

Asukoht (L-Est'97)

X 6597000

Y 608000

HÜDROGEOLOOGILINE HINNANG PÕHJAVEE JA PINNAVEE TASEME VÕIMALIKELE MUUTUSTELE LAUKASOO ÄÄREALADEL

Objekti asukoht: *LÄÄNE-VIRU MAAKOND, VIHULA VALD JA KADRINA VALD*

Tellija: *SIHTASUTUS EESTIMAA LOODUSE FOND*
Projekt „Soode kaitse ja taastamine” (Conservation and Restoration of Mire Habitats, LIFE Mires Estonia; projekti nr: LIFE14 NAT/EE/000126). Rahastajad: Euroopa Liidu LIFE programm ning SA Keskkonnainvesteeringute Keskus

Töö täitja: *KOBRAS AS*

Juhataja: *URMAS URI*

Ekspert, vastutav spetsialist,
hüdrogeoloog:

URMAS URI

*Diplomeeritud mäeinsener, tase 7,
Keskkonnamõju hindamise tegevuslitsents KMH0046
Hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba nr 379*

Geoloog:

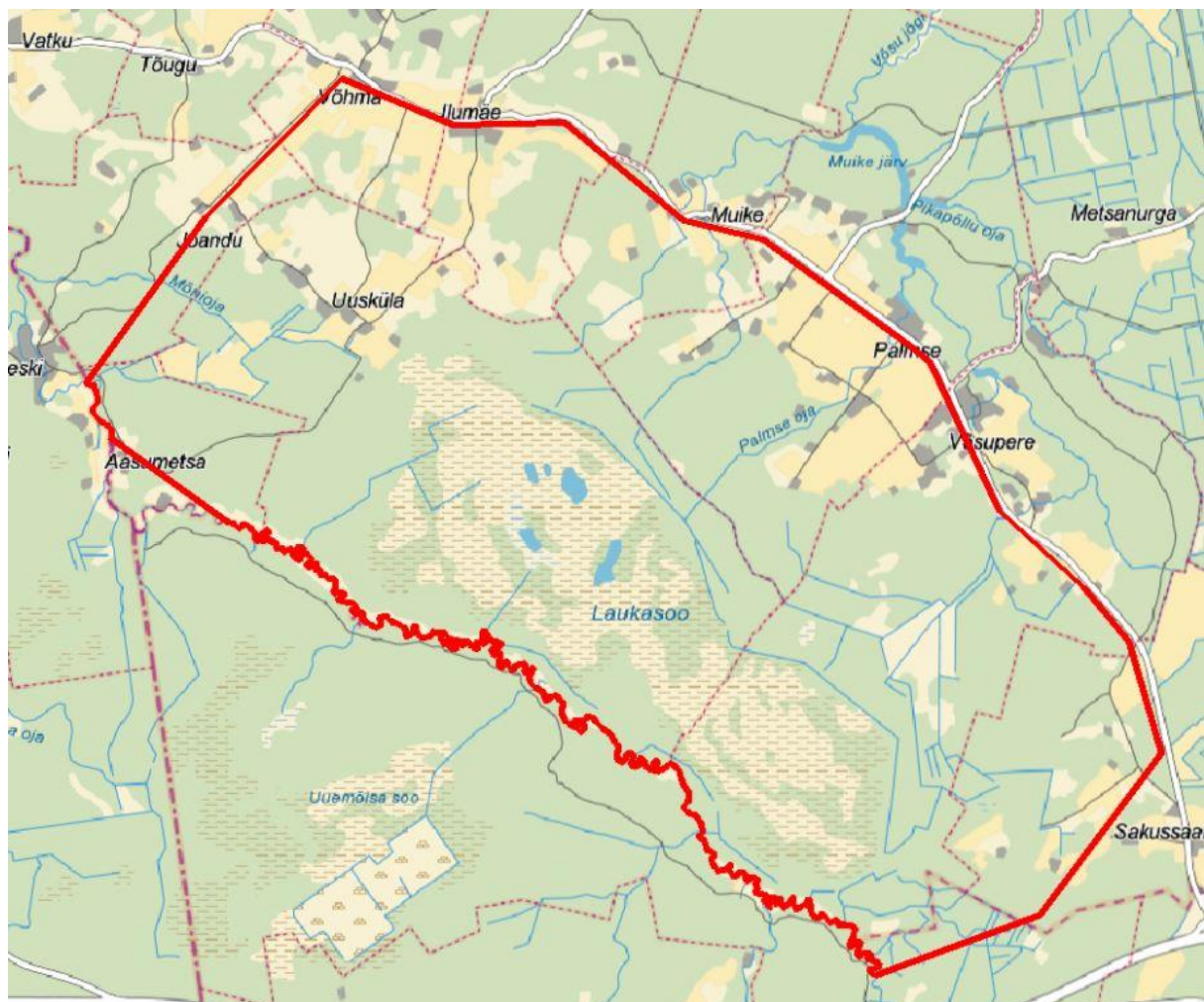
ENE KÕND



Käesoleva töö eesmärgiks on hinnangu andmine põhjavee ja pinnavee taseme võimalikele muutustele Laukasoo äärealadel Laukasoo taastamiskava raames koostatavale Laukasoo veerežiimi taastamise projektiga kavandatavatele tegevustele.

Hüdrogeoloogilise hinnangu ala piiriks edelas on Loobu jõgi. Laukasoo hüdrogeoloogilise hinnangu ala ja Laukasoo asukohta vt joonis 1 ja 2.

Laukasoo paikneb Põhja-Eestis Lääne-Viru maakonnas Vihula valla lääneosas Lahemaa rahvusparki alal (lähiaadress on Lahemaa rahvuspark 6 (kü 88701:001:0930), katastriüksuse sihtotstarve on 100% kaitsealune maa). Laukasoo on loode-kagu sihis väljavenitatud soolaam, pikkus ca 6 km ja laius 1-2 km. Laukasoo ala jääb Ida-Eesti vesikonna Viru alamvesikonda, hüdrogeoloogiliselt Balti arteesiabasseini loodeossa.

