

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Lavassaare turbamaardla Nurme V uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 31.08.2020)

Töö nr 20/2843

Tallinn 2021

Kinnitan:

Helis Vahtra
Juhatuse liige

/allkirjastatud digitaalselt/

Geoloogilise uuringu tegid:

Rein Ramst
Geoloog-geobotaanik

/allkirjastatud digitaalselt/

Kaja Paat
Joonestaja

/allkirjastatud digitaalselt/

ANNOTATSIOON

Lavassaare turbamaardla Nurme V uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 31.08.2020).

Aruanne ühes köites, 22 lk teksti, 11 tekstilisa, 3 graafilist lisa, 13 elektroonilist lisa. OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress Männiku tee 104, 11216 Tallinn.

Nurme V uuringuruumi geoloogiline uuring tehti AS Nurme Turvas tellimusel. Uuringuruumi teenindusala pindala on 82,53 ha. See asub Pärnu maakonnas Tori vallas Halinga metskond 39 (KÜ 80901:001:0632, sihtotstarve 100% maatulundusmaa) maaüksusel. Uuringuruum paikneb keskkonnaregistri maardlate nimistus (registrikaart nr 197) arvel olevatel Lavassaare turbamaardla aktiivse reservvaru plokkide 34 aR ja 35 aR ning osaliselt ka väljaspool maardla piire.

Töö eesmärgiks oli uuringuruumi turbavaru määramine täpsusega, mis võimaldaks selle keskkonnaregistris arvele võtte aktiivse tarbevaruna. Selleks sondeeriti turbalasundit 200 × 100 m uuringuvõrguga ja võeti proove turba üldanalüüsiks kolmest punktist.

Töö tulemusena arvutati uuringuruumi aktiivne tarbevaru kahe plokina. Seisuga 31.08.2020 on Lavassaare turbamaardlal moodustatud uute plokkide varu:

- ploki 108 aT aktiivne tarbevaru 70,46 ha-l 143 tuh t vähelagunenud turvast;
- ploki 109 aT aktiivne tarbevaru 71,80 ha-l 200 tuh t hästilagunenud turvast

Ploki 34 aR pindala vähenes 59,10 ha ja varu 296 tuh t võrra, ploki 35 aR pindala 57,74 ha ja varu 146 tuh t võrra.

Märksõnad: Pärnu maakond, Tori vald, Lavassaare turbamaardla, Nurme V uuringuruum, vähelagunenud turvas, hästilagunenud turvas, aktiivne tarbevaru.

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.....	9
4.1 Turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine.....	11
4.2 Laboratoorsed uuringud	11
4.3 Topograafilised tööd	11
4.4 Kameraaltööd	12
4.5 Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale	12
5. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED.....	13
6. TURBALASUNDI ISELOOMUSTUS.....	14
6.1 Lasundi paksus ja üldtehnilised omadused	14
6.2 Kännusus.....	14
6.3 Raskemetallide sisaldus	15
6.4 Kütteväärtus ja lasundi energiasisaldus	16
7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED	17
8. VARU ARVUTUS.....	19
9. KOKKUVÕTE	21
10. KASUTATUD KIRJANDUS	22

TEKSTILISAD

1. Geoloogilise uuringu luba L.MU/508649	23
2. Turbalasundi sondeerimise andmestik	26
3. Turbalasundi kirjeldamise andmestik.....	28
4. Kraavide veetaseme mõõtmise andmestik.....	30
5. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri	31
6. Turba üldanalüüsi tulemused	33
7. Turba botaanilise koostise määramise andmestik.....	47
8. Varuplokkide mahu arvutuse tulemused	48
9. Uuringupuuraukude likvideerimise akt	50
10. Maapõuebüroo juhataja korraldus likvideerimise akti heakskiitmise kohta	53
11. Tellija arvamus	56

GRAAFILISED LISAD

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

ELEKTROONILISED 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 ruumikujud.dgn
10. Maapind.dgn
11. Ploki 108 aT lamam.dgn
12. Ploki 109 aT lamam.dgn
13. Tellija arvamus.asice

1. SISSEJUHATUS

Nurme V uuringuruumi geoloogilise uuringu tellija on AS Nurme Turvas. Geoloogilise uuringu luba L.MU/508649 (lisa 1) väljastati 11.06.2020 ning kehtib kuni 11.06.2022. Töö eesmärk oli Pärnu maakonnas Tori vallas paikneva uuringuruumi turbavaru uurimine täpsusega, mis võimaldaks selle keskkonnaregistris arvele võtta aktiivse tarbevaruna. Nurme V uuringuruumi teenindusala on arvatud keskkonnaministri 27.12.2016. a määrusega nr 87 kinnitatud kaevandamiseks sobivate turbaalade nimekirja.

Geoloogilised välitööd tegid ajavahemikul 26.08 - 28.08.2020 OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloog-geobotaanik Rein Ramst ja geoloogiainsener Sven Siir. Uuringuruumi turbalasundit sondeeriti võrguga 200×100 m. Turba botaanilist koostist ja lagunemisastet kogu läbilõike ulatuses kirjeldati 15 punktis. Proove turba üldanalüüsiks võeti 3 uuringupunkti. Turbalasundi kändudesisalduse määramiseks rajati 2 platsi mõõtmetega 1×100 m. Kõigi uuringupunktide asukohtade koordinaadid ja maapinna kõrgused mõõdistati GPS-seadme abil.

Turba üldanalüüs tehti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboratooriumis, turba liik määrati botaanilise koostise alusel OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloogia osakonnas.

