

**KOIGU II UURINGURUUMI
LIIVA VARU
GEOLOOGILINE UURING**
(varu seisuga 01.05.2025)

Töö nr 25-864
vastutav täitja

Ain Pöldvere
/allkirjastatud digitaalselt/
diplomeeritud geoloogiainsener

Tartu 2025

Annotatsioon

Ain Põldvere, Anne Rooma, Elar Põldvere “**Koigu II uuringuruumi liiva varu geoloogiline uuring**” (varu seisuga 01.05.2025. Maavarauuringud OÜ, Tartu, 2025. 1 köide, 22 lk teksti, 8 tabelit, 18 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, Eesti Geoloogiateenistus, LignaMets OÜ).

Koigu II uuringuruum (pindala 14,69 ha) asub Valga maakonnas Otepää vallas Koigu külas eraomandisse kuuluvatel Ristee (katastritunnus 63602:003:0041) ja Ristituka (katastritunnus 63602:003:0042) maaüksuste haritaval maal ja metsamaal. Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli uuringuloo nr L.MU/519261 valdaja, LignaMets OÜ tellimisel välja selgitada uuringuruumis asuva maavara (liiva ja kruusa) kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

Maastikuliselt paikneb Koigu II uuringuruum Otepää kõrgustikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 139...149 m. Uuringuruumi kasuliku kihi moodustab liustikujõeline eriteraline liiv, kruusa ja veeristega. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Devoni ladestu Kesk-Devoni ladestiku Burtneki kihistu (D_2br) liivakivi ja aleuroliit.

Koigu II uuringuruumi piires on välja eraldatud kolm ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki: plokk 3 aT (pindala 7,09 ha), plokk 4 aT (pindala 4,27 ha) ja plokk 5 aT (pindala 0,59 ha) ning üks ehitusliiva passiivse tarbevaru plokk: plokk 6 pT (pindala 2,74 ha). Ehitusliiva 3. plokki aktiivne tarbevaru kokku on **779 tuh m³**, sh põhjaveetasemest madalamal **470 tuh m³**. Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,0 m, sellest keskmiselt 6,6 m jääb põhjaveetasemest madalamale. Katendi (mulla ja moreeni) maht 3. plokil kokku on **53,4 tuh m³**, sh mulla maht **30,5 tuh m³**. Katendi keskmine paksus kokku on 0,75 m, sellest mullakihi keskmine paksus 0,43 m. Ehitusliiva 4. plokki aktiivne tarbevaru kokku on **479 tuh m³**, sh põhjaveetasemest madalamal **267 tuh m³**. Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,2 m, sellest keskmiselt 6,2 m jääb põhjaveetasemest madalamale. Katendi (mulla ja moreeni) maht 4. plokil kokku on **49,8 tuh m³**, sh mulla maht **29,9 tuh m³**. Katendi keskmine paksus kokku on 1,16 m, sellest mullakihi keskmine paksus 0,70 m. Ehitusliiva 5. plokki aktiivne tarbevaru kokku on **69 tuh m³**, sh põhjaveetasemest madalamal **33 tuh m³**. Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,7 m sellest keskmiselt 5,6 m jääb põhjaveetasemest madalamale. Katendi (mulla ja moreeni) maht 5. plokil kokku on **3,4 tuh m³**, sh mulla maht **1,9 tuh m³**. Katendi keskmine paksus kokku on 0,57 m, sellest mullakihi keskmine paksus 0,33 m. Ehitusliiva 6. plokki passiivne tarbevaru kokku on **313 tuh m³**, sh põhjaveetasemest madalamal **145 tuh m³**. Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,4 m sellest keskmiselt 5,3 m jääb põhjaveetasemest madalamale. Katendi (mulla ja moreeni) maht 6. plokil kokku on **29,5 tuh m³**, sh mulla maht **14,5 tuh m³**. Katendi keskmine paksus kokku on 1,07 m, sellest mullakihi keskmine paksus 0,53 m. Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks + 135,4 m.

Ehitusliivaks (plokk 3 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 0,8...4,1%, kaalutud keskmisena 2,1%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus on 0,0...19,0%, kaalutud keskmisena 4,5%. Ehitusliivaks (plokk 4 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 0,9...5,3%, kaalutud keskmisena 2,1%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus on 0,0...21,0%, kaalutud keskmisena 4,0%. Ehitusliivaks (plokk 5 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 0,4...8,8%, kaalutud keskmisena 2,9%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus on 0,0...19,0%, kaalutud keskmisena 5,2%. Ehitusliivaks (plokk 6 pT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 0,4...8,8%, kaalutud keskmisena 2,6%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus on 0,0...18,0%, kaalutud keskmisena 4,5%. Liiva filtratsioonimoodul on liivalasundi ülemises kihis 3,1 m/ööp, keskmises kihis 2,1 m/ööp ja alumises kihis 2,3 m/ööp.

Peeneteralist liiva saab peale kruusa väljasõelumist kasutada valikuliselt ehitussegudes. Keskmise- ja jämedateralist liiva saab kasutada betooni täiteliivana. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täitematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

Mäetehnilised tingimused Koigu II uuringuruumis kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi (mulla ja moreeni) keskmine paksus kokku on 0,57 kuni 1,16 m, osa varust asub küll põhjaveetasemest madalamal. Maavarale on hea juurdepääs, uuringuruumi teenindusala läbib kohalik avalikult kasutatav Tamme-Koigu tee (nr 6360486), mis viib riigi kõrvalmaanteele Kirikuküla-Koigu (tee nr 25141) ja riigi kõrvalmaanteele Sihva-Vidrike- Kärgula-Järvere (tee nr 23140). Kaevandamisjärgselt kujuneb karjääri alale veekogu.

Märksõnad: Valga maakond, Otepää vald, Truuta liivamaardla, Koigu II uuringuruum, ehitusliiv, aktiivne tarbevaru, passiivne tarbevaru.

