

**OÜ J. Viru Markšneideribüroo**

Töö nr 24170

**Seletuskiri**

**Niibi maardla Niibi III turbatootmisala jääkvaru täpsustamise  
kohta (varu seisuga 06.08.2024. a)**

Tallinn 2025

## **ANNOTATSIOON**

Sula, C. 2025. **Seletuskiri Niibi maardla Niibi III turbatootmisala jääkvaru täpsustamise kohta (varu seisuga 06.08.2024)**. Teksti 17 lk, 10 tekstilisa, 2 graafilist lisa. OÜ J.Viru Markšeideribüroo.

Niibi III turbatootmisala asub Lääne maakonnas Lääne-Nigula vallas Niibi külas riigi omandisse kuuluval Tuimaa (tunnus: 55201:001:0013) kinnistul. Niibi III turbatootmisala mäeeraldise pindala on 84,90 ha (loal 84,91 ha) ning teenindusmaa pindala 120,85 ha. aktsiaselts Tootsi Turvas omab Niibi III turbatootmisalal kaevandamiseks maavara kaevandamise luba nr LMKL-003 kehtivusega kuni 11.12.2026. Mäeeraldis kattub Niibi turbamaardla aktiivse tarbevaru plokkidega 3 aT (vähelagunenud turvas) ja 4 aT (hästilagunenud turvas).

Niibi III turbatootmisala markšeiderimõõtmise (06.08.2024.a) käigus teostas OÜ J.Viru Markšeideribüroo mäeeraldise loaga väljastatud varude kontrolli. Kontrolli tulemusel selgus, et varu arvutuse aluseks olnud geoloogiliste sondeerimispunktide andmestik ei kattu kontrollsondeerimise tulemustega. Lisaks selgus, et mitmel pool on turbalasund juba ammendunud või ammendumas. Seega on käesolevaga töö eesmärgiks täpsustata Niibi III turbatootmisalal aktiivse tarbevaru plokkide 3 ja 4 jääkvaru kogust ning kontuurida alad, kust turvast ei ole otstarbekas kaevandada. Maavaravaru maht on arvutatud arvutiprogrammiga 3D-mudelite abil.

**Maavarade registri vastutavale töötlejale esitatakse seisuga 06.08.2024. a Niibi maardlas kinnitamiseks järgmised maavaravarud:**

- **hästilagunenud turba aktiivne tarbevaru pindalal 75,46 ha 110 tuh t (plokk 4);**

**Ülejäänud osa plokist 4 aT ning vähelagunenud turba plokk 3 soovitakse registrist kustutada.**

Koostas C. Sula

Võtmesõnad: Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Niibi maardla, Niibi III turbatootmisala, hästilagunenud turvas, vähelagunenud turvas, aktiivne tarbevaru, jääkvaru

## SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1. TOOTMISALA ÜLDISELOOMUSTUS.....	5
2. GEOLOOGILINE EHITUS JA VARASEM UURITUS .....	6
3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD .....	9
3.1. Topograafilised tööd .....	9
3.2. Turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine.....	9
3.3. Varu arvestus .....	9
4. MAAVARA KVALITEET .....	11
5. VARU ARVUTUS .....	14
5.1. Plokk 4 jääkvaru .....	14
6. KESKKONNAMÕJU .....	15
7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED .....	15
KOKKUVÕTE .....	16
KASUTATUD KIRJANDUS.....	17

## TEKSTILISAD

1. Maavara kaevandamise luba nr LMKL-003
2. Sondeerimispunktide kataloog
3. Turba üldtehnilise analüüsi andmed
4. EKUK katseprotokoll
5. 2000. a katseprotokollid
6. Markšeidermõõdistuse seletuskiri
7. Varu mahu arvutused
8. Maavara koguse koondtabel
9. Tellija arvamus tehtud tööde kohta.
10. Eesti Geoloogiateenistuse otsus

## GRAAFILISED LISAD

1. Topograafiline ja varu arvutuse plaan M 1:5000;
2. Geoloogilised läbilõiked I-I'–III-III' M<sub>hor</sub> 1:5000, M<sub>vert</sub> 1:100.

## ELEKTROONILISED LISAD

1. Maavara ploki ruumikuju ala-tüüpi ruumiobjektina (.dgn)
2. Maavara ploki lamami samakõrgusjooned joon-tüüpi ruumiobjektina (.dgn)
3. Graafilised lisad eraldi failidena TIFF-vormingus

## **SISSEJUHATUS**

Käesolev seletuskiri on koostatud aktsiaselts Tootsi Turvas tellimisel, et täpsustada Niibi III turbatootmisalal paikneva maavara jääkvaru kogust ja kvaliteeti ning korrigeerida Niibi maardla (registrikaart nr 0101) maavaravaru plokkide piire tootmisalaga kattuvos osas. Keskkonnaministeerium väljastas 07.05.2002. a ettevõttele aktsiaselts Tootsi Turvas maavara kaevandamise loa LMKL-003 kehtivusega kuni 11.12.2026. a. Mäeeraldis hõlmab Niibi turbamaardla aktiivse tarbevaru plokkide 3 aT (vähelagunenud turvas) ja 4 aT (hästilagunenud turvas). Nimetatud plokkide pindalad on vastavalt 73,32 ha ja 84,91 ha.

