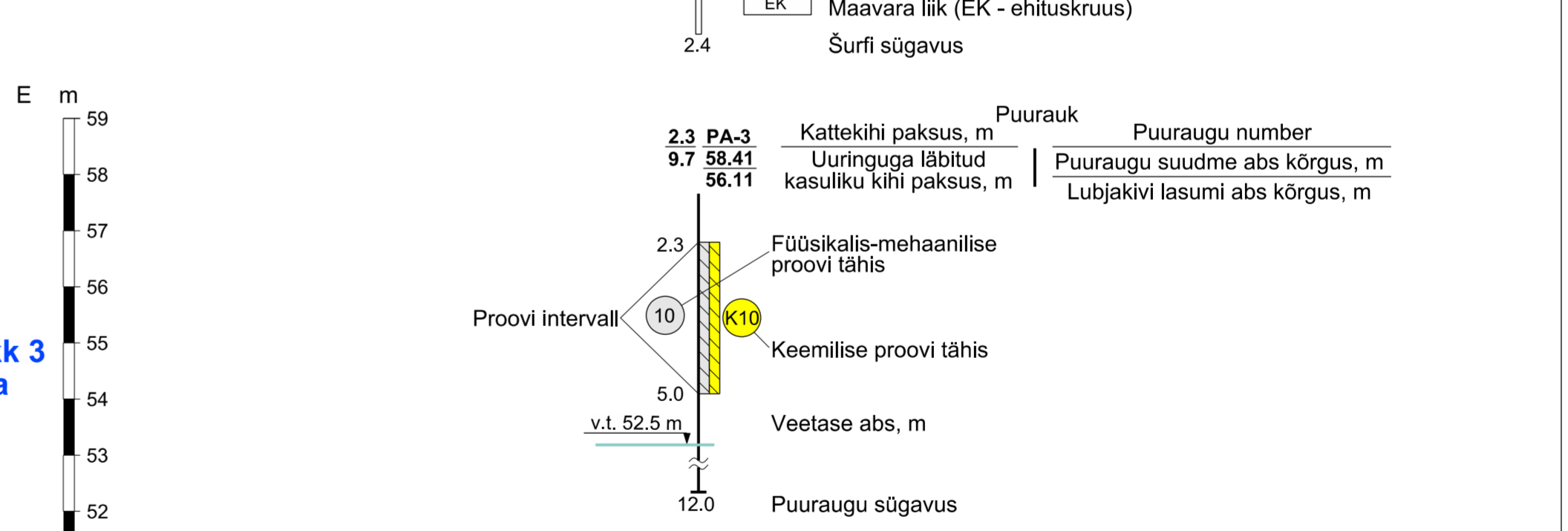
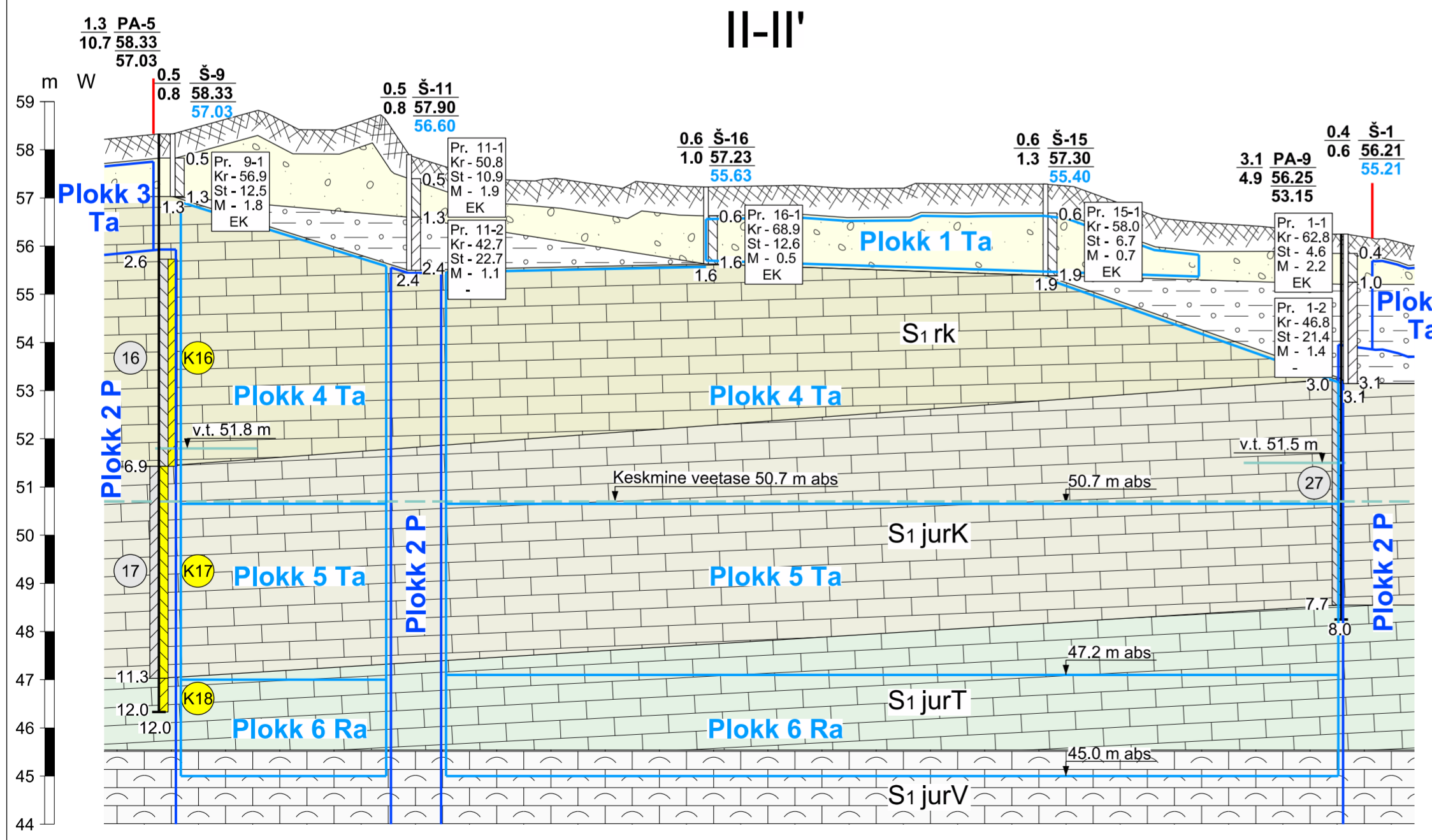
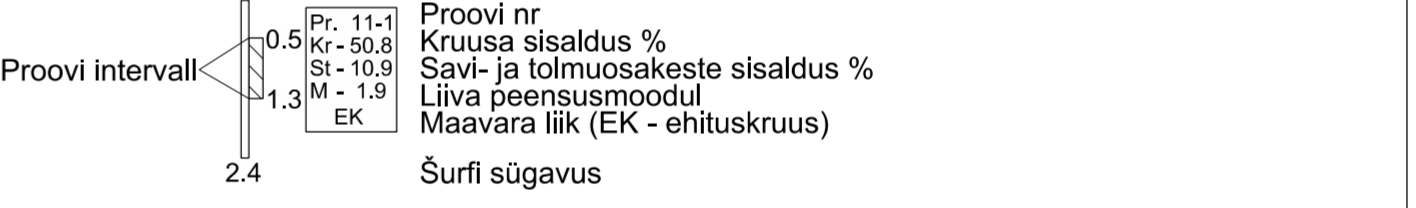
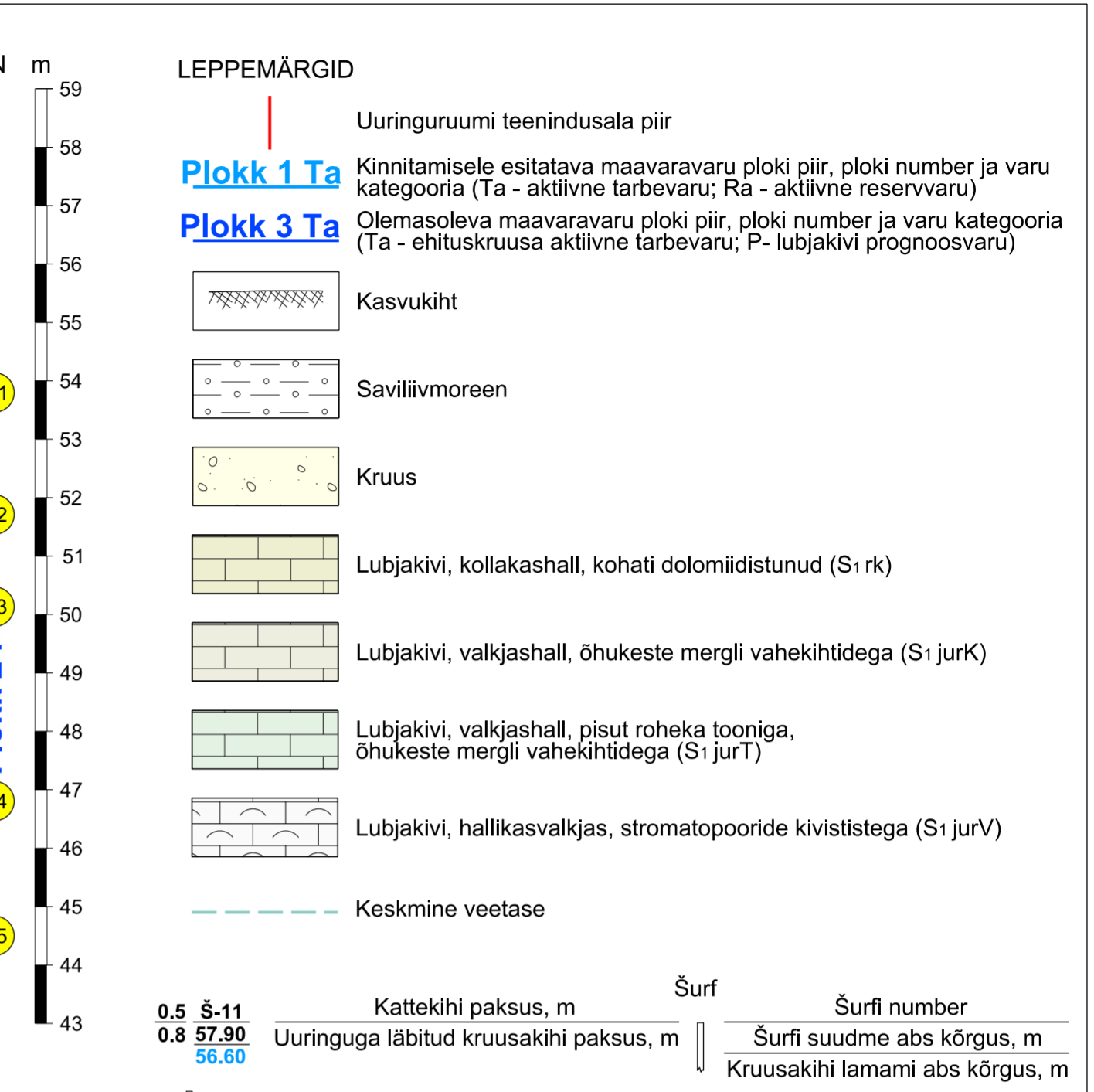
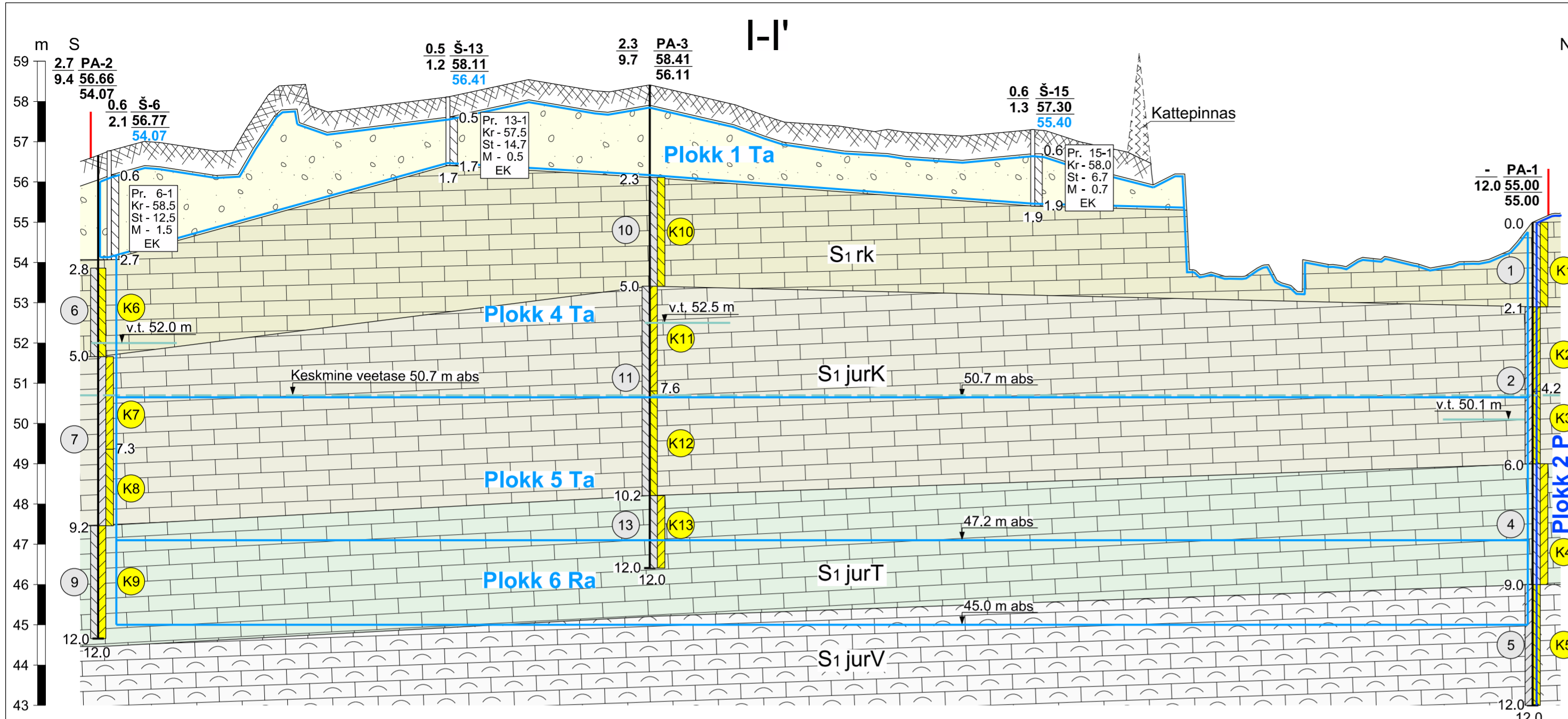
LEPPEMÄRGID

- Uuringuruumi teenindusala piir, piiripunkti ja piiripunkti number
- Orava kruusakarjääri (Rapm-031) mäeeraldise piir
- Plokk 4 Ta Kinnitamisele esitatava lubjakivi varuploki piir, ploki number ja varu kategooria (Ta - aktiivne tarbevaru, Ra - aktiivne reservvaru)
- Plokk 3 Ta Olemasoleva maavaravaru ploki piir, ploki number ja varu kategooria (Ta - ehituskruusa aktiivne tarbevaru; P- lubjakivi prognoosvaru)
- 50401:006:0063 Orava kruusakarjäär Katastriüksuse piir, nimi ja tunnus
- Geoloogilise läbilõike joon
- Maapinna samakõrgusjoon, abs m
- Lubjakivi aktiivse tarbevaru lasumi samakõrgusjoon, abs m
- Puurauk Puurauku number Uuringuga läbitud kasuliku kihi paksus, m Puuraugu suudme abs kõrgus, m Lubjakivi lasumi abs kõrgus, m
- Šurfi number Šurfi suudme abs kõrgus, m Lubjakivi lasumi abs kõrgus, m
- Varuploki kontuurimise abipunkt ja punkti number
- Vardi looduskaitseala
- II kaitsekategooria taimeliikide kasvukohad

MÄRKUSED:

