

**Lääne-Viru maakond
Kadrina vald
Mõndavere küla**

**Aruanne
Tagapere uuringuruumis
tehtud geoloogiliste tööde kohta
(varu seisuga 30.09.2024. a)**

*Mäebüroo Nord OÜ
Margus Kukk*

Töö nr 24GL-685

ANNOTATSIOON

Veronika Valling. Aruanne Tagapere uuringuruumis tehtud geoloogiliste tööde kohta (varu seisuga 30.09.2024. a). Aruanne ühes köites 15 lk, 12 tekstilisa, 3 graafilist lisa ja 3 digitaalset lisa. Mäebüroo Nord OÜ, registrikood 11560452, Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Pärnu mnt 232/4, 11314, November 2024. a.

Geoloogilise uuringu Tagapere uuringuruumis viis läbi Mäebüroo Nord OÜ Keskkonnaameti poolt antud geoloogilise uuringu loa nr L.MU/520163 alusel MERKO KAEVANDUSED OÜ tellimusel.

Tagapere uuringuruum, teenindusala pindalaga 21,79 ha, asub Lääne-Viru maakonnas Kadrina vallas, Mõndavere külas. Tagapere uuringuruum asub riigiomandisse kuuluval katastriüksusel Loobu metskond 8 (katastritunnus: 27301:001:0126, sihtotstarve: maatulundusmaa 100%).

Geoloogilise uuringu käigus rajati uuringuruumi piires 13 puurauku, millest võeti proovid materjali granulomeetrilise koostise ja filtratsiooni määramiseks. Hüdrogeoloogilistest töödest tehti veetaseme mõõtmisi puuraukudes. Uuringuruumi varu arvutuse alal teostati topograafiline mõõdistamine ning koostati topograafiline ja varu arvutuse plaan mõõtkavas 1:1000.

Tagapere uuringuruumi varu arvutuse ala piires katendi paksus varieerub vastavalt kõikide puuraukude andmetele vahemikus 0,2 kuni 1,0 m (keskmine 0,5 m). Kasuliku kihi moodustab peamiselt keskmine- kuni jämedateraline liiv vähese (3,1%) peenosiste sisaldusega. Läbitud kasuliku kihi paksus on 3,1 kuni 9,8 m (keskmine 6,5 m).

Varu arvutus Tagapere uuringuruumi piires on tehtud kahes aktiivse tarbevaru plokis (plokid 1 ja 2 aT) üldpindalal 10,72 ha, varu on jagatud keskmise veetaseme suhtes absoluutkõrgusel 78,7 m. Maavaravaru soovitakse arvele võtta maavarade registris uue maardlana (Tagapere maardla). Mahud on arvutatud 3D mudelite abil. Granulomeetrilise koostise määramine tehti vastavalt EVS-EN 933-1 standardile. Käesoleva aruande koostamisel Tagapere uuringuruumi kasuliku kihi materjali iseloomustamisel lähtuti keskkonnaministri määrusega nr 52 esitatud nõuetest.

Käesoleva tööga esitatakse Maa-ametile seisuga 30.09.2024. a moodustamiseks Tagapere maardla ning selle koosseisu kinnitamiseks järgmised maavara plokid:

- plokk 1 aT pindala 10,72 ha, ehitusliiva aktiivne tarbevaru 154 tuh m³ (ülevalpool keskmist põhjaveetaset abs kõrgusel 78,7 m);
- plokk 2 aT pindala 10,72 ha, ehitusliiva aktiivne tarbevaru 612 tuh m³ (allpool keskmist põhjaveetaset abs kõrgusel 78,7 m).

Võtmesõnad: Lääne-Viru maakond, Kadrina vald, Tagapere uuringuruum, Tagapere maardla, aktiivne tarbevaru, riigimaa, ehitusliiv, puurauk, keskmine põhjaveetase.

Koostas: V. Valling

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Uuringuruumi üldiseloomustus ning varasem geoloogiline uuritus	4
2. Uuringuruumi geoloogiline ehituse iseloomustus	6
3. Tehtud tööde metoodika ja mahud	6
3.1. Puuraukude rajamine	6
3.2. Proovide võtmine	6
3.3. Laboratoorsed andmed	7
3.4. Topograafilised tööd	7
3.5. Kameraaltööd	7
4. Maavara omaduste iseloomustus ning kasutusvõimaluste hinnang	8
5. Hüdrogeoloogilised tingimused	9
6. Mäenduslikud tingimused	10
7. Keskkonnakaitse	11
7.1. Uuringu keskkonnamõju hinnang	11
7.2. Kaevandamise keskkonnamõju esialgne hinnang	11
8. Maavaravaru arvutus	12
Kokkuvõte	14
Kasutatud materjalid	15

Tekstilised

1. MERKO KAEVANDUSED OÜ tellimiskiri
 2. Geoloogilise uuringu luba L.MU/520163
 3. Kaevandite kataloog
 4. Uuringupunktis avatud kihtide geoloogilised kirjeldused
 5. AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumi katseprotokoll nr 1554/24
 6. Kruusa ja liiva fraktsioonide sisaldus looduslikus materjalis EVS-EN 933-1 standardi järgi
 7. Kaevandite likvideerimise akt
 8. Tagapere uuringuruumi uuritud maa korrastamise akti heakskiitmine
 9. Geodeetiliste tööde seletuskiri
 10. Pindala ja maavaravaru arvutuse arvnäitajate tabelid
 11. Riigi Kaitseinvesteeringute Keskuse kooskõlastus
 12. Tellija arvamus tehtud tööde kohta
- Maardla registrikaardi projekt

Graafilised lisad

1. Tagapere uuringuruum. Ülevaateskeem M 1:10 000.
2. Tagapere uuringuruum. Topograafiline ja varu arvutuse plaan M 1:1000.
3. Tagapere uuringuruum. Geoloogilised läbilõiked I-I' ... III-III' M_{hor} 1:1000, M_{vert} 1:100.

