

Inseneribüroo STEIGER

**Arumetsa savimaardla Häädemeeste
uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne**
(varu seisuga 01.09.2007)

Töö nr 07/0243

Tallinn 2007

Kinnitan:

Erki Niitlaan
Juhatusel liige

.....

Geoloogilise uuringu tegid:

Roman Kotenkov
Geoloog

.....

Vello Kattai
Mäeinsener – geoloog

.....

ANNOTATSIOON

Arumetsa savimaardla Häädemeeste uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.09.2007).

Aruanne ühes köites, teksti 33 lk, 14 tekstilisa, 5 graafilist lisa. OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress: Pärnu mnt 238, 11624 Tallinn, 2007.

Arumetsa savimaardla Häädemeeste uuringuruumi teenindusala pindalaga 53,88 ha paikneb Pärnu maakonna Häädemeeste valla territooriumil ja asub maardla lõunasuunalisel pikendusel. Uuringu käigus rajati 33 uuringu puurauku üldmetraažiga 565,6 m. Puuraukudest võeti 415 proovi, millest tehti paisutava lisandiga puhetumiskatsed. Kattekihi moodustab kasvukiht paksusega 0,1-0,6 m, ning liiva ja saviliiva kihid ja läätsed, mille paksus kohati ulatub kuni 8,3 m. Keramsiidisavi kasuliku kihi moodustavad Kesk-Devoni Burtnieki lademe pruuni kompleksi setendid. Kasuliku kihi uuritud paksus ulatab kuni 30,2 m (keskmine -17,5 m). Keramsiidi toormeks kõlbab savi, mille puhetumisnäitaja – savist valmistatud kergkruusa mahumass on alla 750 kg/m^3 . Maavara – keramsiidisavi varu hinnati $5\,613 \text{ tuh m}^3$ aktiivse tarbevaruna 31,89 ha pindalal ja pindalal 2,16 ha - 233 tuh m^3 aktiivse reservvaruna, mis esitatakse kinnitamiseks Keskkonnaministeeriumile.

Võtmesõnad: Pärnu maakond, Häädemeeste vald, Arumetsa savimaardla, keramsiidi-savi, kergkruus, aktiivne tarbevaru, aktiivne reservvaru, Devon.

Koostas:

Roman Kotenjov

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	6
2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS	7
3. VARASEM GEOLOOGILINE UURITUS.....	9
4. UURINGURUUMI GEOLOOGILISE EHTUSE ISELOOMUSTUS	10
5. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD.....	12
5.1 Kaevandite rajamine	12
5.2 Proovide võtmine ja laboratoorsed uuringud.....	12
5.3 Topotööd.....	12
5.4 Kameraaltööd.....	12
6. MAAVARA KVALITEET	13
6.1. Keemiline koostis.	13
6.2. Puhetumisomanduste iseloomustus.	16
6.3. Lõimis.	19
7. HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED.....	23
8. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED.....	25
9. KESKKONNAKAITSE	26
10. VARU ARVUTUS.....	27
11. KOKKUVÕTE.....	32
12. KASUTATUD KIRJANDUS.....	33

TEKSTILISAD

1. Tellimiskiri.....	34
2. Uuringuluba KMIN-083	36
3. Hädemeeste uuringuala kaevandite kataloog	38
4. Puhetunud savi (kergekruusa) mahumassi määrangute tulemused (tehase Fibo ExClay labori andmed)	41
5. 2004.-2006.a uuringu lõimise analüüside ja puhetumiskatsete tulemused	51
6. 1964.a uuringu lõimise analüüside ja puhetumiskatsete tulemused	55
7. Hädemeeste uuringuruumi keemilise koostise analüüside tulemused	56
8. Varu arvutuse plokkide piiripunktide koordinaadid ja pindalad.....	59
9. Kaevandite geoloogilised kirjeldused	60
10. Topotööde seletuskiri.....	74
11. Kaevandite likvideerimise akt.....	75
12. Metsateele kaitseterviku jätmise kooskõlastamine (Orajõe RMK kiri).....	76
13. Metsakuivendusmaale tuleviku karjääri rajamise kooskõlastamine (Pärnu maaparandusbüroo kiri)	77
14. Tellija arvamus tehtud tööde kohta.....	78

Ekspertarvamused

Eesti Maavarade Komisjoni protokolliline otsus

Keskkonnaministri käskkiri varu kinnitamise kohta

GRAAFILISED LISAD

1. Topograafiline ja varu arvutuse plaan. Mõõtkava 1:2000
2. Varu arvutuse plaan. Mõõtkava 1:2000
3. Katendi ja kasuliku kihi paksuste plaan. Mõõtkava 1:2000
4. Geoloogilised läbilõiked I-I'...IV-IV'. Mõõtkava hor. 1:2000, vert. 1:200
5. Geoloogilised läbilõiked V-V'...VIII-VIII'. Mõõtkava hor. 1:2000, vert. 1:200

1. SISSEJUHATUS

Üleriigilise tähtsusega Arumetsa savimaardla (registrikaart nr 0067) Hädemeeste uuringuruumi geoloogilise uuringu tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER maxit Estonia AS tellimusel (lisa 1) geoloogilise uuringuloa KMIN-083 (05.01.2007) alusel (lisa 2). Uuringu eesmärgiks oli täpsustada uuringuruumi piires keramsiidisavi lasundi ehitus, kasuliku kihi paksus ja maavara kvaliteet ning kaevandamistingimused, mis võimaldaksid kinnitada maavara aktiivse tarbevaruna, mille alusel saaks arendaja taotleda maavara kaevandamise luba. Alal on varem viidud läbi üldgeoloogiline uurimistöö (Korbut, Peikre, 2006)

Uuringu käigus tehti uuringuruumi teenindusalal topograafiline mõõdistamine, rajati uuringupuuraugud, kirjeldati puursüdamikud, võeti proovid laboratoorseteks katseteks ning tehti hüdrogeoloogilised uuringud.

Vastavalt tellija soovile, laboratoorsetest uuringutest tehti ainult puhetumiskatsed – puhetunud materjali mahumassi määramine, mis viidi läbi maxit Estonia AS tehase Fibo ExClay laboratooriumis. Uuringutöö planeerisid ja teostasid ning aruande koostasid OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloog Roman Kotenkov ja mäeinsener-geoloog Vello Kattai. Topograafilise mõõdistamise tegi ja plaani mõõtkavas 1:1000 koostas OÜ J. Viru Markseidribüroo (litsents EG10194643-0001). Puurimistööd tegi firma OÜ Eridania. Hüdrogeoloogilised tööd teostas AS Geoteknika GIB Inseneribüroo.

Maavara geoloogilise uuringu metoodikas lähtuti keskkonnaministri 26.05.2005. a määrusest nr 44 „Üldgeoloogilise uurimistöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord” (RTL 2005, 60, 866).

Arumetsa savimaardla on toormebaasiks maxit Estonia AS tehasele Fibo ExClay kergkruusa ja temast valmistatud toodete saamiseks. Esialgselt (aastatel 1950 - 1964) on uuritud Arumetsa maardla savi keraamikatööstuse (tellis, plokid, katusekivid, drenaažitorud jms) tarbeks. Alates 1967 a. alustati savi uurimist keramsiidi tootmiseks, mis 1990. aastast muutus valdavaks uuringusuunaks. Maardla põhjaosas kinnitas EMK 1992. a. esmakordselt keramsiidisavi varu.

