

# **OÜ Inseneribüroo STEIGER**

**Punasoo turbamaardla  
Punasoo turbatootmisala  
jääkvaru uuringu aruanne**  
(varu seisuga 31.10.2023)

**Töö nr 23/4461**

**Tallinn 2023**

Kinnitan:

Helis Pormeister  
Juhatuse liige

*/allkirjastatud digitaalselt/*

Geoloogilise uuringu tegid:

Rein Ramst  
Geoloog-geobotaanik

*/allkirjastatud digitaalselt/*

Sven Siir  
Geoloogiainsener

*/allkirjastatud digitaalselt/*

Kaja Paat  
Joonestaja

*/allkirjastatud digitaalselt/*

.

## ANNOTATSIOON

### **Punasoo turbamaardla Punasoo turbatootmisala jääkvaru uuringu aruanne (varu seisuga 31.10.2023).**

Aruanne ühes köites, 19 lk teksti, 9 tekstilisa, 4 graafilist lisa, 16 elektroonilist lisa. OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress Männiku tee 104/1, 11216 Tallinn.

Punasoo turbatootmisala mäeeraldise jääkvaru uuring tehti Rakvere Põllumajandustehnika OÜ tellimusel. Mäeeraldise pindala on maavarade registri andmeil 77,90 ha, ringpiiri käänupunktide koordinaatide alusel 81,63 ha. See paikneb Lääne-Viru maakonnas Vinni vallas Palasi külas Punasoo turbaraba maaüksusel (KÜ 90004:003:0510, sihtotstarve 100% turbatööstusmaa). Tootmisala varu on maavarade registris (registrikaart nr 425) arvele võetud aktiivse tarbevaruna plokkides 2 aT (vähelagunenud turvas) ja 1 aT (hästilagunenud turvas).

Töö eesmärgiks oli mäeeraldise jääkvaru määramine. Uuringu käigus sondeeriti turbalasundit  $200 \times 200$  m uuringuvõrguga ja võeti proove turba üldanalüüsiks 3 punktist.

Töö tulemusena arvutati mäeeraldiste aktiivne tarbevaru plokkide lõikes. Seisuga 31.10.2023 on Punasoo turbatootmisala varu:

- plokki 2 aT aktiivne tarbevaru 42,10 ha-l 44 tuh t vähelagunenud turvast
- plokki 1 aT aktiivne tarbevaru 81,50 ha-l 165 tuh t hästilagunenud turvast;

Märksõnad: Lääne-Viru maakond, Vinni vald, Punasoo turbamaardla, Punasoo turbatootmisala mäeeraldis, vähelagunenud turvas, hästilagunenud turvas, aktiivne tarbevaru, jääkvaru.

Koostas:

Rein Ramst

## SISUKORD

<b>1. SISSEJUHATUS .....</b>	<b>6</b>
<b>2. UURINGUPIIRKONNA ISELOOMUSTUS .....</b>	<b>7</b>
2.1 Asend .....	7
2.2 Taimestik ja kaitstavad loodusobjektid.....	8
<b>3. GEOLOOGILINE UURITUS .....</b>	<b>9</b>
<b>4. UURINGU METOODIKA, MAHT JA KESKKONNAMÕJU .....</b>	<b>10</b>
4.1 Turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine.....	10
4.2 Laboratoorsed uuringud .....	10
4.3 Topograafilised tööd .....	10
4.4 Kameraaltööd.....	10
4.5 Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale.....	11
<b>5. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED.....</b>	<b>12</b>
<b>6. TURBALASUNDI ISELOOMUSTUS.....</b>	<b>14</b>
6.1 Lasundi paksus ja turba üldised omadused.....	14
6.2 Raskemetallide sisaldus .....	14
<b>7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED .....</b>	<b>15</b>
<b>8. VARU ARVUTUS.....</b>	<b>16</b>
<b>9. KOKKUVÕTE .....</b>	<b>18</b>
<b>10. KASUTATUD KIRJANDUS .....</b>	<b>19</b>

## TEKSTILISAD

1. Keskkonnaluba LVIM-015 .....	20
2. Turbalasundi sondeerimise andmestik .....	22
3. Kraavide veetaseme mõõtmise andmestik .....	23
4. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri.....	24
5. Varuplokkide mahu arvutuse tulemused .....	26
6. Turba üldanalüüsi tulemused .....	27
7. Turba botaanilise koostise määramise tulemused.....	31
8. Turba raskemetallide sisalduse määramise andmestik.....	32
9. Tellija arvamus.....	33

