

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Mahtra turbamaardla Leva turbatootmisala markšeideri- mõõdistamise ja jääkvaru uuringu aruanne (varu seisuga 28.08.2024)

Töö nr 24/4883

Tallinn 2025

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

Mahtra turbamaardla Leva turbatootmisala markšeiderimöödistamise ja jääkvaru uuringu aruanne (varu seisuga 28.08.2024).

Aruanne ühes köites, 20 lk teksti, 9 tekstilisa, 3 graafilist lisa, 18 elektroonilist lisa.
OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress Männiku tee 104/1, 11216 Tallinn.

Leva turbatootmisala mäeeraldisel markšeiderimöödistamine ja jääkvaru uuring tehti akt-siaselts Tootsi Turvas tellimusel. Mäeeraldisel pindala on maavarade registri ja maavara kaevandamise loa HARM-055 andmeil 129,60 ha, teenindusmaa pindala 154,18 ha. Mäeeraldis paikneb Harju maakonnas Kose vallas Kirivalla külas Leva turbatootmisala (KÜ 36301:001:0760, sihtotstarve 100% turbatööstusmaa) ja Leva turbaraba (KÜ 36301:001:0112, sihtotstarve 100% turbatööstusmaa) maaüksustel. Tootmisala varu on maavarade registris (registrikaart nr 304) arvele võetud aktiivse tarbevaruna plokkides 1 aT (vähelagunenud turvas) ja 2 aT (hästilagunenud turvas).

Töö eesmärgiks oli Leva mäeeraldisel jääkvaru täpsustamine ning kaevandatud maa-varakoguse mõõtmine. Uuringu käigus sondeeriti turbalasundit 200 × 200 m uurin-guvõrguga ning võeti proove turba lagunemisastme ja loodusliku niiskuse määramiseks kolmest punktist. Töö on tehtud vastavalt majandus- ja taristuministri 03.05.2019 määrusele nr 32 „Markšeiderimöödistuse täpsustatud nõuded ja kord“ ning keskkon-naministri 17.12.2018 määrusele 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“.

Töö tulemusena arvutati mäeeraldisel aktiivne tarbevaru plokkide lõikes. Seisuga 28.08.2024 on Mahtra turbamaardla Leva turbatootmisala mäeeraldisel aktiivne tarbevaru plokis 1 aT 9,36 ha-l 11 tuh t vähelagunenud turvast ja plokis 2 aT 129,60 ha-l 724 tuh t hästilagunenud turvast. Kuna eelnevate uuringute uuringupunktide asukohad ei ole instru-mentaalselt möödistatud, ei olnud võimalik usaldusväärse täpsusega mõõta mäeeraldiselt ajavahemikul 28.09.1992 - 28.08.2024 kaevandatud turba kogust. Väljaspool mäeeraldist kaevandatud ei ole.

Märksõnad: Harju maakond, Kose vald, Mahtra turbamaardla, Leva turbatootmisala mäeeraldis, vähelagunenud turvas, hästilagunenud turvas, aktiivne tarbevaru, jääkvaru uuring, markšeiderimöödistamine.

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. UURINGU METOODIKA, MAHT JA KESKKONNAMÕJU	10
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
5. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED	
 TINGIMUSED.....	12
6. TURBALASUNDI ISELOOMUSTUS.....	14
6.1 Lasundi paksus ja turba üldised omadused.....	14
6.2 Raskemetallide sisaldus	14
7. KAEVANDAMINE JA MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED	15
8. VARU ARVUTUS.....	17
9. KOKKUVÕTE	19
10. KASUTATUD KIRJANDUS	20

TEKSTILISAD

1. Keskkonnaluba HARM-055.....	21
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	33
7. Turba botaanilise koostise määramise andmestik.....	38
8. Keskkonnaameti arvamus aktiivse tarbevaru arvele võtmise kohta.....	40
9. Tellija arvamus	43

GRAAFILISED LISAD

1. Topograafiline ja varu arvutuse plaan, M 1 : 5000
2. Kasuliku kihi jääkpaksuse plaan, M 1 : 5000
3. Geoloogilised ja botaanilised läbilõiked. 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. Ploki 1 aT lamam.dgn
11. Ploki 2 aT lamam.dgn
12. Maapinna mudel.dtm
13. Turba lamami mudel.dtm
14. Vähelagunenud turba lamami mudel.dtm
15. Turba üldanalüüsi andmestik.asice
16. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri.asice
17. Keskkonnaameti 27.02.2025 kiri nr DM-131046-2.bdoc
18. Tellija arvamus.asice

1. SISSEJUHATUS

Leva turbatootmisala jääkvaru uuring tehti aktsiaselts Tootsi Turvas tellimusel. Kesk-konnaluba HARM-055 väljastati 01.09.2004 ja kehtib kuni 26.06.2029. Varasemalt kaevandas Leva tootmisalalt turvast 28.09.1992 välja antud maavara kasutamise loa KMIN-002 alusel Kose EPT. Käesoleva uuringu eesmärk on mäeeraldise jääkvaru täpsustamine enne maavara kaevandamise loa kehtivusaja pikendamise taotluse esitamist.

