



Liina Ordlik

**Tallinna-Saku liivamaardla
Männiku XII uuringuruumi geoloogilise
uuringu aruanne**
(varu seisuga 01.10.2019)

Töö nr 19-EA02

EMG Arendus OÜ juhatuse liige

Jan Johanson

Tallinn 2019

ANNOTATSIOON

Liina Ordlik. **Tallinna-Saku liivamaardla Männiku XII uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.10.2019).** Teksti 23 lk, 14 tekstilisa, 2 graafilist lisa. EMG Arendus OÜ, 74604, Kiiu alevik, Vana-Narva mnt 11b; oktoober 2019. a.

Männiku XII uuringuruum (teenindusala pindala 16,03 ha) asub Harju maakonnas Saku vallas Tammejärve külas Viimsi metskond 10 (katastritunnus 71801:001:1351) kinnistul, jäädes Eesti 1:50 000 baaskaardi lehele nr 6334. Uuringuruum kattub Tallinna-Saku liivamaardla passiivse tarbevaru plokkidega 54, 61 ja 62 ning aktiivse tarbevaru plokiga 135. Uuringu käigus viidi läbi topograafiline mõõdistamine pindalal ~23,80 ha mõõtkavas 1:2 000, rajati 9 puurauku üldmetraažiga 168,6 m, milledest võeti 45 proovi materjali granulomeetrilise koostise ja filtratsioonimooduli määramiseks.

Käesoleva aruande koostamisel hinnatakse ümber passiivne tarbevaru aktiivseks ning töö käigus moodustatakse kaks aktiivse tarbevaru plokki pindalal 16,02 ha. Moodustatud maavaraplokid on eraldatud maavara kasutusala järgi, lähtudes materjali kaalutud keskmistest näitajatest. Ploki 145 aT põhilised kaalutud keskmised näitajad on järgmised: kruusa fraktsiooni sisaldus 5,5%, savi- ja tolmusisaldus 5,0% ja liiva peensusmoodul 2,3. Ploki 146 aT põhilised kaalutud keskmised näitajad on kruusa fraktsiooni sisaldus 4,7%, savi- ja tolmusisaldus 3,6% ja liiva peensusmoodul 2,4. Kruusa osakesi suurusega 31,5 mm ja suuremaid uuringuruumis levivas materjalis ei leidu. Maavaravaru lasub nii ülalpool kui ka allpool põhjaveetasel, keskmine põhjaveetase on abs kõrgusel 43,22 m.

Männiku XII uuringuruumi uurituse tase, materjali kvaliteet, topograafiline alus, majanduslik otstarbekus ja mäenduslikud tingimused võimaldavad Männiku XII uuringuruumi varu klassifitseerida kui ehitusliiva ja täiteliiva aktiivset tarbevaru (aT).

Keskonnaregistri maardlate nimistu volitatud töötlejale esitatakse kinnitamiseks seisuga 01.10.2019 järgnev varu:

- **plokk 145 (pindala 16,02 ha) täiteliiva aktiivne tarbevaru ülalpool põhjaveetasel 634 tuh m³;**
- **plokk 146 (pindala 16,02 ha) ehitusliiva aktiivne tarbevaru allpool põhjaveetasel 2 676 tuh m³.**

Lisaks soovitatakse muuta plokkide 61 pT, 62 pT ja 135 aT piiri, pindala ja varu kogust. Passiivse tarbevaru plokki 61 maavara kogus ja pindala liidetakse käesoleva töö käigus plokkide 145 aT ja 146 aT koosseisu. **Passiivse tarbevaru plokki 62 uueks varu koguseks on 935 tuh m³, plokki pindala ei muudeta. Aktiivse tarbevaru 135 aT uueks pindalaks on 2,57 ha ja varu koguseks 504 tuh m³.**

Võtmesõnad: Harju maakond, Saku vald, Tallinna-Saku liivamaardla, ehitusliiv, täiteliiv, aktiivne tarbevaru, passiivne tarbevaru, ümberhindamine, põhjaveetase.

Koostas:

L. Ordlik

SISUKORD

| | |
|---|-----------|
| 1. SISSEJUHATUS | 5 |
| 2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS | 6 |
| 3. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS | 8 |
| 4. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD..... | 9 |
| 4.1 Puuraukude rajamine..... | 9 |
| 4.2 Proovide võtmine | 9 |
| 4.3 Laboratoorsed uuringud | 9 |
| 4.4 Topotööd | 9 |
| 4.5 Kameraaltööd..... | 10 |
| 5. MAAVARA KVALITEET | 11 |
| 6. UURINGURUUMI HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED | 14 |
| 7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED | 15 |
| 8. GEOLOOGILISE UURINGU KESKKONNAMÕJU HINNANG | 16 |
| 9. KAEVANDAMISE KESKKONNAMÕJU ESIALGNE HINNANG | 17 |
| 10. VARU ARVUTUS | 18 |
| 11. KOKKUVÕTE | 22 |
| 12. KASUTATUD KIRJANDUS | 23 |

TEKSTILISAD

| | |
|---|----|
| 1. Lähteülesanne | 24 |
| 2. Geoloogilise uuringu luba HARMG-146 | 25 |
| 3. Puuraukude kataloog..... | 28 |
| 4. AS-i Teede Tehnokeskus laboratooriumi katseprotokoll | 29 |
| 5. Kruusa ja liiva fraktsioonide sisaldus looduslikus materjalis..... | 33 |
| 6. Väljasõelatud liiva fraktsioonide keskmiste sisalduste ja näitajate tabel | 37 |
| 7. Kruusa ja liiva fraktsioonide sisaldused ja näitajad looduslikus materjalis varasemalt rajatud puuraukude põhjal..... | 41 |
| 8. Maavara kvaliteedi keskmised näitajad uuringuruumis ja varu arvutuse plokkides | 44 |

| | |
|--|----|
| 9. Puuraukude geoloogiline kirjeldus | 45 |
| 10. Varu arvutuse tulemused..... | 47 |
| 11. Puuraukude likvideerimise akt..... | 49 |
| 12. Männiku XII uuringuruumi teenindusala korrastamise akti heakskiitmine..... | 52 |
| 13. Kaitseministeeriumi kooskõlastus 15.10.2019. a nr 12-1/19/3722..... | 55 |
| 14. Geodeetiliste tööde seletuskiri | 57 |

Maa-ameti otsus varu kinnitamise kohta

GRAAFILISED LISAD

1. Topo- ja varu arvutuse plaan M 1:2 000;
2. Geoloogilised läbilõiked I-I', II-II' III-III' ja IV-IV' M_{hor} 1:2 000, M_{vert} 1:200.

ELEKTROONILISED LISAD

1. Varu arvutuse plokkide ruumikujud;
2. Katendi lamami samakõrgusjooned;
3. Kasuliku kihi lamami samakõrgusjooned;
4. Männiku XII plaan ja läbilõiked;
5. Ekspert hinnang liiva kaevandamise mõjust Männiku järvestu veeressursidele.