2024. a suvel toimunud markšeidermõõdistuse käigus kontrolliti mäeeraldises piires paikneva turba kogust ning turba lamami asendit vastavalt markšeiderimõõdistuse täpsustatud nõuetele ja korrale (määrus nr 32). Kuna lamami kontrollitud kõrgusandmed erinesid 2000. a geoloogilise uuringu käigus saadud andmetest lubatust enam (keskmine erinevus oli suurem kui lubatud 10 cm), näeb nimetatud määrus ette alal uue täies geoloogilise uuringu mahus sondeerimise teostamise. Töö käigus selgus, et Niibi III turbatootmisalal on vähelagunenud turba varu praktiliselt ammendunud, millest tulenevalt ei saa plokki 3 piire täpselt määratleda. Seega on käesoleva tööga täpsustatud Niibi III turbatootmisala turba jääkvaru, mille arvutus on teostatud ühes plokis (4 aT), et lihtsustada alal kaevandamist.

Lisaks on ilmnenud mäeeraldises, teenindusmaa, varuplokkide ja maakasutusõiguse piiride omavahelised nihked, mille korrigeerimisvajadustega on käesolevas töös arvestatud ning kontuuriti need alad, kus turvast ei ole otstarbekas kaevandada. Töö tulemused esitatakse Eesti Geoloogiateenistusele kinnitamiseks. Niibi III turbatootmisala geodeetilise mõõdistuse teostas J. Aluoja (markšeideri kutsetunnistus nr 209452). Geoloogilised välitööd (sh proovide võtmine) viis läbi geoloog C. Sula. Aruande teksti ja tabelid koostas ning varu arvutuse tegi C. Sula. Graafilised lisad koostas K. Lehtmet.

## **1. TOOTMISALA ÜLDISELOOMUSTUS**

Niibi III turbatootmisala asub Lääne maakonnas Lääne-Nigula valla territooriumil Niibi külas katastriüksusel Tuimaa (tunnus: 55201:001:0013). Mäeeraldise pindala on 84,90 ha (loal 84,91 ha) ja mäeeraldise teenindusmaa pindala on 120,85 ha. Mäeeraldis kattub Niibi maardla (reg nr 0101) aktiivse tarbevaru plokkidega 3 (vähelagunenud turvas, pindala 73,32 ha) ja 4 (hästilagunenud turvas, pindala 84,91 ha).

Niibi III turbatootmisala külgneb läänes kinnistutega Piirsalu metskond 137 (tunnus: 55201:001:0884) ja Ahinge (tunnus: 55201:001:0864), lõunas kinnistutega Kase (tunnus: 43901:001:0090), Tõnumetsa (tunnus: 43601:001:0345), Vedra küla (tunnus: 55201:001:0187, 55201:001:4722), Angaste (tunnus: 55201:001:0337), Jürimetsa (tunnus: 55201:001:0513) ja Raba (tunnus: 55201:001:0206) ning idas kinnistutega Johanna (tunnus: 55201:001:0352), Peetre (tunnus: 43601:001:0413) ja Piirsalu metskond 207 (tunnus: 55201:001:0851). Põhjas jätkub Tuimaa kinnistu (tunnus: 55201:001:0013). Lisaks külgneb Niibi III turbatootmisala idas Soolu külaga ning lõunas ja läänes Vedra külaga.

Niibi III mäeeraldise alal on välja ehitatud tootmisväljak, turba väljaveoteed ja kuivendussüsteem. Tootmisala on ümbritsetud piirdekraavidega ning tootmisväljakule on iga ca 20 m järel rajatud kuivenduskraavid. Mäeeraldist ümbritsev ala kujutab endast peamiselt puisraba, ca 130 m põhja pool paikneb edela-kirde suunaline Salajõgi (VEE1104400) ning ca 140 m lõuna pool edela-kirde suunaline Oru peakraav (VEE1104500). Mäeeraldise teenindusmaa kattub põhjaosas osaliselt Salajõe (ID) kalda ehituskeeluvööndi ja piiranguvööndiga. Mäeeraldisel ja selle teenindusmaal puuduvad ajaloolised, kultuuriloolised ning arheoloogilised väärtused.