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

2. UURINGUPIIRKONNA ISELOOMUSTUS

2.1 Asend

Nurme V uuringuruum paikneb kahe lahustükina Pärnu maakonnas Tori vallas Nurme külas, Pärnu linnast 5,5 km põhja pool (joonis 2.1). Lähimad Kurena küla majapidamised paiknevad uuringuruumist 0,6 km loode ja Nurme küla talud 1 km kagu pool. Uuringuruumi teenindusala pindala on 82,53 ha ja see paiknes geoloogilise uuringu loa L.MU/508649 väljaandmise ajal 11.06.2020 tervikuna Halinga metskond 39 katastriüksusel (KÜ 73001:001:0818). Seisuga 01.07.2020 on kinnistusregistris registreeritud piiride muudatus, mille järgselt Nurme V uuringuruum paikneb lisaks Halinga metskond 39 katastriüksusele (uus katastritunnus 80901:001:0632) kohati kuni 3 meetri laiuse ribana ka Nurme I rendikinnistul (KÜ 73001:001:0320) ja Nurme II rendikinnistul (KÜ 73001:001:0310). Kinnistute omanik on riik, valitseja Keskkonnaministeerium ning volitatud asutused Riigimetsa Majandamise Keskus (Halinga metskond 39 katastriüksus) ja Maa-amet (Nurme I ja Nurme II rendikinnistud). Uuringuruumi lõunapoolne lahustükk piirneb lääne ja põhja poolt ning põhjapoolne lahustükk lõunast Nurme Turvas tootmisala ja Nurme II turbatootmisala mäeeraldistega.

Nurme V uuringuruumi põhjapoolne lahustükk piirneb idast Tallinn-Pärnu-Ikla põhi-maantee nr 4 kaitsevööndiga, lõunapoolne lahustükk Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini kaitsevööndiga. Uuringuruumist ligikaudu 50 m põhja pool paikneb Torni oja, millele on looduskaitseaduse § 37 alusel kehtestatud kalda piiranguvöönd laiusega 50 m veepiirist ning vahetult loode pool Räägu maaparandushoiuala (KPO väline tunnus 6114870010340001).

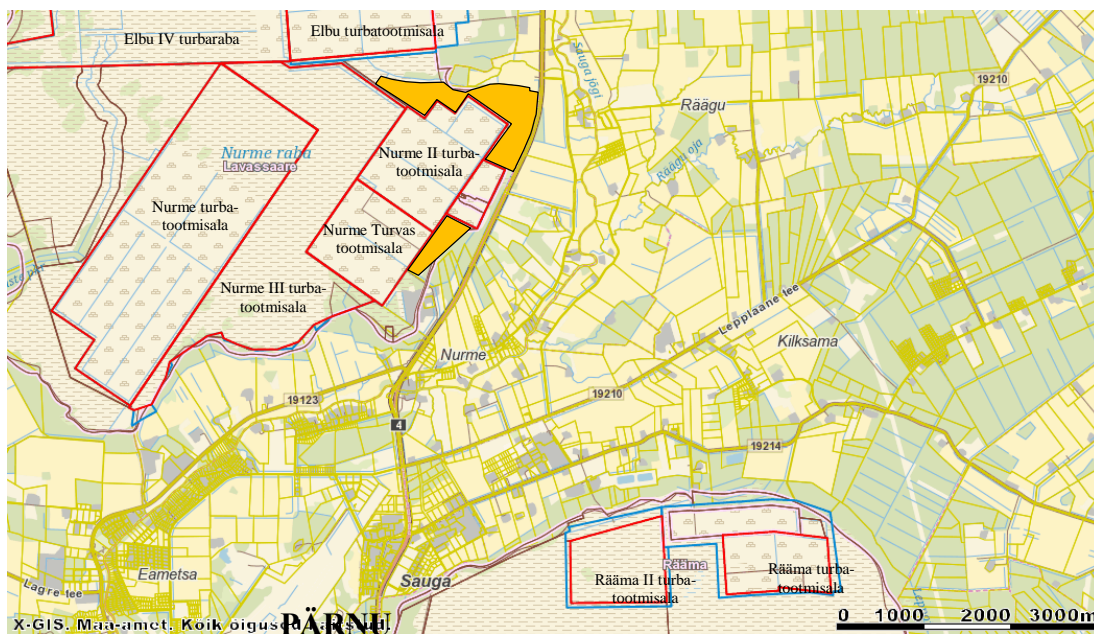
Nurme V uuringuruum paikneb Lavassaare turbamaardla kaguserval, hõlmates osaliselt aktiivse reservvaru plokid 34 aR (hästilagunenud turvas) ja 35 aR (vähelagunenud turvas). Lisaks ulatub uuringuruumi ida- ja loodeserv ka väljapoole keskkonnaregistri (registrikaart nr 197) järgset Lavassaare turbamaardla piiri.

Käsitletav ala paikneb Eesti 1 : 50 000 baaskaardi Pärnu-Jaagupi lehel nr 5334. Keskpunkti geograafilised koordinaadid on uuringuruumi teenindusala lõunapoolsel lahustükil 58° 27' 41" pl ja 24° 30' 22" ip ning põhjapoolsel lahustükil 58° 28' 36" pl ja 24° 30' 49" ip .

2.2 Taimestik ja kaitstavad loodusobjektid

Nurme V uuringuruumi teenindusosal on levinud puisraba ja puis-lageraba, kus puurinde moodustavad 2 - 4 m kõrgused männid, puhmarindes domineerib kanarbik, rohurindes tupp-villpea ja samblarindes turbasamblad (foto 2.1). Uuringuruumi põhja- ja idaserval on rabanõlval ka rabamännikut ning loodeserval siirde- ja madalsoometsa.

