

Registreerimisnumber 10696600
MTR: EH, EJ, EK, EO, EP 10696600-0001
EEG000179
MATER: MK, MU, MO, MP 0019-00
Muinsuskaitseameti tegevusluba E 518/2010

Töö nr: 2022047

Töö tellija:

Riigimetsa Majandamise Keskus
Reg. nr. 70004459
Sagadi küla, Haljala vald
Lääne-Viru maakond

Objekti asukoht:

Tartu maakond
Mäeküla, Kambja vald

Inseneribüroo Urmas Nugin OÜ

Reg. nr. 10696600

Tähe 106, 51013 Tartu

Tel. 7 303 735; 50 78 277

e-post: ibun@ibun.ee

www.ibun.ee

EEG000453	05.02.2018
EO10696600-0001	05.02.2003
EP10696600-0001	05.02.2003
EK10696600-0001	05.02.2003
MATER: MK, MU, MO, MP 0019-00	03.11.2003
Muinsuskaitseameti tegevusluba E518/2010	09.08.2010/ 18.07.2011

Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine Osa 2: TÖÖPROJEKT

Juhataja: Lauri Lokko

Koostajad: Taavi Lulla
(kutsetunnistus 129505)
Meelis Viirma
(kutsetunnistus nr 166406)

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

SISUKORD

SELETUSKIRI	6
1 Üldosa	6
2 Olemasoleva olukorra kirjeldus	6
3 Projektlahendus	10
4 Materjalid	11
5 Ehitustööd	12
5.1 Üldised tingimused	12
5.2 Ehitusplatsi piiramine	13
5.3 Ajutine liikluskorraldus	13
5.4 Tööohutus	14
5.5 Tuleohutus	14
5.6 Tööde teostamise kirjeldus	14
5.7 Teostusmöödistuste koostamine	17
6 Jäätmed ja keskkonnakaitse	17
7 Ekspluatatsioon, hooldamine, ümberehitamine	19
8 Materjalide ja ehitustööde mahud	19
8.1 Üldosa	19
8.2 Tööd ja materjalid	21
8.3 Mõõtmise meetodid	22
8.4 Töömahuloendi täitmine	22

JOONISED:

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

NR	Tähis	Joonise nimetus	Mõõtkava	Formaat
1	AS-4-01	ASENDIPLAAN	M 1:200	A2
2	TV-6-01	LÕIKED	M 1:50/ M 1:200	A3
3	TV-5-01	AJUTISTE RAJATISTE PLAAN	M 1:200	A2

LISAD:

NR	Tähis	Nimetus
Lisa 1	AA-9-01	Põhiliste ehitustööde mahu loend
Lisa 2	AA-9-02	Põhiliste ehitustööde maksumus
Lisa 3		Keskkonnaameti nõusolek puu- ja põõsarinde raieks Peeda jõe veekaitsevööndis
Lisa 4		Veekeskkonnariskiga tegevuse registreering nr RE.VT_516902
Lisa 5		Paju kinnistu omaniku kooskõlastus
Lisa 6		Nuti ja Veski kinnistu omaniku
Lisa 7		Kambja VV haldusakt 2212996/01860
Lisa 8		Ehitusteatise teavitatuks lugemine, Kambja VV kiri 03.10.2022 nr 6-17/12
Lisa 9		Kooskõlastuste koondtabel
Lisa 10		Koosoleku protokoll 1
Lisa 11		Koosoleku protokoll 2

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Stadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