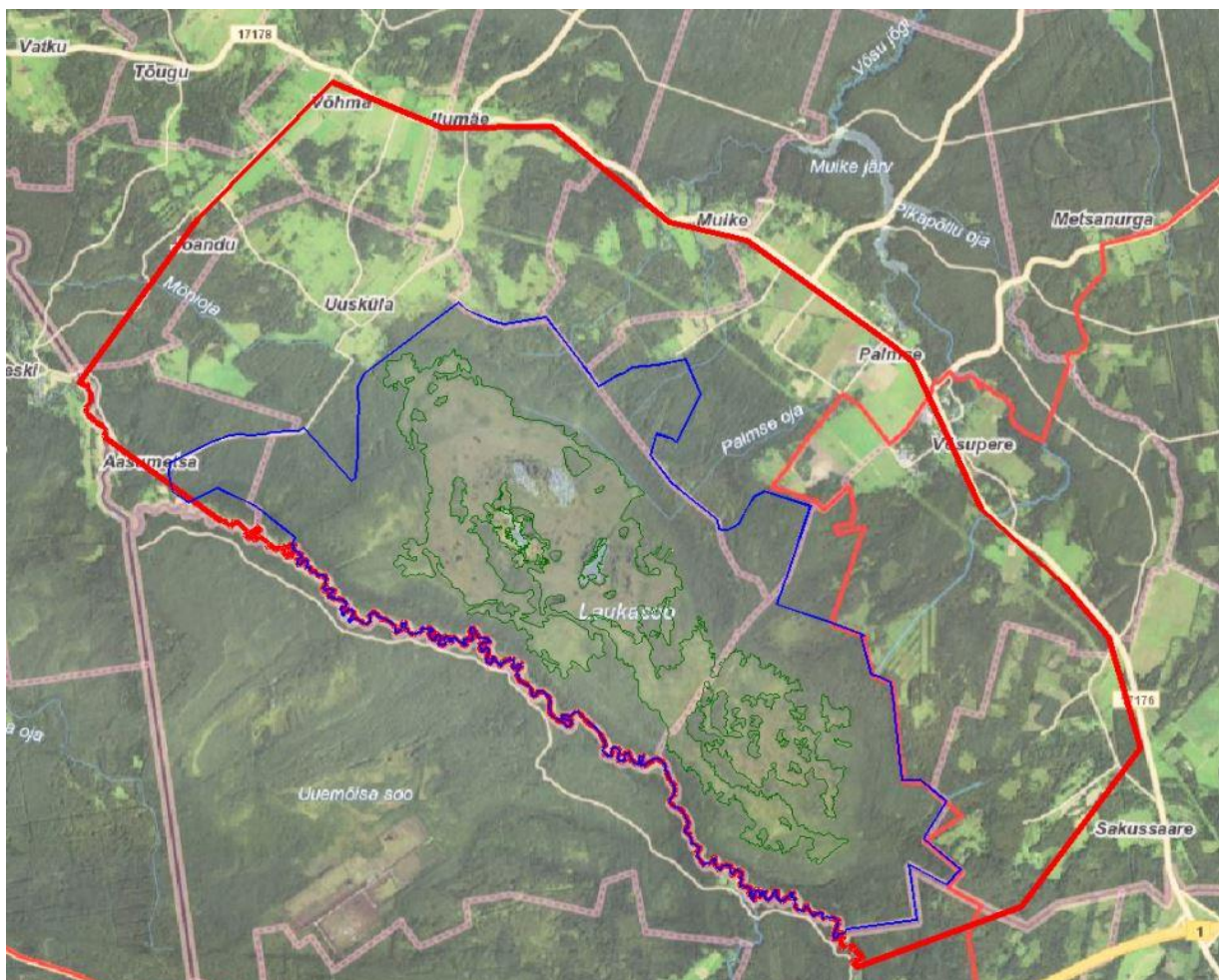


Joonis 1. Laukasoo hüdrogeoloogilise hinnangu ala piirkond on tähistatud punase joonena.

Laukasoo (1391 ha) paikneb Viitna-Valgejõe servamoodustiste võõndist põhja pool ja siirdesoo ning rabalasundit on 818 ha. Nõo keskosas on 0,3 m sapropeeli. Nõos olnud järve soostumine algas atlantilise kliimastaadiumi II poolel, kui moodustus metsa, märe ja metsamäre alltüüpi turbalasund. Suhteliselt kiiresti jõudis soo oma arengus rabafaasi ja juba

atlantilise kliimastaadiumi lõpus kujunes rabas sfagnumturvas. Subborealse kliimastaadiumi lõpuks rabastus ka loodepoolne soostikuala peenar-älvete ja peenar-laugastega. Rabaturbalasundi paksus on kuni 4,7 m, keskmiselt 2,4 m. Laukasoo on 360 suuremat ja väiksemat laugast, mis ühinedes võivad moodustada suuremaid veekogusid. (<http://geoportaal.maaamet.ee/docs/geoloogia/6433Seletuskiri.pdf?t=20091211092205>)

Laukasoo laugaste (kutsutakse Ristlaugasteks) keskmised mõõtmed on 20-40 m ning sügavus 1-2 (ka 2,5) m. Laukasoo toitub peamiselt sademevetest, äärealadel osaliselt ka põhjaveest. Eesvooluks on Loobu jõgi ja ka Võsu jõe ülemjooksu moodustavad kraavid. (M. Orru, 1995).

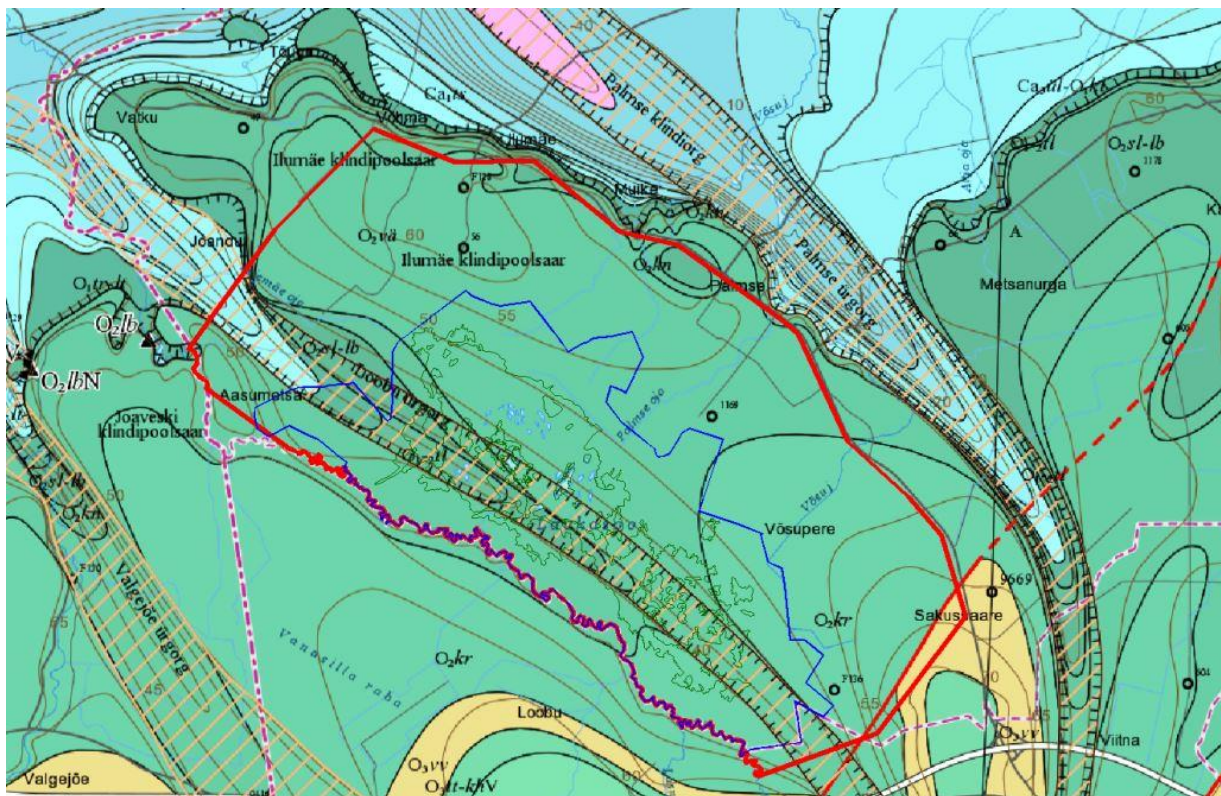


Joonis 2. Laukasoo paiknemine Lahemaa rahvusparkis. Lahemaa rahvuspark on ühtlasi ka Lahemaa loodus- ja linnuala (Maa-ameti kaardiserveri Looduskaitse ja Natura 200 kaardirakendus). Heledam punane joon tähistab kaitseala piiri, sinine joon Lahemaa rahvuspark 6 katastriüksuse piiri, roheline joon Laukasood (EELISE soode kaardikiht seisuga 04.2016), mis markeerib tegelikult puisraba ja lageraba.

