

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Hagudi turbamaardla Rabivere turbatootmisala jääkvaru uuringu aruanne (varu seisuga 31.03.2020)

Töö nr 20/2892

Tallinn 2020

Kinnitan:

Helis Vahtra
Juhatuse liige

.....

Geoloogilise uuringu tegid:

Rein Ramst
Geoloog-geobotaanik

.....

Kaja Paat
Joonestaja

.....

ANNOTATSIOON

Hagudi turbamaardla Rabivere turbatootmisala jääkvaru uuringu aruanne (varu seisuga 31.03.2020).

Aruanne ühes köites, 22 lk teksti, 8 tekstilisa, 3 graafilist lisa, 12 elektroonset lisa. OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress Männiku tee 104, 11216 Tallinn.

Rabivere turbatootmisala jääkvaru uuring tehti OÜ Rapla Turvas tellimusel. Mäeeraldisel pindala on 112,72 ha, teenindusmaa pindala 136,68 ha. See paikneb Rapla maakonnas Kohila vallas Rabivere turbatootmisala (KÜ: 31701:006:0850, sihtotstarve 100% turbatööstusmaa) katastriüksusel. Mäeeraldisel piires paiknevad keskkonnaregistri maardlate nimistus (registrikaart nr 111) arvel olevad Hagudi turbamaardla aktiivse tarbevaru plokid 1 aT ja 2 aT ning nende lamamis passiivse reservvaru plokk 14 pR. Töö eesmärgiks oli mäeeraldisel jääkvaru koguse määramine.

Uuringu käigus sondeeriti turbalasundit 200×200 m uuringuvõrguga ja võeti proove turba üldanalüüsiks kolmest punktist.

Töö tulemusena arvutati Rabivere turbatootmisala mäeeraldisel aktiivne tarbevaru plokide lõikes. Seisuga 31.03.2020 on Rabivere turbatootmisala plokki 1 aT aktiivne tarbevaru 103,45 ha-l 183 tuh t vähelagunenud turvast ja plokki 2 aT aktiivne tarbevaru 112,71 ha-l 400 tuh t hästilagunenud turvast.

Märksõnad: Rapla maakond, Kohila vald, Hagudi turbamaardla, Rabivere mäeeraldis, vähelagunenud turvas, hästilagunenud turvas, aktiivne tarbevaru, jääkvaru.

Koostas:

Rein Ramst

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	6
2. UURINGUPIIRKONNA ISELOOMUSTUS	7
2.1 Asend	7
2.2 Taimestik ja kaitstavad loodusobjektid	7
3. GEOLOOGILINE UURITUS	10
4. UURINGU METOODIKA, MAHT JA KESKKONNAMÕJU	11
4.1 Turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine	11
4.2 Laboratoorsed uuringud	11
4.3 Topograafilised tööd	11
4.4 Kameraaltööd	11
4.5 Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale	12
5. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED	13
6. TURBALASUNDI ISELOOMUSTUS	15
6.1 Lasundi paksus ja üldtehnilised omadused	15
6.2 Raskemetallide sisaldus	15
6.3 Kütteväärtus ja lasundi energiasisaldus	15
7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED	17
8. VARU ARVUTUS	19
9. KOKKUVÕTE	21
10. KASUTATUD KIRJANDUS	22

TEKSTILISAD

1. Maavara kaevandamise luba Rapm-011	23
2. Turbalasundi sondeerimise andmestik	25
3. Kraavide veetaseme mõõtmise andmestik	27
4. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri	28
5. Varuplokkide mahu arvutuse tulemused	30
6. Turba üldanalüüsi tulemused	32
7. Rabivere turbatootmisala mäeeraldise teenindusmaa piires paikneva Maidla jõe lõigu vastavusest Looduskaitseaduse § 37 lõikes 4 sätestatud tingimustele	34
8. Tellija arvamus	36

GRAAFILISED LISAD

1. Topograafiline ja varu arvutuse plaan, M 1 : 5000
2. Kasuliku kihi paksuse plaan, M 1 : 5000
3. Geoloogilised läbilõiked I - I', II - II', III - III' ja IV - IV'. Mõõtkava H 1 : 5000, V 1 : 100

ELEKTROONSED LISAD

1. Aruande tekst.pdf
2. Aruande tekstilisad.pdf
3. Graafiline lisa 1.pdf
4. Graafiline lisa 2.pdf
5. Graafiline lisa 3.pdf
6. Graafiline lisa 1.tif
7. Graafiline lisa 2.tif
8. Graafiline lisa 3.tif
9. Varuplokkide 1 aT ja 2 aT ruumikujud.dgn
10. Ploki 1 aT lamam.dgn
11. Ploki 2 aT lamam.dgn
12. Tellija arvamus.asice

1. SISSEJUHATUS

Rabivere turbatootmisala jääkvaru uuringu tellija on OÜ Rapla Turvas, kellele nimele on Keskkonnaameti maapõuebüroo juhataja 02.02.2017 korraldusega nr 1-3/17/255 ümber registreeritud maavara kaevandamise luba Rapm-011 (lisa 1). Loa kehtivus lõpeb 03.07.2025.

Töö esimese etapina tehti kontrollsondeerimine kaheksas Eesti Geoloogiakeskuse 1994. aasta jääkvaru uuringu uuringupunktis (15% selle uuringu punktide koguarvust). Turbalasundi lamami abs kõrguse keskmine erinevus eelneva uuringu andmetest oli 0,28 m. Vastavalt majandus- ja taristuministri 03.05.2019 määrusega nr 32 vastu võetud markseiderimõõdistamise täpsustatud nõuete ja korra § 2 lõige 9-le võib turbatootmisala jääkvaru määrata markseiderimõõdistamisega, kui lamami kõrgusandmete keskmine erinevus ei ületa 10 cm. Kui erinevus on suurem, tuleb kogu mäeeraldise ulatuses lasundit sondeerida tarbevaru uuringu nõuetele vastava tihedusega. Seetõttu sondeeritigi käesoleva töö käigus Rabivere turbatootmisala mäeeraldise turbalasundit jääkvaru määramiseks 200 × 200 m uuringuvõrguga.