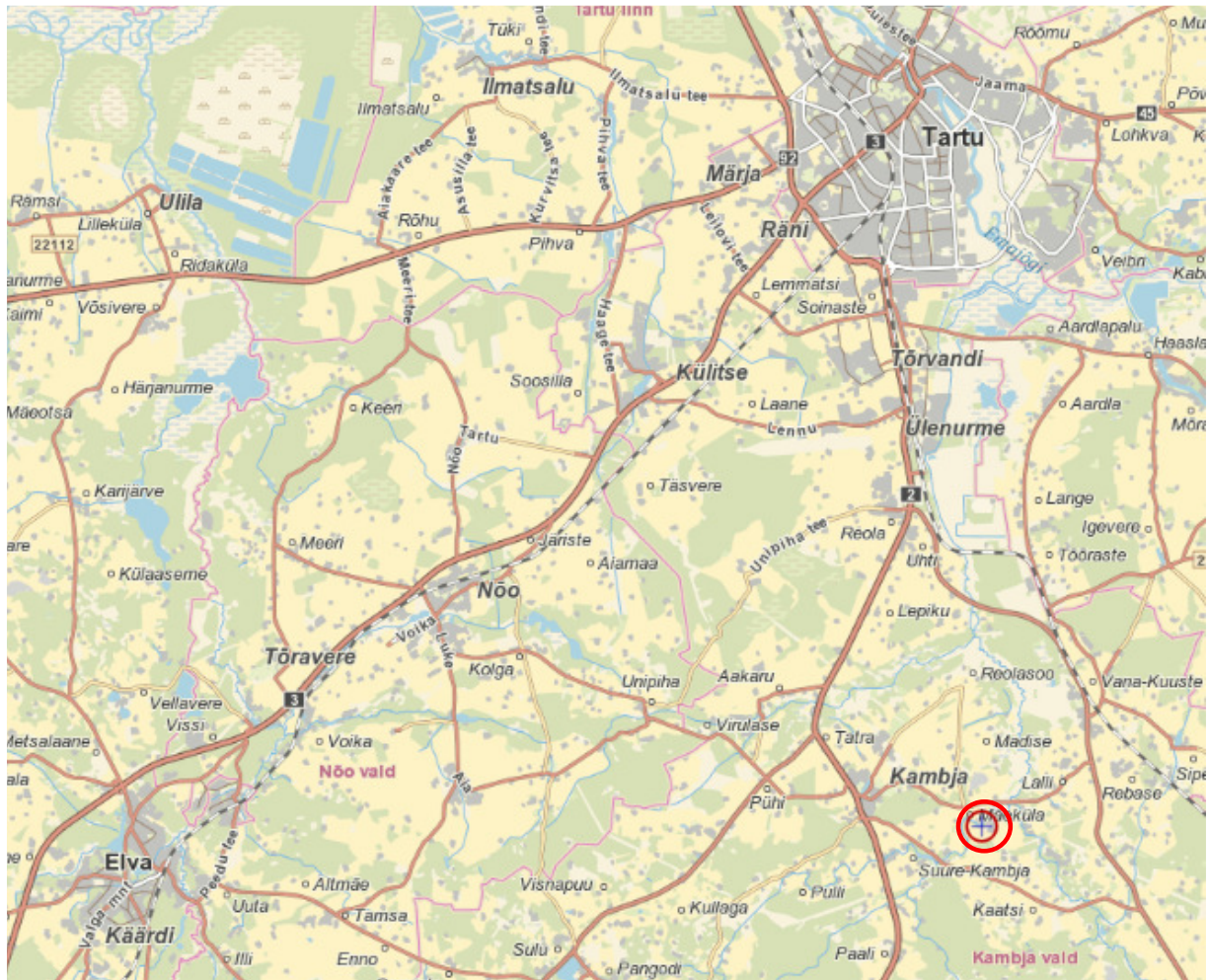
KOONDANDMED

PROJEKTI NIMETUS:	Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine. Tööprojekt
TELLIJA:	Riigimetsa Majandamise Keskus Sagadi küla, Haljala vald, 45403 Lääne-Viru maakond Tel. 676 7500; E-post: rmk@rmk.ee
PROJEKTEERIJA:	Inseneribüroo Urmas Nugin OÜ Tähe 106, 51013 Tartu, tel. 7 303735 Kontaktisik: Meelis Viirma Tel. 5156576; e-post: meelis@ibun.ee
OBJEKTI ASUKOHT:	Tartu maakond, Kambja vald, Mäeküla Koordinaadid L-Est süsteemis: X=6457393, Y=661056
PROJEKTI EESMÄRK:	Kalade rändetingimuste parendamine
TÖÖ KOOSSEIS:	Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine Osa 1: Uuringud Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine Osa 2: Tööprojekt

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Stadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

ASUKOHA SKEEM



Joonis 1. Asukoha skeem. (Allikas: Maa-amet).

Tellijä: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Stadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

SELETUSKIRI

1 Üldosa

Käesoleva projektiga on antud lahendus Kopa-Kaatsi teel Peeda jõel asuva silla aluse jõe volusängi kindlustamiseks rajatud betoonplaadi ümberehitamiseks, et parendada kalade rändetingimusi Peeda jões (VEE1044800).

Projektiga kavandatud tegevus toimub Kopa-Kaatsi tee (28203:006:0057), Paju (28203:006:0056), Nuti (28203:006:0055) ja Veski (28203:006:0205) kinnistutel. Kavandatud tegevuse ulatus on näidatud joonisel 1 (AS-4-01).

Projekti koostamiseks vajalikud topogeodeetilised ja hüdroloogilised uuringud on esitatud osas 1. Projekteerimisel on alusplaanina kasutatud OÜ Alt ja Ülevalt poolt koostatud geodeetilist alusplaani mõõtkavas 1:500 (Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa. Geodeetiline mõõdistus kalapääsu rajamiseks Peeda jõele. Töö nr G17/2022). Koordinaadid on L-Est 97 süsteemis ja kõrgused EH2000 süsteemis.

Hüdroloogilised andmed on saadud Keskkonnaagentuurist. Töös sisalduvad fotod on tehtud projekti koostajate poolt kui ei ole viidatud teisiti.

2 Olemasoleva olukorra kirjeldus

Teadaolevalt teostusdokumentatsioon ja enne 2008. aastat tehtud remonditööde materjalid puuduvad. Kirjelduse koostamisel on refereeritud Maa ja Vesi AS järgmisi töid:

- Töö nr 08677, Kambja vallas teel nr 0048 Peeda jõel asuva raudbetoonsilla kandepostide remondi tehniline projekt, 2008.
- Töö nr 11929, Kambja vallas Mäeküla külas Kopa-Kaatsi maanteel asuvast sillast vahetult allavoolu tehiskärestiku ehitusprojekt, 2011.

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

Silla alune säng ja kaldasambad on saanud oma praeguse kuju 2008. a teostatud remondiga. Varasemalt vabalt kivialusele rajatud kaldasammastel seisnud silla alla rajati raudbetoonist plaat tõkestamaks sammaste aluse uhtumist, mille tõttu tõusis veetase silla ülavee poolel ning tekkis kalade rändetõke. Silla sambad ei kanna rajatud betoonplaadil vaid kunagise vesiveski rajamise käigus paigaldatud kivialusel. Silla aluse plaadi sisse jäi betoneerimise järgselt kaks 400 mm läbimõõduga toru (ehitusaegne möödavool, mis 2008 aasta projektis kavandati 600 mm torudega), millest läbivool suleti 2008. a.



Foto 1. Vaade alavee poolelt. Vasakul olukord 2008. aastal (foto ehitusprojektist), paremal olukord 2022 aastal



Foto 2. Vaade ülavee poolelt. Vasakul olukord 2008. aastal (foto ehitusprojektist), paremal olukord 2022 aastal

Torude sulgemise järel rajati alusplaadi alavee poolele kivipuistest astangutega kalapääs, mis aga lagunes 2010. a kevadise suurveega. 2011. a projekteeriti ning rajati alavee poolele tehiskärestik,

Tellijä: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

kuid praeguseks on see kärestik suurvee poolt kujundatud selliseks, et silla alune plaat on taas kujunenud kaladele rändetõkkeks. Sillaava mõõtmete tõttu kasvab suurveeaegne voolukiirus silla all sellisel määral, et see tekitab (ja on varemgi tekitanud) püsivusprobleeme sillaava alavee poolel olevale tehiskärestikule. Kalade rändetingimuste parandamiseks on oluline parandada vooluolukorda silla all. Kuna olemasolev kärestik on juba praegugi väga suure keskmise languga (ca 4%) ning ka jõelõik ise on looduslikult suure languga, siis ei ole mõistlik järjekordselt proovida kärestiku ümberehitamist ning olukorra parandamiseks tuleb tegeleda probleemi põhjusega ehk silla aluse voolusängi kindlustamiseks rajatud betoonplaadiga.