## GRAAFILISED LISAD

1. Topograafiline ja varu arvutuse plaan, M 1 : 5000
2. Kasuliku kihi jääkpaksuse plaan, M 1 : 5000
3. Geoloogilised läbilõiked I - I'...IV - IV'. Mõõtkava H 1 : 5000, V 1 : 100
4. Botaanilised läbilõiked. Mõõtkava V 1 : 25

## **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 4.pdf
7. Graafiline lisa 1.tif
8. Graafiline lisa 2.tif
9. Graafiline lisa 3.tif
10. Graafiline lisa 4.tif
11. Varuplokkide ruumikujud.dgn
12. Ploki 2 aT lamam.dgn
13. Plokki 1 aT lamam.dgn
14. Turba üldanalüüsi andmestik.asice
15. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri.asice
16. Tellija arvamus.asice

## 1. SISSEJUHATUS

Punasoo turbatootmisala mäeeraldise jääkvaru uuringu tellija on OÜ Rakvere Põllumajandustehnika. Keskkonnaloa LVIM-015 (lisa 1) kehtivus lõpeb 14.04.2025. Loa kehtivuse aja jooksul mäeeraldise varu täielikult ei ammendata. Töö eesmärgiks oli mäeeraldise jääkvaru uurimine eesmärgiga saada vajalikud andmed uue keskkonnaloa vormistamiseks. Vastavalt maapõueseaduse § 67 lõikele 3 tuleb kaevandamisloa kehtivusaja pikendamise taotlusele lisada viimase markšeiderimõõdistuse dokumentatsioon koos maavara jääkvaru arvutusega. Kuna varasemate uuringute uuringupunktide asukohad ei ole instrumentaalselt määratud, ei ole võimalik lamami kõrguse andmeid markšeiderimõõdistamisega usaldusväärse täpsusega kontrollida. Seetõttu tehti mäeeraldise jääkvaru määramiseks seisuga 31.10.2023 käesolev geoloogiline uuring. Mäeeraldisele rajati keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 kohaselt tarbevaru uuringu nõuetele vastav  $200 \times 200$  m uuringuvõrk.

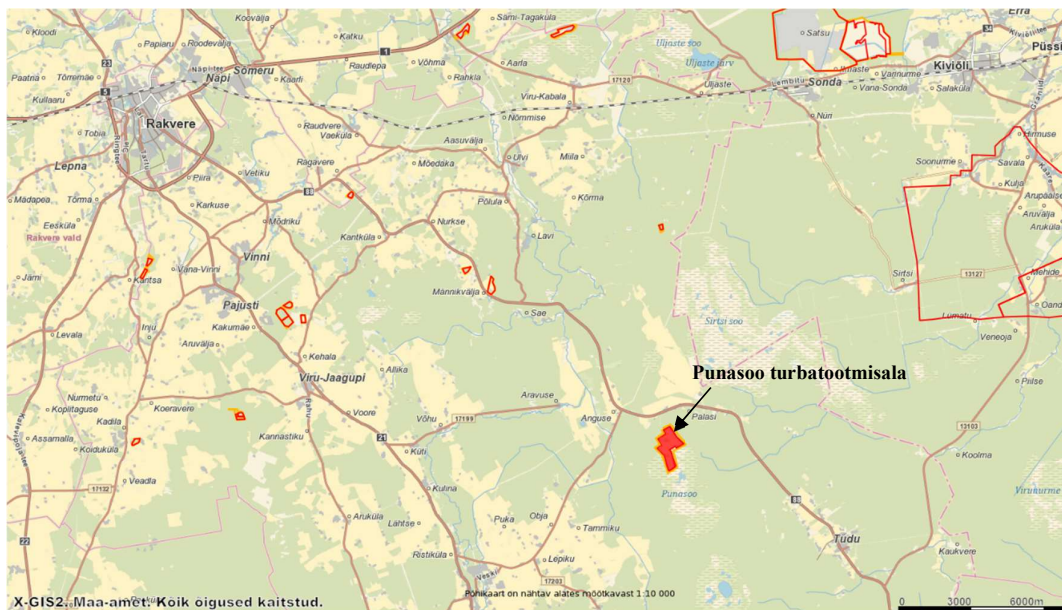
Geoloogilised välitööd tegid 2023. a augustis OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloog-geobotaanik Rein Ramst ja geoloogiainsener Sven Siir. Kõigi uuringupunktide asukohade koordinaadid ja maapinna kõrgus mõõdistati GPS-seadme abil. Ala topo-geodeetiline mõõdistamine on tehtud 2023. a oktoobris mõõtkavas 1 : 5000.