Geoloogilised välitööd tegid 2019. a novembris OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloog-geobotaanik Rein Ramst ja geoloogiainsener Sven Siir. Kõigi uuringupunktide asukohtade koordinaadid ja maapinna kõrgus mõõdistati GPS-seadme abil. Ala topo-geodeetiline mõõdistamine on tehtud mõõtkavas 1:5000.

Geoloogilise uuringu aruande koostas Rein Ramst, graafilised lisad vormistas joonestaja Kaja Paat.

2. UURINGUPIIRKONNA ISELOOMUSTUS

2.1 Asend

Rabivere turbatootmisala mäeeraldis asub Rapla maakonna põhjaosas Kohila vallas, Hageri külast 1,5 km kagu ja Kohila alevikust 3 km edela pool (joonis 2.1). Mäeeraldisel pindalal on 112,72 ha, see paikneb Maa-ameti poolt hallataval Rabivere turbatootmisala maaüksusel (KÜ 31701:006:0850). Mäeeraldis on rendile antud OÜ-le Rapla Turvas turba kaevandamiseks. Lähimad Põikma küla majapidamised paiknevad mäeeraldisest 0,6 - 0,8 km loode ning Aandu küla elamud 0,8 - 1 km kirde pool. Mäeeraldisest 0,6 km lääne poolt möödub Hageri - Kodila - Kuusiku kõrvalmaantee nr 20101 ja 0,8 km kirdest Aandu tee (kõrvalmaantee nr 20127). Rabivere tootmisala on kruusakattega Turba tee (kohalik tee nr 3170281) kaudu ühenduses mõlema kõrvalmaanteega. Teisi kommunikatsioone mäeeraldisel piiril ei ole.

Rabivere mäeeraldisel piiril on tootmisväljakud kuivendatud lahtise kraavitusega. Vaid mäeeraldisel kirdepoolsel lahustükil on umbes 3,5 ha suurusel alal veel taimestik eemaldamata ja kuivendussüsteem lõplikult välja ehitamata. Rabivere turbatootmisalast 0,1 km loode pool paikneb Hageri1, 0,6 km põhja pool Hageri2 ja 0,2 km kirdes Aandu1 maaparandushoiuala.

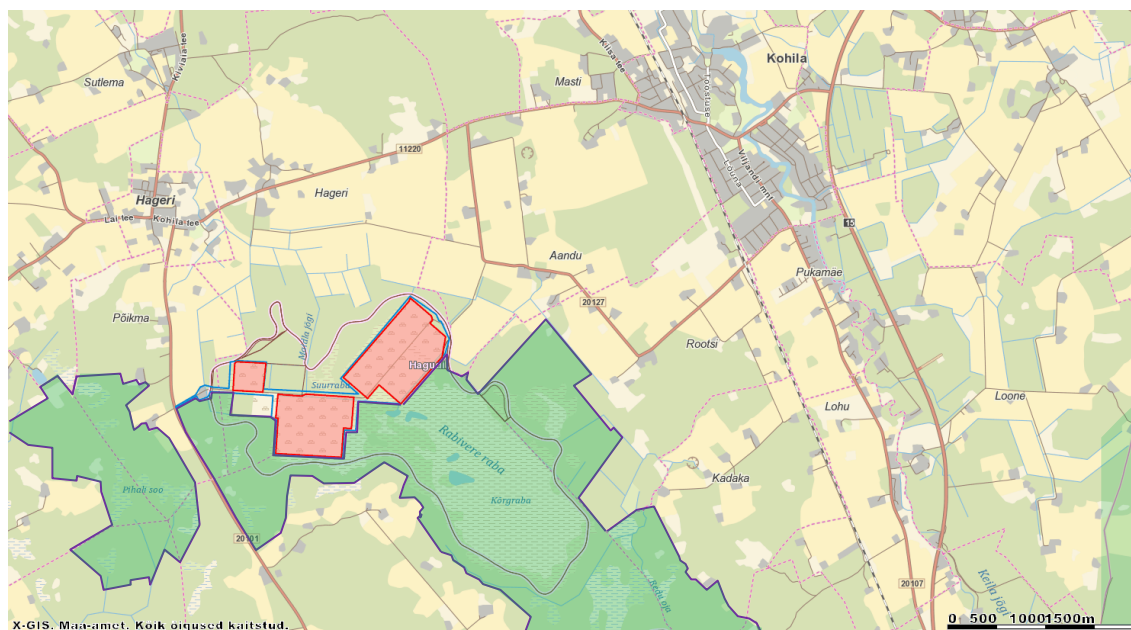
Rabivere turbatootmisala kuivendussüsteemi vesi juhitakse kahe väljalasu kaudu kirde suunas 0,1 km kauguselt möödumise Kiuru kraavi ning ühe väljalasu kaudu põhja suunas Maidla jõkke. Turbatootmisala kogumiskraavile, mis Keskkonnaregistri kohaselt on Maidla jõe ülemjooks, on looduskaitseaduse § 37 lõige 1 alusel kehtestatud kalda piiranguvöönd laiusel 100 m veepiirist. Kuna käsitletava kraavilõigu näol on tegemist maavara kaevandamise tõttu tekkinud ja mäeeraldisel piiril paikneva tehisveekoguga (lisa 7), siis vastavalt sama paragrahvi lõikele 4 ei laiene sellele kalda piiranguvööndi piirangud kuni kaevandatud maa korrastamise kohustuse täidetaks tunnistamiseni.

Maapinna abs kõrgus on mäeeraldisel läänepoolsetel väljakutel 63,5 - 64,5 m ning hiljem kasutusse võetud idaosas 64,5 - 65,5 m. Väljaveoteed on väljakute pinnast 1 - 2 m kõrgemad.