1. SISSEJUHATUS

Männiku XII uuringuruum (teenindusala pindala 16,03 ha) asub Harju maakonnas Saku vallas Tammejärve külas Viimsi metskond 10 (katastritunnus 71801:001:1351) kinnistul. Uuringuruum kattub pindalaliselt Tallinna-Saku liivamaardla passiivse tarbevaru plokkidega 54, 61 ja 62 ning aktiivse tarbevaru plokiga 135. Geoloogilise uuringu läbiviimiseks on Keskkonnaamet välja andnud geoloogilise uuringu loa nr HARMG-146 (lisa 2). Maavaravaru ümberhindamine ja geoloogiline uuring tehti pindalal 16,02 ha. Aktiivse tarbevaru plokid moodustatakse 0,01 ha väiksemal alal kui seda on märgitud geoloogilise uuringu loos uuringuruumi teenindusala pindalaks. Piiride konverteerimise tulemusena on erinevates programmides uuringuruumi piiris maksimaalset 7 cm erinevus, mis pindalade ümardades võimendub 0,01 ha. Lisaks ka ekslik viga piiripunktide koordinaatides, mis ei lase luua uuringu loa taotluses esitatud piiri. Seega käesolevas aruandes on lähtutud plokkide moodustamisel Maa-ameti poolt edastatud tab. laiendiga failis olevast piirist. Passiivne tarbevaru hinnatakse ümber aktiivseks nii ülalpool kui allpool põhjaveetasel (lisa 1). Varu arvutuse tulemused esitatakse kinnitamiseks Keskkonnaregistri maardlate nimistu volitatud töötlejale ehitusliiva ja täiteliiva aktiivse tarbevaruna.

Käesoleva geoloogilise uuringu eesmärgiks on välja selgitada uuringuruumi piires kaevandamisväärse maavara levik, kasuliku kihi paksus, materjali kvaliteet ja kaevandamistingimused, mis võimaldaksid maavara aktiivse tarbevaruna arvele võtta. Selleks tehti topograafiline mõõdistamine ja rajati puuraugud, milledest võeti proovid laboratoorseteks uuringuteks. Puuraukude rajamine oli vajalik, kuna uuringuruumi kesk- ja lõunaosas oli puuraukude tihedus väiksem kui tarbevaru uuringuvõrk peaks olema, kuigi uuringuruum kattub passiivse tarbevaru plokkidega. Laboratoorsed uuringud tehti AS-i Teede Tehnokeskus laboris, kus määrati kõikidest proovidest materjali granulomeetriline koostis ning valikuliselt filtratsioonimoodul. Lisaks kasutatakse käesoleva uuringu käigus varasemate geoloogiliste uuringute välitööde ja laborimäärangute andmeid. Aruande koostamisel juhinduti Keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusest nr 52 “Üldgeoloogilise uurimistöo ja maavara geoloogilise uuringu kord ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvele võtmiseks”.

Uuringuruumi teenindusala mõõdistasid OÜ J. Viru Markseideribüroo geodeedid Jürgen Aluoja ja Mairo Ridalaan ja topoplaani koostas geodeet Jürgen Aluoja. Geoloogilised välitööd tegi ja käesoleva aruande koostas EMG Arendus OÜ geoloog Liina Ordlik.

2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS

Männiku XII uuringuruum (pindala 16,03 ha) asub Harju maakonnas Saku vallas Tammejärve külas Viimsi metskond 10 (katastritunnus 71801:001:1351) kinnistul. Antud kinnistu on riigiomand ning jääb Riigimetsa Majandamise Keskuse valitsemisalasse. Ala keskosa geograafilised koordinaadid on 59°21'26'' pl ja 24°45'49'' ip ja ta jääb M 1:50 000 baaskaardi lehele nr 6334.

Uuringuruum kattub Tallinna-Saku liivamaardla (registrikaardi nr 0109) passiivse tarbevaru plokkidega 54, 61 ja 62 ning aktiivse tarbevaru ploki 135. Läänes külgneb uuringuruumi teenindusala Männiku liivakarjääriga (kaevandamisloa nr KMIN-135), kus AS Silikaat kaevandab ehitus- ning täiteliiva üld- ja teedeehituse tarbeks. Uuringuruumist ~90 m kaugusele lõunasse jääb taotletav Männiku IV liivakarjäär, taotlejaks on nii Kiirkandur OÜ kui OÜ Eesti Killustik.

Uuringuruumi teenindusala kattub lääneosas Raku järve kalda piiranguvööndi, ehituskeelu ja veekaitsevööndiga (VEE2006030). Kuna Raku järv on tehisjärv, mis on tekkinud maavara kaevandamisel ja asub aktiivsel mäeeraldisel, siis vastavalt looduskaitseaduse paragrahvi 38 punktile 3, ei laiene eelpool nimetatud piirangud tehisveekogule. Männiku XII uuringuruum külgneb lääneservast Männiku kõre ja kivisisaliku püsielupaigaga (keskkonnaregistri kood KLO3000592) ning I kategooria kaitsealuse liigi *Bufo calamita* (kõre; keskkonnaregistri kood KLO9101954) elupaigaga. Uuringuruumist ~140 m kaugusel idas on Tallinna-Rapla-Türi tugimaantee nr 15, mille kaitsevööndi laius on 50 m äärmise sõiduraja servast. Uuringuruumi teenindusala katumist tee kaitsevööndiga ei ole. Nimetatud maanteega külgnevad veel kolm AS-ile Telia Eesti kuuluvat sideehitist (tunnused 84240640, 77828475 ja 84240561), sideehitiste kaitsevööndiga katumist ei ole. Uuringuruumist ~15 m kaugusele põhjasuunda jääb geodeetiline märk nr 46664. Uuringuruum kattub täielikult riigikaitsealuse ehitise Männiku harjutusväli piiranguvööndiga (tunnus 51). Kaitseministeerium on andnud kooskõlastuse 15.10.2019. a kirjaga nr 12-1/19/3722 aktiivse tarbevaru plokkide moodustamiseks ning hilisemaks kaevandamiseks.

Uuringuruumi kagunurgas paikneb Keskkonnaseirejaama puurkaev nr 266 (tunnus: SJA1408000; nimetus: Viljandi mnt-Nabala teeristist 0,2 km läände).

Uuringuruumi teenindusala ei asu hooneid. Lähim majapidamine on ~210 m kaugusel põhjas, katastriüksusel Riida tn 11 (tunnus: 78404:404:0220). Ala on kaetud valdavalt männimetsaga esineb ka lageraie lanke, kuhu on istutatud männiistikuid. Maapinna reljeef on küllaltki tasane, maapinna kõrgused tõusevad uuringuruumi kagunurgas.

Geoloogilisi uuringuid ja ümberhindamisi on Tallinna-Saku liivamaardlas tehtud 35. korral. Käesoleva töö raames kasutatakse järgnevaid aruandeid.

- 1960 - 1961. a tegi Eesti NSV MN Geoloogia Valitsus geoloogilise uuringu Männiku leiukohas, mis hõlmas poolt praegusest Tallinna-Saku liivamaardlast (Kivimägi, 1962). Käesoleva aruande koostamisel kasutatakse kolme selle uuringu puurauku (Pa-124, Pa-131 ja Pa-148).

- 1976. a tehti Eesti NSV MN Geoloogia Valitsuse poolt täiendavad uuringutööd Tallinna liivamaardlal (kvartalid 55, 57, 67, 74-82, 94, 95 ja 96) (Remmel, 1976). Uuringutööde puuraukudest kasutakse käesoleva töö raames nelja puuraugu andmeid (Pa-946, Pa-951, Pa-961 ja Pa-966).
- 1981. a valmis Eesti NSV MN Geoloogia Valitsuse tehtud Tallinna liivamaardla varu ümberhindamise aruanne, mille käigus rajati 1977. a puurauke (Remmel, 1981). Käesoleva geoloogilise uuringu aruande raames kasutatakse 12 puurauku (Pa-1318 – Pa-1324, Pa-1326 – Pa-1328, Pa-1331 ja Pa-1332).

3. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS

Tallinna-Saku liivamaardla paikneb sandurdelta alal. Liivamaardlal levivad Ülem-Pleistotseeni fluvioglatsiaalsed põimjaskihilised liivad, moodustades Männiku liiviku. Liiviku alal levivad erineva terasuurusega liivad. Liivade lamamiks on aleuriidid, savid või moreen. Männiku XII uuringuruumi maapinna reljeef on tasane, ühtlase tõusuga kagu suunas. Maapinna abs kõrgused uuringuruumi teenindusalal varieeruvad 46,5 m kuni 51,3 m.

Männiku XII uuringuruumis moodustab katendi kasvukiht (muld), turbamuld, hästilagunenud turvas ja turbasegune liiv. Katendi paksus varieerub vahemikus 0,1 - 3,8 m, keskmine 0,9 m. Katendi paksus suureneb lõunasuunas.

Kasuliku kihi uuringuruumis moodustab liiv ja kruusakas liiv. Liiv uuringuruumi piires on varieeruva granulomeetrilise koostisega, esineb nii puhast peene- kuni ülijämedateralist liiva kui ka savikat ülipeene- kuni peeneteralist liiva. Liiv on polümiktiline ja valdavalt beeži kuni hallikaspruuni värvusega. Kasuliku kihi paksus uuringuruumis varieerub 8,4 - 28,7 m, keskmine 19,8 m. Kasulik kiht levib nii ülalpool kui allpool põhjaveetasel. Ülalpool põhjaveetasel levib peamiselt täiteliiv paksusega 0,4 - 6,4 m (keskmine 3,7 m) ja allpool põhjaveetasel põhiliselt ehitusliiva nõuetele vastav materjal paksusega 5,6 - 23,6 m (keskmine 16,0 m).

Kasuliku kihi lamami uuringuruumis moodustavad hall kuni hallikaspruun saviliivmoreen, saviliiv, savi või aleuriit. Kasuliku kihi lamam saadi kätte 2019. a puurimiste käigus kahes puuraugus (Pa-1504 ja Pa-1508). Varasemate uuringute käigus rajatud puuraukudega jõuti lamamini kõikides puuraukudes. Lamamil kindla suunalist laskumist või tõusmist pole märgata, küll aga esineb lamami kerkeid uuringuala põhjaosas, uuringuruumi kagunurgas on lamami järsk langus, mis on tingitud osaliselt sellest, et 2019. a rajatud puuraukudega ei jõutud lamamini (maksimaalne uuringusügavus 20 m ei võimaldanud seda) ja uuringuruumi piiri lähedal asuva varasema puurauguga avati lamam, mis asub kogu uuringuruumi minimaalsemail tasemel abs kõrgusel 16,99 m. Puuraukudes avatud lamami abs kõrgused varieeruvad vahemikus 16,99 - 38,11 m.

Männiku XII uuringuruumis 2019. a rajatud puuraukude geoloogiline kirjeldus on toodud lisas 9. Varasemate uuringute käigus rajatud puuraukude geoloogilised kirjeldused on toodud vastavates aruannetes.

4. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

4.1 Puuraukude rajamine

Käesoleva uuringu 2019. a (30.04 - 03.05.2019) välitööde käigus rajati uuringuruumi piires 9 puurauku (Pa-1503 – Pa-1511). Kaevandid rajati roomikutel puurmasinaga GeoMachine 100. Rajatud puuraukude sügavus varieerus vahemikus 9,4 - 20,0 m (keskmine 18,7 m), üldmetraaz 168,6 m. Puuraukude vahekaugused jäävad ~94 - 184 m vahemikku.

Puuraugud likvideeriti koheselt peale geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist väljatõstetud materjaliga, materjal tihendati. Puuraukude ümbrus korrastati ning taastati endine seisund. Puuraukude ümbruse korrastamise kohta koostati puuraukude likvideerimise akt (lisa 11). Keskkonnaamet väljastas puuraukude korrastamise kohta 26.07.2019. a heakskiitmise korralduse nr 1-3/19/1517 (lisa 12).

4.2 Proovide võtmine

Proovid võeti kihiti puuraukudest vahedeta kogu kasuliku kihi ulatuses. Proovid võeti puurvarda keermete vahele jäänud pinnasest (rikutud struktuuriga pinnaseproovid). Proovide pikkused sõltusid materjali muutlikusest ja väljatulekust. Proovide kaal jäi 1 - 4 kg vahemikku, olenevalt liiva terasuurusest ning kruusa osakeste sisaldusest. Kokku võeti 45 proovi üldpikkusega 161,2 m. Proovide pikkused ulatusid 1,0 - 4,9 m.

4.3 Laboratoorsed uuringud

2019. a välitööde käigus võeti 45 proovi (üldmetraaziga 161,2 m), mis viidi AS-i Teede Tehnokeskus laboratooriumisse granulomeetrilise koostise määramiseks. Proovide lõimise määrangul ja laboriandmete töötlemisel juhinduti keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusest nr 52 “Üldgeoloogilise uurimistöo ja maavara geoloogilise uuringu kord ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvele võtmiseks”. Materjali lõimise määramiseks kasutati järgmist standardset sõelrida (mm-tes): 31,5; 20; 16; 12,5; 8; 6,3; 4; 2; 1,0; 0,5; 0,25; 0,125; 0,063 mm. Sõelumine tehti vastavalt standardile EVS-EN 933-1 (akrediteeritud katse). Peale materjali lõimise määramist moodustati proovidest 1, 2, 3, 7 ja 21 ning proovidest 8, 9, 24, 31 ja 34 kaks koondproovi filtratsioonimooduli määramiseks. Filtratsioonimoodul määrati vastavalt standardile EVS-EN 13286-2 järgi (akrediteeritud katse). Labori katseprotokoll on toodud lisa 4.

4.4 Topotööd

Topograafilise mõõdistamise tegi 15.05-16.05.2019. a OÜ J. Viru Markšeideribüroo (töö nr 19106) pindalal 23,80 ha. Topograafiline mõõdistamine on teostatud GPS-iga reaajas mõõdistamise teel, selleks on kasutatud liikuvjaama Trimble R8 GNSS. Koordinaatide süsteem on L-Est'97, kõrgused on EH200 süsteemis.

Lähtepunktide mõõdistamisel kasutati Trimble VRS Now püsijaamade võrku. Topo-geodeetilise maa-ala plaan mõõtkavas 1:2 000 on tehtud arvutiprogrammiga Bentley PowerCivil for Baltics V8i. Männiku XII uuringuruumi maapinna 3D mudel koostati arvutiprogrammi Bentley PowerCivil for Baltics V8i triangulatsiooni interpoleerimismeetodiga, kasutades 15.05-16.05.2019. a mõõdistuse andmeid. Täiendavaid andmeid on võimalik saada geodeetiliste tööde seletuskirjast (lisa 14).