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Piirkonna üldiseloostumus, geoloogiline uuritus	5
2. Uuringuruumi geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	7
3. Tööde metoodika ja mahud	9
4. Materjali kvalitatiivne iseloostumus	12
5. Varu arvutus	14
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused	18
7. Keskkonnamõju hindamine	19
Kokkuvõte	20
Kasutatud materjalid	22

Tekstilised

1. Geoloogilise uuringu luba L.MU/519261
2. Uuringupunktide kataloog
3. Uuringupunktide kirjeldused
4. Kaevandite ja puuraukude likvideerimise akt
5. Keskkonnaameti korraldus 13.11.2023 nr DM-126344-3 Koigu II uuringuruumi uuritud maa korraldamise akti heakskiitmine
6. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2023/1624 koopia (*terastikulise koostise määramine*)
7. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2023/1625, 2023/1626 ja 2023/1627 koopia (*filtratsioonimooduli määramine*)
8. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena tarbevaru 3. plokis
9. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena tarbevaru 4. plokis
10. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena tarbevaru 5. plokis
11. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena tarbevaru 6. plokis
12. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena Koigu II uuringuruumis
13. Koigu II uuringuruumi plokki 3 aT liiva ja katendi mahu arvutus (*arvutiprogramm Surfer 8.0*)
14. Koigu II uuringuruumi plokki 4 aT liiva ja katendi mahu arvutus (*arvutiprogramm Surfer 8.0*)
15. Koigu II uuringuruumi plokki 5 aT liiva ja katendi mahu arvutus (*arvutiprogramm Surfer 8.0*)
16. Koigu II uuringuruumi plokki 6 pT liiva ja katendi mahu arvutus (*arvutiprogramm Surfer 8.0*)
17. Topomõõdistuse seletuskiri
18. Tellija arvamus ja volitus
19. Osäühing Valga Puu kooskõlastus

Eesti Geoloogiateenistuse korraldus varu kinnitamise kohta

Graafilised lisad

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

Elektroonilised lisad

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

SISSEJUHATUS

LignaMets OÜ-le on Keskkonnaameti korraldusega 25.07.2023 nr DM-124679-9 välja antud geoloogilise uuringu luba nr L.MU/519261 (lisa 1), mille alusel tegi Koigu II uuringuruumis (pindala 14,69 ha) geoloogilise uuringu Maavarauuringud OÜ.

Koigu II uuringuruumi teenindusala asub Valga maakonnas Otepää vallas Koigu külas eraomandisse kuuluvatel Risttee (katastritunnus 63602:003:0041) ja Ristituka (katastritunnus 63602:003:0042) maaüksuste haritaval maal ja metsamaal. Risttee maaüksus kuulub LignaMets OÜ-le ja Ristituka maaüksus Osäühingule Valga Puu. Osäühing Valga Puu on geoloogilise uuringu loa taotlemise käigus andnud nõusoleku LignaMets OÜ-le Ristituka maaüksuse piires geoloogilise uuringu läbi viimiseks ja geoloogilise uuringu aruande esitamiseks Eesti Geoloogiateenistusele varu maavarade registrisse kandmiseks (lisa 19).

Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli tarbevaru tasemel välja selgitada Koigu II uuringuruumis asuva maavara kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused, et hiljem taotleda sellele alale maavara kaevandamise keskkonnaluba.

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

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

Geoloogilised välitööd viisid läbi geoloogid Ranek Rohtla ja Anne Rooma. Tööde tulemused esitatakse käesolevas aruandes, mille koostasid Ain Põldvere, Anne Rooma ja Elar Põldvere (keskkonnatehnoloogia PhD, Alkranel OÜ).

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

1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS, GEOLOOGILINE UURITUS

Koigu II uuringuruum (pindala 14,69 ha) asub Valgamaal Otepää vallas Koigu külas eraomandisse kuuluvatel Risttee (katastritunnus 63602:003:0041, pindala 149931,0 m², maa sihtotstarve on 100% maatulundusmaa) ja Ristituka (katastritunnus 63602:003:0042, pindala 11301 m², maa sihtotstarve on 100% maatulundusmaa) maaüksuste haritavaal maal ja metsamaal.

Koigu II uuringuruumi teenindusala keskpunkti geograafilised koordinaadid on 57°58'6" pl ja 26°32'50" ip ning karjäär paikneb Eesti baaskaardi (möötkava 1:50 000) kaardilehel 5423 (graafiline lisa 1).

Koigu II uuringuruumi teenindusala piirneb põhja poolt Kadastiku (katastritunnus 63602:003:0430) maaüksuse haritava maaga, põhja, kirde ja ida poolt Pringi (katastritunnus 63602:003:0210) maaüksuse haritava maa ja metsamaaga, edela poolt Veskimetsa (katastritunnus 63602:003:0820) maaüksuse metsamaaga. Koigu II uuringuruumi teenindusala piirneb lääne poolt Mikusmäe (katastritunnus 63601:003:1091), Oriku (katastritunnus 63601:003:0780), Tsiberi (katastritunnus 63601:003:1970) ja Oraste (katastritunnus 63601:003:0170) maaüksuste loodusliku rohumaa, haritava maa ja metsamaaga. Lõuna ja kagu pool jätkub Risttee (katastritunnus 63602:003:0041) maaüksuse haritav maa, mis piirneb Ristimetsa (katastritunnus 63602:003:0043) maaüksuse haritava maa ja loodusliku rohumaa.

Koigu II uuringuruumi teenindusala läbib avalikult kasutatav kohalik Tamme-Koigu tee (nr 6360486), mis viib riigi kõrvalmaanteele Kirikuküla-Koigu (tee nr 25141) ja riigi kõrvalmaanteele Sihva-Vidrike-Kärgula-Järvere (tee nr 23140).

Lähimaks vooluveekoguks on uuringuruumi teenindusala ligikaudu 200 m kaugusele lõuna poole jääv Koigu oja (VEE1009400).