Rabivere turbatootmisala mäeeraldis paikneb Hagudi turbamaardla (registrikaart nr 0111) loodeotsas ning hõlmab aktiivse tarbevaru plokid 1 aT (vähelagunenud turvas) ja 2 aT (hästilagunenud turvas). Käsitletav ala paikneb Eesti 1 : 50 000 baaskaardi Kohila lehel nr 6332. Mäeeraldisel keskpunkti ligikaudsed geograafilised koordinaadid on 59° 08' 29" pl ja 24° 40' 54" ip.

2.2 Taimestik ja kaitstavad loodusobjektid

Praktiliselt kogu Rabivere mäeeraldisel piiril on taimestik eemaldatud (foto 2.1). Vaid tootmisala kirdeosas on veel paaril väljakul taimestik ja sugekiht säilinud (foto 2.2). Taimkatte moodustavad seal kanarbik ja 0,5 m kõrgused männid, üksikutes säilinud älvastes kasvab ka turbasamblaid ja tupp-villpead. Mäeeraldisel lääneosas on pikemat aega tootmisest väljas olnud väljakuid, kus kraavides on hakanud kasvama mänd ja villpea (foto 2.3). Kaitsealuseid taime- ja loomaliike mäeeraldisel ei esine.



Joonis 2.1. Rabivere turbatootmisala paiknemise skeem. Alus: Maa-ameti geoportaal

- Rabivere turbatootmisala mäeeraldis
- Rabivere maastikukaitseala
- mäeeraldis piir
- maardla piir



Foto 2.1. Freesväljakud Rabivere mäeeraldis keskosas. N 59° 08' 35'';
E 24° 40' 38''; foto: Rein Ramst; 08.11.2019



Foto 2.2. Välja ehitamata väljakud mäeeraldisel kirdeosas. N 59° 08' 51'';
E 24° 41' 46''; foto: Rein Ramst; 14.11.2019



Foto 2.3. Rabivere turbatootmisala kõige vanemad väljakud mäeeraldisel loodenurgas.
N 59° 08' 37''; E 24° 39' 56''; foto: Rein Ramst; 08.11.2019

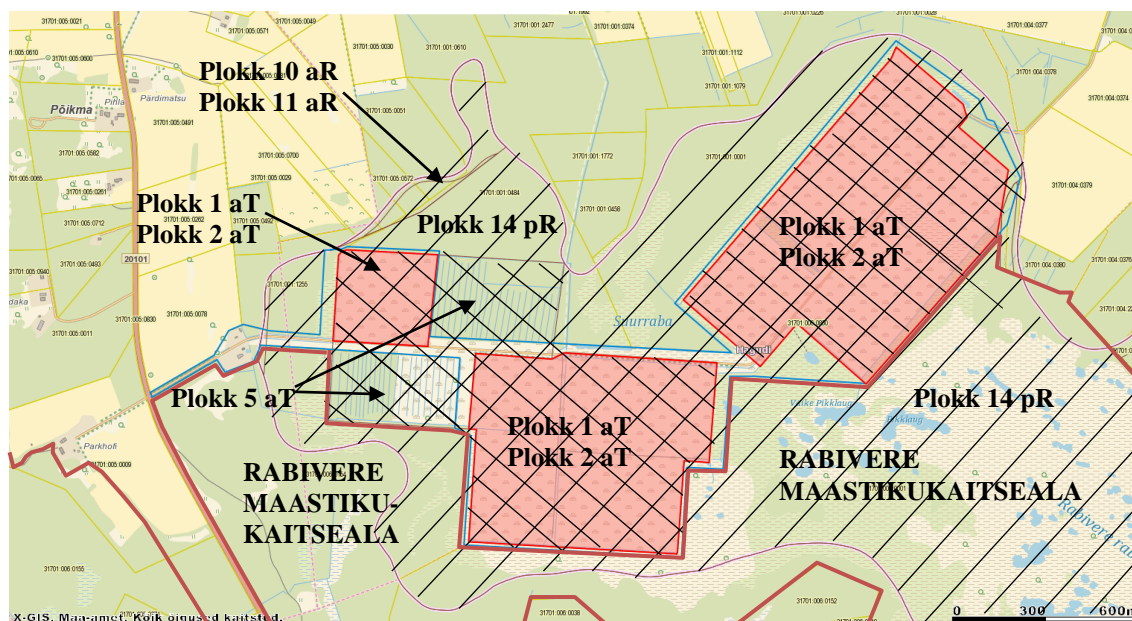
Rabivere turbatootmisala piirneb lõuna poolt Rabivere maastikukaitsealaga (joonis 2.1). Mäeeraldisest 170 m lõunas on vääriselupaik VEP101068. Tegemist on siirdesoomännikuga, kus esineb palju surnud puid ja lamapuitu. Mäeeraldisest 1 km kirde pool on Aandu karstiala, kuhu juhitakse Kiuru kraavi kaudu osa Rabivere turbatootmisala kuivendusveest.

3. GEOLOOGILINE UURITUS

Hagudi turbamaardla põhjaosa on uuritud ENSV MN Geoloogia Valitsuse 1982. a eeluuringuga (Salo jt, 1982). Eeluuringu sihtide vahekaugus oli ligikaudu 1 km ning uuringupunktid paiknesid sihtidel 100 m vahega. Hagudi maardlale rajati 424 sondeerimispunkti ning võeti 15 punktist proove turba üldanalüüsiks ja 4 punktist keemiliseks analüüsiks. Turbalasundi kannusus määrati 9 platsil. Samuti uuriti maardla kuivendamise tingimusi. Praeguse Rabivere turbatootmisala mäeeraldise piires võeti proove üldanalüüsiks 2 ja keemiliseks analüüsiks 1 punktist ning määrati lasundi kannusus 2 platsil.

Rabivere turbatootmisala jääkvaru uuringu tegi Eesti Geoloogiakeskus 1994. a (Širokova jt, 1994). Mäeeraldise jääkvaru uuringu uuringuvõrgu tihedus oli ligikaudu 100×200 m. Proovid turba üldanalüüsiks võeti 0,25 m intervalliga 8 punktist, proove turba kütteväärtuse ja raskemetallide sisalduse määramiseks võeti 2 punktist. Uuriti ka turbalasundi iseoolse kuivendamise võimalusi. Selle uuringu tulemusena on Rabivere turbatootmisala keskkonnaregistris arvele võetud aktiivse tarbevaruna plokkides 1 aT (vähelagunenud turvas) ja 2 aT (hästilagunenud turvas).