Vastavalt majandus- ja taristuministri 03.05.2019. a määrusega nr 32 vastu võetud markšeiderimõõdistamise täpsustatud nõuetele ja korrale tuleb turba markšeiderimõõdistamisel käsipuuriga kontrollida turba lamami kõrgusandmeid vähemalt 10% mäeeraldise alale jäävates geoloogilise uuringu sondeerimispunktides. Turbatootmisala jääkvaru saab määrata markšeiderimõõdistamisega, kui lamami kõrgusandmete keskmine erinevus ei ületa 10 cm. Kui erinevus on suurem, tuleb kogu mäeeraldise ulatuses lasundit sondeerida tarbevaru uuringu nõuetele vastava tihedusega.

Käesoleva uuringu esimese etapis sondeeriti Leva tootmisala turbalasundit 11 punktis, mille asukohad langesid kokku ENSV Geoloogia Valitsuse 1985. a geoloogilise uuringu (EGF 5232 uuringupunktide eeldatavate asukohtadega. Lamami kõrguse keskmiseks erinevuseks uuringupunktides saadi 53 cm. Nii suur erinevus võib olla põhjustatud sellest, et 1985. a uuringupunktide asukohad ei ole instrumentaalselt määratud ning turba lamami kõrgus on vaadeldavas piirkonnas väga muutlik. Lamami kõrguse suure erinevuse tõttu kontrollsondeerimise punktides rajati mäeeraldisele uus, tarbevaru uuringu nõuetele vastav uuringuvõrk 200 × 200 m.

Geoloogilised välitööd tegid 2024. a augustis OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloog-geobotaanik Rein Ramst, geoloogiainsener Sven Siir ja geodeet Arles Tehu. Kõigi uuringupunktide asukohtade koordinaadid ja maapinna kõrgus mõõdistati GPS-seadme abil. Ala topo-geodeetiline mõõdistamine tehti mõõtkavas 1 : 5000. Jääkvaru uuringu aruande koostas Rein Ramst, graafilised lisad vormistas joonestaja Kaja Paat.

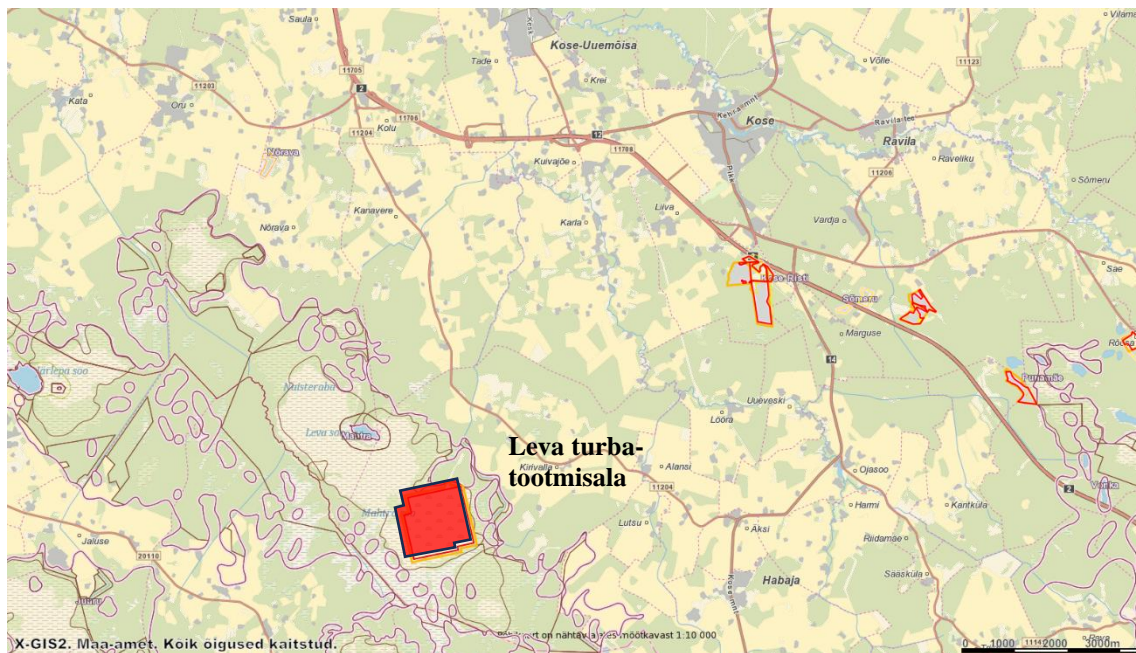
2. UURINGUPIIRKONNA ISELOOMUSTUS

2.1 Asend

Leva turbatootmisala paikneb Harju maakonna lõunaserval Kose vallas, Kose alevikust 8 km edela pool (joonis 2.1). Kirivalla küla lähimad elamud asuvad mäeeraldisest 1 km ida ning Mahtra küla lähimad majad 2 km edela pool. Mäeeraldisel pindala on 129,60 ha, teenindusmaa pindala 154,18 ha. Mäeeraldisel piires on moodustatud Leva turbatootmisala maaüksus (KÜ 36301:001:0760), lisaks hõlmab mäeeraldis ka 0,13 ha suuruse osa Leva turbaraba maaüksusest (KÜ 36301:001:0112). Kinnistute omanik on riik (valitseja Regionaal- ja Põllumajandusministeerium, volitatud asutus Maa- ja Ruumiamet). Kolu - Habaja kõrvalmaantee nr 11204 möödub mäeeraldisest 1,4 km kirde poolt. Maanteelt tuleb kohalik kruusakattega tee turbatootmisala põhjaserva.