4.5 Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töödeldi läbi 2019. a välitöödel saadud materjal ja laboriuuringute andmestik. Maavara kvaliteedi ning lasumistingimuste hindamisel kasutatakse 1962., 1976. ja 1981. a geoloogiliste uuringute käigus rajatud puuraukude andmeid. Maavara granulomeetrilise koostise - fraktsioonide keskmised sisaldused ja teised maavara kvaliteedi põhinäitajad arvutati kaalutud keskmise meetodil. Kõik tulemused on toodud tekstilisades 5 - 8.

Varu vertikaalses läbilõikes on kontuuritud puuraukudega läbitud kasuliku kihi paksusega. Varu on arvutatud kahes plokis nii ülalpool kui ka allpool põhjaveetaset. Selleks, et planeerida maavaravaru kaevandamist, on geoloogilistel läbilõigetel (Gr lisa 2) toodud iga proovi põhinäitajad. Topo- ja varu arvutuse plaanil (Gr lisa 1) on iga puuraugu juures näidatud katendi paksus ja kasuliku kihi paksus ning lamami ja maapinna absoluutkõrgus EH200 süsteemis.

5. MAAVARA KVALITEET

Kasuliku kihi materjali kvaliteedi hindamiseks uuringuruumi piires kasutati käesoleva uuringu välitööde käigus võetud proovide laboratoorsete uuringute andmeid. Lisaks kasutatakse 1960 - 1961. a, 1976. a ja 1981. a geoloogilise uuringu laboratoorsete määrangute andmeid. Proovide töötlemise tulemused on toodud tekstilisades 5 - 8. Varu on arvatud aktiivse tarbevaruna kahes maavara plokis (plokk 145 aT ja plokk 146 aT) üldpindalal 16,02 ha.

Materjali iseloomustamisel lähtuti keskkonnaministri määrusega nr 52 (17.12.2018, "Üldgeoloogilise uurimistöo ja 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") kehtestatud nõuetest.

Ehitusliival peab olema:

1. savi- ja tolmuksisaldus $\leq 5\%$
2. osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm $< 35\%$

Materjal, mis ei vasta ülalpool toodud nõuetele (savi- ja tolmuksisalduse poolest) loetakse täiteliivaks.

Looduslik materjal Männiku XII uuringuruumis

Looduslik materjal Männiku XII uuringuruumi piires on esindatud 45 prooviga, mis on võetud üheksast 2019. a rajatud puuraugust, lisaks kasutatakse materjali iseloomustamiseks 1960 - 1961. a, 1976. a ja 1981. a geoloogilise uuringu käigus rajatud puuraukudest võetud proove: 1960 - 1961. a geoloogilise uuringu käigus võetud 11 proovi, mis võeti ühest puuraugust (Pa-124), 1976. a rajatud kolmest puuraugust võetud 17 proovi ja 1981. a geoloogilise uuringu rajatud 11 puuraugust võetud 83 proovi. Looduslikus materjalis varieerub kruusa fraktsiooni sisaldus vahemikus 0,0 - 30,4% (kaalutud keskmine 4,9%), liiva fraktsiooni sisaldus koos savi ja tolmuiga varieerub vahemikus 69,6 - 100,0% (kaalutud keskmine 95,1%) ning savi- ja tolmuksisaldus vahemikus 0,1 - 20,6% (kaalutud keskmine 3,8%). 2019. a laboriuuringute tulemuste põhjal varieerub looduslikust materjalist väljasõelatud liivas savi- ja tolmuksisaldus vahemikus 1,1 - 20,2% (kaalutud keskmine 4,4%). Osakesi suurusega üle 31,5 mm uuringuruumis esinevas liivas ei leidu. Liiva peensusmoodul (Mp) jääb vahemikku 0,9 - 3,4 (kaalutud keskmine 2,4). Lisaks terastikulise koostise määramisele tehti kaks filtratsioonimooduli määramise katset vastavalt standardile EVS-EN 13286-2. Proovidest 1, 2, 3, 7 ja 21 määratud filtratsioonimoodul on 0,5 m/ööp ja proovidest 8, 9, 24, 31 ja 34 määratud filtratsioonimoodul on 3,7 m/ööp. Esimesel juhul moodustati koondproov ühtlasest liivast, mis oli peene- kuni keskmiseteraline. Teine koondproov moodustati jämedateraliselt liivast, mis sisaldas ka kruusaosakesi.

Kaalutud keskmiste näitajate järgi vastab looduslik materjal kogu uuringuruumi piires ehitusliivale (EL) esitatavatele nõuetele (tabel 5.1).

Tabel 5.1 Maavara kvaliteedi põhinäitajad

| Näitajad | Min | Max | Keskmine |
|---|------|-------|----------|
| Looduslik materjal Männiku XII uuringuruumis | | | |
| Kruusa fraktsiooni sisaldus (≥ 4 mm), % | 0,0 | 30,2 | 4,9 |
| Liiva fraktsiooni sisaldus koos savi ja tolmu, % | 69,8 | 100,0 | 95,1 |
| sh savi- ja tolmu sisaldus ($< 0,063$ mm), % | 0,1 | 20,6 | 3,8 |
| Looduslikust materjalist väljasõelatud liiv | | | |
| Savi- ja tolmu sisaldus ($< 0,063$ mm), %* | 1,1 | 20,2 | 4,4 |
| Liiva peensusmoodul (Mp) | 0,3 | 3,4 | 2,4 |
| Looduslik materjal plokki 145 aT piires | | | |
| Kruusa fraktsiooni sisaldus (≥ 4 mm), % | 0,0 | 30,2 | 5,5 |
| Liiva fraktsiooni sisaldus koos savi ja tolmu, % | 69,8 | 100,0 | 94,5 |
| sh savi- ja tolmu sisaldus ($< 0,063$ mm), % | 0,7 | 20,6 | 5,0 |
| Looduslikust materjalist väljasõelatud liiv | | | |
| Savi- ja tolmu sisaldus ($< 0,063$ mm), % * | 1,1 | 9,7 | 5,5 |
| Liiva peensusmoodul (Mp) | 0,3 | 3,0 | 2,3 |
| Looduslik materjal plokki 146 aT piires | | | |
| Kruusa fraktsiooni sisaldus (≥ 4 mm), % | 0,0 | 24,1 | 4,7 |
| Liiva fraktsiooni sisaldus koos savi ja tolmu, % | 75,9 | 100,0 | 95,3 |
| sh savi- ja tolmu sisaldus ($< 0,063$ mm), % | 0,1 | 20,1 | 3,6 |
| Looduslikust materjalist väljasõelatud liiv | | | |
| Savi- ja tolmu sisaldus ($< 0,063$ mm), %* | 1,1 | 20,2 | 4,1 |
| Liiva peensusmoodul (Mp) | 0,9 | 3,4 | 2,4 |

* kasutatud ainult 2019. a laborimääranguid

Looduslik materjal ülalpool põhjaveetaset (plokk 145 aT)

Looduslik materjal ülalpool põhjaveetaset on esindatud 14 prooviga, mis on võetud üheksast 2019. a rajatud puuraugust, lisaks kasutatakse materjali iseloomustamiseks 1976. a ja 1981. a geoloogilise uuringu käigus rajatud puuraugudest võetud proove: 1976. a geoloogilise uuringu käigus rajatud kolmest puuraugust võetud kaheksat proovi ja 1981. a geoloogilise uuringu käigus rajatud 11 puuraugust võetud 22 proovi. Looduslikus materjalis varieerub kruusa fraktsiooni sisaldus vahemikus 0,0 - 30,2% (kaalutud keskmine 5,5%), liiva fraktsiooni sisaldus koos savi ja tolmu varieerub vahemikus 69,2 - 100,0% (kaalutud keskmine 94,5%) ning savi- ja tolmu sisaldus vahemikus 0,7 - 20,6% (kaalutud keskmine 5,0%). 2019. a laboriuuringute tulemuste põhjal varieerub looduslikust materjalist väljasõelatud liivas savi- ja tolmu sisaldus vahemikus 1,1 - 9,7% (kaalutud keskmine 5,5%). Liiva peensusmoodul (Mp) jääb vahemikku 0,3 - 3,3 (kaalutud keskmine 2,3).