Turbatootmisala ümbritseb Niibi turbamaardla aktiivse reservvaru ploki 8 lahustükid ja lääneküljes ka aktiivse reservvaru plokk 7. Lähim elamuhoone jääb mäeeraldisest kagu suunas ca 540 m kaugusele Marjasoo kinnistule (tunnus: 55201:001:1320).

Niibi III mäeeraldise tootmisala ümbritseb pinnastee, mis on ühenduses põhjas paikneva Tuimaa metsateega (tee nr 5200258). Mäeeraldisel ei asu hooneid ega rajatisi, mis pole seotud turba ammutamisega. Puuduvad loodus- ja muinsuskaitiselised objektid. Niibi III mäeeraldise puhul tegemist on vana tootmisalaga (ala on kuivendatud juba rohkem kui 20 aastat), mille ümbruses on juba välja kujunenud stabiilne looduskeskkond. Absoluutkõrgused jäävad vahemikku 10-14 m ning maapinna kõrgused tõusevad vähesel määral lõuna poole.

## **2. GEOLOOGILINE EHITUS JA VARASEM UURITUS**

Niibi III turbatootmisala asub Lääne-Eesti madalikul, Ülem-Ordoviitsiumi Pirgu lademe (O3prg) avamusele. Alal koosneb aluspõhja ülemine osa Pirgu lademe massiivsetest dolomiitidest ja savikatest lubjakividest, mille paksus ulatub 37,9- 51,5 m-ni, kasvades lõuna suunas. Aluspõhja kivimid on vaadeldaval alal kaetud 10-15 m paksuse kvaternaarse pinnakattega (Q). Pinnakatte kompleks liigestub Pleistotseeni vanusega glatsiaalseteks (glIIjr) ja limnoglatsiaalseteks seteteks ning Holotseeni Litoriinamere (mIVL), järve- (IIV) ja sooseteteks (bIV).

Pleistotseeni pinnakatte moodustavad peamiselt moreenid, milleks on liivsavi- ja saviliivmoreen, kuid esineb ka puhast savi. Turba ja moreeni vahel esineb tihti ka 5-25 cm paksune järvemuda kiht. Holotseeni litoriinamere setted moodustavad tolmsed ja peeneteralised liivad, harvem kruusad ja veeristikud, mis on turba lamamiks maardla servaaladel. Sooseteteks on mitmesugust liiki raba- ja madalsooturbad, mille all levib laiguti järvelubi. Soosetete paksus on tootmisalal 0,0-1,8 m (keskmiselt 0,8 m), millest enamuse moodustab hästilagunenud turvas. Välitööde käigus leiti ühest sondeerimispunktist ka vähelagunenud turvast paksusega 0,5 m. Maapinna kõrgused jäävad valdavalt vahemikku 10-14 abs m.

Niibi turbamaardla Niibi III turbatootmisalal saab välja eraldada kvaternaari setetega pinnaveekompleksi ja ordoviitsiumi põhjaveekompleksi. Kvaternaari veekompleks jaguneb omakorda veel kolmeks: soo-, mere-ja glatsiaalsete setete veelademeks.

Soosetete veelade on vaadeldaval alal esimene vabapinnaline pinnaseveekiht. Tootmisalal on looduslikku veetaset kuivendusega alandatud ning see paikneb valdavalt 0,0-0,5 m sügavusel maapinnast. Veekiht toitub peamiselt sademetest. Niibi turba vee mineralisatsioon on kuni 0,13-0,23 g/l, karedusega 0,39-3,58 mg-ekv/l ning happelise reaktsiooniga (pH 5-6,6).

Meresetete veekiht on seotud põhiliselt Litoriinamere liivakate ja kruusakate setetega, mille paksus ulatub kuni 8 m-ni. Veetase lasub 0,4-2,8 m sügavusel maapinnast. Vesi on keemiliselt tüübilt vesinikkarbonaatne magneesiumi-kaltsiumiline, harvem naatrium kaltsiumiline, mineraalsusega 0,1-0,4 g/l. Maardla piires moodustavad turbalasundi lamamis olevad meresetted soosetetega ühtse veekihi, kuna nende vahel puudub veepide.

Glatsiaalsete setete veelade on seotud moreenis sporaadiliselt levivate liiva- ja kruusarikkamate läätsede ja vahekihtidega. Seega on moreen lokaalselt vettkandev, moodustades suuremal osal uuritud alast koos limnoglatsiaalsete setetega turbalasundi alumise veepideme. Veekihi paksus on keskmiselt 3-4 m, veetase lasub 0,5-4,0 m sügavusel maapinnast. Vesi on keemiliselt tüübilt vesinikkarbonaatne magneesiumi-kaltsiumiline, mineraalsusega 0,3-0,5 g/l.