Foto 3. Ülal suvine olukord, all kevadine suurveeaegne olukord silla alavees, vaade ülesvoolu

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
 Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
 Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
 Staadium: Tööprojekt
 Välja antud: Oktoober 2022



Foto 4. Vasakul suvine olukord, paremal kevadine suurveeaegne olukord silla alavees, vaade allavoolu

Arvutuslikud voolukiirused silla avas praeguses olukorras on esitatud tabelis Tabel 1.

Tabel 1. Arvutuslikud hüdraulilised andmed silla avas praeguses olukorras

Jrk nr	Vooluhulk jões (m³/s) / (ületustõenäosus %)	Ülaveetase (m abs)	Alaveetase (m abs)	Keskmine voolu kiirus (m/s) silla		Vee sügavus väljavoolul (m)
				sissevoolul	väljavoolul	
Olemasolev olukord						
1	14.0 / (1%)	47.83	47.04	3.2	4.9	0.8
2	12.5 (2%)	47.73	46.98	3.0	4.8	0.74
3	11.2 (3%)	47.64	46.92	2.9	4.6	0.68
4	10.1 (5%)	47.55	46.87	2.8	4.5	0.63
5	8.18 (10 %)	47.4	46.78	2.6	4.2	0.54
6	4.0	47.02	46.49	2.1	3.4	0.31
7	3.0	46.91	46.42	1.9	3.1	0.25
8	2.0	46.79	46.26	1.7	2.6	0.18
9	0.7 (keskm)	46.58	46.32	1.2	2.0	0.08

Tellijä: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

3 Projektlahendus

Projektiga on ette nähtud silla aluse betoonplaadi ümberehitus selliselt, et plaadi keskele rajatakse kanal, mille põhi oleks jõe põhjaga ligikaudu samadel kõrgustel. Projekteeritud kanali põhjalaius on ca 2 m ning nõlvad on ca 1:1. Sillasammaste vahetus läheduses säilib voolusängi kindlustav (sambad ei kanna betoonplaadil vaid kivialusel) betoonplaat praegusel kujul ja silla alust kindlustav betoonplaat ehitatakse madalamale. Ümberehitamise tulemusena suureneb silla avas vee sügavus ja väheneb voolukiirus. Analoogselt praeguse olukorraga välditakse ka edaspidi voolava vee erodeerivat mõju sillasammaste alusele betoonplaadist voolusängi kindlustisega. Arvutuslikud voolukiirused silla avas projekteeritud olukorras on esitatud tabelis Tabel 2.

Tabel 2. Arvutuslikud hüdraulilised andmed silla avas projekteeritud olukorras

Jrk nr	Vooluhulk jões (m³/s) / (ületustõenäosus %)	Ülaveetase (m abs)	Alaveetase (m abs)	Keskmine voolu kiirus (m/s) silla		Vee sügavus väljavoolul (m)
				sissevoolul	väljavoolul	
Projekteeritud olukord						
1	14.0 / (1%)	47.22	46.79	3.1	4.2	1.16
2	12.5 (2%)	47.12	46.72	3.0	4.0	1.09
3	11.2 (3%)	47.04	46.66	2.9	3.9	1.03
4	10.1 (5%)	46.96	46.60	2.8	3.7	0.98
5	8.18 (10 %)	46.82	46.49	2.6	3.5	0.88
8	4.0 / -	46.42	46.11	2.3	2.5	0.61
7	3.0 / -	46.27	46.06	2.2	2.1	0.56
6	2.0 / -	46.1	45.93	1.7	1.9	0.43
9	0.7 (keskm)	45.78	45.72	1.2	1.4	0.30

Märkus: Silla alavees rajatava kanali väljavoolul säilivate suurte kivide (voolutakistused) mõjul on kuni vooluhulgani ca 4 m³/s (voolamine toimub ainult rajatavas kanalis) tegelik vee sügavus silla all tabelis näidatust mõnevõrra suurem ja voolu kiirus mõnevõrra väiksem. Kivide mõju ei ole arvutustes täpselt arvesse võetav.

Ehituse ajaks tuleb vesi tööde teostamise alalt eemale juhtida. Vee vool silla avasse tuleb ajutise pinnastammiga tõkestada ning vesi ümber juhtida. Selleks on võimalik rajada geomembraaniga kindlustatud ajutine ümbervoolukanal paremkaldalt (vt joonis 1). Kanali väljavoolul tuleb jõepõhi kindlustada kividega ($d = \sim 0,3-0,6$ m) ca 3-4 m ulatuses (peale kanali täitmist laiendada kindlustist täidetud nõlvale nii sisse- kui väljavoolul. Avatud kanali asemel on võimalik kasutada ka toru, minimaalse siseläbimõõduga 0,8 m. Ümbervoolukanali või -toru asemel on võimalik

Tellijä: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

vesi mööda juhtida ka torudega (min 2x0,5 m) üle betoonist alusplaadi, kuid need takistaksid olulisel määral ehitustööde teostamist ning ajutiselt tõuseks ka veetase sillast ülavee pool.

Torud tuleks riputada silla konstruktsioonide külge vms moel rajatavast betoonplaadist kõrgemal toetada. Samas ei ole selline lahendus projekteerija poolt välistatud kui ehitaja leiab selle enesele tehnoloogiliselt mõistlikuma olevat. Nii torustiku kui kaevatava kanali näol on tegemist ajutise rajatisega, mis peale tööde lõpetamist likvideeritakse. Vee möödajuhtimiseks on lubatud kasutada ka muid lahendusi, näiteks pumpamist.