Kaalutud keskmiste näitajate järgi vastab looduslik materjal ülalpool põhjaveetaset täiteliivale (TL) esitatavatele nõuetele (tabel 5.1). Varasemate geoloogiliste uuringute laboriproovide puhul on savi- ja tolmuosakeste sõela läbimõõt olnud väiksem (sõel läbimõõduga 0,05 mm) kui praegu kehtiva EVS standardi järgi ehk väga suure tõenäosusega oleks sõela läbimõõduga 0,063 kasutamisel savi- ja tolmu sisaldus suurem, kui seda varasemate geoloogiliste uuringute labori määrangutes kajastatud on. 2019. a võetud

proovide põhjal on ülalpool põhjaveetasel leviva materjali savi- ja tolmusisaldus 5,3%. Seega käesolevas töös loetakse savi- ja tolmusisaldusega 5,0% materjal täiteliivaks.

Looduslik materjal allpool põhjaveetasel (plokk 146 aT)

Looduslik materjal allpool põhjaveetasel on esindatud 35 prooviga, mis on võetud üheksast 2019. a rajatud puuraugust, lisaks kasutatakse materjali iseloomustamiseks 1976. a ja 1981. a geoloogilise uuringu käigus rajatud puuraukudest võetud proove: 1960 – 1961. a geoloogilise uuringu käigus võetud 11 proovi, mis võeti ühest puuraugust (Pa-124), 1976. a geoloogilise uuringu käigus rajatud kolmest puuraugust võetud 12 proovi ja 1981. a geoloogilise uuringu käigus rajatud 11 puuraugust võetud 71 proovi. Looduslikus materjalis varieerub kruusa fraktsiooni sisaldus vahemikus 0,0 - 24,1% (kaalutud keskmine 4,7%), liiva fraktsiooni sisaldus koos savi ja toluga varieerub vahemikus 75,9 - 100,0% (kaalutud keskmine 95,3%) ning savi- ja tolmusisaldus vahemikus 0,1 - 20,1% (kaalutud keskmine 3,6%). 2019. a laboriuuringute tulemuste põhjal varieerub looduslikust materjalist väljasõelatud liivas savi- ja tolmusisaldus vahemikus 1,1 - 20,2% (kaalutud keskmine 4,1%). Liiva peensusmoodul (Mp) jääb vahemikku 0,9 - 3,4 (kaalutud keskmine 2,4).

Kaalutud keskmiste näitajate järgi vastab looduslik materjal allpool põhjaveetasel ehitusliivale (EL) esitatavatele nõuetele (tabel 5.1).

6. UURINGURUUMI HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

30.04 - 03.05.2019. a läbi viidud geoloogiliste välitööde käigus tehti hüdrogeoloogilistest töödest põhjaveetaseme mõõtmised puuraukudest. Põhjavesi avati üheksas puuraugus (tabel 6.1) maapinnast 3,3 - 6,7 m sügavusel. Varasemalt rajatud puuraukude puhul kasutatakse veetaseme iseloomustamiseks uuringuruumist läände jääva Raku järve veetaset v.a. Pa-121, Pa-148 ja Pa-1320 puhul kuna asuvad tehisjärvest kaugel ning nende puhul kasutati lähedal asuvate 2019. a puuraukude andmeid. Raku järve veetase on abs kõrgusel 43,06 m, mis mõõdeti 15.05.2019. a. Varasemate uuringute käigus mõõdetud veetasemeid ei kasutata kuna nende andmed on 38 - 57 aasta vanused ning selle aja jooksul on Raku tehisjärv suurenenud seoses liiva kaevandamisega Männiku liivakarjääris ning samuti on suurenenud ümbruskonna asustus, seega on toimunud ajajooksul põhjaveetaseme muutused.

Keskmine põhjaveetase uuringuruumi alal on abs kõrgusel 43,22 m (lisa 3). Seega ülalpool põhjaveetasest leviva kasuliku kihi paksus kaevandite järgi on keskmiselt 3,7 m ja allpool leviva kasuliku kihi paksus 16,0 m.

2019. a kevadel koostati EMG Arendus OÜ tellimusel eksperthinnang liiva kaevandamise mõjust Männiku järvestu veeressurssidele (elektrooniline lisa 5). Eksperthinnang valmis Maavarauuringud OÜ ekspertide poolt. Vastavalt eksperthinnangule moodustavad Männiku liiviku ala kohaliku veelahkme ning veekihi paksus sõltub maapinna reljeefist ja liivalasundi alumise pinna sügavusest. Põhjavesi liivikul toitub sademetest, seega maavara kaevandamine võib avaldada mõju pinnavee tasemele juhul kui karjääris alandatakse veetaset, mille tagajärjel langeks veetase karjääri ümbritsevatel aladel. Männiku XII uuringuruumi alal ei planeerita tulevikus kaevandamise käigus veetaset alandada ning kaevandamine toimuks veekeskonnas selliselt, et pinnavett karjäärist välja ei pumbata. Seega on kavandatava tegevuse mõju Raku järve veetasemele kaevandamisaegne ja lühiajaline. Samuti on mõju pinnavee ja Raku järve kvaliteedile lühiajaline, kui kaevandamise käigus toimuv veeringlus muudab vee tolmu- ja saviosakeste tõttu häguseks. Kuna liivade lamami moodustavad savid ja moreenid, siis võib lamamit pidada veepidemeks ning liivapumpamisega ei rikuta veepidet. Lamamiks olev veepide kaitseb ka alumisi põhjavee kihte võimaliku avarii või reostuse korra. Seega planeeritav kaevandamine Männiku XII uuringuruumi alal ei alanda Raku järve ega ümbruskonna pinnavee taset ega oma negatiivset mõju veekvaliteedile. Täpsemad prognoosid ja hüdrogeoloogilised tingimused on toodud eksperthinnangus.

7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Moodustatud tarbevaru plokkide piires on maavara kaevandamise mäenduslikud tingimused soodsad. Juurdepääs tulevasele karjäärile on küllaltki hea, kuna ~180 m kaugusele idasuunda jääb Tallinn-Rapla-Türi tugimaantee nr 15, millega hetkel ühendus puudub. Kuna uuringuruum külgneb tegutseva karjääriga, siis on välja arenenud infrastruktuur ühendamaks uuringuruumi ala ~3 km kaugusele läänesuunda jääva Tallinn-Saku-Laagri riigimaanteega (väline tunnus 11340).

Katendi paksus kõigub vastavalt puuraukude andmetele uuringuruumi piires vahemikus 0,1 - 3,8 m (keskmine 0,9 m), sh kasvukiht 0,1 - 2,4 m (keskmine 0,6 m). Kasuliku kihi moodustavad erineva terasuurusega liivad, mille uuritud paksus varieerub 8,4 - 28,7 m (keskmine 19,7 m). Kuna lamamit 2019. a välitööde käigus kõigi puuraukudega ei avatud, siis on tulevikus peale katendi ja veepealse varu eemaldamist võimalus karjääri põhja jäävat maavara sügavuti uurida. Soovitav on seda teha uuringuala lõunaosas.