2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS

Häädemeeste uuringuruumi teenindusala pindalaga 53,88 ha paikneb Pärnu maakonna Häädemeeste valla territooriumil, 37 km Pärnust, 2 km kaugusel Häädemeeste asulast ja 1 km maxit Estonia AS tehast kagus. Uuringuruum jääb Eesti 1:50 000 baaskaardi lehele nr 5314 ning ta keskosa geograafilised koordinaadid on 58°03'26''pl ja 24°31'57''ip.

Häädemeeste uuringuruum oli välja eraldatud üldgeoloogilise uuringutööga (Korbut, Peikre, 2006), mis paikneb uuritud Arumetsa savimaardlast (joonis 1) lõunasse-kagusse. Uuringuala jääb riigile kuuluva Orajõe metskonna kinnistu (katastriüksuse nr 21302:002:0161, pindala 2264,9 ha) piiresse. Põhjas piirneb ala metsamaaga (Vanakubja kinnistu – tunnuse nr 21301:004:0141, Liiva – 21301:004:0059 ja Nõmme – 21301:004:0116).

Uuringuala kujutab ennast lõuna-põhja suunas väljavenitud ala pikkusega 700-900 m ja laiusega 500 kuni 800 m. Ala on soostanud ja metsastunud, maapinna abs kõrgused jäävad 13-15 m vahemikku. Uuringuruumi teenindusala keskosas mõni aastat tagasi on tehtud metsaraiet. Seoses laialdase soostumisega on alal ja ala vahetus ümbruses tihe kuivenduskraavide ja metsateede võrk. Uuringuruum asub täies ulatuses maaparandussüsteemil TTP-514 (Sihi-Silla metsakuivendusala). Metsakuivendusosalale tuleviku karjääri rajamine on võimalik peale ala läbiva kogujakraavi ümberjuhtimisega, mis on kooskõlastanud Pärnu Maaparandusbüroo'ga (lisa 13).

Muinsus- ja looduskaitseobjekte ega alasid uuringuruum piires ei ole. Lähim looduskaitse objekt „Arumetsa väike rändrahn” jääb uuringruumist 900 m läände. Lähimad kultuurimälestised asuvad Häädemeeste alevikus 2 km kaugusel idas ja lähim Natura 2000 kaitseobjekt „Luitemaa loodusala” paikneb uuringuruumist 1,2 km kaugusel loodes. Lähimad talud on uuringuruumi äärmisest põhjapiirist 750 m kaugusel.

3. VARASEM GEOLOOGILINE UURITUS

Arumetsa savimaardla avastas ja uuris esmakordselt kui keraamikatööstuse toorainet 1950.–1952. a „Geolstromtrest” (Hazanovitš, 1952). Savivaru kinnitati Loode TVK-s koguses 3420 tuh m³.

1964. a Eesti Geoloogia Valitsuse (EGV) poolt tehtud maardla järeluuringu tulemusel varu kogus suurenes kuni 6040 tuh m³ (Tallinn, 1964). Selle uuringu käigus 2 puuritud puurauku (56, 64) jäävad Hädemeeste uuringuruumi.

1967. a EGV lõpetas Eesti erivanuseliste savide uurimise keramsiidi, kergkeraamika ja agloporiidi tootmiseks, mille tulemusel tuvastati Arumetsa maardla savi kõlblikuks keramsiidi tootmiseks (Tallinn, 1967).

1979. a varu ümberhinnangul maardla põhjaosas hinnati 1985 tuh m³ savi kõlblikuks keramsiidi tootmiseks (Tallinn, 1979).

1990.–1992. a Eesti Geoloogiakeskuse (EGK) Rakendusgeoloogia osakond uuris AS „Leharu” tellimisel maardla põhjaosa sügavuseni kuni 20 m maapinnast. Varu kinnitati EMK-s pindalal 6,8 ha keramsiidi, keraamiliste plaatide ja teiste ehituskeraamiliste toodete valmistamiseks koguses 1347,2 tuh m³ aktiivse tarbevaruna ja 680,4 tuh m³ passiivse tarbevaruna karjääri põhja kaitsetervikus (Tallinn, 1992).

1995. a tehti Arumetsa maardla savivaru komplekshinnang (Peikre, 1995).

1998.–2002. a OPTIROC AS (käesoleval ajal maxit Estonia AS tehas Fibo ExClay) tellimisel EGK poolt tehti Arumetsa savimaardla ida-ja lõunaosa geoloogiline uuring (Peikre, Korbut, Vingisaar, 1999; 2000).

2005. a tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER maardla põhjasuunalisel pikendusel uuringutööd. Keramsiidisavi varu hinnati 2,72 ha pindalal aktiivse tarbevaruna 463 tuh m³ ning 0,32 ha alal aktiivse reservvaruna 36 tuh m³. 2007. a samal alal tehti ka täiendav uuring, mille käigus täpsustati maavara levik ja kinnitati täiendavad varud 0,84 ha pindalal 106 tuh m³ aktiivset tarbevaru (Kotenjov, Kattai, 2005; 2007).

2004.-2006. a maxit Estonia AS tellimisel tegi EGK maardlast lõuna-kagu suunas üldgeoloogilise uuringutöö (luba nr L.MÜ.PM-27348) mille käigus pindalal 38,8 ha oli hinnatud keramsiidisavi prognoosvaru 6,5 mln. m³ (Korbut, Peikre, 2006). Hädemeeste uuringuruumi jääb 16 selle uuringu puurauku.

Seisuga 01.01.2007. a on Arumetsa maardlas arvel keramsiidisavi aktiivset tarbevaru 2551 tuh m³, passiivset tarbevaru 228 tuh m³ ja aktiivset reservvaru 815 tuh m³. Samuti on arvel keraamilise savi aktiivset tarbevaru 357,6 tuh m³ ja 680 tuh m³ passiivset tarbevaru (Roosalu, 2007).

4. UURINGURUUMI GEOLOOGILISE EHTUSE ISELOOMUSTUS

Geoloogiliselt asub Arumetsa savimaardla Kesk-Devoni kirju- ja punasevärviliste terrigeensete setete levikualal. Savilasundi moodustavad pruunivärvilised nn pruuni kompleksi savisetendid. Maardla ehitust on detailselt kirjeldatud paljudes varasemates uuringuaruannetes (Tallinn, 1964, 1967, 1979, 1992; Peikre 1995; Peikre, Korbut 2004, 2006 jt).

Maardla pruuni kompleksi tekke ja vanuse küsimuses ei ole ühist arvamust. Savilasundit on vaadeldud kui ümbritsevate setenditega süngeneetilist läätse või Kesk-Devoni punasekirjusse kompleksi sisse lõigatud vana jõeoru setteid. Punasekirju ja pruuni kompleksi kontakt on järsk ja visuaalse vaatluse järgi – 40-45° (Hazanovitš, 1952). Maardla tüüplõige on toodud alljärgnevas tabelis 4.1.