Leva turbatootmisala asub Mahtra turbamaardla (registrikaart nr 304) keskosas, hõlmates aktiivse tarbevaru plokid 1 aT (vähelagunenud turvas) ja 2 aT (hästilagunenud turvas).

Leva turbatootmisala paikneb Eesti 1 : 50 000 baaskaardi lehel nr 6341 (Vaida). Mäeeraldisel keskpunkti ligikaudsed geograafilised koordinaadid on 59° 07' 05" pl ja 25° 04' 16" ip.



Joonis 2.1 Leva turbatootmisala paiknemise skeem. Alus: Maa- ja Ruumiameti geoportaal

- Leva turbatootmisala mäeeraldis
- mäeeraldisel piir
- maardla piir

2.2 Taimestik ja kaitstavad loodusobjektid

Leva turbatootmisalalt on taimestik eemaldatud (foto 2.1), seetõttu siin kaitstavate taimeliikide kasvukohti ei ole. Väga rikas kaitsealuste taimeliikide poolest on tootmisalast paarsada meetrit edela ja lääne pool paiknev madalsoo. Eesti Looduse Infosüsteemi

andmeil jääb mäeeraldis tervikuna tedre (LK III kategooria) leiukoha piiresse ning mäeeraldise edelanurk kattub kuni 5 m laiuse ribana sookure (LK III kategooria) leiukohaga. Samuti III kaitsekategooriasse kuuluva laanepüü leiukoht on 250 m lääne pool. Keskkonnaamet on kooskõlastanud turba aktiivse tarbevaru arvele võtmise Leva mäeeraldisel (lisa 8). Tootmisalast ligikaudu 50 m lõuna, lääne ja põhja pool on Mahtra looduskaitseala (KLO1000577), mille piir kulgeb mööda mäeeraldise teenindusmaa piiri. Lõiguti on kaitseala piir ka I ja II kaitsekategooriasse kuuluvate linnuliikide leiukohtade piiriks. Leva turbatootmisalast umbes 200 m ida pool on Mahtrametsa looduskaitseala (KLO1101835).



Foto 2.1 Vaade Leva turbatootmisala põhjaservast. N 59° 07' 23''; E 25° 45' 00''; foto: Rein Ramst; 27.08.2024

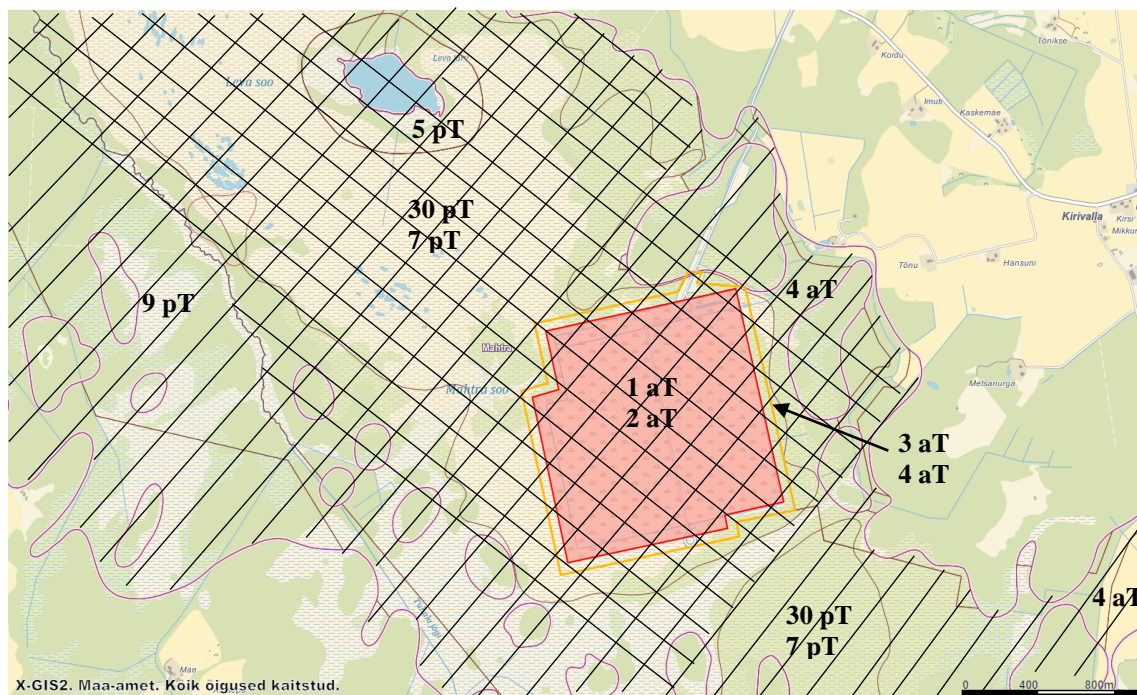
3. GEOLOOGILINE UURITUS

Mahtra turbamaardla keskosa (Leva raba) eeluuringu tegi 1983 aastal ENSV MN Geoloogia Valitsus (EGF 5214). Uuringuala pindala oli üle 2000 ha, sellele rajati loode - kagu suunaline magistraalsiht ja ristsihtidel 100 m intervalliga kokku 309 punktis, 7 punktist võeti kokku 78 proovi üldanalüüsiks ning 138 proovi turba keemilise koostise määramiseks. Ala, kus praegu paikneb Leva turbatootmisala, läbisid magistraalsiht ja ristsiht nr 5. Uuriti ka turbalasundi kannusust ning kuivendamise võimalusi. Sama uuringu tulemused on kajastatud ka ENSV Geoloogia Valitsuse 1984 aasta otsingutööde aruandes (EGF 5220).