Kaitsealuste looma- või taimeliikide leiukohti uuringuruumi piires keskkonnaregistri andmeil ei ole. Vahetult lääne pool paikneval OÜ ASB Greenworld Eesti Nurme III turbatootmisalal on registreeritud mitme III kategooria kaitsealuse linnuliigi (sookurg, mudatilder, rüüt) esinemine.



Joonis 2.1. Nurme V uuringuruumi paiknemise skeem. Alus: Maa-ameti geoportaal

- Nurme V uuringuruum
- mäeeraldise piir
- maardla piir



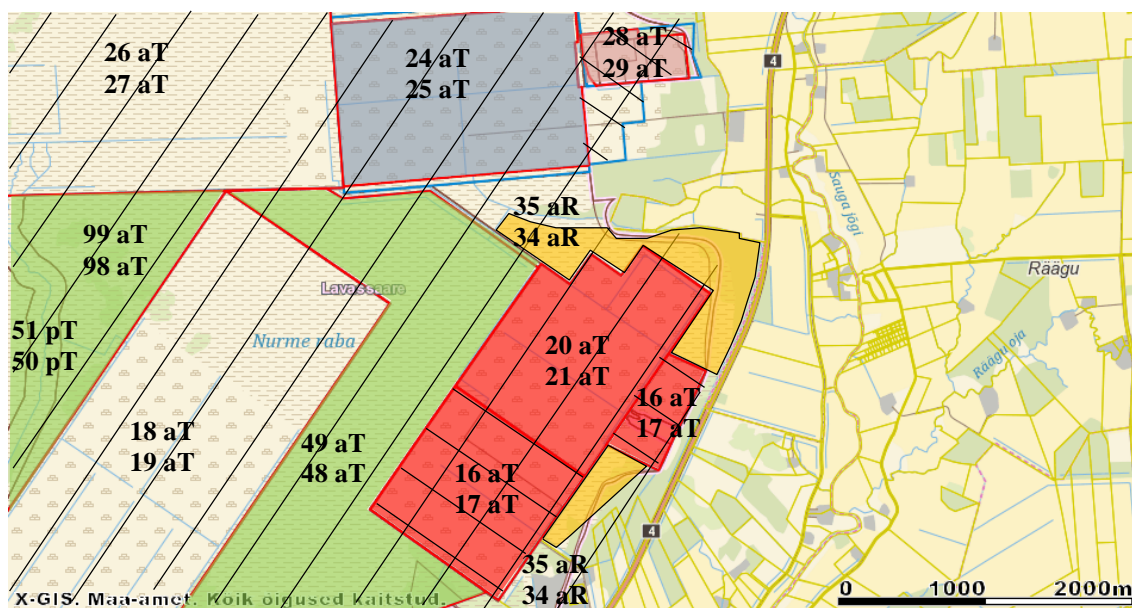
Foto 2.1. Puis-lageraba Nurme V uuringuruumi idaosas. N 58° 28' 15''; E 24° 31' 12'';
foto: Rein Ramst; 25.11.2019

3. GEOLOOGILINE UURITUS

Vaadeldavat piirkonda on korduvalt geoloogiliselt uuritud (joonis 3.1). ENSV MN Geoloogia Valitsuse 1976. a eeluuring (EGF 5169) hõlmas kogu Lavassaare turbamaardla idaosa. Lääne-idasuunaliste uuringusihtide vahekaugus oli 2 km, uuringupunktid paiknesid nendel 100 m vahedega. Võeti proove turba üldanalüüsiks ja keemilise koostise määramiseks ning uuriti lasundi kändudesisaldust. Üks uuringusihtides läbis ida-lääne-suunaliselt Nurme V uuringuruumi põhjapoolset lahustükki.

Nurme Turvas tootmisala jääkvaru uuringu tegi 1993. a Eesti Geoloogiakeskus (EGF 5273). Lasundit sondeeriti 100 × 200 m võrguga, proove võeti turba üldanalüüsiks ja kütteväärtuse määramiseks. Sama töö käigus uuriti ka Elbu turbatootmisala praeguseks ammendatud idaosa ning Elbu III turbatootmisala jääkvaru. OÜ Inseneribüroo STEIGER määras Elbu III jääkvaru uuesti seisuga 31.05.2019 ning Elbu turbatootmisala jääkvaru seisuga 31.03.2017 (EGF 8845).

2020. a tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER Nurme Turvas AS-i tellimusel Nurme II turbatootmisala ja Nurme Turvas tootmisala jääkvaru uuringu (EGF 9380). Turbalasundit sondeeriti 200 × 200 m võrguga, kuuest punktist võeti 0,25 m intervalliga proove turba üldanalüüsiks.



Joonis 3.1. Lavassaare turbamaardla kaguosa uuritus. Alus: Maa-ameti geoportaal

- Nurme V uuringuruumi teenindusala
 - OÜ Inseneribüroo STEIGER 2020. a jääkvaru uuring (EGF 9380)
 - OÜ Inseneribüroo STEIGER 2019. a jääkvaru uuring (EGF 9106)
 - OÜ Inseneribüroo STEIGER 2017. a jääkvaru uuring (EGF 8845)
 - OÜ Eesti Geoloogiakeskus 2009. a geoloogiline uuring (EGF 8152)
 - ENSV MN Geoloogia Valitsuse 1976. a eeluuring (EGF 5169)
 - OÜ Eesti Geoloogiakeskus 1993. a jääkvaru uuring (EGF 5273)
- 48 aT varuploki number

Nurme V uuringuruumi teenindusala põhjaosaga lääne poolt piirneva Lavassaare turbamaardla osa geoloogilise uuringu tegi Eesti Geoloogiakeskus 2009. a (EGF 8152). Uuringuvõrgu tihedus oli 200×200 m, proove võeti turba üldanalüüsiks ning kütteväärtuse ja raskemetallide sisalduse määramiseks. Rajati ka 3 geoloogilist puurauku turba lamami setete iseloomustamiseks. Selle uuringuruumi idaosas paikneb OÜ ASB Greenworld Eesti Nurme III turbatootmisala mäeeraldis.