Geol. indeks	Paksus, m			Lühikirjeldus
	alates	kuni	kesk.	
Q	0,2	3,2	1,0	Kasvukiht, liiv aleuriitse savi vahekihtidega, liivsavimoreen.
D ₂ br	0	9,8	2,7	<u>Pruun kompleks:</u> <u>Ülemine osa:</u> 1. Savi, helepruun kuni pruun, hallika ja roheka varjundiga, aleuriidikas, aleuriidi õhukeste vahekihtidega. 2. Savi, pruun, helesiniste, vahel halli kuni rohekashalli aleuriidi vahekihtidega.
	0	75	10,4	<u>Alumine osa:</u> 1. Savi, tume-(šokolaadi) pruun, vahelduva aleuriidi sisaldusega õhukestes vahekihtides. 2. Liivakas savialeuriit liiva ja savi vahekihtidega
D ₂ ar	avat.	34,8		<u>Punasekirju kompleks:</u> Aleuroliit, peamiselt punakates ja violetsetes toonides, osaliselt kirjuvärviline, liivakivi ja savi vahekihtidega.

Tabel 4.1. Arumetsa savimaardla koondlambilõige (Peikre, 1995).

Hädemeeste uuringuruumis, mis paikneb maardla uuritud osa lõunasuunalisel pikendusel on läbitud 54 uuringupuurauku, neist Burtnieki lademe (D₂br) nn pruuni kompleksi setendid ehk keramsiidi savi kasulik kiht on avatud 48 puuraugus (lisa 9). Uuringuruumis on maardla ehitus üldjoontes analoogne ta põhjapoolsele osale. Vagumuse, mis on täidetud pruuni kompleksi setenditega, kogulaius uuringuruumi lõunapiiril on 350 m, põhjapiiril enam kui 600 m.

Vagumuse keskosa on uuritud 30 m sügavuseni (abs kõrguseni -15 – -16 m) ja 18 puuraugus (PA-11, 12, 17, 20, 22-04, 31, 32 40, 41, 42, 44, 45, 49, 52, 54-07, 18-98, 56-64, 86-94) lamami setted siin ei ole avatud. Selle osa laius on 100-150 m ja suund loode-kagusuunaline (asimuut 320° NW).

Vagumuse läänenõlvas 5 puurauku (PA-19, 39, 46, 53, 56) läbisid pruuni kompleksi ja avasid lamami Aruküla lademe (D2ar) nn punasekirju kompleksi setendid (sinikas- ja helehall liivakivi, kirjuväriline savi ja aleuriit) sügavustel 9,0-24,8 m, ning 6 puuraugus (PA- 4, 10, 18, 47, 50, 51) pruuni kompleksi setendid puudusid. Nende puuraukudega on uuringuruumis määratud maardla läänepiir. Nõlva kallakuse nurk on 15 kuni 35°.

Pruuni kompleksi leviku ja maardla idapoolne piir on määramata, kuna siin kõikides äärmistes puuraukudes on veel avatud kasulik kiht. Vagumuse idanõlva kallakus on muutlik. Siin läbisid pruuni kompleksi paksusega 2-21 m 21 puurauku (PA-1, 2, 3, 4, 7, 8-04, 25..30, 33-37, 48, 55-07, 64-64) ja punasekirju kompleksiga kontaktil sügavustel 2-21 m avasid pruuni aleuriidi vahekihi avatud paksusega kuni 3,7 m. Kuni sügavuseni 16 m on nõlva kallakus lauge - nurk alla 10°, sügavamal on nõlv järsem – 20-40°.

Kasuliku savilasundi katendiks on kasvukiht paksusega 0,1 – 0,6 m (keskmine 0,2 m), mis levib kogu uuritud alal. Selle all esineb piiratud levikuga kollakaspruun peeneteraline liiv või aleuriidikas liiv paksusega kuni 2,4 m. Uuringuruumi põhjapoolses osas ~1,5 ha vahetult kasvukihi all levib sinikas-tumehalli savialeuriidi lääts paksusega kuni 8,2 m.

Burtnieki lademe (D2br) nn pruuni kompleksi moodustavad kollakaspruunid-tumepruunid aleuriitsed savisetted aleuriidi vahekihtidega ja pesadega. Värvimuutuse kontakt on sujuv, toimub vaheldumine puhta pruuni savi, hajusa aleuriitse materjali sisaldava tumepruuni savi ja õhukeste (mõnest mm kuni 1-2 cm) aleuriidi vahekihtidega. Kogu uuringuruumi pruuni kompleksi erinevate litoloogilise erimite levik on ebaühtlane ja nende korrelatsiooni võimalus puuraukude vahel puudub.

5. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

5.1 Kaevandite rajamine

Häädemeeste uuringuruumis välitööde käigus (15.03.2007 – 02.05.2007) puuriti 33 puurauku sügavusega 2,2 – 30,0 m üldmetraažiga 565,6 m (lisa 3). Puuraugud paigutati vahekaugustega 80 - 120 m. Puurimistööd tegi OÜ Eridania. Puurimiseks kasutati südamikpuurimise meetodit ja agregaatit URB-2A-2. Puuraugu ülemine osa puuriti puurkrooniga Ø 131 mm ja manteltati toruga Ø 127 mm, millele järgnevalt puuriti Ø 112 mm puurotsikuga. Puursüdamiku väljatulek – 100%. Puursüdamik kirjeldati ja anti üle tellijale.

Kaevandid likvideeriti kohe pärast puursüdamiku kirjeldamist saviga ja maapind tasandati ning korrastati (lisa 11).

5.2 Proovide võtmine ja laboratoorsed uuringud

Vastavalt tellija soovile laboratoorsed uuringud sisaldasid vaid puhetumiskatseid. Puhetunud materjali mahumassi määrangud tegi tellija poolt analüütik Leelo Alunurm tehase Fibo ExClay laboratooriumis. Analüüsid tehti paisutava lisandiga. Proovimise intervallid määrati makrolitoloogiliste tunnuste alusel, pikkusega 0,4 – 2,4 m. Proovid võeti puursüdamikust vaomeetodil. Kokku puhetumisanalüüsideks võeti 415 proovi.

5.3 Topotööd

Uuritud ala ja selle lähiümbruses viidi läbi topograafiline mõõdistamine mõõtkavas 1 : 2 000. Mõõdistamise tegi OÜ J. Viru Markšeideribüroo. Lähtekoordinaadid ja -kõrgus saadi riikliku põhivõrgu punktist PHM2 (X: 6438548.702, Y: 530000.093, Z: 9.18) ja PHM3 (X: 6437598.488, Y: 530165.929, Z: 10.03). Piirpunktide ja puuraukude asukohtade koordinaadid on antud L-Est 97 süsteemis, kõrgused – Balti süsteemis. Puuraugud seoti instrumentaalselt. Täiendavad andmed on toodud topotööde seletuskirjas (lisa 10). Välitööde käigu selgus, et üldgeoloogilise uuringu puuraukude asukohad uuringuruumi teenindusalal on tegelikult teistes kohtades, kui esitatud aruandes. Seoses mitte korrektse andmete esitamisega nende asukohtade koordinaadid ja abs kõrgused toopmõõdistamise välitööde käigus määratud uuesti.