Soos asub ka umbjärv, Suurlaugas (VEE2001110), mille veepeegli pindala on 4 ha. Soost lõunaedelasse teisele poole Loobu jõge jääb Kadrina valda Uuemõisa soo (Vanasilla raba).

Maastikuliselt paikneb Laukasoo Kõrvemaa (ka Vahe-Eesti madalik) maastikurajooni põhjapiiril. Maastiku eripäraks on mitmesuguste mandriliustiku- ja sulamisveetekkeliste pinnavormistike põimumine jääjärvetasandike keskel. Soostumus on ulatuslik (37.7%) ja metsade osatähtsus suur, asustus aga sellest tulenevalt hõre (I. Arold, 2005).

Pika edelasuunalise ulatuse tõttu asub Kõrvemaa maastikurajoon paljude karbonaatkivimite avamusalal (I. Arold, 2005). Laukasoo paikneb suures ulatuses Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Vão kihistu ($O_2v\grave{a}$) lubjakivi, detriitse lubjakivi, dolokivi (ehituslubjakivi) avamusalal. Laukasoo keskosa jääb loode-kagusuunalise mattunud ürgoru kohale. Ürgoru laius on 500-700 meetrit ning see kulgeb Laukasoo alal paralleelselt Loobu jõega jäädes sellest ca 1 km kirde poole. Ürgoru ala lisaks Vão kihistu avamusalale jääb ka Kesk-Ordoviitsiumi Kandle kihistu (O_2kn , lubjakivi raudoiididega), samuti Sillaoru ja Loobu kihistu (O_2sl-lb , ooidne mergel ja lubjakivi ning mergel ja lubjakivi glaukoniidiga) ning Alam- ja Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Toila kihistu ($O_{1-2}tl$, hall ja kirju dolomiidistunud lubjakivi glaukoniidiga) ja Alam-Ordoviitsiumi ladestiku Türisalu, Varangu ja Leetse kihistu (O_{1tr-lt} , glaukoniitlubjakivi ja glaukoniitliivakivi, raptoliitargilliid, aleuroliid, savi). Piki ürgorgu mere poole jäävad vanemate aluspõhjativimite avamusalad. Laukasoo kagunurk jääb Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Kõrgekalda kihistu (O_2kr) savika lubjakivi ja mergli avamusalale (Maa-ameti kaardiserveri geoloogia kaardirakendus). Alal paiknevate aluspõhjativimite avamusalad on esitatud joonisel 3.

