

OÜ J. Viru Markšeideribüroo

Töö nr 20096

Seletuskiri

**Kirikuküla maardla Kirikuküla liivakarjääri
jääkvaru kvaliteedi täpsustamiseks**

Koostaja: Triine Nirgi
Geoloog

Kinnitaja: Tõnis Kattel
Juhatuse liige

Tallinn 2020

Annotatsioon

Nirgi, T. 2020. **Seletuskiri Kirikuküla maardla Kirikuküla liivakarjääri jääkvaru kvaliteedi täpsustamiseks**. Kahes köites (I köide: Seletuskiri tekstilisadega; II köide: Graafilised lisad). OÜ J.Viru Markšeideribüroo. Teksti 11 lk, 7 tekstilisa, 2 graafilist lisa.

Kirikuküla liivakarjäär asub Ida-Virumaal Narva-Jõesuu linna territooriumil Hundinurga külas maaüksusel Liivakarjääri (tunnus: 51401:001:0083). Karjääri pindala on 9,62 ha, sh mäeeraldise pindala 6,07 ha, ning see hõlmab Kirikuküla maardla (registrikaart nr 945) ehitusliiva plokke 1 ja 2 aT. Plokk 1 aT paikneb ülalpool ja plokk 2 aT allpool keskmist põhjaveetasest. Karjääri maavaravaru on arvele võetud vastavalt keskkonnaministri 26.05.2005. a määrusele nr 44, mis tänaseks enam ei kehti.

Kaevandamise käigus on selgunud, et suur osa Kirikuküla karjääris levivast maavarast on oluliselt suurema peenosise sisaldusega kui ala algse geoloogilise uuringu tulemus näitab. Selline maavara ei vasta keskkonnaministri 17.12.2018. a määruses nr 52 (RT I, 14.01.2020, 9) alusel ehitusliivale ja vajab enne turustamist eeldatust rohkem eeltöötlemist. Sellest tulenevalt viidi Kirikuküla karjääris läbi täiendav geoloogiline uuring karjääri jääkvaru kvaliteedi täpsustamiseks. Töö käigus rajati karjääri kuus kaevandit, millest võeti proovid materjali terastikulise koostise analüüsimiseks. Materjali kvaliteedi hindamiseks liideti uute analüüside tulemused varasemate andmetega. Maavaravaru plokkide pindala ega mahtu käesoleva töö tulemusel ei muudeta.

Seega soovitame käesoleva töö tulemusel seisuga 01.04.2020. a Keskkonnaregistri maardlate nimistus muuta Kirikuküla maardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokkide 1 ja 2 kasutusala täiteliivaks.

Koostas

T. Nirgi

Võtmesõnad: Ida-Viru maakond, Narva-Jõesuu linn, Kirikuküla maardla, Kirikuküla liivakarjäär, täiteliiv, jääkvaru, aktiivne tarbevaru

SISUKORD

Annotatsioon.....	2
Sissejuhatus	4
1. Ala kirjeldus ja varasem uuritus.....	5
2. Tööde metoodika ja mahud.....	7
2.1 Kaevandite rajamine ja proovide võtmine	7
2.2 Laboratoorsed uuringud.....	7
2.3 Kameraaltööd.....	7
3. Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus.....	8
4. Maavara kvaliteet	9
Kokkuvõte	10
Kasutatud kirjandus	11

TEKSTILISAD:

1. Kaevandite kataloog	12
2. Kaevandite geoloogiline kirjeldus	13
3. 2016. a labori protokollid	18
4. 2020. a labori protokollid	35
5. Loodusliku materjali terastikuline koostis.....	43
6. Väljasõelutud liiva terastikuline koostis.....	44
7. Tellija arvamus tehtud tööde kohta	45

GRAAFILISED LISAD:

1. Varu ümberhindamise plaan M 1:1000;
2. Geoloogilised läbilõiked I-I' ... II-II', M_{hor} 1:1000 M_{vert} 1:100.

ELEKTROONILISED LISAD:

1. Käsitletava ala ruumikuju ja kasuliku kihi lamam dgn-formaadis;
2. Varu arvutuse plaan tiff-formaadis;
3. Geoloogilised läbilõiked tiff-formaadis.