Ordoviitsiumi veekompleks (O) on seotud lõheliste ja karstunud lubjakivide, dolomiitide ja merglitega, mille kogupaksus ulatub 100 m. Ordoviitsiumi põhjavesi on surveline, veetaseme sügavus maapinnast on 2-4 m. Vesi on keemiliselt koostiselt vesinikkarbonaatne magneesiumi-kaltsiumi tüüpi, mineraalsusega 0,3-0,5 g/l. Põhiliselt on vesi pehme, harvem mõõdukalt kare (2-6 mg-ekv/l), pH ulatub 7-8,4. Ordoviitsiumi veekompleksil baseerub

turbamaardla ümbruses kohalik veevarustus, puurkaevude sügavus individuaalmajapidamistes on tavaliselt 20 m. Kuna maardla piires on pinnasevesi põhjaveest limnoglatsiaalsete ja glatsiaalsete savikate setetega isoleeritud, ei põhjusta turbalasundi kuivendamine muutusi ordoviitsiumi veekompleksi režiimis.

Niibi turbamaardla eesvooluks on Riguldi jõgi ja Salajõgi. Maardla piires asub kuus rabajärve ja lisaks looduslikule hüdrograafilisele võrgule on rajatud maardla keskosas asuva turbatootmisala kuivendussüsteem.

Esimene uuring Niibi turbamaardlal on pärit 1987. aastast (EGF 5242) kui Eesti Geoloogiakeskus tegi otsingulis-hinnangulisi töid, mille käigus kontuuriti kogu maardla. Tööde käigus võeti viiest proovipunktist 76 proovi turba üldtehniliseks analüüsiks (botaaniline koostis, looduslik niiskus, tuhasus, lagunemisaste ja pH), mis analüüsiti EGK turbalaboris.

1995. a teostati tootmisala jääkvaru uuring (EGF 4935), mis jäi väljapoole plokkide I ja II. Töö tulemusena kinnitati turva varud Niibi turbamaardlas 12.12.1996.a EMK protokolliga nr 96/48 997,38 ha suurusel pindalal ning koostati registrikaart nr. 0101.

2000. a teostas Eesti Geoloogiakeskus OÜ Niibi Turvas tellimisel Niibi turbamaardlas geoloogilise uuringu (EGF 6821). Töö eesmärgiks oli hinnata plokkide I ja II turba varu ja kvaliteeti, turbalasundi kuivendus- ja kasutusvõimalusi ning selle mõju ümbritsevale keskkonnale, samuti turba kasutusalasid. Töö käigus võeti neljast sondeerimispunktist 8 proovi maardla kütteväärtuse raskemetallide, väävli ja tuhasuse määramiseks. Neid andmeid on kaustatud ka käesolevas töös (Lisa 5).

Antud uuringu tulemusena kinnitati Niibi turbamaardlas EMK protokolliga nr 00-41 12.11.2000. a seisuga:

- aktiivseks tarbevaruks 547,26 ha pindalal (plokkid I, II, III) 1585 tuh t, sealhulgas vähelagunenud turvast 631 tuh t ja hästilagunenud turvast 954 tuh t, sellest OÜ Niibi Turvas tootmisalal (plokk III - 256,55 ha)) 612 tuh t, sealhulgas vähelagunenud turvast 261 tuh t ja hästilagunenud turvast 351 tuh t;
- aktiivseks reservvaruks 357,05 ha pindalal (plokk IV) 744 tuh t, sealhulgas vähelagunenud turvast 78 tuh t ja hästilagunenud turvast 666 tuh t;
- passiivseks tarbevaruks rabajärvede kaitsetsoonide 14,13 ha pindalal 64 tuh t, sealhulgas 51 tuh t vähelagunenud turvast ja 13 tuh t hästilagunenud turvast;
- passiivseks reservvaruks kultuuristatud ala 11,70 ha pindalal hästilagunenud turvas 15 tuh t.

2024. a suvel teostas OÜ J.Viru Markšeideribüroo Niibi III turbatootmisalal esmase markšeidermöödistamise, mille käigus tehti vastavalt makšeidermöödistuse täpsustatud nõuded ja kord (määrus nr 32) sätestatule ka kontrollsondeerimine turbalasundi lamami piiri kontrollimiseks. Töö käigus selgus, et 2000. a aruande alusel kinnitatud lamami andmed erinevad tegelikkusest lubatust enam (põhjus võis olla ka selles, et tollal rajatud

sondeerimispunktide koordinaadid pole teada), millest tulenevalt on vaja tootmisala jääkvaru kogust täpsustada.