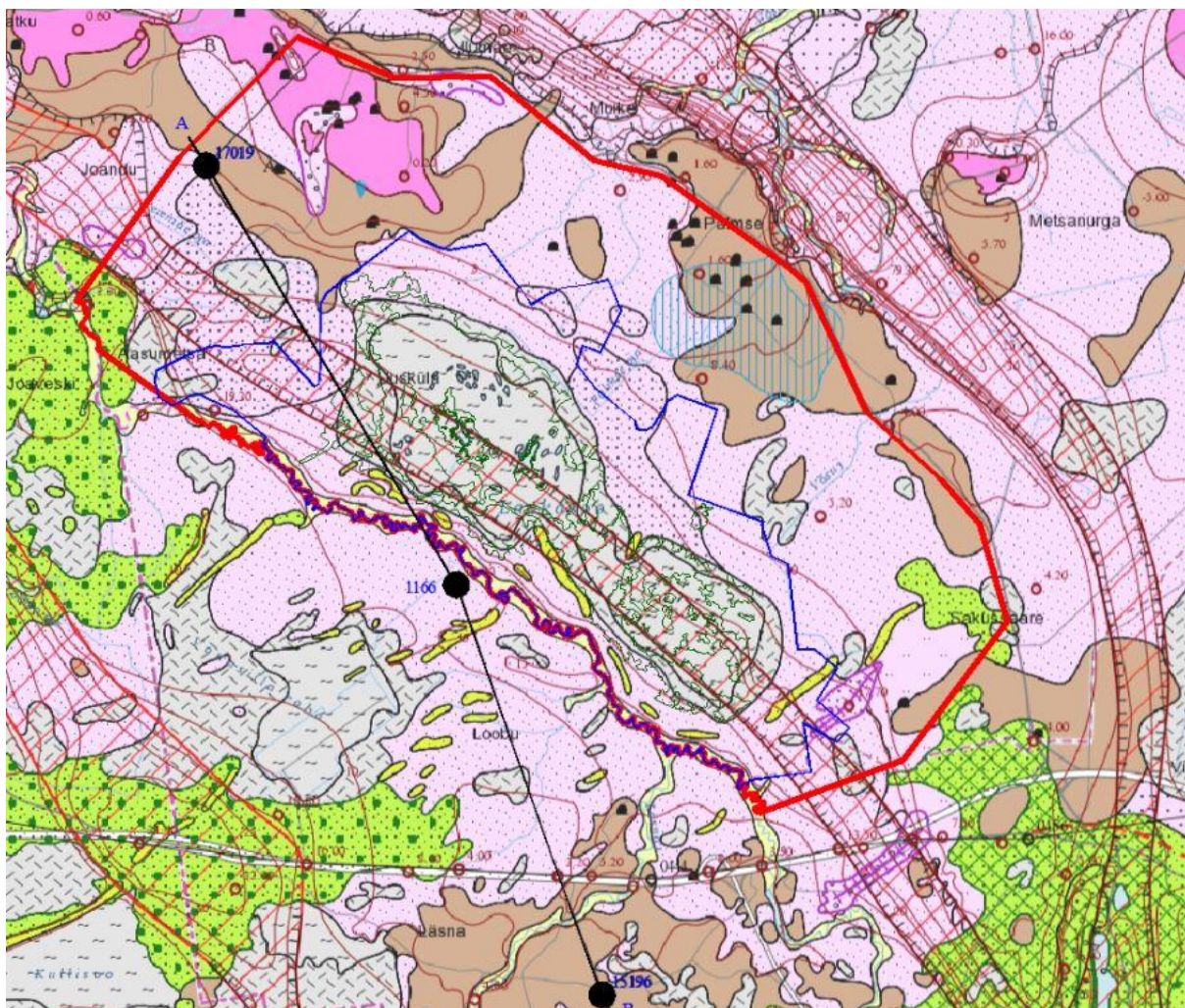


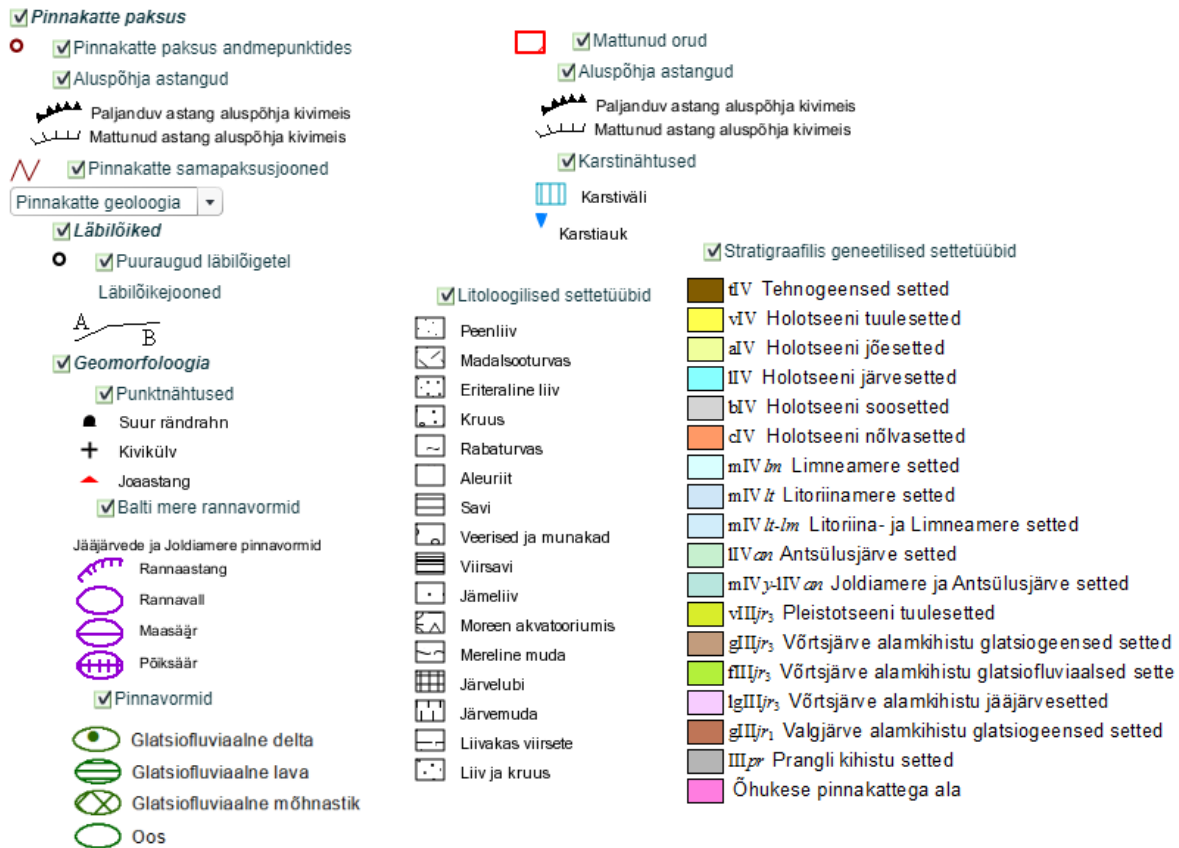
Joonis 3. Laukasoo ala ja lähiumbruse aluspõhja geoloogiline kaart (1:50 000 Geoloogiline baaskaart). Maa-ameti kaardiserveri geoloogia kaardirakendus.

Kõrvemaa maastikurajooni aluseks olevat laugeveerulist liustikuvoolu kulutusnõgu on tasandikuliseks alaks kujundanud kohalike jääpaisjärvede ning Balti jääpaisjärve veed. Suuremas osas moodustavad Kõrvemaa pinnamoe hilisjäajal sulamisvee järvedest jäänud saviliivased, liivsaviged ja liivased tasandikud ning hiljem tekkinud sood.

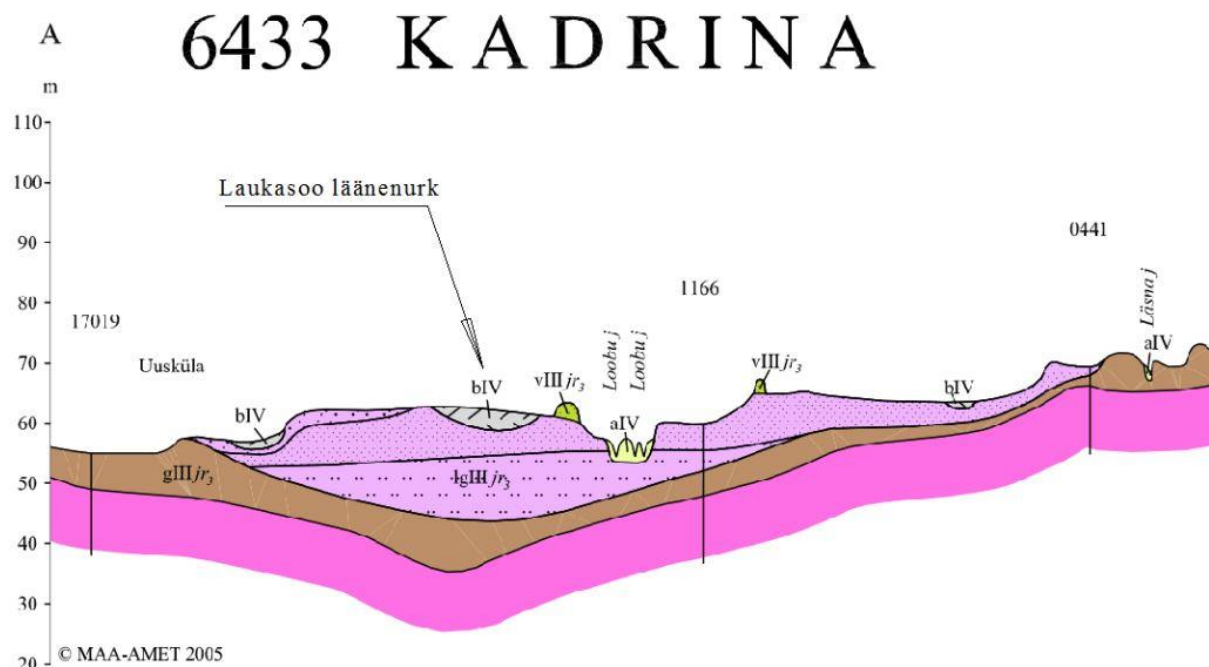
Kõik suuremad, väikejärvede ja laugastega sood on kujunenud sügavamate hilisjäaegsete veekogude kinnikasvamisel. Enamikul Kõrvemaa alast on üsna paks pinnakate, samas Laukasooost põhja pool Vatku-Ilumäe-Palmse vahemikus asub paari kilomeetri laiune mandrijää poolt kulutatud õhukese pinnakattega paene saarlava, mille merepoolset külge ääristab klindijärsak (I. Arold, 2005). Laukasoo ala maapinna absoluutkõrgused jäävad 55-65 m vahemikku. Pinnakatte paksus on 5-25 meetrit, millest mattunud ürgoru piires 20 ja enam meetrit. Jääsulavete liival leviva turbakihi all, mille keskmine paksus on 2,8 m ja suurim 4,7 m, on kohati ka õhukese järvemuda kiht.

Piirkonna pinnakatte geoloogia on välja toodud joonisel 4 ja 5.





Joonis 4. Laukasoo ala ja lähipiirkonna pinnakatte geoloogiline kaart, pinnakatte paksus, pinnavormid, geomorfoloogia ja legend ning läbilõikejoon Q6433AB (Eesti geoloogiline baaskaart, 6433 Kadrina, läbilõige A-B) (Maa-ameti kaardiserveri geoloogia kaardirakendus).