Hagudi turbamaardla põhjaosa geoloogilise uuritus on skemaatiliselt kujutatud joonisel 3.1. Piirkonnas on tehtud ka geoloogiline kaardistamine mõõtkavas 1 : 50 000 (Kohila kaardileht nr 6332).



Joonis 3.1. Hagudi turbamaardla põhjaosa geoloogiline uuritus. Alus: Maa-ameti geoportaal

- Käesolev jääkvaru uuring
- ENSV MN Geoloogia Valitsuse 1982. a eeluuring (EGF 5205)
- Eesti Geoloogiakeskuse 1994. a jääkvaru uuring (EGF 4894)
- mäeeraldise piir
- maastikukaitseala piir
- 1 aT** varuploki number

4. UURINGU METOODIKA, MAHT JA KESKKONNAMÕJU

4.1 Turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine

Rabivere turbatootmisala turbalasundi uurimisega seotud välitööd tehti 2019. a novembris. Töö esimeses etapis sondeeriti lasundit käsipuuriga 8 punktis (15% selle mäeeraldise piires paiknenud 1994. a jääkvaru uuringu uuringupunktide arvust). Turba lamami kõrgus erines eelneva uuringu käigus mõõdetud kõrgusest keskmiselt 0,28 m võrra. Seetõttu osutus vajalikuks mäeeraldise jääkvaru määramine tarbevaru uuringule vastava tihedusega uuringuvõrguga. Kokku sondeeriti turbalasundit 53 punktis (lisa 2, gr lisa 1). Kõigis sondeerimispunktides määrati turbalasundi kogupaksus ja vähelagunenud turba kihi paksus 0,05 m täpsusega ning iseloomustati visuaalselt määratavate tunnuste alusel turba lamamis paiknevate setete litoloogilist koostist. GPS-seadme Trimble R8-2 GNSS abil mõõdistati kõigi uuringupunktide koordinaadid ning maapinna abs kõrgused.

Kolmest uuringupunktist võeti 0,25 m intervalliga vähemalt 0,4 kg raskused proovid turba üldanalüüsiks. Proovide koguarv oli 29.

4.2 Laboratoorsed uuringud

Võetud proovidest tehti Eesti Geoloogiateenistuse laboratooriumis (akrediteerimistunnistus L093) turba üldanalüüsi käigus järgmised määrangud:

- lagunemisaste tsentrifuugimeetodil;
- tuhasus kaalukao alusel 450° C juures tuhastamisel;
- looduslik niiskus kaalukao alusel 105° C juures kuivatamisel;

Turba liik määrati Eesti Geoloogiakeskuses ette valmistatud proovidest mikroskoobi abil OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloogia osakonnas.

Üldanalüüsi tulemused on esitatud käesoleva aruande lisa 6.

4.3 Topograafilised tööd

Topograafilise mõõdistamise mõõtkavas 1 : 5000 tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER 2019. aasta novembris. Mõõdistati reaalaajas kinemaatilise GPS positsioneerimisega seadmega Trimble R8-2 GNSS. Mõõdistamise alusena kasutati OÜ Geosoft VRS NOW baasjaamade võrku. Mõõdistati L-Est 97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on määratud EH2000 süsteemis.

Lisaks situatsiooni mõõdistamisele teostati veetaseme mõõtmisi kraavides 13 lävendil. Veetasemete mõõtmise andmestik on esitatud tekstilisas 3. Topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 5000 koostati programmiga Bentley PowerCivil V8i (litsents: 70000661800020). Täiendavad andmed on esitatud topograafilise mõõdistamise seletuskirjas (lisa 4).

4.4 Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töötati läbi välitööde ja laboratoorsete uuringute andmestik ning koostati geoloogilise uuringu seletuskiri koos graafiliste lisadega. Rabivere turba-

tootmisala aktiivne tarbevaru arvutati 2 plokina. Turbavaru jagamisel vähe- ja hästilagunenud turbaks lähtuti keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöo 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“ nõuetest. Määruse kohaselt on vähelagunenud turvas raba- ja siirdesooturvas lagunemisastmega mitte üle 25% ning madalsooturvas lagunemisastmega mitte üle 15%. Maavaraks loetakse turvas mineraalainete sisaldusega mitte üle 35% kuivaine massist.

Seletuskirja juurde kuuluvad plaanid ja geoloogilised läbilõiked (graafilised lisad 1 - 3) koostati joonestusprogrammi Bentley PowerCivil V8i (litsents 70000661800020) abil. Nimetatud programmi kasutati ka maapinna ja lamami reljeefi modelleerimisel ning varu arvutamisel.

4.5 Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale

Geoloogilise uuringu välitööd teostanud personal sõitis autoga ainult mäeeraldise piires olevatel teedel, mujal liiguti jalgsi. Käsipuuriga rajatud puuraugud vajusid pärast puuri väljatõmbamist ise kinni ning nende spetsiaalne likvideerimine ei olnud vajalik. Proovipunktidest võetud turvas pakiti kilekottidesse ja toimetati analüüsides tegemiseks laboratooriumisse. Välitööde tegemisel järgiti tuleohutuse nõudeid ning looduses viibimise üldtunnustatud reegleid. Seetõttu ei jäänud alale pärast tööde lõppemist olmeprügi ja selle uuringueelne seisund säilis.

5. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Hagudi turbamaardla paikneb Harju lavamaa lõunaosas loode-kagusuunalise mattunud oru kohal. Maapinna abs kõrgus on valdavalt 60 - 65 m vahemikus, mäeeraldisest kagu pool Rabivere rabas 65 - 70 m.