Silla ülavee poolel on ette nähtud jõe põhja ja nõlvade kindlustamine kivikindlustisega geotekstiilil (kivid $d \approx 0,3-0,4$ m; geotekstiil NGS pr 5) ca 5 m pikkuselt. Nõlvad kindlustatakse kõrguseni ca 47,00 m abs. Silla-aluse betoonplaadi keskelt on ette nähtud betooni lammutamine (servadest tuleb betoon lahti lõigata) sellises ulatuses, et rajatava uue betoonikihi paksus oleks minimaalselt 15 cm (betoon C30/37, XF3, KK3, XC2). Lammutamisel paljanduvad torud tuleb lahti lõigata ja säilivad torustiku osad ja avanevad tühikud tuleb betooniga täita, võimalusel tuleb torud täies ulatuses eemaldada. Rajatava kanali põhi ja nõlvad armeeritakse varrastega B500B $d=12$ mm $s=200$ mm. Kaitsekihi paksus minimaalselt 50 mm.

4 Materjalid

Peamised ehitusmaterjalid

- Betoon C30/37, XF3, KK3, XC2. Betooni tootmisel järgida EVS-EN 206:2014 nõudeid. Betooni tugevusklass peab vastama standardile EVS-EN 1992-1-1:2007, külmakindlus standardile EVS 814:2003.
- Armatuurvardad teras B500B $d=12$ mm $s=200$ mm. Armatuurteras peab vastama standardile EN 10080:2006 ja EVS-EN 1992-1
- Graniitkivid ($d \approx 0,3-0,6$ m)
- Killustik fr 8/16 mm
- Geotekstiil (NGS profiil 5); Kasutada nõeltöötusega mittekoetud geotekstiili klassiga NGS5. Standardile EN ISO 10319 vastav sertifitseeritud tõmbetugevus minimaalselt 25

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

- kN/m ja venivus 40...50%. Sertifitseeritud kaal 300...400 g/m² vastavalt standardile EN ISO 9864.
- Erosioonitõkkematt (biolagunev, koos muruseemnetega)
 - Geomembraan. EPDM kummist membraan paksusega vähemalt 1.0 mm ja vähemalt kaaluga 1150 g/m². Membraani venivus on >300%, tõmbetugevus >8 N/m² ja rebenemistugevus 11.7 N/M (UEAtc meetodil).

5 Ehitustööd

5.1 Üldised tingimused

Projekti koostamisel ei ole tehtud konstruktsioonide avamist jms uuringuid, mis voolava tee tingimustes ei ole võimalikud. Kui tööd käigus konstruktsioonide avamisel selgub senisest teadmisest erinev olukord, tuleb projektlahendust korrigeerida tegelikust olukorrast lähtuvalt. Tellijal tuleb hanke korraldamisel sellega arvestada.

Tööde teostamine tuleb jaotada piisava pikkusega ajaperioodile ning seejuures tuleb arvestada aastaegade vaheldumise ja muude tööde teostamise kiirust mõjutada võivate asjaoludega. Kui tööde käigus muutuvad olud (ilmastik, õnnetused jms) nõuavad, tuleb tööde teostamise perioodi pikendada.

Tööde alustamine on lubatud pärast kaeveloa ja teede sulgemise loa saamist kohaliku omavalitsuse kehtestatud alustel ja korras.

Projektiga kavandatud tööd tuleb teha ühe ehitusetapina võimalikult lühikesel perioodil suvisel veevaesel ajal. Suviste valingvihmade korral suureneb vooluhulk kiiresti ning ehitajal peab olema valmisolek ehitusjärgus rajatiste konserveerimiseks minimeerimaks ehituskaeviku üleujutusest tulenevat kahju. Ehitusaegsed möödavoolurajatised ei võimalda ehitusperioodil esineda võivat tulva mööda juhtida ja siis tuleb vähemalt osa ehitusaegsest tõkketammist eemaldada ja vesi suunata silla avasse.

Töövõtjal tuleb tagada piisaval hulgal ajutiste tualettide- ja pesuruumide paigaldamine objektile. Rajatised peavad olema puhtad ja neid tuleb piisava sagedusega ja vastavalt nõuetele hooldada. Elektrivarustus ehitusplatsil puudub.

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

Enne ehitustööde alustamist on vajalik informeerida kinnistute omanikke, kelle maal töid tehakse.

5.2 Ehitusplatsi piiramine

Ehitustööde ajaks tuleb piirata töötsoon ohutuspiirdega, et vältida kõrvaliste isikute sattumist objektile. Kõik ehitusplatsi osadena defineeritavad alad, kus toimub ehitustööde teostamine või kus ehitustööde tulemusena on tekkinud täiendav oht võrreldes ehituseelse olukorraga, peavad olema varustatud piiretega, mis muudavad võimatuks kolmandate isikute juhusliku või teadmatusel tuleneva sattumise ehitusplatsile. Piireteks loetakse vähemalt 1500 mm kõrgusega stabiilset ja ehitusplatsi või selle osa katkematult ümbritsevat metallaeda, mis talub tuulekoormust ning lisaks sellele täiendavat koormust 0.2 kN/m piki piirde ülaserva. Muid piiramismeetodeid (kilelindid, üksikud postid jne) võib kasutada vaid tähelepanujuhtimiseks, nt. ladustusalade tähistamiseks, liiklusvoolu ümbersuunamiseks jne. Ajutised piirded peavad jääma kohale seni, kuni tööd on piisavalt lõpetatud selleks, et võtta ala ohutult avalikku kasutusse.

Kasutatavad piirded peavad olema varustatud vastavate liikluskorraldusvahenditega. Piireteks ei loeta ehitusmasinaid, puistematerjalide või pinnase hunnikuid, ladustatud ehitusmaterjale jms. Piirdeid jm ohutusabinõusid tuleb töövõtja poolt regulaarselt kontrollida ja hooldada (s.h. nädalavahetustel, pühade ajal jne), mistahes puudused tuleb viivitamatult kõrvaldada.

Töövõtja personali viibimine ehitusplatsil või selle läheduses tööde katkestamise perioodil ei vabasta Töövõtjat ohtlike kohtade piiretega piiramise kohustusest.

5.3 Ajutine liikluskorraldus

Ehitustööde ajal tuleb Töövõtjal tagada optimaalne liikluskorraldus. Vastavalt kohaliku omavalitsuse juhisteletuleb selleks kasutada sobivaid liikluskorraldusvahendeid. Tööde teostamisel tuleb korraldada jalakäijate ja jalgratturite läbipääs töömaalt paigaldades ajutised sillad, trepid ja käiguteed.