5.4 Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töödeldi läbi 2004.-2006. a üldgeoloogilise uuringu ja varasemate geoloogiliste uuringute andmestikud, käesoleva uuringu välitöödel saadud materjal ning maxit Estonia AS tehase Fibo ExClay laboratoorsete katsete andmed, mille alusel koostati käesolev aruanne.

6. MAAVARA KVALITEET

Savi omadus suurendada põletamisel oma mahtu poorse materjali moodustamisega on aluseks ta kasutamiseks keramiidi ehk kergkruusa tootmiseks. Puhetumise soodustamiseks lisatakse savitoormesse orgaanilisi lisandeid – masuuti, turvast, saepuru jms. Puhetumiseks on oluline setendite granulomeetiline, mineraloogiline ja keemiline koostis.

Arumetsa maardlas on kergkruusa toormeks pruuni kompleksi savisetted, millest valmistatud kergkruusa mahumass ei ületa 750 kg/m³. Tehases saadava kergkruusa mahumass on keskmiselt 300 – 350 kg/m³. Tarbija seisukohalt omavad toorme keemiline ja granulomeetiline koostise näitajad vaid informatiivset väärtust.

Pruuni kompleksi setendite koostist, mis moodustavad kaevandatava kasuliku kihi, on piisavalt uuritud varasemate uuringute käigus, kuid otsene seos koostise ja puhetumise ning kergkruusa omaduste vahel ei ole täielikult selge. (Peikre, Korbut, 2004).

Puhetumiseks on vajalik savi lõimises kõrge saviosakeste ja minimaalne liivafraktsiooni sisaldus. Mineraloogilises koostises peab olema kõrge montmorilloniidi ja hüdrovilkude sisaldus, kaoliiniidi suur sisaldus on kahjulik. Positiivne on vähene karbonaatide ja sulfiidide sisaldus (Tallinn, 1979; Peikre, 1995).

6.1. Keemiline koostis.

Keemilisest koostisest lähtudes hinnatakse (Riley-diagrammil) setete puhetusvõimet SiO₂, Al₂O₃ ja sulandite (Fe₂O₃+Na₂O+K₂O+CaO+MgO) sisalduse järgi. Alljärgnevas tabelis 6.1.1 on toodud andmed keramiidisavi keemilise koostise kohta ja võrreldakse seda Arumetsa maardla savi erinevate uuringute tulemuste keskmiste näitajatega.

Keemiline komponent	Sisaldus, %								
	Läti GV andmeil	NL-i GOST 25264-82 andmeil	Optimaalne	Arumetsa maardla uuringu aasta					
				enne 1994	1994	1998	1998-2002	2004-2006	Keskmine
SiO ₂	57-66	<70	55-67	59,52	59,17	58,72	58,62	53,41	57,89
Al ₂ O ₃	15-17	12-23	<20	15,96	16,25	15,98	13,55	19,14	16,18
Fe ₂ O ₃	<14	5-10	6-9	8,14	6,12	6,15	5,12	7,55	6,62
TiO ₂	0,7-1,0			0,84	0,84	0,77	0,66	0,83	0,79
CaO	0,9-2,0	3-8	1,5-2,5	2,36	2,54	2,82	2,39	1,68	2,36
MgO	2,0-3,0		1,5-3,6	2,65	2,68	2,82	2,54	2,83	2,70
K ₂ O+Na ₂ O	3,4-5,0	2,5-5,0	1,5-3,5	5,0	4,87	3,96	4,54	5,45	4,76
K.k.	5,0-6,0		4,6-5,6	6,79	6,77	7,4	7,11	7,64	7,14
Orgaanika	0,3-0,8	0,9-2,5	0,6-1,8						

Tabel 6.1.1. Arumetsa savimaardla savi keemiline koostis (Peikre, 1995).

Häädemeeste uuringuruumi keemilise koostise analüüside tulemused on toodud lisas 7 ja pruuni kompleksi setendite (kasuliku kihi) keemiline koostis puuraukude keskmiste järgi tabelis 6.1.3.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Sulandid*
59,33	21,33	19,33
* - Fe ₂ O ₃ +Na ₂ O+K ₂ O+MgO		

Tabel 6.1.2. Häädemeeste uuringuruumi pruuni kompleksi setendite (kasuliku kihi) keemiline koostis ümberarvutult Riley-diagrammile (100%-le).

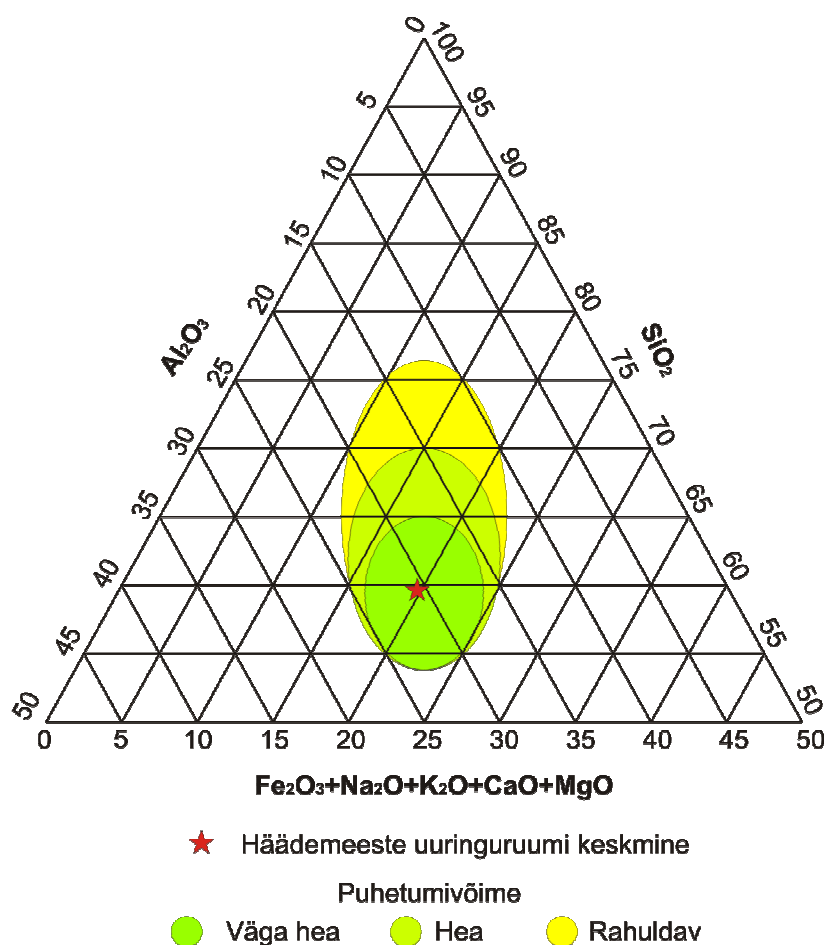


Diagramm 6.1.1. Riley-diagramm keemilisele koostisele.

Riley-diagrammi alusel on uuringuruumi setendite keskmised puhetumisomandused hinnatavad kui väga head.

6.2. Puhetumisomanduste iseloomustus.

Keramsiidi tootmise seisukohalt hinnatakse savi kvaliteeti laboratoorsetes tingimustes valmistatud kergkruusa mahumassi järgi, mille kohaselt võib toorme liigitada järgmiselt (lisa 1):

- väga hea – mahumass < 250 kg/m³;
- kasutatav – mahumass 250-500 kg/m³;
- piiratult kasutatav – mahumass 500-750 kg/m³ (kasutatav segudes koos toormega mahumassiga alla 180 kg/m³);
- mittekasutatav – mahumass > 750 kg/m³.