Digitaalsed lisad

1. Tagapere uuringuruum. Katendi lamami samakõrgusjooned.dgn
2. Tagapere uuringuruum. Varu arvutuse lamami samakõrgusjooned.dgn
3. Tagapere uuringuruum. Varu arvutuse plokkide piirid.dgn

Sissejuhatus

Tagapere uuringuruumi geoloogilise uuringu tellijaks on MERKO KAEVANDUSED OÜ (tekstilisa 1). Geoloogilised tööd Tagapere uuringuruumis viis läbi Mäebüroo Nord OÜ Keskkonnaameti poolt 09.01.2024. a välja antud geoloogilise uuringu loa nr L.MU/520163 (tekstilisa 2) alusel.

Tagapere uuringuruum, teenindusala pindalaga 21,79 ha asub Lääne-Viru maakonnas, Kadrina vallas, Mõndavere külas. Käesoleva töö eesmärgiks oli välja selgitada Tagapere uuringuruumis lasuva maavara kvaliteet, kogus ja kaevandamistingimused, et hinnata varu aktiivseks tarbevaruks, mis võimaldaks hiljem taotleda alale maavara kaevandamise keskkonnaluba.

Geoloogilise uuringu käigus rajati Tagapere uuringuruumi piires 13 puurauku, millest võeti proovid materjali granulomeetrilise koostise ja filtratsiooni omaduste määramiseks. Hüdrogeoloogilistest töödest tehti veetaseme mõõtmisi puuraukudes. Uuringuruumi varu arvutuse ala kohta koostati topograafiline ja varu arvutuse plaan mõõtkavas 1:1000 (graafiline lisa 2).

Geoloogilise välitöö tegi Mäebüroo Nord OÜ geoloog Veronika Valling. Aruande koostas ja graafilised lisad vormistas geoloog Veronika Valling. Looduslikust materjalist võetud proovide määramine tehti AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumis. Puurimistööd teostas OÜ Reaalprojekt. Uuringuruumi varu arvutuse ala ja selle lähiümbruse mõõdistas Mäebüroo Nord OÜ.

Uuringutöös 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” ja 07.04.2017. a määrusest nr 12 “Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded, kaevandatud maa ning selle korrastamise kohta aruande esitamise kord ja aruande vorm ning maa korrastamise akti sisu ja vorm”.

1. Uuringuruumi üldiseloostus ning varasem geoloogiline uuritus

Tagapere uuringuruum asub Lääne-Viru maakonnas Kadrina vallas Mõndavere külas, hõlmates osaliselt katastriüksust Loobu metskond 8 (katastritunnus 27301:001:0126, sihtotstarve maatulundusmaa 100%). Katastriüksus Loobu metskond 8 on riigimandis, mille valitseja on Kliimaministeerium ja volitatud asutus on Riigimetsa Majandamise Keskus. Tagapere uuringuruumi teenindusala pindala on 21,79 ha.

Tagapere uuringuruum asub Loobu külast ca 2 km lõunas ning Viitna külast ca 5 km edelas. Uuringuruumist ~1,70 km idas asub püsikattega tugimaantee Tapa–Loobu nr 24 ning Tallinn–Narva riigimaantee nr 1 jääb uuringuruumist linnulennult ~2,3 km kaugusele põhja suunda.

Tagapere uuringuruumi teenindusala keskpunkti geograafilised koordinaadid on: 59°25'52.980"N ja 25°55'48.625"E (Eesti baaskaart M 1:50 000 leht nr 6433).

Tagapere uuringuruumi teenindusala lääneosa kattub riigikaitse ehitise Kaitseväge keskpõlvgooni piiranguvööndiga (vid: 48). (graafiline lisa 1, tekstilisa 11)

Uuringuruumi teenindusala külgneb lõunast avalikus kasutuses oleva metsateega Läsna–Peerunõmme nr 2730037, mille äärmise sõiduraja välimine serv asub uuringuruumi teenindusala lõunaservast vähemalt 1 m kaugusel.

Tagapere uuringuruumi teenindusala lõunaservast ca 4,3 m kaugusel asub Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutusele kuuluv sideehitis maismaal ELA118 (VID kood ELA118; kaitsevöönd 1 m liini teljest). (graafiline lisa 1)

Tagapere uuringuruumi teenindusala lõunaservast ~223 m kaugusel edela suunas asub vääriselupaik VEP nr.209982 ja ~494 m asuvad vääriselupaigad VEP nr.107197, VEP nr.205144 ja VEP nr.107198. (graafiline lisa 1)

Lähim majapidamine jääb uuringuruumist põhja suunda linnulennult ~400 m kaugusele Tagapere katastriüksusele (katastritunnus: 27301:001:0008) ning kaugusele ~550 m lääne suunda Pikassaare katastriüksusele (katastritunnus: 27301:001:1400). Lähim tihedamalt asustatud piirkond on Läsna küla, mis jääb uuringuruumist linnulennult ligikaudu 2,0 km kaugusele loode suunda. (graafiline lisa 1)

Uuringuruumi teenindusalast ~444 m kaugusel põhja suunda jääb elektriõhuliin (alla 1 kV) AMKA.3x35+50 ELIIN (tunnus 64326037) ning kirde suunas ~680 m kaugusel asub elektriõhuliin (1-20 kV keskpingeliin) ARBAVERE:VT0 ELIIN (tunnus K229427453). (graafiline lisa 1)

Uuringuruumi teenindusalast ~827 m kaugusele loode suunda, Liivapõllu kinnistule (katastritunnus 27301:001:1390) jääb puurkaev (tunnus: PRK0060195) ja ~846 m kaugusele kirde suunda, Treialimäe kinnistule (katastritunnus: 27301:001:1320) jääb puurkaev (tunnus PRK0062237). (graafiline lisa 1)

Uuringuruumi teenindusalast ~1,3 km kaugusel lõuna suunda jääb Läsna jõgi. Teenindusalast ~1,8 km kaugusel kirde suunda jääb Loobu jõgi (keskkonnaregistri kood VEE1077900).