Täiendavalt kohalduvad kohaliku omavalitsuse poolt kehtestatud nõuded ja piirangud.

Pärast ehitustööde lõpetamist tuleb taastada esialgne liikluskorraldus ning eemaldada ajutised liikluskorraldusvahendid.

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

5.4 Tööohutus

Ehitusobjektidel peab tööde teostamise ajal pidevalt viibima tööohutuse eest vastutav isik. Ehitustööde tegemisel tuleb töövõtjal järgida ohutustehnilisi nõudeid. Kõikidel töödel tuleb rakendada töökaitsemeetmeid, millega on tagatud inimeste ja keskkonna turvalisus. Tööohutuse tagamisel tuleb juhinduda Eesti Vabariigi Töötervishoiu ja tööohutuse seadusest ning selle rakendusaktidest.

Töövõtja personal peab olema tööohutuse alal instrueeritud. Ohutusjuhendid peavad olema allkirjastatud kõikide tööde teostamisel osalevate isiku poolt. Töövõtja peab läbi viima regulaarseid ohutuslaseid instrueerimisi tööohutuse kultuuri tõstmiseks Töövõtja kontrolli all olevatel ehitusplatsidel. Töövõtja peab ametisse nimetama tööohutuse eest vastutava isiku. Ajutistel ega lõpetatud töödel ei tohi olla omadusi, mis ohustaksid hooldepersonali või teisi vastavat juurdepääsuõigust omavaid isikuid. Rakendada tuleb kaitsepiirded, elektriõhtuse vahendid, hoiatussilte, ohutusvärvid ja muud sarnaseid meetmeid.

5.5 Tuleohutus

Töövõtja peab rakendama kõiki meetmeid vältimaks võimalikke tulekahjusid objektidel. Tulekahju likvideerimiseks peab olema objektidel piisaval hulgal tulekustutusvahendeid. Prahi ja ehitusjäätmete (sh raiutava puidu) põletamine ei ole lubatud. Töövõtja peab rakendama kõiki ettevaatusabinõusid ja järgima saadud juhiseid vältimaks tulekahju või plahvatust. Lõhkeainete kasutamine ja lõhkamistööd on keelatud.

5.6 Tööde teostamise kirjeldus

Ettevalmistavad tööd

Ehitustööde alalt on vajalik eemaldada puud ja võsa, kännud juurida ainult kaevetööde alal. Mujal, eriti vahetult jõe kaldal kände mitte juurida. Mõödavoolukanali ja jõe vahel raiuda puittaimestik ainult jõe juurdepääsuks vajalikus ulatuses. Raiutav puit järgata ja vedada maaomanikuga kokkulepitavasse kohta (v.a. raiejäätmekännud). Kaevetööde alalt tuleb kasvukihi pinnas koorida, ladustada reservi ja kasutada hiljem haljastuseks. Vajadusel tuleb

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

rajada kohale veetavast materjalist ajutised ehitustehnika liikumisteed (näiteks mahasõit jõe vasakule kaldale). Tee servas olev pörkepiire tuleb demonteerida.

Ajutised rajatised ja veetõrjetööd

Ajutine möödavool ning ajutine veetõkketamm tuleb teha sama hoolikalt kui püsirajatised. Olenevalt tammi rajamisel kasutatava pinnase omadustest tuleb täiendavalt paigaldada geomembraanist filtratsioonitõke vähendamaks silla alusele töömaale filtreeruva ja ärापumpamist vajava vee kogust.

Avatud möödavoolukanali rajamisel tuleb kanali põhi ja nõlvad kindlustada geomembraaniga vähemalt 1 m kõrguseni kanali põhjast. Paanide ülekate peab olema vähemalt 1 m ja paanide paigaldamisel liikuda sängis ülesvoolu. Möödavoolutoru rajamisel tuleb kasutada toru, mille siseläbimõõt on minimaalselt 0,8 m. Möödavoolu väljavoolupoolses otsas tuleb jõe põhi kindlustada kividega $d = \text{ca } 0,3\text{--}0,6 \text{ m}$ ca 3-4 m ulatuses. Vajadusel tuleb membraani alus drenida (näiteks kui möödavoolukanali kaevamisel avatakse allikad vms).

Kui ajutised torud rajatakse läbi sillaava (üle ümberehitatava betoonist plaadi), siis peab kasutama kahte toru, mille läbimõõt on minimaalselt 0,5 m. Ajutise veetõkketammi harja kõrgus peab olema minimaalselt 47,30 m abs.

Ajutise möödavoolu kasutamisel tõuseb vee tase kõrgusele 47.30 vooluhulga korral ca 2.5...3.0 m³/s. Ajutise ümbervoolutoru $d=0,8 \text{ m}$ puhul on arvestatud keskmise vooluhulgaga (0,7 m³/s). Ajutiste ülevoolutorude $2 * d=0,5 \text{ m}$ puhul on arvestatud vooluhulgaga ca 0,5 m³/s.

Töövõtjal tuleb möödavoolu lahenduse valimisel hinnata konkreetsel töö teostamise ajal esineda võivaid olusid ja kaasnevaid riske ning valida asjakohane. Näiteks Paju kinnistu (28203:006:0056) omaniku poolt on seatud tingimuseks, et avatud möödavoolu (tee on läbi kaevatud) on võimalik kasutada ainult perioodil 15.06-15.07.2023. Juhul kui töid teostatakse muul ajal, tuleb vesi tee alt läbi juhtida truubiga. Samuti võivad konkreetsel ehitusperioodil esineda võivad vooluhulgad tingida suurema kui projektis minimaalsena nõutud $d=0.8 \text{ m}$ läbimõõduga toru või torude kasutamist. Vee möödajuhtimise maksumuse arvutamisel tuleb arvestada, et olenemata valitavast lahendusest kataksid ehitustööde mahu loendis näidatud maksumused vee möödajuhtimiseks vajalikud kulud.

Tellijä: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

Ehituskaevik tuleb hoida kuivana. Töövõtjal tuleb hankida ja kasutada piisava võimsusega (jõudlusega) seadmeid (pumpasid) ja masinaid, et teha vajalikud operatsioonid kaevikute kuivana hoidmiseks.