Leva raba täpsema geoloogilise uuringu tegi 1985 aastal samuti ENSV MN Geoloogia Valitsus (EGF 5232). Uuringualale, mille pindala oli 877 ha, rajati 100 × 100 m uuringuvõrk. Turbalasundit sondeeriti 953 punktis, proove üldanalüüsiks võeti kokku 1685.

Eelnimetatud uuringute tulemusena on Mahtra turbamaardla keskosa turbavaru maa-varade registris arvel tarbevaruna. Looduskaitseliste piirangute tõttu on valdavalt tege-mist passiivse tarbevaruga (plokid 5, 9, 7, 30). Aktiivset tarbevaru on lisaks mäeeraldisele (plokid 1 ja 2) väikesel alal maardla kaguservas (plokid 3, 4 ja 8).

Kokkuvõtlikult on käsitletava ala geoloogiline uuritus kujutatud joonisel 3.1.



Joonis 3.1 Mahtra turbamaardla keskosa uuritus. Alus: Maa- ja Ruumiameti geoportaal

-  ENSV MN Geoloogia Valitsuse 1983 a eeluuring (EGF 5214)
-  ENSV MN Geoloogia Valitsuse 1985 a detailuur (EGF 5232)
-  Käesolev jääkvaru uuring
-  Leva turbatootmisala mäeeraldise piir
- 9 pT** Varuploki number (pT - passiivne tarbevaru, aT - aktiivne tarbevaru)

4. UURINGU METOODIKA, MAHT JA KESKKONNAMÕJU

4.1 Turbalasundi sondeerimine ja proovide võtmine

Leva turbatootmisala turbalasundi uuringu välitööd tehti 2024. a augustis. Töö esimeses etapis sondeeriti lasundit 11 punktis, mille asukohad langesid kokku ENSV Geoloogia Valitsuse 1985. a uuringu (EGF 5232) uuringupunktide eeldatavate asukohtadega. Vastavalt majandus- ja taristuministri 03.05.2019 määrusega nr 32 vastu võetud markšeiderimõõdistamise täpsustatud nõuete ja korra § 2 lõikele 10 võib turbatootmisala jääkvaru määrata markšeiderimõõdistamisega, kui lamami kõrgusandmete keskmine erinevus ei ületa 10 cm. Turba lamami kõrguse keskmiseks erinevuseks saadi 53 cm. Nii suure erinevuse põhjuseks on ilmselt asjaolu, et 1985. a uuringupunktide asukohad ei olnud instrumentaalselt määratud ja võisid seetõttu erineda kontrollsondeerimise punktide asukohtadest. Leva rabas on turba lamami kõrgus väga muutlik. Lamami kõrguse andmete suure lahknevuse tõttu rajati mäeeraldisele jääkvaru määramiseks uuringuvõrk 200 × 200 m. Kõigis uuringupunktides määrati turbalasundi kogupaksus ja vähelagunenud turba kihi paksus 0,05 m täpsusega, iseloomustati visuaalsete tunnuste alusel turba lamamis olevaid setteid ning mõõdeti GPS-seadme CHCNV LT700H abil punktide asukohtade koordinaadid ja maapinna abs kõrgus. Kolmest punktist võeti 0,25 m intervalliga kokku 42 proovi turba loodusliku niiskuse ja lagunemisastme määramiseks.

4.2 Laboratoorsed uuringud

Võetud proovidest määrati Eesti Keskkonnauuringute Keskuse geotehnika laboratooriumis (akrediteerimistunnistus L008) näitajad, mis on vajalikud turbavaru arvutamiseks tuhandetes tonnides:

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

Laboratoorsete analüüside tulemused on esitatud käesoleva aruande lisa 6. Turba botaaniline koostis määrati mikroskoobi abil OÜ Inseneribüroo STEIGER geoloogia osakonnas (lisa 7).

4.3 Topograafilised tööd

Topograafilise mõõdistamise mõõtkavas 1 : 5000 tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER 2024. a augustis. Mõõdistati reaalarajas kinemaatilise GPS positsioneerimisega seadmega Trimble R12i. 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 9 lävendil (lisa 3). Topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 5000 koostati programmiga Bentley PowerCivil V8i (litsents: 70000661800020). Täiendavad andmed on esitatud topograafilise mõõdistamise seletuskirjas (lisa 4). Mõõdistatud punktide kolmemõõtmelised koordinaadid sisalduvad maapinna mudelis, mis on elektroonilisel kujul lisatud käesolevale aruandele (elektrooniline lisa 14).

4.4 Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töötati läbi välitööde ja laboratoorsete uuringute andmestik ning koostati geoloogilise uuringu aruanne 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.