### **3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD**

#### **3.1. Topograafilised tööd**

Niibi III turbatootmisala topograafiline mõõdistamine teostati 06.08.2024. a markšeidermõõdistamise käigus OÜ J.Viru Markšeideribüroo poolt. Mõõdistuse teostas J. Aluoja (markšeideri kutsetunnistus nr 209452) ning kinnitas M. Ridalaan (kutsetunnistus nr 197274). Mõõdistamine teostati GPS-iga reaajas mõõdistamise teel ning selleks kasutati liikuvjaama Trimble R10 GNSS. Koordinaadid on L-Est'97 süsteemis ja kõrgused EH2000 süsteemis. Tehtud mõõdistuse alusel koostati tootmisala plaan mõõtkavas 1:5000 ning ala reljeefmudel arvutiprogrammiga Bentley PowerCivil for Baltics V8i. Sama programmiga koostati maapinna 3D mudel triangulatsiooni interpoleerimismeetodiga, kasutades ala mõõdistuse andmeid. Täiendavaid andmeid tootmisala topotööde kohta on võimalik saada markšeidermõõdistuse seletuskirjast (Lisa 6).

#### **3.2. Turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine**

Kuna 2024. a markšeideritöö käigus ilmnemise lamami kõrguste kontrollimisel lubatust suuremad erinevused (keskmine erinevus üle 10 cm) võrreldes 2000. a geoloogilise uuringu tulemusel moodustatud kasuliku kihi lamamiga, viidi alal läbi uus geoloogilise uuringu mahus sondeerimine. Sondeerimisega alustati Niibi III turbatootmisalal 12.09.2024. a, mil võeti ka proovid laborianalüüsideks. Sondeerimispunktides määrati maapinna ja lasundi lamami kõrgus ning selle olemasolul ka hästi ja vähelagunenud turbakihtide vahepiir (Lisa 2). Kokku rajati seitsmele sihile (sihid 1-7) sondeerimispunktid sammuga *ca* 100 m.

Turbalasundi üldtehniliseks analüüsiks võeti proovid Niibi III turbatootmisala kolmest sondeerimispunktist kogu turbalasundi ulatuses maksimaalselt 25 cm pikkuse sammuga. Kuigi vähelagunenud turvas oli kogu tootmisalal ammendunud (v.a tootmisala loodenurgas) või lagunenud (pindmises turbakihi algab kuivendamise tulemusel õhu juurdepääsu tõttu lagunemisprotsess), püüti proovivõtukohad valida selliselt, et võimalusel oleks esindatud nii vähe- kui ka hästilagunenud turbakiht. Üldtehniliseks analüüsiks võeti proovid kolmest sondeerimispunktist: II-2, IV-5, VI-4 (Lisa 3). Kokku võeti 13 proovi materjali niiskussisalduse ja lagunemistasme määramiseks. Proove analüüsiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse akrediteeritud laboris. Turba mahult kaalule ümberarvutamise koefitsiendid arvutati analüüsi tulemuste keskmiste väärtuste järgi tuginedes Keskkonnaministri määruse nr 52 lisa 1 toodud ümberarvutuse tabelile.

#### **3.3. Varu arvestus**

Looduslik maavara jaguneb kasutusala järgi kaheks:

1. Vähelagunenud turvas (raba- ja siirdesooturvas lagunemistasmega <25% ning madalsooturvas lagunemistasmega <15%);
2. Hästilagunenud turvas (raba- ja siirdesooturvas lagunemistasmega >25% ning madalsooturvas lagunemistasmega >15%).

Niibi III turbatootmisalal on valdavalt tegemist madalsooturbaga lagunemistasmega >15%, kus esineb vähesemal määral siirdesooturvast lagunemistasmega <25%. Varu arvutuseks kasutati Niibi III turbatootmisala sondeerimisandmete põhjal arvutiprogrammis Bentley

PowerCivil for Baltics V8i v.08.11.07.443 koostatud trianguleeritud kõrgusmudeleid ning mahud arvutati triangulatsiooni interpoleerimismeetodiga. Maavaravarud on arvutatud mõõdistuse seisuga. Maavaravaru mudelarvutuses kasutati osaliselt (uuringuruumi servades) ka andmete ekstrapoleerimist. Täiendavaid andmeid tootmisala topotööde kohta on võimalik saada markšeidermõõdistuse seletuskirjast (Lisa 6). Mäeeraldise plaan mõõtkavas 1:5000 on koostatud sama programmi abil.

#### 4. MAAVARA KVALITEET

Materjali iseloomustamisel on lähtutud Keskkonnaministri määrusega nr 52 (22.12.2018. a) seatud nõuetest. Niibi III turbatootmisala piires levivad siirde- ja madalooturbad. Turbalasundi paksus 2000 a. uuringu ajal oli tootmisala keskel 2,50- 3,50 m. Servaaladel, kus toimub rabalasundi väljakiildumine, oli turba paksus 0,20-0,30 m. Tootmisala piires asuva uuringuala turbalasundi keskmine paksus oli 2,84 m (koos sugekihiga).