** Käesolevale tööle ei ole lisatud elektrooniliselt katendi lamami samakõrgusjooni, kuna katend on alalt eemaldatud.*

Sissejuhatus

Käesolev töö on koostatud AS Tariston (reg kood 10887843) tellimisel, et täpsustada Ida-Viru maakonnas Hundinurga külas asuva Kirikuküla liivakarjääri jääkvaru kvaliteeti. Keskkonnaamet väljastas 05.07.2017. a AS-le Tariston nimetatud karjääris kaevandamiseks maavara kaevandamise loa nr L.MK/329486 (kehtivus kuni 04.07.2027).

Kirikuküla liivakarjääris on maavaravaru arvele võetud seisuga 01.01.2016. a ehitusliivana vastavalt keskkonnaministri 26.05.2005. a määrusele nr 44, mis tänaseks enam ei kehti. Kuna maavara kaevandamise käigus tekkisid kahtlused liiva kvaliteedi kohta, rajati juba 2020. a jaanuaris ja märtsis karjääri kaks kaevandit, millest võeti proovid (Ki-17 ja Ki-20) materjali terastikulise koostise analüüsimiseks. Proove analüüsiti OÜ Inseneribüroo Steiger laboris. Kuna analüüsi tulemused näitasid, et tegemist on täiteliivaga, tellis AS Tariston täiendava geoloogilise uuringu karjääri jääkvaru kvaliteedi täpsustamiseks.

Eelnenust tulenevalt rajati Kirikuküla liivakarjääri põhja lisakaevandid materjali proovimiseks. Kuna 2016. aasta geoloogilise uuringu käigus analüüsiti proove EVS-standardi järgi, on neid võimalik ka käesolevas töös kasutada. Kirikuküla liivakarjääri jääkvaru kvaliteet hinnati ümber lähtudes keskkonnaministri 17.12.2018. a määruses nr 52 esitatud nõuetest (RT I, 14.01.2020, 9). Olemasolevate plokkide piire ega mahte käesolevas töös muudetud ei ole. Kui muudatused keskkonnaregistris sisse viiakse, soovitakse muuta ka maavara kaevandamise luba.

Graafiliste lisade koostamisel on aluseks võetud Kirikuküla liivakarjääri kaevandamisprojekti graafika (Rõivasepp 2019, OÜ J.Viru Markseideribüroo, töö nr 18141) ning geoloogiline andmestik vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusele nr 52. Ala viimane mõõdistamine toimus enne karjääri avamist ja katendi koorimist. Graafilised lisad on seotud L-Est'97 koordinaatide süsteemiga, kõrgused on EH2000 süsteemis. Graafilised lisad on tehtud arvutiprogrammiga Bentley PowerCivil for Baltics V8i.

1. Ala kirjeldus ja varasem uuritus

Kirikuküla liivakarjäär pindalaga 9,62 ha, sh mäeeraldise pindala 6,07 ha, asub Ida-Virumaal Narva-Jõesuu linna territooriumil Hundinurga külas maaüksusel Liivakarjääri (tunnus: 51401:001:0083). Karjäär hõlmab Kirikuküla maardla (registrikaart nr 945) ehitusliiva plokke 1 ja 2 aT, millest esimene paikneb ülalpool keskmist põhjaveetaset ja teine selle lamamis allpool põhjaveetaset. AS Tariston omab Kirikuküla liivakarjääris kaevandamiseks maavara kaevandamise luba nr L.MK/329486.

Karjäär piirneb põhjas Vaivara kiriku maaüksusega (tunnus: 85101:001:0390), kus paikneb Kirikuküla II uuringuruum, ja teistes külgedes Narva metskond 60 maaüksusega (tunnus: 51401:001:0082). Teenindusmaa lääneosas asub 2019. aastal rajatud puurkaev (tunnus: PRK0059362), mille hooldusala raadius on 10 m, ning teenindusmaa lõunaservast ~25 m kaugusel kulgeb kõrgepinge elektriõhuliini Balti–Allika kaitsevöönd (KPO väline tunnus: L069). Karjääri pääsemiseks on selle lõunaserva Narva metskond 60 maaüksusele rajatud tee, mis kulgeb paralleelselt elektriliinidega lääne poole. Karjääris ei ole loodus- ega muinsuskaitselisi piirangualasid.

Kaevandamise ettevalmistustööd (taimestiku eemaldamine ja katendi koorimine) on valdavas ulatuses tehtud ja mäeeraldise põhjapoolses osas on maavara suures osas ka juba ammendatud (Foto 1).



Foto 1. Vaade Kirikuküla liivakarjäärile kirdest (pildistas 28.04.2020 M. Ridalaan).