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

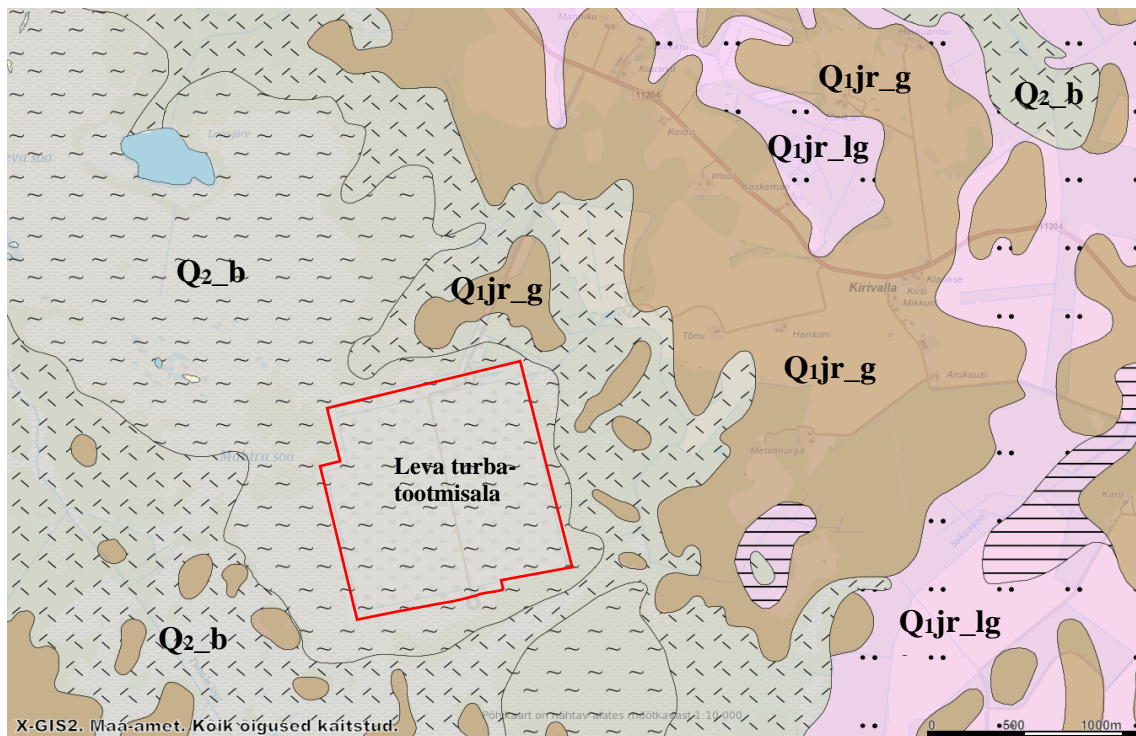
4.5 Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale

Geoloogilise uuringu välitöid 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 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

Leva turbatootmisala asub Harju lavamaa idaserval. Riikliku 1:50 000 geoloogilise kaardistamise andmeil paikneb see Ülem-Ordoviitsiumi ladestiku Moe kihistu mugulja lubjakivi avamusel. Pinnakatte moodustab liivsavi- või saviliivmoreen (**Q_{1jr_g}**), mille lasuvad nooremad pleistotseeni ja kvaternaari setted. Moreeni keskmine paksus sood ümbritseval alal on 5 - 10 m. Reljeefi madalamates osades lasub moreenil paari meetri paksune jääjärvelise (**Q_{1jr_lg}**) aleuriidi või savi kiht. Käesoleva uuringu andmeil on ka Leva turbatootmisala idaosas turba lamamis savikaid jääjärvesetteid.

Soosetete (**Q_{2_b}**) kihi paksus Leva rabas ulatub varasemate uuringute andmeil paiguti üle 8 m. Leva turbatootmisalal on turbalasundi suurim paksus käesoleval ajal 4,5 m, keskmiselt on turvast seal 2,8 m. Järvemuda (**Q_{2_l}**) kiht paksusega 0,1 - 0,15 m esines turba lamamis ainult kahes uuringupunktis. Leva turbatootmisalast 1,2 km loode pool paiknevas Kirivalla järves on järvemuda kiht üle 5 m paks (Klimenko jt, 1985).



Joonis 5.1 Uuringupiirkonna pinnakatte kaart. Alus: Maa- ja Ruumiameti 1 : 50 000 geoloogilise kaardistamise kaardirakendus

- Q_{1jr_g}**, moreen
- Q_{1jr_lg}**, jääjärvesetted
- Q_{2_b}**, soosetted

Käsitletaval alal on kõige ülemiseks põhjaveekihtiks soosetete veekiht. Veekiht on vabapinnaline ja toitub peamiselt sademetest, selle veetasel on isevoolse kuivendusega alandatud keskmiselt 0,5 m sügavusele maapinnast. Turba veeandvus on väike ning vesi mineraalainetevaene ja suure lämmastikuühendite sisaldusega (Suuroja jt, 2005). Veevarustuses seda ei kasutata.

Liustikusetete veekiht on seotud moreenis esinevate liiva- või kruusarikkamate läätsedegaga. Vesi on hüdrokarbonaatne kaltsiumiline või magneesiumiline mineralisatsiooniga 0,3 - 0,6 g/l (Suuroja jt, 2005). Seda kasutatakse üksikute majapidamiste salvkaevudes, mis moreeni väikese veeandvuse tõttu võivad suvel kuivaks jääda.