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

## 2. UURINGUPIIRKONNA ISELOOMUSTUS

### 2.1 Asend

Punasoo turbatootmisala paikneb Lääne-Viru maakonnas Vinni vallas Palasi külas, Rakvere linnast 22 km kagu ja Roela alevikust 8 km kirde pool (joonis 2.1). Rassiotsa küla lähimad majapidamised paiknevad mäeeraldistest 0,5 - 0,7 km põhja pool. Mäeeraldise pindala on maavarade registri andmeil 77,90 ha, ringpiiri käänupunktide koordinaatide alusel 81,63 ha. See paikneb Punasoo turbaraba kinnistul (KÜ 90004:003:0510). Kinnistu omanik on riik, valitseja Regionaal-ja Põllumajandusministeerium ning volitatud asutus Maa-amet. Rakvere - Rannapungerja tugimaantee nr 88 möödub mäeeraldisest 0,7 km põhja poolt. Mäeeraldist ühendab maanteega kohalik kruusakattega tee.



Joonis 2.1 Punasoo turbatootmisala mäeeraldise paiknemise skeem.

Alus: Maa-ameti geoportaal

- Punasoo turbatootmisala mäeeraldis
- mäeeraldise piir

Ala on kuivendatud lahtise kraavitusega. Kuivendusvesi juhitakse Saunaküla kraavi kaudu lääne suunas Anguse jõkke. Kitsendusi põhjustavaid rajatisi mäeeraldise piires ei ole. Mäeeraldise teenindusmaa piirneb lääne poolt Saunaküla 1/PÜ-46 Roela maaparandussüsteemiga, mäeeraldisest 0,2 km idas on Tudu 3/PÜ-20 Tuduküla maaparandussüsteem.

Käsitletav mäeeraldis asub Punasoo turbamaardla (registrikaart nr 425) põhjaotsas, hõlmates aktiivse tarbevaru plokid 2 aT (vahelagunenud turvas) ja 1 aT (hästilagunenud turvas). Mäeeraldis paikneb Eesti 1 : 50 000 baaskaardi lehel nr 6441 (Tudu). Turbatootmisala keskpunkti ligikaudsed geograafilised koordinaadid on 59° 13' 07" pl ja 26° 44' 02" ip.

## 2.2 Taimestik ja kaitstavad loodusobjektid

Valdav osa Punasoo turbatootmisala väljakutest on taimestikuta. Vaid mäeeraldise õhukese lasundiga põhjanurk on vahepeal kasutusest väljas olnud ning seal kasvab kohati väljakute servades ja kraavides tarna, villpead ja väikesi kaski (foto 2.1). Mäeeraldise lääneserv kattub keskkonnaregistri andmeil mõne meetri laiuselt II kategooria kaitsealuse linnuliigi leiukohaga. Rohkem kaitsete liikide leiukohti Punasoo mäeeraldise piires ei ole. Tootmisala teenindusmaa piirneb kagu, lõuna ja lääne poolt Tudusoo looduskaitsealaga ja selle piires olevate III kategooria kaitsealuste linnuliikide (teder, mudatilder, rüüt, sookurg) leiukohtadega.



Foto 2.1. Väljakud Punasoo turbatootmisala põhjaotsas.  
N 59° 13' 29''; E 26° 44' 08''; foto: Rein Ramst; 10.08.2023