Vaadeldavas piirkonnas avanevad Ülem-Ordoviitsiumi ladestiku Kõrgessaare kihistu (**O_{3ks}**) savikad lubjakivid ja Moe kihistu (**O_{3mo}**) pisi- kuni mikrokristalsed lubjakivid (joonis 5.1). Moe kihistu lubjakivi võib kohati olla dolomiidistunud ja kavernoosne (Suuroja jt, 2012). Seetõttu esineb piirkonnas karsti.

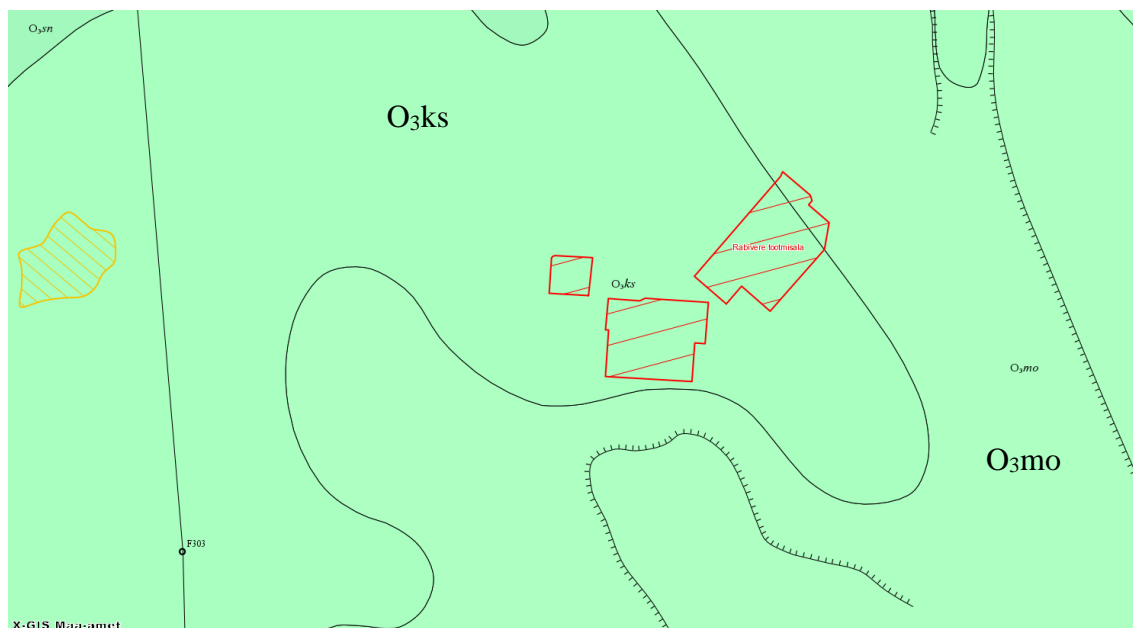
Pinnakate on Hagudi soo põhjaosa ümbritseval alal alal õhuke, paiguti alla poole meetri või puudub üldse (joonis 5.2). Peamiselt koosneb see kuni paari meetri paksusest savika moreeni (**gIII**) kihist. Mattunud orus, mille kohal paikneb ka Rabivere mäeeraldis, on Kvaternaari vanusega setete kihi paksus kuni 10 m. Moreenil lasuvad siin peeneteralisest liivast ja aleuriidist koosnevad jääjärvesetted (**lgIII_{jr3}**) ning viimastel omakorda soosetted (**bIV**). Rabivere turbatootmisala lääneosas on turba paksus 1 - 2 m ning idaosas 3 - 4 m.

Kõige ülemiseks põhjaveekihtiks on vaadeldaval alal soosetete veekiht, mille veetase on kuivendusega alandatud keskmiselt 1 m maapinnast. Soosetete veekiht on vabapinnaline ja toitub peamiselt sademetest. Turba filtratsioonikoefitsient lasundis on keskmiselt 0,05 - 0,1 m/ööp (Suuroja jt, 2012). Lasundi pealmises, vähelagunenud raba- ja siirde-sooturbast koosnevas osas võib see olla mõnevõrra suurem. Vesi on happeline, madala mineralisatsiooniga (alla 0,1 g/l). Iseloomulike omaduste (pruunikas värvus, spetsiifiline lõhn ja maitse) tõttu ei kasutata soosetete vett joogi- või tarbeveena.

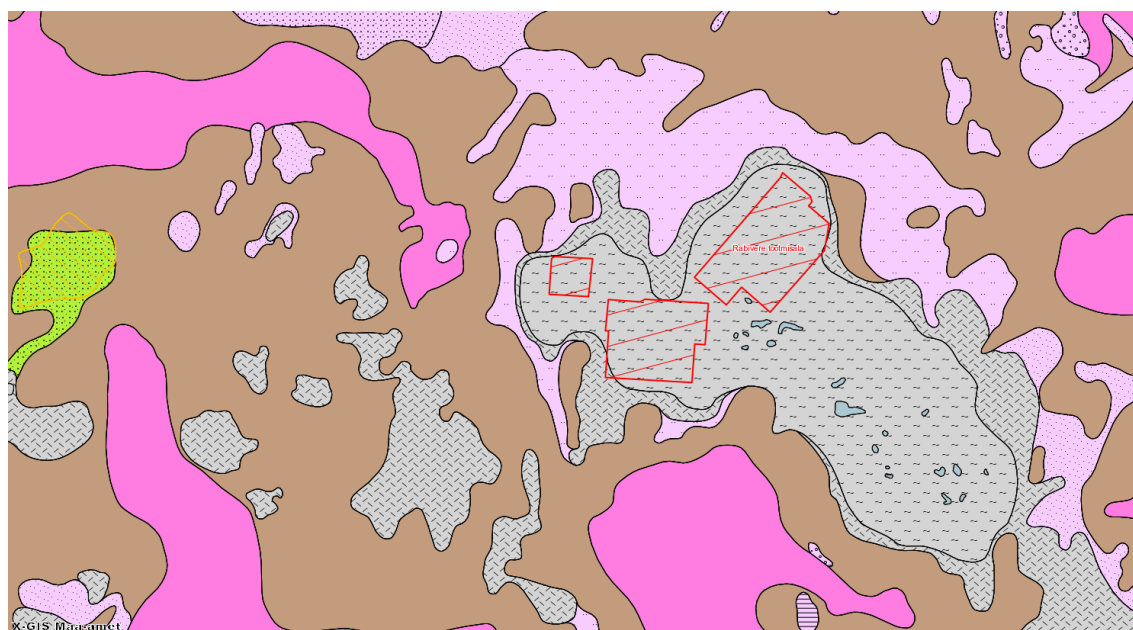
Jääjärvesetete veekiht on seotud peenliivade ja aleuriitidega, mille filtratsioonikoefitsient on 0,1 - 1 m/ööp (Suuroja jt, 2012). Vesi on vesinikkarbonaatne naatriumikaltsiumi tüüpi ning kõrge rauasisaldusega. Kihi veeandvus on väike, seda kasutatakse vaid üksikutes salvkaevudes.