Vähelagunenud turbalasund koosnes magellaanikumi-, fuskumi- ja angusti- fooliumiturbast, mille paksus varieerub 0,3-1,3 m piires. Hästilagunenud turbalasundi ülaosas levis siirdesoo puu-rohu-, puu-sfagnumi-, tarna- ja rohuturvas, mis paiguti ulatus kuni mineraalpinnani Madalooturvastest oli esindatud tarna- lehtsambla-, pilliroo-tarna- ja pillirooturvas. Hästilagunenud turba paksus varieerus 0,2-2,4 m vahel (keskmiselt 1,93 m).

Täna on vähelagunenud turvas aga peaaegu ammendunud, paiknedes peamiselt vaid teetervikutes, aunaalustes ja väiksel pindalal tootmisvälja loodenurgas, kus see ei ole iseseisvalt kontuuritav. Turbalasundi niiskuse ja lagunemisastme analüüsiks võeti proovid kolmest sondeerimispunktist VI-4, IV-5 ja II-2, millest kaks esimest proovi kattuvad 2000. a sondeerimispunktidega VI-4 ja IV-5. Proove analüüsiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris ning analüüsile tulemused on toodud lisas 4. Järgnevas tabelis (Tabel 1) on näidatud analüüsile keskmes olevad väärtused.

Tabel 1. Niibi III turbatootmisala turba keskmised üldtehnilised näitajad.

<b>Turvas</b>	<b>Keskmine looduslik niiskus, %</b>	<b>Keskmine lagunemisaste, %</b>	<b>Mahult massile ümberarvutuse koefitsient</b>
<b>Hästilagunenud</b>	86,65	30	0,197

2002. a teostati Niibi turbamaardlas täiendav geoloogiline uuring, mille käigus võeti Niibi III turbatootmisalaga kattuvalt alalt kahest punktist kokku neli proovi raskemetallide (Cd, Pb, Ni, Cr, U, Hg), väävlis sisalduse ning tuhasuse määramiseks turba tuhas. Proovimise intervall oli 0,9-1,75 m ning need võeti eraldi vähe- ja hästilagunenud turbast.

Tabel 2. Raskemetallid ja väävel Niibi III turbatootmisala turba tuhas kuivaines.

<b>Element</b>	<b>Tuhasus, %</b>	<b>S, %</b>	<b>Cd, mg/kg</b>	<b>Pb, mg/kg</b>	<b>Ni, mg/kg</b>	<b>Cr, mg/kg</b>	<b>U, mg/kg</b>	<b>Hg, mg/kg</b>
<b>Vähe-lagunenud turvas</b>	2,09	0,15	0,05	6,98	0,51	0,46	<2*	0,03
<b>Hästi-lagunenud turvas</b>	3,43	0,44	0,02	1,26	1,12	0,26	<2*	0,03
<b>Eesti keskmine (võrdluseks)</b>			0,12	3,3	3,7	3,1	-	-
<b>Piirnormid pinnases (võrdluseks)</b>			1,0	50,0	50,0	100,0	1	0,5

\*<2 – väga väike sisaldus, alla tundlikkuse piiri

Raskemetallide sisaldus Niibi III turbatootmisalal turbas on üldiselt Eesti turbamaardlate keskmisest madalam, millest vaid Pb väärtused vähelagunenud turbas jäävad keskmistest väärtustest suuremaks (Orru, 2010; Tabel 2). Antud väärtus jääb aga kehtestatud piirnormidesse (Saarmets, 2017; Tabel 2). Väavli väärtus antud alal jääb Eesti turbamaardlatele tüüpilisse vahemikku 0,1-0,5% (Paist ja Palmus, 2013).

2000. a töös määrati Niibi III turbatootmisalas (varem Niibi turbamaardla plokk II) kütteväärtus nii vähe-ja hästilagunenud turbas. Laborianalüüside tulemusel saadud turba kuivaine kütteväärtuse põhjal arvutati tarbeturba alumine kütteväärtus (40% veesisaldusega) järgmise valemi abil (Kattai ja Lugus, 1993):

$$Q_i^r = [Q^d - (\beta S^d + \alpha Q^d)] * \frac{100 - W^r}{100} - \gamma [9H^{daf} \frac{100 - (W^r + A^r)}{100} + W^r]$$

$Q_i^r$  – turba alumine kütteväärtus;

$\beta$  – koefitsient, mis arvestab vääveldioksiidist väävelhappe moodustumisel ja lahustumisel vees eralduvat soojust (0,094);

$\alpha$  – koefitsient, mis arvestab lämmastikhappe moodustumisel ja lahustumisel vees eralduvat soojust (0,0015);

$\gamma$  – vee aurustumiseks vajalik soojus (0,025);

$S^d$  – väavli sisaldus;

$H^{daf}$  – vesiniku sisaldus põlevaines (turbas 6%);

$Q^d$  – kuivaine kütteväärtus;

$W^r$  – turba niiskus;

$A^r$  – turba tuhasus.