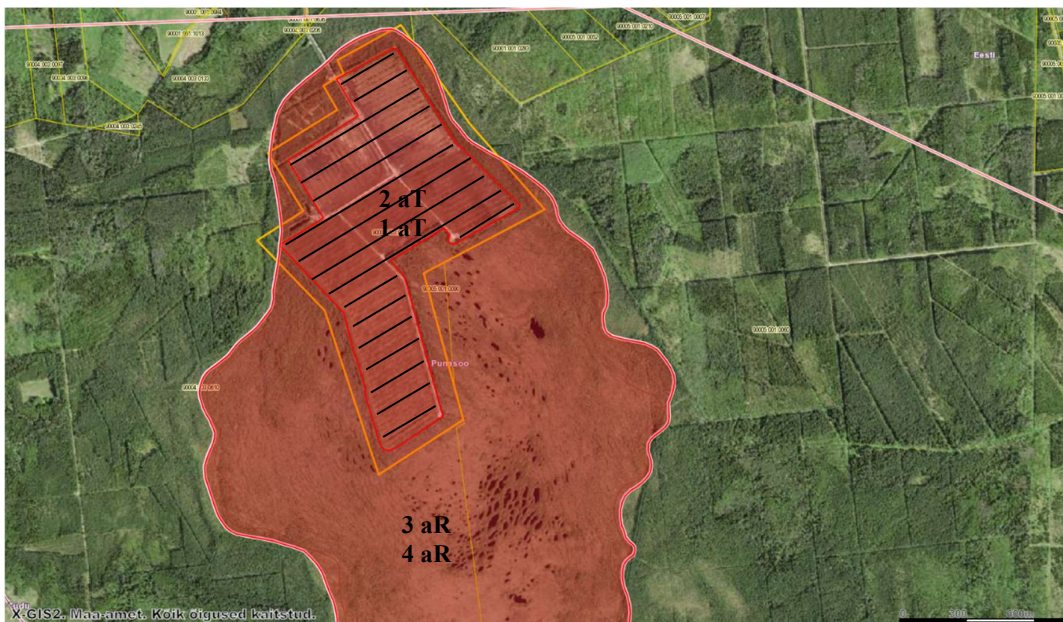
### 3. GEOLOOGILINE UURITUS

Punasoo turbamaardla on varasemalt suhteliselt hästi uuritud. ENSV MN Geoloogia Valitsus tegi 1978. aastal kogu maardlat hõlmanud otsingulise uuringu (EGF 5178). Lisaks varasema andmestiku läbitöötamisele võeti selle töö käigus Punasoo maardlalt 3 punktist 0,25 m intervalliga proove turba üldanalüüsiks. Punasoo turbatootmisalalt proove ei võetud. Selle uuringu tulemusena on valdav osa Punasoo turbavarust maavarade registris arvel aktiivse reservvaruna plokkides 3 aR ja 4 aR.



Eesti NSV MN Geoloogia Valitsus tegi 1984. aastal Punasoo turbamaardla detailuuringu (EGF 5221). Enamusel uuringuruumist sondeeriti lasundit  $100 \times 100$  m võrguga. Maardla põhjaotsas, sealhulga suuremal osal turbatootmisalast, oli võrgu tihedus  $300 \times 100$  m. Kokku sondeeriti turbalasundit 473 punktis ja võeti 29 punktist 0,25 m intervalliga 400 proovi üldanalüüsiks. Punasoo turbatootmisala mäeeraldise piires paiknes 33 sondeerimis- ja 3 proovipunkti. Lisaks hinnati uuringuga turbalasundi kuivendamise võimalusi ning kändudesisaldust. Selle töö tulemusena on Punasoo turbatootmisala varu maavarade registris arvel aktiivse tarbevaruna plokkides 2 aT (vähelagunenud turvas) ja 1 aT (hästilagunenud turvas).

Eesti Geoloogiakeskus uuris 2001. aastal Põhja-Eesti soode turba raskemetallide ja radioaktiivsete elementide sisaldust (EGF 7329). Punasoost võeti selle uuringu raames 2 punktist 0,5 m intervalliga 12 proovi.

Kokkuvõtlikult on käsitletava ala geoloogiline uuritus kujutatud joonisel 3.1.



Joonis 3.1 Punasoo turbamaardla geoloogiline uuritus. Alus: Maa-ameti geoportaali

-  käesolev jääkvaru uuring
-  ENSV MN Geoloogia Valitsuse 1978. a otsingutööd (EGF 5178) ja 1984. a detailuuring (EGF 5221)
- 3 aR** varuploki number (aR - aktiivne reservvaru, aT - aktiivne tarbevaru)

## **4. UURINGU METOODIKA, MAHT JA KESKKONNAMÕJU**

### **4.1 Turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine**

Punasoo turbatootmisala turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine toimus 2023. a augustis. Sondeeriti  $200 \times 200$  võrguga, mäeeraldise servadele rajati vajadusel väiksema vahemaaga täiendavaid punkte. Kokku sondeeriti turbalasundit 39 punktis (lisa 2, graafilised lisad 1 ja 2). 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. Proove turba üldanalüüsiks võeti 0,25 m intervalliga 3 punktist. Vähemalt 0,4 kg raskuste proovide koguarv oli 25.