Joonis 5. Laukasoo ala ja lähipiirkonna pinnakatte läbilõige. Väljavõte pinnakatte läbilõikejoonest Q6433AB lõigus uuringupunkt -17019 kuni punkt - 0441 (Eesti geoloogiline baaskaart, 6433 Kadrina, läbilõige A-B). Maa-ameti kaardiserveri geoloogia kaardirakendus (<http://www.maaamet.ee/detailid/geol/q6433ab.pdf>).

Laukasoo asub veelahkmenõos Võsu ja Loobu jõe vahel. Soo pind on suhteliselt kuiv, laugaste kaldad on järsud, selgelt välja kujunenud. Laukasoo on keerulise ehitusega soo, koosnedes neljast erinevast rabamassiivist, st neljast iseseisvast arengutsentrist. Soostiku äärealasid lõikab umbes 25 km pikkune kuivenduskraavide süsteem. Kraavid läbivad kohati turvast, st nad ulatuvad vettjuhtiva pinnani (liivani), mistõttu vesi imub kraavist liivadesse. Enne kuivenduskraavide rajamist oli olnud soovee infiltratsioon rabapiiril nõrk, seda takistas ortstein (nõrgkivi) ja kohati gleistunud liiv. Eelmise sajandi lõpuaastate paiku täheldati vee valgumist sügavamale liivadesse ja kohati kadus kraavides veevool üldse. Maapinnalähedased allikad olid osaliselt kaotanud oma endised toitealad ning muutunud veevaesemateks või hoopis kuivanud (M. Orru, 1995).

Palmsesse (Laukasooost kirdes) jääb kaks karstiala, mis toituvad osaliselt sooveest. Soo loodeosas asuval endisel turbaväljal, kus 1995. a teatmiku andmetel imbus peaaegu kogu vesi kraavidest liivadesse, oli 20. sajandi lõpuaastatel loodusliku raba veetase langenud ja leidis aset primaarsete soostumisprotsesside taandareng (Eesti Geoloogiakeskuse teatmik „Eesti turbasood“, M. Orru, 1995).

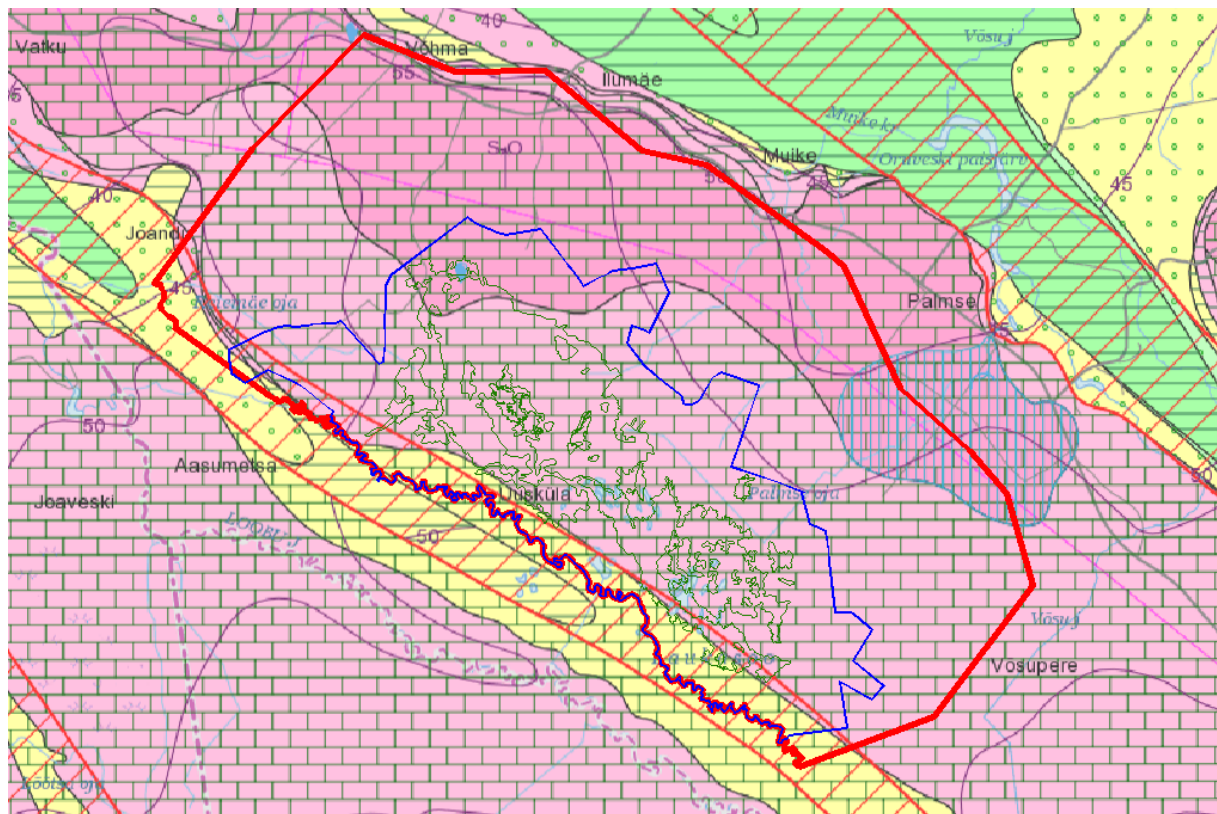
Maa-ameti maardlate kaardirakenduse andmetel paikneb Laukasoo kohaliku tähtsusega Laukasoo turbamaardla (registrikaardi nr 404). Maardla alal on välja eraldatud 4 plokki, kogu varu on passiivne reservvaru.










Laukasood ümbritsevad jääjärveliid, seega on raba ümbrus nõrgalt kaitstud. Soost põhja ja idasse jäävad kaitsmata alad – alvarid. Laukasoo põhja poole raba lähedale on liivadesse rajatud Sooniidu maaparandusobjekt, alal filtreerub soost tulev vesi kuivenduskraavidesse, millede eesvooluks on Loobu jõgi (M. Orru, 1995).

Põhjavee regionaalne toiteala on Pandivere kõrgustik, põhjavee vool soo alal ja lähiümbruses toimub põhja suunas. Kvaternaarisetetega seotud põhjavesi on vabapinnaline, enamasti kaitsmata ja hüdrauliliselt seotud sügavamal lasuvate põhjaveekihtidega.