Ehitustööd

Kui vesi on mööda (üle) juhitud, tuleb vesi sillaaluse betoonplaadi juurest ära pumbata ning lammutada ettenähtud osa plaadist (vt joonised). Rajatava kanali põhi ja nõlvad armeeritakse varrastega B500B $d=12$ mm $s=200$ mm. Kaitsekihi paksus minimaalselt 50 mm. Kanali rajamiseks betoneeritakse lammutatud osale uus betoonikiht paksusega minimaalselt 15 cm. Rajatava kanali põhja kõrgus on ülavee pool ca 45,60 m abs ning alavee pool ca 45,50 m abs. Rajatava kanali põhjalaius on 2 m ning nõlvad ca 1:1. Betoonpinna viimistlusklass MUO C (vormipind, klass C) vastavalt Eesti Betooniühingu BÜ4 juhendile. Ehitustolerantsid vastavalt tolerantsiklassile 1.

Silla ülavee poolel on ette nähtud jõe põhja ja nõlvade kindlustamine kivikindlustisega geotekstiilil (kivid $d \approx 0,3-0,4$ m; geotekstiil NGS pr 5) 5 m ulatuses. Kivide vahed kivide alapinnas kiiluda täis killustikku (keelatud on tühikute täitmine killustikuga seda kivikindlustisele peale valades). Lahtine killustik tuleb voolusängist eemaldada.

Eemaldatakse silla alavee voolusängist (ca 30 m pikkusel lõigul) puit ja praht ja paigutatakse ümber olemasolevaid kärestikukive (kalastikueksperdi juhendamisel). Osa tööst on võimalik teha enne vee juhtimist silla avasse, vajadusel tuleb kive täiendavalt ümber paigaldada voolava vee tingimustes peale veevoolu taastamist jõesängis lõppviimistlustööde mahus.

Ajutiste rajatiste likvideerimine ning lõppviimistlustööd

Eemaldatakse ajutine veetõkkesamm ning likvideeritakse ajutine möödavoolukanal (või torustik). Jõe kallas täidetud kanali kohas kindlustatakse kividega analoogselt silla aluse jõesängiga. Kopa-Kaatsi tee tuleb rikutud osas taastada. Teemaa osas täidetakse ajutise möödavoolu kaevik juurdeveetava pinnasega (tihendatav liiv või kruusliiv, $k > 0,5 \text{ m/d}$). Täitepinnase tihendustegur peab olema min 0.95. Katendikonstruktsioonis on aluskihina 20 cm katendkiht (kruusasegu 1, 2 või 4), mille peal 15 cm kulumiskiht (kruusasegu 6). Täitepinnase tihendustegur peab olema min 0.95. Tee nõlvad tuleb katta min 10 cm paksuse kasvupinnase kihiga ning kindlustada

Tellijä: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

biolaguneva erosioonitõkkematiga (koos muruseemnetega). Matt tuleb ankurdada puitvaiadega arvestusega ca 4 tk/m².

Ajutised liikumisteed (juhul kui need on rajatud) tuleb likvideerida. Ehitustööde käigus rikutud haljasalad tuleb korrastada ja haljastada min 10 cm paksuse kasvupinnase kihiga ja külvata heinaseeme min 25 g/m².

Tee servas olnud põrkepiire tuleb tagasi paigaldada..

Tööde teostamisel ja kvaliteedikontrollil jälgida määrust „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“ (avaldamismärge RT I, 08.04.2016, 4).

PS! Kõik katendid tuleb taastada vähemalt olemas olnud ulatuses ja jõe kaldad tuleb kindlustada kaevetööde ulatuses. Projektis on näidatud töömaa katendite taastamistööde eeldatav maht ja ulatus. Töövõtja peab pakkumises arvestama oma tööde teostamise tehnoloogiast ja töövõtetest tuleneda võiva töömahu muutumisega.

5.7 Teostusmöödistuste koostamine

Käesoleva projektiga kavandatud ehitised ja maastik tuleb pärast väljaehitamist möödistada. Teostusmöödistused peavad vastama Majandus- ja taristuministri määruse 14.04.2016 nr 34 „Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmöödistamisele esitatavad nõuded” nõuetele. Teostusmöödistuse koostamisel tuleb arvestada asjassepuutuvate ametkondade erinõuetega.

Möödistus tuleb teha mahus, mis võimaldab positsioneerida ehitatud rajatiste asukoha looduses (ka kõrguslikult). Möödistus peab sisaldama infot rajatiste üksikosade kohta ning selle rajatisega otseselt seotud teiste rajatiste asendi ja tehniliste parameetrite kohta.

Ehitiste maa- ja vee alla (kui paigaldatakse avatud kaevikus) jäävate osade teostusmöödistus tuleb teha avatud kaevikuga.

6 Jäätmed ja keskkonnakaitse

Tööde käigus tekkivad või ilmnunud jäätmed (s.h. ohtlikud jäätmed, raiejäätmed, kannud) peab Töövõtja käitlema Jäätmeseaduses ja selle rakendusaktides sätestatud moel. Töömaal ülejääv pinnas tuleb ära vedada. Käitlemine peab olema vastavuses kohaliku omavalitsuse

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

jäätmekäitluseeskirjaga, mille territooriumil jäätmete käitlemine toimub. Täitematerjalide, mulla ja pinnase ladustamiskohad tuleb kooskõlastada kohaliku omavalitsusega.

Kõik materjalid või jäätmed, mis kanduvad ehitusplatsilt välja tuule, vee, autoratade vms mõjul, peab töövõtja koheselt eemaldama ning kahjustatud ala tuleb puhastada. Töövõtja peab vältima pinnase või jäätmete pudenemist teedele tööde alalt lahkuvatelt veokitelt ning mistahes sellisel moel tekkinud reostus tuleb koheselt eemaldada. Keskkonnareostuse tekkimisel peab Töövõtja koheselt rakendama meetmeid reostuse mõju vähendamiseks ning teavitama tekkinud reostusest Päästeametit ja Tellijat. Töömaal peab olema varustus reostuse eemaldamiseks ja olmejäätmete kogumiskoht.