4. UURINGU METOODIKA, MAHT JA KESKKONNAMÕJU

4.1 Turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine

Nurme V uuringuruumi geoloogilise uuringu välitööd tehti 2020. a augustis. Turba tarbevaru uuringu puhul ei tohi uuringuvõrk olla hõredam kui 200×200 m. Kuna Nurme V uuringuruumi puhul on tegemist maardla servaalaga, siis sondeeriti turbalasundit siin varu täpsemaks kontuurimiseks võrguga 200×100 m. Kokku sondeeriti turbalasundit 56 punktis (lisa 2, gr lisa 1). Kõigis punktides määrati lasundi 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.

Proovid turba üldanalüüsiks võeti 0,25 m intervalliga 3 uuringupunktist. Proovide kaal oli vähemalt 0,4 kg ja nende koguarv oli 41.

4.2 Laboratoorsed uuringud

Võetud proovidest tehti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboratooriumis (akrediteerimistunnistus L008) turba üldanalüüsi käigus järgmised määrangud:

- lagunemisaste kaalumeetodil;
- tuhasus kaalukao alusel 450°C juures tuhastamisel;
- looduslik niiskus kaalukao alusel 105°C juures kuivatamisel;
- happesus pH_{KCl}

Keskkonnaministri 17.12.2018 määrusega nr 52 kinnitatud geoloogilise uuringu korras on ette nähtud lagunemisastme määramist tsentrifuugimeetodil. Kõigi varasemate turbauuringute puhul on seda nõuet järgitud. Käesoleva uuringu tegemise ajal Eestis üheski laboratooriumis sellist määrangut ei tehtud. Eesti Keskkonnauuringute Keskuses kaalumeetodil määratud lagunemisastmed (lisa 6) ei ole kahjuks võrreldavad varasemate uuringute käigus tsentrifuugimeetodil tehtud määrangutega. Seetõttu on käesolevas töös turba lagunemisastme hindamisel lähtuvalt määruse § 38 lõikest 7 kasutatud Eesti Geoloogiakeskuse 2009. a uuringu (EGF 8152) andmeid Lavassaare turbamaardla varuplokkide 48 at (hästilagunenud turvas) ja 49 aT (vähelagunenud turvas) kohta. Nimetatud varuplokkid piirnevad ida poolt vahetult Nurme V uuringuruumiga ning paiknevad alal, millelt kaevandamist ei ole alustatud. Seega on sealne andmestik hästi kohaldatav samuti looduslikus seisundis oleva Nurme V uuringuruumi varuplokkide 108 aT (vähelagunenud turvas) ja 109 aT (hästilagunenud turvas) iseloomustamiseks.

Üldanalüüside tulemused on esitatud käesoleva aruande lisa 6. Nurme V uuringu käigus määrati turba liik mikroskoobi abil OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloogia osakonnas (lisa 7).

4.3 Topograafilised tööd

Topograafilise mõõdistamise mõõtkavas 1 : 5000 tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER 2020. aasta augustis. Mõõdistati reaajas 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 veetasemete mõõtmisi kraavides 14 lävendil. Veetasemete mõõtmise andmestik on esitatud tekstilisas 4. Topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 5000 koostati programmiga Bentley PowerCivil V8i (litsents: 70000661800020). Täiendavad andmed on esitatud topograafilise mõõdistamise seletuskirjas (lisa 5).

4.4 Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töötati läbi välitööde ja laboratoorsete uuringute andmestik ning koostati geoloogilise uuringu seletuskiri koos graafiliste lisadega. Uuringuruumi aktiivne tarbevaru arvutati 2 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 mineeraalainete 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 välitöid teostanud personal liikus Nurme V uuringuruumi piires jalgsi. Raiet ei tehtud. Alal ei ole registreeritud kaitsealuste looma- või taimeliikide esinemist ja seal puuduvad ka muud looduskaitse alla kuuluvad üksikobjektid, mille seisundit välitööde käigus oleks võidud kahjustada.

Käsi puuriga 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. Pärast geoloogilise uuringu välitööde lõpetamist koostati puuraukude likvideerimise ja uuringuruumi teenindusala korrastamise kohta akt, mille allkirjastasid uuringuloa valdaja, uuringu teostaja ja maaomanik (lisa 9). Akt on heaks kiidetud Keskkonnaameti maapõuebüroo juhataja korraldusega (lisa 10).

5. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Lavassaare turbamaardla asub Lääne-Eesti madaliku lõunaosas. Maardla kaguserval paiknev Nurme V uuringuruum on ümbritsetud soostunud jääjärvetasandikuga. Maapinna abs kõrgus on uuringuruumi põhjaosas valdavalt 14 - 16 m vahemikus, lõunapoolsel lahustükil 13 - 14 m. Lavassaare turbamaardlal on Lääne-Eesti rabadele iseloomulik järsk nõlv, millest soo serva poole langeb maapind järsult 3 - 4 meetri võrra.