Tagapere uuringuruumi teenindusala lääneservast ~1,7 km kaugusel asub Ohepalu looduskaitseala (Eesti looduse infosüsteemi kood KLO1000230) ja vähemalt 2,4 km kaugusel asub Lahemaa rahvuspark (Eesti looduse infosüsteemi kood KLO1000511). Tagapere uuringuruumi teenindusala piiresse ei jää Natura 2000 võrgustiku alasid.

Rail Baltic raudtee kavandatav trassikoridor jääb Tagapere uuringuruumi teenindusalast linnulennult ~57 km kaugusele lääne suunda.

Tagapere uuringuruumi teenindusala ei katu maavarade registris arvel oleva maavaravaruga. Uuringuruumi teenindusalast ~2,6 km kaugusel idas asub Soomukse maardla (registrikaart nr 362) ja Soomukse kruusakarjäär (kaevandamisloa nr L.MK/319032) ning ~3,4 km kaugusel läänes asub Kalajärve maardla (registrikaart nr 656) ja Kalajärve liivakarjäärid I kuni III (kaevandamisloa nr HARM-135, L.MK/300603 ja L.MK/322588).

Tagapere uuringuruumi teenindusala maapinna reljeef tõuseb põhjast lõuna suunas absoluutkõrgusest 75 kuni absoluutkõrguseni 82 m. Tagapere uuringuruumi varu arvutuse ala hõlmab uuringuruumi kõrgemat piirkonda, mis moodustab lääne-ida suunalise seljandiku, kus maapinna absoluutkõrgused jäävad vahemikku 78 kuni 82 m (graafiline lisa 2). Uuringuruumi lõunapoolne osa (varu arvutuse ala) on kaetud metsaga ning põhjapoolses osas on tehtud raie ning on pandud uued istikud, ala on liigniiske.

Tagapere uuringuruumi teenindusalal pole eelnevalt geoloogilisi uuringuid tehtud.

2. Uuringuruumi geoloogiline ehituse iseloomustus

Tagapere uuringuruumi varu arvutuse ala paikneb glatsiofluviaalsel kõrgendikul, kus levivad Võrtsjärve alamkihistu glatsiofluviaalsed setted (Q1jrVr_fg), milledeks on eriteraliseid liivad.

Tagapere uuringuruumis moodustab katendi (Q2_s) liiva- ja mulla segune kasvukiht (muld) taimejuurtega. Katendi paksus varieerub vahemikus 0,2–1,0 m, keskmine 0,5 m (tekstilisa 3). Kasuliku kihi moodustab eriteraline liiv (Q1jrVr_fg). Liiv on valdavalt peene kuni jämedateraline, üksikutes proovides esineb väga peeneteralist ja ülijämedateralist liiva, reeglina terasuurus muutub peenemaks sügavusega. Kasulik kiht ei sisalda kruusa fraktsiooni (üle 31,5 mm). Liiv on kvarts-päevakivi koostisega, peamiselt beeži värvi. Üldiselt materjal on ühtlase kvaliteediga.

Kasuliku kihi paksus uuringuruumis varieerub vahemikus 3,1–9,8 m, keskmine 6,5 m (tekstilisa 3). Kasulik kiht levib nii ülevalpool kui allpool põhjaveetasel, keskmine põhjaveetase uuringuruumis on absoluutkõrgusel 78,7 m. Uuringuruumis levib põhiliselt ehitusliiv, täiteliiv (ainult 4 proovi) on avatud puuraukude Pa-2, 10 ja 12 alumises intervallis ning Pa-11 ülemises intervallis.

Kasuliku kihi lamami uuringuruumis moodustab hall savi või saviliivmoreen (Q1jrVr_g). Varu arvutuse alal kasuliku kihi lamam tõuseb keskosast lääne-, ida ja põhjasuunas (graafiline lisa 2).

3. Tehtud tööde metoodika ja mahud

3.1. Puuraukude rajamine

Tagapere uuringuruumis rajati 06.-07.06.2024. a välitööde käigus kokku 13 puurauku (Pa-1 kuni Pa-13) vahekaugustega kuni 200 m esineva materjali liigi ja omaduste määramiseks. Puuraukude sügavused olid vahemikus 5,2 kuni 10,0 m, üldmetraaž 96,4 m (tekstilisa 3). Puuraugud puuriti puuragregaadi Geomachine GM 65 GTT šnekkidega läbimõõduga 125 mm, mille puurimisotsiku läbimõõt oli 130 mm, tõsteid tehti iga šneki järel (2,0 m).

Kõik puuraugud likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist, veetaseme mõõtmist ja proovide võtmist samast kohast väljatud materjaliga ning maapind tasandati. Puuraukude ümbruse olukord korrastati. Puuraukude likvideerimisel juhinduti keskkonnaministri määrusest nr 12 “Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded, kaevandatud maa ning selle korrastamise kohta aruande esitamise kord ja aruande vorm ning maa korrastamise akti sisu ja vorm”. Puuraukude likvideerimise kohta koostati vastavasisuline akt (tekstilisa 7). Keskkonnaamet väljastas 05.09.2024. a korralduse nr DM-129537-2 kaevandite likvideerimise akti heakskiitmise kohta (tekstilisa 8).