Piirkonna põhiliseks veeallikaks on Siluri-Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogum. Vesi on samuti vesinikkarbonaatne magneesium-kaltsiumiline. Lähimate puurkaevude deebiitid jäävad vahemikku 0,27 - 1,39 l/s ning nende staatiline veetase on 1,5 - 6 m maapinnast.

6. TURBALASUNDI ISELOOMUSTUS

6.1 Lasundi paksus ja turba üldised omadused

Turbalasundi keskmine paksus Leva turbatootmisala mäeeraldisel on ligikaudu 2,8 m, suurim paksus mäeeraldisel loodenurgas 4,9 m. Keskmiselt 0,9 m paksune vähelagunenud turba kiht koosneb raba sfagnumiturbast ja siirdesoo rohu-sfagnumiturbast. See esineb ainult neljal põhja- ning kahel lõunapoolsel väljakul, väljaveotee all ja mäeeraldisel lääneserval kogumiskraavi ääres. Vähelagunenud turba keskmine looduslik niiskus mäeeraldisel piires on 87% ja keskmine lagunemisaste 17% ning keskmine tuhasus 1985. a geoloogilise uuringu (EGF 5232) andmeil 1,9%.

Turbalasundi hästilagunenud osa moodustavad peamiselt madal soo pilliroo-tarnaturvas. Hästilagunenud turba keskmine looduslik niiskus mäeeraldisel piires on 87%, lagunemisaste 35% ja tuhasus 1985. a uuringu andmeil 5,6%.

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

Tabel 6.1 Leva turbatootmisala mäeeraldisel turba keskmised kvaliteedinäitajad

Varu jaotus	Keskmised kvaliteedinäitajad			
	Looduslik niiskus, %	Tuhasus, % kuivainest*	Lagunemisaste	
			%	Von Post
Vähelagunenud turvas	87	1,9	17	H3
Hästilagunenud turvas	87	5,6	35	H5

* keskmine tuhasus Eesti Geoloogiakeskuse 1985. a uuringu (EGF 5232) andmeil

6.2 Raskemetallide sisaldus

Mahtra maardla turbalasundi keskmine raskemetallide sisalduse teatmiku „Kahjulikud elemendid Eesti turbas“ (Orru ja Orru 2003) andmeil on esitatud tabelis 6.2. Võrdluseks on toodud ka määratud elementide keskmine sisaldus Eesti soodes. Veidi enam kui Eesti soodes keskmiselt on Mahtra maardla turbas kaadmiumi ja pliid. Ülejäänud elementide sisaldus on lähedane Eesti keskmisele.

Tabel 6.2 Mahtra turbamaardla keskmine raskemetallide sisaldus

	Keskmine raskemetallide sisaldus kuivaines, mg/kg						
	Cd	Cu	Zn	Pb	Sr	U	Th
Mahtra turbamaardla	0,24	2,2	9,2	6,1	18,6	0,73	0,51
Eesti turbamaardlate keskmine	0,12	4,4	10,0	3,3	21,9	1,27	0,47

7. KAEVANDAMINE JA MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Turba kaevandamist Leva tootmisalalt alustas Kose EPT 1992. aastatel väljastatud maavara kasutamise loa KMIN-002 alusel umbes 30 aastast tagasi. Maavara kaevandamise luba HARM-055 väljastati 01.09.2004 AS-le Kose Põllumajandustehnika ja vormistati 18.07.2005 ümber aktsiaselts Tootsi Turvas nimele. Loas märgiti mäeeraldise varuks maavarade koondbilansi järgne varu jääk. Ajavahemikul 2006 - III kv 2024 on deklareeritud 165,7 tuh t vähe- ja 12,9 tuh t hästilagunenud turba kaevandamine. Kogu 2024. a III kvartalis deklareeritud turbakogus on kaevandatud enne 28. augustit. Vastavalt kaevandatud turbakoguste jooksva arvestuse kontrolli tulemustele deklareeriti IV kvartalis veel 1,8 tuh t vähe- ja 0,7 tuh t hästilagunenud turba kaevandamine. Tegemist oli käesolevale markšeiderimõõdistamisele ja jääkvaru määramisele eelnenud perioodil kaevandatud turbakoguse täpsustamisega. Mäeeraldise jääkvaru 2024. a lõpu seisuga on maavarade registri andmeil 111,9 tuh t vähelagunenud turvast (plokk 1) ja 760,4 tuh t hästilagunenud turvast (plokk 2).

Vähelagunenud turvast on käesoleva uuringu andmeil väljapeetud kihina alles veel ainult 6 väljakul (4 põhjaservas ja 2 lõunaservas). Väljaveotee all ja läänepoolse kogumiskraavi ääres kitsa vööndina esinev vähelagunenud turba kiht on seisuga 28.08.2024 võetud arvele hästilagunenud turba plokis 2 aT. Leva turbatootmisala mäeeraldise jääkvaru seisuga 28.08.2024 on 11 tuh t vähelagunenud ja 724 tuh t hästilagunenud turvast. Seega on seisuga 28.08.2024 turba summaarne jääkvaru ligikaudu 137 tuh t võrra väiksem maavarade registris arvel olevast varust. Kuna kasuliku kihi lamami kõrgus kontrollitud punktides erines oluliselt eelneva uuringu kõrgustest, on tõenäoline, et mäeeraldise algvaru oli määratud ebatäpselt. Lisaks on eelneva ja käesoleva uuringu puhul kasutatud erinevat lasundi mahu arvutamise metoodikat (eelnevalt keskmise paksuse alusel, seisuga 28.08.2024 modelleeritud pindade vahelise ruumi mahu alusel). Eelnimetatud põhjustel ei ole markšeiderimõõdistamisega võimalik usaldusväärse täpsusega määrata mäeeraldiselt kaevandatud maavara kogust.