Vaadeldav ala paikneb Ülem-Siluri Jaagarahu lademe Muhu kihistu (**S_{2mh}**) dolokivide avamusel. Aluspõhja pealispind on piirkonnas keskmiselt 5 m allpool merepinda (Ramst jt, 2009). Puuraugus nr 15430 Nurme V uuringuruumist 1 km lõuna pool on keskkonnaregistri andmeil lubjakivi pind abs tasemel -7,1 m, 0,2 km kagu pool puuraugus nr 30989 tasemel -4,5 m ning 0,5 km põhja pool puuraugus nr 15939 tasemel +2 m.

Pinnakatte paksus käsitletaval alal on ligikaudu 10 - 20 m (17,5 m puuraugus nr 15430, 9 m puuraugus nr 30989). Aluspõhja kivimitel lasuva moreeni (**Q_{1jr_g}**) kihi paksus on 3 - 5 m (Ramst jt, 2009; Ramst ja Küüsmäa, 2018). Tegemist on liivsavimoreeniga, milles savi- ja tolmuosakeste sisaldus on keskmiselt 50 - 60% (Širokova jt, 1990).

Jääjärvesetted (**Q_{1jr_lg}**) on geoloogilises läbilõikes esindatud mõne meetri paksuse savi- kate setete (viirsavi, liivsavi, saviliiv) kihiga ning viimastel lasub umbes sama paks Balti mere erinevate arengustaadiumite vältel settinud aleuriidi või savi (**Q_{2_m}**) kiht (Ramst jt, 2019). Turba lamamis olevad setted koosnevad valdavalt ülipeenest liivast (fraktsioon 0,10 - 0,63 mm) ning savist ja aleuriidist (Ramst jt, 2009).

Soosetete (**Q_{2_b}**) kihi keskmine paksus Nurme V uuringuruumi piires on 2,8 m, suurim paksus 5,4 m ala loodeosas. Turba lamam paikneb valdavalt 10,5 - 11 m abs kõrguse vahemikus.

Kõige ülemiseks põhjaveekihiks on vaadeldaval alal soosetete veekiht, mille veetase paikneb 0,1 - 0,5 m sügavusel maapinnast. Soosetete veekiht on vabapinnaline ja toitub peamiselt sademetest. Eelnevate uuringute (Ramst ja Küüsmäa, 2018) andmeil on turba filtratsioonikoefitsient lasundis keskmiselt 0,5 m/ööp. Lasundi pealmises, vähelagunenud raba- ja siirdesooturbast koosnevas osas võib see ulatuda kuni 1 m/ööp, lasundi allosas paiknevas hästilagunenud turba kihis aga alla 0,1 m/ööp. 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 ja meresetete veekiht on seotud väga väikese veeandvusega savide ja aleuriitidega ning moodustab seetõttu suhtelise veepideme. Väikese veeandvusega on ka liustikusetete veekiht, mis on seotud liivsavimoreeniga.

Siluri - Ordoviitsiumi põhjaveekompleks on seotud Jaagarahu lademe lõheliste dolokividega. Kompleksi suure lõhelisusega kivimites koosneva ülaosa filtratsioonikoefitsient on enamasti vahemikus 10 - 50 m/ööp (Perens, 2001). Vesi on vesinikkarbonaatne kaltsium-magneesiumiline. Siluri-Ordoviitsiumi Pärnu põhjaveekogumi vett kasutatakse ümbruskonna asulate ja majapidamiste veevarustuses.

6. TURBALASUNDI ISELOOMUSTUS

6.1 Lasundi paksus ja üldtehnilised omadused

Turbalasundi keskmine paksus Nurme V uuringurumis on 2,8 m. Uuringuruumi loodeosas on turvast üle 5 m, ala idaservas rabanõlva jalamil aga paiguti alla meetri või turvas puudub üldse. Vähelagunenud rabaturba (sfagnumiturvas, villpea-sfagnumiturvas) kihi keskmine paksus koos sugekihiga on 1,5 m.

Vähelagunenud turba keskmine tuhasus uuringuruumi piires on 3,36% ja keskmine lagunemisaste välitingimustes tehtud visuaalsete määrangute (lisa 7) alusel 19%. Eesti Geoloogiakeskuse 2009. a uuringu (EGF 8152) käigus tsentrifuugimeetodil tehtud määrangute andmeil on vähelagunenud turba keskmine lagunemisaste vaadeldavas piirkonnas 18%. Kuna 2009. aasta uuringu ala külgneb Nurme V uuringuruumiga ning oli 2009. a samuti looduslikus seisundis, siis võib viimast näitajat kasutada ka Nurme V uuringuruumi turba iseloomustamiseks.

Turbalasundi alumine osa koosneb hästilagunenud siirdesoo- (rohu-sfagnumiturvas) ja madaslooturvastest (puu-pillirooturvas, tarna-pillirooturvas). Hästilagunenud turba keskmine tuhasus Nurme V uuringuruumi piires on 4,08% ja keskmine lagunemisaste nii käesoleva uuringu raames tehtud välimäärangute alusel kui Eesti Geoloogiakeskuse 2009. a uuringu andmeil 31%.

Turbaproovide üldanalüüsi tulemused on esitatud aruande lisa 6 ja kokkuvõtlikult tabelis 6.1.