Hädemeeste puursüdämike dokumenteerimisel ja visuaalselt setendite litoloogiliste erimite väljaeraldamisel ning kergkruusa mahumassi määrangute tulemustega võrdlemisel jõuti järeldusele, et tinglikult “puhtast” savist saadakse kergkruus mahumassiga alla 250 kg/m³. Kergkruus mahumassiga 250-500 kg/m³ saadakse aleuriidikast savist ja 500-750 kg/m³ – aleuriitsest savist. Savikast aleuriidist ja aleuriidist on võimalik saada kergkruus mahumassiga üle 750 kg/m³.

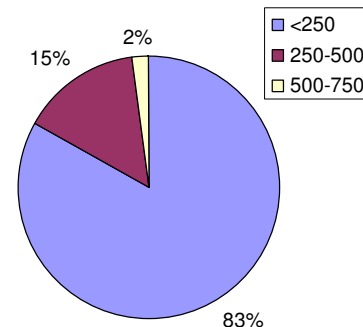
Alljärgnevas tabelis 6.2.1 on toodud Hädemeeste uuringuruumi proovide puhetumiskatsete tulemused ja lisa 5. Lisan 4 on toodud selle uuringu tulemused.

Kergkruusa mahumass, kg/m ³	< 250	250-500	500-750	>750	Kokku
Setendite erimid	savi	aleuriidikas savi	aleuriitne savi	aleuriit, savikas aleuriit	
2007. a uuring					
Proovi, tk / %	329 / 79	65 / 16	4 / 1	17 / 4	415 / 100
Min mahumass	153	255	520	976	
Max mahumass	248	497	651	1863	
Keskmine	195	320	561	1370	
2004.-2006. a uuring					
Proovi, tk / %	100 / 78	14 / 11	2 / 2	12 / 9	128 / 100
Min mahumass	150	255	507	935	
Max mahumass	245	470	649	1840	
Keskmine	188	305	578	1515	
Kokku					
Proovi, tk / %	429 / 79	79 / 15	6 / 1	29 / 5	543 / 100
Min mahumass	150	255	507	935	
Max mahumass	248	470	649	1846	
Keskmine	192	313	570	1442	

Tabel 6.2.1. Hädemeeste uuringuruumi kergkruusa mahumass proovide järgi.

Mahumassiga üle 750 kg/m³ kergkruus oli saanud liivakast aleuriidist ja aleuriidist, mis lasuvad pruuni savisetendite katendis või lamamis. Need proovid (29 tk) kasuliku kihi iseloomustuses ei osale. Tabelis 6.2.2 on toodud Hädemeeste uuringuruumi pruuni kompleksi setendite (kasuliku kihi) puhetumisomanduse iseloomustus proovide järgi ja tabelis 6.2.3 on puuraukude keskmiste järgi.

Kergkruusa mahumass, kg/m ³	< 250	250-500	500-750	Kokku
Setendite erimid	savi	aleuriidikas savi	aleuriitne savi	
Savisetendid (kasulik kiht)				
Proovi, tk / %	429 / 83	79 / 15	6 / 2	514 / 100
Min mahumass	150	255	507	150
Max mahumass	248	470	649	649
Keskmine	192	313	570	223



Tabel 6.2.2. Häädemeeste uuringuruumi pruuni kompleksi setendite (kasuliku kihi) puhetumisomanduse iseloomustus proovide järgi.

Tabelist 6.2.2 näeme, et 83% uuringuruum piires võetud pruuni kompleksi savisetendite proovidest võib hinnata kui väga head tooret keramsiidi tootmiseks (paisutava lisandiga valmistatud kergkruusa keskmine mahumass 192 kg/m³). 15%-st proovidest on võimalik saada kergkruusa, mille kvaliteet vastab käesoleval ajal kasutatava toorme keskmisele kvaliteedile (mahumass 313 kg/m³) ja 2% proovidest (mahumassiga 500-750 kg/m³) näitavad vajadust kasutamisel segude moodustamist väga hea kvaliteediga saviga.

Seega võib tunnistada, et Häädemeeste uuringuruumi piires esinev savi puhetumisomanduste järgi on üldiselt väga hea kvaliteediga (kasuliku kihi keskmine mahumass 223 kg/m³).

6.3. Lõimis.

Kergkruusa tootmiseks savi kvaliteedi määravad saviosakeste $>0,002$ mm ja liivaaluriidi osakeste sisaldus. Lisas 5 on toodud Hädemeeste uuringuruumi proovide lõimise analüüside tulemised. Lisas 6 on toodud 1964. a lõimise analüüside tulemused vana GOSTi järgi. Neid andmeid selles töös kasuliku kihi iseloomustes ei kasutati, kuid kasulikus kihis on kõrge $<0,001$ mm osakeste sisaldus (puuraukude keskmine on 50,5%), mis iseloomustab setendid kui hea kvaliteediga savi.

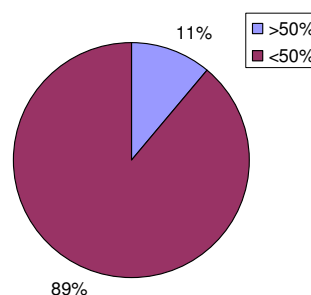
Alljärgnevas tabelis 6.3.1, graafikutel 6.3.1 ja 6.3.2 on toodud andmed Hädemeeste uuringuruumi kergkruusa graanulite mahumassi ja purdosakeste sisalduse kohta.

Setendite erimid	Kergkruusa mahumass, kg/m^3	Purdosakeste keskmine sisaldus, %			Kergkruusa mahumass, kg/m^3 , keskmine
		liiv 5-0,063	aleuriit 0,063-0,002	savi $>0,002$	
Savi	< 250	1,25	30,91	68,07	188
Aleuriidikas savi	250-500	3,48	47,37	49,15	305
Aleuriitne savi	500-750	8,68	63,68	27,65	578
Aleuriit, savikas aleuriit	>750	19,80	58,77	21,43	1515

Tabel 6.3.1. Hädemeeste uuringuruumi kergkruusa mahumass ja purdosakeste sisaldus.

Graafikutelt 6.2.1, 6.2.3 on hästi näha, et kergkruusa graanulite mahumass väheneb saviosakeste sisalduse suuremisega ja liiva ja aleuriidi fraktsiooni vähenemisega. Saviosakeste keskmise sisaldusega üle 50% ja aleuriidi osakeste alla 35% puhul kergkruusa graanulite mahumass jääb alla 250 kg/m^3 . 30-50% saviosakeste ja 35-70% aleuriidi osakeste sisalduse puhul graanulite mahumass jääb vahemikku $250-500 \text{ kg/m}^3$. Tabelis 6.3.2 on antud andmed Hädemeeste uuringuruumi pruuni kompleksi setendites (kasulikus kihis) saviosakeste sisaldus proovide järgi ja tabelis 6.3.3 on lõimispuurakude keskmiste järgi.