3.2. Proovide võtmine

Geoloogilise uuringu välitöö käigus võeti proovid kihiti igast puuraugust vahedeta, kogu lasundi täiest avatud paksusest. Šnekkide tõsteid tehti proovide võtmiseks ja kirjeldamiseks iga šneki järel (2,0 m). Puuraukude proovimismetoodikat korraldati avatava kasuliku kihi lõpuni. Maksimaalne lubatud uurimissügavus on 10 m vastavalt geoloogilise uuringu loale nr L.MU/520163 (tekstilisa 2).

Puuraugu läbilõikes litoloogiliselt ühtlase koostisega kasuliku kihi korral proovimiseks eraldi tõstetud ja vähendatud materjal ühendati koondprooviks pikkuseni kuni 4,9 m ja see omakorda vähendati kvarteerimise teel vastavalt materjali lõimisele kaaluni 6-8 kg. Proovidest ülejäänud materjal kasutati puuraukude likvideerimiseks.

Kasuliku kihi terastikulise koostise määramiseks kokku võeti 30 proovi üldpikkusega 85,1 m 13-st puuraugust. Proovi pikkus sõltus läbilõike muutusest ja oli vahemikus 0,7 kuni 4,9 m (keskmine 2,8 m). Kasuliku kihi filtratsioonimooduli määramiseks võeti neli proovi.

3.3. Laboratoorsed andmed

Välitöödel võetud proovid (30 tk) viidi AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumisse lõimise ja peenosiste sisalduse määramiseks. Proovide loodusliku materjali terastikulise koostise ja peenosiste sisalduse määramine toimus vastavalt standardile EVS-EN 933-1. Lõimise määramisel kasutati sõelte komplekti, kus sõeltel olid 63; 40; 31,5; 20; 16; 12,5; 8; 6,3; 4; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125 ja 0,063 mm suurusega avad.

Täiendavalt määrati neljas proovis liiva (fraktsioon 0/4 mm) filtratsioonimoodul EVS 901-20 standardi järgi.

Laboratooriumi katseprotokoll nr 1554/24 on toodud tekstilis 5.

3.4. Topograafilised tööd

Tagapere uuringuruumi teenindusmaa on mõõdistatud Mäebüroo Nord OÜ poolt. Uuringuruumi teenindusmaa topograafiline mõõdistamine tehti 20.08.2024. a mõõtkavas 1:1 000, reaalaaja GPS vastuvõtjaga Trimble R10-2. Topograafiline mõõdistamine on tehtud üldpindalal ~19,6 ha L-Est97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on EH2000 süsteemis. Täiendavad andmed on võimalik saada geodeetilise tööde seletuskirjast (tekstilisa 9).

Kasutades Tagapere uuringuruumi topomõõdistuse andmeid koostas Mäebüroo Nord OÜ topograafilise ja varu arvutuse plaani M 1:1 000 (graafiline lisa 2), geoloogilised läbilõiked I-I'...III-III' (graafiline lisa 3), määras varuplokkide nurgapunktide koordinaadid ja pindala (graafiline lisa 2) ning teostas maavara ja katendi mahu arvutuse, milleks kasutati arvutiprogrammi Bentley PowerCivil.

Puuraukude asukohtade koordinaadid on toodud topograafilise ja varu arvutuse plaanil (graafiline lisa 2) ning tekstilisades 3 ja 10.

3.5. Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töödeldi läbi välitöödel saadud materjal (tekstilisad 3 ja 4) ja laboriuuringute andmestik (tekstilisa 5). Arvutati loodusliku materjali kruusa ja liiva sisaldus (tekstilisa 6). Loodusliku materjali granulomeetrilise koostise keskmised sisaldused ning teised näitajad uuringuruumi ja varu arvutuse plokkide lõikes keskmise põhjaveetaseme suhtes arvutati kaalutud keskmise meetodil. Kasuliku kihi materjali kvaliteeti hinnati vastavalt keskkonnaministri määrusega nr 52 kinnitatud sätetele.

Topograafiline ja varu arvutuse plaan, geoloogilised läbilõiked ja varu arvutus on tehtud arvutiprogrammis Bentley PowerCivil.

Tagapere uuringuruumi varu arvutuse ala on väiksem kui uuringuruumi teenindusala pindala. Varu arvutuse ala lääne-ida suunalisel venitatud seljandiku, mis paikneb Tagapere uuringuruumi lõunapoolses osas. Uuringuruumi põhjapoolne osa on liigniiske ning veetase on väga lähedal maapinnale, seega maa-ala pindalaga 11,07 ha on jäänud uurimata tellija soovil. Samuti põhjasuunas suureneb katendi paksus (Pa-4).

Varu arvutus Tagapere uuringuruumi piires on tehtud kahes tarbevaru plokis (plokid 1 ja 2 aT) pindalal 10,72 ha. Varu plokid on jagatud keskmise veetaseme suhtes absoluutkõrgusel 78,7 m.

Varu arvutuse ala on kontuuritud uuringuruumi teenindusala lõunapoolse piiriga (piiripunktid 4 kuni 12 ja 1) ning varu kontuurimise abipunktidega (P-1 kuni P-4). (graafiline lisa 2)

4. Maavara omaduste iseloomustus ning kasutusvõimaluste hinnang

Tagapere uuringuruumi kasuliku kihi materjali iseloomustamisel lähtuti keskkonnaministri määrusega 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” sätestatud nõuetest.