Uuringuruum on osaliselt kaetud metsaga, seega tuleb esmalt mets raadata ning kännud eemaldada. Valdavalt on alal tehtud lageraiet, lageraiega alal tuleb samuti kännud ning metsanoorendik eemalda. Peale metsa ja kändude eemaldamist järgneb katendi eemaldamine. Katend lükatakse valli valitud alale, kasvukiht ladustatakse eraldi. Põhiline osa kasvukihist ja katendist turustatakse, väikest osa kasutatakse tulevikus karjääriala korrastamisel. Ekskavaatoriga ammendatakse veepealne varu ja veealune maavara kuni ~2 m sügavuseni. Edasi kasutatakse kaevandamiseks ujuvat pinnasepumpa.

Kaevandatud ala korrastatakse vastavalt Keskkonnaameti esitatud tingimustele, korrastamiseks koostatakse eraldi projekt. Kuna veealuse varu paksus on keskmiselt 16,0 m, siis on otstarbekas korrastada ala veekoguks. Võimalusel ühendada tekkiv veekogu Raku järvega.

Kaevandamine hakkab toimuma nii ülalpool kui allpool põhjaveetasel. Kaevandamise käigus ei plaanita alandada veetasel kuna veealune varu väljatakse hüdropumbaga. Seega ei põhjusta kaevandamine põhjaveele negatiivset mõju.

8. GEOLOOGILISE UURINGU KESKKONNAMÕJU HINNANG

Geoloogilise uuringuga Männiku XII uuringuruumis ei kaasnenud keskkonnale olulist negatiivset mõju. Uuringu käigus puuriti üheksa puurauku puurmasinaga GeoMachine 100, mille puurvarraste läbimõõt on 115 mm. Geoloogilise uuringu teostamisel järgiti kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Puuraukude rajamiseks kasutati korras tehnikat, mis on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatuse. Töötamisel ei kasutatud keskkonda reostavaid materjale. Uuringu puuraugud likvideeriti koheselt peale puuraukude kirjeldamist, veetaseme mõõtmist ja proovide võtmist kaevanditest väljatõstetud materjaliga ning tasandati. Puuraukude ümbrus korrastati uuringueelsesesse seisukorda ning selle kohta koostati kaevandite likvideerimise akt (lisa 11) ning Keskkonnaamet väljastas 26.07.2019. a heakskiitmise korralduse nr 1-3/19/1517 (lisa 12).

Kuna uuringuruumi teenindusala piiresse ei jää muinsuskaitse, Natura 2000 võrgustiku alasid ega muid kaitstavaid loodusobjekte või kitsendusi, seega uuringutega nendele mõju ei kaasnenud. Müra, mida puurmasin puuraukude rajamisel tekitas oli lühiajaline ega tekitanud keskkonnoahtu ega riski.

9. KAEVANDAMISE KESKKONNAMÕJU ESIALGNE HINNANG

Tulevase karjääri mõju keskkonnale on minimaalne, põhiliseks mõjuks on maapinna reljeefi muutus ning olemasoleva taimkatte hävinemine. Kavandatavate mäetöödega tulevases karjääris võib võimalik keskkonnamõju avalduda avariide korral pinnaveele, välisõhule, maastikule ja seeläbi ka elanikele ja looduskeskkonnale. Tulevase karjääri piires ei paikne Natura 2000 ega muid keskkonnakaitsealasi alasid, samuti puuduvad kultuurimälestised ja muinsuskaitsealad. Lähim majapidamine on ~210 m kaugusel põhjas, katastriüksusel Riida tn 11 (tunnus: 78404:404:0220). Tulevane karjäär ei hakka avaldama mõju majapidamiste kaevude veetasemetele ja veevarustusele, kuna kaevandamise käigus ei langetada põhjavee taset. Samuti ei muuda kaevandamine põhjavee kvaliteeti. Küll aga tuleb kaevandamisel viia õhusaastamine tolmuga ja müratase vastavusse eramupiirkonnas kehtestatud nõuetele ning vältida kütuse ja õli sattumist pinnasesse ja pinnavette. Selleks kasutatakse korras tehnikat, mis on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatuse. Tehnika määrdetäid ja kütust võib sattuda pinnasesse ja põhjavette avariilukordade puhul. Avariide likvideerimise viisid planeeritakse kaevandamise projektis.

Kaevandamise peamine mõju väljapoole tulevase mäeeraldisse piire on maavara transpordiks kasutatavate masinate tekitatav müra ja tolm. Liiva kaevandamisel ning laadimisel on tolmu teke maavara loodusliku niiskuse tõttu minimaalne, põhiliselt kaevandatakse veealust materjali, juhul kui karjäärisisestel teedel transpordist tekkiv tolmukontsentratsioon on kõrge, tuleb vajadusel teid niisutada. Masinatest lähtuvat mürataset vähendab uuringuala ümbritsev mets, samuti saab rajada teenindusmaale müratõkke valle.

Keskkonnale kahjulikku vibratsiooni kavandatava tegevuse käigus ei teki kuna karjääris ei toimu lõhketöid ning kasutatavad mäemasinad (ekskavaatorid, kallurid, pinnasepump, sõelad) ei tekitata vibratsiooni.

Karjääri korrastamistöödega alustatakse kaevandamise ajal jättes kaevandamise tagajärjel tekkivatele nõlvadele ohutud kalded. Karjääri korrastamistööd teostatakse vastavalt korrastamisprojektile, korrastamistingimused annab välja Keskkonnaamet. Kuna veealuse maavarakihi keskmine paksus on 16,0 m, siis saab ammendatud karjäärialala korrastada veekoguks, mis on võimalik ühendada Raku tehisjärvega. Tulevase mäeeraldisse teenindusmaa ja karjäärinõlvad saab korrastamise käigus metsastada.

10. VARU ARVUTUS

Varu arvutuse aluseks on maa-ala topoplaan seisuga 17.06.2019. a (OÜ J. Viru Markšneideribüroo, töö nr 19106), 2019. a geoloogilise uuringu raames ning varasemate uuringute käigus rajatud puuraukude andmed (tabel 10.1). Samuti on varu arvutuse aluseks topomõõdistamise andmetel koostatud maapinna 3D mudel.

Varu arvutus on tehtud uuringuruumi piires kahes plokis (plokk 145 aT ja plokk 146 aT) pindalal 16,02 ha. Plokk 145 aT asub ülalpool põhjaveetasel ja plokk 146 aT allpool põhjaveetasel. Pindalaliselt on varu arvutuse plokid kontuuritud Männiku XII uuringuruumi piiriga (Gr lisa 1). Vertikaalselt on plokk 145 aT kontuuritud abs kõrgusega 43,22 m, mis on uuringuala keskmiseks põhjavee tasemeks. Plokk 146 aT asub plokki 145 aT lamamis ning alumine piir on kontuuritud puuraukudes avatud kasuliku kihi lamamisega või kasuliku kihi uuritud paksusega. Soovitav on uuringuruumi lõunaosas peale veepealse varu ammendamist teha täiendavad geoloogilised uuringud täpsustamaks kasuliku kihi lamami sügavust. Varu plokkide piiripunktide koordinaadid ja pindalad on toodud joonisel 10.1.