Savi osakeste $>0,002$ mm sisaldus	
$<50\%$	$>50\%$
Proovid, tk / %	
13 / 11	104 / 89
Keskmine sisaldus, %	
34,39	68,02



Tabel 6.3.2. Hädemeeste uuringuruumi pruuni kompleksi setendites (kasulikus kihis) saviosakeste sisaldus proovide järgi.

Tabelist 6.3.2 on näha, et kasulikust kihist 89% võetud proovides on saviosakeste sisaldus üle 50% (keskmine 68,02%) ja ainult 11% proovides saviosakeste sisaldus on alla 50% (keskmine 34,39%). Kõrge saviosakeste sisaldus (kasuliku kihi keskmine 63,75%) ja madal liiva sisaldus on soodsad jaotused kergkruusa tootmiseks kasutavale keramiidisavile.

7. HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Hüdrogeoloogilises läbilõikes on maapinnalt esimene veekiht seotud katendi kvaternaarisetetega – kasvukihiga ja piiratud levikuga liivakihi paksusega 0-2,4 m. Pinnaseveekiht lasub vahetult kasulikul kihil. Kattekihi veega küllastuvus ei ole suur ja on mõjutatud aastaajast ning atmosfääri sademete rohkusest.

Surveline põhjaveekiht on seotud Keskdevoni Aruküla lademe punasekirju kompleksi setenditega, mis esinevad pruuni kompleksi ümbritsevatel aladel ja kasuliku kihi lamamis. Käesoleva uuringu käigus mõõdeti kõikides uuringupuuraukudes veetaseme sügavust maapinnast. Andmed selle kohta on toodud tabelis 7.1. Survelist põhjavett (surve kõrgus +16...+6 ja see väheneb lõunasuunas) jälgiti kõikides puuraukudes uuringuruumi kirdeosas, mis avasid punasekirju kompleksi ning pruuni ja punasekirju komplekside vahel aleuriidi kihi.

Maaparanduse käsiraamatu kartogramm III abil saab arvutada uuringuruumi alale iseloomulikud aastased kliimaatilise vee äravoolunormid. Antud piirkonnas on see vastavalt kartogrammile $Q=8,5 \text{ l/sek} \times \text{km}^2$. Projekteeriva karjääri pindala on 31,89 ha (aktiivse tarbevaru plokk). Lähtuvalt sellest on tuleviku karjääri aasta keskmiseks vee äravoolunorm: $Q=31,890 \times 0,085=2,711 \text{ l/sek}=9758,340 \text{ l/h}=234,200 \text{ m}^3/\text{ööp}$.

Hüdrogeoloogiliste parameetrite täpsemaks hindamiseks puuriti AS Geotehnika GIB poolt geoloogilisel profiilil VII-VII' idaosas kaks puurauku, millest määrati aleuriidi kihi filtratsiooni moodul – 0,28 ja 0,31 m/ööp.

Selle hüdrogeoloogilise uuringu kohta esitakse koos geotehnilise uuringuga AS Geotehnika GIB Inseneribüroo poolt eraldi aruanne. Aruandes esitakse vattkandvatele kihtidele kaitseterviku jätmise või nende kuivaks dreenerimise võimalused.

Puuraugu nr	Suudme abs kõrgus, m	Puuraugu sügavus, m	Veetase maapinnast, m	Veetase abs kõrgus, m
1	2	3	4	5
25-07	14,64	9,20	6,8	7,84
26-07	13,78	11,70	5,8	7,98
27-07	13,84	10,80	5,3	8,54
28-07	13,90	15,30	6,3	7,60
29-07	14,65	5,80	5,0	9,65
30-07	14,62	6,00	4,9	9,72
31-07	14,09	29,80	25,3	-11,21
32-07	14,02	30,00		
33-07	13,68	15,30	7,3	6,38
34-07	13,91	15,00	5,8	8,11
35-07	13,78	17,20	7,0	6,78
36-07	13,51	11,00	6,5	7,01
37-07	13,08	14,50	6,5	6,58
38-07	14,81	5,10	3,5	11,31
39-07	14,83	20,20	13,9	0,93
40-07	14,20	30,00		
41-07	14,42	29,90		
42-07	14,19	30,00		
43-07	13,76	15,10	14,4	-0,64
44-07	13,77	29,80		
45-07	14,10	29,80		
46-07	14,15	9,50	3,5	10,65
47-07	14,17	2,20	1,0	13,17
48-07	13,61	16,80	9,0	4,61
49-07	14,10	30,00		
50-07	14,49	3,00	2,1	12,39
1	2	3	4	5
51-07	14,00	2,50	1,0	13,00
52-07	14,30	30,00		
53-07	13,89	24,80	24,2	-10,31
54-07	13,99	30,00		
55-07	13,69	14,70	6,7	6,99
56-07	14,18	18,10	12,5	1,68
57-07	14,07	2,50		

Tabel 7.1. Veetase sügavused puuraukudes.

8. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Arvestades kattepinna (keskmine on 1,1 m) ja kasuliku kihi (keskmine uuritud paksus on 17,5 m) paksuse suhet, on savi kaevandamise mäenduslikud tingimused tulevases karjääris väga head. Savi kaevandamine võib olla mäetehniliselt raskendatud varuploki nr 13 idaküljel survehorisondi ja kasuliku kihi väikese tuseduse tõttu.

Mõnevõrra keerukam on juurdepääsu küsimus karjäärile. Otse tee tehasesse kulgeks paralleelne Ärna oja, ligikaudu 800 m pikkusena, kuid läbiks kahte erakinnistut, mille kasutamiseks on vaja saada eelnevad nõusolekud. Võimalik on ka transporditee rajamine riigimaale, kuid see oleks pikem, 2,2 km.

Karjääri avamine Hädemeeste uuringuruumis on võimalik kahel moel, sõltuvalt tee ja maaküsimuste lahendamisest. Esimese võimalusena on võimalik avada karjääri lõuna küljelt, puuraugu 19-04 lähedusest. Sealne katendipaksus on alla 1 m ja kasulik kiht üle 5 m. Nimetatud kohast liikudes eega põhja suunas kasuliku kihi paksus järjest suureneb. Majanduslikes ja maavara optimaalse kasutamise seisukohast lähtudes oleks aga parim lahendus avada Hädemeeste uuringuruum Arumetsa savikarjäärist tuleva eega läbi aktiivse tarbevaru ploki 6 kui selle kaevandamine osutub võimalikuks. Viimasel juhul oleks ka mõeldav praegune savi kaevandamine viia üle rootorekskavaatorile ja transport konveieritele. Siis oleks võimalik liikuda ühe eega lõunasuunas.

Maavara väljamine tegutsevas Arumetsa savikarjääris kasutatava tehnoloogia korral toimub astmeliselt, ligikaudu 2 m kõrguste astangutega. Astangutega karjäärinõlvade kalle peab tagama karjäärinõlvade püsivuse ja antud maardla praktikast lähtudes on see ligikaudu 20-25 °.

Savi kaevandamine sõltub paljuski sesoonsetest muutustest. Sademeterohkel ajal on astangud ja karjääri väljaveotee libe ja masinate liikumine nendel ohtlik. Lisaks sellele tekitab probleeme savi kaevandamine talvel, millal maavara lasund võib külmuda. Selle vältimiseks tuleb kasulikul kihil võimaluse korral säilitada lumekate ja eemaldada see vahetult enne kaevandamist. Pideva tootlikkuse tagamiseks ja ühtlase kvaliteediga toorme saamiseks on vajalik suure vahelao olemasolu, mis võimaldab savi homogeniseerida.