Tabel 6.1 Nurme V uuringuruumi turba keskmised kvaliteedinäitajad

Varuplokk	Varu jaotus	Keskmised kvaliteedinäitajad				
		Looduslik niiskus, %	Tuhasus, % kuivainest	Happesus pH _{KCL}	Lagunemisaste	
					%	Von Post
108 aT	Vähelagunenud turvas	90,20	3,36	3,3	18	H3
109 aT	Hästilagunenud turvas	91,23	4,08	3,9	31	H5

6.2 Kännusus

Turbalasundi kändudesisalduse uurimiseks rajati Nurme V uuringuruumi kaks 100 m pikkust prooviplatsi, millel tehti iga meetri tagant käsipuuriga kogu lasundit läbiv või kännuni ulatuv torge. Väliandmeid analüüsiti Largini meetodil (Largin jt, 1976). Iga 0,5 m paksuse kihi kohta leiti kännutabamuste protsent, jagades kihis fikseeritud kännutabamuste arvu seda kihti läbinud torgete arvuga (100 miinus eelmiste sügavuste kännutabamuste koguarv). Seejärel arvutati kihtide kännutabamuste protsentide summa ja üldine keskmine kännutabamuste protsent. Viimane saadakse üldise kännutabamuste arvu jagamisel lasundi keskmise paksusega (tabel 6.2). Turbalasundi keskmine kännusus platsidel leiti keskmise kännutabamuste protsendi alusel vastavast graafikust.

Lasundi kändudesisaldus 0,5 m paksuste turbakihtide lõikes (tabel 6.3) leiti järgmise valemi abil:

$$K = \frac{K_k \times K_i \times n}{\Sigma K}$$

K - antud kihi kännusus;
K_k - lasundi keskmine kännusus;
K_i - kihi kännutabamuste protsent;
n - 0,5 m paksuste kihtide arv lasundis;
ΣK - kännutabamuste protsentide summa platsil.

Tabel 6.2 Nurme V uuringuruumi turbalasundi keskmine kännusus

Platsi asukoht (p. nr)	Keskmine paksus, m	Kännutabamuste arv kihiti/kännutabamuste % kihiti											Tabamuste % summa	Üld. tabam. arv/ üldine keskmine tabam. %	Keskm. kännusus, %
		0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5			
Plokk 108 aT															
9	1,75	1/1,00	0	0	1/1,01								2,01	2/1,14	0,06
30	1,30	1/1,00	0	2/2,02									3,02	3/2,31	0,08
													108 aT keskmine:		0,07
Plokk 109 aT															
9	3,45				1/1,01	1/1,03	0	0	0	1/1,04	0	0	3,08	3/0,87	0,05
30	1,20			1/1,01	0	1/1,02	0						2,03	2/1,67	0,08
													109 aT keskmine:		0,06

Tabel 6.3 Nurme V uuringuruumi turbalasundi kännusus kihiti

Platsi asukoht (punkti nr)	Keskmine paksus, m	Keskmine kännusus, %	Kännusus kihiti, %											
			0,0- 0,5	0,5- 1,0	1,0- 1,5	1,5- 2,0	2,0- 2,5	2,5- 3,0	3,0- 3,5	3,5- 4,0	4,0- 4,5	4,5- 5,0	5,0- 5,5	
Plokk 108 aT														
9	1,75	0,06	0,12	0	0	0,12								
30	1,30	0,08	0,08	0	0,16									
Ploki 108 aT keskmised:		0,07	0,10	0	0,08	0,12								
Plokk 109 aT														
9	3,45	0,05				0,13	0,13	0	0	0	0,14	0	0	
30	1,20	0,08			0,16	0	0,16	0						
Ploki 109 aT keskmised:		0,06			0,16	0,07	0,15	0	0	0	0,14	0	0	

Nagu nähtub tabelitest 6.2 ja 6.3, on Nurme V uuringuruumi turbalasundi kändudesisaldus väike. Vahelagunenud turba keskmine kännusus on 0,07% ning hästilagunenud turbal 0,06%.

6.3 Raskemetallide sisaldus

Nurme V uuringuruumiga läänest külgneva Nurme III turbatootmisala piires on Eesti Geoloogiakeskuse 2009. a geoloogilise uuringu (Ramst jt, 2009) käigus võetud nõuetekohaselt proovid turba raskemetallide sisalduse määramiseks. Seetõttu vastavalt 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“ § 38 lõikele 7 kasutatakse Nurme V uuringuruumi turba raskemetallide sisalduse iseloomustamiseks eelnimetatud uuringu andmeid. Raskemetallide sisaldus Lavassaare turbamaardla kaguosa turbas on madal, enamuse määratud elementide osas väiksem Eesti turbamaardlate keskmisest (tabel 6.4).

Tabel 6.4 Raskemetallide sisaldus Lavassaare turbamaardla kaguosa turbas

Sisaldus kuivaines, mg/kg								
	Cd	Pb	Cr	Ni	Sr	Th	U	Hg
Eesti Geoloogiakeskus 2009								
Vähelagunenud turvas (plokk 49 aT)	0,07	4,9	0,3	0,6	11	0,1	0,05	0,049
Hästilagunenud turvas (plokk 48 aT)	0,04	2,2	0,6	1,2	25	0,2	0,20	0,043
Orru ja Orru 2003								
Lavassaare maardla keskmine	0,103	2,7	0,7	1,0	12,3	0,12	0,08	0,054
Eesti turbamaardlate keskmine	0,120	3,3	3,1	3,7	21,9	0,47	1,27	0,050

6.4 Kütteväärtus ja lasundi energiasisaldus

Ka turba kütteväärtuse määramiseks on vaadeldavast piirkonnast võetud proove Eesti Geoloogiakeskuse 2009. a jääkvaru uuringu (Ramst jt 2009) raames. Nurme V uuringuruumiga külgnevate plokkide 49 aT (vähelagunenud turvas) ja 48 aT (hästilagunenud turvas) keskmine kütteväärtus on selle uuringu andmeil vastavalt 2678 kcal/kg ja 2857 kcal/kg. Seisuga 31.08.2020 on hästilagunenud turba aktiivne tarbevaru Nurme V uuringuruumis plokis 109 aT 200 tuh t ja vähelagunenud turba aktiivne tarbevaru plokis 108 aT 143 tuh t. Ploki 109 aT hästilagunenud turba energiasisaldus on 622 GWh ja ploki 108 aT vähelagunenud turba energiasisaldus 445 GWh.

