

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Mater reg nr MP0141-00

Töö nr 25/5299

Maaparandusehitise omanik: Riigimetsa Majandamise Keskus

Maaparandusehitise asukoht: Pärnu ja Viljandi maakond, Saarde ja Põhja-Sakala vald

Kahvena loodusala loodusliku veerežiimi taastamise ehitusprojekt



Kaasrahanud
Euroopa Liit



Eesti
tuleviku heaks

Projekti rahastatakse Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi projektist "Liikide ja elupaikade soodsa seisundi ning maastike mitmekesisuse tagamine (nr 2021-2027.2.03.23-0006)"

Juhatuse liige: Erki Vaguri

Koostas: Hendrik Klaas

SISUKORD

1.	SISSEJUHATUS	4
1.1	Lähteülesanne	4
1.2	Uurimistööde lähteandmed.....	4
1.3	Objekti ja selle lähiümbruse kirjeldus	4
1.4	Taastamistööde eesmärk.....	5
1.5	Kuivenduse eelne taastamisala valgala.....	5
1.6	Taastamisala valgala ja kuivendamise mõju	6
2.	TEHTUD UURIMISTÖÖD	7
2.1	Maaparandussüsteemi tehniline seisukord	7
3.	KAVANDATUD TEGEVUSED	11
3.1	Kavandatud tööd, töökorraldus ja koondmahud.....	11
3.2	Ettevalmistustööd kraavide sulgemiseks	12
3.2.1	Trassiraiete teostamine	13
3.3	Kraavivallide likvideerimine ja kraavide täitmine	14
3.4	Paisude rajamine.....	16
3.5	Kraavisängide ühendamine.....	17
3.6	Truupide rekonstrueerimine	18
4.	LIGIPÄÄSUD.....	19
5.	TAASTAMISTÖÖDE HINNANGULINE MAKSUMUS	20
6.	TAASTAMISTÖÖDE MÕJU ANALÜÜS.....	21
6.1	Mõju taristule, eramaadele ja tulundusmetsadele.....	21
6.2	Mõju looduskaitseliste väärtustele.....	22

TEKSTILISAD

1. Lähteülesanne
2. Kooskõlastused

GRAAFILISED LISAD

1. Uurimistööde plaan I, M 1 : 5 000
2. Uurimistööde plaan II, M 1 : 5 000
3. Valgalade plaan enne taastamist I, M 1 : 5 000
4. Valgalade plaan enne taastamist II, M 1 : 5 000
5. Kavandatavate tegevuste plaan I, M 1 : 5 000
6. Kavandatavate tegevuste plaan II, M 1 : 5 000
7. Maapinna kõrguste ja kavandatavate paisude plaan I, M 1 : 5 000
8. Maapinna kõrguste ja kavandatavate paisude plaan II, M 1 : 5 000
9. Valgalade plaan peale taastamist I, M 1 : 5 000
10. Valgalade plaan peale taastamist II, M 1 : 5 000
11. Raiete ja ligipääsude plaan , M 1 : 10 000
12. Pinnaspaisude ehitusjoonis
13. Truubi ehitusjoonis
14. Truubiotsaku ehitusjoonis

DIGITAALSED LISAD

1. Arvutustabelid
2. Kavandatud tööde elementide shapefailid

1. SISSEJUHATUS

1.1 Lähteülesanne

Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK; aadress Mõisa/3, Sagadi küla, Haljala vald, Lääne-Viru maakond 45403) tellis OÜ-lt Inseneribüroo STEIGER (aadress Männiku tee 104/1, Nõmme linnaosa, Tallinn, Harju maakond 11216) Pärnu ja Viljandi maakonnas Saarde ja Põhja-Sakala vallas asuva Kahvena loodusala loodusliku veerežiimi taastamise uurimistöö ja ehitusprojekti. Objekti on töös läbivalt nimetatud ka projekt- või taastamisalana.

Taastamistööde lähteülesande (vt tekstilisa 1) kohaselt on Kanaküla ja Supsi külas asuva taastamisala pindala 407 ha (Pärnumaal 289 ha ning Viljandimaal 118 ha) ning sellele jääva kraavivõrgu pikkus ligikaudu 28 km. Ala koosneb kahest lahustükist: põhja- ja lõunapoolne.

1.2 Uurimistööde lähteandmed

Uurimistööd on tehtud vastavalt Riigimetsa Majandamise Keskuse poolt koostatud juhendile „Märgalade taastamisprojekti näidiskoosseis“, mis on kinnitatud RMK juhatuse esimehe 31.01.2017. a käskkirjaga nr 1-5/37. Uurimistööd on tehtud näidiskoosseisu peatükis 3.3 „Taastamisala kraavid“ ja lähteülesande punktis 3 „Uurida“ esitatud nõuete kohaselt.

Välitööd tehti 2025. aasta juulis. Välitööd tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER töötajad Hendrik Klaas ja Tauri Põldema, kameraaltööd Hendrik Klaas. Välitöödel tehti situatsiooni täpsustamiseks topogeodeetiline mõõdistustöö. Mõõdistati GPS vastuvõtjatega CHCNAV i83 ja Trimble R12i GNSS, kasutades ESTPOSi riikliku GNSS-jaamade võrgu parandeid reaajas. Mõõtmistööd tehti kuni 300 m pikkuse intervalliga. Kraavipõhja setete iseloomu uuriti vähemalt üks kord kraavikilomeetri kohta 0,7 m pikkuse pinnasesondiga, et selgitada välja turbakihi olemasolu ja iseloomu kraavi põhjas. Ehitustehnikale võimalikke ligipääse objektile hinnati visuaalselt läbitavuse, kandevõime ja trassiraie vajalikkuse osas.

1.3 Objekti ja selle lähiümbruse kirjeldus

Kahvena taastamisala koosneb kahest lahustükist: lõunapoolne (289 ha) Pärnu maakonnas Saarde vallas Kanaküla külas ning põhjapoolne (118 ha) Viljandi maakonnas Põhja-Sakala vallas Supsi külas. Objekt paikneb tervikuna riigimaal, kahel katastriüksusel (vt tabel 1.1).

Lõunapoolse lahustüki loodepiiril paiknevad eramaad Napsi ja Kontore-Matsi (katastritunnused 71101:004:0003 ja 71101:004:0012). Taastamisalast vahetult lõunas kulgeb nr 92 Tartu – Viljandi – Kilingi-Nõmme tee (katastritunnus 71101:004:0044).

Tabel 1.1 Taastamisalaga hõlmatud katastriüksused

Tunnus	Lähiaadress	Omandivorm
36001:005:9213	Kõpu metskond 20	Riigiomand
71101:003:0115	Kanaküla metskond 7	

Põhjapoolne lahustükk kattub kogu ulatuses maaparandussüsteemiga Kulli-Selge(TP-595) (MPS/ehitise kood 6113770020030/002) ning piirneb idast-kagust sama maaparandussüsteemi eesvooluga (Riimaru oja (Käänuoja), KKR kood VEE1138300). Põhjapoolsel lahustükil paikneb ka tuletõrjetiik nr 115KP22030. Lõunapoolse lahustüki läänepiiril kulgeb maaparandussüsteem Riimaru(TTP-414) (MPS/ehitise kood 6113770020030/001) koos

sama maaparandussüsteemi eesvooluga (Riimaru oja (Käänuoja), KKR kood VEE1138300). Taastamistööde kavandamisel tuleb arvestada, et projektalaga külgnevad eesvoolud ning alast väljapoole jäävad kuivendusvõrgud ja eesvoolud jääksid eesmärgipäraselt toimima.

Taastamisala kattub osaliselt Kahvena looduskaitseala (EELIS kood KLO1000191) Kahvena sihtkaitsevööndi (EELIS kood KLO1100537) ja Kahvena piiranguvööndiga (EELIS kood KLO1100604). Kahvena LKA kuulub ka Natura 2000 võrgustikku (Kahvena loodusala, EELIS Kood RAH0000280) ehk alal asub mitmeid Natura elupaiku ning kaitsealuste liikide leiukohti. Ala kattub Seruküla metsise püsielupaiga mõjupiirkonnaga. Tööde planeerimisel ja teostamisel tuleb arvestada kõikide taastamistööde mõjualasse jäävate kaitsealuste linnuliikide pesitsusperioodidega (sh 01.02 – 30.06 liikumispiiranguga). Lähim looduslik veekogu on taastamisala piiril kulgev Riimaru oja (Käänuoja).

1.4 Taastamistööde eesmärk

Kahvena raba ja seda ümbritsevad rabastuvad metsad on kuivendusest tugevalt mõjutatud. Rabas on suurel alal endised laukad kuivaks jäänud. Raba lõunaosas on toimunud turba kaevandamine. Varem rabastunud metsad kõdusoostuvad. Tulenevalt Kahvena loodusala kaitsekorralduslikest eesmärkidest on vajalik loodusliku veerežiimi taastamine kuivenduskraavide sulgemise teel. Veerežiimi taastamine toob kaasa väga olulise siirdesoo- ja rabametsade 91D0* pindala kasvu ning parandaks praktiliselt kõikide looduslal esinevate Natura elupaikade seisundit.

Kahvena looduslal asuvas Seruküla metsise püsielupaigas olevate märgade metsade loodusliku veerežiimi taastamine parendab metsise elu- ja mängupaiku. Kuna metsisele sobivad kogu loodusala soostuvad metsad ja Kahvena raba servad, siis loodusala loodusliku veerežiimi taastamine tervikuna, on metsise seisukohast enam kui põhjendatud. Samas, ühegi kaitseväärtusega konflikti ei teki.

1.5 Kuivenduse eelne taastamisala valgala

Projektala kraavivõrgu ajaloo ja kuivendamise eelsete looduslike valgalade kirjeldamisel on aluseks võetud Maa- ja Ruumiameti kaardiserveri ajaloolised kaardid ning uurimistööde raames modelleeritud voolukanalite ja valgalade süsteemid (vt graafilised lisad 3 ja 4).

Arvestades taastamisalal ja selle ümbruses asuvate looduslike veekogude ning maapinna üldise reljeefiga (üldise languga lõunasse-edelasse) on Kahvena taastamisala looduslikuks eesvooluks selle piiril asuv Riimaru oja, mis suubub Pale jõkke (KKR kood VEE1137700).

Ajalooliste kaartide andmetel (1866. a kolmeverstane kaart) on Kahvena loodusala taastamisalal kuivendamisega algust tehtud eeldatavalt 19. sajandi esimeses pooles, kui on Kahvena raba pinna lõunapoolse osa keskele rajatud rabast vett välja juhtiv kraav K-49.

Kraavivõrku on laiendatud 19. sajandi lõpus, kui on rajatud üksikud täiendavad kraaviharud rabapinnale, ühtlasi on kraavitust laiendatud taastamisala põhjapoolsele lahustükile. Täna mahus on taastamisala kuivendusvõrk väljaehitatud hiljemalt 1970-ndate lõpuks.

Kahvena raba lõunaosas on 1950-ndatel algust tehtud labidaturba kaevandamisega. Täna mahus on turbaaugud suuremas osas küll säilinud, kuid on kohati täielikult kinnikasvanud ja mätastunud ning sellest tulenevalt ei pruugi need olla looduses hästi tuvastatavad.

1.6 Taastamisala valgala ja kuivendamise mõju

Taastamisalalt on vesi kraavitusega üldiselt juhitud lühemat teed pidi nendes suundades, kuhu see on ka looduslikku reljeefi järgides ajalooliselt liikunud ehk looduslikke valgalasid alale rajatud kuivendusvõrguga taastamisala ja selle ümbruses oluliselt muudetud ei ole, küll on suurendatud vee äravoolu kiirust ning vähendatud vee viibeaega soos.

Kahvena raba ja seda ümbritsevad rabastuvad metsad on kuivendusest tugevalt mõjutatud. Kuivendamise tulemusena on Kahvena raba laukad suuremas osas kokku kuivanud. Kraavide rajamine on oluliselt muutnud ka mulla veerežiimi, mõjutades omakorda mullaarengu protsesse ning sellega kaasnevalt ka looduslikult levivat taimestikku. Varem rabastunud metsad on kuivendamisest tingituna asendunud poolkuivendatud kuni tugeva kuivendusega kõdusoometsadega. Kuivenduse tulemusena on alanenud vegetatsiooni-perioodi veetasemed. Kuivendatud raba ja soo aladel toimub kuivendamisest tingitud turbalasundi lagunemine, millega kaasneb suurem kasvuhoonegaaside emissioon.

2. TEHTUD UURIMISTÖÖD

2.1 Maaparandussüsteemi tehniline seisukord

Võrreldes lähteülesandega täpsustus mõõdistusel taastamisala pindalaks 406,92 ha ning kraavivõrgu kogupikkuseks 29,4 km. Erinevus tuleneb detailsemast geomeetriast ja amortiseerunud/kinnikasvanud lõikude täpsemast kaardistusest. Kraavivõrk on põhjapoolsele lahustükile rajatud võrdlemisi korrapäraselt metsa kuivendamiseks, lõunapoolsele lahustükile, Kahvena raba äärealadele aga korrapäratult turba käsitsi kaevandamiseks ja eelduslikult ka majandatava metsamaa rajamiseks. Turba kaevandamisel moodustatud turbaaugud on tänaseks valdavalt kinnikasvanud ja mätastunud. Taastamisalal asuvad kraavid on valdavalt amortiseerunud (tüüp B) või kinnikasvanud (tüüp C), paremini on kraavid säilinud ja kohati funktsioneerivad (tüüp A) põhjapoolisel lahustükil. Üksikud suuremate parameetritega kraavid on säilinud ka raba äärealadel lõunapoolisel lahustükil. Kõik amortiseerunud ja kinnikasvanud kraavid võivad suurveeperioodidel funktsioneerida. Kraavid on näidatud graafilistel lisadel 1...4, keskmised parameetrid tabelis 2.1.

Kraavid olid välitöödel valdavalt märjad ning veekihi paksus oli $> 0,1$ m. Kuivemad olid mõned amortiseerunud ja kinnikasvanud kraavid K-2, 3, 4, 9, 10, 12, 17, 18, 23, 26, 35, 35a. Koprategelus tuvastati põhjapoolse tüki kagunurgas ning lõunapoolse tüki edelapiiril. Paralleelselt kraaviga K-17 on rajatud kopravall, kraavidele K-40 ja 44 koprapaisud.

Projektila pinnase ja mullastiku kirjeldamiseks on kasutatud Maa- ja Ruumiameti geoloogilist andmestikku, mullastiku kaarti ja välitöödel kogutud sondeerimisandmeid. Välitöödel uuriti kraavipõhjasetteid võimalusel vähemalt 0,5 m sügavuseni ning sellega selgitati välja pinnase erimite vahepiiri ilmnemine kraavi põhjas (turvas, mineraal). Kõik kraavid on taastamisalal rajatud mineraalpinnasesse. Mõne raba äärealadel paiknevate kuivenduskraavi (K-42, 43, 47a...51) puhul ei olnud kas sügava veetaseme või paksu turbakihi tõttu võimalik kraavipõhjasetteid fikseerida. Arvestades uurimistööde alusandmete on ka need eelduslikult rajatud mineraalpinnasesse. Turbakihi paksus varieerub alal keskmiselt 0,0...1,4 m vahemikus, olles paksem Kahvena raba keskosas.

Tabel 2.1 Kraavide keskmised parameetrid, kus tüüp A – funktsioneeriv, B – amortiseerunud ja tüüp C – kinnikasvanud kraav

Jrk nr	Tähis	Pikkus, m	Laius pealt, m	Sügavus, m	Tüüp*	Märkus
1	K-1	647	5,0	1,2	B	vall
2	K-1a	299	2,0	0,6	B	vall
3	K-2	320	1,4	0,6	C	
4	K-3	230	2,6	0,6	C	vall
5	K-4	793	5,0	1,9	B/C	vall
6	K-5	381	3,7	0,8	C	vall
7	K-6	766	3,4	1,0	C	vall
8	K-6a	68	1,3	0,4	C	
9	K-7	441	3,5	1,1	A	vall
10	K-8	1 028	4,3	1,1	B	vall, T-3
11	K-9	63	1,5	0,5	C	
12	K-10	120	1,5	0,5	C	
13	K-11	628	4,2	1,2	B	vall

Jrk nr	Tähis	Pikkus, m	Laius pealt, m	Sügavus, m	Tüüp*	Märkus
14	K-12	171	2,3	0,8	C	
15	K-13	477	3,3	1,1	B	vall
16	K-14	205	3,2	1,3	B	
17	K-15	716	4,6	1,4	A	vall, T-2
18	K-16	890	5,2	1,1	B	vall
19	K-17	1 276	4,0	1,4	B	vall, kobras, T-4
20	K-18	200	1,0	0,7	C	vall
21	K-19	601	1,3	0,7	C	vall
22	K-20	355	1,8	1,0	B	vall
23	K-21	148	2,5	0,5	B	vall
24	K-22	712	3,8	1,4	B	vall, T-1 ja T-5
25	K-23	648	3,0	1,1	B	vall
26	K-24	255	1,5	0,7	B	vall, kobras
27	K-25	958	3,3	1,0	B/C	vall
28	K-26	345	3,4	0,9	C	vall
29	K-27	507	5,6	1,1	B/C	vall
30	K-28	564	5,0	1,2	B/C	vall
31	K-29	291	4,7	1,3	B	vall
32	K-30	524	2,6	1,0	C	
33	K-31	92	3,4	0,7	C	
34	K-31a	60	4,6	0,9	B	vall
35	K-32	318	4,0	1,5	B	vall
36	K-33	408	5,0	1,1	B	vall
37	K-34	372	3,5	0,9	B/C	vall
38	K-35	1 163	5,1	2,0	B/C	vall
39	K-35a	160	3,4	1,0	C	vall
40	K-36	344	4,6	0,9	B	vall
41	K-37	109	5,1	0,9	B	vall
42	K-38	315	3,8	0,8	B	kobras
43	K-39	150	6,1	1,2	C	vall
44	K-40	415	3,8	1,0	B	vall, kobras
45	K-41	42	3,8	0,9	B	vall
46	K-42	126	4,0	1,2	C	vall
47	K-43	143	5,3	1,0	C	vall
48	K-44	229	4,4	0,9	B	vall, kobras
49	K-45	176	4,2	0,8	B	vall
50	K-46	270	4,5	1,2	C	vall
51	K-47	914	2,2	0,7	C	vall, turbaaugud
52	K-47a	106	2,2	0,8	C	vall, turbaaugud
53	K-47b	54	1,6	0,5	C	vall, turbaaugud
54	K-47c	30	1,3	0,6	C	vall, turbaaugud
55	K-48	87	1,6	0,6	C	turbaaugud
56	K-48a	54	1,8	0,9	C	turbaaugud
57	K-48b	31	0,9	0,8	C	vall, turbaaugud
58	K-49	852	4,3	0,9	C	vall, turbaaugud
59	K-49a	91	1,7	0,8	C	

Jrk nr	Tähis	Pikkus, m	Laius pealt, m	Sügavus, m	Tüüp*	Märkus
60	K-50	1 581	2,5	1,1	B	vall
61	K-51	2 597	2,8	1,0	B/C	vall
62	K-52	691	2,5	0,8	B/C	vall
63	K-53	1 661	2,1	0,8	B/C	vall
64	K-54	170	1,8	0,6	B/C	vall
Kokku		29 438	*tüüp A – funktsioneeriv, tüüp B – amortiseerunud ja tüüp C – kinnikasvanud kraav			

Välitöödel fikseeriti kuivenduskraavide rajamisel kuhjatud kraavivallide asukohad ja mõõtmed, vallide keskmised parameetrid on näidatud tabelis 2.2. ning asukohad graafilistel lisadel 1...4. Vallid on eelkõige säilinud suuremate parameetritega kraavidel, kokku ~80% taastamisalal paiknevatest kraavidest. Kraavivallid on ajapikku valdavalt erodeerunud ja/või mätastunud ning kohati kasvab nendes võsa ja/või puistu. Taastamisala kraavidel säilinud kraavivallile saab kasutada kraavisihtidel liikumisel ning kuivenduskraavide sulgemisel.

Tabel 2.2 Kraavivallide keskmised parameetrid, kus A – kõrgus vahemikus 0,1...0,5 m ja B – kõrgus vahemikus 0,5...1,0 m

Kraav	Pikkus, m		Laius, m		Kõrgus*, m	
	Parem	Vasak	Parem	Vasak	Parem	Vasak
K-13	469	-	4	-	A	-
K-15	684	-	5	-	A	-
K-16	796	684	3	5	A	B
K-17	1 298	-	4	-	A	-
K-18	-	192	-	4	-	A
K-19	-	576	-	5	-	A
K-20	340	328	3	4	A	A
K-21	140	128	3	3	A	A
K-22	685	681	3	3	A	A
K-23	621	645	4	4	A	A
K-24	-	225	-	4	-	A
K-25	-	593	-	6	-	A
K-26	-	345	-	5	-	A
K-27	504	-	3	-	A	-
K-28	-	458	4	-	B	-
K-29	138	146	4	4	B	A/B
K-31a	-	56	-	4	-	B
K-32	317	333	3	4	A	A
K-33	405	414	3	4	A	A
K-34	339	137	3	5	A	A
K-35	731	725	4	4	A	A/B
K-35a	-	168	-	4	-	A
K-36	-	352	-	4	-	A
K-37	102	103	4	3	B	A
K-39	145	-	4	-	B	-
K-40	375	-	5	-	A/B	-
K-41	-	38	-	6	-	B
K-42	129	29	5	4	B	A

Kraav	Pikkus, m		Laius, m		Kõrgus*, m	
	Parem	Vasak	Parem	Vasak	Parem	Vasak
K-43	50	137	4	5	A	B
K-44	236	99	5	4	B	A/B
K-45	175	180	4	3	B	A
K-46	265	270	5	4	B	A
K-47	416	344	3	3	A	A
K-47a	-	63	-	4	-	A
K-47b	53	53	3	3	A	A
K-48b	-	26	-	4	-	A
K-49	-	360	-	4	-	A
K-50	1 549	1 519	3	3	A	A
K-51	282	578	4	3	A	A
K-52	404	416	5	3	A/B	A/B
K-53	1 676	1 685	4	3	A	A
K-54	49	-	4	-	A	-
Kokku	17 150	13 520	*A – kõrgus vahemikus 0,1...0,5 m ja B – kõrgus vahemikus 0,5...1,0 m			
	30 670					

Kahvena taastamisalal asub 6 truupi, mis on rajatud maaparandussüsteemile Kulli-Selge(TTP-595) (MPS/ehitise kood 6113770020030/002) ning seda läbivale Kulli teele (tee nr 3600024). Kraavil K-24 asuva truubi T-6 läbimõõtu ei olnud kõrge veetaseme tõttu võimalik fikseerida. Lisaks asub taastamisala loodenurgas üks hävinenud truup, mis tuleb rekonstrueerida. Truubid on näidatud graafilistel lisadel 1, 2, 5 ja 6 ning tabelis 2.3.

Tabel 2.3 Taastamisalal asuvad truubid

Rajatis	Kraav	Märkus
T-1	K-22	Plast, D800
T-2	K-15	Betoon, D700
T-3	K-8	Plast, D1000
T-4	K-17	Betoon, D700
T-5	K-22	Betoon, D700
T-6	K-24	Betoon, D(?)

3. KAVANDATUD TEGEVUSED

3.1 Kavandatud tööd, töökorraldus ja koondmahud

Kahvena looduslal loodusliku veerežiimi taastamiseks tuleb teha vajalikud mahus raieid kraavi- ja ligipääsutrassidel, sulgeda kraavid täitmise teel ja/või pinnaspaisudega ning rajada taastamistööde teostamiseks ja tööde ehitusaegse mõju minimeerimiseks vajalikud ajutised rajatised (ülepääsud, settekraanid). Samuti tuleb taastamisel asuva tee seisundi säilitamiseks ühendada kaks teekraavi. Kraavide sulgemiseks on eelistatud meetod nende täitmine vallist saadava materjaliga, mis annab taastamise eesmärkide saavutamise vaatest parima võimaliku tulemuse. Pinnaspaisude rajamine on ette nähtud eelkõige sellistel kuivenduskraavidel, millel ei ole kraavivalli (täitmiseks piisavas mahus) säilinud. Lisaks, et tagada taastamisalast lõunas kulgeva maantee seisukord, tuleb voolutakistustest ja settest puhastada sellele rajatud maanteetruup ning teekraav (kraavi K-52 alamjooks).

Tööd on kogu mahus võimalik teha mehhaniseeritult, kasutades selleks oludesse sobivat väike- või rasketehnikat. Vajadusel tuleb trassiraied teostada käsitsi. Taastamistööd tuleb teha selliselt, et kahjustused looduslikule pinnasele oleksid minimaalsed.

Taastamisalal asuvad ning seda läbivad mitmed kuivenduskraavid, mille sulgemist ei ole kas kogu mahus või lõiguti käesoleva ehitusprojektiga ette nähtud. Alal vähemalt osaliselt säilitatavad ja taastamistöödest mõjutamata jäävad kraavid või kraavilõigud on seotud ümbritsevate maaparandussüsteemidega ja taastamisalal asuva tulundusmetsa kuivendusega (K-1, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22), taristu kasutatavuse ja kuivendusega (K-4, 6, 7, 8, 15, 16, 22, 25, 47, 51, 52) või eramaadega (K-28, 28, 31, 31a) (vt graafilised lisad 5 ja 6). Antud taastamisalale rajatud kuivenduskraavide sulgemisel oleks ebasoodne mõju ümbritsevale taristule, tulundusmetsale, maaparandussüsteemidele ja eramaade kuivendusvõrkudele.

Kraavi K-17 muldest lääne poole jääb rekonstrueeritav kuivenduskraav (kavandatavate tegevuste plaanil märgitud K-17a), mis rekonstrueeritakse Kanaküla-Riimaru MPS projektiga. MPS projekti käigus leitakse lahendus ka Kulli teele truubi rajamiseks, ühendamaks kuivenduskraavid K-16 ja K-7. Kuna Riimaru oja on kibraste poolt tugevalt mõjutatud, nähakse MPS projektiga ette ka eesvoolu (Riimaru oja) hooldus- ja puhastustööd.

Taastamistöid ei tohi planeerida peamisele pesitsusajale 01.02 – 31.07, mis katab lisaks metsisele ja must-toonekurele ka teiste alal pesitsevate lindude pesitsusaja.

Kavandatud tööde ja ehitusmaterjalide koondmahud on esitatud tabelites 3.1 – 3.2 ning tööde üldkirjeldused on esitatud alljärgnevates peatükkides 3.2 – 3.6 (vt graafilised lisad 5 ja 6).

Tabel 3.1 Kavandatud tööde mahud

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	Maht kokku
1	Raied kuivenduskraavide trassidel	jm	21 794
		ha	13,31
2	Raied ligipääsudel	jm	2 337
		ha	1,41
3	Raied paisude asukohas	ha	2,36
4	Truupide rekonstrueerimine	tk	1
5	Kraavide ühendamine, kraavi kaevamine	jm	11

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	Maht kokku
6	Kraavivallide likvideerimine (sh kraavide täitmine)	jm	20 419
		tuh m ³	16,53
7	Paisude mahamärkimine ja rajamine	tk	150
8	Setteekraanide rajamine ja likvideerimine	tk	14
9	Ajutiste ülepääsude rajamine ja likvideerimine	tk	6
10	Maanteetruubi puhastamine	tk	1
11	Maanteekraavi puhastamine	jm	543

Tabel 3.2 Kavandatud tööde ehitusmaterjalide mahud

Töö nimetus	Materjal	Ühik	Maht kokku
Pinnaspaisude rajamine	Turvas/pinnas	m ³	1 790
Ajutiste ülepääsude rajamine	Truubitoru (plast, 600 mm)	tk	1
		jm	6
Truupide rekonstrueerimine	Truubitoru (plast, 500 mm)	tk	2
		jm	10
	Täiteliiv	m ³	2
		t	2
	Lubjakivikillustik (fr 4/32)	m ³	3
		t	4
	Geotekstiil (III profiil)	m ²	5
	Geotekstiil (IV profiil)	m ²	19
	Maakivid ja looduslikud veerised 20 – 25 cm	m ²	5
		m ³	2

**mahud võivad erineda sõltuvalt kraavi parameetritele paisu rajamise kohas*

***mahud võivad erineda vastavalt vajadusele*

3.2 Ettevalmistustööd kraavide sulgemiseks

Kraavide täitmiseks vallide likvideerimisel ja/või sulgemiseks pinnaspaisudega tuleb eelnevalt tagada ligipääs taastamisalale ja suletavatele kraavidele ehk ettevalmistustööde käigus tuleb ligipääsude loomiseks välja märkida vajalikud raietrassid ning seejärel teostada raie. Vajadusel, eelneval kokkuleppel tellijaga, tuleb korraldada puidu kokkuvedu.

Enne töödega alustamist tuleb alalt väljavoolavatele kraavidele rajada setteekraanid (kuni 14 tk, vt graafilised lisad 5 ja 6), et vältida setete juhtimist või edasikandumist looduslikesse vooluveekogudesse ning külgnevatesse kraavivõrkudesse ja maaparandussüsteemidesse. Setteekraanidena võib kasutada näiteks põhust väikepakke, võrkkottidesse pakendatud põhku, pilliroo kahlusid või kimpudesse seotud peenikesi pajuoksi, millest lähtuvalt ei ole konkreetseid setteekraanide rajamiseks vajalike materjalide mahtusid käesoleva projektiga määratud. Setteekraanid peavad olema rajatud selliselt, et kogu kraavis voolav vesi läbiks ekraani materjali ning need peavad tõhusalt kinni pidama nii mineraalse kui ka orgaanilise päritoluga setteid ja heljumit. Kraavis olev vesi ei tohi voolata üle setteekraani. Töödejärgselt tuleb setteekraanid eemaldada, tehismaterjalid utiliseerida või taaskasutada ja orgaaniline materjal mätta suletava kuivenduskraavi sängi. Setteekraane ei pea rajama juhul, kui kraav on tööde ajal kuiv ning selle sulgemist on võimalik alustada suudme poolt.

Suletavatele kuivenduskraavidele pääsemiseks tuleb vastavalt kasutatavale tehnikale ja vajadusele rajada kuni 6 ajutist ülepääsu (vt graafilised lisad 5 ja 6). Ajutised ülepääsud tuleb rajada vastavalt taastamistöde ajagraafikule ja korralduslikule järjestusele. Ajutiste ülepääsude rajamiseks kasutada kraavitrassidelt eemaldatud puitmaterjali. Riimaru oja ületamiseks tuleb ajutise ülepääsu ÜP-6 konstruktsioonis kasutada ≥ 600 mm läbimõõduga truupi, et tagada vee takistamatu läbivool ning vältida vee paisutamist sängis.

Lisaks tuleb taastamistöde esimeses etapis settest ning voolutakistustest puhastada Tartu – Viljandi – Kilingi-Nõmme maanteele rajatud truup ning seda teenindav teekraav (K-52 alamjooks ning maanteega paralleelne lõik), et tagada vete takistamatu vool läbi truubi.

3.2.1 Trassiraiete teostamine

Kahvena looduslal asuva projektiala puistutes kujundusraieid ei toimu. Taastamistehnikaga liikumise võimaldamiseks tehakse vaid selleks vajalikud trassiraied.

Trassiraie käigus eemaldatakse ainult see puittaimestik, mis jääb ette tööde teostamiseks. Puittaimestik on kavandatud likvideerida suletavate kraavide tööde teostamise poolsetl kaldalt 6 m laiuselt, täidetavate kraavide nõlvadelt ning paisude asukohtadest. Trassi laius tööde teostamise poolsetl kaldal peab vastama kraavivalli laiusele, et võimaldada kogu valli likvideerimine. Vastaskaldalt puittaimestikku ei eemaldata, kui see ei takista tööde teostamist (nt paisude rajamist). Raietööde teostamisel tuleb vältida lausalist puittaimestiku eemaldamist, st masinate liikumine tuleb kavandada puude vahele nii, et raie vajadus oleks väiksem. Selleks on trassiraie ette nähtud kuivenduskraavi servast 15 m nihutamisruumiga, mille sees valitakse optimaalseim 6 m laiune trass. Säilitada tuleb võimalikult palju puid ja puude gruppe, mis ei takista tööde teostamist, ning vältida metsaelupaigatüüpide killustamist ja pikkade sirgete koridoride teket. Säilitada tuleb üksikud väga vanad puud, suurte õõnsustega puud, lamapuit ja puutüükad ning seisvad surnud puud. Raie käigus tekkiv puitmaterjal jäetakse osaliselt taastamisalale, kasutades seda pinnase kandevõime tugevdamiseks ja kraavide täitmiseks paisude vahelistel lõikudel.

Trassiraiete asukohad on näidatud tabelis 3.3 ning graafilistel lisadel 5, 6 ja 11. Raietrasside mahtude hulka on arvestatud kõik taastamisalasisesed liikumiskoridorid.

Tabel 3.3 Raietööde maksimaalsed mahud

Tähis	Trassi pikkus, m		Trassi laius, m		Raie paisude asukohas, m ²	Trassi-raie, ha	Raie kokku, ha
	Parem	Vasak	Parem	Vasak			
K-1	652	-	6	-	-	0,40	0,40
K-1a	237	-	6	-	405	0,15	0,19
K-3	253	-	6	-	-	0,16	0,16
K-4	817	-	6	-	945	0,50	0,59
K-5	400	-	6	-	810	0,24	0,32
K-6	777	-	6	-	1 215	0,47	0,59
K-8	829	28	6	6	-	0,52	0,52
K-10	-	19	-	6	135	0,02	0,03
K-11	630	-	6	-	-	0,38	0,38
K-13	479	-	6	-	-	0,29	0,29
K-14	184	-	6	-	-	0,12	0,12
K-16	204	710	6	6	-	0,55	0,55

Tähis	Trassi pikkus, m		Trassi laius, m		Raie paisude asukohas, m²	Trassi-raie, ha	Raie kokku, ha
	Parem	Vasak	Parem	Vasak			
K-17	318	-	6	-	540	0,20	0,25
K-20	-	87	-	6	-	0,06	0,06
K-22	75	-	6	-	-	0,05	0,05
K-23	648	-	6	-	-	0,39	0,39
K-25	-	682	-	6	-	0,41	0,41
K-26	-	353	-	6	540	0,22	0,27
K-27	600	-	6	-	810	0,36	0,44
K-28	37	96	6	6	270	0,08	0,11
K-29	-	143	-	6	-	0,09	0,09
K-30	481	-	6	-	945	0,29	0,38
K-31	-	103	-	6	405	0,07	0,11
K-32	-	181	-	6	-	0,11	0,11
K-33	-	239	-	6	675	0,15	0,22
K-34	303	66	6	6	945	0,23	0,32
K-35	441	584	6	6	1 485	0,62	0,77
K-35a	-	184	-	6	-	0,12	0,12
K-36	-	316	-	6	-	0,19	0,19
K-37	52	-	6	-	135	0,04	0,05
K-39	-	70	-	6	-	0,05	0,05
K-40	59	136	6	6	270	0,12	0,15
K-41	-	58	-	6	-	0,04	0,04
K-42	137	-	6	-	-	0,09	0,09
K-43	-	154	-	6	-	0,10	0,10
K-44	95	-	6	-	135	0,06	0,07
K-45	80	-	6	-	135	0,05	0,06
K-46	281	-	6	-	-	0,17	0,17
K-47	290	615	6	6	1 080	0,55	0,66
K-47a	-	100	-	6	405	0,06	0,10
K-47b	68	-	6	-	405	0,05	0,09
K-47c	21	-	6	-	135	0,02	0,03
K-49	778	-	6	-	1 755	0,47	0,65
K-50	185	1 387	6	6	4 705	0,95	1,42
K-51	1 626	623	6	6	3 780	1,35	1,73
K-52	-	1 129	-	6	540	0,68	0,73
K-53	1 694	-	6	-	-	1,02	1,02
Ligipääsud	2 337		6		-	1,41	1,41
Kokku	13 731	8 063				14,72	17,08
	24 131						

3.3 Kraavivallide likvideerimine ja kraavide täitmine

Kraavivallide likvideerimine on ette nähtud kõikidel suletavatel kuivenduskraavidel (vt graafilised lisad 5 ja 6). Taastamisalal säilinud kraavivalle tuleb kasutada taastamistehnikaga kraavitrassil liikumiseks ning nendesse ladustatud materjali kraavide sulgemiseks – sāngi täitmiseks ja/või paisude rajamiseks. Kraavide täitmine on ette nähtud eelkõige sellistel

kraavidel, mille parameetrid seda lubavad (vt tabel 3.4 ning graafilised lisad 5...8). Suuremad kraavid või kraavid, mille kaldal ei ole valli säilinud, tuleb sulgeda paisudega.

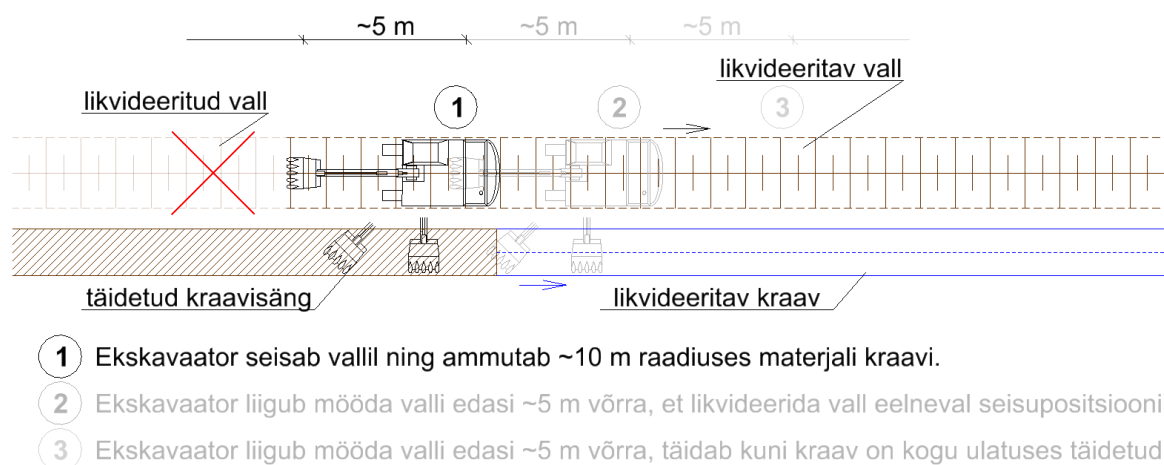
Tabel 3.4 Likvideeritavad vallid (sh täidetavad kraavid, mahud arvutatud valli keskmise kõrguse ~0,2 m korral), kus A – 0,1...0,5 m ja B – 0,5...1,0 m

Kraav	Pikkus, m		Laius, m		Kõrgus, m		Maht, m ³	
	Parem	Vasak	Parem	Vasak	Parem	Vasak	Parem	Vasak
K-1a	225	-	4	-	A	-	189	-
K-3	238	-	4	-	A	-	200	-
K-4	688	-	5	-	A/B	-	735	-
K-5	378	-	4	-	A/B	-	318	-
K-6	625	-	4	-	A	-	527	-
K-8	598	-	5	-	A	-	639	-
K-11	616	-	4	-	A/B	-	519	-
K-13	469	-	4	-	A	-	395	-
K-16	608	684	3	5	A	B	376	731
K-23	621	645	4	4	A	A	523	544
K-25	-	593	-	6	-	A	-	767
K-26	-	280	-	5	-	A	-	299
K-27	393	-	3	-	A	-	243	-
K-28	-	48	-	4	-	B	-	40
K-29	-	146	-	4	-	A/B	-	123
K-32	170	180	3	4	A	A	105	151
K-33	229	229	3	4	A	A	141	193
K-34	304	94	3	5	A	A	188	100
K-35	731	579	4	4	A	A/B	616	488
K-35a	-	168	-	4	-	A	-	141
K-36	-	294	-	4	-	A	-	248
K-37	26	24	4	3	B	A	21	14
K-39	75	-	4	-	B	-	63	-
K-40	73	-	5	-	A/B	-	78	-
K-41	-	38	-	6	-	B	-	49
K-42	131	29	5	4	B	A	140	24
K-43	50	103	4	5	A	B	42	110
K-44	91	-	5	4	B	A/B	97	-
K-45	89	77	4	3	B	A	75	47
K-46	211	209	5	4	B	A	225	176
K-47	147	118	3	3	A	A	90	73
K-47a	-	63	-	4	-	A	-	53
K-47b	54	53	3	3	A	A	33	32
K-49	306	-	4	-	A	-	258	-
K-50	1 531	1 507	3	3	A	A	947	932
K-51	282	305	4	3	A	A	237	188
K-52	309	324	5	3	A/B	A/B	330	200
K-53	1 676	1 685	4	3	A	A	1 414	1 042
Kokku	11 944	8 475					9 764	6 765
	20 419						16 529	

Kraavide täitmiseks tuleb likvideerida kraavi kaldal asuv kraavivall. Valli esinemisel mõlemal kraavikaldal tuleb avatud trassi vastaskaldal vall likvideerida suuremate puude vahelt puid raiumata. Kraavi täitmisel võib materjali lisaks koorida ekskavaatoriga kraavi pervedelt, reljeefi poolest kõrgematelt aladelt (trassilt ja puude vahelt ligikaudu 20 – 30 cm paksuse kihina, vt joonis 3.1). Täidetud kraav peab külgneva maapinnaga jääma ligikaudu samale tasapinnale. Täitematerjali kraapimisel ja ammutamisel tuleb vältida materjali võtmise aukude moodustumist sihtidele. Oluline on jälgida, et materjali võtmisel ja alal masinaga liikudes ei tekiks ümbritsevas pinnases voolunõvasid. Voolunõvade tekke vältimiseks võib ca iga 100 m tagant jätta vall meetri-paari pikkusel lõigul koorimata. Sellised alad toimivad paisuna ning takistavad vee voolamist kooritud alale potentsiaalselt tekkivas voolunõvas. Kraavide täitmisel võib kasutada ka puukände, juuri ja lamapuitu. Puitmaterjali kasutamisel peab see olema segamini segatud muu täitepinnasega, see ei tohi moodustada eraldiseisvat kihti, mille tühimikes võib vee kiire voolamine säilida.

Kuivenduskraavide täitmise tulemusena kaob suletud kraavi kuivendav mõju, millest lähtuvalt pikeneb vee viibeaeg taastamisalal ning kujunevad kohati uued lokaalsed valgalad, kus vesi järgib rohkem maapinna looduslikku reljeefi. Suured valgalad ei muutu.

Kraavide täitmisel tuleb kraavi sāngi paigutatud pinnast kuni iga 0,5 m paksuse kihi järele ekskavaatori kopaga tihendada. Täidetud kraavisāngi maapealses osas eelistada huumusrikast materjali võimaldamaks täidetud kuivenduskraavi kiiremat taimeustumist ja seeläbi erosioonikindluse suurenemist. Turbaga täitmisel tuleb taimeistikukamar paigutada pealmise kihina suunaga üles poole, sügavamal võib turvas olla ilma taimeistikukamarata.



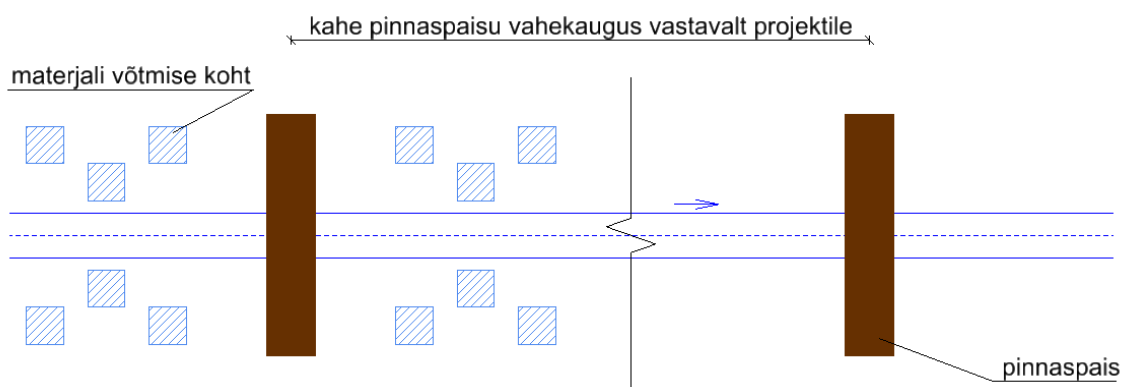
- ① Ekskavaator seisab vallil ning ammutab ~10 m raadiuses materjali kraavi.
- ② Ekskavaator liigub mööda valli edasi ~5 m võrra, et likvideerida vall eelneval seisupositsioonil.
- ③ Ekskavaator liigub mööda valli edasi ~5 m võrra, täidab kuni kraav on kogu ulatuses täidetud.

Joonis 3.1 Kraavivallist ammutatava materjaliga kraavi täitmise tehnoloogiline skeem

3.4 Paisude rajamine

Kraavidele, millel ei ole kraavivalle säilinud või valli ladustatud materjal maht ei ole piisav selle täitmiseks, tuleb rajada pinnaspaisud. Projekteeritud paisude eesmärk on suurendada vee viibeaega taastamisalal ning suunata vesi kraavidest ümbritsevale maapinnale, vältides seejuures ulatuslike üleujutusosade tekkimist. Paisud on planeeritud eelkõige sügavama turbaga aladele. Mineraalmuldadel või kõduturbaga kasvukohtades paisude rajamine reeglina vajalik ei ole. Sellistel piirkondades võib lokaalne paisutus tuua kaasa püsiva maapealse liigvee, mis mõjutab puude ellujäämist. Paisude rajamise tulemusena pikeneb vee viibeaeg taastamisalal ning kujunevad uued väiksed ja lokaalsed valgalad, kus vesi järgib rohkem maapinna looduslikku reljeefi. Suured valgalad ei muutu.

Kuivenduskraavidele rajatavad paisud on projekteeritud maapinna $\geq 0,2$ m langu järgi. Paisud tuleb rajada vallidesse ladustatud materjalist või kohapealsest pinnasest kraavide ristlõikele raske- või väiketehnikaga. Paisude rajamiseks vajalik materjal (pinnas) tuleb võimalusel võtta likvideeritavatest kraavivallidest ühe-kahe suurema kaevena. Juhul, kui paisude rajamise asukohas ei ole valli säilinud või vallis pole piisavalt materjali, tuleb paisude rajamiseks vajalik pinnas kaevata kraavipervedelt hajutatult, kasutades nn maleruudustiku meetodit. Materjalivõtu augud peavad jääma rajatava paisu asukohast vähemalt 3 m kaugusele (vt joonis 3.2). Paisude ehitamisel ei tohi nende konstruktsioonis kasutada puukände, -juuri ega lamapuitu. Oluline on jälgida, et materjali võtmisel ei tekiks selliseid voolunõvasid, mis peale paisude rajamist vett nendest mööda juhiks. Vähendamaks vee koormust pinnaspaisudele, on paisude rajamisel soovitatav paisudevahelised lõigud maksimaalses võimalikus ulatuses täita trassilt raadatud puitmaterjaliga.



Joonis 3.2 Paisude rajamise tehnoloogiline skeem

Enne paisu rajamist tuleb paisu asukohas kraavisäng puhastada, koorida pinnas ja eemaldada sete. Paisu asukohast kooritud taimestikukamar tuleb tõsta kõrvale ja kasutada hiljem rajatud paisukehandi katmiseks. Paisude ehitamisel tuleb selle konstruktsioonis kasutatavat pinnast tihendada kuni iga 0,5 m paksuse kihi järel. Paisudel tuleb hari rajada vähemalt 1,0 m piki kraavi (paisul P49-8 vähemalt 2,0 m piki kraavi). Paisukehand tuleb rajada külje kaldega 1:1,5. Tüüp 1 paisud tuleb rajada külglaienditega minimaalselt 2 m kraavi servast, tüüp 2 paisud vähemalt 8 m ja tüüp 3 paisud vähemalt 15 m laienditega. Juhul, kui ehitusmasinad tekitavad kraavipervedele roopad, peavad paisu laiendid ulatuma üle roobaste. Juhul, kui kraavi kaldad paiknevad erinevatel kõrgustel, tuleb paisu külglaiend ehitada vaid madalamale kaldale (eeldusel, et kõrguste erinevus on minimaalselt 0,4 m).

Tabel 3.5 Paisude rajamise koondmahud

Konstruktsioon	Materjal	Ühik	Maht kokku
Tüüp 1	Turvas/pinnas	tk	132
		m ³	1 320
Tüüp 2	Turvas/pinnas	tk	7
		m ³	140
Tüüp 3	Turvas/pinnas	tk	11
		m ³	330

3.5 Kraavisängide ühendamine

Säilitamiseks teekraavide K-15 ja K-16 toimimine ka kraavi K-16 osaliselt sulgemisel, tuleb kraavide teega paralleelsed lõigud omavahel ühendada. Kraavide ühendamiseks tuleb lahti

kaevata lõik KR-1. Rajatav kraavilõik on näidatud graafilisel lisal 5, mahud tabelis 3.6. Kraavilõigu kaevamisel tuleb järgida olemasolevaid kraavide põhjakõrgusi ja nõlvakaldeid.

Tabel 3.6 Rajatavate kraavilõikude mahud

Rajatav lõik	Kraav	Lõigu pikkus, m	Väljakaeve maht, m ³
KR-1	K-15 ja K-16	11	12

3.6 Truupide rekonstrueerimine

Taastamisala põhjapoolse lahustüki loodenurgas asub hävinenud betoontruup, mis tuleb taastamistööde käigus rekonstrueerida, et säilitada metsasihi kasutatavus ka tulevikus. Betoontruup tuleb asendada vähemalt 500 mm läbimõõduga, 10 m pikkuse plasttruubiga.

Truubi rekonstrueerimisel tuleb olemasolev truup välja kaevata ning utiliseerida. Truubitoru püsivuse tagamiseks tuleb särg puhastada, vajadusel süvendada ning truubialune kindlustada profiil IV geotekstiili (NGS4) vahele paigutatud killustikukihiga (fr 4/32), mis moodustavad aluskihi. Aluskihi peale tuleb rajada 5 – 15 cm paksune liivast sängituskiht, mille peale paigutatakse 500 mm läbimõõduga plasttruubitoru (vt graafilised lisad 13 ja 14).

Paigaldatud truubitoru tuleb katta vähemalt 0,5 m paksuse tagasitäitekihiga, milleks tuleb kasutada kohapeal ajutiselt väljakaevatud pinnast, taastades olemasolev pinnastee. Truubiotsakud tuleb sissevoolul kindlustada vähemalt 0,2 m ning väljavoolul vähemalt 0,4 m ulatuses III profiiliga geotekstiilile (NGS3) rajatud kivikindlustusega (20 – 25 cm).

Rekonstrueeritava truubi ehitusjoonised on esitatud graafilistel lisadel 13 ja 14.

Tabel 3.7 Rekonstrueeritav truup

Rajatis	Kraav	Olemasolev	Rajatav
TR-1	K-1	Betoon, D500	Plast, D500, pikkus 10 m

Tabel 3.8 Truubi rekonstrueerimise ehitusmaterjalide mahud

Materjal	Ühik	Maht kokku
Truubitoru (plast, 500 mm)	tk	2
	jm	10
Täiteliiv	m ³	2
	t	2
Lubjakivikillustik (fr 4/32)	m ³	3
	t	4
Geotekstiil (III profiil)	m ²	5
Geotekstiil (IV profiil)	m ²	19
Maakivid ja looduslikud veerised 20 – 25 cm	m ²	5
	m ³	2

4. LIGIPÄÄSUD

Taastamisalale on hea ligipääs mööda Tartu – Viljandi – Kilingi-Nõmme riigiteed nr 92 ning sellelt lähtuvaid teid Riimaru (nr 7110651), Kalmetu (nr 7110121) ja Kanaküla-Pütsepa (nr 7110032). Taastamisalale viivad lähemale Taganõmme tee (nr 7110132), Sinepimäe ringtee (nr 7110118), Jaani tee (nr 3600017), Kulli tee (nr 3600024) ning nendega seotud kohalikud teed ja metsasihid. Sihid on tänaseks valdavalt hooldamata ning vajavad eelnevat raadamist.

Kahvena taastamisala lõunapoolse lahustüki lõunaserva saab ligipääsu korraldada Tartu – Viljandi – Kilingi-Nõmme riigimaanteelt. Tehnika mahalaadimiseks taastamisala lõunaservas on otstarbekas kasutada Palejõe teed nr 7110103 või kraavi K-49 otsas asuvat mahasõitu, vajadusel tuleb tehnika maha laadida maanteel. K-47 ja K-52 sihis ei ole ligipääse kavandatud. Taastamistehnikaga riigimaantee ületamine ja selle mahalaadimisel maanteele tuleb teha asfaltkatet kaitstes. Soovitav on kasutada paksusid kummimatte või muid antud tegevuseks ette nähtud pinnasekaitsematte, mis jaotavad roomikute koormuse laiali ja väldivad mehaaniliste vigastuste teket riigiteele. Tehnika laadimisega seotud tööd peavad toimuma madalama liikluskooormuse ajal, rakendades ajutist liikluskorraldust. **Enne taastamistöödega alustamist ja tehnika mahalaadimist maanteel tuleb koostada ajutise liikluskorralduse liiklusskeem, mis tuleb kooskõlastada Transpordiametiga (Transpordiameti Lääne- ja Pärnumaa piirkondliku liikluskorraldajaga).**

Taastamisalale ligipääsuks kasutatavad teed ja sihid on näidatud graafilistel lisadel 5, 6 ja 11. Alasiseselt toimub liikumine mööda suletavate kraavide trasse ning metsateid ja -sihte.

Tabel 4.1 Ligipääsude tabel

Ligipääs	Pikkus, m	Raie vajadus (mahud tabelis 3.3)
Kanaküla-Pütsepa tee	2 620	Ei
Riimaru tee	855	Ei
Taganõmme tee	2 091	Ei
Sinepimäe ringtee	2 417	Ei
Jaani tee	733	Ei
Kulli tee	931	Ei
Metsasiht 1 (kraavile K-46)	1 298	Jah
Metsasiht 2 (kraavile K-49)	12	Jah
Metsasiht 3 (kraavile K-34)	11	Jah
Metsasiht 4 (piki kraavi K-17)	1 075	Ei
Metsasiht 5 (kraavile K-25)	1 595	Ei

5. TAASTAMISTÖÖDE HINNANGULINE MAKSUMUS

Taastamistöödena käsitletakse raieid, truubi rekonstrueerimist, kraavivallide likvideerimist, kraavide täitmist, kaevetöid, paisude mahamärkimist ning paisude, setteekraanide ja ajutiste ülepääsude rajamist ning likvideerimist. Mahtudes ja maksumustes ei ole arvestatud tööde käigus tekkida võiva prügi jooksva likvideerimisega (sh puidu kokkuveoga). Kahvena looduslal veerežiimi taastamise ehitustööde hinnanguline maksumus on esitatud tabelis 5.1.

Tabel 5.1 Taastamistööde hinnanguline maksumus

Jrk nr	Tööde kirjeldus või kulude kirjeldus	Ühik	Kokku	Ühiku maksumus, €	Maksumus, €
1	Raie kraavi trassidel giljotiini või mootorsaega	ha	13,31	2 475	32 942
2	Raie ligipääsu trassidel giljotiini või mootorsaega	ha	1,41	2 475	3 490
3	Raie paisude asukohas	ha	2,36	2 475	5 842
4	Truupide rekonstrueerimine	tk	1	1 500	1 500
5	Kraavide ühendamine, kraavi kaevamine	m ³	12	20	240
6	Kraavivallide likvideerimine (sh kraavide täitmine)	tuh m ³	16,53	2 500	41 323
7	Tüüp 1 paisude mahamärkimine ja rajamine	tk	132	150	19 800
8	Tüüp 2 paisude mahamärkimine ja rajamine	tk	7	300	2 100
9	Tüüp 3 paisude mahamärkimine ja rajamine	tk	11	450	4 950
10	Setteekraanide rajamine ja likvideerimine	tk	14	350	4 900
11	Ajutiste ülepääsude rajamine ja likvideerimine	tk	6	750	4 500
12	Maantee truubi puhastamine	tk	1	250	250
13	Maantee kraavi puhastamine	jm	543	5	2 715
Taastamistööd kokku, €					124 552
Taastamistööd kokku 25% varuteguriga, €					155 690

6. TAASTAMISTÖÖDE MÕJU ANALÜÜS

6.1 Mõju taristule, eramaadele ja tulundusmetsadele

Taastamisala lõunaosas paikneb Tartu – Viljandi – Kilingi-Nõmme riigimaantee, mille muldkeha konstruktsioon ja kandevõime sõltuvad otseselt ümbritsevast veerežiimist. Pinnasevee taseme tõstmine maantee vahetus läheduses ei ole lubatav, kuna see võib põhjustada muldkeha liigniiskumist, aluspinnase kandevõime vähenemist ning teekatte ebaühtlast vajumist. Seetõttu on projekteerimisel lähtutud põhimõttest, et taastamistööde tulemusel ei tohi maantee tehniline seisukord halveneda. Tööde kavandamisel on arvestatud, et kõik riigiteed teenindavad rajatised säilitaksid oma toimivuse vähemalt senisel tasemel.

Riigiteest põhja pool kavandatud kraavide sulgemisel on pinnasevesi suunatud maapinna reljeefi arvestades läände ja lõunasse, osaliselt Riimaru oja ja osaliselt maanteearuubi valgalale. Tööde tulemusena kujuneb lõunas asuva maanteearuubi taga olevaks valgalaks ~1,3 km² ning 2% päevakeskmiseks kevadiseks maksimaalseks vooluhulgaks Hommiku meetoodika järgi 414 l/s. Samast meetoodikast lähtuvalt on 1,0 m diameetriga truubi maksimaalne lubatud 2% päevakeskmise kevadine vooluhulk 750 – 800 l/s, seega ei ole põhjust maanteearuubi rekonstrueerimiseks ning olulist mõju riigiteele oodata. Tööde käigus tuleb maanteearuup ja -kraav puhastada. Projekti rakendamisel ühtlustuvad eesvoolu juhitud vooluhulgad, millest lähtuvalt väheneb eesvoolu (sh truupi) juhitud suurvee vooluhulk ning mõnevõrra suureneb, võrreldes tänase situatsiooniga veeseis madalveeperioodidel.

Kahvena looduslal paiknev taastamisala hõlmab kahte riigi omandis olevat katastriüksust ning piirneb kahe eraomandis oleva kinnistuga: Kontore-Matsi (katastritunnus 71101:004:0012) ja Napsi (katastritunnus 71101:004:0003). Tööde kavandamisel on lähtutud põhimõttest, et taastamistööde elluviimine ei tohi avaldada negatiivset mõju eraomanike majandustegevusele ega vähendada nende kinnistute kasutusväärtust. Veerežiimi taastamistöödest tulenevad tajutavad mõjud jäävad peamiselt taastamisala piiresse, ulatudes ka taastamisalast idasse, Kahvena looduskaitsealale (KKR kood KLO1000191). Projekti rakendamisel ei ole oodata negatiivset mõju eraomandis olevale varale ega külgnevate maaparandussüsteemide nõuetekohasele toimimisele.

Taastamisala paikneb osaliselt Kahvena looduskaitseala Kahvena piiranguvööndis ning osaliselt väljaspool kaitseala piire. Kahvena looduskaitseala kaitse-eeskirja kohaselt on piiranguvööndis lubatud majandustegevus, eeldusel et see ei kahjusta kaitseala eesmärke ega elupaikade looduslikku seisundit. Käesoleva taastamisprojekti koostamisel on arvestatud vajadusega säilitada piiranguvööndis paiknevate majandusmetsade kuivendustingimused ning vältida tegevusi, mis võiksid takistada lubatud majandustegevuse jätkumist. Seetõttu ei ole projekti raames kavandatud piiranguvööndisse jäävate olulisemate kuivenduskraavide K-1, K-14, K-17, K-18, K-19, K-20, K-21, K-22 täielikku või osalist sulgemist. Nimetatud kraavidel / nende lõikudel on oluline roll alal asuva tulundusmetsa kuivendamisel ning nende sulgemine võib põhjustada ulatuslike üleujutusosalade tekkimist ja kahjustada metsamajanduslikku kasutust. Lisaks on hinnatud, et kavandatavad taastamistööd ei avalda negatiivset mõju kaitsealale külgnevatele tulundusmetsadele ega muuda nende veerežiimi.

Taastamisalalt on vesi kraavitusega üldiselt juhitud lühemat teed pidi nendes suundades, kuhu see on ka looduslikku reljeefi järgides liikunud. Vee viibeaga on märgalakooslustes ja niisketes metsaelupaigatüüpides kraavitusega oluliselt lühendatud ning looduslike valgalade piire rajatud kuivenduskraavidega oluliselt taastamisalal ja selle ümbruses

muudetud ei ole. Kavandatud veerežiimi taastamistööde eesmärk on pikendada rabapinnalt väljajuhitava vee viibeaega ehk aeglustada taastamisalalt vee välja voolamist. Arvestades piirkonna maapinna reljeefi, siis taastamistööd suuri valgalasid põhimõtteliselt ei muuda.

Taastamistööde tulemusena ühtlustub raba mikroreljeefis pinnavee hüdroperiood, laugastes ja lohkudes püsib vesi kauem, vähendades turbalasundi õhuga kokkupuudet, mis omakorda aeglustab turba lagunemist. Kraavide sulgemisel muutub alal ja külgnEVates kuivendusvõrkudes vooluhulkade karakteristika, väheneb suurvee vooluhulk ning suureneb veeseis madalveeperioodidel. Töödejärgselt on oodata Kahvena raba ja selle äärealade intensiivsemat soostumist, Kahvena raba ja rabastuvate metsade ning metsise elu- ja mängupaikade seisukorra paranemist. Ehitusfaasis on suurim potentsiaalne mõju lühiajaline hägusus eesvooludes, mis võib kaasneda kraavide sulgemisega. Mõju on võimalik vältida kavandatud ajutiste settekraanide rajamisega eesvoolu juhitud kraavides.

6.2 Mõju looduskaitsele väärtustele

Kavandatud tegevus mõjutab 147,1 ha ulatuses elupaigatüüpi rabad (7110*); 9,4 ha ulatuses rikutud, kuid taastumisvõimelisi rabasid (7120); 4,6 ha ulatuses siirde- ja õõtsiksoid (7140); 55,6 ha ulatuses siirdesoo- ja rabametsi (91D0*); 1,6 ha ulatuses soostuvaid ja soo-lehtmetsi (9080*) ning 36,9 ha ulatuses vanu loodusmetsi (9010*). Loodusliku veerežiimi taastamise tulemusena paraneb eeldatavalt nende elupaigatüüpide seisund. Lisaks võib eeldada nende elupaigatüüpide laienemist aastakümnete vältel.

EELISE andmetel on alal registreeritud I kategooria kaitsealuse must-toonekure (*Ciconia nigra*), II kategooria kaitsealuste metsise (*Tetrao urogallus*), karvasjalg-kaku (*Aegolius funereus*) ja laanerähni (*Picoides tridactylus*) ning III kategooria kaitsealuste laanepüü (*Tetrastes bonasia*), sookure (*Grus grus*), händkaku (*Strix uralensis*), musträhni (*Dryocopus martius*), hoburästa (*Turdus viscivorus*), hiireviu (*Buteo buteo*), hallpea-rähni (*Picus canus*), väike-kärbsenäpi (*Ficedula parva*), tedre (*Lyrurus tetrix*), heletildri (*Tringa nebularia*), mudatildri (*Tringa glareola*), õõnetuvi (*Columba oenas*), rüüdi (*Pluvialis apricaria*), hallõgija (*Lanius excubitor*), sulgja õhiku (*Neckera pennata*), hariliku kopsusambliku (*Lobaria pulmonaria*) ja helleri ebatähtlehiku (*Crossocalyx hellerianus*) leiukohad. Kuna puistute struktuuri raieetega ei mõjutata, siis ei toimu ka linnustiku ega taimeistiku elpaigatingimustes kiireid ja radikaalseid muutusi. Mõnele liigile võib mõju avalduda tulevikus, sest ajapikku puistute struktuur muutub märgadele metsadele omaseks.

Alal leidub vääriselupaiku: märgalade männikud ja kaasikud (lahustükkidena kokku 22,5 ha); männikud ja männisegametsad (lahustükkidena 10,3 ha); kuusikud ja kuusesegametsad (lahustükkidena 7,4 ha); lepikud (0,8 ha) ning väikesed märgalasaared (0,8 ha). Loodusliku veerežiimi taastamine mõjub ka vääriselupaikade looduslikkusele positiivselt.

Tabel 6.1 Taastamistööde eeldatav mõju alal esinevatele looduskaitsele väärtustele

Väärtus	Mõju suund	Mõju suurus ja esinemistõenäosus*	Kommentaar
Rabad (7010*)	positiivne	B2	Loodusliku veerežiimi taastamisel tervendatakse raba, projekti eesmärk
Rikutud, kuid taastumisvõimelised rabad (7120)	positiivne	B2	Veerežiimi taastamisel taastub rabastumine

Väärtus	Mõju suund	Mõju suurus ja esinemistõenäosus*	Kommentaar
Siirde- ja õõtsiksood (7140)	positiivne	B2	Kuivenduse jätkumisel degradeeruks
Must-toonekurg	positiivne	B2	Stabiliseerib toitumisveekogudes oleva vee hulka
Metsis	positiivne	B2	Elupaik paraneb, projekti eesmärk
Vanad loodusemetsad (9010*)	positiivne	A2	Eeldatavasti säilivad loodusliku veerežiimi taastamise järel
Siirdesoo- ja rabametsad (91D0*)	positiivne	B2	Loodusliku veerežiimi taastamine peatab degradeerumise
Muu kaitsealune linnustik	neutraalne	A2	Mõnele liigile võib pika aja jooksul väene mõju olla
Muu kaitsealune taimestik	neutraalne	A2	Puistute struktuuri ei muudeta, edasised muutused on aeglased
Kaitsealused seened ja samblikud	neutraalne	A2	Veerežiimi looduslikuks kujundamine eeldatavasti märgatavat mõju ei avaldada
Vääriselupaigad	positiivne	A2	Vääriselupaikade veerežiim kujuneb looduslikuks

*A1 - mõju on nõrk, tõenäosus väike; A2 - mõju on nõrk, tõenäosus suur; B1 - mõju on tugev, tõenäosus väike; B2 - mõju on tugev, tõenäosus suur.