Liustikusetete veekiht on seotud väikese veeandvusega savikates setetes esinevate kruu-sarikkamate läätsedega. Kaevude veeandvus on väike, salvkaevud võivad suvel kuivaks jääda. Ka moreenivesi on kõrge rauasisaldusega (Suuroja jt, 2012).

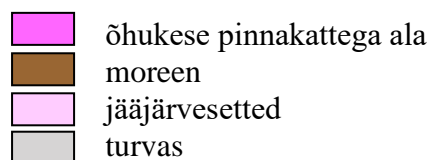
Siluri - Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi ülemise 20 m paksuse osa vesi on surveta. Vesi on vesinikkarbonaatne kaltsium-magneesiumi tüüpi mineralisatsiooniga 0,4 - 0,6 g/l ning sageli kõrge rauasisaldusega (Suuroja jt, 2012). Siluri - Ordoviitsiumi põhjaveekompleksi vett kasutab enamuse piirkonna eratarbijatest.



Joonis 5.1. Rabivere turbatootmisala ümbruse aluspõhja kaart. Alus: Maa-ameti geoportaal



Joonis 5.2. Vaadeldava piirkonna pinnakatte kaart. Alus: Maa-ameti geoportaal



6. TURBALASUNDI ISELOOMUSTUS

6.1 Lasundi paksus ja üldtehnilised omadused

Turbalasundi keskmine paksus Rabivere turbatootmisala piires on 2,7 m, suurim paksus mäeeraldise kirdeosas väljaveoteede all üle 5 meetri. Mäeeraldise ida- ja keskosas on tegemist märe-alltüüpi rabalasundiga, milles väikese lagunemisastmega rabaturbad (sfagnumiturvas, villpea-sfagnumiturvas) moodustavad üle poole lasundi kogupaksusest. Vähelagunenud turba kihi keskmine paksus koos sugekihiga Rabivere mäeeraldisel on 1,1 m ja keskmine lagunemisaste 17%. Vähelagunenud turba lamamis on suurema lagunemisastmega raba villpea-sfagnumiturba kiht ning viimase all siirdesoo- (lehtsambla-sfagnumiturvas, puu-sfagnumiturvas) ja madalsooturbad (pilliroo-lehtsambaturvas, puuturvas). Mäeeraldise lääneosa vanadelt väljakutelt on rabaturvas ära kaevandatud, seda esineb vaid väljaveoteega piirneval alal. Hästilagunenud turba kihi keskmine paksus Rabivere mäeeraldisel on 1,8 m ja keskmine lagunemisaste 22%.

Käesoleva uuringu käigus võetud turbaproovide üldanalüüsi tulemused on esitatud aruande lisas 6 ja kokkuvõtlikult tabelis 6.1.

Tabel 6.1 Rabivere turbatootmisala mäeeraldise turba keskmised kvaliteedinäitajad

Varu jaotus	Keskmised kvaliteedinäitajad			
	Looduslik niiskus, %	Tuhasus, % kuivainest	Lagunemisaste	
			%	Von Post
Vähelagunenud turvas	89,43	2,29	17	H3
Hästilagunenud turvas	87,48	3,48	22	H3

6.2 Raskemetallide sisaldus

Rabivere mäeeraldise turba raskemetallide sisaldust uuriti Eesti Geoloogiakeskuse 1994. a jääkvaru uuringu (Širokova jt, 1994) käigus. Nimetatud uuringu andmeil on raskemetallide sisaldus seal väike (tabel 6.2). Ka teatmik „Kahjulikud elemendid Eesti turbas“ (Orru ja Orru, 2003) kinnitab, et Rabivere maardla turbas on raskemetalle väikeses koguses. Teatmikus ei ole antud sisaldust eraldi vähe- ja hästilagunenud turbas, vaid ainult lasundis tervikuna.

Tabel 6.2 Raskemetallide sisaldus Rabivere turbatootmisala lasundis

	Sisaldus kuivaines, mg/kg							
	Cd	Cu	Mn	Sr	Zn	Pb	U	Th
Eesti Geoloogikeskus 1994								
Vähelagunenud turvas	0,07	1,63	6,53	22,53	7,44	0,44	<0,02	<0,05
Hästilagunenud turvas	0,15	1,65	12,61	14,51	4,23	1,99	0,16	0,11
Orru ja Orru 2003	0,12	1,6	10,6	13,9	5,3	1,5	0,15	0,11

6.3 Kütteväärtus ja lasundi energiasisaldus

Ka kütteväärtuse määramiseks võeti Rabivere mäeeraldiselt proove Eesti Geoloogiakeskuse 1994. a uuringu käigus. Kahest uuringupunktist võetud 4 turbaproovist AS-i Viru Geoloogia laboratooriumis tehtud katsete andmeil oli keskmine kütteväärtus

õhkuivale turbale ümberarvutatult vähelagunenud turbal 2687 kcal/kg ehk 3,12 MWh/t ning hästilagunenud turbal 2889 kcal/kg ehk 3,36 MWh/t.

Seisuga 31.03.2020 on hästilagunenud turba aktiivne tarbevaru Rabivere turbatootmisala mäeeraldise plokis 2 aT 400 tuh t. Seega on ploki 2 aT hästilagunenud turba energiasisaldus 1344 GWh.