7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Nurme V uuringuruumi piires asuv Lavassaare turbamaardla osa on looduslikus seisundis. Ala tootmiseks ettevalmistamiseks tuleb sellelt eemaldada taimestik ja sugekiht ning rajada kuivenduskraavid ja väljaveoteed. Ala piirneb tegutsevate Nurme Turvas tootmisala ja Nurme II mäeeraldistega, mille kuivendussüsteemi ja teedevõrgu saab välja ehitatavale alale laiendada.

Turba lamam paikneb peaaegu kogu Nurme V uuringuruumi piires abs kõrgusel 10,5 - 11,0 m. See võimaldab uuringuruumi lõunapoolse lahustüki turbalasundi kuivendada isevoolselt kogu paksuses ilma eesvoole süvendamata. Olemasolevad kraavid lõikuvad selles piirkonnas turba lamamisse ning nende veepind on viimasest 0,5 - 1 m madalamal (foto 7.1).

Uuringuruumi põhjapoolse lahustüki turbalasundi saab olemasoleva kuivendussüsteemi baasil isevoolselt kuivendada ligikaudu 11 m abs kõrguseni. Kuivendamata jääks umbes 0,5 m paksune põhjalähedane kiht. Kui rajada ala põhjaserva uus väljalask vee juhtimiseks Torni ojja (foto 7.2), saaks lasundi kuivendada kogu paksuses.



Foto 7.1. Kraav Nurme V uuringuruumi lõunapoolse lahustüki põhjaserval. N 58°27'51"; E 24°30'31''; foto: Rein Ramst; 27.08.2020



Foto 7.2 Torni oja Nurme V uuringuruumi põhjaserva juures. N 58°28'38''; E 24°30'47'';
foto: Rein Ramst; 27.08.2020

8. VARU ARVUTUS

Nurme V uuringuruumi aktiivne tarbevaru seisuga 31.08.2020 arvutati 1 : 5000 mõõtkavas topograafilise plaani ning turbalasundi sondeerimise ja proovide labortoorse 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.

Keskkonnaregistri maardlate nimistus (registrikaart nr 197) on Nurme V uuringuruumi varu arvel aktiivse reservvaru plokkides 35 aR (vähelagunenud turvas) ja 34 aR (hästilagunenud turvas). Uuringuruumi kirdenurk paikneb väljapool Lavassaare turbamaardla piiri. Nurme V uuringuruum piirneb Nurme Turvas tootmisala ja Nurme II mäeeraldisetega, mille jääkvaru uuringu tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER seisuga 31.03.2020 (EGF 9380). Mäeeraldisete piires paiknevate varuplokkide 16 aT, 17 aT, 20 aT ja 21 aT kontuurimisel lähtuti põhimõttest, et lõikudes, kus mäeeraldised ulatusid väljapoole katastriüksusi, võeti varuploki piiriks katastriüksuse piir. Kinnistusregistris on 01.07.2020 registreeritud muudatused, mille tulemusena vaadeldava piirkonna katastriüksuste piirid on paari meetri võrra nihkunud ning seisuga 31.03.2020 moodustatud varuplokkide piirid ei lange nendega enam kokku. Kuna Nurme V uuringuruumi näol on tegemist eelnimetatud mäeeraldisete tulevase laiendusega, ei tohiks see siiski probleeme tekitada. Seetõttu on seisuga 31.08.2020 moodustatud varuplokkide 108 aT ja 109 aT piiriks mäeeraldisetega piirnevatel lõikudel võetud arvel olevate plokkide 16 aT, 17 aT, 20 aT ja 21 aT praegune piir.

Turbalasundi sondeerimise ja maapinna geodeetilise mõõdistamise andmestiku alusel konstrueeritud pindade vahelise mahu arvutamisel saadi Nurme V uuringuruumi vähelagunenud turba kihi mahuks plokis 108 aT 70,46 ha-l koos sugekihiga 1080 tuh m³ (lisa 8). Tegemist on rabalasundiga, kus vastavalt geoloogilise uuringu metoodikale loetakse sugekihi paksuseks 0,2 m. Seega on sugekihi maht plokis 108 aT katendis: 704,6 tuh m³ × 0,2 m = 141 tuh m³ ja kasuliku kihi maht 939 tuh m³. Vähelagunenud turba keskmine lagunemisaste plokis 108 aT on 18% ja keskmine looduslik niiskus 90,20%. Selliste kvaliteedinäitajate puhul korrutatakse varu ümberarvutamiseks tonnidesse 40% tingniiskuse juures turbalasundi maht koefitsiendiga 0,152.