Ehitustööde käigus tuleb kasutada mehhanisme ja tehnoloogiat, mis välistavad kütte- ja määrdeainete sattumise vette ja pinnasesse. Ehitustööde sotsiaalsete mõjude vähendamiseks peavad kasutatavate mehhanismide summutid vastama nõuetele. Masinate hooldustöid ja tankimist ei tohi teha ebatasasel pinnasel ja veekogule lähemal kui 10 meetrit.

Tööde tegemine on vajalik Keskkonnaameti registreerida veekeskkonnariskiga tegevusena. Raietöödeks veekaitsevööndis on vajalik Keskkonnaameti luba.

Pinnasetööde bilanss on toodud tabelis Tabel 3.

Tabel 3. Pinnasetööde bilanss

Jrk nr	Nimetus	Maht (m ³)
1	Ajutise möödavoolukanali kaevamine	560
2	Ajutise veetõkkesammi rajamine (juurdeveetavast pinnasest)	70
3	Ajutise möödavoolukanali täitmine teemaa kõrval	160
4	Ajutise möödavoolukanali täitmine teemaal (juurdeveetavast pinnasest)	400
5	Ajutise veetõkkesammi eemaldamine	70
6	Kivikindlustise aluse kaevamine	11
	Ära veetava pinnase maht	481
	Juurde veetava pinnase maht	470

Uputatavate tahkete ainete maht ja siivendamise maht

Ehitustööde käigus uputatakse vette tahkeid aineid: betoon 11 m³, kivid d≈0,3-0,4 m (~16 m³), kivid d≈0,3-0,6 m (~8 m³), killustik 2 m³. Ajutise veetõkkesammi vette uputatava osa maht on 55 m³. Ajutine veetõkkesamm eemaldatakse pärast ehitust kogu ulatuses, möödavoolusängi

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

kivikindlustise kivid jäävad jõkke. Peeda jõe põhja kivikindlustise rajamiseks silla ülavee poolal on vajalik veekogu süvendamine mahus 11 m³ ja veest eemaldatakse 20 m³ betooni.

7 Ekspluatatsioon, hooldamine, ümberehitamine

Ümberehitamise tulemusena likvideeritakse olukord, kus silla alune voolusäng läheb kärestikuks üle astmelisena. Silla alavees jääb kärestik jätkuvalt vooluvee poolal ümberkujundatavaks (maksimaalne arvutuslik voolukiirus silla avast väljumisel jätkuvalt ca 4 m/s) ning vajadusel tuleb kive ümber seada ka tulevikus kuniks silda ei asendata. Juhul kui silla rekonstrueerimisel asendatakse sild tulevikus uuega, siis on soovitatav silla ava mõõtmed ja voolusängi kõrgus silla all valida selliselt, et silla alavees oleva kärestiku lang jääks kuni 2% (kärestik tuleb vastavalt ümber kujundada) ning silla avas kujunev voolukiirus jääks maksimaalse arvutusliku vooluhulga korral alla 2 m/s.

8 Materjalide ja ehitustööde mahud

8.1 Üldosa

Lisas 1 esitatud töömahuloendis on toodud põhilised ehitustööde ja -materjalide mahud. Järgnevad juhised määratlevad loendites toodud tööde ja nende mahtude tõlgendamise põhimõtted, loendite täitmise ja kulude jaotamise põhimõtted. Loend on projekti seletuskirja, jooniste ja lisade osa.

Töömahuloendite aluseks olev projekt on koostatud eeldusel, et tööde teostajal on piisav varasem kogemus ja oskused projektiga kavandatud ehitiste rajamiseks. Samuti on eeldatud, et ehitustööde teostaja on orienteeritud kvaliteetse lõpptulemuse saavutamisele ning arvestab tööde maksumuse arvutamisel parima võimaliku tehnoloogia ning materjalide kasutamisega.

Pakkuja pakkumuse maksumus peab sisaldama kõiki makse ja lõive, mida vastavalt Eesti Vabariigi seadustele kohaldatakse kaupade tootmisele, kokkupanekule, müügile ja transpordile ning seadmetele, materjalidele, agregaatidele ja tootmisüksustele, mida kasutatakse ehitustöövõtja poolal antud ehituslepingu täitmisel, samuti kõiki makse, lõive ja lisakulusid, mis on seotud valuuta konverteerimisega ning muid teenustasusid.

Tellijä: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

Vaatamata sõnastusele või väljendusviisile, millega antud töömahuloendi tabelites kirjeldatakse üksikuid objekte, peab Pakkuja andma iga objekti kohta maksumuse, mis garanteerib, et nõutud objekt on täielikult lõpetatud igas mõttes. Tehes pakkumust, peab Pakkuja arvestama täielikult kõiki nõudeid ja kohustusi, mida on väljendatud ja millele on viidatud antud projekti ükskõik millises osas ja lisades. Maksumus peab seejuures sisaldama kõiki juhuslikke ja ettenägematuid kulusid, igasugust riski, mis on seotud antud lepingu kõigi tarnete, teenuste ja tööde tegemise, lõpetamise ja puuduste kõrvaldamisega. Kui töömahuloendi tabelites ei ole mingi vajaliku objekti tarbeks eraldi kohta antud, tuleb selle objekti täielik maksumus lisada teistele objektidele lähtudes tööde tegemise üldisest järjekorrast ja loogikast.

Maksumuse suurused, mida Pakkuja pakub erinevatele objektidele loendites, peavad omama õiget suhet antud objektis sisalduvate tööde, teenuste ja tarnete tegelikku maksumusse. Kõik vajalikud lisakulud, üldkulud, kasum tuleb jaotada ühtlaselt üle kõigi objektide, kuid kulud, mis on seotud ainult teatud objekti või objektidega tuleb jaotada ainult nendele objektidele.