7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Peaaegu kogu Rabivere turbatootmisala ulatuses on taimestik ja sugekiht eemaldatud ning rajatud kuivendussüsteem ja väljaveoteed. Vaid ligikaudu 3,3 ha suurusel alal mäeeraldise kirdeosas on väljakud veel välja ehitamata (foto 2.2). Mäeeraldise kirdepoolsel lahustüki ja keskmise lahustüki kirdeosas on turbalasundi jääkpaksus 3,5 - 5 m. Mäeeraldise läänepoolses osas on üle 2 m paksust lasundit vaid väljaveoteega piirneval alal (gr lisa 2). Kasuliku kihi lamam paikneb mäeeraldise ida- ja keskosas valdavalt 61,5 - 62,5 m (kagunurgas üle 63 m) ja lääneosas 62 - 63 m abs kõrguse tasemel.

Rabivere turbatootmisala kuivendusvesi suunatakse kahe väljalasu kaudu kirde suunas Kiurukraavi (foto 7.1) ning ühe väljalasuga põhja suunas Maidla jõkke (foto 7.2). Vee erikasutuse loa L.VV/328689 kohaselt on Kiurukraavi ja Maidla jõkke suunatavad veekogused vastavalt kuni 185 tuh m³ ja kuni 175 tuh m³ aastas. Käesoleva uuringu raames kraavidel tehtud veetasemete mõõtmise andmeil saab turbalasundi mäeeraldise kirdepoolsel lahustüki isevoolelt kuivendada ligikaudu abs kõrguseni 62 - 62,5 m ning kesk- ja lääneosa kõrguseni 63 m. Kuivendamata jääb mäeeraldise kirde- ja lääneosas ligikaudu 0,5 m ning keskosas kuni 1 m paksune turbakiht. Selleks, et vahepeal kasutusest väljas olnud väljakutel mäeeraldise kesk- ja idaosas uuesti freesimist alustada, on vajalik kogumiskraavi suubuvate dreniotste puhastamine ja allapoole viimine (foto 7.3).

Rabivere mäeeraldise turbalasundi pealmised, vahelagunenud rabaturbast koosnevad kihid sisaldavad suhteliselt vähe kände. Käesolevaks ajaks on vahelagunenud turvas mäeeraldise kesk- ja idaosa väljakutel peaaegu ammendunud ning seal avanevad känduderikkamad kihid. Seetõttu tuleb seal regulaarselt tegeleda ka kändude koristamisega (foto 7.4).



Foto 7.1. Kiurukraav, millesse juhitakse Rabivere turbatootmisala kahe kirdepoolsel väljalasu vesi. N 59° 09' 11''; E 24° 41' 48''; foto: Rein Ramst; 14.11.2019



Foto 7.2. Maidla jõgi Rabivere turbatootmisalast 300 m allavoolu.
N 59° 08' 45''; E 24° 40' 40''; foto: Rein Ramst; 08.11.2019



Foto 7.3. Dreenide rekonstrueerimine Rabivere mäeeraldise lõunaserval.
N 59° 08' 16''; E 24° 40' 47''; foto: Rein Ramst; 08.11.2019



Foto 7.4. Juuritud kännud Rabivere turbatootmisala lääneosas.
N 59° 08' 31''; E 24° 40' 25''; foto: Rein Ramst; 08.11.2019

8. VARU ARVUTUS

Rabivere turbatootmisala mäeeraldise piires paiknevate plokkide 1 aT ja 2 aT aktiivne tarbevaru seisuga 31.03.2020 arvutati 1 : 5000 mõõtkavas topograafilise plaani ning turbalasundi sondeerimise ja proovide laboratoorse analüüsi andmestiku alusel. Varu-plokkide mahud arvutati programmi Bentley PowerCivil V8i abil. Varu jagamisel vähe- ja hästilagunenud turba plokkideks ning varu arvutamisel tonnides 40% tingniiskuse juures lähtuti keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 nõuetest.

Keskkonnaregistri maardlate nimistus (registrikaart nr 0111) on Rabivere turbatootmisala mäeeraldise varu arvel aktiivse tarbevaru plokkides 1 aT (vähelagunenud turvas) ja 2 aT (hästilagunenud turvas). Maa-ameti geoportaali kitsenduste kaardikihi andmeil kattub mäeeraldise idaserv 0,01 ha suurusel alal Rabivere maastikukaitseala Rabivere sihtkaitsevööndiga, kus majandustegevus on keelatud. Seetõttu jäeti see ala seisuga 01.03.2020 varuplokkidest 1 aT ja 2 aT välja ning arvati ploki 14 pR koosseisu. Maavara kaevandamise loa Rapm-011 juurde kuuluva seletuskirja kohaselt paikneb mäeeraldise lamamis 0,5 m paksune varuplokk 14 pR, mis jääb kaevandamata ja kasutatakse ära mäeeraldise teenindusmaa korrastamiseks. Kuna vastavalt kehtiva maapõuseaduse § 45 lõige 5-le antakse turba kaevandamisel mäeeraldis kuni maavara lamamini, on käesoleva uuringu tulemusena selle kihi varu arvatud ploki 2 aT koosseisu.

Rabivere turbatootmisala kesk- ja lääneosast kuivendusvett ära juhtivale kraavile kui Maidla jõe ülemjooksule on looduskaitseaduse § 37 lõige 1 alusel kehtestatud kalda piiranguvöönd laiusena 100 m veepiirist. Kuna tegemist on turba kaevandamise tulemusena tekkinud veekoguga (lisa 7), siis ei peaks piirangud rakenduma enne mäeeraldise teenindusmaa korrastatuks tunnistamist maapõuseadusega ette nähtud korras.

Turbalasundi sondeerimise ja maapinna geodeetilise mõõdistamise andmestiku alusel konstrueeritud pindade vahelise mahu arvutamisel saadi Rabivere turbatootmisala mäeeraldise vähelagunenud turba kihi mahuks koos sugekihiga plokis 1 aT 103,45 ha pindalal 1183 tuh m³. Ploki 1 aT piires on katend (sugekiht) veel koorimata 3,3 ha-l. Sugekihi paksuseks rabalasundiga alal loetakse 0,2 m, seega on sugekihti ploki 1 aT katendis 7 tuh m³. Kasuliku kihi maht plokis 1 aT on vastavalt 1176 tuh m³.