Väljaspool mäeeraldist on katend eemaldatud ligikaudu 0,5 ha suurusel alal. Tegemist on masinate liikumisteedega, kaevandatud väljaspool mäeeraldist ei ole. Kaevandamisega on rikutud kogu mäeeraldise pind, korrastatud alasid ei ole.

Mäenduslikud tingimused turba freesmeetodil kaevandamiseks on Leva turbatootmisalal head. Mäeeraldise lääneosas, kus freesimisega on jõutud vähe- ja hästilagunenud turba piiril paikneva kännuhorisonдини (foto 7.1), on väljakute pinnal palju väikesi kände. Väljaveoteest ida pool paiknevate väljakute pind on juba kännuhorisondist madalamal ning seal on kände vähe.

Leva turbatootmisala kuivendussüsteemi eesvooluks on mäeeraldisest 400 m kirde poolt mööduv Kirivalla oja. Kraavide veetaseme mõõtmise andmeil (lisa 3) saab turbalasundi isevoollalt kuivendada Leva turbatootmisala põhjaosas abs kõrguseni 63 - 63,5 m ning lõunaosas 63,5 - 64 m. See tähendab, et isevoollalt jääb kuivendamata kuni 2 m paksune turbakiht, mille freesmeetodil kaevandamiseks tuleb vesi ära juhtida pumpade abil.



Foto 7.1 Kännuhorisont Leva turbatootmisala läänepoolse piirdekraavi välisservas.
N 59° 06' 05''; E 25° 37' 12''; foto: Rein Ramst; 27.08.2024

8. VARU ARVUTUS

Leva turbatootmisala mäeeraldise aktiivne tarbevaru seisuga 28.08.2024 arvutati topograafilise plaani (möötkavas 1 : 5000) 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 304) on Leva turbatootmisala varu arvel aktiivse tarbevaru plokkides 1 (vähelagunenud turvas) ja 2 (hästilagunenud turvas) pindalaga 129,60 ha, mille varu oli 2024 a lõpu seisuga vastavalt 111,9 tuh t ja 760,4 tuh t. Käesoleva uuringu tulemusena selgus, et enamusel mäeeraldise pinnast vähelagunenud turba kiht puudub. Seisuga 28.08.2024 võeti vähelagunenud turvas eraldi varuplokina 1 aT arvele ainult 9,36 ha-l tootmisala põhja- ja lõunaserval. Läänepoolse piirdekraavi ja väljaveotee ääres kitsa ribana esinev vähelagunenud turba kiht on arvatud koos hästilagunenud turbaga ploki 2 aT. Ploki 2 aT piiri on mäeeraldise kagunurga juures korregeeritud nii, et see langeks korrektselt kokku turbatootmisala piiriga.

Käesoleva uuringu andmeil on seisuga 28.08.2024 Mahtra turbamaardla ploki 1 aT pindala 9,36 ha. Turbalasundi sondeerimise ja maapinna geodeetilise möödistamise andmestiku alusel konstrueeritud pindade vahelise mahu arvutamisel saadi vähelagunenud turba kihi mahuks plokis 1 aT 64 tuh m³ (lisa 5). Turba keskmine lagunemisaste plokis on 17% ja keskmine looduslik niiskus 87%. Selliste kvaliteedinäitajate puhul korrutatakse varu ümberarvutamiseks tonnidesse 40% tingniiskuse juures turbalasundi maht koefitsiendiga 0,167.

Mahtra turbamaardla aktiivse tarbevaru ploki 1 aT vähelagunenud turba varu seisuga 28.08.2024 on:

$$64 \text{ tuh m}^3 \times 0,167 = 11 \text{ tuh t}$$

Hästilagunenud turba kihi maht plokis 2 aT 129,60 ha-l on pindade järgi modelleerituna 3550 tuh m³ (lisa 5). Turba keskmine lagunemisaste plokis on 35% ja keskmine looduslik niiskus 87%. Selliste kvaliteedinäitajate puhul korrutatakse varu ümberarvutamiseks tonnidesse 40% tingniiskuse juures turbalasundi maht koefitsiendiga 0,204.

Mahtra turbamaardla aktiivse tarbevaru ploki 2 aT hästilagunenud turba varu seisuga 28.08.2024 on:

$$3550 \text{ tuh m}^3 \times 0,204 = 724 \text{ tuh t}$$

Kokkuvõtlikult on Leva turbatootmisala jääkvaru seisuga 28.08.2024 esitatud tabelis 8.1.