Kirikuküla liivakarjääri alal ei ole hooneid ega kommunikatsioone, lähimad majapidamised asuvad mäeeraldisest ~260 m loode pool Savi kinnistul (tunnus: 85101:001:0853). Lähim asula, Sinimäe alevik, jääb linnulennult ~1,6 km kirde poole ning Sillamäe linn ~4,5 km loode poole.

Vaadeldaval alal on varasemalt läbi viidud mitmeid geoloogilisi uuringuid:

1960. aastal valmis Vaivara Rühma aruanne otsingu- ja kaardistamistööde tulemustest Soome lahe kaldaäärses osas Kirde-Eestis (K. Stumbur jt, 1960, EGF nr 1286), milles kirjeldatakse teiste seas ka olemasoleva Kirikuküla karjääri alal ning sellest põhja-, lääne- ja loode pool paiknenud Sooküla karjääri. 1958. aasta tööde andmetel oli Sooküla maardla tinglikult jaotatud viieks alaks. Uuritud ala pikkus oli 1,7 km ning pindala 45 ha. Kasulik kiht oli esindatud jääliste alluviaalsete kruusliivadega, paksusega kuni 1,2 m. Ülemises osas esinesid sageli eriteralise liiva läätsed. Pinnaseveetasemest allpool lasusid peeneteralised liivad paksusega 0,5–4,0 m. Uuringu tulemusel arvutati keskteralise betoonliiva varu A2 kategoorias 18 tuh m³, B kategoorias 100 tuh m³ ja C2 kategoorias 43 tuh m³. Peeneteralise ehitusliiva varu A2 kategoorias 25 tuh m³, B kategoorias 285 tuh m³ ja C2 kategoorias 45 tuh m³. Kruusliiva varu A2 kategoorias 500 tuh m³, B kategoorias 380 tuh m³ ja C2 kategoorias 90 tuh m³.

1998. aastal koostas OÜ Eesti Geoloogiakeskus töö “Vaivara valla maavarade alane ülevaade” (T. Mardim, K. Ploom, 1998). Aruande kohaselt oli Sooküla maardla 1998. aastaks praktiliselt ammendatud ning kaevandatud alal olid säilinud vaid üksikud kruusa künkad üldvaruga ~3 tuh m³. Aruandes on soovitatud Sooküla vana karjääri kruusliiva jäägid “ära tarbida”.

OÜ Inseneribüroo STEIGER teostas geoloogilise uuringu Kirikuküla uuringuruumis Keskkonnaameti Viru regiooni 03.11.2015. a väljastatud geoloogilise uuringu loa L.MU/326999 alusel (Möldre jt, 2016). Geoloogilise uuringu käigus rajati 25 šurfi, võeti 12 proovi ning tehti topograafiline mõõdistamine mõõtkavas 1:1000. Šurfidest saadud materjal analüüsiti OÜ Inseneribüroo STEIGER ja AS-i Teede Tehnokeskus laboratooriumites. Uuringu tulemusel moodustati Keskkonnaministeeriumi 02.09.2016 käskkirjaga nr 1-2/16/855 Kirikuküla liivamaardla ning selle piires kinnitati ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokid 1 ja 2.

2. Tööde metoodika ja mahud

2.1 Kaevandite rajamine ja proovide võtmine

Välitööde käigus 21.04.2020. a rajati Kirikuküla karjääris kuus kaevandit (K-1–6) sügavusega 1,1–2,0 m (Lisa 1 ja 2). Kaevandid rajati roomikekskavaatoriga Liebherr Litronic 922 (kopp mahuga 1,0 m³), mille tegelik kaevesügavus on kuni 6,0 m. Kaevandite rajamisel paigutati tõsted maapinnale ekskavaatori kõrvale. Proovimiseks vajalikud tõsted asetati eraldi. Uuringupunktidest võeti proovid, et määrata materjali terastikuline koostis. Kuna kasuliku kihi paksus oli väike, võeti igast kaevandist üks proov. Proovitav materjal vähendati kvarteerimise teel nii, et proovis oleks kasuliku kihi kogu läbilõike keskmine materjal. Proovide pikkused olid vahemikus 1,1–2,0 m. Lisaks on käesolevas töös kasutatud kahe kaevandi andmeid (sügavusega 2,5 ja 2,3 m), mis rajati alale vastavalt 28.01.2020 ja 09.03.2020. a. Kummastki nimetatud kaevandist on võetud üks proov vastavalt pikkusega 2,5 ja 2,3 m. Kõik kaevandid likvideeriti vahetult pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist väljatõstetud materjaliga ning kaevandite ümbrus siluti.