Vastavalt keskkonnaministri määrusele nr 52 ehituskruusal peab olema kruusa fraktsiooni (osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm) sisaldus $\geq 35\%$ ja peenosiste (osakesed läbimõõduga alla 0,063 mm) sisaldus $\leq 12\%$. Ehitusliival peab olema kruusa fraktsiooni (osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm) sisaldus $< 35\%$ ja peenosiste (osakesed läbimõõduga alla 0,063 mm) sisaldus $\leq 5\%$. Materjal, mis ei vastanud eelnevatele nõuetele (kruusa fraktsiooni sisalduse või peenosiste sisalduse poolest), loetakse täiteliivaks. Täitematerjalile tellija poolt kvaliteedi nõudeid ei ole esitatud (tekstilisa 1).

Uuringuruumi ning varu arvutuse plokkide keskmised näitajad on arvutatud kaalutud keskmise meetodil. Uuringuruumi ja varu arvutuse plokkide maavara kaalutud keskmised põhinäitajad on välja toodud allpool ning tekstilis 6. Väljasõelatud liiva fraktsioonide sisalduste tabel aruandes puudub, sest laboratoorsetel andmetel (tekstilisa 5) katsetavas materjalis kruusa fraktsioon (üle 31,5 mm) puudub kõikides proovides.

Looduslik materjal Tagapere uuringuruumi piires

Looduslik materjal Tagapere uuringuruumi piires on esindatud ehitusliiva ja täiteliivaga. Tagapere uuringuruumi piires on loodusliku materjali kvaliteet määratud kokku 30 prooviga üldpikkusega 85,1 m, mis võeti 13-st puuraugust (Pa-1 kuni Pa-13).

Looduslikus materjalis 30 proovi järgi (tekstilisa 6) kruusa fraktsioon ($> 31,5$ mm) puudub, seega liiva fraktsiooni ($< 31,5$ mm) sisaldus koos peenosistega on 100%. Looduslikus materjalis peenosiste ($< 0,063$ mm) sisaldus varieerub vahemikus 1,3 kuni 9,2% (keskmine 3,1%). Kogu Tagapere uuringuruumi piires leviv looduslik materjal vastab kaalutud keskmiste näitajate poolest ehitusliiva nõuetele.

Tagapere uuringuruumi kasuliku kihi liiva fraktsiooni (0/4 mm) filtratsioonimoodul nelja proovi järgi varieerub vahemikus 0,5 kuni 13,1 m/ööp. (tekstilisa 5)

Maavara plokkide kvaliteet varu arvutuse plokkide lõikes

Tagapere uuringuruumi varu arvutus hõlmab kogu proovitud liivalasundi. Tagapere uuringuruumi uuringuaegne keskmine põhjaveetase on absoluutkõrgusel 78,7 m.

Tagapere uuringuruumi varu arvutuse plokkide piires on loodusliku materjali kvaliteet määratud kokku 30 prooviga üldpikkusega 85,1 m (tekstilisa 6), mis võeti 13-st puuraugust (Pa-1 kuni Pa-13). Varu arvutuse plokkide looduslik materjal on esindatud ehitusliiva ja täiteliivaga.

Varu arvutuse ala loodusliku materjali kvaliteet ülevalpool keskmist põhjaveetaset (plokk 1)

Loodusliku materjali kvaliteet ülevalpool keskmist põhjaveetaset määratud kokku üheksa prooviga üldpikkusega 14,2 m (tekstilisa 6), mis võeti kaheksast puuraugust (Pa-1, 2, 5, 7, 8, 10, 11 ja 12). Ülevalpool keskmist põhjaveetaset looduslik materjal on esindatud peamiselt ehitusliivaga (va üks täiteliiva proov 11-1).

Looduslikus materjalis ülevalpool keskmist põhjaveetaset kruusa fraktsioon ($> 31,5$ mm) puudub, seega liiva fraktsiooni ($< 31,5$ mm) sisaldus koos peenosistega on 100%. Looduslikus materjalis peenosiste ($< 0,063$ mm) sisaldus varieerub vahemikus 1,9 kuni 5,5% (keskmine 3,6%). Looduslik materjal ülevalpool keskmist põhjaveetaset ehk looduslik materjal plokis 1 vastab kaalutud keskmiste näitajate poolest **ehitusliiva** nõuetele.

Varu arvutuse ala loodusliku materjali kvaliteet allpool keskmist põhjaveetaset (plokk 2)

Loodusliku materjali kvaliteet allpool keskmist põhjaveetaset on määratud kokku 28 prooviga üldpikkusega 70,9 m (tekstilisa 6), mis võeti 11-st puuraugust. Looduslik materjal on esindatud peamiselt ehitusliiva, täiteliiv on esineb ainult kolmes uuringupunktis alumistes intervallides (Pa-2, 10 ja 11).

Uuringuruumi looduslikus materjalis allpool keskmist põhjaveetaset kruusa fraktsioon ($> 31,5$ mm) puudub, seega liiva fraktsiooni ($< 31,5$ mm) sisaldus koos peenosistega on 100%. Looduslikus materjalis peenosiste ($< 0,063$ mm) sisaldus varieerub vahemikus 1,3 kuni 9,2% (keskmine 3,0%). Looduslik materjal allpool keskmist põhjaveetaset ehk looduslik materjal plokis 2 vastab kaalutud keskmiste näitajate poolest **ehitusliiva** nõuetele.