Arumetsa savimaardlas kaevandamist raskendav asjaolu on olnud survehorisondi, mille sissevoolu tõkestamiseks Arumetsa karjääri on jäetud külgedele ja põhja kaitsetervikud. Kaitsetervikute jätmise vajaduse kavandatavas Hädemeeste karjääris ja mõõtmete väljaselgitamiseks on tellitud vastav geotehniline uuring, mille teostab AS Geotehnika Inseneribüroo (GIB). Selle uuringu välitööd teostati paralleelselt hüdrogeoloogiliste uuringutega 3. - 4. septembril 2007 ja aruanne peaks valmima oktoobri alguses.

Pinnasevesi seevastu mäetehnilisi tingimusi oluliselt ei mõjuta. Pinnasevete kõrvaldamine on võimalik kuivenduskraavi rajamisega ümber karjääri. Karjääri põhja koguneva vee kõrvaldamiseks tuleb selle põhja rajada veekoguja, millest vesi pumbatakse settetiiki ja sealt pärast puhastamist eesvoolu, milleks on Ärna oja.

9. KESKKONNAKAITSE

Geoloogiliste uuringutega ei kaasnenud olulist keskkonnamõju. Kogu uuringuruumi teenindusala jääb metsastunud ja soostanud metsamaale. Geoloogilised välitööd teostati tehniliselt korras puurmasinatega, kütuse ega õli mahajooksu ei toimunud. Uuringuruumi teenindusalal olemasolev kuivenduskraavide süsteemi ja ala vahetus läheduses asuvaid vääriselupaiku (bioloogiliselt vanad puud) ei kahjustatud.

Seoses ala soostumisega puurpingi transportimine puuraukude asukohtadeni toimus metallist paksu plaadi peal karjääris töötava buldooseriga, mis tekitas mitte olulisi pinnakahjustusi. Enamuste puuraukude asukohtadeni juurdepääsuks kasutati Riigimetsa Majandamise Keskuse (RMK) Orajõe metskonna poolt planeeritud harvendusraie käigus sisse raiutavaid puidu kokkuveoteid. Samuti RMK Orajõe metskonna poolt oli rajatud ka uued metsasihid puuraukudele juurdepääsuks, mis tulevikus kasutakse kui puidu kokkuveoteid.

Puuraugud likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist, milleks kasutati tehasest toodud savi ja mille kohta koostati vastav akt (lisa 11).

Tulevane kaevandamine savikarjääris ei ohusta elanikkonda ega põhjusta põhjavee reostust. Tulevase karjääri alalt tuleb kasvukiht koorida ja ladustada mitte üle 3 m kõrgustes puistangutes, et säilitada pinnase omadused. Eelpool kirjeldatud ladustatud pinnast saab hiljem kasutada edukalt ala korrastamisel.

Mehhanismide hoolduse käigus tuleb vältida võimalikku kütte- ja määrideõlide sattumist karjääri. Kuival ajal on tarvis tolmu tekke tõkestamiseks niisutada teid.

10. VARU ARVUTUS

Varu arvutuse aluseks on topoplaan mõõtkavas 1:2000 (graafiline lisa 1), geoloogiliste välitööde tulemused ning laboratoorsete katsete andmed.

Vastavalt tellija nõuetele savisetteid võib käsitleda keramsiidisavina, kui savitoormest laboratoorsetes tingimustes valmistatud kergkruusa mahumass on alla 750 kg/m^3 . Selle aluseks on kohaliku keramsiiditehase pikaajaline (alates 1992 aastast) keramsiidi tootmise kogemus. Teisi nõudeid savi koostisele ja omadustele tellija ei esita (lisa 1).

Hädemeeste uuringuruumi teenindusala üldpindala on 53,88 ha. Varu arvutus tehti 2 plokis, mis hõlmavad uuringuruumi keskosas 34,05 ha pindala. Varu ei arvutatud kokku 19,83 ha järgmistel aladel:

1. Uuringuruumi läänepoolses osas 5,99 ha pindalal, kus pruuni kompleksi setendid puuduvad.
2. Idapoolses osas 11,94 ha, kuna seda ala ei uuritud, sest puudus juurdepääs puurimiseks, mis kooskõlastati tellijaga.
3. Uuringuruumi lõunapiiril 1,73 ha, kus metsatee jäeti 30 m laiune (tee teljest) kaitsetervik, mis kooskõlastati Orajõe RMK metskonnaga (lisa 12).
4. Uuringuruumi põhjaosas, kus uuringuloas ekslikult oli uuringuruumi sissevõetud naabrikinnistute alad – Vanakubja 0,14 ha ja Nõmme – 0,03 ha.

Pindalaliselt on plokid kontuuritud uuringuruumi piiriga, puuraukudega, abi- või ekstrapoleerimise punktidega. Piiripunktide koordinaadid ja pindala arvutus on toodud lisa 8.

Vertikaalses läbilõikes varu arvutuseks võeti igas konkreetses puuraugus kasuliku kihi faktiline paksus.

PLOKK 13 (pindala 31,89 ha).

Plokk on välja eraldatud uuringuruumi keskosas. Ploki lõunapiir tugineb metsatee kaitseterviku piirile, põhjapiir uuringuruumi piirile, maardla piirile ja abipunktidele, mis jälgivad Orajõe metskonna kinnistu piiri. Idapiir tugineb uuringupuuraukudele PA 1...4-04, 25, 29, 30, 38-07 ja läänepiir uuringupuuraukudele PA 17,19-04, 45, 46, 53, 54, 56-07.

Kasuliku kihi põhinäitajad plokis on toodud tabelis 10.1 Katendi paksus plokis varieerub 0,1-8,5m (keskmine 1,1 m, sh kasvukihi keskmine – 0,2 m). Kasuliku kihi paksus varieerub 1,5-30,2 m, keskmine 17,6 m.

Ploki piires kasuliku kihi keramsiidisavi puhetumisvõime keemilise koostise (Riley-diagrammi) järgi hinnatakse kui väga hea. Savist valmistatud kergkruusa keskmine mahumaas on 224 kg/m^3 , mis võimaldab hinnata maavara kui väga hea kvaliteediga toore keramsiidi tootmiseks. Kasulikus kihis saviosakeste kõrge (keskmine on 66,58%) ja liiva-aleuriidi fraktsiooni madal sisaldus on soodsad jaotused kergkruusa tootmiseks kasutavale keramsiidisavile.

Puuraukude vahekaugused ploki piires jäävad 80-120 m vahemikku, mis võimaldab varu uurituse taseme järgi hinnata tarbevaruna.

Ploki tarbevaru ja katendi maht arvutatakse aritmeetilise keskmise meetodil ja see moodustab:

keramsiidisavi varu	$31,89 \text{ ha} \times 17,6 \text{ m} = 5613 \text{ tuh m}^3$;
katendi kogumaht	$31,89 \text{ ha} \times 1,1 \text{ m} = 351 \text{ tuh m}^3$;
sh. kasvukihi maht	$31,89 \text{ ha} \times 0,2 \text{ m} = 64 \text{ tuh m}^3$.