### **4.2 Laboratoorsed uuringud**

Võetud proovidest määrati Eesti Keskkonnauuringute Keskuse geotehnikalaboratooriumis (akrediteerimistunnistus L008) turba üldanalüüsi käigus:

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

Turba botaaniline koostis määrati proovidest mikroskoobi abil OÜ Inseneribüroo Steiger geoloogia osakonnas. Üldanalüüsi tulemused on esitatud aruande lisades 6 ja 7.

### **4.3 Topograafilised tööd**

Topograafilise mõõdistamise mõõtkavas 1 : 5000 tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER 2023. a oktoobris. Mõõdistati reaajas kinemaatilise GPS positsioneerimisega seadmega Trimble R12 GNSS. Mõõdistamise alusena kasutati Trimble VRS NOW püsijaamade võrku. Mõõdistati L-Est 97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on määratud EH2000 süsteemis. Lisaks situatsiooni mõõdistamisele teostati veetaseme mõõtmisi kraavides 13 lävendil (lisa 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. Mäeeraldise jääkvaru arvutati kahe aktiivse tarbevaru plokina. Turbavaru jagamisel vähe- ja hästilagunenud turbaks lähtuti keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks“ 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.

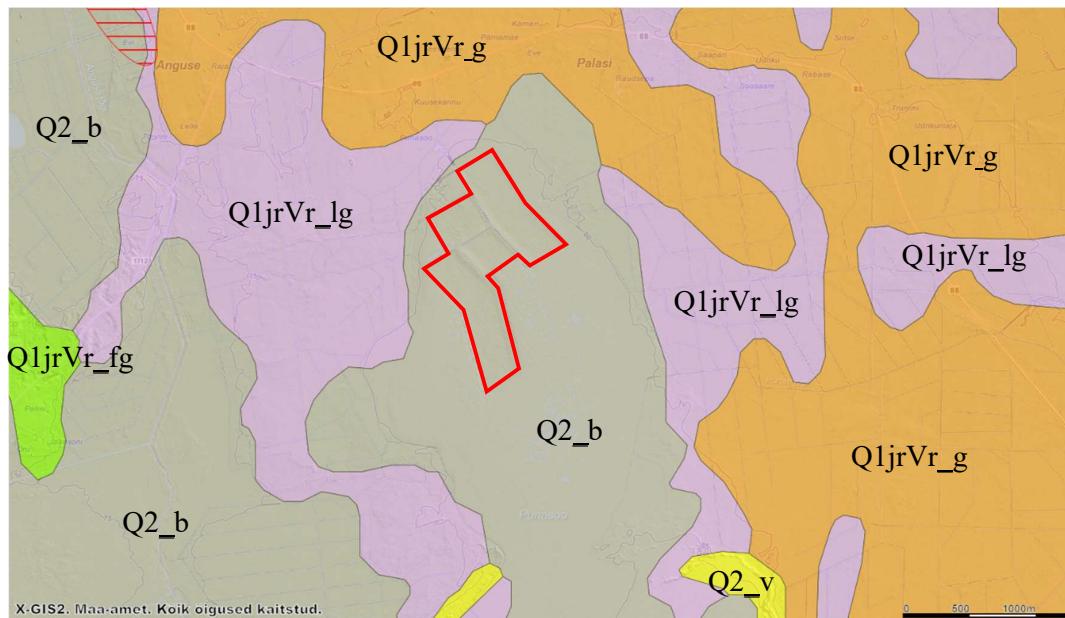
Seletuskirja juurde kuuluvad plaanid ja geoloogilised läbilõiked (graafilised lisad 1 - 4) koostati joonestusprogrammi Bentley PowerCivil V8i (litsents 70000661800020) abil. Nimetatud programmi kasutati ka maapinna ja lamami reljeefi modelleerimisel ning turba mahu arvutamisel.

#### **4.5 Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale**

Geoloogilise uuringu välitööd teostanud personal sõitis autoga ainult mäeeraldise piires olevatel teedel, mujal liiguti jalgsi. Raiet ei tehtud. Käsipuuriga rajatud puuraugud vajusid pärast puuri väljatõmbamist ise kinni ning nende spetsiaalne likvideerimine ei olnud vajalik. Proovipunktidest võetud turvas pakiti kilekottidesse ja toimetati analüüside 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