5. Hüdrogeoloogilised tingimused

Hüdrogeoloogilistest töödest tehti Tagapere uuringuruumi piires veetasemete mõõtmisi puuraukudes. Veetaset mõõdeti puuraugu rajamise päeval. Puuraukudes mõõdetud veetasemed on toodud tabelis 1 ning tekstilisas 3.

Veetasemeni jõuti kõigis rajatud puuraukudes. Avatud veetaseme sügavus maapinnast varieerub vahemikus 0,3 kuni 4,3 m ning jääb absoluutkõrguste vahemikku 78,2 kuni 79,3 m. Tagapere uuringuruumi keskmine põhjaveetase puuraukude andmete järgi on 78,7 abs m (tabel 1). Puuraukudes avatud põhjaveetase langeb idast lääne suunas.

Tabel 1

Tagapere uuringuruumi puuraukudes mõõdetud veetasemed

Jrk nr	Puuraugu nr	Puuraugu suudme abs kõrgus (EH 2000), m	Veetaseme sügavus maapinnast, m	Veetaseme abs kõrgus, m
1	Pa-1	82,48	4,0	78,5
2	Pa-2	81,00	2,5	78,5
3	Pa-3	79,14	0,7	78,4
4	Pa-4	78,49	0,3	78,2
5	Pa-5	79,26	0,7	78,6
6	Pa-6	78,92	0,4	78,5
7	Pa-7	82,03	3,7	78,3
8	Pa-8	79,86	0,9	79,0
9	Pa-9	78,99	0,3	78,7
10	Pa-10	79,88	0,7	79,2
11	Pa-11	80,55	1,3	79,3
12	Pa-12	81,09	1,9	79,2
13	Pa-13	79,39	0,9	78,5
Uuringuaegse põhjaveetaseme keskmine abs kõrgus, m				78,7

6. Mäenduslikud tingimused

Kaevandamise mäenduslikud tingimised on varu arvutuse alal rahuldavad. Juurdepääs tulevase karjäärile on tagatud kruusakattega Läsna–Peerunõmme tee nr 2730037 kaudu. Tulevane mäeeraldis jääb linnulennult 2,3 km kaugusel lõuna suunda Tallinna–Narva riigipõhimaanteest nr 1.

Tagapere uuringuruumi varu arvutuse ala piires varieerub katendi paksus vahemikus 0,2 kuni 1,0 m (keskmine 0,5 m). Kasuliku kihi moodustab peamiselt keskmise- kuni jämedateraline liiv paksusega 3,1 kuni 9,8 m (keskmine 6,5 m). Kasulik kiht lasub nii üleval- kui ka allpool keskmist põhjaveetasel absoluutkõrgusel 78,7 m. Kasuliku kihi keskmine paksus ülevapool keskmist põhjaveetasel on 1,08 m ja allpool keskmist põhjaveetasel 5,56 m (tabel 2).

Maavara lamam varieerub absoluutkõrguste vahemikus 71,0 kuni 75,7 m üldise tõusuga uuringuruumi keskosast kirde ja ida suunas (graafiline lisa 1).

Tagapere uuringuruumis peale kaevandamist tekib veekogu keskmise sügavusega üle 2 m.

Kaevandatakse veetasel alandamata. Tagapere uuringuruumi maa-alale jääb tehisveekogu. Peale kaevandamist piirkonnas eeldatav stabiliseeruv veetase on absoluutkõrgusel 78,7 m. Kaevandamisega rikutud maa korrastamine toimub vastavalt projektile, mis koostatakse Keskkonnaameti poolt esitatud tingimuste alusel.

Varu arvutuse maa-ala on metsamaa. Enne kaevandamist tuleb raadata mets ning seejärel koorida kattepinna, mille saab ladustada puistangutesse.

7. Keskkonnakaitse

7.1. Uuringu keskkonnamõju hinnang

Geoloogilise uuringu teostamisel Tagapere uuringuruumis järgiti kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Puuraukude rajamiseks kasutati korras tehnikat, mis on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatuse. Töötamisel ei ole kasutatud keskkonda reostavaid materjale. Geoloogilise uuringuga Tagapere uuringuruumis ei esinenud negatiivset mõju vee kvaliteedile ega õhule, samuti ei tekitatud norme ületavat müra.

Puuraugud likvideeriti vahetult pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist puuraukudest väljatud materjaliga. Puuraukudesse paigutatud materjal tihendati ja taastati endise paksusega katendi kiht ning maapind tasandati. Puuraukude ümbrus korrastati võimalikult uuringueelsesesse seisukorda.

Puuraukude likvideerimisel juhinduti keskkonnaministri määrusest nr 12 “Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded, kaevandatud maa ning selle korrastamise kohta aruande esitamise kord ja aruande vorm ning maa korrastamise akti sisu ja vorm”.

Jäätmeseaduse § 7¹ lõike 4 alusel sätestatud kaevandamisjäätmatega tehtavaid toiminguid reguleerivaid sätteid ei kohaldata muuhulgas maavara uuringute töö tulemusena tekkinud jäätmete käitlemisele, kui need jäätmel ei teki otseselt nimetatud toimingute tulemusena. Selliseid jäätmel ei käsitleta kaevandamisjäätmelena ning nende suhtes kohaldatakse üldisi jäätmehoolduse nõudeid. Geoloogilise uuringu tegemiseks puudus vajadus ka Jäätmeseaduse § 35² sätestatud jäätmehoidla rajamiseks. Tagapere uuringuruumi geoloogilise uuringuga ei tekkinud Jäätmeseaduse § 2 lg-te 1, 2 mõistes jäätmel.