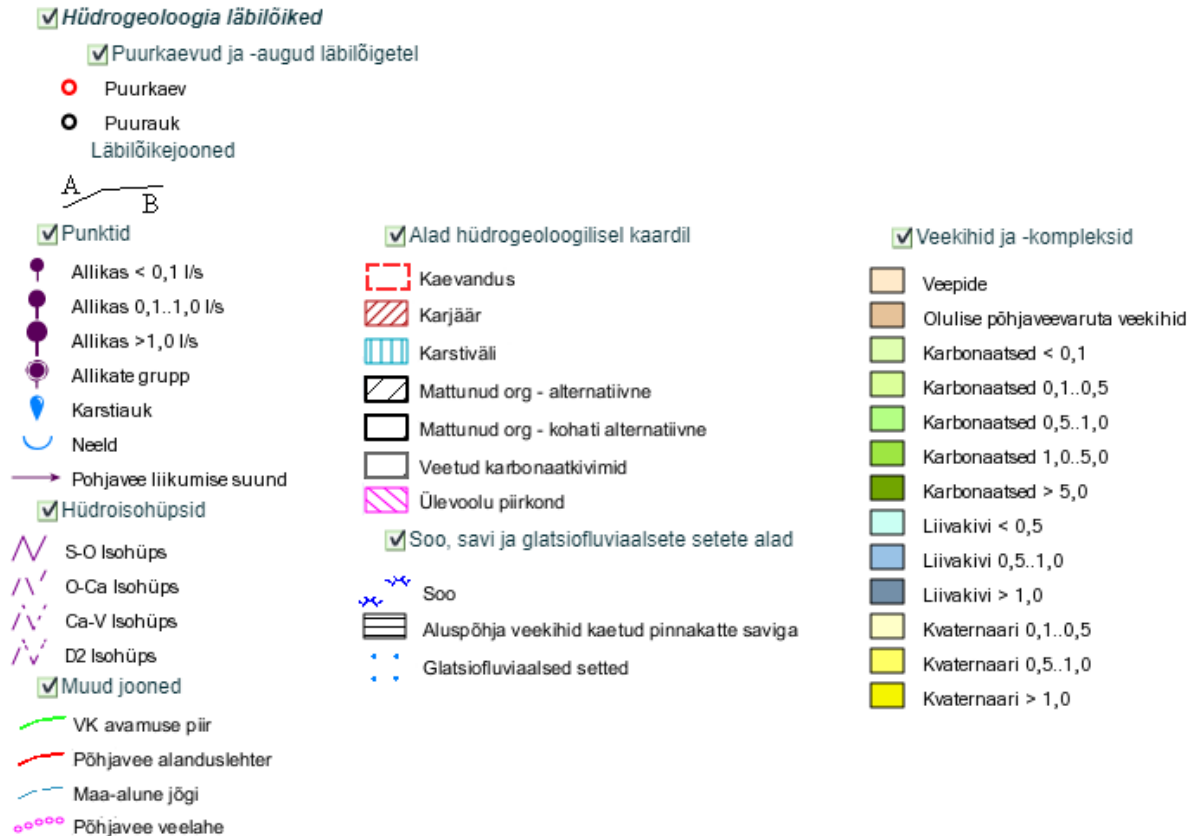
Vihula valla puurkaevudes ja tsentraalsetes veesüsteemides kasutatakse kambrium-vendi põhjaveekihi vett, vee kvaliteet neis jääb normi piiridesse. Salvkaevude veekvaliteet on madalam, probleemiks on liigne rauasisaldus (Vihula valla üldplaneering, 2015).

Laukasoo ja lähipiirkonna põhjavee kaitstust illustreerib joonis 6 ning hüdrogeoloogiline kaart ja läbilõige on esitatud joonisel 7.



- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Põhjavee loodusliku kaitstuse hinnang | <input checked="" type="checkbox"/> Veekompleksi iseloom |
|  Kaitsmata ala |  Lõheliste ja karstunud kivimite põhjaveekihtid |
|  Nõrgalt kaitstud ala |  Poorsete kivimite põhjaveekihtid |
|  Keskmiselt kaitstud ala |  Maapinnalt esimene aluspõhjaline veepide |
|  Suhteliselt kaitstud ala |  Veerikkad kvaternaarisetted |
|  Kaitstud ala | |

Joonis 6. Põhjavee kaitstuse kaart (vt ka joonis 7 legendi). Maa-ameti kaardiserveri geoloogia kaardirakendus.

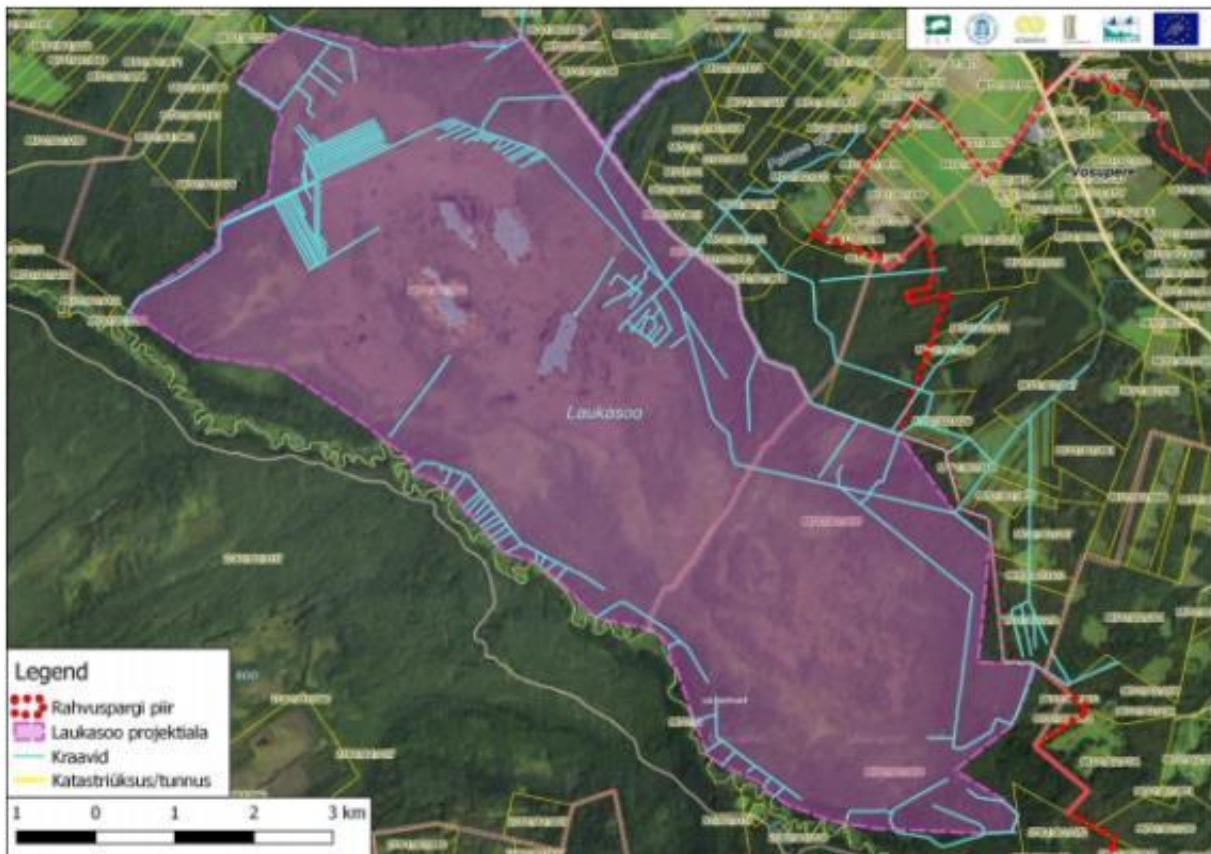


Joonis 7. Laukasoo ja piirkonna hüdrogeoloogiline kaart ning hüdrogeoloogia läbilõige A-B (väljavõtte läbilõikejoonest HG6433AB (Eesti geoloogiline baaskaart, 6433 Kadrina, läbilõige A-B)). Maa-ameti kaardiserveri geoloogia kaardirakendus (<http://www.maaamet.ee/detailid/geol/hg6433ab.pdf>).