Punasoo turbatootmisala paikneb Ülem-Ordoviitsiumi ladestiku Saunja kihistu (**O3sn**) lubjakivide ja dolokivide avamusel. Aluspõhja kivimeil lasuva pinnakatte paksus on Punasoo turbamaardla piirkonnas 1984. a detailuuringu (Salo jt 1984) andmeil kuni 15 meetrit. Moreen (**Q1jrVr\_g**) avaneb maapinnal mäeeraldisest põhja pool (joonis 5.1). Maardla piires ja selle lähiümbruses lasub moreenil paari meetri paksune jääjärvelise saviliiva ja liivsavi (**Q1jrVr\_lg**) kiht. Turba (**Q2\_b**) lasundi keskmine paksus Punasoo maardlas on 1984. a uuringu andmeil 3,4 m. Mäeeraldisel piires on käesoleva uuringu andmeil turvast keskmiselt 1,5 m. Turba lamam on suhteliselt tasane, selle abs kõrgus on jääb valdavalt vahemikku 77,5 meetrist kuni 78,5 meetrini.



Joonis 5.1. Punasoo mäeeraldisel ümbruse pinnakatte kaart. Alus: Maa-ameti geoportaal

- Q2\_b, soosetted
- Q1jrVr\_lg, jääjärvesetted
- Q1jrVr\_fg, liustikujõesetted
- Q2\_v, tuulesetted
- Q1jrVr\_g, liustikusetted (moreen)
- mäeeraldisel piir

Kõige ülemiseks põhjaveekihiks on vaadeldaval alal soosetete veekiht, mille veetase on mäeeraldisel piires keskmiselt 0,5 m maapinnast. Veekiht on vabapinnaline ja toitub peamiselt sademetest. Turba filtratsioonikoefitsient on 0,3 - 1,2 m/d (Salo jt, 1984). Vesi on happeline, madala mineralisatsiooniga (0,03 g/l). Iseloomulike omaduste (pruunikas värvus, spetsiifiline lõhn ja maitse) tõttu ei kasutata soosetete vett joogi- või tarbeveena.

Jääjärvesetete veekihi lamamiseks on savikas moreen. Kihi veetase sood ümbriseval alal on 1,5 - 4,7 m maapinnast, seda kasutatakse üksikute majapidamisete salvkaevudes. Vesi on HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg-tüüpi, mineraalainete keskmise sisaldusega 0,4 g/l (Salo jt, 1984).

Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum on seotud Raikküla ja Nabala lademetega lähimate lubjakivide ja dolokividega. Lähimate kaevude (nr 56437 mäeeraldisest 2,1 km ida ja nr 5362 1,4 km loode pool) eridebitid on 0,3 - 1,2 l/s\*m. Vesi on HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg-tüüpi, üldkaredusega 3,2 - 5,4 mgkv/l.

## 6. TURBALASUNDI ISELOOMUSTUS

### 6.1 Lasundi paksus ja turba üldised omadused

Turbalasundi keskmine paksus Punasoo turbatootmisala mäeeraldisel on 1,4 m, suurim paksus mäeeraldisel lõunaserval 3,4 m. Keskmiselt 0,7 m paksune vähelagunenud turba kiht esineb peamiselt väljaveoteede ja piirdekraavide ääres. Mikroskoobi abil tehtud määrangute andmeil (lisa 7) koosneb see peamiselt raba villpea-sfagnumiturbast ja siirdesoo pilliroo-sfagnumiturbast. Vähelagunenud turba keskmine looduslik niiskus mäeeraldisel piires on 90,17%, keskmine lagunemisaste 15% ning keskmine tuhasus 1,05%.

Turbalasundi alumise osa moodustav hästilagunenud turba kiht koosneb peamiselt madal soo puu-pillirooturbast ja siirdesoo pilliroo-sfagnumiturbast. Hästilagunenud turba keskmine looduslik niiskus mäeeraldisel piires on 87,53%, keskmine lagunemisaste 33% ja keskmine tuhasus 1,98%.

Turba üldanalüüsi tulemused on esitatud aruande lisades 6 ja 7 ning kokkuvõtlikult tabelis 6.1.

Tabel 6.1 Punasoo turbatootmisala mäeeraldisel turba keskmised kvaliteedinäitajad

Varu jaotus	Keskmised kvaliteedinäitajad			
	Looduslik niiskus, %	Tuhasus, % kuivainest	Lagunemisaste	
			%	Von Post
Vähelagunenud turvas	90,17	1,05	15	H3
Hästilagunenud turvas	87,53	1,98	33	H5

### 6.2 Raskemetallide sisaldus

Turba raskemetallide sisalduse määramiseks võeti Eesti Geoloogiakeskuse 2001. a uuringu (Orru jt 2001) käigus kahest punktist 0,5 m intervalliga 12 proovi (lisa 8). Alljärgnevas tabelis on lisaks eelnimetatud uuringu andmetele võrdluseks toodud ka andmed nende elementide keskmise sisalduse kohta Eesti soode turbas tervikuna (Orru ja Orru 2003).