Lähimad elamud jäävad uuringuruumi teenindusala ligikaudu 160 m kaugusele lääne poole Tsiberi (katastritunnus 63601:003:1970), ligikaudu 330 m kaugusele kirde poole Kadastiku (katastritunnus 63602:003:0430) ja ligikaudu 350 m kaugusele ida poole Pringi (katastritunnus 63602:003:0210) kinnistutele.

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

Maastikuliselt paikneb Koigu II uuringuruum Otepää kõrgustikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 139...149 m. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Devoni ladestu Kesk-Devoni ladestiku Burtnieki kihistu (D_{2br}) liivakivi ja aleuroliit.

Koigu II uuringuruumi teenindusalal ei ole varem ehitusmaavarade geoloogilisi uuringuid tehtud. Ristituka (katastritunnus 63602:003:0042) maaüksusel asub väike vana, seni korrastamata liivavõtu koht.

Koigu II uuringuruumi teenindusalast 120 m kaugusele lõuna poole jääb Truuta liivamaardla (maardla registrikaart nr 519) aktiivse reservvaru ploki 2 aR piir. Analooorse pinnamoega Truuta liivamaardlal moodustavad kasuliku kihi muutliku terajämedusega liivad. Koigu II uuringuruumi varu liidetakse Truuta liivamaardlaga.

2. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Koigu II uuringuruumi teenindusala paikneb Otepää kõrgustikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 139...149 m. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Devoni ladestu Kesk-Devoni ladestiku Burtnieki kihistu (D₂br) liivakivi ja aleuroliit. Koigu II uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige on esitatud tabelis 1.

Tabel 1

Koigu II uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige

Kihi nimetus	Kihi paksus, m		Geoloogiline indeks	Kasulik kiht (+)
	Min	Max		
Kasvukiht (muld)	0,2	1,5	Q _{2_s}	
Saviliivmoreen, pruun	0,0	1,3	Q _{1jrVr_g}	
Liiv, eriteraline, sõre, kruusa ja veeristega. Peeneteralise liiva vahekihtidega. Sügavamal on materjal peenem ja savisem	9,5	11,7	Q _{1jrVr_fg}	+
Saviliivmoreen, punakaspruun-pruun, plastne ja hall-hallikaspruun (Ka-Pa 1, Ka-Pa 2 ja Ka-Pa 7)	0,0	0,7	Q _{1jrVr_g}	

Kattekihi moodustab kasvukiht (muld) paksusega 0,2...1,5 m ja saviliivmoreen (Q_{1jrVr_g}) paksusega 0,0...1,3 m. Kasuliku kihi moodustab liustikujõelise geneesiga (Q_{1jrVr_fg}) eriteraline liiv, kruusa ja veeristega (foto 1 ja foto 2). Kasuliku kihi keskmine paksus ehitusliiva aktiivse tarbevaru 3. plokil on 11,0 m, sellest 6,6 m jääb põhjaveetasemest madalamale, ehitusliiva aktiivse tarbevaru 4. plokil 11,2 m, sellest 6,2 m jääb põhjaveetasemest madalamale, ehitusliiva aktiivse tarbevaru 5. plokil 11,7 m, sellest 5,6 m jääb põhjaveetasemest madalamale ja ehitusliiva passiivse tarbevaru 6. plokil 11,4 m, sellest 5,3 m jääb põhjaveetasemest madalamale. Kasuliku kihi lamami moodustab saviliivmoreen. Lamamini jõuti kolmes kaevand-puuraugus (graafiline lisa 2).

Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks +135,4 m.

Hüdrogeoloogilistest töödest tehti veetaseme mõõtmised kaevand-puuraukudes. Uuringute käigus 26.09.2023 ja 23.-24.10.2023 jäi veetase maapinnast 2,5...11,7 m sügavusele. Uuringuruumi põhjaveetase jääb kaevand-puuraukude andmetel absoluutsetele kõrgustele 134,6...136,3 m. Vesi on vabapinnaline. Veekiht toitub sademetest ja reljefis kõrgemal asuvatest, hüdrauliliselt seotud veekihtidest.

Lähimaks vooluveekoguks on uuringuruumi teenindusalast ligikaudu 200 m kaugusele lõuna poole jääv Koigu oja (VEE1009400).