Laukasoo, mis on Lahemaa tuntuim ja suurim soo, võeti kaitse alla 1971. aastal Lahemaa rahvusparki ühe reservaadina. Käesoleval ajal kuulub Laukasoo Lahemaa rahvusparki (KLO1000511) Valgejõe-Laukasoo sihtkaitsevööndisse (KLO1101530) ja Loobu sihtkaitsevööndisse (KLO1000511). Valgejõe-Laukasoo sihtkaitsevööndi kaitse-eesmärk on looduse mitmekesisuse ja maastikuilme säilitamine, koosluste loodusliku seisundi taastamine ning loodusdirektiivi elupaigatüüpide, kaitsealuste liikide ja nende elupaikade kaitse. Loobu sihtkaitsevööndi kaitse-eesmärk on looduse mitmekesisuse, maastikuilme, koosluste tüüpide ja neile omase liigilise ja vanuselise mitmekesisuse säilitamine ning loodusdirektiivi elupaigatüüpide, kaitsealuste liikide ja nende elupaikade kaitse. (Vabariigi Valitsuse 19.02.2015 määrus nr 18 „Lahemaa rahvusparki kaitse-eeskiri“ § 13).

Lahemaa rahvusparki Laukasoo on ala, kus LIFE Mires Estonia projekti raames (soo.elfond.ee) kavatakse taastada soo looduslik veerežiim. Soo taastamise eesmärk on luua eeldused raba, huumustoiteliste järvede ja järvikute, siirdesoo- ja rabametsade, siirde- ja õõtsiksoo, aluseliste ja nõrgalt happeliste liigirikaste madalsoode, vanade loodusemetsade ning Fennoskandia soostunud ja soo-lehtmetsade seisundi paranemiseks, mis paiknevad Laukasosse rajatud kuivendusvõrgu mõjupiirkonnas. Soodel on oluline roll üle-euroopalises looduskaitsevõrgustikus Natura 2000, kus eriti väärtuslike elupaikadena on nimetatud

looduslikus seisundis raba, siirdesoo- ja rabametsi. Laukasoo soo taastamistööd kavandatakse projekti „Soode kaitse ja taastamine“ raames (ingl. k Conservation and Restoration of Mire Habitats – LIFE Mires Estonia); projekti nr LIFE14 NAT/EE/000126. Taastamiskavas on välja toodud Laukasoo ala kuivendussüsteemid (kraavitused alates 1864. a Palmse mõisa kaardilt) ja hüdroloogia ja märgitud, et aastaks 1972 oli kogu olemasolev kuivendusvõrk välja ehitatud. Taastamiskava projektala ulatust illustreerib joonis 8.

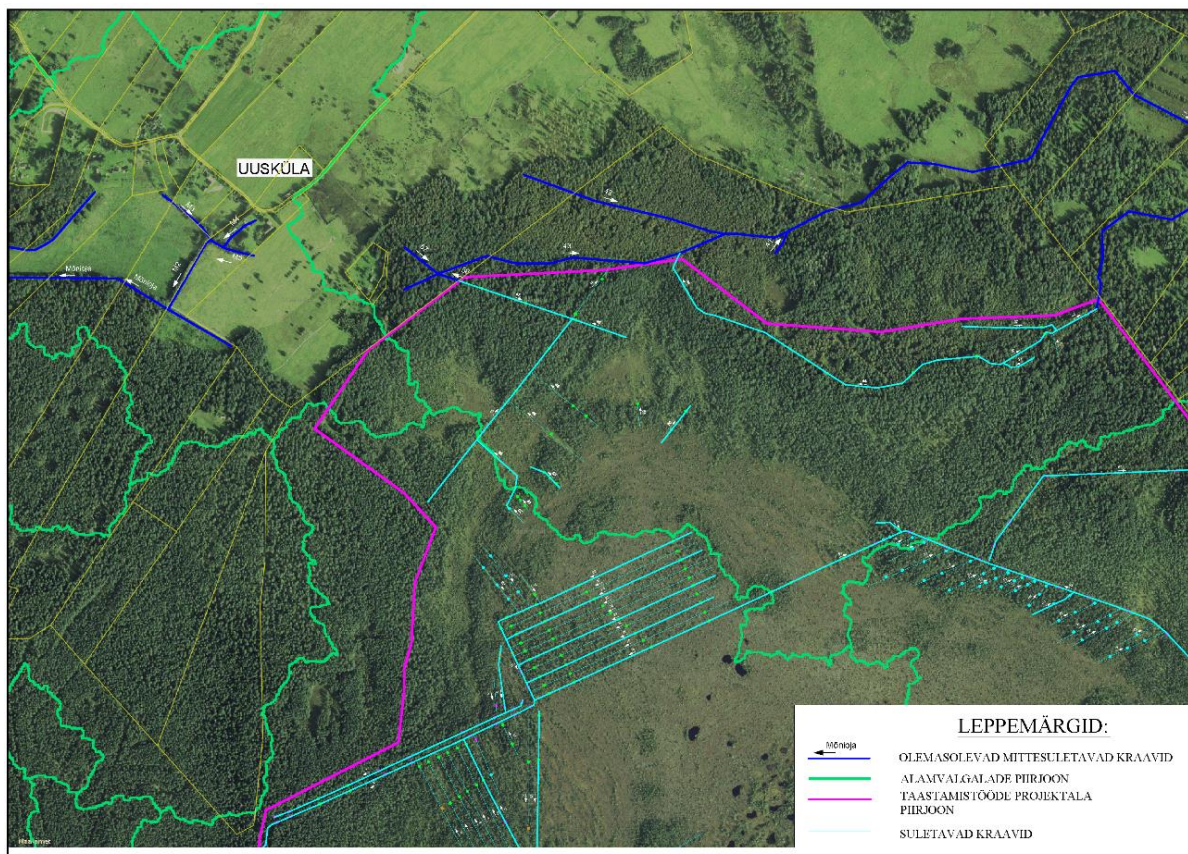


Joonis 8. Laukasoo taastamiskava projektala (väljavõtte Laukasoo taastamiskava tööversioonist 1.03.2017).