Maavara geoloogilise uuringu tegemisega Tagapere uuringuruumis kaasnev keskkonnamõju iseloom ja ulatus oli väike ning jäi kohalikule tasandile ja ei halvendanud ümbruskonna keskkonnatingimusi. Puuraukude likvideerimise kohta on koostatud vastavasisuline akt (tekstilisa 7). Keskkonnaamet väljastas 05.09.2024. a korralduse nr DM-129537-2 kaevandite likvideerimise akti heakskiitmiseks (tekstilisa 8).

7.2. Kaevandamise keskkonnamõju esialgne hinnang

Tagapere uuringuruumi teenindusmaa ei asu tiheasustusalal ning selle piires puuduvad ajaloo-, kultuuri- või arheoloogilise väärtusega alad ning siia ei jää kultuurimälestisi. Tagapere uuringuruumi varu arvutuse ala pindalaga 10,72 ha ei asu Natura 2000 nimistusse kantud alal ega kattu ka teiste looduskaitse objektidega. Muinsuskaitse objekte tulevase mäeeraldise teenindusalale ja selle lähiümbrusesse ei jää.

Tagapere uuringuruumi teenindusmaad ümbritsevad valdavalt metsad. Lähim majapidamine uuringuruumi varu arvutuse ala suhtes jäävad linnulennult ~550 m kaugusel põhja suunda katastriüksusele Tagapere (katastritunnus: 27301:001:0008) ja ~585 m kaugusel lõuna suunda katastriüksusele Järvise (katastritunnus: 27301:001:0710).

Maavara kaevandamisel on peamisteks keskkonda mõjutavateks teguriteks müra, tolm, maastikupildi visuaalne muutus. Kaevandamisega muudetakse ja kujundatakse ümber maapinna reljeefi ning taimestik. Kaevandatakse veetaset alandamata. Tulevase liivakarjääri mäeeraldis korrastatakse veekoguks. Karjääri korrastamistööd teostatakse vastavalt Keskkonnaameti poolt heaks kiidetud korrastamisprojektile.

8. Maavaravaru arvutus

Tagapere uuringuruumi geoloogilise uuringu käigus on varu arvutus tehtud üldpindalal 10,72 ha kahes tarbevaru plokis (plokid 1 ja 2 aT). Ülevalpool ja allpool uuringuaegset keskmist põhjaveetasel lasuv varu on eraldatud absoluutkõrgusega 78,7 m (EH2000).

Käesoleva töö topograafilise plaani alusel (graafiline lisa 2) on tehtud 3D maapinna mudel. Arvestades puuraukudes avatud katendi paksust (tekstilisa 3 ja 4) ja maapinna reljeefi on loodud katendi lamami 3D mudel (digitaalne lisa 1) Bentley PowerCivil programmis.

Varu arvutuse lamami 3D mudeli (digitaalne lisa 2) koostamisel on kasutatud käesoleva uuringu rajatud puuraukude andmeid. Lamami moodustamisel osalevad puuraukud paiknevad kuni 200 m kauguste vahemikus, mis võimaldab kinnitada varu aktiivse tarbevaru tasemel valitud alal. Varu arvutuses osalenud andmed on toodud koondatult tabelis 2.

Maavaravaru ja katendi mahud ning plokkide pindalad on arvutatud arvutiprogrammis Bentley PowerCivil. Moodustatud plokkide 1 ja 2 aT piirandmed on toodud graafilisel lisal 2 ja digitaalses lisa 3. Varu arvutuse tulemused on koondatult toodud tabelis 3.

Kasutades maapinna 3D mudelit, katendi lamami 3D mudelit (digitaalne lisa 1) ja varu arvutuse lamami 3D mudelit (digitaalne lisa 2) on arvutatud maavara mahud plokkide lõikes.

Ploki 1 aT ehitusliiva maht ülevalpool keskmist põhjaveetasel pindalal 10,72 ha on **154 tuh m³**.

Ploki 2 aT ehitusliiva maht allpool keskmist põhjaveetasel pindalal 10,72 ha on **612 tuh m³**.

Katendi maht ploki 1 aT lasumis on 35 tuh m³.

Katendi maht ploki 2 aT lasumis on 11 tuh m³.

Tabel 2

Tagapere uuringuruumi varu arvutuse põhinäitajad

Puur- augu nr	Kaevandi suudme abs kõrgus (EH2000), m	Katendi paksus, m	Kasuliku kihi paksus varu arvutuses, m	Kasuliku kihi paksus ülevalpool keskmist põhjaveetasel*, m	Kasuliku kihi paksus allpool keskmist põhjaveetasel*, m	Varu arvutuse lamami abs kõrgus, m
Pa-1	82,48	0,2	9,8	3,6	6,2	72,5
Pa-2	81,00	0,2	9,8	2,1	7,7	71,0
Pa-3	79,14	0,5	6,0	0,0	6,0	72,6
Pa-4	78,49	1,0	3,8	0,0	3,8	73,7
Pa-5	79,26	0,5	7,8	0,1	7,7	71,0
Pa-6	78,92	0,4	5,3	0,0	5,3	73,2
Pa-7	82,03	0,2	9,8	3,2	6,6	72,0
Pa-8	79,86	0,8	7,7	0,4	7,3	71,4
Pa-9	78,99	0,8	4,9	0,0	4,9	73,3
Pa-10	79,88	0,3	5,2	0,9	4,3	74,4
Pa-11	80,55	0,2	5,4	1,7	3,7	75,0
Pa-12	81,09	0,2	6,5	2,2	4,3	74,4
Pa-13	79,39	0,6	3,1	0,0	3,1	75,7
Keskmine		0,5	6,5	1,08	5,46	

*Keskmine põhjaveetase on absoluutkõrgusel 78,7 m (EH2000)

Varu arvutuse ala lamami moodustamisel osalenud puuraugud paiknevad kuni 200 m kauguste vahemikus, mis võimaldab kinnitada varu tarbevaru tasemel valitud alal. Plokkide 1 ja 2 piires ei ole keskkonnakaitselisi piiranguid ega muid kaevandamist välistavaid kitsendusi, mis võimaldab varu hinnata aktiivse tarbevaruna.