Kuna piiranguid kaevandamiseks ei ole, soovitame keramsiidisavi varu 5613 tuh m³ kinnitada aktiivse tarbevaruna.

PLOKK 14 (pindala 2,16 ha)

Plokk on välja eraldatud uuringuruumi lääneosas kagu-loode suunas väljavenitatud riba laiusse kuni 40 m. Idast ta piirneb puuraukudega 45, 46, 53, 54, 56-07 ja 17-04, ehk tarbevaru ploki 13 piiriga. Läänest piir tugineb ekstrapoleerimise abipunktidele P 5...11 ja puuraugule 57-07, kus enne punasekirju kompleksi avati 0,7 m paksune savisetendite kiht. Kuna uuringuruumis pruuni ja punasekirju komplekside läänepoolse kontakti kaldenurk on muutlik ja ei ole täpselt määratud, siis ekstrapoleerimise punktid oli määratud puuraukude vahekauguste poolitamise teel. Katendi ja kasvukihi paksus võeti kui idapiiril asuvate puuraukude keskmine – vastavalt 0,5 ja 0,2 m.

PA nr	PA suudme abs kõrgus, m	Katendi kogu paksus, m	Sh. kasvu-kihi paksus, m	Kasuliku kihi (uuritud) paksus, m	Kasuliku kihi lamami (uuritud sügavuse) abs kõrgus, m	Kergkruusa mahumass, kg/m ³	Materjali kvaliteet
45-07	14,10	0,1	0,1	29,7	-15,70	205	väga hea
46-07	14,15	0,2	0,2	8,8	5,15	264	kasutatav
53-07	13,89	0,5	0,2	23,3	-9,91	200	väga hea
54-07	13,99	0,3	0,3	29,7	-16,01	296	kasutatav
55-07	13,69	0,2	0,2	13,4	0,09	247	väga hea
56-07	14,18	1,0	0,3	15,9	-2,72	178	väga hea
17-04	14,12	1,0		30,2	-17,08	170	väga hea
Keskmine	14,02	0,5	0,2	21,6	-8,03	223	väga hea

Tabel 10.2. Varu arvutuse ploki 14 põhinäitajad

Kasuliku kihi keskmiseks paksuseks plokis on võetud $\frac{1}{2}$ paksusest idapiiril – 10,8 m.

Ploki 14 idapiir tugineb tarbevaru plokile 13, läänepiir on määratud ekstrapoleerimise punktidega, mis võimaldab hinnata ploki varu uuritud taseme järgi vaid reservvaruna.

Plokis esinev savimaterjal puhetumisomaduse järgi on väga hea kvaliteediga (kergkruusa keskmine mahumass on 223 kg/m).

Ploki 14 reservvaru ja katendi maht moodustab:

keramsiidisavi varu	$2,16 \text{ ha} \times 10,8 \text{ m} = 233 \text{ tuh m}^3$;
katendi kogumaht	$2,16 \text{ ha} \times 0,5 \text{ m} = 11 \text{ tuh m}^3$;
sh. kasvukihi maht	$2,16 \text{ ha} \times 0,2 \text{ m} = 4 \text{ tuh m}^3$.

Ploki 14 keramsiidisavi varu soovitame kinnitada aktiivse reservvaruna.

11. KOKKUVÕTE

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli maxit Estonia AS tellimusel viia läbi Häädemeeste uuringuruumis (uuringuruumi teenindusala pindala on 53,88 ha) Orajõe metaskonna metsastunud ja soostanud metsamaal keramsiidi tootmiseks sobiva savilasundi detailne geoloogiline uuring.

Maavaraks uuritud alal, nagu kogu Arumetsa savimaardlal, on Keskdevoni Burtnieki lademe pruuni kompleksi savisetendid, mis täidavad 400-600 m laiuse vagumuse ja millest paisutava lisandiga toodetakse kergkruusa mahumassiga alla 750 kg/m³.

Uuringu käigus selgus, et kaevandamiseks sobiv savilasund levib uuringuruumi keskosas üldpindalal 34,05 ha.

Kattekihiks on 0,1-0,6 m paksune kasvukiht ning piiratud alal esinev kuni 8,3 m paksused liiva ja saviliiva kihid ja läätsed. Keramsiidisavi kasuliku kihi uuritud paksus ulatub kuni 30 m (keskmine - 17,5 m).

Keramsiidisavi varu arvutus tehti kahes plokis. Varu hinnatakse 31,89 ha pindalal aktiivse tarbevaruna 5613 tuh m³ ning 2,16 ha alal aktiivse reservvaruna 233 tuh m³, mis esitatakse Keskkonnaministeeriumile kinnitamiseks seisuga 01.09.2007.

12. KASUTATUD KIRJANDUS

Hazanovitš, K., 1952. Otčot o geologorazvedočnõh rabotah, provedjonnõh na mestoroždenii Arumetsa Pärnuskogo ujezda Estonskoj SSR. Geolstromtrest, Leningrad. (EGF nr 274).

Tallinn, K., 1964. Aruanne täiendavate geoloogiliste luuretoode tulemuste kohta Arumetsa savimaardlal Pärnu rajoonis Eesti NSV-s. Kiiu. (EGF nr 2081).

Tallinn, K., 1967. Otčot o rezultatah rekognostirossočnõh issledovanii raznovozrastnõh glin Estonskoi SSR dlja proizvodstva keramzita, jačestoi keramiki i agloporita v 1964–1966 gg. Tallinn. (EGF nr 2914).

Tallinn, K., 1979. Otčot po pereocenke glin mestoroždenii Vana Vigala i Arumetsa dlja proizvodstva keramzita v Pärnuskom rajone. Keila. (EGF nr 3564).

Tallinn, K., 1992. Aruanne Arumetsa savimaardla põhjaosa uuringu tulemustest (varu seisuga 01.01.92). Kiiu. (EGF nr 4565).

Peikre, R., 1995. Arumetsa savimaardla komplekshinnangu aruanne Tallinn. (EGF nr 4948).

Peikre, R., Korbut, S., Vingisaar, P., 1999. Arumetsa savimaardla ida- ja lõunaosa uuring FIBO EXCLAY Eesti AS-le. Tallinn. (EGF nr 6090).

Peikre, R., Korbut, S., Vingisaar, P., 2000. Arumetsa savimaardla lõunaosa uuring FIBO EXCLAY Eesti AS-le. Tallinn. (EGF nr 6417).

Peikre, R., Korbut, S., 2004. Aruanne Arumetsa savimaardla lõunaosa täiendav geoloogiline uuring (varu seisuga 01.01.04). Tallinn. (EGF nr 7570).

Peikre, R., Korbut, S., 2006. Arumetsa savimaardla Häädemeeste uuringuruumi üldgeoloogiline uuring. Tallinn. (EGF nr 7771).

Kotenjov, R., Kattai, V., 2006. Arumetsa savimaardla Saviaugu uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.07.2006). Tallinn. (EGF nr 7770).

Keskkonnaministri 26. mai 2005.a määrus nr 44. Üldgeoloogiline uurimistöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord. (RTL 2005; 60; 866).

Arumetsa savimaardla registrikaart nr. 0067