Loendi täitmisel tuleb lähtuda eeldusest, et kujunev kogusumma peab katma kõikide lepingu raames tehtavate tööde kulud. Loendis esitatud loetelu ei tarvitse olla ammendavad - eeldatakse, et Töövõtja kohustuste hulka kuulub ka selliste tööde tegemine, mis ei ole otseselt loendis esitatud või kirjeldatud, kuid on defineeritud projekti seletuskirjas või on möödapääsmatult vajalikud Töövõtja muude lepingust tulenevate kohustuste täitmiseks ning Tööde lõpuleviimiseks ja kõikide puuduste kõrvaldamiseks.

Kõikide loendites esitatud tööde hulka kuuluvad (kui ei ole sätestatud teisiti) lisaks otseselt kirjeldatud töö tegemisele kõik abi- ning lisatööd (lammutamine, kinnikatmine, toestamine, veetõrje jne), kõikide materjalide tarne, tööde tegemiseks vajaliku tööjõu, tehnika ning abivahendite (tõstevahendid, piirded jne) hankimine ja kasutamine ning kõik muud tegevused, mis on vajalikud loetletud tööde tegemiseks ja lõpuleviimiseks vastavalt seadusandlusele, lepingule ja heale ehitustavale.

Üldkulud, mida ei ole loendites eraldi välja toodud, kuid mis on vajalikud lepingust või seadusandlusest tulenevate kohustuste täitmiseks (nt kulud lubade või kooskõlastuste hankimiseks, kulud ehitusplatsi valvele ja korrashoiule jne), tuleb arvesse võtta ühikhindades.

Tellijä: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

8.2 Tööd ja materjalid

Tööd on reeglina kirjeldatud antud töö tulemusena saavutatava eesmärgi kaudu. Pakkuja peab tööde mahu hindamisel ja maksumuse arvutamisel lähtuma põhimõttest, et Tellija soovib saada sihtotstarbepäraselt kasutamiskõlblikku ja ohutult ekspluateeritavat tulemust.

Pakkuja peab materjalide valikul tutvuma tootja nõuetega keskkonnale, kus materjale plaanitakse kasutada, lubatavatele koormusolukordadele, nõuetega materjali paigaldustehnoloogiale ja muude nõuetega, mis on vajalikud materjali ja paigaldustehnoloogia valikuks. Arvestada tuleb nii projektis esitatud nõuetega kui materjalide tootjate nõuetega.

Tulemuse saavutamiseks vajalikke abitöid ei ole eraldi kirjeldatud, kuid eeldatakse nende kuulumist vastava töö koosseisu. Kui ei ole sätestatud teisiti, sisaldab iga töö kõiki selle töö tegemiseks vajalikke materjale, tööjõudu, ehitustehnikat ja muid seadmeid, transporti, abivahendeid (tellingud, redelid, raketised, piirded jne), ettevalmistustöid, ajutisi töid, kinnitusvahendeid jm materjale. Materjalide, seadmete, toodete jms ehitamiseks vajaliku puhul on eeldatud nende soetamist, transporti ehitusplatsile, peale- ja mahalaadimist ning paigaldamist koos tõsteseadmete kasutamisega. Lammutus- ja ülejääva materjali äraveol on eeldatud materjali tükeldamist, pealelaadimist, transporti ladustuspaika, ladustamise eest tasumist, ladustuspaiga ettevalmistamist, mahalaadimist, materjalide laialiplaneerimist, heakorrastamist jne.

Materjalide kadusid transpordil, ladustamisel ja paigaldamisel pole töömahuloendis eraldi välja toodud. Materjalide kadudega tuleb arvestada igas materjalide kasutamisega seotud ühikhinnas.

Tööde puhul on eeldatud kõikide töö tegemiseks vajalikku tööjõudu, abivahendite (tellingud, redelid jne) ja seadmete (pumpade, elektrigeneraatorid, ketaslõikurid jne) kasutamist, s.h. nende seadmete soetamist (nt rentimist), transporti ehitusplatsile ja sealt ära, ülesseadmist ja demonteerimist, valvet ning hooldamist.

Töölõigud on loendis esitatud ehitustehniliselt ühtsete tervikutena. Seadmete, toodete ja materjalide hind peab sisaldama ka katsetusi, kontrolltoiminguid, vajadusel optimeerimist, ning teostusjooniste koostamist. Samuti peab üksikute seadmete ühikhind sisaldama seadmete koostöö katsetusi ja toimimise tagamist.

Konstruksioonide, katete, viimistluse, tehnovõrkude jne täiendavad materjalid ja tooted, mida ei ole loetletud ega nimetatud töökirjeldustes (nt kinnitusvahendid, torumuhvid jne), kuid on kirjeldatud või kujutatud muudes lepingu dokumentides või on vajalikud antud töö täielikuks

Tellijä: Riigimetsa Majandamise Keskus
Nimetus: Mäeküla paisu tehiskärestiku rekonstrueerimine
Aadress: Mäeküla, Kambja vald, Tartumaa

Töö nr: 2022047
Staadium: Tööprojekt
Välja antud: Oktoober 2022

lõpuleviimiseks vastavalt seadusandlusele ja heale ehitustavale, loetakse töömahtude mõttes vastavate rajatiste osaks ning nende maksumus peab sisalduma vastavas ühikhinnas.

8.3 Mõõtmise meetodid

Mõõtmise reeglid määratlevad, kuidas määratakse vastava töö maht. Kõik mõõtmised tehakse SI süsteemi ühikutes või nende kordsetes. Kui ei ole sätestatud teisiti, on kõik mõõtmised ja mahud loendites netokogustena.

Tööde ühikud on valitud selliselt, et need kajastavad Töö lõpptulemust ega sõltu Töövõtja poolt kasutatavatest töömeetoditest. Kogumina kirjeldatakse töid, mille tulemust on otstarbekas mõõta kasutusvalmis tervikuna.

Tehtud tööde ulatuse määramise aluseks on tehtud töö tegelik netomaht vastavalt loendile.

8.4 Töömahuloendi täitmine

Kõik hinnad tuleb Loendis anda ilma käibemaksuta. Kõik hinnad tuleb esitada eurodes (EUR) täpsusega 2 kohta pärast koma. Maksumuste, vahesummade jne ümardamine on keelatud.

Loendite täitmisel tuleb täita kõik loetelu read.