Tabel 6.2 Raskemetallide sisaldus Punasoo turbatootmisala mäeeraldisel turbas

Uuring	Keskmine raskemetallide sisaldus kuivaines, mg/kg						
	Cd	Zn	Cu	Pb	Sr	U	Th
<u>Eesti Geoloogiakeskus 2001 (EGF 7329)</u>							
Vähelagunenud turvas (plokk 1 aT)	0,08	10,6	0,6	3,7	8,5	0,02	0,05
Hästilagunenud turvas (plokk 2 aT)	0,09	12,4	1,2	5,0	7,4	0,11	0,18
<u>Orru ja Orru 2003</u>							
Eesti turbamaardlate keskmine	0,120	10,0	4,4	3,3	21,9	1,27	0,47

Punasoo turbatootmisala turbas on määratud elementide sisaldus suhteliselt lähedane Eesti soode turba keskmistele näitajatele.



## 7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Punasoo turbatootmisala on kuivendatud lahtise kraavitusega. Kuivendusvesi juhitakse Saunakünka kraavi kaudu lääne suunas Anguse jõkke. Kraavi veetase võimaldab kuivendada turbalasundi isevoolselt mäeeraldise põhjaosas 77,5 - 78 m ning lõunasoas 78,5 - 79 m abs kõrguse tasemeni. See tähendab, et mäeeraldise põhjaosas saab lasundi isevoolselt kuivendada kuivendada praktiliselt kogu paksuses. Pärast süvendamist ulatuvad drenid seal juba turba lamamis olevasse liiva (foto 7.1). Tootmisala lõunapoolsetel väljakutel jääb allapoole isevoolse kuivendamise taset 0,5 - 1 m paksune turbakiht. Esi-algu võimaldab kogumiskraavi veetase seal veel drenide suudmeid senisest madalamale lasta (foto 7.2).

Vähelagunenud turvast on veel eeskätt väljaveoteede ja kraavide läheduses. Väljakute keskel esineb seda õhukese kihina paiguti vaid mäeeraldise lõunaosas.



Foto 7.1. Dreenidest välja tõstetud liiv Punasoo turbatootmisala loodenurgas.  
N 59° 13' 14''; E 26° 43' 40''; foto: Rein Ramst; 10.08.2023



Foto 7.2. Dreeniotste süvendamine mäeeraldise edelaserval.  
N 59° 12' 36''; E 26° 44' 02''; foto: Rein Ramst; 10.08.2023

## 8. VARU ARVUTUS

Punasoo turbatootmisala mäeeraldise aktiivne tarbevaru seisuga 31.10.2023 arvutati mõõtkavas 1 : 5000 topograafilise plaani ning turbalasundi sondeerimise ja proovide laboratoorse analüüsi andmestiku alusel. Varuplokkide 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.

Maavarade registris (registrikaart nr 425) on Punasoo turbatootmisala varu arvel aktiivse tarbevaru plokkides 2 aT (vähelagunenud turvas) ja 1 aT (hästilagunenud turvas) pindalaga 81,63 ha. Käesoleva uuringu tulemusena selgus, et mäeeraldise põhjaosas esineb vähelagunenud turvast ainult väljakute otstes väljaveoteede ja piirdekraavide ääres. Seetõttu moodustati aktiivse tarbevaru plokk 2 aT seisuga 31.10.2023 vaid Punasoo turbatootmisala lõunaosas, kus vähelagunenud turvast esineb ka väljakute keskosas.

Keskkonnaregistri andmeil kattub Punasoo turbatootmisala 0,13 ha suurusel pinnal II kategooria kaitsealuse linnuliigi leiukohaga. Seisuga 31.10.2023 on see ala aktiivse tarbevaru plokkidest välja jäetud ning arvatud külgnevate aktiivse reservvaru plokkide 4 aR ja 3 aR koosseisu.