Keskmistatud tulemused on toodud järgnevas tabelis (Tabel 3).

Tabel 3. Niibi III turbatootmisala turba keskmine kütteväärtus.

Turvas	Tuhasus, %	Q <sup>d</sup> – kuivaine kütteväärtus labori andmed kuivast turbast		Q <sup>40</sup> – õhkkuiva turba kütteväärtus, arvutatud valemiga		
		MJ/kg	kcal/kg*	MJ/kg	kcal/kg*	MWh/t**
IV/5	2,26	20,26	4841	12,15	2903	3,37
IV/5	3,29	21,49	5134	12,89	3080	3,57
VI/4	1,92	20,20	4827	12,12	2894	3,36
VI/4	3,56	21,66	5176	12,99	3104	3,60

Eestis on turbalasundite kuivaine kütteväärtused valdavalt vahemikus 4700-6200 kcal/kg, millest järeldub, et Niibi III turbatootmisalal on turba kütteväärtus keskmine.

## **5. VARU ARVUTUS**

### **5.1. Plokk 4 jääkvaru**

Käesolevas töös on arvatud turba jääkvaru Niibi maardlas Niibi III turbatootmisalal pindaliselt plokiga 4 aT kattaval alal (84,90 ha). Sügavuti on varu arvutuse piir määratud sondeerimispunktides läbitud kasuliku kihi (turvas) paksusega. Kuna turbalasundi sondeerimisel ilmnis, et vähelagunenud turvas (olemasolev plokk 3 aT) on alal valdavalt ammendunud ning esinedes vaid ühes sondeerimispunktis tootmisala loodeosas, ei ole selle jaoks eraldi varu arvutuse plokki moodustatud. Sellisel kujul varu ei ole võimalik otstarbekalt kontuurida. Seega on varu arvutus teostatud ühes plokis: plokk 4 aT (hästilagunenud turvas). Varu arvutuse aluseks on uuringuruumi topograafiline plaan seisuga 06.08.2024. a mõõtkavas 1:5000 ja 2024. a rajatud sondeerimispunktide ning laboratoorsete analüüside andmed. Maavaravaru maht käsitletaval alal on arvatud arvutiprogrammiga Bentley PowerCivil for Baltics V8i valdavalt triangulatsiooni interpoleerimismeetodiga.

Maavaravaru mahu arvutamiseks on kasutatud järgmiseid pinnamudeleid:

-Niibi III turbatootmisala maapinna mudel seisuga 06.08.2024 .a ;

- Turbalasundi lamami mudel.

Turbavaru üleviimiseks tuhandettesse tonnidesse 40% tingniiskuse juures on kasutatud keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusest nr 52 lisas 1 toodud tabelis esitatud mahult massile ümberarvutuse koefitsiente. Koefitsendid arvutati sondeerimisel võetud turba loodusliku niiskuse ja lagunemisastme analüüside tulemuste järgi. Niibi III tootmisala kogu jääkvaru leidmiseks on kasutatud kogu alal kaalutud keskmist koefitsienti 0,197 (looduslik niiskus 86,65% ja lagunemisaste 30%).

Pindalal 84,90 ha on turba jääkvaru  $686 \text{ tuh m}^3 = 135 \text{ tuh t}$

Turbalasundi keskmine paksus on seega **0,81 m**.

### **5.2 Korrigeeritud piiridega plokk 4 jääkvaru**

Niibi III turbatootmisala uute piiride konstrueerimisel lähtuti eelkõige turbalasundi paksusest, olemasolevatest plokki piiridest ja teede paiknemisest, tootmisala servades mitmel pool ka piirdekraavide telgjoontest. Jäeti välja alad, mis on üldisest suurest tootmisalast välja jäänud ning, mida oleks ebaotstarbekas eraldi masinatega väljata arvestades nende ebasobivat kuju ning väikest turbalasundit. Samuti arvestati tootmisväljade kuivenduskraavide paiknemist ning et plokki ei jääks tootmisväljakutega külgnevat looduslikku rabamaastikku. Sellest tulenevalt arvestati plokist välja kokku kolm ala, mis jäid uuringuruumi põhja, ida ja lõunaosasse. Peale piiride korrigeerimist on Niibi III turbatootmisala plokki 4 pindalaks 75,46 ha.

Pindalal 75,46 ha on turba jääkvaru  $559 \text{ tuh m}^3 = 110 \text{ tuh t}$ .

Turbalasundi keskmine paksus on seega **0,74 m**.