Tabelis 3 on kokkuvõtlikult toodud Tagapere uuringuruumi varuplokkide pindalad, maavara ja katendi kogused ning sellel lasuva katendi keskmine paksus ploki pindala kohta.

Tabel 3

Varu arvutuse mahtude koondtabel

Ploki number ja varu kategooria	Ploki pindala, ha	Kasulik kiht			Katend		Paiknemine keskmise põhjaveetaseme suhtes (78,7 abs m)
		keskmine paksus*, m	varu kogus, tuh m ³	kasutus -ala**	keskmine paksus*, m	kogus, tuh m ³	
Plokk 1 aT***	10,72	1,44	154	EL	0,33	35	ülevaelpool
Plokk 2 aT	10,72	5,71	612	EL	0,10	11	allpool

* arvutiprogrammi mahtude alusel

** EL - ehitusliiv

*** aT – aktiivne tarbevaru

Käesolevas aruandes koostatud andmestik on usaldusväärne ja tehtud tööd vastavad seadusandluses kehtivatele nõuetele. Tellija on aruande tulemustega tutvunud ja need heaks kiitnud (tekstilisa 12).

Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärgiks oli MERKO KAEVANDUSED OÜ tellimusel Lääne-Viru maakonnas Kadrina vallas Mõndavere külas asuva Tagapere uuringuruumi geoloogilise uuringu teostamine, et selgitada maavara levik, kvaliteet, kogus ja kaevandamistingimused ning hinnata maavara aktiivse tarbevaru tasemel. Geoloogilise uuringu teostas Mäebüroo Nord OÜ.

Tagapere uuringuruumi geoloogilise uuringu käigus on rajatud 13 puurauku (Pa-1 kuni Pa-13), millest võeti kokku 30 proovi materjali granulomeetrilise koostise ja filtratsioonimooduli määranguteks. Hüdrogeoloogilistest töödest tehti veetaseme mõõtmisi puuraukudes. Uuringuruumi varu arvutuse ala kohta koostati topograafiline ja varu arvutuse plaan mõõtkavas 1:1 000.

Tagapere uuringuruumi kasulikuks kihiks peamiselt on beež keskmise- kuni jämedateralise liiva lasund (Q1jrVr_fg), mis ei sisalda kruusa fraktsiooni (üle 31,5 mm) ja kus peenosiste (< 0,063 mm) sisaldus varieerub vahemikus 1,3 kuni 9,2%, keskmine 3,1%. Looduslik materjal Tagapere uuringuruumi varu arvutuse ala piires on esindatud ehitusliiva ja täiteliivaga.

Tagapere uuringuruumi varu arvutuse alal varieerub kasuliku kihi paksus vahemikus 3,1 kuni 9,8 m (keskmine 6,5 m), sh suurem osa kasulikust kihist lasub allpool keskmisest põhjaveetasemest absoluutkõrgusel 78,7 m. Katendi paksus varieerub vahemikus 0,2 kuni 1,0 m, keskmine paksus on 0,5 m.

Varu arvutus Tagapere uuringuruumi piires on tehtud kahes tarbevaru plokis (plokid 1 ja 2 aT) üldpindalal 10,72 ha, varu on jagatud keskmise veetaseme suhtes absoluutkõrgusel 78,7 m. Maavaravarud soovitakse arvele võtta maavarade registris uue maardlana (Tagapere maardla). Aruandele on lisatud maardla moodustamiseks registrikaardi projekt. Mahud on arvutatud 3D mudelite abil. Granulomeetrilise koostise määramine tehti vastavalt EVS-EN 933-1 standardile. Käesoleva aruande koostamisel Tagapere uuringuruumi kasuliku kihi materjali iseloomustamisel lähtuti keskkonnaministri määrusega nr 52 esitatud nõuetest.

Käesoleva uuringuga saadud andmestik on usaldusväärne ja tehtud tööd vastavad seadusandluses kehtivatele nõuetele. Tellija on tehtud tööde ja geoloogilise uuringu aruandega tutvunud ning tulemused heaks kiitnud (tekstilisa 12). Soovitame käesolevas aruandes arvutatud maavara tarbevaru kanda maavarade registrisse.

Käesoleva tööga esitatakse Maa-ametile seisuga 30.09.2024. a moodustamiseks Tagapere maardla ning selle koosseisu kinnitamiseks järgmised maavaraplokid:

- plokk 1 aT pindala 10,72 ha, ehitusliiva aktiivne tarbevaru 154 tuh m³ (ülevalpool keskmist põhjaveetasest abs kõrgusel 78,7 m);
- plokk 2 aT pindala 10,72 ha, ehitusliiva aktiivne tarbevaru 612 tuh m³ (allpool keskmist põhjaveetasest abs kõrgusel 78,7 m).

Kasutatud materjalid

1. Maapõueseadus (RT I, 21.12.2023, 2).
Kasutatud 05.09.2024, <https://www.riigiteataja.ee/akt/121122023002>
2. Keskkonnaministri määrus nr 52 (RT I, 27.06.2022, 32). 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,
3. Keskkonnaministri määrus nr 12 (RT I, 27.06.2022, 26). Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm.