

Agusalu looduskaitseala Feodorisoo taastamiskava

/TÖÖVERSION 17.04.2017/



Põlengust ja kuivendusest räsitud Feodorisoo, M. Kohv.

Eestimaa Looduse Fond

Tartu Ülikool

Arheovisioon

2017



Sissejuhatus

Sissejuhatus.....	3
Taastamiskava koostamise panustanud eksperdid.....	4
Taastamisala kirjeldus.....	5
Kaitseala eesmärgid, taastamisalal esinevad kooslused, infrastruktuur ja maaomand	5
Kuivendussüsteemid ja hüdroloogia	6
Elupaigatüübid	10
Ülevaade kahepaiksetest, kiilidest, linnustikust ja liblikatest.....	11
Kahepaiksed	11
Kiilid.....	12
Linnustik.....	15
Päevaliblikad	17
Ülevaade kultuuripärandist ja arheoloogiliste uuringute senistest tulemustest	17
Plaanitavad tööd.....	21
Kuivendusvõrgu sulgemine ja kujunev hüdroloogia.....	21
Puistu kujundamine	25
Raietööde määratlemise meetodika	25
Projektilal planeeritud puistu manipulatsioonid	26
Taastamistöode ajakava	27
Projekti mõju ja maksumus.....	27
Seireplan	28
Veetasemete seire	29
Taimestiku seire	29
Rabakonna seire.....	29
Rabakiilide seire	30
Päevaliblikate seire	30
Linnustiku seire	31
Lisad	32

Sissejuhatus

Üldlevinud on teadmine, et Eestis on turbaga kaetud pea neljandik (22,3%) maismaast. Samas on tänaseks sellest suurest alast soodena, st. aladena, kus turbakihi paksus on üle 0,3 m ning seda tekib ka praegusel ajal juurde, säilinud vaid osa. Üle-eelmisel sajandil alanud ja eelmisel sajandil hoogustunud kuivenduse tõttu on puis- ja lagesoode pindala vähenenud kordades, kattes Eestimaa Looduse Fondi poolt 2013. a lõpetatud soode inventuuri andmetel maismaa pindalast ligikaudu 5,5%.

Sood kuuluvad Eesti loodusmälestiste hulka, "mis võivad püsida aastatuhandeid, kuid võivad ka looduskatastroofis mõne hetkega hävida. Muutumine on nende loomuses, kuid see toimub tavaliselt sellisel ajaskaalal, mida inimene kui lühiajaline olevus ei arvesta, ja seetõttu võib neid pidada „igavesteks“. Kuna loodusmälestised näisid inimestele igikestvana, siis ei osatud kaua aega mõista nende kaitse vajadust. Ometi võib inimene oma tehniliste vahenditega loodust tugevasti muuta /---/ ja nii kahandada loodusmälestiste väärtust või muuta selle hoopis olematuks“ (V. Masing 1997: 8)¹.

Eestimaa Looduse Fondi sihiks on aidata kaasa soode säilimisele ja vajadusel kuivendusest rikutud osade taastamisele ning kaitsealuste liikide kaitseks vajalike tööde teostamisele. Seda eelkõige olemasolevatel looduskaitsealadel – seal, kus soode kaitsmine ja taastamine on seatud kaitseala kaitse-eesmärgiks ning kus need on seotud kaitsealuste liikide elutingimuste säilitamise või taastamisega. Tulenevalt looduskaitsealade piiridest või maaomandist, arvestatakse veerežiimi taastamisel ja raiete korraldamisel üldjuhul sellega, et taastamise mõju ei ulatuks nt majandusmetsadeni ega eramaadele. Nii jäetakse kaitsealade piirikraavid avatuks ja väljaspool kaitseala veetase ei muutu ega taastu ka sood.

Soodel on oluline roll üle-euroopalises looduskaitsevõrgustikus Natura 2000, kus eriti väärtuslike elupaikadena on nimetatud looduslikus seisundis raba, siirdesoo- ja rabametsi. Kuna neid haruldasi kooslusi Eestis veel leidub, on meil võimalus ja vastutus sood hoida. Kuivõrd osa kaitsealuseid sood on märkimisväärsete kuivendusemõjudega, on seda protsessi võimalik tagasi pöörata veerežiimi taastamise teel, soodustades nii looduslike sookoosluste taastumist ja toimimist. Esimesed tööd on tehtud juba nt Soomaal, Endla soostikus, Nigulas, Lahemaal jm.

Agusalu looduskaitsealal, Feodorisoo plaanitakse teha soo taastamistööid projekti „Soode kaitse ja taastamine“ raames (ingl. k *Conservation and Restoration of Mire Habitats – LIFE Mires Estonia*; projekti nr LIFE14 NAT/EE/000126). Projekti rahastavad Euroopa Liidu LIFE-programm ja Keskkonnainvesteeringute Keskus; projekti kestus on 2015-2020. Projekti jooksul taastatakse Sirtsu, Tudu, Laukasoo, Feodorisoo, Ohepalu ja Soosaare soostikes kokku ca 5800 ha sood, sh ligi 3300 ha Natura 2000 võrgustiku elupaiku.

Projekt toimub partnerluses Eestimaa Looduse Fondi, Tartu Ülikooli, MTÜ Arheovisiooni, Riigimetsa Majandamise Keskuse (RMK) ja Keskkonnaametiga (KeA). RMK on projektaladel raiete läbiviija. Koostööd tehakse veel kohalike omavalitsuste, Keskkonnaministeeriumi, Põllumajandusametiga ja kõigi huvilistega.

¹ Masing, Viktor (1997). Ürgsed sood kui loodusmälestises. Tallinn Eesti Entsüklopeediakirjastus: Tallinn.

Taastamiskava koostamisse panustanud eksperdid

Eestimaa Looduse Fond

Marko Kohv, ekspert, vastutav tegevuste taastamiskavade ja taastamistöde projektide koostamise ning hüdrooloogilise ja botaanilise seire elluviimise eest

Piret Pungas-Kohv, keskkonnateadlikkuse ekspert, vastutab õppe- ja teavitustegevuse elluviimise ja kultuuripärandi kogumise ning analüüsi eest

Eerik Leibak, märgalade ekspert

Jüri-Ott Salm, projektijuht

Alar Soppe, ornitoloog

Tartu Ülikool

Riinu Rannap, looduskaitsebioloogia teadur

Asko Lõhmus, looduskaitsebioloogia juhtivateadur

Liina Remm, looduskaitsebioloogia teadur

Anu Tiitsaar, entomoloogia teadur

Urmas Sellis, looduskaitsebioloogia spetsialist

Ann Kraut, looduskaitsebioloogia spetsialist

Voldemar Rannap, TÜ poolne projektijuht

Arheovisioon

Kaarel Sikk, arheoloogia ekspert

Riigimetsa Majandamise Keskus

Kaupo Kohv, RMK looduskaitseosakond, kaitsekorraldusspetsialist

Leevi Krumm, RMK looduskaitseosakond, looduskaitse spetsialist

Margus Pensa, RMK looduskaitseosakond, liigikaitse spetsialist

Taastamisala kirjeldus

Kaitseala eesmärgid, taastamisalal esinevad kooslused, infrastruktuur ja maaomand

Agusalu looduskaitseala (edaspidi *lka*) kaitse-eesmärk on säilitada, uurida ja tutvustada Alutagusele iseloomulikke inimtegevusest vähe mõjutatud soomassiive, nendega seotud metsakooslusi ning tagada kaitsealuste liikide (sh metsise) ja nende elupaikade kaitse. NATURA 2000 elupaigatüüpidest keskendutakse Agusalu lka-l huumustoiteliste järvede ja järvikute (3160), looduslikus seisundis rabade (7110*), siirde- ja õõtsiksoode (7140), vanade loodusmetsade (9010*), rohunditerikaste kuusikute (9050), soostuvate ja soo-lehtmetsade (9080) ning siirdesoo- ja rabametsade (91D0*) kaitsele.

Agusalu loodusala on ühtlasi EL tähtsusega linnuala², mille eesmärk on kaitsta linnudirektiivi lisas nimetatud liike ja nende elupaiku, sh rabapüü (*Lagopus lagopus*), metsist (*Tetrao urogallus*) ja tetre (*Tetrao tetrix*). Loetletutest on rabapüü Punases raamatus³ määratletud kui äärmiselt ohustatud liik, metsise olukorda on nimetatud ohualti ja tedre staatust ohulähedasena.

Feodorisoo taastamisala kogupindala on 620 ha ja sellel plaanitavad tööd kavandatakse teostada projekti „Soode kaitse ja taastamine“ raames (joonis 1). Taastamistööd toetavad tingimuste loomist I kaitsekategooria liigi – rabapüü; II kaitsekategooria - metsise, ja III kaitsekategooria – tedre elutingimuste taastamiseks ja säilitamiseks. Samuti paranevad või taastuvad tingimused soode ja soometsade (7110*, 7140, 91D0*) ning vanade loodusmetsade (9010*) ja neile iseloomuliku taimestiku säilimiseks.

Taastamisala paikneb Feodorisoo sihtkaitsevööndis. Vastavalt kehtivale kaitse-eeskirjale on kaitseala valitseja nõusolekul nimetatud sihtkaitsevööndis lubatud hooldustööd I kaitsekategooria liikide (antud juhul rabapüü) elutingimuste säilitamiseks.

Agusalu looduskaitseala kaitsekorralduskavas⁴ on teiste tegevuste seas välja toodud Feodorisoo veerežiimi taastamine, kui sobiv viis metsiste elutingimuste ja loodusdirektiivi elupaigatüüpide seisundi parandamiseks.

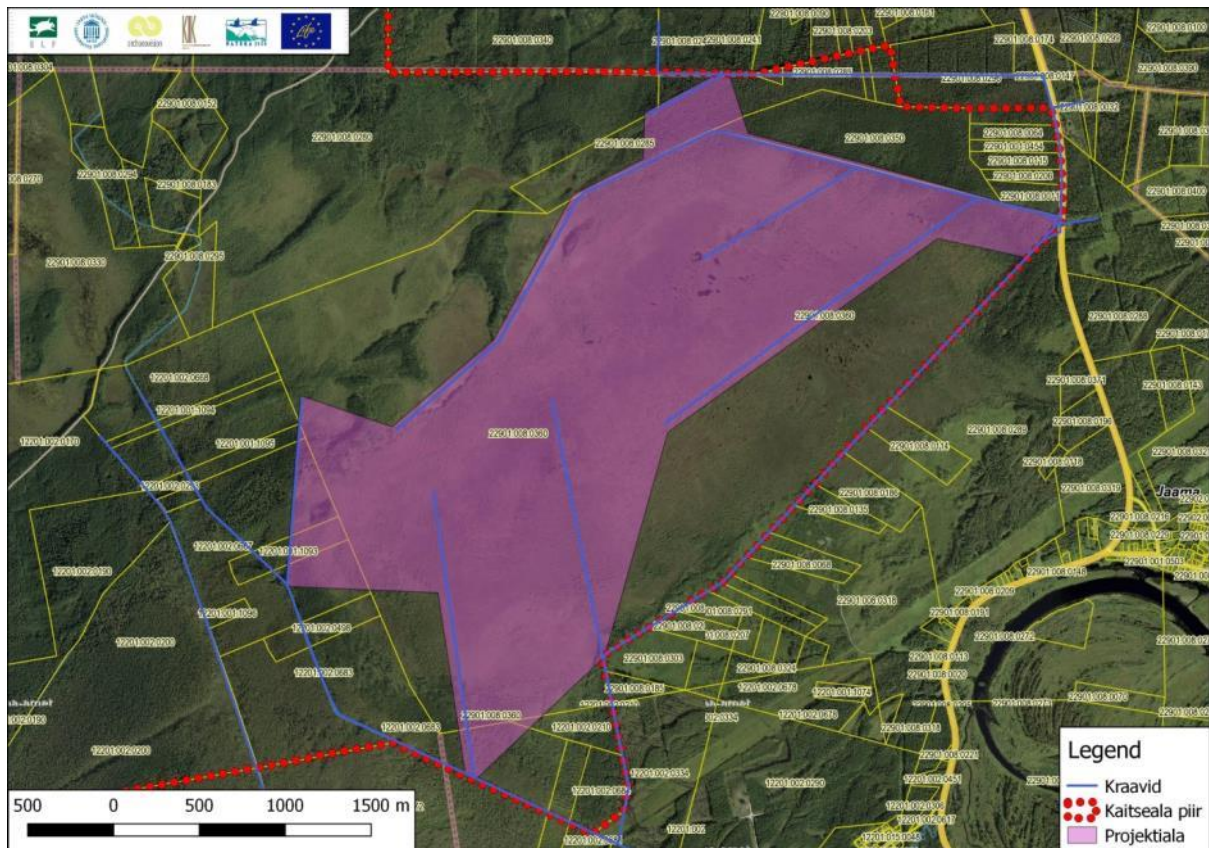
Projektialale ei jää maaparandussüsteemide eesvoole ega infrastruktuuri. Ala piirneb põhja poolt maaparandussüsteemi KAROLI/TTP-375 PERMISKÜLA-REMNIKU kuuluva eesvooluga, mida käesoleva projekti raames ei suleta. Ida poolt piirneb ala Jõhvi-Vasknarva riigimaanteega, mille puhul hinnati taastamisala lähedusse jäävate truupide olukorda ja läbilaskevõimet eraldi tööna (lisa 1 – Feodorisoo kraavide sulgemine. Eksperthinnang. Kobras AS 2017).

Taastamisala paikneb tervenisti RMK poolt hallataval riigimaal, katastriüksustel 22901:008:0360; 22901:008:0285; 22901:008:0350, 12201:001:1095, 12201:002:0667, 12201:001:1093, 12201:002:0683, 12201:002:0210, 22901:008:0011. Juhul, kui modelleerimise tulemusel on prognoositav taastamistegevusest tulenev mõju veerežiimi muutusele, taotletakse eramaomanike kooskõlastust tegevustele.

² Linnualadeks valitakse alad, mis sobivad kõige paremini linnudirektiivi I lisa linnuliikide ja sealt puuduvate rändliikide kaitseks. Lindude elupaikade kaitse korraldamisel on oluline, et neil oleks piisavalt alasid nii sigimiseks ja toitumiseks kui ka rändepeatuspaikadeks ja talvitumiseks. Linnualad tuleb moodustada lindude kaitseks kõige sobivatesse kohtadesse ja just niipalju, et tagada piisaval hulgal nende liikide elupaikade säilimine. (Allikas: <http://www.natura2000.envir.ee/?nodeid=16>, vaadatud 6.03.2017)

³ 2008. aasta lõpus valmis uus Eesti punane (raamat) nimestik, mille koostamise aluseks võeti uued IUCN-i nõudeid ja mis kajastab parimal moel meie hetketeadmisi liikide seisundist meie looduses ja moodustab teadusliku aluse liikide õigusliku kaitse korralduseks, kaitsemeetmete kavandamiseks ja rakendamiseks. Uus punase nimestiku andmebaas asub eElurikkuse koduleheküljel. (Allikas: <http://www.zbi.ee/punane/muu/saateks.html>, vaadatud 6.03.2017)

⁴ Agusalu looduskaitseala ning Ongassaare ja Kamarna metsise püsielupaikade kaitsekorralduskava aastateks 2015–2024 (http://www.keskkonnaamet.ee/public/images/Agusalu_LKA_KKK_2015_2024.pdf)



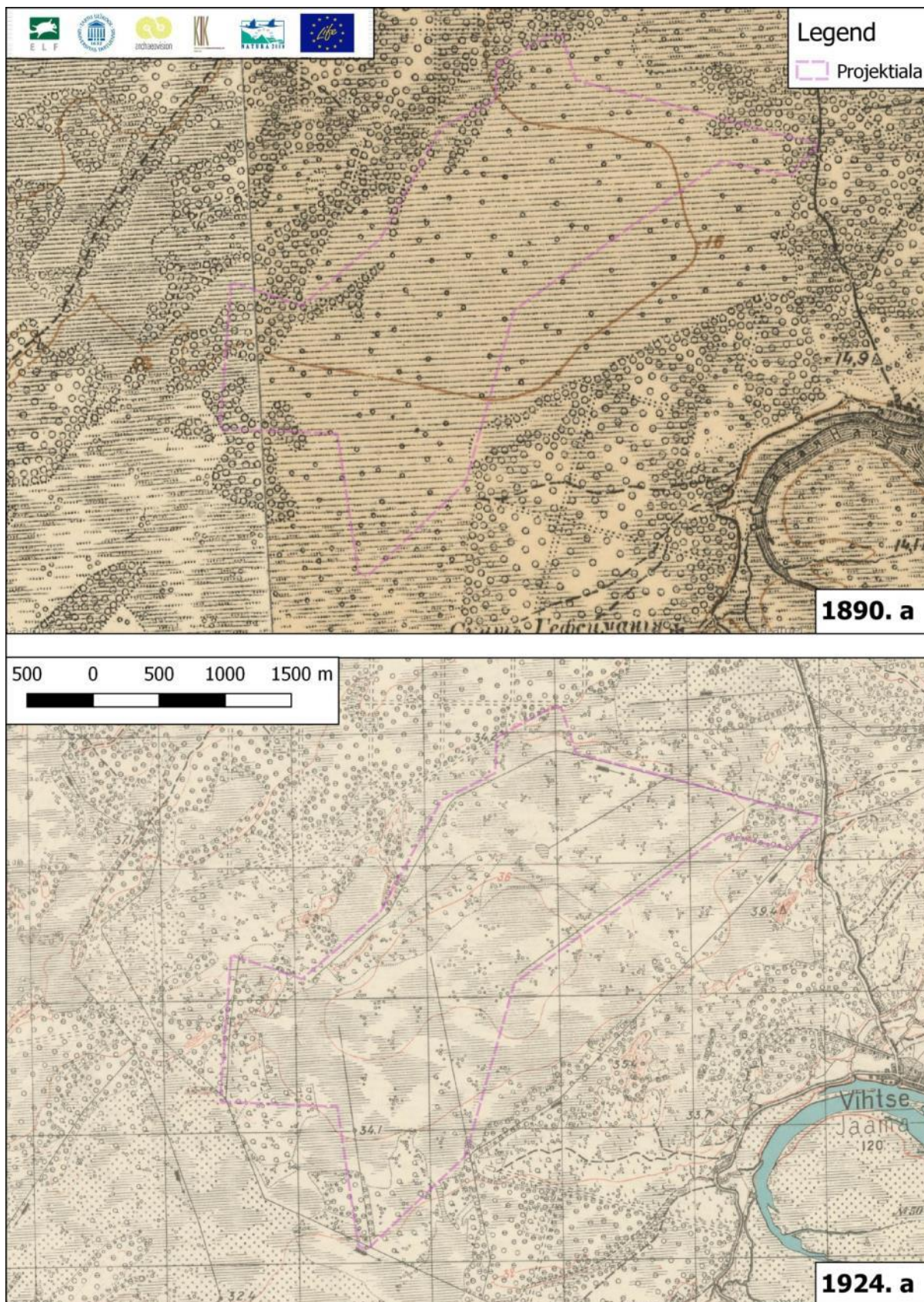
Joonis 1. Projektiala paiknemine Agusalu looduskaitsealal koos katastriüksuste ja kraavidega.

Kuivendussüsteemid ja hüdroloogia

Projektiala sees olevad kuivendussüsteemid on rajatud sadakond aastat tagasi. Kraave pole kujutatud 1895. a koostatud kaheverstasel kaardil, kuid need on juba olemas 1924. aastal koostatud 1:25 000 Eesti topograafilisel kaardil (joonis 2). Uuemate kaartide põhjal selgub, et kuivendussüsteeme tihendati projektialast põhja pool 1980. aastate alguses, mil sinna rajati 150 m sammuga tihe kraavivõrk metsakasvatuseks eesmärgidel. **Kokku on projektialal ja selle vahetus ümbruses ca 25,5 km kraave.**

Kuivendusvõrk vaadati üle Marko Kohvi ja Jüri-Ott Salmi poolt 2016. aasta kevadel. Projektiala põhjapiiril paikneva kraavi alamjooksul on aktiivne koprapesakond, kelle rajatud paisu (Joonis 3 A) tõttu on üle ujutatud rabakuplist allapoole jääv projektiala kirdeosa. Kiirema vooluga lõikudes on kraavisängid lahti (Joonis 3 B) ning kuivendavad ümbritsevat sood jätkuvalt. Kinnikasvanud kraavilõigud (Joonis 3 C) on aeglasema vooluga kraaviosades, sellised on piirdekraavi ja ida-lääne suunaliste, rabasiseste kogujakraavide ülemjooksud. Rabasisesed põhja-lõuna suunalised kogujakraavid on kogu ulatuses lahti, nende kesk- ja alamjooksul on ohtralt tormimurdu ja -heidet, mis teeb ligipääsud keeruliseks (Joonis 3 D).

Pikaajalise kuivenduse mõjul on kraavide ümber tekkinud ulatuslik turba kokkuvajumise vöönd, mis piirdekraavi puhul ulatub kuni 100 m kraavi teljest ja kogujakraavide puhul kuni 50 m kaugusele kraavi teljest.

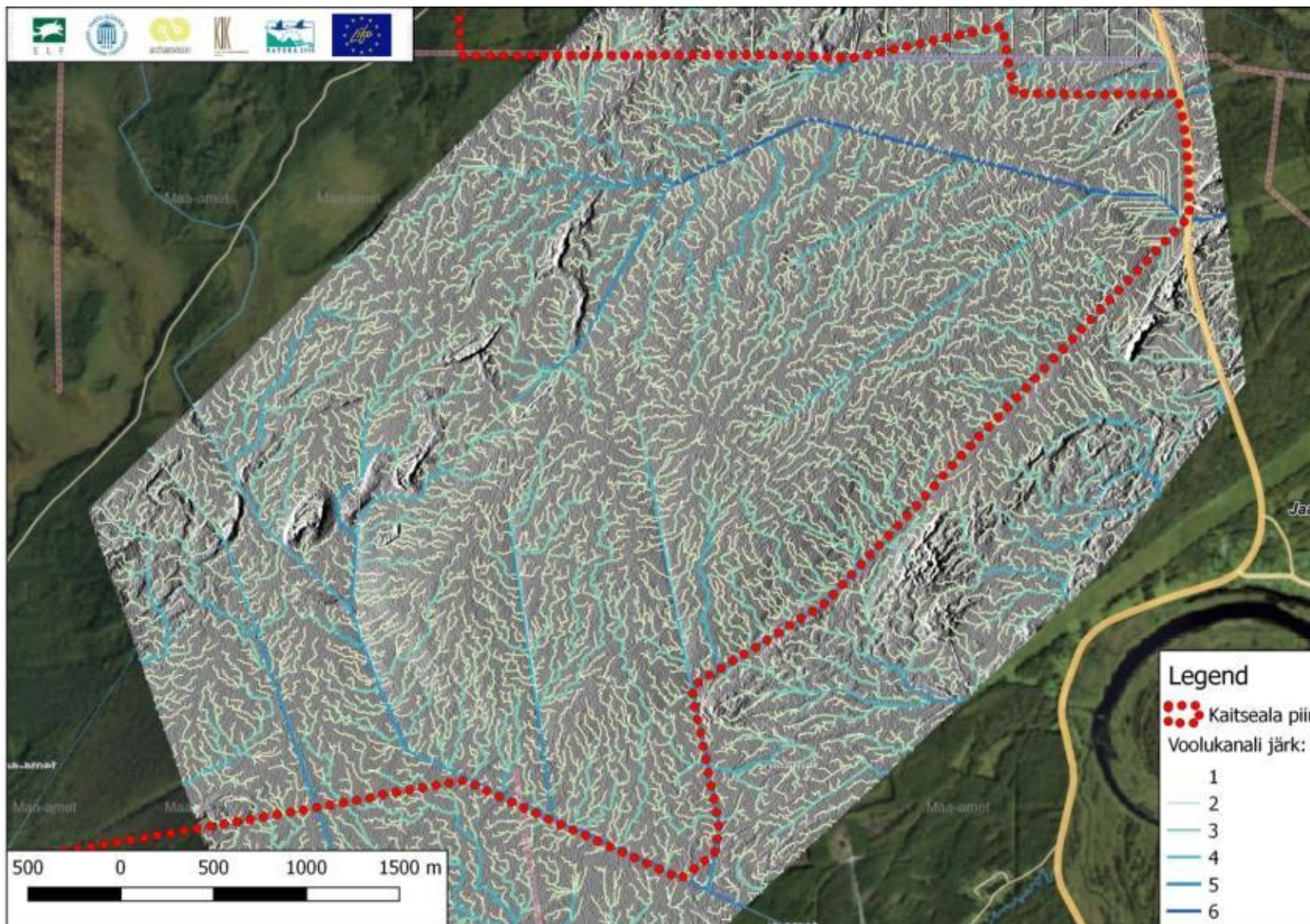


Joonis 2. Projektila ajaloolistel kaartidel. Lilla joon tähistab projektila piiri.



Joonis 3. Feodorisoo kraavide seisukord.

Tänane, kuivendustöödest tugevalt mõjutatud vee liikumine Feodorisoo on kujutatud joonisel 4. Kraavide ja nende ümber kujunenud depressioonide mõjul on kunagi hüdrooloogilise tervikuna toiminud rabakuppel jagunenud mitmeks väiksemaks osaks. Projektiala põhjaossa rajatud lääne-ida suunalise kraavi mõjul on ülejäänud rabast ära lõigatud Feodorisoo põhjaosa, kus on toimunud kõige intensiivsem metsastumine.



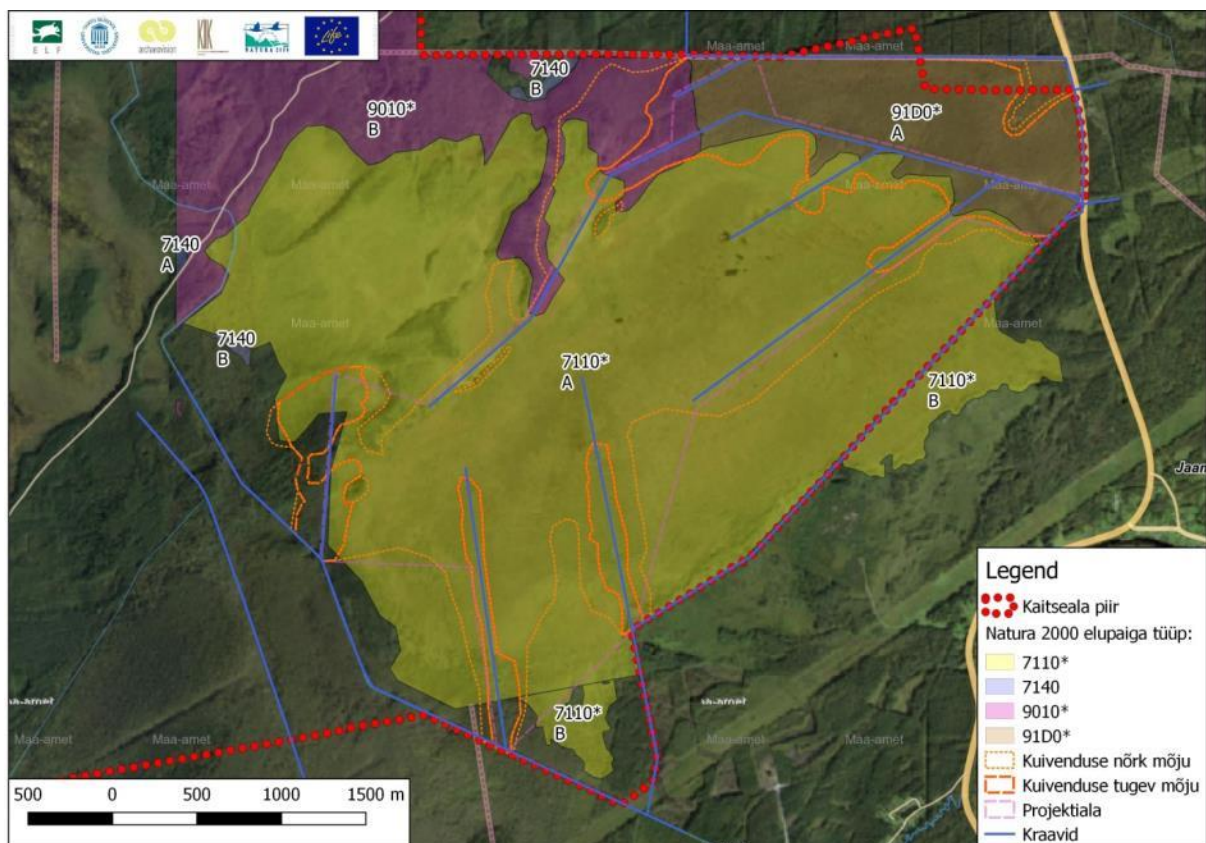
Joonis 4. Feodorisoo projektiala vee liikumisteed (voolukanalite) võrgustik enne kraavide sulgemist. Mida kõrgem on voolukanali järk, seda suuremalt alalt kogunev vesi sealt läbi voolab.

Elupaigatüübid

Otseselt projektialale, mis markeerib plaanitavate tööde ala, jääb Natura 2000 ametliku andmebaasi andmetel neli erinevat tüüpi elupaiku – looduslikus seisundis rabad (7110*), siirde- ja õõtsiksood (7140), siirdesoo- ja rabametsad (91D0*) ning vanad loodusmetsad (*9010). Ametlike andmete põhjal on nende seisund hinnatud valdavalt heaks, klassiga A (Joonis 5).

Tartu Ülikoolis A. Kulli juhtimisel Eesti kahekümnes soos tehtud uuringute (Kull, 2013; Kull, 2016⁵) põhjal on ühe kuivenduskraavi tugeva mõju ulatuseks rabades ja rabametsades saadud 100 m ning nõrk mõju võib avalduda veel 200 m kaugusel kraavist. Siirdesoode puhul on nende uuringute põhjal mõjualad kahekordsed. Feodorisoo väga pikaaegse kraavituse mõju on välitööde ja ortofotode põhjal veelgi ulatuslikum, sest tegu on mitmete kraavide kumulatiivse ja pikaaegse mõjuga.

Projektialal paikneval kraavitusel on tugev mõju 244 ha Natura 2000 elupaikadele. Nõrk kraavituse mõju avaldub lisaks veel 500 hektaril. Natura 2000 andmebaasis mitteolevaid märgalasid mõjutavad projektialal paiknevad kraavid lisaks nõrgalt veel 5 ha suurusel alal. Lisaks mõjutavad Feodorisood ka väljaspool projektiala paiknevad kraavid nagu kaitseala kagupiiriks olev kraav ja Jaama jõgi.



Joonis 5. Projektiala ja selle ümbruses esinevad Natura 2000 elupaiga tüübid ja nende seisund vastavalt EELISE (Eesti Looduse Infosüsteem, Keskkonnaregister) - Keskkonnaagentuuri teabele (11.01.2017).

⁵ Kull, A. 2013. Soode ökoloogilise funktsionaalsuse tagamiseks vajalike puhvertsoonide määratlemine pikaajaliste häiringute leviku piiramiseks või leevendamiseks, II etapp. Sihtfinantseerimislepingu 2386 SFL nr 3-2_15/45-8/2011 aruanne.

Kull, A. 2016. Soode ökoloogilise funktsionaalsuse tagamiseks vajalike puhvertsoonide määratlemine pikaajaliste häiringute leviku piiramiseks või leevendamiseks, II etapp. Sihtfinantseerimislepingu 8286 SFL nr 3-2_15/835-14/2014 aruanne.

2006. a. Feodorisoo põles, praegu avaldab see koosmõjus kuivendusega intensiivse männi järelkasvu tärkamisena eriti soo edelaosas (vt ka kaanefotot). Just põlengud võivad olla lagedate rabade metsastumise täiendavateks teguriteks kuivenduse kõrval, lisaks soodustavad seda ka keskmisest kuivemad suved. Tule käigus võib hävineda turbasammaldest koosnev pinnakate, mis on takistavaks teguriks seemikute arengul. Omakorda viib puude kasv sooveetaseme alanemisele nende kaudu toimuva aurumise tõttu (Claude ja Pellerin⁶). Põlengute mõju sookooslustele on uurinud Eestis ka V. Masing⁷, kelle hinnangul võtab põlengujärgne rabataimkoosluste taastumine aega 50 aastat või isegi kauem – 80-100 aastat.

Ülevaade kahepaiksetest, kiilidest, linnustikust ja liblikatest

Kahepaiksed

Kahepaiksete sigimiskohti otsiti 26. ja 27. aprillil 2016. aastal, mil taastamisalal inventeeriti 8,4 km kraave, 4,2 ha kevadperioodil tavaliselt üle ujutatavaid ja taastamisjärgselt tõenäoliselt üle ujutatavaid alasid ning võrdluseks väljaspool taastamisala 1,9 km kraave ja 4,2 ha ajutisi üleujutusalasid (kontrollalad). Täiendavaid andmeid kahepaiksete kohta saadi ka 18. ja 19. mail ning 2. juulil 2016. a toimunud kiilide inventuuri käigus.

Rabakonn (*Rana arvalis*) sigis massiliselt taastamisala kirdenurga kopraüleujutusosalal ning siirdesoo üleujutustes, mis asusid taastamisalal ja väljaspool seda. Kraavides täheldati sigimist ainult väljaspool taastamisala kontrolliks valitud kuivendatud tee- või raiesmikuäärsetes kraavides (tabel 1).

Rohukonna (*Rana temporaria*) leiti vähem kui rabakonna. Leiukohad paiknesid taastamisalal ainult kopraüleujutusosalal ning lisaks kontrolliks valitud kuivendatud kraavides ja looduslikul üleujutusosalal (tabel 1). Teistest kahepaiksetest leiti taastamisalalt kärnkonna (*Bufo bufo*) – üks häälitsev isend lombis, ja tiigikonna (*Pelophylax lessonae*) – mitmed isendid laukas laulmas.

On tõenäoline, et kraavide sulgemisega kaasnev veetaseme tõus ja trassiraied, mis avavad kraave päikesele, loovad rabakonnale sigimiskohti — päikesele madala veega avatud alasid — juurde. Potentsiaalne riskikoht on vaid taastamisala kirdenurga kopraüleujutusala. Kui taastamistöde tegemiseks on vajalik sellel alal veetaseme alandada, ei tohiks kahepaiksetest lähtuvalt seda teha nende sigimise ja veelise arengu faasi perioodil (umbes aprilli algusest juuli keskpaigani). Oluline on kindlustada, et taastamistöde järgselt oleks ala endiselt kahepaiksetele sigimiseks sobiv. Parimaks lahenduseks oleks kopraüleujutusala säilimine esialgsel kujul. Ka kõik kraavisulgemised tuleks läbi viia väljaspool eelpool mainitud perioodi. Parim aeg kraavide sulgemiseks oleks aga august ja september, sest siis välditakse ka vees talvituvate rohukonnade hukkumist.

⁶ Lavoie, Claude, and Stephanie Pellerin. "Fires in temperate peatlands (southern Quebec): past and recent trends." *Botany* 85.3 (2007): 263-272.

⁷ Masing, V. 1960. Rabade põlemine ja põlemisjärgsed taimkatte muutused. – Tartu Riikliku Ülikooli Toim. 93. Botaanika-alased tööd 4: 96-122.

Tabel 1. Raba- ja rohukonna kudupallide arv veekogude pinna (ha) või pikkuse (km) kohta.

K — kuivendusemõjuga kontrollala, L — kuivendusemõjuta kontrollala, P — taastamisalal paiknev kopraala, T — kuivendusemõjuga taastamisala, Pind — veekogud/üleujutusosalad, Joon — kraavid.

Ala	Veekogu	Veekogu pindala (ha) või kraavi pikkus (km)	Rabakonn	Rohukonn
K	Pind	0,95	0,0	0,0
K	Joon	1,93	27,5	1,6
L	Pind	3,58	98,6	1,7
P	Pind	0,37	753,2	51,3
P	Joon	0,20	0,0	0,0
T	Pind	3,49	49,8	0,0
T	Joon	8,19	0,0	0,0

Kiilid

Kiilide inventuur toimus 18. ja 19. mail ning 2. juulil 2016. aastal. Mais toimus transekt- ehk lõikinventuur, mis keskendus kiilivastsete otsimisele, kuid mille käigus täheldati üles ka täiskasvanud isendid. Uuriti 58 lõiku pikkusega 20 m. Täiskasvanud kiilide vaatlemiseks läbiti 2. juulil 5,5 km pikkune marsruut. Tugeva kuivendusemõjuga taastamisala osast leiti seitsme kiililiigi vastseid ja/või vastsekesti, kokku 58 isendit (tabel 2). Kaitsealustest rabakiilidest leiti valgelaup-rabakiili ühest võrdluseks valitud looduslikust laukast.

Tabel 2. Kiilivastsete ja vastsekestade arv kümne kahvatõmbe ja 20 m vaatluslõigu kohta.

T — kuivendamismõjuga taastamisala, L — kuivendusemõjuta kontrollala (sh kopraalad), K — kuivendusemõjuga kontrollala, kaldkirjas lõikude arv. *kõrgema taksonini määratud isendeid pole arvestatud, kui esines täpsem määrang samast taksonist

Eestikeelne nimi	Ladinakeelne nimi	T	L	K
		31	17	10
Metsa-tondihobu	<i>Aeshna cyanea</i>	0,03		0,20
Soo-tondihobu	<i>Aeshna juncea</i>	0,29	0,06	0,20
Tondihobu	<i>Aeshna sp.</i>	0,03	0,41	0,20
Raba-tondihobu	<i>Aeshna subarctica</i>	0,06	0,06	
Tondihobulane	<i>Aeshnidae</i>	0,00		
Harilik hiilgekiil	<i>Cordulia aenea</i>		0,00	
Valgelaup-rabakiil	<i>Leucorrhinia albifrons</i>		0,06	

Väike-rabakiil	<i>Leucorrhinia dubia</i>	0,52	0,65	
Punakas-rabakiil	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	0,55	0,18	
Rabakiil	<i>Leucorrhinia sp.</i>		0,35	
Harilik vesikiil	<i>Libellula quadrimaculata</i>		0,06	
Vesikiillane	<i>Libellulidae</i>	0,16	1,18	
Punaliidrik	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>			0,10
Põhja-läikkiil	<i>Somatochlora arctica</i>			0,10
Kollatähn-läikkiil	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	0,13	0,24	
Must-loigukiil	<i>Sympetrum danae</i>	0,10		
Kokku isendeid		58	55	8
Kokku liike*		7	7	4

Täiskasvanud kiilidena nähti juulis taastamisalal seitsset liiki (tabel 3). Kiilivastsete inventuuri käigus mais nähti lisaks kahte liiki, suur-pigiliidrikku (*Ischnura elegans*) ja harilikku hiilgekiili (*Cordulia aenea*) – esimest nii kontrollala ja taastamisala ning teist vaid kontrollala lauka juures. Kaitsealustest rabakiilidest nähti valgelaup-rabakiili kontrollala looduslike (kuivendamismõjuta) laugaste juures.

Tabel 3. Kiilivalmikute arv vaatluskäigu kilomeetri kohta.

T – kuivendamismõjuga taastamisala, K – kuivendumõjuga kontrollala, L – kuivendumõjuta kontrollala, P – taastamisalal paiknev kopraala, kaldkirjas vaatluskäigu pikkus (km). *kõrgema taksonini määratud isendeid pole arvestatud, kui esines täpsem määranng samast taksonist.

Eestikeelne nimi	Ladinakeelne nimi	T	K	L	P
		2,3	1,2	1,8	0,3
Tondihobu	<i>Aeshna sp.</i>	0,4		2,2	
Tondihobulane	<i>Aeshnidae</i>	0,4			
Eristiivaline	<i>Anisoptera</i>	0,9		1,1	
Liidriklane	<i>Coenagrionidae</i>			1,1	
Hiilgekiillane	<i>Cordulidae</i>	0,9		1,1	5,8
Luhakõrsik	<i>Lestes sponsa</i>			2,2	
Valgelaup-rabakiil	<i>Leucorrhinia albifrons</i>			3,4	

Väike-rabakiil	<i>Leucorrhinia dubia</i>	4,4		14,6	
Rabakiil	<i>Leucorrhinia sp.</i>			0,6	
Harilik vesikiil	<i>Libellula quadrimaculata</i>	0,4	0,9	7,9	
Punaliidrik	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	12,4			
Kollatähn-läikkiil	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	0,4	0,9	0,6	
Harilik läikkiil	<i>Somatochlora metallica</i>	3,1	0,9		
Läikkiil	<i>Somatochlora sp.</i>	0,4			
Must-loigukiil	<i>Sympetrum danae</i>			2,2	
Loigukiil	<i>Sympetrum sp.</i>	0,4		1,1	
Kokku isendeid		55	3	68	2
Kokku liike*		7	3	8	1

Statistiliselt testiti kiilivastsete liigirikkuse ja arvukuse erinemist: (1) kuivendusmõjulistes ja looduslikes (kuivendamismõjuta) laugastes ning rabakraavides; (2) märekraavides ja märeülejutustes. Märeveekogudel ja märesse kaevatud kraavidel polnud olulist vahet kiilide liigirikkuse ega arvukuse poolest (tabel 4). Järelikult kui kraave ei täideta tervenisti pinnasega või kui tänu nende sulgemisele tekivad üleujutusala, ei ole karta negatiivset mõju kiilide liigirikkusele ega arvukusele. Rabakraavides oli kiilide arvukus ja liigirikkus väiksem kui kuivendusest mõjutatud ja looduslikes (kuivendusmõjuta) laugastes. Viimased omavahel aga ei erine (tabel 4). Niisiis võib arvata, et veetaseme tõstmine kuigivõrd laugaste piirkonna looduskaitse väärtust kiilistiku osas ei muuda või, arvestades, et valgelaup-rabakiili leiti vaid looduslike laugaste juurest, suurendab seda.

Tabel 4. Kiilivastsete arv kümne kahvatõmbe ja 20 m vaatluslõigu kohta — keskvaartused veekogu tüübiti.

Veekogu tüüp	Vaatluslõikude arv	sh kuivi lõike	Kiilivastete arvukus	Kiilivastsete liigirikkus
rabakraav	7	3	0,3	0,3
kuivendatud laugas	12	0	3,2	1,6
looduslik laugas	5	0	5,6	1,8
märe	10	2	2,4	1,0
märekraav	6	1	0,7	0,5

Linnustik

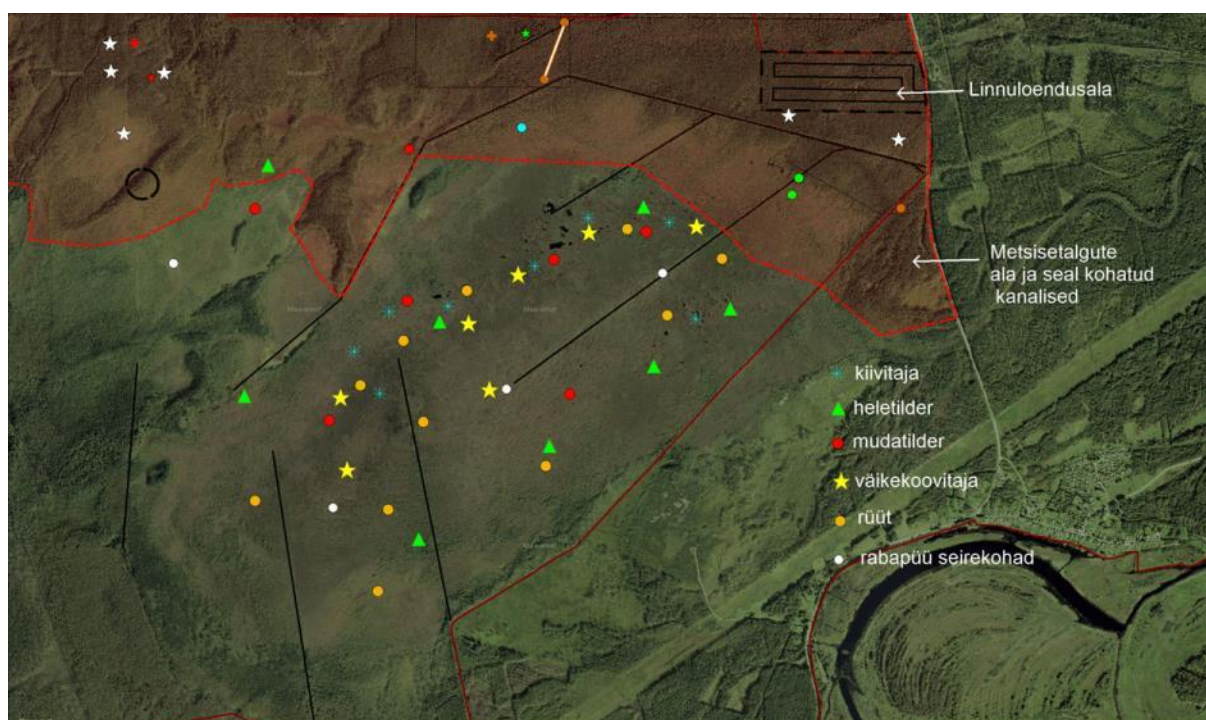
Feodorisoo on olnud ornitoloogide huviobjektiks koos teiste Alutaguse soodega. Feodorisoo kohta on kvantitatiivseid linnustiku hinnanguid olemas siiski alles käeoleva sajandi algusest seoses soolinnustiku seirega. 1956.-1957. aastatel selle kandi soolinde küll uuriti, aga avaldatud tulemused (Kumari, A. 1966. Alutaguse rabade ja siirdesoodede linnustikust. – Eesti Loodus 2: 113-115) on pigem huvitavamate faktide esitamine ja mitte alati ei saa selgust, millisest Alutaguse soost andmed on pärit. Üldiselt võib siiski järeldada, et näiteks heletilder puudus Eesti haudelinnustikus 70 aastat tagasi ja oluliselt vähem oli Alutaguse soodes sookurgi. Samas peeti tavalisteks haudelindudeks rabapistrikku, rabapüüd, hallõgijat, suurkoovitajat, väikekoovitajat ja rüüta. Siirdesoodes esines ka rukkirääku ja rabaservades põhjavinti. Tedre vähesuse üle kurdeti juba siis. Tundub, et Feodorisoo jäi 1950. aastatel siiski kesiselt uurituks. Riikliku seire raames toimusid soolinnustiku loendused 2001. a. (http://iris.ut.ee/plutof/uploads_public/SP019515.PDF) ja 2007. a. (http://iris.ut.ee/plutof/uploads_public/SP020136.PDF).

Tabel 5. Ülevaade Feodorisoo kaitsekorralduslikult olulistest kurvitsalistest (keda kohati Agusalu soolinnustiku seire käigus).

Liik	2001	2007	2017
rüüt	11	12	?
kiivitaja	6	9	?
mustsaba-vigle	2	0	?
väikekoovitaja	7	6	?
heletilder	0	7	?
mudatilder	8	6	?

Järgmine soolinnustiku loendus toimub sama meetodika järgi 2017. a. mais, seega just enne taastamistööde algust. Siis saame ka 2017. a. küsimärgid asendada konkreetsete numbritega.

2007. a. soolinnu-loenduse ja 2016. a. välitööde käigus lisatud vaatlused on esitatud joonisel 6.



Joonis 6. Linnustiku vaatlusandmed Feodorisoo.

Jooniselt 6 nähtub, et enamasti on need liigid asustamas suuremaid lagedaid soo-alasid ja välditakse olemasolevate kraavide lähedust. Kui kraavide mõju taastamistööde järel lakkab, saame teada, kas linnud asustavad endiste kraavide ümbrusi kiiresti või kulub sobiva keskkonna taastumiseks enam aega.

2016. a. kevadel tehti linnustiku inventeerimise välitöid aprillis ja mais. Peamiselt otsiti metsise tegutsemisjärgi kahe teadaoleva mänguala vahel ja püüti tuvastada rabapüü olemasolu. Metsise talviseid ekskrementide leiti regulaarselt kõikides sobivates biotoopides, aga vihjeid uuele mängule ei tuvastatud. See tähendab, et olemasolevates mängudes (Feodorisoo lääne- ja idaosas) käivad linnud on üsna ühtlaselt hõivanud väljaspool mänguareala ka alasid väljaspool püüelupaika (elupaigalaiku).

Rabapüü otsimine tulemusi ei andnud, küll aga osutus üks e-elurikkuses mullu kevadel kirjeldatud rabapüü kuulmise juhtum seotuks meie seirega – nimelt kasutatakse rabapüü seirel peibutamist ja Soome linnuvaatleja pidas seda rabapüü hääleks...

Feodorisoo põhjaservas teostati ka metsalinnustiku loendus ühel seirealal. Lähtuvalt taastamiskavast planeeritakse 2017. a kevadel Feodorisoo veel üks linnuloendusala taastamistööde efektiivsuse hindamiseks. Täpne piirkond määratakse taastamistööde konkreetsetest asukohtadest lähtuvalt.

Olulise panuse teadmistesse kanaliste paiknemise kohta suvel andsid alal 2016. a. toimunud metsisetalgud. Enam kui 20 inimese osavõtul teostati Feodorisoo põhjaosa metsaaladel ühe päeva jooksul metsakanalite otsimine ja tulemused on muljetavaldavad. Leiti ka metsise pesakond ja kohati kõiki metsakanalisi mitmes paigas.

Tõenäoliselt ei mõjuta kraavide sulgemine kaitsekorralduslikult oluliste liikide elutingimusi halvemaks, pigem vastupidi, aga inimtegevusega tuleks olla ettevaatlik kevadel Feodorisoo kirdeosa metsise mängupaiga läheduses. Puistu eemaldamine praeguseks puistunud endistelt lagedatelt oleks rabapüü ja tedre (*Tetrao tetrix*) jaoks positiivne. Samuti oleks see positiivne eelpool nimetatud kurvitsaliste jaoks. Lagesoo on ka peamiselt rabamaastikus saaki jahtiva kaljukotka (*Aquila chrysaetos*) jaoks väga oluline toitumisbiotoop ja üksikute puudega lagesoo sobib pesapaigaks kalakotkale (*Pandion haliaetus*). Kraavide sulgemine aitab kaasa nii rabapüü elupaiga säilimisele, samuti parandab ning mitmekesistab metsise suviseid elupaiku, samuti aeglustab mängukohta puistu tihenemist. Viimane on olnud probleemiks kuivendusest mõjutatud mängukohtades. Lagesoo osakaalu suurenemine võimaldab taastada tedre asurkonnal ja leida sel liigil kevadisi lagedaid mängukohti.

Päevaliblikad

Päevaliblikate inventuuri Feodorisoo 2016. a. ei toimunud ja taastamistöödele eelnev inventuur toimub 2017. a. kevadel ja suvel. Järgnevatel aastatel jätkatakse seirega.

Ülevaade kultuuripärandist ja arheoloogiliste uuringute senistest tulemustest

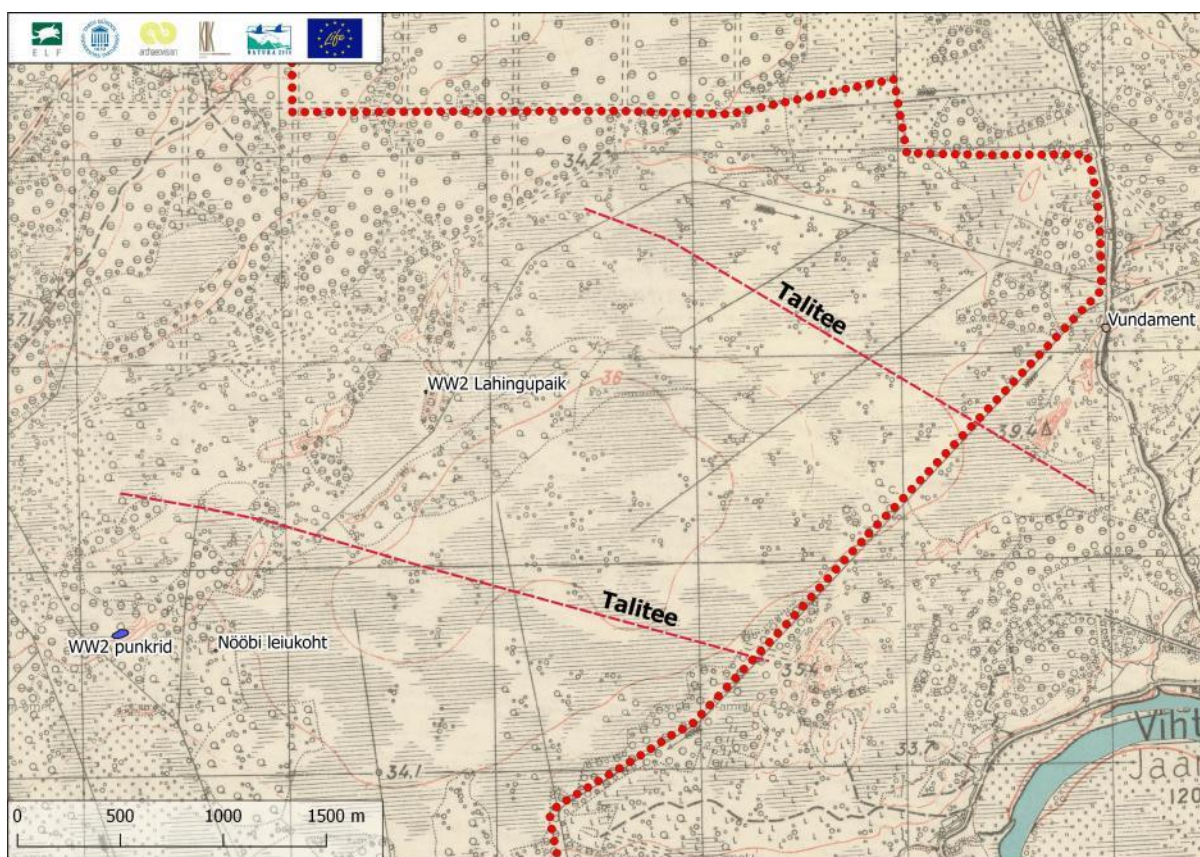
Ajalooliste administratiivpiiride poolest jääb enamik Feodorisoo Vaivara kihelkonda.

Taastamiskavades on **pärandi** mõiste all peetud silmas visuaalselt tajutavaid füüsilisi inimtekkelisi maastikuelemente, sest eelkõige neid võivad planeeritud taastamistööd mingil määral mõjutada.

Rahvastikuloenduse andmetel (2011) elab Jaama külas 30 ja Vasknarvas 40 elanikku (asula tähistas 2016. aastal oma 600 aastast sünnipäeva). Peamiselt usulise tagakiusamise eest Venemaalt põgenenud inimeste järeltulijad on loonud omamoodi kinnise kultuuriruumi. Arvestavaks takistuseks lääne pool asuvate kogukondadega läbikäimiseks olid muu hulgas suured soolad, sh Feodorisoo. Oletatavasti on suletud kultuuriruumi tõttu ka Feodorisoo kajastus elektroonselt kättesaadavates materjalides äärmiselt tagasihoidlik.

Seetõttu puuduvad igasugused otsesed viited Feodorisoo kohta digitaliseeritud perioodikaarhiivis dea.digar.ee. Küll on lähedalasuva Vasknarva kohta teade [Päewalehest](#), et 1939. aasta maikuus oli Vasknarvas suur tulekahju, mis sai alguse hooletust petrooleumlambiga ümberkäämisest – 15 minutiga olevat olnud 30 maja leekides. Tuli sooladele ei levinud. Samuti on viide 1939. aasta novembrikuus olnud erakordselt madalale veetasemele, mistõttu muutus Peipsi järves *Sahmeni madalik* saareks. Madalikuga on seotud rohkelt legende, millest saab täpsemalt lugeda toleaeegsest [Järva Teatajast](#). Küll viitab huvitavale faktile 1936. aasta 20. oktoobri [Uudisleht](#), et teadaolev viimane petteledest tingitud uppumissurm laukas juhtus 1928. aastal Vasknarva lähedal – virvatulede tõttu lahkus siitilmast kolm inimest. Kuna lähim raba on Feodorisoo, võib olla tegemist kõnealuse märgalaga.

Varasematest uuringutest on Agusalu looduskaitsealal inventeeritud 2009. ja 2010. aastal 16 pärandkultuuriobjekti (Agusalu looduskaitseala kaitsekorralduskava, 2015), millest neli on taliteed (kaks asuvad Feodorisoo – joonisel 7 tähistatud punase joonega), üks elumaja vundament ning neli vana kohanime (joonis 8).

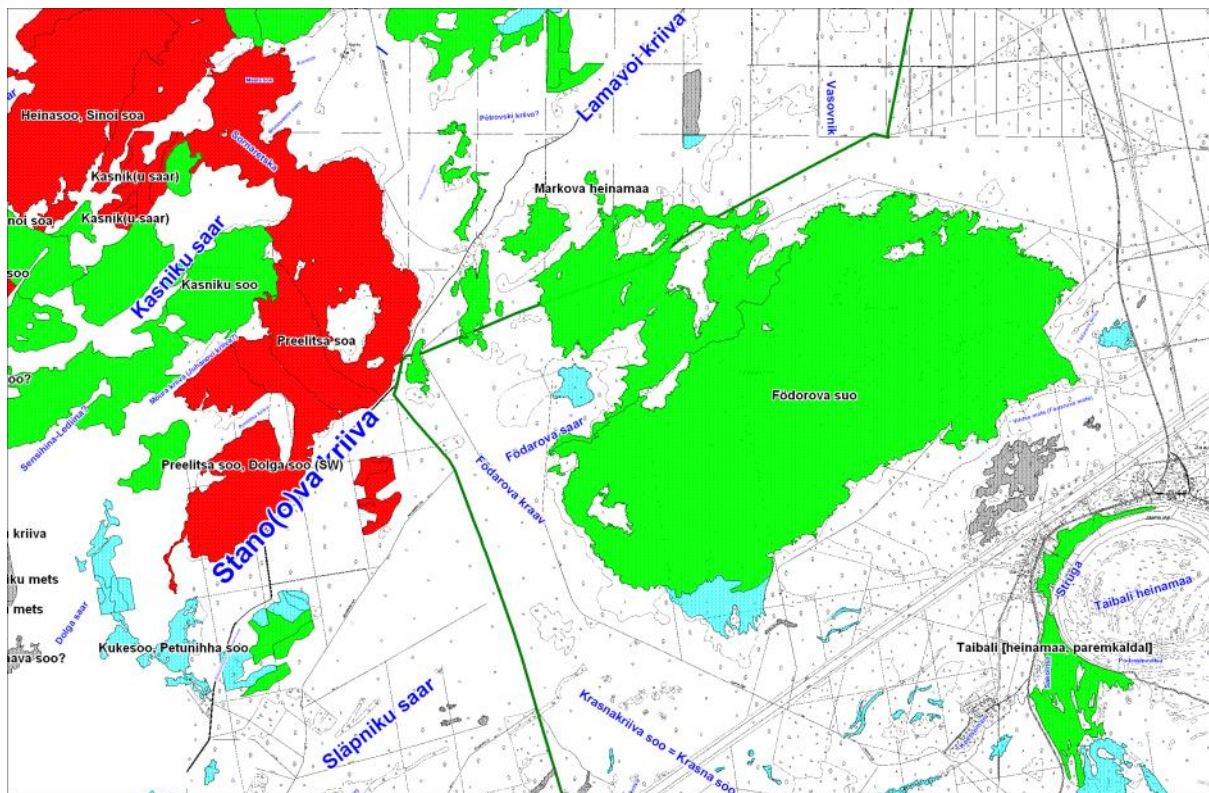


Joonis 7. Feodorisoo ja selle ümbrusest leitud pärandkultuuri objektid.

Vanade kohanimedena on Agusalu kaitsekorralduskavas välja toodud ka soo nimi – Feodorisoo. Selle nime tekkeloo kohta on esitatud järgmine legend: „Üks kodulooourija käis ja uuris siin elu-olu ja muu kohta. Soo serval elas keegi Fjodorova, arvatavasti ei saanud nad teineteisest aru ja nii juhtuski, et seda sood hakati kutsuma Fjodori sooks“. (E. Elken) (Maa-ameti kaardiserver). Toetudes käesoleva projekti jooksul tehtud vanade kohanimedede uuringule, tuleneb teadaolevalt nimetus soo lääneserval paikneva Feodorova saare (kriiva) nimest, mis on kantud juba [Jaama mõisa](#) 1801. aasta kaardile

([EAA.46.2.210 leht 1](#)) kujul "Insel Fedorow". Vt ka joonist 8, millel on tähistatud piirkonna vanad kohanimed.

Pärandiliselt oluliste objektide leidmiseks töötati lisaks digitaliseeritud perioodikaarhiivile läbi Maaameti kaardirakendustest pärandkultuuri objektide (RMK), muinsuskaitseobjektide ning kohanimeandmebaasi rakendus. Kaarditöö tulemusena ilmnes, et projektialal leitavad objektid kinnitavad viiteid muinsuskaitseobjektidele kui ka pärandkultuuriobjektidele, mis on leidnud juba kajastust Agusalu looduskaitseala kaitsekorralduskavas.



Joonis 8. Feodorisoo ja selle ümbruse märgalade ja soosaarte nimed kohalikus murdes Eesti Keele Instituudi kohanimekartoteegi jm allikate järgi. **Mustas kirjas nimed** tähistavad pindalalisi objekte, mis pärinevad ELFI looduskaitse-andmebaasist. **Sinises kirjas nimed** tähistavad objekte, mida viidatud andmebaasis ei ole ning mille nimed on asetatud võimalikult täpselt vastavusse objekti paiknemisega tegelikkuses (kaardi koostaja Eerik Leibak, 2016).

Arheoloogilistel kaevamistel leiti peamiselt sõjaajaloolise väärtusega jälgi II maailmasõjast. Üheks huvitavamaks leiuks oli punkrite kogumik (üle 20 punkri) Feodorimäelt. Punkrid on hästi säilinud, kuid leiu väärtust kahandab tõsiasi, et need on rüüstatud metalli-detektoristide poolt. Tegemist on sõjaajaloolastele huvipakkuva objektiga, mida sootaaastamistööd ei kahjustada. Ühtlasi leiti kaevamiste käigus II maailmasõja aegsed lahingutegevuse jälgi (nt kaevikud, mürsulehter, palju mürsukilde ning positsioonil tulistamisest maha jäänud padrunikestad). Võimalikku varasemat inimtegevust ei olnud lahingupaigas aga ulatuslike kaevetööde tõttu võimalik tuvastada. Saab vaid mainida leitud Feodorova saare kõrval, kus leiti rauast nõop (foto 1) ja mis pärineb ilmselt eelmise sajandi algusest. Siiski viitab leid vaid sellele, et inimesed on piirkonnas liikunud. Muid arheoloogiliselt väärtuslikke mälestisi ei leitud, sest Feodorisoo jäi ka minevikus soodsatest asustuspriirkondadest (Narva jõgi, Peipsi kallas) eemale.



Foto 1. Rauast nõöp, leiukohta vaata jooniselt 7. Foto: Kaarel Sikk

Täiendavalt on Feodorisoo kultuuripärandiliselt oluliste kohtade osas konsulteeritud Taarausuliste ja Maausuliste Maavalla Kojaga, kelle andmetel pühakohti Feodorisoo ei ole teada.

Lähtudes pärandi definitsioonist on iseenesest ka kinniaetavad kraavid käsitletavad pärandina (kaevatud vahemikus 1900-1924, vt ptk Kuivendussüsteemid ja hüdroloogia), kuid lähtuvalt looduskaitseala kaitse-eesmärkidest, projekti "Soode taastamine ja kaitse" eesmärkidest ja konkreetsetest objektidest, on antud alal ökoloogiline väärtus kultuurilise pärandi ülene. Vastasel juhul kaotaks projekti ökoloogilist seisundit taastavad tegevused oma mõtte. Ühtlasi on kraave projektialadel piisavalt, seega ei jäta nende osaline sulgemine olulist lünka kraavidega seonduvasse pärandilukku. Samuti talletatakse teave kinniaetavate kraavide asukohtadest.

Pärandi kui protsessi käsitlemist silmas pidades jätkub Feodorisoo kultuurilise arenguloo konstrueerimine. Metoodiliselt toimub täiendav andmete kogumine intervjuude ja ERMi ning Kirjandusmuuseumi arhiivide läbitöötamise käigus vaadeldaval alal kogu projekti vältel.

Plaanitavad tööd

Projektiala seisundi parandamiseks on ette nähtud kuivendusvõrgu sulgemine. Juba planeerimise alguses loobuti Agusalu looduskaitseala kagupiiriks oleva kraavi sulgemisest, sest niiviisi oleks mõjutatud kaitsealast väljapoole jäävaid tulundusmaid, sh eraomandis olevaid kinnistuid.

Kuivendusvõrgu sulgemine ja kujunev hüdroloogia

Kraavivõrgu saab tehniliselt sulgeda kogu projektialal, kuid selle täismahus teostamisel oleksid mõjutatud ka eraomandis olevad kinnistud (küll 100% sihtkaitsevööndis olevad) ja projektialast põhja pool paiknevaid tulundusmetsi teenindavad kuivendussüsteemid. Mõju hindamiseks kuivendussüsteemidele ja eriti Jõhvi–Vasknarva maantee truubile, millest kraavide sulgemisel Feodorisoo vesi läbi hakkaks jooksuma, teostati AS Kobras poolt eraldi uuring (lisa 1). Kokkuvõtteks selgus, et taastamistöde tõttu kujunevalt suuremalt valgalalt koguneva vee hulga läbilaskmiseks tuleb nimetatud truupi oluliselt laiendada koos eesvoolu puhastamisega. Sellisteks töödeks käesoleval projektil vahendid puuduvad ja nii tuli loobuda piirdekraavil lõikude sulgemisest, mis oleks vee nimetatud truupi suunanud.

Piirdekraavi alamjooksul mõjutaks paisutamine kraavi servadega praktiliselt samal kõrgusel olevaid, kraavist põhja pool paiknevaid kinnistuid (joonis 9). Praegu on piirdekraavi alamjooks paisutatud kobraste poolt, nii et tegelikult kraavide sulgemisel hüdroloogiline olukord tänasega võrreldes ei muutuks. Potentsiaalselt mõjutatavate kinnistute omanike nõusolekute saamiseks on alustatud läbirääkimisi.

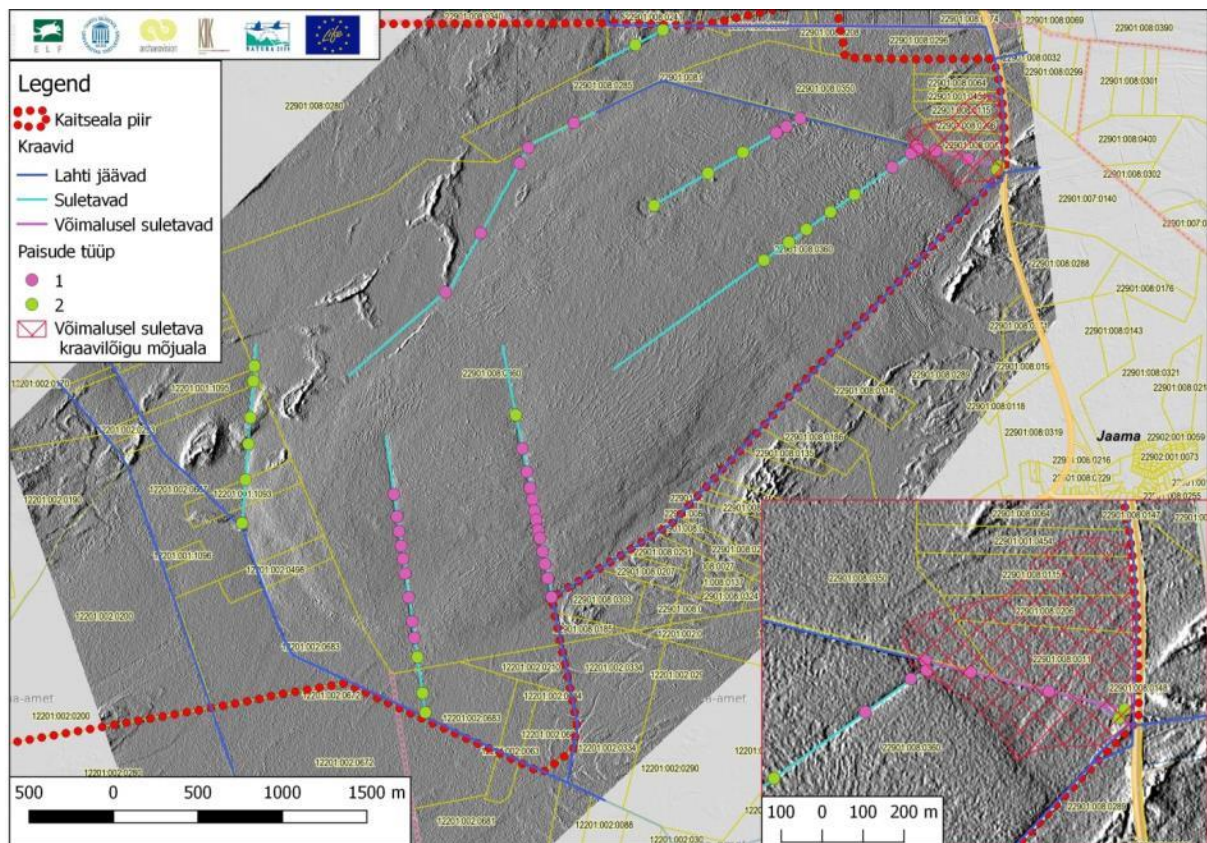
Kraavivõrgu sulgemiseks on plaanitud kasutada pinnaspaise. Turbakihi paksus on piisav (vähemalt 1 m) kogu projektialal, mis võimaldab paisude ehituseks kasutada kõikjal turvast. Kraavivõrgu pole projektialal säilinud. Paisude põhilisteks ülesanneteks on veetaseme tõstmine maapinna lähedale ning vee suunamine kraavisüvenditest välja, laiali valguma ümbritsevale turbapinnale. Kraavide sulgemiseks kasutatakse kahte varianti pinnaspaisudest, mis erinevad üksteisest ennekõike paisu pikkuse poolest:

- Tüüp 1. Paisud, 35 tk., pealtlaiusega 3 meetrit, pais ulatub kraavi servast vähemalt 10 m kaugusele mõlemale poole;
- Tüüp 2. Paisud, 22 tk., pealtlaiusega 3 meetrit, pais ulatub kraavi servast vähemal 6 meetri kaugusele mõlemale poole.

Kokku on erinevaid paise vaja rajada 57, nendega suletakse 10,9 km olemasolevaid kraave.

Eraomanike nõusolekust sõltub 5 paisuga 500 m pikkuse kraavilõigu sulgemine.

Paisude asukohad ning tüüp on värvikoodiga näidatud joonisel 9.



Joonis 9. Projektialal suletavad ja lahti jäävad kraavid ning nende sulgemiseks kasutatavate paisude asukohad ja tüüp. Taustaks on reljeefivarjutus ja katastrikaart. Eraldi on välja toodud kraavi sulgemise mõjuala võimalusel suletava kraavilõigu puhul.

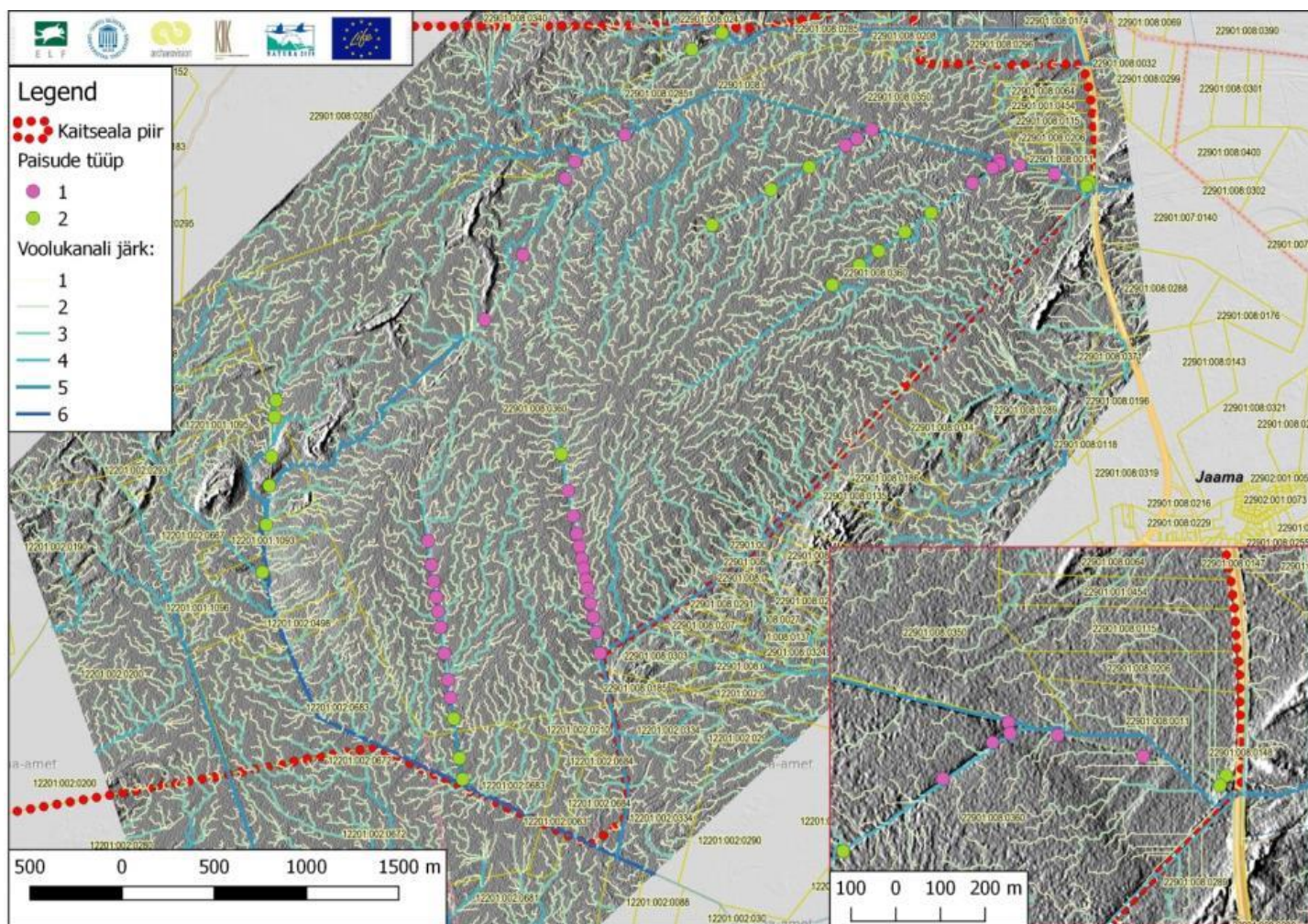
Paisude rajamiseks tuleb kõigepealt tõsta välja paisu asukohas kraavis olev taimestik (sh samblad) ning püüel turbamuda. Paisu ehitamiseks kasutada kasvukihi (ca 0,3 m pealne, juurtega kiht) alt võetud turvast. Paisu rajamiseks kasutatav turvas ei tohi sisaldada jämedamaid puude juuri ega muid osi. Turbavõtmiseks rajatav auk ei tohi olla paisu kõrval, vaid peab asetsema paisust kas üles- või allavoolu. Augu üks, paisust kaugemale jääv külj peab olema kaldega 1:2, et tagada sinna sisse sattuvatele loomadele väljapääs. Pais tuleb masinaga ehitades peale iga kihi ladumist tihendada kopaga vajutamise teel.

Paisu kõrguse määrab ära põikvalli alla jääva maapinna kõige kõrgem koht, millele lisandub +0,3 - +0,5 m. Piirdekraavi puhul tuleb arvestada soo tuumikupoolse kõrgusega. Peale paisu ehitamist asetatakse kraavist ja/või turbavõtmiseks kaevatud august eemaldatud kasvukiht paisule, et soodustada paisu taimestumist. Kinniaetavate kraavide puhul asetatakse enne täitmist kraavist eemaldatud taimestik suletud kraavi trassile.

Kraavide sulgemisel kujunev hüdroloogiliste voolukanalite võrgustik on kujutatud joonisel 10. Esmane eesmärk oli saada raba pealt valguv vesi võimalikult ühtlaselt üle projektiala voolama, matkides looduslikus seisundis soode hüdroloogiat. Samaaegselt on arvestatud sellega, et võimalikult vähe mõjutada lähedal asuvaid maatulundusmaid, mida kaitstakse liigvee eest lahtijäetavate kraavidega.

Piirdekraavi alamjooksu (võimalusel suletav piirdekraavi osa eristatud joonisel 9) on võimalik sulgeda ilma selle keskjooksu mõjutamata (lahti jääv piirdekraavi osa joonisel 9), sest lahtijäävas kraaviosas

on kraavi põhi (ca 33m ümp) kõrgemal kui võimalusel suletavas lõigus kraavi ümbritsev maapind (32,8 m ümp). Seega ei hakka vesi kraavis tagurpidi voolama tänasega võrreldes, vaid valgub laiali joonisel 9 näidatud mõjuala piires. Seda kinnitab ka joonisel 10 kujutatud paisutuse järgselt kujunev voolukanalite võrgustik.



Joonis 10. Peale kraavide sulgemist projektialale kujunev hüdroloogiliste voolukanalite võrgustik. Mida kõrgem on voolukanali järk, seda suuremalt alalt kogunev vesi sealt läbi voolab. Eraldi on väljatoodud võimalusel suletava kraavilõigu ümbruses kujunev olukord.

Puistu kujundamine

Kuivenduse tagajärjel puude kasvutingimused paranevad, mistõttu puud kasvavad kõrgemaks ja suureneb võrade liitus. Suurenenud tagavara ja liitusega puistud alandavad puude kaudu toimuva aurumise läbi pinnavee taset ehk tegemist on bioloogilise kuivendusega. Samuti takistavad tihenenud puistud valguse ja sademetevee jõudmist alustaimestikuni. Bioloogiline kuivendus väljendub selles, et puistu tagavara suurenemine 100 m³ võrra alandab puude kaudu toimuva vee aurumise tõttu pinnavee taset turbamullas ca 20 cm. Samaväärne vastupidine efekt on registreeritud puistute raie tulemusel, st. tagavara vähendamisel. Isegi suhteliselt kerged harvendusraied, mille käigus raiutakse 20% tagavarast, põhjustavad pinnavee taseme tõusu. Mida rohkem puistu tagavara eemaldatakse, seda suuremat veetaseme tõusu võib alal eeldada.

Suurema liitusega puistud takistavad täiendavalt sademete jõudmist maapinnani. Näiteks on leitud, et turbamuldadel kasvavates küpsetes kuusikutes takistavad puuvõrad 23-35% sademete jõudmist maapinnani, männikutes ja sookaasikutes on vastav protsent 20-25% (Paavilainen, E. & Päivänen, J. 1995⁸). See mõjutab negatiivselt nii mulla veetaseme kui alustaimestikuni jõudvat vee hulka, takistades turbasammalde arenguks sobivate tingimuste tekkimist. Lisaks veetaseme alandamisele takistab tihenenud puistu ka valguse jõudmist alustaimestikuni. Valguse puudumine pidurdab aga omakorda looduslikult suhteliselt avatud lagesoode ja soometsade koosluste taastumist. Planeeritavate raiete eesmärk on minimeerida kuivenduse tõttu kujunenud puistust lähtuv bioloogilise kuivenduse mõju ning luua avatud lagesoode ja soometsade koosluste taastumiseks soodsad niiskus- ja valgustingimused.

Raietööde määratlemise meetodika

Raietööde planeerimiseks inventeeriti välitöödel kõik projektialale ja selle ümbrusse jäävad metsa tunnustele vastavad kooslused. Välitöödele eelnes ala kameraalne analüüs ehk vaadati läbi ala kohta olemasolevad uurimused, mullakaart, ajaloolised topokaardid, keskkonnaregistri andmed looduskaitsete väärtuste kohta jne. Välitööde käigus kirjeldati koosluse seisund ja looduskaiteline väärtus. Samuti anti hinnang, milline kooslus seal eksisteeris enne kraavitust ja kirjeldati kuivendus mõjul toimunud muutused koosluses. Välitööde käigus tehti ettepanekud puistu manipulatsioonide kohta.

Raietööde kavandamise kaalumise eelduseks oli ala vastamine järgmistele tingimustele: 1) ajalooliste topokaartide (alates EV 1930-ndate topokaardist) või kuivenduseelsete ortofotode alusel esines alal lage sookooslus või hõreda (10-30% liitus) puurindega sookooslus; 2) välitööde käigus esines alal äratuntavaid kuivenduseelse puurinde elemente, mille alusel võis väita, et ajalooliselt on ala olnud oluliselt hõredama puurindega, 3) Kui ala vastas neile kahele tingimusele, siis hinnati välitööde käigus täiendavalt, kas puistus manipulatsiooni läbi viimine on: 1) jätkusuutlik (lähedusse ei jää mittesuletavaid kuivenduskraave vm objekte); 2) võib kahjustada puistus kujunenud sekundaarseid looduskaitsete väärtusi (suure diameetriga tüügaspuid, >100 aastased vanad (suured) puud, suure diameetriga lamapuit jne); 3) vajalik, st kas kooslus võib areneda soovitud suunas ka ilma raiete teostamata. Välitööd viisid läbi 2016. aastal Eerik Leibak Eestimaa Looduse Fondist ja RMK looduskaitse spetsialistid Leevi Krumm ja Margus Pensa.

⁸ Paavilainen, E. & Päivänen, J. 1995. *Peatland Forestry*. Ecology and Principles. Ecological Studies. Vol 111.

Projektialal planeeritud puistu manipulatsioonid

Puistu manipulatsioonid oleksid vajalikud Feodorisoo põhjaosas, kuid seal paiknevat piirdekraavi pole võimalik sulgeda ilma kaitsealast väljapool olevaid kuivendussüsteeme ja Jõhvi-Vasknarva maanteed mõjutamata. Ilma kraave sulgemata pole aga võimalik tõsta veetaset piisavalt kõrgele, et tagada lagedaks või hõredamaks raiutud alade püsimine soovitud seisus. Seetõttu loobuti Feodorisoo põhjaosa puistu manipulatsioonidest.

Projektalal viiakse läbi raietööd kraavitrassidel ehk eemaldatakse puud kraavisängidest ja -pervedelt, et luua ligipääsud masinatega liikumiseks ning paisude ehitamiseks. Feodorisoo teostatakse trassiraied suure tõenäosusega käsitööna kuna raiemasinatega ligipääsud on keerulised. Trassiraieel jäetakse raiutud puit alale ja seda saab kasutada ligipääsude tugevdamiseks paisude ehitamisel. Trassiraie kogupikkuseks on ligikaudu 9 km ja kogupindalaks 5,4 ha. Täpsed trassiraie piirkonnad ja ligipääsud (sh kooskõlastused maaomanikega) lepatakse kokku teostusprojekti koostamisel.

Taastamistööde ajakava

Taastamiskava kooskõlastamise järgselt koostab ELF vastavalt RMK esitatud tingimustele taastamistööde teostusprojekti, mida omakorda tutvustatakse huvigruppidele ja kooskõlastatakse RMK, Põllumajandusameti, Keskkonnaameti ja kohaliku omavalitsusega. Teostusprojekt hõlmab täpseid tööjooniseid kraavide, paisude ja trassiraiete asukohtade ning muu tööde teostamiseks vajaliku teabega. Kuivendussüsteemi või selle osade likvideerimisel või süsteemi ümberehituseks tellitakse pädevalt ettevõtjalt (ettevõtja, kes on esitanud majandustegevuste Maaparandusalal Tegutsevate Ettevõtjate Registrikis ([MATER](#)) tegevusalal „Maaparanduse uurimistöö“ ja „Maaparandussüsteemi projekteerimine“) uurimistööd ja vajadusel projektilahendus.

RMK viib läbi trassiraiet, mis kooskõlastatakse keskkonnaametiga ja vajadusel maaomanikega.

Taastamistööd seisnevad trassiraietes ja järgnevas paisude ehitamises. Trassiraiete teostamine sõltub ennekõike ilmastikust, sobilik tööperiood on alates 15. juulist. Samuti täiendatakse vajadusel seire tulemustele vastavalt taastamiskava ja viiakse läbi vajalikke töid. Tööde läbiviimise lõpptähtaeg on 2020. a suvi (projekti ametlik lõpp on 2020. a august).

Tööde läbiviimise aluseks on kooskõlastused Põllumajandusametilt, Keskkonnaametilt, Riigimetsa Majandamise Keskuselt, omavalitsuselt, avalikustamise käigus laekunud ettepanekute käsitlemine ja vajadusel taastamiskava ja teostusprojekti täiendamine.

Taastamistööde plaanide tutvustamine toimub 24.05.2017 a. Taastamiskava tööversioon avalikustatakse projekti kodulehel soo.elfond.ee 17.04.2017. a ja ettepanekute saatmise tähtsajaks seati 09.06.2017. a. Taastamiskava lisaks on avaliku koosoleku protokoll ühes osaliste nimekirjaga, kirjalikult laekunud ettepanekud ja vastused, keskkonnaameti kooskõlastus.

Projekti mõju ja maksumus

Kirjeldatud tegevuste läbiviimisel paraneb elupaigatüübi seisund 530 ha looduslikus seisundis rabades (7110*), 21 ha siirdesoo- ja rabametsades (91D0*) ning 29 ha vanade loodusemetsades (9010*). Lisaks mõjutatakse positiivselt ametlikus Natura andmebaasis mitteolevaid märgalasid 17 ha ulatuses. Juhul kui õnnestub sulgeda ka eraomanike nõusolekut vajav kraavilõik, siis parandatakse siirdesoometsa (91D0*) seisundit lisaks veel 20 hektaril.

Maksumuse esialgse kalkulatsiooni aluseks võeti aastatel 2015 ja 2016 RMK poolt läbiviidud või projekteeritud viie analoogse soo taastamistööde maksumused.

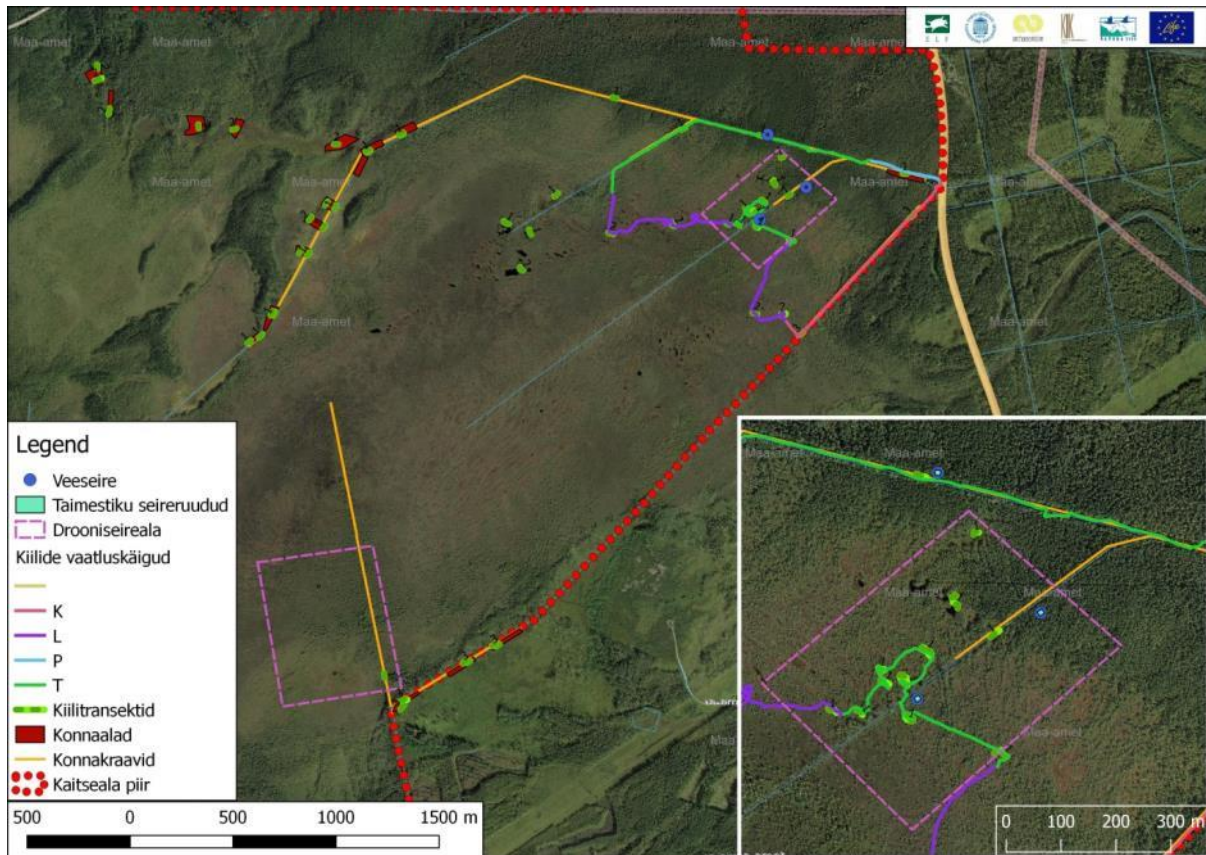
Pinnasetööde mahtude puhul arvestati tihendamiskoefitsendiga 1,5. Kokku tuleb paisude ehitamiseks ja kinniaetavate kraavide sulgemiseks ümber paigutada ca **1700 m³** turvast. Masinatele ligipääsuks tuleb teha trassiraiet, kokku umbes **9 km**, kogupindalaga **5,4 ha**.

Trassiraiete hinnaks kujuneb hinnanguliselt 26 000 eurot + käibemaks, pinnaspaisude rajamine maksab hinnanguliselt 7500 eurot + käibemaks. Seega on projekti kogumaksumus suurusjärgus 33 500 eurot, millele lisandub käibemaks. Projekti eelarvet täpsustatakse teostusprojekti koostamise käigus ja läbiviimise tegelik hind kujuneb avaliku pakkumise käigus.

Seireplaan

Projektialal tehtavate tööde tulemuslikkuse hindamiseks paigaldatakse sinna 2017. aasta kevadel veetasemete automaadmõõtjad. Igal kevadel, peale suurvett, tehakse tähtsamatele paisudele drooniga kontroll-lend ning vajadusel külastatakse/parandatakse probleemseid kohti.

Esimene seirering, mis iseloomustab olukorda enne taastamistöid, viiakse läbi 2017. aasta jooksul. Järgmised seireringid toimuvad üle aasta, eeldatavasti aastatel 2018 ja 2020, kuid need sõltuvad taastamistöde läbiviimisest. Kogu Feodorisoo seireskeem on näidatud joonisel 11 ja kirjeldused järgnevad alapeatükkide kaupa.

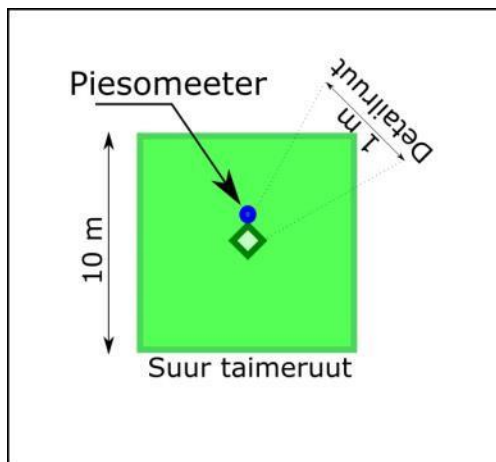


Joonis 11. Feodorisoo rajatav seirevõrk.

Veetasemete seire

Veetase peaks kõige kiiremini reageerima taastamistöodele ja selle tõus loodusliku fooni lähedale on eelduseks muutustele taimestikis ning hiljem ka elustikus. Veetasemeid hakatakse mõõtma veemõõdupunktides, kus kanalisatsioonitorust valmistatud kaevus (filtri alumine serv on 1,5 m maapinnast sügavamal) on automaاتمõõtur. Juhul kui turba paksus on vähem kui 1,5 m meetrit jäetakse kaevu põhja ja mineraalpinnase vahele vähemalt 0,3 m turvast. Mõõtur on seadistatud veetaset (rõhku) mõõtma 8-tunnise sammuga. Kokku paigaldaks vähemalt kolm mõõturit, mis paiknevad suurte taimeruutude keskel olevate 1x1 m detailruutude ühe nurga juures (joonis 12). Samasuguste mõõturite eluiga sarnase mõõtesammu juures on muudes Tartu Ülikooli seirepunktides ulatunud 6-10 aastani.

Taimestiku seire



Joonis 12. Seireruutude tüüpskeem

Taimestiku seire koosneb kolmest eri mõõtkavas tehtavast seirest: detailruut mõõtudega 1 x 1 m, suur taimeruut 10 x 10 m (joonis 12) ning droonipiltidest koostatud ortofotost (2-3 cm piksel), mis katab umbes 16 ha ala. Kokku rajatakse viis taimestiku seireruutu, millest kolm on veetaseme automaاتمõõturitega.

Suure taimeruudu kirjeldamisest saadud tulemusi kasutatakse ennekõike ortofotolt nähtava taimestiku klassifitseerimisalgoritmi treenimiseks ning tulemuste verifitseerimiseks. Kirjelduste tegemiseks on välja töötatud vastav ankeet. Lisaks tehakse kõikidest ruutudest pildid kõigis ruudu nurkades ning iga külje keskosas.

Droonipiltide puhul seotakse saadud ortofoto koordinaatidega RTK GPS-iga mõõdistatud markerite (vähemalt 8) abil.

Rabakonna seire

Seire jälgib rabakonna ja samal ajal ka teiste kahepaiksete sigimist. Et eristada taastamistegevuste mõju aastate lõikes erinevast ilmastiku mõjust, on vaatluse all veekogud taastamisalalt, kuivendusest vähem mõjutatud soo osast ja kuivenduskraavid, mida ei suleta. Aprilli teisel poolel, vahetult pärast rabakonna kudemise kõrgaega, kõnnitakse läbi seiresse valitud kraavid ning siksakitades alad (püüdes leida alalt kõik kudupallid). GPSi abil fikseeritakse nähtud kahepaiksete asukohad ja täheldatakse üles nende arv, nii kudu kui ka täiskasvanud isendite kohta (mh. kuulmise järgi tuvastatud) ning vaba vee kihi sügavus kudemispäikes. Kudemisveekogust tehakse foto ning märgitakse pildistamise suund. Iga välitööpäeva kohta märgitakse üles ilmaolud: keskmine temperatuur ning pilvisuse ja sademete hulga iseloomustus.

Kui vaatluskraavide sulgemise tulemusena tekib nende kõrvale üleujutus, tuleb nendes kohtades vaatlusalad, kust konnakudu otsida, piiritleda. Kui üleujutus on väga ulatuslik, võib selle vaatlusaladega vaid osaliselt katta.

Mais, kiilivastsete seire käigus, loendatakse kahvapüügiga tabatud kullised ning pannakse kirja ka muudes arengujärkudes kahepaiksed kiilitranssektidel.

Rabakiilide seire

Seire käigus jälgitakse rabakiilide ja samal ajal ka teiste kiilide sigimist ning täiskasvanud isendite elupaigakasutust. Et eristada taastamistegevuste mõju aastate lõikes tekkivast erinevast ilmastikumujust, nagu rabakonnaseireski, on vaatluse all veekogud taastamisalal, kuivendusest vähem mõjutatud soo osas, ja kuivenduskraavid, mida ei suleta. Kiilivastseid seiratakse ajal, mil rabakiilid on oma arengu lõppjärgus, mil neid oleks lihtsam määrata, kuid enamasti pole veel moonet läbinud ja veekogust väljunud (ilmast olenevalt umbes mai teises ja kolmandas dekaadis). Seirekohad on valitud paarikümne meetriste transektidena (kraavi-, laukaserva-, luha-, soolõigud). Igas proovivõtukohas tehakse 10 ühemeetrist kahvatõmmet (kui veeolud ei võimalda, siis vähem, kuid püüdes kahvata isegi turbasamblaga täitunud veekogusid). Kahv on kolmnurkne, 40 cm küljepikkusega ja 1x1 mm silmaga võrguga.

Kui püütud kiilivastseid pole võimalik kohapeal määrata, fikseeritakse need 70% etanoolis ning viiakse mikroskoobi all määramiseks laborisse. Nii kohapeal kui laboris määratud vastsed loendatakse. Transekti kõrvale olevalt kaldalt otsitakse kiilide vastsekesti ning korjatakse need kaasa (kuivalt topsi) või määratakse ja loendatakse kohapeal ning pannakse kirja. Transekti kohal lendavad täiskasvanud isendid pannakse kirja samamoodi kui allpool kirjeldatud kesksuvisel vaatluskäigul. Et mõista, milliste tingimuste kaudu taastamine kiile mõjutab, kirjeldatakse transektiga määratud veekogu osa kiilide elupaigana. Kaardil rõngana kujutatud transektid tähistavad proovivõtukohana tervet laugast.

Kui transekti kohal kraav suletakse, kuid kõrvale tekib üleujutus või kraavitäitematerjali võtmisest veekogu, tuleb transekt nihutada sinna. Kui kraavi kohale jääb vesi ja lisaks tekib kõrvale veekogu, tuleb teha lisatransekt.

Juuni lõpus või juulis tugeva tuuleta päikeselisel päeval kella 11 ja 18 vahel läbitakse vaatluskäiguna valitud marsruut ja pannakse GPS punktina kirja nähtud kiilid. Kirja pannakse liik, sugu, kas nähti paaris lendavaid isendeid. Abivahenditena kasutatakse putukavõrku ja binoklit. Igal välitööpäeval märgitakse üles, kui suure osa taevast pilved katsid, temperatuur ning tuule tugevus pallides.

Päevaliblikate seire

Seire eesmärk on tuvastada võimalik liigilise koosseisu muutumine taastatavatel aladel võrreldes neid taastamiseelselt sarnaste, kuid projektis mitte muudetavate elupaikadega. Transektloendusel kirjeldatakse päevaliblikavalmikute liigid ja arvukus eri tüüpi elupaiku läbivate lõikude kaupa. Nähtud ja entomoloogilise võrguga püütud isendid määratakse kas kohapeal või püütud isendid vajadusel hiljem laboris. Töid tehakse kordustena mai, juuni ja juuli lõpus, sooja, kuiva ja vaigse ilmaga kella 10-18 vahel.

Kirja pannakse temperatuur, tuulisus, pilvisus ja aeg ning elupaikadest tehakse üldilmet ja taimestikku kirjeldavad fotod.

Linnustiku seire

Soode taastamisega seotud linnustiku seire toimub kahel tasandil. Esiteks on soolinnustiku loendused toimunud Eesti suuremates soodes juba 20 aastat ja toimuvad sama metoodikaga tõenäoliselt ka edaspidi. Enamuses soodes on praeguseks kaks loendust toimunud ca 10 aastase intervalliga. Ida-Virumaa soodes on järgmine loendus plaanis 2017. a. kevadel, osaliselt riikliku seire raames ja osaliselt LIFE-projekti raames. Soolinnustiku seire annab pikemas perspektiivis ülevaate soodes toimuvatest linnustiku muutustest, mis iganes põhjustel need on toimunud. Soolinnustiku seire pole otseselt seotud taastamisaladega, küll aga võiks anda edaspidi märku sellest, kas soo mingis piirkonnas tehtud looduslikkuse taastamise tegevused on kuidagi mõjutanud linnustikku terves soos, näiteks kas lagesoo liigid tulevad tagasi, kui vahepeal kasvanud mets maha võtta või on vajalik ka erineva efektiivsusega kuivenduskraavide kinnijamine. Soolinnustiku seire ei puuduta metsaliike, sh kuivenduse mõjul (kõdusoo)metsaks muutunud soid. Välitööd toimuvad mai teisel poolel ja juuni alguses kuni 10 km transektidena, mida läbitakse päikesetõusust alates. Reeglina lõpeb välitöö enne lõunat. Kõik kohatud soolinnuliigid 200 m laiusel ribal fikseeritakse. Andmed digitaliseeritakse.

Teiseks toimub spetsiaalselt taastusaladel linnustiku lausloendus. Loendusala valitakse taastustööde planeeringu järgi, et loendusala asuks vähemalt osaliselt taastataval alal, soovitatavalt nii metsamanipulatsiooni kui kraavide sulgemise vahetus mõjupiirkonnas. Lausloenduse jaoks valitakse ca 30-40 ha suurune ala, millel on oodata taastamistegevust. Võrdlusaladeks valitakse sarnased loendusala taastamisaladest väljapoole, et tuvastada selle piirkonna linnustikus toimuvad üldised muutused. Linnustiku lausloendust saab teha päikesetõusust 5-6 tunni jooksul, samuti ühel korral õhtul 5-6 tunni jooksul enne päikese loojangut. Tüüpiliselt viiakse loendused läbi kolmel korral (hommikune loendus mai keskel ning hommikune ja õhtune loendus juuni keskel). Linnustiku loendust saab teha vaid tuulevaikse ilmaga. Välitöö andmete põhjal määratakse pesitsevate paaride arv kõigile loendusala kohatud liikidele. Linnustiku seire näitab linnustiku liigilise koosseisu ja arvukuse muutusi linnustikus tulenevalt taastamistöödest. Sellega alustatakse enne taastamistööde algust ja võimalusel jätkatakse peale projekti lõppu.

Spetsiaalne (päikseloojangust päikesetõusuni) öösorri (*Caprimulgus europaeus*) loendus pesitsusterritooriumite leidmiseks tehakse juulis. See toimub nii taastamisaladel kui selle ümbruse soomaastikel.

Linnustiku seires pööratakse mõnede liikidele enam tähelepanu. Need on kas rangema kaitse all olevad, näiteks rabapüü (*Lagopus lagopus*), taastamistöödest mõnes konkreetses kohas ajutiselt konfliktohtlikud, näiteks metsis (*Tetrao urogallus*) või looduslikele soomaastikele iseloomulikud, näiteks rüüt (*Pluvialis apricaria*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), heletilder (*Tringa nebularia*), mudatilder (*Tringa glareola*). Seetõttu toimus taastamisaladel metsise võimalike elupaikade otsimine, et neid mitte kahjustada.

Lisad

Lisa 1



REGISTRIKOOD 10171636
RIIA 35, TARTU 50410
TEL 730 0310
FAXS 730 0315
kobras@kobras.ee

TÖÖ NR 2017-012

Registreeringud: *Asukoht (L-Est 97) X 6552940*
MK0010-00 *Y 712251*
MP0010-00
MU0010-00

**FEODORISOO KRAAVIDE SULGEMINE
EKSPERTHINNANG**

*Objekti asukoht: IDA-VIRU MAAKOND, ILLUKA VALD,
JAAMA KÜLA*

Tellija: SA EESTIMAA LOODUSE FOND

Töö täitja: KOBRAAS AS

Juhataja: URMAS URI
Projektijuht: ERKI KÕND
Koostaja: OLEG SOSNOVSKI
ERKI KÕND
Kontrollija: MARTIN VÕRU



Jaanuar 2017

TARTU

TÖÖ NIMETUS:	Feodorisoo kraavide sulgemine, eksperthinnang
OBJEKTI ASUKOHT:	Ida-Viru maakond, Illuka vald, Jaama küla
TÖÖ LIIK:	Ekspert hinnang
TÖÖ TELLJA:	SA Eestimaa Looduse Fond Lai 29 Tartu 51014
KONTAKTISIK:	Marko Kohv Tel 5666 3752 marko.kohv@gmail.com
TÖÖ TÄITJA:	Kobras AS Registrikood 10171636 Riia 35, 50410 Tartu Tel 730 0310, faks 730 0315 http://www.kobras.ee
PROJEKTJUHT:	Erki Kõnd , Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8 – projektijuht, Tel 730 0317 erki@kobras.ee
KOOSTAJAD:	Oleg Sosnovski - projekteerija Tel 730 0314 oleg@kobras.ee Erki Kõnd - projekteerija Tel 730 0317 erki@kobras.ee Meelis Aro - geodeet Tel 730 0318 meelis@kobras.ee
Kontrollija:	Martin Võru - projekteerija

Kobras AS litsentsid / tegevusload:

1. Keskkonnamõju hindamise tegevuslitsents:
KMH0046 Urmas Uri;
2. Keskkonnamõju strateegilise hindamise juhtekspert:
KSH024 Urmas Uri
3. Hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba nr 379.
Hüdrogeoloogilised uuringud.
Hüdrogeoloogiline kaardistamine.
4. Geodeetilised ja kartograafilised tööd. Tegevuslitsents 762 MA.
5. Maakorraldustööd. Tegevuslitsents 15 MA-k.
6. MTR-i majandustegevusteated:
 - Ehitusuuringud EG10171636-0001;
 - Ehitusprojektide ehitiste ekspertiisid EK10171636-0001;
 - Omanikujärelevalve EO10171636-0001;
 - Projekteerimine EP10171636-0001.
7. Maaparandusalal Tegutsevate Ettevõtjate Registri (MATER) registreeringud:
 - Maaparandussüsteemi omanikujärelevalve MO0010-00;
 - Maaparandussüsteemi projekteerimine MP0010-00;
 - Maaparanduse uurimistöö MU0010-00;
 - Maaparanduse ekspertiis MK0010-00.
8. Muinsuskaitseameti tegevusluba E 377/2008. Vastutav spetsialist Teele Nigola (VS 606/2012, tähtajatu). Ehitismälestiste, ajaloomälestiste, tööstusmälestiste ja UNESCO maailmapärandi nimekirja objektidel konserveerimise ja restaureerimise projektide ning muinsuskaitse eritingimuste koostamine, uuringud ja muinsuskaitsealine järelevalve (s.h muinsuskaitsealadel) maastikuarhitektuuri valdkonnas.
9. Veeuuringut teostava proovivõtja atesteerimistunnistus (reoveesetest, pinnaveest, põhjaveest, heit- ja reoveest proovivõtmine) Noela Kulm - Nr 1148/14, Tanel Mäger – Nr 1161/14.
10. Kutsetunnistused:
 - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 095665 – Urmas Uri;
 - Mäeinsener, tase 6, kutsetunnistus nr 095666 – Tanel Mäger;
 - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 116662 – Tanel Mäger;
 - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 106122 – Erki Kõnd;
 - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 089284 – Teele Nigola;
 - Ruumilise keskkonna planeerija, tase 7, kutsetunnistus 109264 – Teele Nigola;
 - Geodeet V (EKR tase: 7), kutsetunnistus nr 083232 – Ivo Maasik;
 - Geodeet V (EKR tase: 7), kutsetunnistus nr 083233 – Marek Maaring;
 - Geodeet V (EKR tase: 7), kutsetunnistus nr 085664 – Germo Ilvesmets

SISUKORD

1	Lähteülesanne	5
2	Olemasolev olukord.....	5
3	Planeeritud tegevused.....	7
4	Arvutuslikud vooluhulgad.....	8
5	Kokkuvõte.....	8

1 LÄHTEÜLESANNE

Seoses sellega, et Feodorisoo on planeeritud kraavide sulgemine, mis voolavad läbi tugimaantee nr 32 (Jõhvi-Vasknarva) km 39,08 paikneva truubi (X- 6552263.1, Y - 712298.1) (edaspidi truupe 1), suureneb tugimaantee nr 32 (Jõhvi-Vasknarva) km 38,40 paikneva truubi (X- 6552940.1, Y - 712251.1) (edaspidi truupe 2) valgala. Eksperthinnangu käigus on vajalik hinnata truubi ja eesvoolu (kraav 2) läbilaskevõimet tulenevalt suurenevast valgalt. Eksperthinnangu käigus tuleb arutada täiendav vooluhulk ning truubi ja eesvoolu läbilaskevõime vastavalt mõõtmistulemustele. Olenevalt eksperthinnangu tulemustest tuleb esitada soovitus edasiseks tegevuseks.

2 OLEMASOLEV OLUKORD

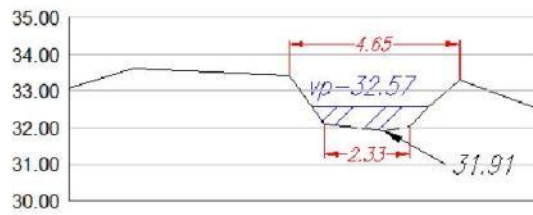
Olemasoleva olukorra hindamiseks teostati välitööd 25.01.2017. a. Välitööde käigus mõõdistati truupe 1 ja 2 põhja kõrgused, läbimõõdud ning eesvoolu (kraav 2) (KAROLI/TTP-375/PERMISKÜLA-REMNIKU, 1106240010010, 001) läbilaskevõime määramiseks selle ristlõiked. Mõõdetud elementide asukohad on esitatud joonisel 1, tulemused tabelis 1 ja joonistel 2-5.



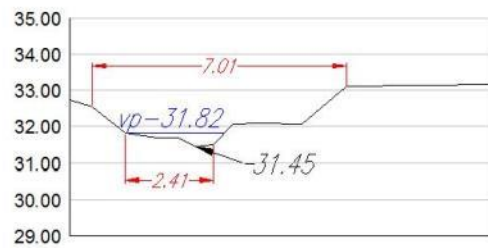
Joonis 1. Mõõdetud elementide asukohad

Tabel 1. Truupe andmed

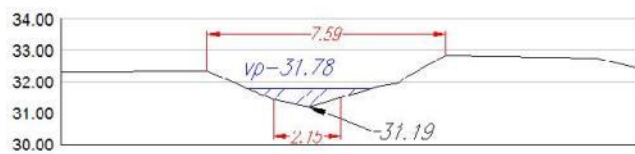
	Truupe 1 – 2x1000 bet	Truupe 2 – 2x1000 bet
Sissevoolu kõrgus	31,60 / 31,65	30,94 / 30,91
Väljavoolu kõrgus	31,32 / 31,39	30,75 / 30,76



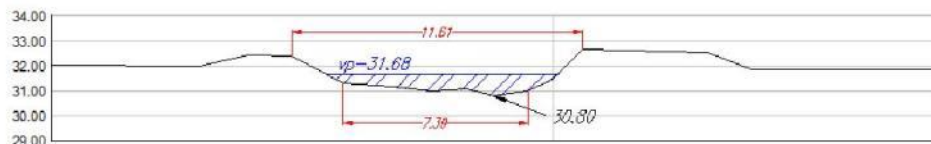
Joonis 2. Ristlõige 1



Joonis 3. Ristlõige 2



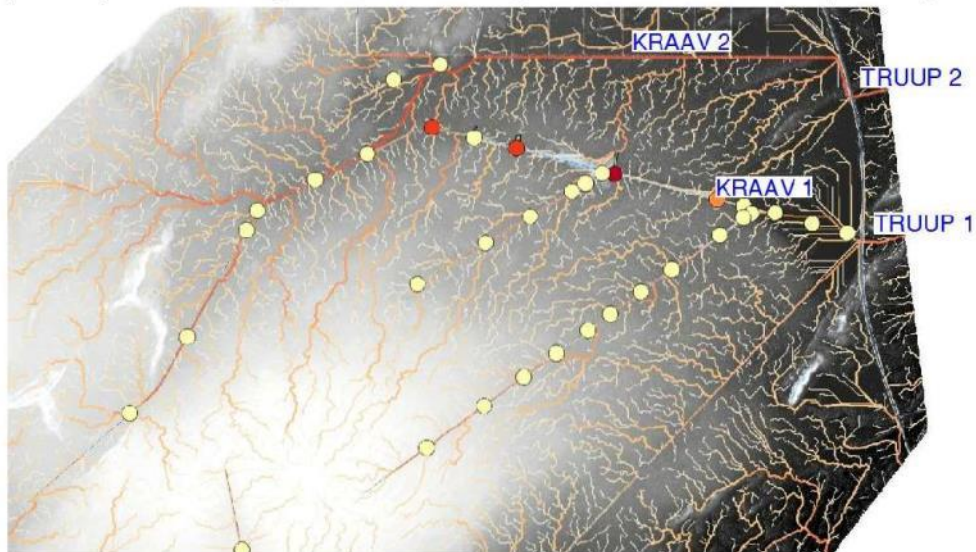
Joonis 4. Ristlõige 3



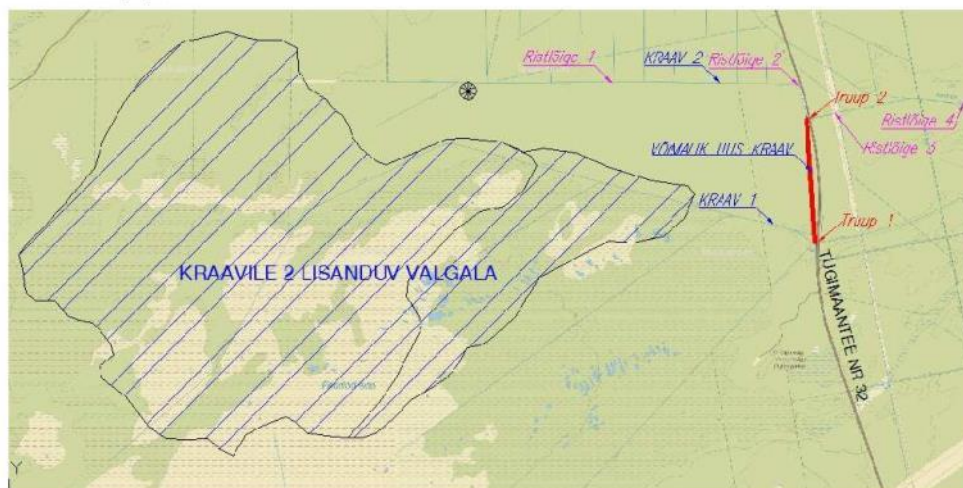
Joonis 5. Ristlõige 4

3 PLANEERITUD TEGEVUSED

SA Eestimaa Looduse Fond poolt on planeeritud rajada paisud kraavile 1 ja sellesse suubuvatele kraavidele (vt Joonis 6). Seoses nimetatud tegevusega suureneb kraavi 2 (maaparandusehitise eesvool - KAROLI/TTP-375/PERMISKÜLA-REMNIKU, 1106240010010, 001) valgala. Valgala suurenemise ulatuse väljaselgitamiseks on töödeldud kättesaadavaid kõrgusandmeid. Olenevalt sellest, kas õnnestub kõikide paisude rajamine kraavide sulgemiseks, võib kraavi 2 valgala suureneda kuni 455 ha võrra (vt Joonis 7).



Joonis 6. SA Eestimaa Looduse Fond poolt planeeritud kraavide sulgemine – täpid tähistavad erinevat tüüpi paise



Joonis 7. Kraavile 2 lisanduv ligikaudne valgala

4 ARVUTUSLIKUD VOOLUHULGAD

Selleks, et määrata, kas truupe 2 on võimeline lisanduvalt valgalalt suubuvat vett läbi laskma, on esmalt vajalik määrata olemasolevalt valgalalt suubuv vooluhulk. Maa-ameti kaardirakendusi kasutades on määratud olemasolev valgala, selleks on ~760 ha. Kasutades A. Hommiku valemide on arvutatud läbi truubi 2 suubuv 3%¹ vooluhulk, milleks on ~1,5 m³/s. Liites olemasolevale valgalale täiendava valgala, saame uueks truubi 2 valgalaks ~1 215 ha ja arvutuslikuks 3% vooluhulgaks ~ 2,7 m³/s.

Arvestades, et truupe 2 paikneks hooldatud kraavis ning ei oleks alavee poolt uputatud, oleks nomogrammi alusel² vabavoolulise betoonist binokkeltruubi Di 1000 mm maksimaalne läbilaskevõime ~2,2 m³/s. Sellest juhtuvalt ei ole olemasolev truupe 2 võimeline läbi laskma suurenevalt valgalalt kogunevat vee hulka. Kindlasti tuleb juhtida tähelepanu asjaolule, et olemasoleva truubi 2 läbilaskevõime on arvutuslikult kindlasti oluliselt väiksem, kuna paikneb eesvooluga võrreldes sügavamal. Lisaks on eesvool hooldamata.

Kogu suurenev valgala suubub kraavi 2. Kraavi 2 teoreetilise läbilaskevõime väljaselgitamiseks teostati mõõdistamised ristlõike suuruse ja langu määramiseks. Vastavalt mõõtmistulemustele on ristlõike nr 1 elavlõige ~4,4 m², ristlõike 2 elavlõige ~5,2 m² ja ristlõike 3 elavlõige ~5 m². Mõõdetud põhja lang on ~0,5 promilli. Antud andmetele tuginedes on käsitletava kraavi lõigu läbilaskevõime ~1,8 m³/s.

Hinnangu koostamisel on kaalutud, vee ärajuhtimise tagamiseks, uue kraavi rajamise võimalust truubist 2 kuni truubini 1 (vt Joonis 7). Kuna truupe 1 põhjakõrgused on oluliselt kõrgemad truupe 2 põhjakõrgustest ca 65 cm, siis ei tagaks võimalik uus kraav vee piisavat äravoolu.

5 KOKKUVÕTE

Experthinnangu koostaja on seisukohal, et juhul, kui soovitakse rakendada maksimaalset paisude rajamise kava ja suurendada kraavi 2 valgala 455 ha võrra, tuleb truupe 2 ja eesvool rekonstrueerida selliselt, et see suudaks vastu võtta suurenevad vooluhulgad. Võib eeldada, et eesvool tuleb rekonstrueerida vähemalt 4,5 km ulatuses. Eesvoolu (kraav 2) ja truubi (truupe 2) läbilaskevõime suurendamiseks tuleb taotleda projekteerimistingimused Põllumajandusametist ja Maanteeametist ning koostada projekt.

Soovitav on kraavile 1 selliselt paise mitte rajada, et suureneks truubi 2 valgala.

¹ Majandus- ja taristuministri määrus nr 106, Tee projekteerimise normid, RT I, 07.08.2015, 14.

² Eesti Maaparandusprojekt, Põllumajandusteede raudbetoonitoru truupid, Tallinn 1990 a.

Lisa 2 Välitööde vorm (tegemist on ühe näitena ankeediga, mis täideti taastamisalal potentsiaalsete raiealade kohta)

Lisa 3. Kiiliankeet

Täida proovivõtukohta kohta. Pindala kogu veekogu kohta.

Soo nimi		Topsisildile
Vk jrk nr		
Vaatleja		
Kuupäev		
Kellaaeg		
GPS nr		
Foto		

Tüüp: kraav/laugas/kopraluht/koprakraav/märe/muu:.....

Vool: tugev/osaline/pole

Sügavus (püügikohas)cm

Pindala või laius (m) (ühendatud veepind)m või m2

Püsiveekoguga ühenduses: 1/0

Puistu ja kõrge kalda varju % keskpäeval?

varakevadel

suvel

pH (mõõta kolmes punktis)

t°

Taimestiku emergent <1m

katvus (%) ja emergent >1m

domineerivad floating

liigid submerged

turbasammal põhjast pinnani

Põhi turvas

muda (s.o mineraalse ja orgaanika segu, peen fraktsioon)

muu:

Põhjake turbasamblad

lehed, rohhtaimejäänused

okkad

Märkused, kahepaiksed kahvapüügis

Feodorisoo taastamiskava tööversioon

KOOSKÕLASTUSED Keskkonnaamet, laekunud ettepanekud ja vastused, avaliku koosoleku protokoll ja osaliste nimekiri

/Lisatakse peale avalikustamisperioodi lõppu ja kooskõlastuste laekumist./