Kasuliku kihi maht on varu arvutuse plokkide piires arvutatud arvutiprogrammi Bentley PowerCivil for Baltics V8i triangulatsiooni interpoleerimismeetodiga. Maapinna, katendi ja lamami mudeli loomisel kasutatakse 2019. a topomõõdistuse ja uuringuruumis ning selle läheduses asuvate puuraukude andmeid. Samas programmis on arvutatud varu arvutuse plokkide pindalad (joonis 10.1).

Varu arvutuse plokkide kasuliku kihi ning katendi paksused puuraukude järgi on toodud tabelis 10.1.

Plokk 145 aT (pindala 16,02 ha) maavara maht arvutiprogrammi järgi on 634 tuh m³. Katendi maht vastavalt arvutiprogrammile on 160 tuh m³, millest kasvukihi maht on 0,6 m*16,02 ha = 96 tuh m³. Varu arvutuse plokki piires **pindalal 16,02 ha** on täiteliiva aktiivse tarbevaru maht **634 tuh m³**.

Keskmine kasuliku kihi paksus varu arvutuse plokis arvutiprogrammi järgi on 634 tuh m³ / 16,02 ha = 4,0 m.

Keskmine katendi paksus varu arvutuse plokis arvutiprogrammi järgi on 160 tuh m³ / 16,02 ha = 1,0 m.

Ploki 146 aT (pindala 16,02 ha) maavara maht arvutiprogrammi järgi on 2 676 tuh m³. Kuna plokk asub allpool põhjaveetasel ning jääb plokki 145 aT lamamisse, siis varu arvutuse plokki piires **pindalal 16,02 ha** on ehitusliiva aktiivse tarbevaru maht **2 676 tuh m³**.

Keskmine kasuliku kihi paksus varu arvutuse plokis arvutiprogrammi järgi on 2 676 tuh m³ / 16,02 ha = 16,7 m.

Tabel 10.1. Kasuliku kihi ja katendi paksus puuraukudes

| Jrk nr | Puuraugu nr | Suudme abs kõrgus, m | Katendi paksus, m | | Kasuliku kihi paksus, m | | | Lamami abs kõrgus, m | Puuraugu rajamise aasta |
|-----------------|-------------|----------------------|-------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------|----------------------|-------------------------|
| | | | kokku | sh kasvukiht | kokku | vee peal, TL | vee all, EL | | |
| 1 | Pa-1503 | 47,10 | 0,2 | 0,2 | 19,8 | 3,6 | 16,2 | 27,10 | 2019 |
| 2 | Pa-1504 | 47,01 | 0,55 | 0,4 | 8,4 | 2,8 | 5,6 | 38,11 | 2019 |
| 3 | Pa-1505 | 47,64 | 0,8 | 0,55 | 19,2 | 3,55 | 15,7 | 27,64 | 2019 |
| 4 | Pa-1506 | 48,15 | 0,4 | 0,2 | 19,6 | 4,2 | 15,4 | 28,15 | 2019 |
| 5 | Pa-1507 | 49,14 | 0,2 | 0,2 | 19,0 | 5,6 | 13,4 | 29,94 | 2019 |
| 6 | Pa-1508 | 48,33 | 0,4 | 0,4 | 17,4 | 4,5 | 12,9 | 30,53 | 2019 |
| 7 | Pa-1509 | 50,00 | 0,3 | 0,2 | 19,7 | 6,4 | 13,3 | 30,00 | 2019 |
| 8 | Pa-1510 | 48,96 | 0,5 | 0,2 | 19,5 | 4,9 | 14,6 | 28,96 | 2019 |
| 9 | Pa-1511 | 48,28 | 1,4 | 1,3 | 18,6 | 3,4 | 15,2 | 28,28 | 2019 |
| 10 | Pa-124 | 47,09 | 3,6 | - | 19,9 | 0,4 | 19,5 | 23,59 | 1962 |
| 11 | Pa-131 | 48,69 | 0,3 | 0,3 | 31,4 | 5,1 | 26,3 | 16,99 | 1962 |
| 12 | Pa-148 | 48,00 | 0,7 | - | 19,9 | 3,6 | 16,3 | 27,40 | 1962 |
| 13 | Pa-946 | 48,14 | 1,0 | - | 19,0 | 4,1 | 14,9 | 28,14 | 1975 |
| 14 | Pa-951 | 48,35 | 0,8 | 0,4 | 20,1 | 4,5 | 15,6 | 27,45 | 1975 |
| 15 | Pa-961 | 48,16 | 0,7 | 0,3 | 22,2 | 4,4 | 17,8 | 25,26 | 1975 |
| 16 | Pa-966 | 48,30 | 0,85 | - | 4,2 | 4,2 | 0,0 | 43,25 | 1975 |
| 17 | Pa-1318 | 46,92 | 0,4 | - | 22,0 | 3,5 | 18,5 | 24,52 | 1977 |
| 18 | Pa-1319 | 46,40 | 1,2 | 1,2 | 13,5 | 2,4 | 11,4 | 31,70 | 1977 |
| 19 | Pa-1320 | 47,58 | 0,3 | - | 14,5 | 4,0 | 10,5 | 32,78 | 1977 |
| 20 | Pa-1321 | 46,90 | 1,5 | 0,5 | 17,0 | 2,3 | 14,7 | 28,40 | 1977 |
| 21 | Pa-1322 | 46,64 | 0,1 | 0,1 | 21,0 | 3,5 | 17,5 | 25,54 | 1977 |
| 22 | Pa-1323 | 47,41 | 0,5 | 0,5 | 21,7 | 3,9 | 17,9 | 25,21 | 1977 |
| 23 | Pa-1324 | 48,52 | 0,4 | 0,4 | 21,5 | 5,1 | 16,4 | 26,62 | 1977 |
| 24 | Pa-1326 | 47,57 | 3,8 | 1,3 | 21,5 | 0,7 | 20,8 | 22,27 | 1977 |
| 25 | Pa-1327 | 48,21 | 2,4 | 2,4 | 24,0 | 2,8 | 21,3 | 21,81 | 1977 |
| 26 | Pa-1328 | 48,86 | 0,7 | 0,7 | 28,7 | 5,1 | 23,6 | 19,46 | 1977 |
| 27 | Pa-1331 | 44,95 | - | - | 24,0 | 1,9 | 22,1 | 20,95 | 1977 |
| 28 | Pa-1332 | 48,37 | 0,3 | 0,3 | 27,0 | 5,0 | 22,0 | 21,07 | 1977 |
| Keskmine | | 47,8 | 0,90 | 0,6 | 19,8 | 3,7 | 16,0 | 27,30 | |

Passiivse tarbevaru ümberhindamine plokis 54

Männiku XII uuringuruum kattub passiivse tarbevaru plokiga 54 uuringuruumi põhjaosas maksimaalselt 0,4 m ulatuses, pindalal 0,0027 ha, ümardades pindala nõutud täpsuseni on kattumine 0,00 ha ehk varu suuruse ja ploki pindala ümberhindamine pole vajalik.