Turbalasundi sondeerimise ja maapinna geodeetilise mõõdistamise andmestiku alusel konstrueeritud pindade vahelise mahu arvutamisel saadi Punasoo turbatootmisala vähelagunenud turba kihi mahuks plokis 2 aT 42,10 ha pindalal 309 tuh m<sup>3</sup> (lisa 5). Laboratoorsete analüüside tulemuste (lisa 6) kohaselt on vähelagunenud turba keskmine lagunemisaste plokis 2 aT 15% ja keskmine looduslik niiskus 90,17%. Selliste kvaliteedinäitajate puhul korrutatakse varu ümberarvutamiseks tonnidesse 40% tingniiskuse juures turbalasundi maht koefitsiendiga 0,144.

**Punasoo turbamaardla aktiivse tarbevaru plokki 2 aT vähelagunenud turba varu seisuga 31.10.2023 on:**

$$309 \text{ tuh m}^3 \times 0,144 = 44 \text{ tuh t}$$

Hästilagunenud turba kihi maht plokis 1 aT 81,50 ha-l on pindade järgi modelleerituna 840 tuh m<sup>3</sup> (lisa 5). Laboratoorsete analüüside tulemuste (lisa 6) kohaselt on hästilagunenud turba keskmine lagunemisaste plokis 1 aT 33% ja keskmine looduslik niiskus 87,53%. Sellistele kvaliteedinäitajatele vastab varu mahult kaalule ümberarvutamise koefitsient 0,196.

**Punasoo turbamaardla aktiivse tarbevaru plokki 1 aT hästilagunenud turba varu seisuga 31.10.2023 on:**

$$840 \text{ tuh m}^3 \times 0,196 = 165 \text{ tuh t}$$

Kokkuvõtlikult on Punasoo turbatootmisala mäeeraldise varu seisuga 31.10.2023 esitatud tabelis 8.1.



Tabel 8.1 Punasoo turbatootmisala mäeeraldise varu seisuga 31.10.2023

Ploki nr	Pindala, ha	Keskmine paksus, m*	Maht, tuh m <sup>3</sup>	Varu arvutuse koefitsient	Varu, tuh t
2 aT	42,10	0,73	309	0,144	44
1 aT	81,50	1,03	840	0,196	165

\* keskmine paksus on leitud ploki mahu ja pindala jagatisena

Uuringu tulemusena suureneb plokkide 3 aR ja 4 aR pindala 0,13 ha võrra, nende plokkide varu tuhandetes tonnides väljendatuna ei muutu.

## 9. KOKKUVÕTE

Punasoo turbatootmisala mäeeraldise jääkvaru uuring Lääne-Viru maakonnas Vinni vallas tehti Rakvere Põllumajandustehnika OÜ tellimusel. Mäenduslikud tingimused kaevandamiseks on head, isevoolsest saab kuivendada valdava osa turbalasundist.

Jääkvaru uuringu tulemusena esitatakse maavarade registri vastutavale täitjale seisuga 31.10.2023. a registrisse kandmiseks Punasoo turbamaardla aktiivne tarbevaru järgmistes kogustes:

- aktiivse tarbevaru plokk 2 aT pindalaga 42,10 ha - 44 tuh t vähelagunenud turvast;
- aktiivse tarbevaru plokk 1 aT pindalaga 81,50 ha - 165 tuh t hästilagunenud turvast;

Seisuga 31.10.2023 suureneb plokkide 3 aR ja 4 aR pindala 0,13 ha võrra, nende plokkide varu ei muutu.

Varu kinnitamisel soovitame maavarade registris Punasoo turbamaardla registrikaarti nr 425 sisse viia vastavad muudatused.

## **10. KASUTATUD KIRJANDUS**

1. Allikvee, H., Orru, M., 1978. Rakvere rajooni turbamaardlate otsingulis-uuringuliste tööde aruanne. ENSV MN Geoloogia Valitsus. EGF 5178.
2. Orru, M., Kivisilla, J., Orru, H., 2001. Kahjulike ja radioaktiivsete elementide ning mineraalainese sisaldus ja levik Hiiu, Saare, Lääne, Pärnu, Rapla, Harju, Lääne-Viru, Ida-Viru, Järva ja Jõgeva maakonna turbamaardlates. Eesti Geoloogiakeskus. EGF 7329.
3. Orru, M., Orru, H., 2003, Kahjulikud elemendid Eesti turbas. Eesti Geoloogiakeskus.
4. Salo, V., Nõmmsalu, V., Kallas, R., Lepp, A., 1984. Rakvere rajooni Punasoo turba-maardla detailuuringu aruanne. ENSV MN Geoloogia Valitsus. EGF 5984.