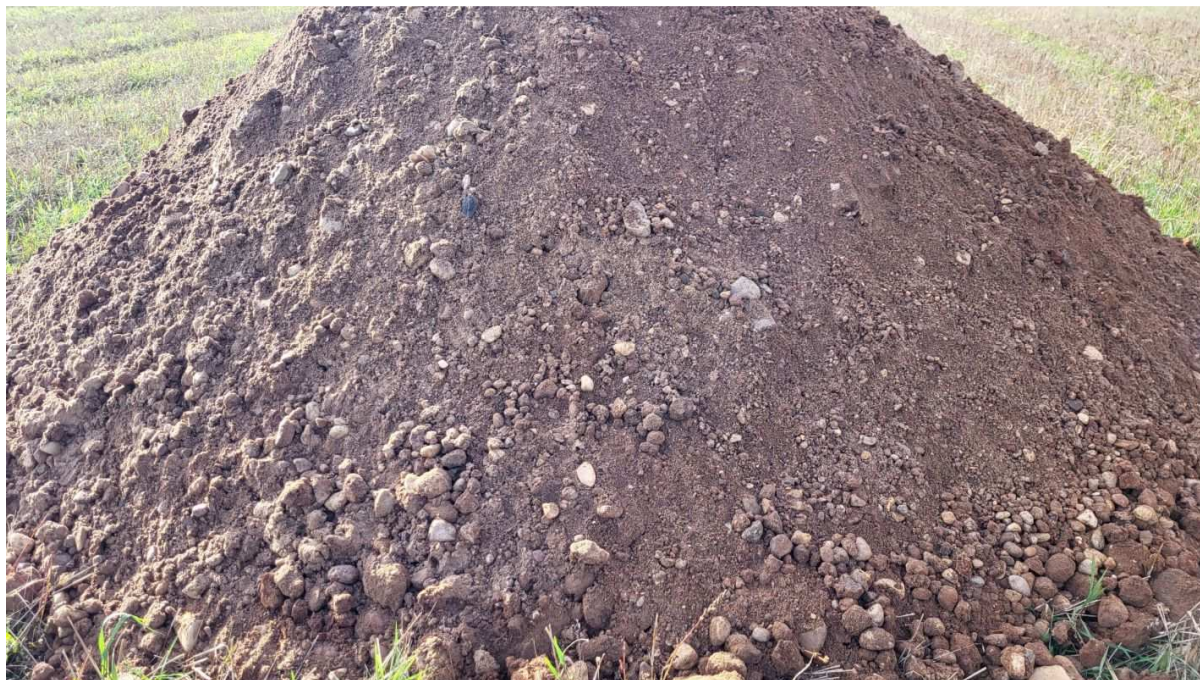


Foto 1. Koigu II uuringuruumi kaevand 4 (Ka 4) materjal. Foto Ranek Rohtla, 26.09.2023.



Foto 1. Koigu II uuringuruumi kaevand 8 (Ka 8). Foto Ranek Rohtla, 26.09.2023.

3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

Geoloogilise uuringu käigus rajati Koigu II uuringuruumi teenindusalale 18 uuringupunkti (kaevand-puurauku) kogumetraažiga 216,0 m ja sügavusega 12,0 m. Uuringupunktide vahekaugused jäid vahemikku 65...160 m. Esmalt kaevati ekskavaatoriga 18 kaevandit ja siis puuriti varasemalt tagasitäidetud kaevandite asukohtadesse puuraugud. Kaevanditest ja puuraukudest võeti kasulikust kihist 54 proovi (lisad 2, 3 ja graafiline lisa 2).

Kaevandid kaevati roomikekskavaatoriga JCB JS 130 LC. Puuraugud puuriti tigupuurimise meetodil (puuragregaat UGB-1-VS, diameetriga 140 mm). Kaevandid ja puuraugud likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist, proovide võtmist ja veetasemete mõõtmist pinnasega täitmise teel, ümbrus korrastati. Kaevandite ja puuraukude likvideerimise kohta koostati akt, mis on heakskiidetud Keskkonnaameti korraldusega 13.11.2023 nr DM-126344-3 (lisa 4 ja 5).

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

Kaevand-puuraukudest võeti proovid kasuliku kihi kogu paksusest. Võetud 54 proovi viidi terastikulise koostise (lõimise) ja filtratsioonimooduli määramiseks AS TREV-2 Grupp laborisse. Terastikulise koostise (lõimise) määramisel (EVS-EN 933-1, sõelumismeetod – pesemine ja sõelumine) kasutati sõelu ava läbimõõduga: 125 mm, 80 mm, 63 mm, 40 mm, 31,5 mm, 20 mm, 16 mm, 12,5 mm, 8 mm, 6,3 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm. Lõimiseanalüüside tulemused on esitatud lisas 8, 9, 10, 11 ja 12.

Lisaks lõimisele määrati kolmes koondproovis (liivalasundi ülemine kiht, liivalasundi keskmine kiht ja liivalasundi alumine kiht) liiva filtratsioonimoodul (fraktsioon 0...4 mm, EVS 901-20). AS TREV-2 Grupp labori katsetuste protokollid on esitatud lisas 6 ja 7.

Topo-geodeetiliste tööde käigus mõõdistati uuritud ala ja selle lähiümbrus 40 m raadiuses, ühtlasi määrati uuringupunktide x, y ja z koordinaadid (graafiline lisa 1). Mõõdistuse tegi geodeet Tiit Kalmus. Mõõdistamine on teostatud L-EST97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on arvutatud EH2000 süsteemis. Plaani (mõõtkava 1:1 000) koostamisel on kasutatud programmi MapInfo. Täpsemad andmed tööde metoodika kohta on esitatud topomõõdistuse seletuskirjas (lisa 17).

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

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

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

Purdsetendite terasuuruse klassifikatsioon (Vilo, 1971) Tabel 2

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

Koigu II uuringuruumis lasuva maavara kvaliteedi hindamisel ja varu arvutamisel lähtuti käesoleva uuringu käigus rajatud kaevand-puuraukude andmetest ning laboratoorsete uuringute tulemustest. Varu mahu arvutuse käiku on selgitatud varu arvutuse peatükis 5. Varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer.

Koigu II uuringuruumi teenindusala läbib avalikult kasutatav kohalik Tamme-Koigu tee (tee nr 6360486). Tamme-Koigu tee kaitsevööndis on maavara varu arvutatud passiivse tarbevaruna.

4. MATERJALI KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

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

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

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

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

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

Maavara kvaliteedi hindamisel selgus, et Koigu II uuringuruumi kasulik kiht (liiv) kvalifitseerub 54 lõimiseanalüüsi põhjal ehitusliivaks (lisa 12).

Ehitusliiva **3. plokis** on 27 lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 8) **savi- ja tolmuosakeste** (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **0,8...4,1%** (kaalutud keskmisena **2,1%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **46,6...94,2%** (kaalutud keskmisena **75,4%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **4,0...33,0%** (kaalutud keskmisena **15,2%**). Läbimõõduga üle 20 mm osakeste sisaldus on **0,0...28,0%** (kaalutud keskmisena **7,2%**). Läbimõõduga üle 31,5 mm osakeste sisaldus proovides on **0,0...19,0%** (kaalutud keskmisena **4,5%**).