Laboratoorsete analüüside tulemuste (lisa 6) kohaselt on vähelagunenud turba keskmine lagunemisaste 17% ja keskmine looduslik niiskus 89,43%. Selliste kvaliteedinäitajate puhul korrutatakse varu ümberarvutamiseks tonnidesse 40% tingniiskuse juures turbalasundi maht koefitsiendiga 0,156.

Hagudi turbamaardla aktiivse tarbevaru ploki 1 aT vähelagunenud turba varu seisuga 31.03.2020 on:

$$1176 \text{ tuh m}^3 \times 0,156 = 183 \text{ tuh t}$$

Rabivere turbatootmisala hästilagunenud turba kihi maht plokis 2 aT 112,71 ha-l on pindade järgi modelleerituna 2174 tuh m³ (lisa 5). Laboratoorsete analüüside tulemuste (lisa 6) kohaselt on hästilagunenud turba keskmine lagunemisaste 22% ja keskmine looduslik niiskus 87,48%. Sellistele kvaliteedinäitajatele vastab varu mahult kaalule ümberarvutamise koefitsient 0,184.

Hagudi turbamaardla aktiivse tarbevaru ploki 2 aT hästilagunenud turba varu seisuga 31.03.2020 on:

$$2174 \text{ tuh m}^3 \times 0,184 = 400 \text{ tuh t}$$

Kokkuvõtlikult on plokkide 1 aT ja 2 aT varu seisuga 31.03.2020 esitatud tabelis 8.1.

Tabel 8.1 Hagudi turbamaardla varuplokkide 1 aT ja 2 aT aktiivne tarbevaru seisuga 31.03.2020

Ploki nr	Maavara erim	Pindala, ha	Keskmine paksus, m*	Maht, tuh m ³	Koefitsient	Varu, tuh t
1 aT	vähelagunenud turvas	103,45	1,13	1176	0,156	183
2 aT	hästilagunenud turvas	112,71	1,93	2174	0,184	400

* keskmine paksus sugekihita on leitud ploki mahu ja pindala jagatisena

Käesoleva uuringu tulemusena väheneb keskkonnaregistris arvel oleva passiivse reservvaru ploki 14 pR pindala 112,71 ha võrra. Ploki 14 pR paksuseks mäeeraldise lamamis oli 0,5 m. Seega vähenes selle ploki maht 564 tuh m³ ning hästilagunenud turba passiivne reservvaru 94 tuh t võrra (turbavaru mahult kaalule üleviimiseks koefitsient 0,164, mida on ploki 14 pR puhul kasutatud ka maardlate nimistu registrikaardis nr 111). Siinjuures on arvesse võetud ka mäeeraldise idaserval ploki 14 pR lisandunud 0,01 ha suuruse ala varu. Viimane on väga väike, orienteeruvalt 20 tonni ning ei muuda ploki 14 pR varu tuhandetes tonnides väljendatuna.

9. KOKKUVÕTE

Rabivere turbatootmisala jääkvaru uuring Rapla maakonnas Kohila vallas tehti OÜ Rapla Turvas tellimusel. Mäeeraldise pindala on 112,72 ha, mäenduslikud tingimused kaevandamiseks on head. Suurem osa mäeeraldise turbavarust on võimalik kaevandada freesmeetodil isevoolse kuivendusega ilma eesvoole süvendamata.

Jääkvaru uuringu tulemusena esitatakse keskkonnaregistri maardlate nimistu vastutavale täitjale 31.03.2020. a seisuga registrisse kandmiseks aktiivne tarbevaru järgmistes kogustes:

- aktiivse tarbevaru plokk 1 aT pindalaga 103,45 ha – 183 tuh t vähelagunenud turvast;
- aktiivse tarbevaru plokk 2 aT pindalaga 112,71 ha – 400 tuh t hästilagunenud turvast;

Seisuga 31.03.2020 väheneb Hagudi turbamaardla passiivse tarbevaru plokki 14 pR pindala 112,71 ha ning varu 94 tuh t võrra.

Varu kinnitamisel soovitame keskkonnaregistri maardlate nimistus Hagudi turbamaardla registrikaarti nr 111 sisse viia vastavad muudatused.

10. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Arold, I., 2005. Eesti Maastikud. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.
2. Arukaev, K., 1986. Eesti NSV jõgede, ojade ja kraavide ametlik nimestik. Valgus, Tallinn.
3. Järvekülg, A., 2001. Eesti jõed. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.
4. Johanson, J., Ilves, V., Toonpere, P., Kivi, J., Vinne, L.-E., 2015. Rabivere turbatootmisala kuivendamise ning kuivendusvee suublasse juhtimise keskkonnamõju hindamise aruanne. Agenda OÜ.
5. Orru, M., Orru, H., 2003, Kahjulikud elemendid Eesti turbas, OÜ Eesti Geoloogiakeskus.
6. Salo, V., Nõmmsalo, V., Orgla, H., 1982. Rapla rajooni Hagudi, Viirika ja Õmma turbamaardlate eeluuringu aruanne. ENSV MN Geoloogia Valitsus. EGF 5205.
7. Suuroja, K., Morgen, E., Mardim, T., Kajuläte, K., Shtokalenko, M., 2012. Eesti geoloogilise baaskaardi Kohila (6332) leht. Seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus. EGF 8435.
8. Širokova, M., Võsa, A., Lepp, A., Ermann, M., 1994. Harju-, Hiiu-, Jõgeva-, Järva-, Lääne-, Lääne-Viru-, Põlva-, Rapla-, Saare-, Valga-, Viljandi- ja Võrumaa turbamaardlate tootmisalade järeluurim. Raplamaa Rabivere tootmisala. Eesti Geoloogiakeskus. EGF 4894.