Passiivse tarbevaru ümberhindamine plokis 61

Uuringuruumi ala kattub Tallinna-Saku liivamaardla ehitusliiva passiivse tarbevaru plokiga 61. Kuna varu arvutuse plokid 145 aT ja 146 aT kattuvad passiivse tarbevaru plokiga 61 pindalal 7,14 ha, siis antud alal hinnatakse varu ümber aktiivseks tarbevaruks. Ploki 61 pT pindala maardla registrikaardi põhjal on 7,14 ha ja varu koguseks 1 446 tuh m³. Seega kogu passiivne tarbevaru hinnatakse ümber aktiivseks tarbevaruks ning varu jaguneb vastavalt keskmisele põhjaveetasemele plokkide 145 aT ja 146 aT koosseisu.

Passiivse tarbevaru ümberhindamine plokis 62

Männiku XII uuringuruumi alla kattub Tallinna-Saku liivamaardla ehitusliiva passiivse tarbevaru plokiga 62. Kuna varu arvutuse plokid 145 aT ja 146 aT kattuvad passiivse tarbevaru plokiga 62 pindalal 8,83 ha, siis antud alal hinnatakse varu ümber aktiivseks tarbevaruks. Ploki 62 pT pindala maardla registrikaardi põhjal on 11,1 ha ja varu koguseks 2 675 tuh m³. Plokis 62 on kasuliku kihi keskmine paksus maardla registrikaardi nr 109 põhjal küll 24,1 m, kuid kuna uuringuruumi lõunaosas ei jõutud 2019. a välitööde käigus lamamini, siis hinnatakse aktiivseks tarbevaruks ainult uuritud kihipaksus. Arvutiprogrammi järgi on uuritud kasuliku kihi keskmine paksus plokis 62 alal 19,7 m. Sellest tulenevalt läheb ümberhindamisele passiivse tarbevaru plokis 62 $19,7 \text{ m} \times 8,83 \text{ ha} = 1\,740 \text{ tuh m}^3$ ehitusliiva varu. Ehitusliiva passiivse tarbevaru plokis 62 uueks maavara varuks on $2\,675 \text{ tuh m}^3 - 1\,740 \text{ tuh m}^3 = 935 \text{ tuh m}^3$, ploki pindala jääb samaks.

Aktiivse tarbevaru plokis 135 varu koguse ja pindala ümberhindamine

Aktiivse tarbevaru plokis 135 üks lahusosa pindalaga 0,06 ha kattub kuni 6,8 m ulatuses aktiivse tarbevaru plokkidega 145 ja 146 (joonis 10.1). Lihtsustamaks tulevikus maavara mahtude arvestamist kaevandamisel, siis hinnatakse plokis 135 varu plokkide 145 ja 146 koosseisu. Ploki 135 lahustükk jääks suures osas tulevase karjääri nõlvatervikkuse. Ploki 135 aT pindala maardla registrikaardi põhjal on 2,63 ha ja varu koguseks on 515 tuh m³. Aktiivse tarbevaru plokkidega 145 ja 146 kattuva ala suurus on 0,06 ha, seega plokis 135 uueks pindalaks on $2,63 - 0,06 = 2,57 \text{ ha}$. Plokis 135 on kasuliku kihi keskmine paksus maardla registrikaardi nr 109 põhjal 18,6 m. Sellest tulenevalt läheb ümberhindamisele aktiivse tarbevaru plokis 135 $18,6 \text{ m} \times 0,06 \text{ ha} = 11 \text{ tuh m}^3$ ehitusliiva varu. Ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokis 135 uueks maavara varuks on $515 \text{ tuh m}^3 - 11 \text{ tuh m}^3 = 504 \text{ tuh m}^3$.

Joonis 10.1

11. KOKKUVÕTE

Käesoleva geoloogilise uuringu eesmärgiks oli ümberhinnata Tallinna-Saku liivamaardla Männiku XII uuringuruumi piires passiivne tarbevaru aktiivseks. Varu ümberhindamisel kasutati 2019. a välitööde tulemusi ja varasemate geoloogiliste uuringute välitööde andmeid.

Käesoleva aruande koostamisel on uuringuruumi alale moodustatud kaks aktiivse tarbevaru plokki (plokk 145 aT ja plokk 146 aT) pindalal 16,02 ha. Plokk 145 aT on moodustatud ülalpool põhjaveetasest ja plokk 146 aT allpool põhjaveetasest. Kasulikuks kihiks vastavalt käesoleva geoloogilise uuringu ja varasemate uuringute tulemusena on ülalpool keskmist põhjaveetasest (abs kõrgusel 43,22 m) täiteliiv ja allpool keskmist põhjaveetasest ehitusliiv. Ploki 145 aT põhilised kaalutud keskmised näitajad on järgmised: kruusa fraktsiooni sisaldus 5,5%, savi- ja tolmusisaldus 5,0% ja liiva peensusmoodul 2,3. Ploki 146 aT põhilised kaalutud keskmised näitajad on kruusa fraktsiooni sisaldus 4,7%, savi- ja tolmusisaldus 3,6% ja liiva peensusmoodul 2,4. Kruusa osakesi suurusega 31,5 mm ja suuremaid uuringuruumi uuritud materjalis ei leidu.

Keskonnaregistri maardlate nimistu volitatud töötlejale esitatakse kinnitamiseks seisuga 01.10.2019 järgnev varu:

- plokk 145 (pindala 16,02 ha) täiteliiva aktiivne tarbevaru ülalpool põhjaveetasest 634 tuh m³;
- plokk 146 (pindala 16,02 ha) ehitusliiva aktiivne tarbevaru allpool põhjaveetasest 2 676 tuh m³.

Lisaks soovitatakse muuta plokkide 61 pT, 62 pT ja 135 aT piiri, pindala ja varu kogust. Passiivse tarbevaru plokki 61 maavara kogus ja pindala liidetakse käesoleva töö käigus plokkide 145 aT ja 146 aT koosseisu. **Passiivse tarbevaru plokki 62 uueks varu koguseks on 935 tuh m³, plokki pindala ei muudeta. Aktiivse tarbevaru 135 aT uueks pindalaks on 2,57 ha ja varu koguseks 504 tuh m³.**

Soovitame vastavalt käesolevas aruandes toodule viia sisse muudatused keskkonnaregistrisse.

12. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Erg, K., jt. 2019. Ekspert hinnang liiva kaevandamise mõjust Männiku järvestu veeressursidele.
2. Looduskaitse seadus. 2004. Vaadatud 20.09.2019
<https://www.riigiteataja.ee/akt/114112018008>.
3. Keskkonnaministri 17.12.2018. a määrus nr 52 “Üldgeoloogilise uurimistö ja maavara geoloogilise uuringu kord ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvele võtmiseks”.
4. Kivimägi, E. 1962. Aruanne 1960-1961. aastate geoloogiliste uuringutööde tulemustest Tallinna liivamaardlal. EGF 1944.
5. Maa-ameti geoportaal. Vaadatud 20.09.2019
<https://geoportaal.maaamet.ee/est/Kaardiserver-p2.html>.
6. Maapõu seadus .2016. Vaadatud 19.09.2019 <https://www.riigiteataja.ee/akt/MaaPS>.
7. Maardla registrikaart nr 0109. Tallinna-Saku. Keskkonnaregistri maardlate nimistu.
8. Remmel, S. 1976. Aruanne Tallinna liivamaardla (kvartalid 55, 57, 67, 74-82, 94, 95 ja 96) täiendavatest uuringutöödest. EGF 3436.
9. Remmel, S. 1981. Aruanne Tallinna liivamaardla varu ümberhindamisest. EGF 3798