Ehitusliiva **4. plokis** on 24 lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 9) **savi- ja tolmuosakeste** (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **0,9...5,3%** (kaalutud keskmisena **2,1%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **44,8...93,5%** (kaalutud keskmisena **77,5%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **5,0...34,0%** (kaalutud keskmisena **14,1%**). Läbimõõduga üle 20 mm osakeste sisaldus on **0,0...26,0%** (kaalutud keskmisena **6,4%**). Läbimõõduga üle 31,5 mm osakeste sisaldus proovides on **0,0...21,0%** (kaalutud keskmisena **4,0%**).

Ehitusliiva **5. plokis** on 9 lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 10) **savi- ja tolmuosakeste** (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **0,4...8,8%** (kaalutud keskmisena **2,9%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **49,1...91,1%** (kaalutud keskmisena **76,2%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **3,0...23,0%** (kaalutud keskmisena **13,0%**). Läbimõõduga üle 20 mm osakeste sisaldus on **0,0...25,0%** (kaalutud keskmisena **7,9%**). Läbimõõduga üle 31,5 mm osakeste sisaldus proovides on **0,0...19,0%** (kaalutud keskmisena **5,2%**).

Ehitusliiva **6. plokis** on 18 lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 11) **savi- ja tolmuosakeste** (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **0,4...8,8%** (kaalutud keskmisena **2,6%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **48,5...93,3%** (kaalutud keskmisena **75,9%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **3,0...33,0%** (kaalutud keskmisena **14,0%**). Lähimõõduga **üle 20 mm** osakeste sisaldus on **0,0...24,0%** (kaalutud keskmisena **7,5%**). Lähimõõduga **üle 31,5 mm** osakeste sisaldus proovides on **0,0...18,0%** (kaalutud keskmisena **4,5%**).

Veel määrati kolmes koondproovis (liivalasundi ülemises, keskmises ja alumises kihis) liiva filtratsioonimoodul. Filtratsioonimoodul määrati fraktsioonist 0...4 mm (vastavalt standardile EVS 901-20). Liiva filtratsioonimoodul on liivalasundi ülemises kihis 3,1 m/ööp, keskmises kihis 2,1 m/ööp ja alumises kihis 2,3 m/ööp.

Peeneteralist liiva saab peale kruusa väljasõelumist kasutada valikuliselt ehitussegudes. Keskmise- ja jämedateralist liiva saab kasutada betooni täiteliivana. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täitematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

5. VARU ARVUTUS

Koigu II uuringuruumi geoloogilise uuringu käigus on välja eraldatud kolm ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki ja üks ehitusliiva passiivse tarbevaru plokk, mis jääb avalikult kasutatava kohaliku Tamme-Koigu tee (tee nr 6360486) kaitsevööndisse. Varu kinnitamise korral liidetakse Koigu II uuringuruumi varu Truuta liivamaardla nr 0879 varuga.

Ehitusliivaks kvalifitseeruva materjaliga varuplokk 3 aT (pindala 7,09 ha) on piiritletud 14 nurgapunktiga, ehitusliivaks kvalifitseeruva materjaliga varuplokk 4 aT (pindala 4,27 ha) on piiritletud 14 nurgapunktiga, ehitusliivaks kvalifitseeruva materjaliga varuplokk 5 aT (pindala 0,59 ha) on piiritletud 8 nurgapunktiga ja ehitusliivaks kvalifitseeruva materjaliga varuplokk 6 pT (pindala 2,74 ha) on piiritletud 19 nurgapunktiga. Plokkide nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisal 1. Plokkide piires keskkonnavalased piirangud puuduvad.

Varu arvutuse aluseks on:

- topoplaan mõõtkavas 1:1 000 (graafiline lisa 1);
- geoloogilis-litoloogilised läbilõiked (graafiline lisa 2);
- kaevand-puuraukude kirjeldused (lisa 3);
- lõimiseanalüüside tulemused (lisa 8, lisa 9, lisa 10, lisa 11 ja lisa 12);
- kasuliku kihi paksused uuringupunktides (tabel 3, tabel 4, tabel 5, tabel 6 ja tabel 7).

Koigu II uuringuruumi maavaravaru kirjeldavate uuringupunktide andmestik Tabel 3

Kaevand (Ka) – puurangu (Pa) nr	Suudme/maapinna abs kõrgus, m	Kaevand (Ka)-puurangu (Pa) sügavus, m	Kattekihi paksus kokku / sh mulla paksus, m	Kasuliku kihi paksus kokku, m	sh kasuliku kihi paksus vee all, m	Veetase maapinnast, m	Veetaseme abs kõrgus, m
Ka-Pa 1	140,7	12,0	0,6 / 0,4	10,1	5,5	5,2	135,5
Ka-Pa 2	140,9	12,0	0,6 / 0,4	11,3	6,1	5,8	135,1
Ka-Pa 3	140,6	12,0	0,5 / 0,5	11,5	6,5	5,5	135,1
Ka-Pa 4	139,3	12,0	1,0 / 0,5	11,0	8,5	3,5	135,8
Ka-Pa 5	141,0	12,0	0,7 / 0,4	11,3	6,7	5,3	135,7
Ka-Pa 6	138,2	12,0	1,0 / 0,4	11,0	9,5	2,5	135,7
Ka-Pa 7	143,1	12,0	0,2 / 0,2	11,1	4,5	6,8	136,3
Ka-Pa 8	142,4	12,0	0,4 / 0,4	11,6	5,6	6,4	136,0
Ka-Pa 9	141,1	12,0	0,5 / 0,5	11,5	6,1	5,9	135,2
Ka-Pa 10	140,6	12,0	1,7 / 0,4	10,3	6,0	6,0	134,6
Ka-Pa 11	139,6	12,0	1,7 / 1,0	10,3	7,3	4,7	134,9
Ka-Pa 12	139,4	12,0	1,0 / 0,5	11,0	7,5	4,5	134,9
Ka-Pa 13	141,4	12,0	1,3 / 0,4	10,7	5,8	6,2	135,2
Ka-Pa 14	141,3	12,0	2,5 / 1,5	9,5	5,9	6,1	135,2
Ka-Pa 15	139,2	12,0	1,0 / 1,0	11,0	7,7	4,3	134,9
Ka-Pa 16	140,1	12,0	1,3 / 0,5	10,7	6,9	5,1	135,0
Ka-Pa 17	142,1	12,0	0,5 / 0,5	11,5	5,0	7,0	135,1
Ka-Pa 18	148,0	12,0	0,3 / 0,3	11,7	0,3	11,7	136,3
Keskmine:			0,9 / 0,5				

Arvutuslik paksus arvutiprogrammis

Surfer 8.0 määratud mahu alusel, mida on kasutatud varu arvutamisel:

0,92 / 0,52

11,16

6,23

Maavaravaru (plokk 3 aT) kirjeldavate uuringupunktide andmestik

Tabel 4

Kaevand (Ka) – puuraugu (Pa) nr	Suudme/maapinna abs kõrgus, m	Kaevand (Ka)-puuraugu (Pa) sügavus, m	Kattekihi paksus kokku / sh mulla paksus, m	Kasuliku kihi paksus kokku, m	sh kasuliku kihi paksus vee all, m	Veetase maapinnast, m	Veetaseme abs kõrgus, m
Ka-Pa 1	140,7	12,0	0,6 / 0,4	10,1	5,5	5,2	135,5
Ka-Pa 2	140,9	12,0	0,6 / 0,4	11,3	6,1	5,8	135,1
Ka-Pa 3	140,6	12,0	0,5 / 0,5	11,5	6,5	5,5	135,1
Ka-Pa 4	139,3	12,0	1,0 / 0,5	11,0	8,5	3,5	135,8
Ka-Pa 5	141,0	12,0	0,7 / 0,4	11,3	6,7	5,3	135,7
Ka-Pa 6	138,2	12,0	1,0 / 0,4	11,0	9,5	2,5	135,7
Ka-Pa 8	142,4	12,0	0,4 / 0,4	11,6	5,6	6,4	136,0
Ka-Pa 9	141,1	12,0	0,5 / 0,5	11,5	6,1	5,9	135,2
Ka-Pa 10	140,6	12,0	1,7 / 0,4	10,3	6,0	6,0	134,6
Keskmine:			0,8 / 0,4				

Arvutuslik paksus arvutiprogrammis

Surfer 8.0 määratud mahu alusel, mida on

kasutatud varu arvutamisel:

0,75 / 0,43

11,0

6,6

Maavaravaru (plokk 4 aT) kirjeldavate uuringupunktide andmestik

Tabel 5

Kaevand (Ka) – puuraugu (Pa) nr	Suudme/maapinna abs kõrgus, m	Kaevand (Ka)-puuraugu (Pa) sügavus, m	Kattekihi paksus kokku / sh mulla paksus, m	Kasuliku kihi paksus kokku, m	sh kasuliku kihi paksus vee all, m	Veetase maapinnast, m	Veetaseme abs kõrgus, m
Ka-Pa 11	139,6	12,0	1,7 / 1,0	10,3	7,3	4,7	134,9
Ka-Pa 12	139,4	12,0	1,0 / 0,5	11,0	7,5	4,5	134,9
Ka-Pa 13	141,4	12,0	1,3 / 0,4	10,7	5,8	6,2	135,2
Ka-Pa 14	141,3	12,0	2,5 / 1,5	9,5	5,9	6,1	135,2
Ka-Pa 15	139,2	12,0	1,0 / 1,0	11,0	7,7	4,3	134,9
Ka-Pa 16	140,1	12,0	1,3 / 0,5	10,7	6,9	5,1	135,0
Ka-Pa 17	142,1	12,0	0,5 / 0,5	11,5	5,0	7,0	135,1
Ka-Pa 18	148,0	12,0	0,3 / 0,3	11,7	0,3	11,7	136,3
Keskmine:			1,2 / 0,7				

Arvutuslik paksus arvutiprogrammis

Surfer 8.0 määratud mahu alusel, mida on

kasutatud varu arvutamisel:

1,16 / 0,7

11,2

6,2

Maavaravaru (plokk 5 aT) kirjeldavate uuringupunktide andmestik

Tabel 6

Kaevand (Ka) – puuraugu (Pa) nr	Suudme/maapinna abs kõrgus, m	Kaevand (Ka)-puuraugu (Pa) sügavus, m	Kattekihi paksus kokku / sh mulla paksus, m	Kasuliku kihi paksus kokku, m	sh kasuliku kihi paksus vee all, m	Veetase maapinnast, m	Veetaseme abs kõrgus, m
Ka-Pa 6	138,2	12,0	1,0 / 0,4	11,0	9,5	2,5	135,7
Ka-Pa 7	143,1	12,0	0,2 / 0,2	11,1	4,5	6,8	136,3
Ka-Pa 8	142,4	12,0	0,4 / 0,4	11,6	5,6	6,4	136,0
Keskmine:			0,5 / 0,3				

Arvutuslik paksus arvutiprogrammis

Surfer 8.0 määratud mahu alusel, mida on

kasutatud varu arvutamisel:

0,57 / 0,33

11,7

5,6

Maavaravaru (plokk 6 pT) kirjeldavate uuringupunktide andmestik

Tabel 7

Kaevand (Ka) – puuraugu (Pa) nr	Suudme/maapinna abs kõrgus, m	Kaevand (Ka)-puuraugu (Pa) sügavus, m	Kattekihi paksus kokku / sh mulla paksus, m	Kasuliku kihi paksus kokku, m	sh kasuliku kihi paksus vee all, m	Veetase maapinnast, m	Veetaseme abs kõrgus, m
Ka-Pa 7	143,1	12,0	0,2 / 0,2	11,1	4,5	6,8	136,3
Ka-Pa 9	141,1	12,0	0,5 / 0,5	11,5	6,1	5,9	135,2
Ka-Pa 10	140,6	12,0	1,7 / 0,4	10,3	6,0	6,0	134,6
Ka-Pa 13	141,4	12,0	1,3 / 0,4	10,7	5,8	6,2	135,2
Ka-Pa 14	141,3	12,0	2,5 / 1,5	9,5	5,9	6,1	135,2
Ka-Pa 18	148,0	12,0	0,3 / 0,3	11,7	0,3	11,7	136,3
Keskmine:			1,1 / 0,55				

Arvutuslik paksus arvutiprogrammis

Surfer 8.0 määratud mahu alusel, mida on

kasutatud varu arvutamisel:

1,07 / 0,53

11,4

5,3

Katendi (mulla ja moreeni) maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer 8 varuploki nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (maapinna ja katendi lamami) vahelises ruumis. Varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer 8 varuploki nurgapunktidega piiritletud alal katendi lamami ja varuploki lamami vahelises ruumis (lisa 13, lisa 14, lisa 15 ja lisa 16). Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks +135,4 m.

Koigu II uuringuruumis välja eraldatud **ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 3 aT** (pindala 7,09 ha) **kogumaht on 779 tuh m³**, sellest varust asub **470 tuh m³** põhjaveetasemest (+135,4 m) madalamal (lisa 13). Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,0 m, sellest keskmiselt 6,6 m jääb põhjaveetasemest madalamale.

Ehitusliiva plokki 3 aT **katendi** (mulla ja moreeni) kogumaht on **53,4 tuh m³**, sellest mulla maht **30,5 tuh m³** (lisa 13). Kattekihi keskmine paksus kokku on 0,75 m ja sellest mullakihi keskmine paksus 0,43 m.

Koigu II uuringuruumis välja eraldatud **ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 4 aT** (pindala 4,27 ha) **kogumaht on 479 tuh m³**, sellest varust asub **267 tuh m³** põhjaveetasemest (+135,4 m) madalamal (lisa 14). Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,2 m, sellest keskmiselt 6,2 m jääb põhjaveetasemest madalamale.

Ehitusliiva plokki 4 aT **katendi** (mulla ja moreeni) kogumaht on **49,8 tuh m³**, sellest mulla maht **29,9 tuh m³** (lisa 14). Kattekihi keskmine paksus kokku on 1,16 m ja sellest mullakihi keskmine paksus 0,70 m.

Koigu II uuringuruumis välja eraldatud **ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 5 aT** (pindala 0,59 ha) **kogumaht on 69 tuh m³**, sellest varust asub **33 tuh m³** põhjaveetasemest (+135,4 m) madalamal (lisa 15). Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,7 m, sellest keskmiselt 5,6 m jääb põhjaveetasemest madalamale.

Ehitusliiva plokki 5 aT **katendi** (mulla ja moreeni) kogumaht on **3,4 tuh m³**, sellest mulla maht **1,9 tuh m³** (lisa 15). Kattekihi keskmine paksus kokku on 0,57 m ja sellest mullakihi keskmine paksus 0,33 m.

Koigu II uuringuruumis välja eraldatud **ehitusliiva passiivse tarbevaru plokki 6 aT** (pindala 2,74 ha) **kogumaht on 313 tuh m³**, sellest varust asub **145 tuh m³** põhjaveetasemest (+135,4 m) madalamal (lisa 16). Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,4 m, sellest keskmiselt 5,3 m jääb põhjaveetasemest madalamale.

Ehitusliiva plokki 6 pT **katendi** (mulla ja moreeni) kogumaht on **29,5 tuh m³**, sellest mulla maht **14,5 tuh m³** (lisa 16). Kattekihi keskmine paksus kokku on 1,07 m ja sellest mullakihi keskmine paksus 0,53 m.

Tabelis 8 on kokkuvõtlikult esitatud Koigu II uuringuruumi ehitusliiva aktiivse tarbevaru ja passiivse tarbevaru plokkide pindalad, maavara ja katendi keskmine paksus ning mahud.

Tabel 8

Koigu II uuringuruumi ehitusliiva varu mahtude koondtabel

Ploki nr	Ploki pindala, ha	Kattekihi (muld ja moreen) paksus, m kokku / sh muld	Kattekihi maht kokku / sh muld, tuh m ³	Kasuliku kihi paksus, m kokku / sh vee all	Kasuliku kihi maht kokku / sh vee all, tuh m ³
Plokk 3 aT	7,09	0,75 / 0,43	53,4 / 30,5	11,0 / 6,6	779 / 470
Plokk 4 aT	4,27	1,16 / 0,70	49,8 / 29,9	11,2 / 6,2	479 / 267
Plokk 5 aT	0,59	0,57 / 0,33	3,4 / 1,9	11,7 / 5,6	69 / 33
Plokk 6 pT	2,74	1,07 / 0,53	29,5 / 14,5	11,4 / 5,3	313 / 145

Märkused: kattekihi ja kasuliku kihi keskmised paksused on määratud arvutiprogrammi Surfer 8,0 mahtude alusel. Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks +135,4 m.

Koigu II uuringuruumi varu maht ja pindalad kinnitada vastavalt tabelile 8. Peale varu kinnitamist liidetakse Koigu II uuringuruumi varu Truuta liivamaardlaga.

6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Koigu II uuringuruumis asuva liiva kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi (mulla ja moreeni) keskmine paksus kokku on 0,57 kuni 1,16 m, mullakihi keskmine paksus on 0,33 kuni 0,70 m. Osa liivavaru asub küll põhjaveetasemest madalamal. Maavarale on hea juurdepääs. Uuringuruumi teenindusala läbib kohalik avalikult kasutatav Tamme-Koigu tee (tee nr 6360486), mis viib riigi kõrvalmaanteele Kirikuküla-Koigu (tee nr 25141) ja riigi kõrvalmaanteele Sihva-Vidrike-Kärgula-Järvere (tee nr 23140).

Karjääri avamisel tuleb esmalt raiuda mets ja võsa, juurida kännud, kus seda on vaja teha. Siis kooritakse kattekiht, mis koosneb mullast ja moreenist. Katendi saab vallitada karjääri äärealale kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Muld tuleb vallitada eraldi ja säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust ei tohi aunasid tihendada. Katendile tuleb leida rakendus. Katendit saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel või võõrandada. Kaevandamisjärgselt kujuneb karjäärialale veekogu. Kaevandamise lõpptulemusena kujuneva karjääri nõlvad tasandatakse liivpinnase puhul põhjaveetasemest kõrgemal kaldega 1:2 ja põhjaveetasemest madalamal kaldega 1:3.

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

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

7. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

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

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

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

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

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

KOKKUVÕTE

Valgamaal Koigu II uuringuruumi teenindusalal tegi Maavarauuringud OÜ uuringuloa nr L.MU/519261 valdaja LignaMets OÜ tellimisel Otepää vallas Koigu külas Risttee (katastritunnus 63602:003:0041) ja Ristituka (katastritunnus 63602:003:0042) maaüksustel geoloogilise uuringu, mille tulemusena piiritleti uuringuruumi teenindusalal (pindala 14,69 ha) ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 3, ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 4, ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 5 ja ehitusliiva passiivse tarbevaru plokk 6.

Ehitusliiva 3. ploki (pindala 7,09 ha) aktiivse tarbevaru maht kokku on 779 tuh m³, sellest varust asub 470 tuh m³ keskmisest põhjaveetasemest (+135,4 m) madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,0 m, sellest keskmiselt 6,6 m jääb põhjaveetasemest madalamale.

Ehitusliiva ploki 3 aT katendi (mulla ja moreeni) maht kokku on 53,4 tuh m³, sellest mulla maht 30,5 tuh m³. Kattekihi keskmine paksus kokku on 0,75 m ja sellest mullakihi keskmine paksus on 0,43 m.

Ehitusliiva 4. ploki (pindala 4,27 ha) aktiivse tarbevaru maht kokku on 479 tuh m³, sellest varust asub 267 tuh m³ keskmisest põhjaveetasemest (+135,4 m) madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,2 m, sellest keskmiselt 6,2 m jääb põhjaveetasemest madalamale.

Ehitusliiva ploki 4 aT katendi (mulla ja moreeni) maht kokku on 49,8 tuh m³, sellest mulla maht 29,9 tuh m³. Kattekihi keskmine paksus kokku on 1,16 m ja sellest mullakihi keskmine paksus on 0,70 m.

Ehitusliiva 5. ploki (pindala 0,59 ha) aktiivse tarbevaru maht kokku on 69 tuh m³, sellest varust asub 33 tuh m³ keskmisest põhjaveetasemest (+135,4 m) madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,7 m, sellest keskmiselt 5,6 m jääb põhjaveetasemest madalamale.

Ehitusliiva ploki 5 aT katendi (mulla ja moreeni) maht kokku on 3,4 tuh m³, sellest mulla maht 1,9 tuh m³. Kattekihi keskmine paksus kokku on 0,57 m ja sellest mullakihi keskmine paksus on 0,33 m.

Ehitusliiva 6. ploki (pindala 2,74 ha) passiivse tarbevaru maht kokku on 313 tuh m³, sellest varust asub 145 tuh m³ keskmisest põhjaveetasemest (+135,4 m) madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus kokku on 11,4 m, sellest keskmiselt 5,3 m jääb põhjaveetasemest madalamale.

Ehitusliiva ploki 6 pT katendi (mulla ja moreeni) maht kokku on 29,5 tuh m³, sellest mulla maht 14,5 tuh m³. Kattekihi keskmine paksus kokku on 1,07 m ja sellest mullakihi keskmine paksus on 0,53 m.

Ehitusliiva 3. plokis on 27 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) keskmine sisaldus 2,1%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm kaalutud keskmine sisaldus on 4,5%.

Ehitusliiva 4. plokis on 24 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) keskmine sisaldus 2,1%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm kaalutud keskmine sisaldus on 4,0%.

Ehitusliiva 5. plokis on 9 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) keskmine sisaldus 2,9%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm kaalutud keskmine sisaldus on 5,2%.

Ehitusliiva 6. plokis on 18 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) keskmine sisaldus 2,6%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm kaalutud keskmine sisaldus on 4,5%.

Veel määrati kolmes koondproovis liiva filtratsioonimoodul, mis on liivalasundi ülemises kihis 3,1 m/ööp, keskmises kihis 2,1 m/ööp ja alumises kihis 2,3 m/ööp.

Peeneteralist liiva saab peale kruusa väljasõelumist kasutada valikuliselt ehitussegudes. Keskmise- ja jämedateralist liiva saab kasutada betooni täiteliivana. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täitematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

Uuringu tulemusel tehakse ettepanek võtta Koigu II uuringuruumis arvele ehitusliiva aktiivne tarbevaru kolme plokina ja ehitusliiva passiivne tarbevaru ühe plokina:

- ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 3 pindalal 7,09 ha kokku 779 tuh m³, sellest 470 tuh m³ põhjaveetasemest madalamal;
- ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 4 pindalal 4,27 ha kokku 479 tuh m³, sellest 267 tuh m³ põhjaveetasemest madalamal;
- ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 5 pindalal 0,59 ha kokku 69 tuh m³, sellest 33 tuh m³ põhjaveetasemest madalamal;
- ehitusliiva passiivse tarbevaru plokk 6 pindalal 2,74 ha kokku 313 tuh m³, sellest 145 tuh m³ põhjaveetasemest madalamal.

Peale varu kinnitamist liidetakse Koigu II uuringuruumi varu Truuta liivamaardlaga.

KASUTATUD MATERJALID

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

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

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