1. Koordinaadid L-EST97 süsteemis, kõrgused Balti 1977. a süsteemis.
2. Lubjakivi aktiivse tarbevaru lamamiks on horisontaaltasapind abs kõrgusel 47.2 m ja aktiivse reservvaru lamamiks horisontaaltasapind abs kõrgusel 45.0m.
3. Kitsenduste, maardla ja katastriüksuste andmed: Maa-amet 2015.a.
4. Looduskaitseliste piirangute andmed: Keskkonnaagentuur 17.10.2013.a.
5. Topomöödistamise kuupäev: 28.08.2014.a.

OBJEKTI ASUKOHT		Rapla maakond, Märjamaa vald		TOO NR	31115
OBJEKT, JOONISE NIMETUS		Orava kruusamaardla Orava II uuringuruum Topograafiline ja ehituslubjakivi varu arvutuse plaan		GR. LISA	3
Mäebüroo Nord OÜ		Pärnu mnt 232, 11314 Tallinn E-mail info@maeburoo.ee	Telefon 6 139 810 GSM 50 86 101	MTR.reg.nr. EEG000221	BAASKAARDI NR 6314
KOOSTAS	Margus Kukk	TELLIJA		OÜ ORGITA DOLOMIDITOOTED	MÖÖTKAVA
VORMISTAS	Viljar Roosimaa	Sirell 6, Märjamaa Rapla maakond 78 301		1:2000	0 10 20 40m



- MÄRKUSED:**
- Uuringuruumi sügavus: 12m maapinnast.
 - Uuringuruumi keskmine veetase: abs 50.7m.
 - Puuraugus nr 3 on võetud kivimi omaduste määramiseks proovid kuubikute valmistamiseks (kuup 1 ja kuup 13) intervallist 5.1m; 5.3m; 5.5m; 6.2m; 6.4m; 6.8m; 7.0m; 7.1m; 7.3m; 7.5m; 7.8m; 8.0m; 8.2m; 8.8m ning 9.0m.
 - Lubjakivi aktiivse tarbevaru lamamiks on horisontaaltasapind abs kõrgusel 47.2 m ja aktiivse reservvaru lamamiks horisontaaltasapind abs kõrgusel 45.0m.
 - Olemasolevate varuplokkide piirid on lõigetele kantud Orava maardla registrikaardi andmete järgi.

OBJEKTI ASUKOHT	Rapla maakond, Märjamaa vald		TOO NR	31115
OBJEKT, JOONISE NIMETUS	Orava kruusamaardla Orava II uuringuruum Geoloogilised läbilõiked I-I'; II-II'		GR. LISA	4
KOOSTAS	Margus Kukk	TELLIJA	OÜ ORGITA DOLOMIIDITOOTED	MÕÕTKAVA
VORMISTAS	Viljar Roosimaa	Pärnu mnt 232, 11314 Tallinn E-mail info@maeburoo.ee	Sirell 6, Märjamaa Rapla maakond 78 301	hor 1:2000 vert 1:100
		Telefon 6 139 810 GSM 50 86 101	MTR.reg.nr. EEG000221	BAASKAARDI NR 6314