Lavassaare turbamaardla aktiivse tarbevaru plokis 108 aT vähelagunenud turba varu seisuga 31.08.2020 on:

$$939 \text{ tuh m}^3 \times 0,152 = 143 \text{ tuh t}$$

Nurme V uuringuruumi hästilagunenud turba kihi maht plokis 109 aT 71,80 ha-l on pindade järgi modelleerituna koos sugekihiga 1301 tuh m³ (lisa 8). Ala, mille piires hästilagunenud turba katendis ei ole vähelagunenud turvast, on pindalaga 1,34 ha. Tegemist on siirdesoolasundiga servaalaga, kus sugekihi paksuseks vastavalt uuringumetoodikale loetakse 0,1 m. Seega on sugekihi maht plokis 109 aT katendis 13 tuh m³ ning hästilagunenud turba maht plokis 109 aT: 1301 – 13 = 1288 tuh m³. Hästilagunenud turba keskmine lagunemisaste plokis 109 aT on 31% ja keskmine looduslik niiskus 91,23%. Sellistele kvaliteedinäitajatele vastab varu mahult kaalule ümberarvutamise koefitsient 0,155.

Lavassaare turbamaardla aktiivse tarbevaru ploki 109 aT hästilagunenud turba varu seisuga 31.08.2020 on:

$$1288 \text{ tuh m}^3 \times 0,155 = 200 \text{ tuh t}$$

Kokkuvõtlikult on Nurme V uuringuruumi varu seisuga 31.08.2020 esitatud tabelis 8.1.

Tabel 8.1 Nurme V uuringuruumi aktiivne tarbevaru plokkide lõikes seisuga 31.08.2020

Ploki nr	Pindala, ha	Keskmine paksus, m*	Maht, tuh m ³	Koefitsient	Varu, tuh t
108 aT	70,46	1,33	939	0,152	143
109 aT	71,80	1,79	1288	0,155	200

** keskmine paksus ilma sugekihita on leitud ploki mahu ja pindala jagatisena*

Uuringu tulemusena väheneb seisuga 31.08.2020 ploki 35 aR pindala 57,74 ha ja varu 146 tuh t võrra ning ploki 34 aR pindala 59,10 ha ja varu 296 tuh t võrra.

9. KOKKUVÕTE

Nurme V uuringuruumi geoloogiline uuring Pärnu maakonnas Tori vallas tehti AS-i Nurme Turvas tellimusel. Uuringu tulemusena esitatakse keskkonnaregistri maardlate nimistu vastutavale täitjale 31.08.2020. a seisuga registrisse kandmiseks Lavassaare turbamaardla aktiivne tarbevaru järgmistes kogustes:

- aktiivse tarbevaru plokk 108 aT pindalaga 70,46 ha - 143 tuh t vähelagunenud turvast;
- aktiivse tarbevaru plokk 109 aT pindalaga 71,80 ha - 200 tuh t hästilagunenud turvast;

Seisuga 31.08.2020 väheneb Lavassaare turbamaardla aktiivse reservvaru ploki 35 aR pindala 57,74 ha ja varu 146 tuh t võrra ning ploki 34 aR pindala 59,10 ha ja varu 296 tuh t võrra.

Varu kinnitamisel soovitame keskkonnaregistri maardlate nimistus Lavassaare turbamaardla registrikaarti nr 197 sisse viia vastavad muudatused.

10. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Orgla, H., Nõmmsalu, V., Viigand, A., Lepp, A., 1976. Tootmiskoondise „Tootsi“ tellimusel teostatud Lavassaare turbamaardla idaosa eeluuringu aruanne. ENSV MN Geoloogia Valitsus. EGF 5169.
2. Orru, M., Orru, H., 2003, Kahjulikud elemendid Eesti turbas, OÜ Eesti Geoloogiakeskus.
3. Perens, R., 2001. Eesti põhjavee kaitstuse kaart 1:400 000. Eesti Geoloogiakeskus. EGF 5269.
4. Ramst, R., Kallaste, P., Vohta, A., 2019. Lavassaare turbamaardla Elbu III turba-tootmisala mäeeraldise jääkvaru uuringu aruanne (varu seisuga 31.05.2019). OÜ Inseneribüroo STEIGER.
5. Ramst, R., Kүүsmaa, A., 2018. Lavassaare turbamaardla Elbu VI uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.09.2108). OÜ Inseneribüroo STEIGER. EGF 8962.
6. Ramst, R., Paat, K., 2020. Lavassaare turbamaardla Nurme Turvas tootmisala ja Nurme II turbatootmisala jääkvaru uuringu aruanne (varu seisuga 31.03.2020). OÜ Inseneribüroo STEIGER. EGF 9380.
7. Ramst, R., Salo, V., Halliste, L., Liibert, S., 2009. Lavassaare turbamaardla Nurme kasvuturba tootmisala laienduse geoloogilise uuringu aruanne (varu arvutus seisuga 01.11.2009). OÜ Eesti Geoloogiakeskus. EGF 8152.
8. Ramst, R., Võsa, A., Veldre, M., Lepp, A., Lepp, V., 1993. Pärnu maakonna Lavassaare, Pööravere, Mõrdama, Kavasoo, Viira, Möksi, Kõrsa, Rääma, Tolkuse ja Võlla turbamaardlate tootmisalade järeluuringu aruanne. Eesti Geoloogiakeskus. EGF 5273.
9. Širokova, M., Võsa, A., Ramst, R., 1990. Pärnu rajooni Lavassaare turbamaardla Elbu uuringuala detailuuringu aruanne (vene k). TK Eesti Geoloogia. EGF 5258
10. Uppin, M., Vahtra, H., Talvik, R., 2017. Lavassaare turbamaardla Elbu turba-tootmisala jääkvaru uuringu aruanne (varu seisuga 31.03.2017). OÜ Inseneribüroo STEIGER. EGF 8845.