**Maavarade registri vastutavale töötajale esitatakse seisuga 06.08.2024. a Niibi maardlas kinnitamiseks järgmised maavaravarud:**

- hästilagunenud turba aktiivne tarbevaru pindalal 75,46 ha 110 tuh t (plokk 4);

**Ülejäänud osa plokist 4 aT ning vähelagunenud turba plokk 3 soovitakse registrist kustutada.**

## **6. KESKKONNAMÕJU**

Geoloogilise sondeerimisega Niibi III turbatootmisalal keskkonnale olulist negatiivset mõju ei kaasnenud. Sondeerimise teostamisel järgiti kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Töötamisel ei kasutatud keskkonda reostavaid materjale. Sondeerimisel kasutati vene tüüpi käsipuuri, millest tulenevalt ei tekitatud müra ega tolmu. Välitööde käigus ei reostatud ega võetud põhjavett. Seega ei kahjustatud teostatud tööde käigus ümbritsevat keskkonda. Vaadeldava ala piiresse ei jää muinsuskaitse, looduskaitse ega Natura 2000 võrgustiku alasid ning kontrollsondeerimisega nende mõju ei kaasnenud.

## **7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED**

Käesolevaga on teostatud täiendav geoloogiline sondeerimine jääkvaru koguse ja kvaliteedi täpsustamise eesmärgil olemasoleva Niibi III turbatootmisala piires. Uuritud alal on teostatud turba freesimiseks vajalikud ettevalmistustööd (sugekihi eemaldamine, kuivenduskraavide rajamine jm). Niibi III turbatootmisala näol on tegemist toimivate turbaväljadega.

Niibi III turbatootmisalale on hea juurdepääs mööda Tuimaa metsateed (tee nr 5200258). Ettevõttel on olemas kogu vajalik tehnika turba freesimiseks. Tuginedes aktsiaselts Tootsi Turvas pikaajasele kogemusele Niibi III turbatootmisalal tegutsemisel on teada, et kaevandatav vähelagunenud turvas sobib kasutamiseks aiandusturbana. Seega on käsitletaval alal turba kaevandamiseks igati soodsad tingimused.

## **KOKKUVÕTE**

Käesoleva töö eesmärgiks oli aktsiaselts Tootsi Turvas tellimusel täpsustada Niibi maardlas Niibi III turbatootmisalal paikneva turba jäävaru kogust. Maavara maht on arvutatud arvutiprogrammis tuginedes 2024. aasta mõõdistus- ja sondeerimisandmetele. Töö käigus selgus, et vähelagunenud turvas on alal valdavalt ammendunud. Seega on käesolevas töös teostatud varu mahu arvutamine ühes ploki. Lisaks on korrigeeritud ploki piire lähtudes mäeeraldisest, teenindusmaa, varuplokkide ja maakasutusõiguse piiridest ning kontuuritud alad, kus turvast ei ole enam otstarbekas kaevandada.

Jääkvaru täpsustamiseks teostati tootmisalal turbasondeerimine sihtidel I-VII. Uuringu tegemisel juhinduti Keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusest nr 52. Maavaravaru mahu arvutamisel kasutati ala topograafilist plaani seisuga 06.08.2024. a ning alale rajatud sondeerimispunktide andmeid.

**Maavarade registri vastutavale töötajale esitatakse seisuga 06.08.2024. a Niibi maardlas kinnitamiseks järgmised maavaravarud:**

- hästilagunenud turba aktiivne tarbevaru pindalal 75,46 ha 110 tuh m<sup>3</sup> (plokk 4);

**Ülejäänud osa plokist 4 aT ning vähelagunenud turba plokk 3 soovitakse registrist kustutada.**



## **KASUTATUD KIRJANDUS**

1. Kattai, V ja Lugas, E. 1993. Turba energeetilise potentsiaali hindamisest. Eesti Geoloogiakeskuse toimetised 3/1, 48-51.
2. Keskkonnaministri 17.12.2018. a määrus 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”.
3. Maa-ameti Geoportaali kaardirakendused.
4. M. Orru, M. Veldre, M. Širokova, R. Ramst. 1987. Haapsalu rajooni turba ja sapropeli otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. Keila, 252 lk (EGF 5242).
5. M. Shirokova. 1995. Läänemaa Niibi, Kõverdama ja Turvalepa turbamaardlate tootmisalad. Eesti Geoloogiakeskus (EGF 4935).
6. M. Orru, A. Võsa, A. Mägi. 2000. Lääne maakonna Niibi turbamaardla põhja- ja lõunaosa geoloogilise uuringu aruanne. Eesti Geoloogiakeskus (EGF 6821).
7. Niibi maardla registrikaart nr 0101.
8. Orru, M. 2010. Eesti turba omaduste sõltuvus maastikutüüpidest ja turbalasundi toitumistingimustest. Doktoritöö, Tallinna Tehnikaülikool. Tallinn.
9. Paist, A. ja Palmus, K. 2013. Lokaalkatlamajad. Tallinna Tehnikaülikool. Tallinn.
10. Saarmets, T. 2017. Eesti turbaressurss: säilitamine, kaevandamine ja kasutamine.