Tabel 8.1 Leva turbatootmisala mäeeraldise varu seisuga 28.08.2024

Ploki nr	Pindala, ha	Keskmine paksus, m*	Maht, tuh m ³	Varu arvutuse koefitsient	Varu, tuh t
1 aT	9,36	0,68	64	0,167	11
2 aT	129,60	2,74	3550	0,204	724

* keskmine paksus on leitud ploki mahu ja pindala jagatisena

Ajavahemikul 28.08.2024 - 31.03.2025 Leva turbatootmisala mäeeraldiselt kaevandatud ei ole (2024. a IV kvartalis täpsustati varasemal perioodil kaevandatud kogust). Seega on Leva turbatootmisala jääkvaru seisuga 31.03.2025 endiselt 11 tuh t vähelagunenud turvast (plokk 1 aT) ja 724 tuh t hästilagunenud turvast (plokk 2 aT).

Jääkvaru uuringu tulemusena vähenes Mahtra turbamaardla plokki 1 aT pindala 120,24 ha ja vähelagunenud turba varu 100,9 tuh t võrra. Ploki 2 aT pindala ei muutunud, kuid hästilagunenud turba aktiivne tarbevaru vähenes 36,4 tuh t võrra. Mäeeraldist ümbritsevate aktiivse tarbevaru plokkide 3 aT ja 4 aT varu uuringu tulemusena ei muutunud, kuid plokki 3 aT pindala suurenes 0,37 ha võrra.

9. KOKKUVÕTE

Leva turbatootmisala mäeeraldise markšeiderimöödistamine ja jääkvaru uuring tehti aktsiaseltsi Tootsi Turvas tellimusel. Mäeeraldise pindala on 129,60 ha, teenindusmaa pindala 154,18 ha. Tootmisala paikneb Harju maakonnas Kose vallas Kirivalla külas Leva turbatootmisala ja Leva turbaraba maaüksustel (katastriüksused nr 36301:001:0760 ja 36301:001:0112, sihtotstarve 100% turbatööstusmaa). Tootmisala varu on maavarade registris (registrikaart nr 304) arvel aktiivse tarbevaruna plokkides 1 aT (vähelagunenud turvas) ja 2 aT (hästilagunenud turvas).

Töö peamisteks eesmärkideks oli mäeeraldise jääkvaru täpsustamine ning keskkonnaloa HARM-055 alusel kaevandatud maavarakoguse mõõtmine markšeiderimöödistamisega. Kuna lamami kõrguse erinevus eelneva uuringu andmetest oli kontrollsondeerimise punktides lubatust suurem, rajati Leva turbatootmisala mäeeraldisele tarbevaru uuringu nõuetele vastav uuringuvõrk tihedusega 200×200 m. Kolmest punktist võeti 0,25 m intervalliga kokku 42 proovi turba loodusliku niiskuse ja lagunemisastme määramiseks.

Lamami kõrguse andmete suur erinevus kontrollsondeerimise punktides viitab võimalikule ebatäpsusele mäeeraldise algvaru määramisel. Seetõttu ei saa markšeiderimöödistamise ja jääkvaru uuringu tulemuste alusel usaldusväärse täpsusega hinnata mäeeraldiselt kaevandatud turba kogust. Kaevandamisega on rikutud kogu mäeeraldise pind. Teenindusmaal on väljaspool mäeeraldist katend eemaldatud 0,5 ha suuruselt alalt. Tegemist on masinate liikumisteedega, kaevandatud väljaspool mäeeraldist ei ole.

Markšeiderimöödistamise ja jääkvaru uuringu tulemusena esitatakse maavarade registri vastutavale täitjale seisuga 31.03.2025. a registrisse kandmiseks Mahtra turbamaardla aktiivne tarbevaru järgmistes kogustes:

- aktiivse tarbevaru plokk 1 aT pindalaga 9,36 ha - 11 tuh t vähelagunenud turvast;
- aktiivse tarbevaru plokk 2 aT pindalaga 129,60 ha - 724 tuh t hästilagunenud turvast.

Varu kinnitamisel soovitame maavarade registris Mahtra turbamaardla registrikaarti nr 304 sisse viia vastavad muudatused.

10. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Klimenko, V., Võsa, A., Kallas, R., Salo, V., 1985. Rapla rajooni Mahtra turbamaardla Leva osa detailuuringu aruanne. ENSV MN Geoloogia Valitsus. EGF 5232.
2. Markseiderimõõdistuse täpsustatud nõuded ja kord. Vastu võetud 03.05.2019 nr 32. RT I, 07.05.2019, 5.
3. Nõmmsalu, V., 1983. Rapla rajooni Mahtra turbamaardla Leva raba eeluuringu aruanne. ENSV MN Geoloogia Valitsus. EGF 5214.
4. Orru, M., Halliste, L., Ramst, R., Shirokova, M., Veldre, M., 1984. Rapla rajooni turba ja sapropeeli otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. ENSV MN Geoloogia Valitsus. EGF 5220.
5. Orru, M., Orru, H., 2003. Kahjulikud elemendid Eesti turbas. OÜ Eesti Geoloogiakeskus.
6. Suuroja, K., Ploom, K., Mardim, T., All, T., Kaljuläte, K., Kõiv, M., Vahtra, T., Gromov, O., 2005. Baaskaardi Vaida (6341) lehe geoloogilise kaardikomplekti koostamine ja digitaalse andmebaasi loomine. Geoloogilise baaskaardi Vaida (6341) lehe gravimeetrilise teemakihi täiendamine. Eesti Geoloogiakeskus. EGF 7594.
7. Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järve-muda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks. Vastu võetud 17.12.2018 nr 52. RT I, 19.12.2018, 28.