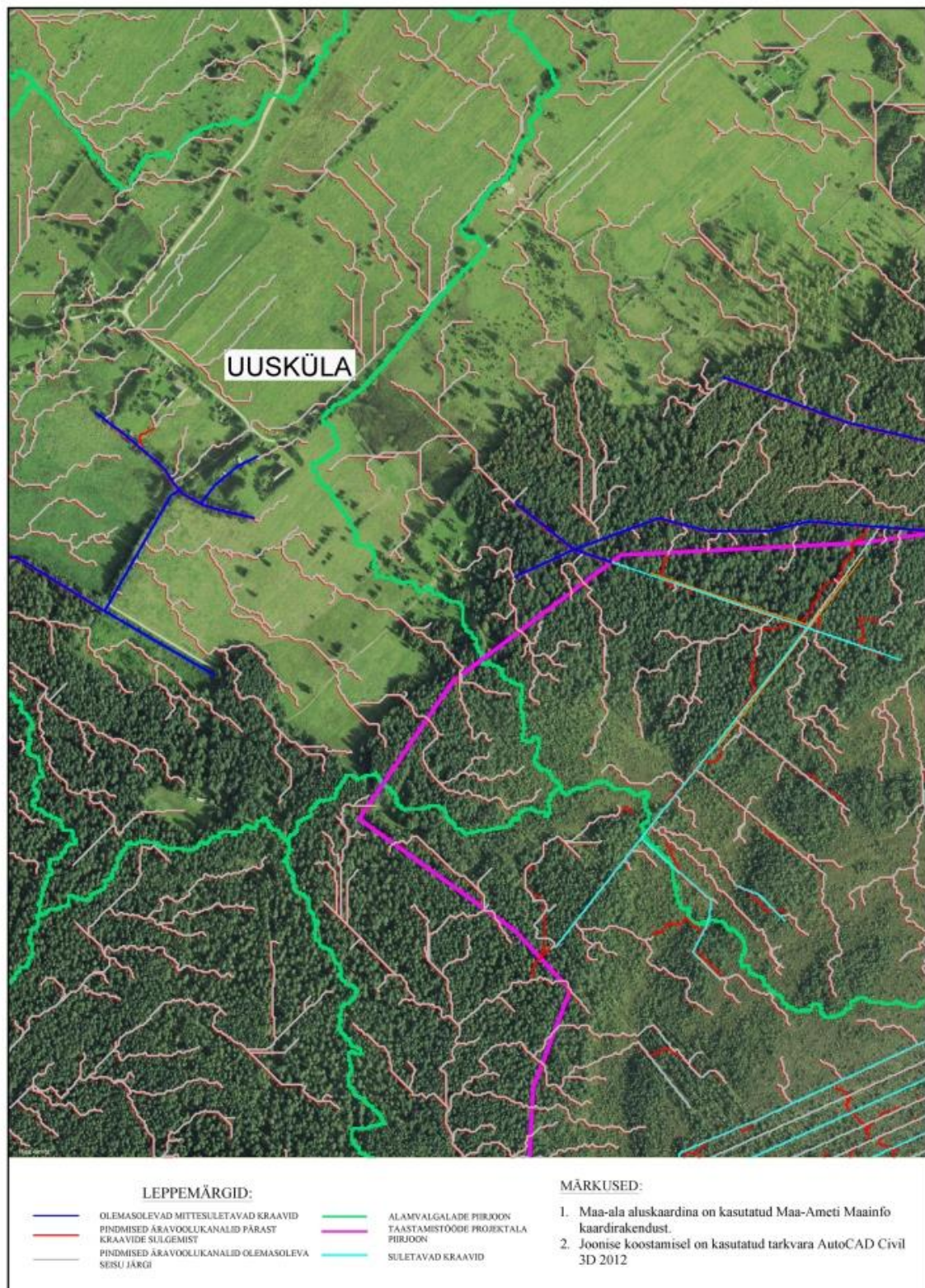
Kokku on taastamiskava põhjal Laukasoo alal ja lähiümbruses kraave ca 58 km ulatuses. Projektiala seisundi parandamiseks on ette nähtud kaks erinevat meetet: kuivendusvõrgu sulgemine (vt joonis 9 ja 10) ja raiemanipulatsioonid.

Senise kraavituse tõttu on kujunenud hüdroloogiline situatsioon, kus üldise voolusuunaga risti olevad kraavid lõikavad nende „taha“ jäävad soo-osad ära kõrgemalt raba pealt valguvast veest ning juhivad selle kiiresti mööda piirdekraave soost minema, kogutava vee suublateks on Muike ja Palmse oja ning Võsu ja Loobu jõgi. Kraavid kiirendavad oluliselt vee väljavoolu soost ning omavad ka otsest kuivendavat efekti ca 20 m laiusel alal kraavide servadest. Viimane on tähtis ennekõike endiste labidaturba aukude ümbruses, kus selle mõjul on turbasamblad aukude vahelisel kõrgemal alal praktiliselt hävinud. Turbaaukude põhjad on samas turbasammaldega kattunud. Endistel freesturbaväljadel on taimestik

taastunud, kuid turbasammalde katvus on hinnanguliselt 30 – 50% ning kuivenduse mõju endiselt tugev. Siiski omavad terve Laukasoo ulatuses suurimat mõju kahte keskset laukasüsteemi (Suurlaugas ja Kraaviotsa laugas) kuivendavat kraavi ja nende ümber pika aja jooksul kujunenud depressioonilehtrid soopinnal. Tugevamini on mõjutatud loodepoolse Suurlauka ümbrus, kus on kujunenud kõdusoomets ning kunagine laugas ise on ca 60% ulatuses kattunud õõtsikuga. Teine, Laukasoo keskosas olev Kraaviotsa laugas on vähem mõjutatud. Nende kahe kraavi tõttu on ümber kujunenud terve Laukasoo keskosa hüdroloogia.



Joonis 9. Kraavide sulgemise plaan Laukasoo NW osas.



Joonis 10. Pinnavee muutused hüdroloogilises režiimis Uusküla piirkonnas peale kraavide sulgemist.

Järeldused:

1. Soo taastamine Laukasoo ei mõjuta oluliselt veerežiimi (vee taset) soost idas (Sakussaare) ja kirdes (Palmse). Soo ja Viitna-Koljaku tee äärsete asumite, sh Palmse vahelised kraavid säilivad, st säilib vee tase sellel alal. Lisaks sellele on oluline veerežiimi säilimisele karstiaala Palmsest lõunas, millist soo taastamisega ei mõjutata.
2. Soost edelasse jääva ala veerežiimi mõjutab Loobu jõgi, millise veetasemeid ei muudeta.
3. Analüüsid vee skeemi enne kraavide sulgemist ja sulgemisprojekti rakendamise järgset veerežiimi prognoosi Uusküla piirkonnas (joonis 9 ja 10), ei toimu olulist vooluvee veerežiimi muutust soo loodeosas. Säilivad kõik veevoolu teed raba ja Uusküla vahelisel alal.
4. Lähtudes hüdrogeoloogilisest kaardist (joonis 7), pinnakatte kaardist (joonis 4) ja geoloogilisest läbilõikest (joonis 5 ja 7) toimub põhjavee vool Silur-Ordoviitsiumi põhjaveekihi Loobu jõe ja loode suunas. Soo põhiosas veetaseme tõstmine vertikaalsuunas kraavide sulgemise abil olulist mõju ümbritsevatele aladele ei oma, kuna turbasoode vertikaalne veejuhtivus on väga halb (väike). Kui veetaseme rõhu muutus kantaksegi edasi turba alustesse kihtidesse, siis see hajutatakse Silur-Ordoviitsiumi põhjaveekihi ja sooturba vahelises liivas, mida drenivad Loobu jõgi ja äärealade lahti jäävad kraavid. Arvestades põhjavee voolu suundi ja väljavoolu piirkondi on vähetõenäoline oluline põhjaveetaseme tõus Uusküla piirkonnas. Uusküla piirkonnas on põhjavee veerežiimi muutuste jälgimiseks soovitatav võtta üks kaev vaatluse alla.
5. Soode taastamine peaks ühtlustama veerežiimi soo äärealadel, olulisi muutusi põhjavee kvaliteedi osas ei tohiks toimuda ja heljumi kanded kraavides vähenevad.