2.2 Laboratoorsed uuringud

Geoloogiliste välitööde käigus 21.04.2020 võetud proovid viidi analüüsimiseks AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumisse, 2020. aasta varasemaid proove analüüsi OÜ Inseneribüroo Steiger laboris (Lisa 4). Proovide lõimise määramisel ja laboriandmete töötlemisel juhinduti keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusest nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks”. Materjali granulomeetrilise koostise määramiseks (lõimiseanalüüsiks) kasutati järgmist standardset sõelrida (mm): 125, 80, 63, 40, 31,5, 20, 16, 12,5, 8, 6,3, 4, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125 ja 0,063. Sõelumine tehti märjalt (akrediteeritud katse) kogu proovi materjalist.

2.3 Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töötati läbi välitöödel saadud materjal, laborianalüüsides tulemused ning varasem geoloogiline andmestik. Maavara granulomeetrilise koostise näitajad kaevandites arvutati kaalutud keskmise meetodil. Tulemused on toodud tekstilisades 5–6. Kasuliku kihi materjali kvaliteeti hinnati vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018. a määruses nr 52 kinnitatud sätetele. Olemasolevate varuplokkide mahte käesolevas töös ei muudetud.

3. Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus

Kirikuküla maardla alal on algselt olnud fluvioglatsiaalsetest setetest koosnev mõhn, mis on aga nüüdseks valdavas osas ära kaevandatud. Vastavalt 1958. a otsingu- ja kaardistamistöölle (Stumbur jt, 1960) oli kasulik kiht esindatud jäälolistest alluviaalsetest kruusliivadest paksusega kuni 1,2 m, ülemises osas esinesid sageli eriteralise liiva läätsed. Allpool põhjaveetasel lasusid peeneteralised liivad paksusega 0,5–4,0 m.

Viimase uuringu kohaselt on karjääri geoloogiline ehitus järgmine (Möldre jt, 2016):

Geoloogiline kiht	Kihi paksus, m			Geoloogiline indeks	Kasulik kiht
	Min	Max	Keskmine		
Katend (muld, turvas)	0,2	0,5	0,3	IV	
Kruus	0,3	1,3	0,3	fIII	+
Liiv, kruusakas liiv	0,5	3,2	1,4	fIII	+
Savi	0,5+	2,9+		gIII	

Katendi moodustab mullakiht koos turbakihi. Kasulik materjal on seotud idaläänesuunalise mõhnaga, kus kasuliku kihi moodustab kruusakas liiv, kohati kruus ning eriteraline (väga peene kuni jämedateraline) liiv. Kirikuküla liivakarjääris varieeruvad maapinna kõrgused valdavalt vahemikus 35–39 abs m. Kasuliku kihi lamamiks on sinakashall sitke savi. Lamami pealispinna kõrgused jäävad vahemikku 34,21–36,18 abs m.

Kirikuküla maardlas levib Kvaternaarisetete veekompleks. 2015–2016. a toimunud välitööde käigus mõõdeti alal olevates veekogude veetaseme kõrgustel 35,9–36,5 abs m (mõõdetud aprillis suurvee ajal ja juunis kuival perioodil). Eri aegadel veekogudes mõõdetud veetasemete kõikumine on 0,2–0,5 m. 2016. a. geoloogilise uuringu käigus Kirikuküla karjääri alale ja selle vahetusse lähedusse rajatud šurfides avati põhjavesi kõrgustel 33,28–36,48 abs m. Kuna kaevandites mõõdetud veetase on otseselt mõjutatud maavara kehvapoolsetest filtratsiooniomadustest (enamasti <0,1–0,2 m/ööp), kasutati varu arvutamisel keskmise veetasemena veekogude keskmist stabiliseerunud taset **36,1 abs m**.

Käesoleva uuringu käigus avati põhjaveetase kõrgustel 34,80–36,00 abs m (keskmine 35,35 abs m), mis on sarnane 2016. aasta kaevandites mõõdetud tasemetele. Karjääri põhjaserva kujunenud veekogus mõõdeti aga veetasemeks 36,08 abs m. Seega ei ole käesolevas töös muudetud veepealse ja veealuse varuploki vahelise piiri kõrgust ning on jäädud olemasoleva taseme, **36,1 abs m**, juurde.

4. Maavara kvaliteet

Käesoleva töö eesmärgiks oli täpsustada Kirikuküla liivakarjääri maavaravaru omadusi vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018. a määruses nr 52 esitatud nõuetele (RT I, 14.01.2020, 9). Karjäär hõlmab Kirikuküla maardla ehitusliiva plokkide 1 (4,48 ha) ja 2 aT (6,07 ha), mis moodustati OÜ Inseneribüroo STEIGER teostatud geoloogilise uuringu alusel (Möldre jt, 2016). 2016. aasta töös kasutati materjali terastikulise koostise analüüsimisel standardile EVS-EN 933-1:2007 vastavaid sõelu sellise erisusega, et kaevanditest Š-32, 39, 40 ja 41 võetud materjali analüüsimisel ei ole kasutatud määruses nr 52 nõutud sõelu avadega 40, 20, 12,5 ja 6,3 mm. Tegemist on avadega, mille läbimõõdud ei mõjuta maavara liigi määramist. Puuduvate sõelte osajäägid on arvutatud laboriandmetest koostatud sõelkõvera abil ja vastavalt sellele on korrigeeritud ka nendega külgnevate sõelte osajääke. Seega on Kirikuküla liivakarjääri jääkvaru ümberhindamisel liidetud uued andmed vanadega.

Kokku on terastikulise koostise hindamiseks kasutatud 15 kaevandist pärineva 16 proovi andmeid. Kasutatud ei ole kaevanditest Š-10 ja 30 võetud proove, kuna nende alal ja lähikonnas on maavaravaru ammendatud. Kuna veealuse ja veepealse plokki materjal on valdavalt ühetaoline ning nende paksused on väga väikesed, on neist võetud koondproovid (pea igast kaevandist üks proov kogu läbilõike ulatuses). Seega ei ole põhjust esitada kvaliteedinäitajaid plokkide jaoks eraldi. Analüüside tulemused on esitatud lisades 3–6 ja kokkuvõtlikult ka tabelis 1.

Tabel 1 Kirikuküla liivakarjääri maavara kvaliteedi põhinäitajad.

Näitajad:	Min	Max	Kaalutud keskmine
Kruusafraktsiooni sisaldus ($\geq 31,5$ mm), %	0,0	12,9	2,8
Liivafraktsiooni sisaldus koos savi ja tolmuks, %	87,1	100,0	97,2
sh savi- ja tolmuksisaldus ($< 0,063$ mm), %	1,8	12,0	5,1
<u>Väljasõelutud liivas:</u>			
savi- ja tolmuksisaldus ($< 0,063$ mm), %	1,9	12,0	5,2

Peenmaterjali filtratsiooniomaduste iseloomustamiseks võeti 2016. aasta uuringu käigus kuuest kaevandist (Š-9, 30, 32, 39, 40 ja 41) kuus proovi filtratsioonimooduli määramiseks. Selle tulemused andsid liivale keskmise ööpäevase läbivuse $< 0,1\text{--}0,2$ m, vaid ühe proovi puhul oli filtratsioon $0,3$ m/ööp.

Esitatud andmete kohaselt vastab Kirikuküla liivakarjääri jääkvaru kaalutud keskmiste omaduste poolest **täiteliivale**.

Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärgiks oli AS Tariston tellimusel täpsustada maavara kvaliteeti Ida-Viru maakonnas asuvas Kirikuküla liivakarjääris, kus on kaevandamise käigus selgunud, et maavara ei vasta keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusele nr 52 tuginedes ehitusliivale. Maavaravaru kvaliteedi täpsustamiseks on kasutatud nii olemasolevat geoloogilist andmestikku kui ka uutest kaevanditest võetud proovide laborianalüüside tulemusi.

Kirikuküla liivakarjäär hõlmab Kirikuküla maardla ehitusliiva plokkide 1 ja 2 aT, millest esimene paikneb keskmisest põhjaveetasemest (36,1 abs m) kõrgemal ja teine madalamal. Käesolevas töös ei ole muudetud plokkide piire, pindalasid ega jääkvaru mahtu.

Eelnenust tulenevalt soovime käesoleva töö tulemusel seisuga 01.04.2020. a muuta Keskkonnaregistri maardlate nimistus Kirikuküla maardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokkide 1 ja 2 kasutusala täiteliivaks.

Kasutatud kirjandus

Keskkonnaministri määrus nr 52 (RT I, 14.01.2020, 9). Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks.

Maardla registrikaart nr 945, Kirikuküla.

Möldre, E., Vahtra, H ja Talvik, R. 2016. Kirikuküla uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.01.2016). OÜ Inseneribüroo STEIGER. EGF 8752