

Võsupere küla, Haljala vald, Lääne-Viru maakond
17182 Palmse-Sagadi tee km 0,275

OJAÄÄRSE I PAISU LIKVIDEERIMISE PROJEKTEERIMISTÖÖD

Tööprojekt

Seletuskiri

Peatöövõtja:

Vesiaed OÜ

Miku, Sava küla, Luunja vald
62214 Tartu maakond
Reg nr 11478383
Kontakt: Peeter Napp
tel +372 5560 9245
e-post: peeter.napp@vesiaed.ee

Projekteerija:

Markelin Project OÜ

Põdra tn 4, Saku alevik,
Saku vald, Harjumaa 75501
Reg nr 14680783
tel +372 552 8845
e-post: martti@markelin.ee

Insenerid:

Peeter Napp
(kutsetunnistuse nr 173974)
Martti Kelindeman
(kutsetunnistuse nr 176380)

SISUKORD

SISUKORD.....	2
1 ÜLDOSA	4
1.1 Projekti koostamise eesmärk ja alused	4
1.2 Projekti lähteandmed ja uuringud	4
1.3 Projekti aluseks olevad juhendmaterjalid	4
1.4 Osapoolte andmed	6
1.5 Kasutatud tarkvarad	7
2 OLEMASOLEVA OLUKORRA KIRJELDUS	8
2.1 Olev situatsioon	8
2.2 Geodeetilised uuringud	10
2.3 Hüdroloogilised andmed	11
2.4 Geotehnilised pinnaseuuringud	11
3 PROJEKTLAHENDUS.....	12
3.1 Üldandmed	12
3.1.1 Kavandatud tööd ja tehnilised andmed	12
3.2 Maantee plaani- ja vertikaallahendus	13
3.3 Veeviimarid ja mullatööd	13
3.3.1 Vete ärajuhtimine	13
3.3.2 Muldkeha	13
3.3.3 Muldkeha nõlvad	14
3.4 Konstruktsioonid	14
3.4.1 Ehitustööde üldiseloostus	14
3.4.2 Koormused	14
3.4.3 Alusehitus	15
3.4.4 Pealisehitus	15
3.4.5 Geomembraan	16
3.4.6 Päiste tugipruss ja torusilla nõlvade kindlustamine	16
3.4.7 Voolusäng	16
3.5 Katend	17
3.5.1 Katendikonstruktsioonid	18
3.6 Liikluskorraldus	18
3.7 Tehnovõrgud	19
3.8 Keskkonnakaitse	19
3.9 Maastikukujundus	21
3.10 Tee-ehitusmaterjalide kvaliteedinõuded	21

3.10.1	Silla ehitusmaterjalid	21
3.10.2	Tee-ehitusmaterjalid	22
4	TÖÖDE TEOSTAMINE	24
4.1	Üldosa	24
4.2	Tehnoloogia	24
4.2.1	Ettevalmistustööd	24
4.2.2	Ehitustööde korraldus ja ehitusaegsed rajatised	24
4.2.3	Paisutusala korrastamine	26
4.2.4	Ehitustööd	26
4.2.5	Ehitusaegne liikluskorraldus	28
5	HOOLDUS- JA KASUTUSJUHEND	29
5.1	Üldist	29
5.2	Hooldamine	29
5.3	Ülevaatused	29

1 ÜLDOSA

1.1 Projekti koostamise eesmärk ja alused

Käesoleva projektiga on kavandatud kalade rännet takistava Ojaäärse I paisu likvideerimine. Projektlahendusena on kavandatud olemasoleva veelaskme rekonstrueerimine truubiks ning jõesängi taastamine paisutusala ulatuses. Projekti eesmärk on jõe elustiku vaba läbipääsu tagamine. Ojaäärse I pais (kood PAIS025860) asub Lääne-Viru maakonnas Haljala vallas Võsupere külas Võsu jõel. Paisu veelaskme konstruktsioonid paiknevad neljal kinnistul - 17182 Palmse-Sagadi tee (88701:002:1450), Ojaäärse paisjärv (88701:001:0727), Sagadi metskond 32 (88701:002:0840) ja Moonaka (88701:002:0114). Paisjärv jääb peamiselt Ojaäärse paisjärv kinnistule, vähesel määral ulatub ka Ojaäärse õppebaas (88701:002:0720) kinnistule. Paisjärv jääb lähemaa rahvuspargi territooriumile (paikneb selle piiril).

1.2 Projekti lähteandmed ja uuringud

Lähteandmed:

- Ojaäärse I paisu likvideerimise projekteerimistööde tehniline kirjeldus ja selle lisad
- Tehnovõrkude valdajate tehnilised tingimused

Uuringud:

- Ojaäärse I paisu likvideerimise projekteerimistööd. Uurimistöö aruanne. Vesiaed OÜ töö nr VA2504
- Geodeetiline alusplaan (Alt ja Ülevalt OÜ töö nr G27/2025, koostatud 07.07.2025. a)
- Ehitusgeoloogiline uuring (Pinnaseuuringud OÜ töö nr 2025-04-01).

1.3 Projekti aluseks olevad juhendmaterjalid

Projekti koostamisel on aluseks võetud järgmised standardid:

Üldised standardid:

- EVS 932:2017 Ehitusprojekt;

Konstruktsioonid:

- EVS-EN 1990:2002+NA:2002 Eurokoodeks: Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused.
- EVS-EN 1990:2002/A1:2006 Eurokoodeks: Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused. Muudatus A1. Lisa A2: Rakendamine sildade puhul.
- EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused.
- EVS-EN 1991-1-7:2006+NA:2009+A1:2014 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused Osa 1-7: Üldkoormused. Erakorralised koormused.
- EVS-EN 1991-2:2004+NA:2007 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused Osa 2: Sildade liikluskoormused.
- EVS-EN 1992-1-1:2007 Betoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1:Üldreeglid ja reeglid hoonetele.
- EVS-EN 1992-1-2:2005 Betoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 2: Betoonsillad. Arvutus- ja konstrueerimisreeglid.

Teed ja tänavad:

- EVS 613:2023 „Liiklusmärgid ja nende kasutamine”
- EVS 901-20:2013 Katsemeetodid. Osa 20: Filtratsioonimooduli määramine.;
- EVS-EN 13285:2010 Sidumata segud. Spetsifikatsioon;
- EVS-EN 13242:2006 + A1:2008 Ehitustöödel ja tee-ehituses kasutatavad sidumata ja hüdrauliselt seotud täitematerjalid.;

Projekti koostamisel on aluseks võetud järgmised juhendid:

- Muldkeha ja drenkihi projekteerimise, ehitamise ja remondi juhised (MA peadirektori 05.01.2016.a. käskkirj nr 0001);
- Transpordiameti „Asfaldist katendikihtide ehitamise juhised“ TA 2021
- Muldkeha pinnaste tihendamise ja tiheduse kontrolli juhised (2006-41)
- Piirded riigiteedel (Juhend nr 2016-1)
- Killustikust katendikihtide ehitamise juhised (TA 2022)
- Elastsete teekatendite projekteerimise juhend (MA 2017-003)
- Riigiteede liikluskorralduse juhised (MA 2018-008)
- Riigiteede ajutine liikluskorraldus. Juhend liikluse korraldamiseks riigiteede ehitus- ja korrashoiutöödel (MA 2018-009).

Projekti koostamisel on aluseks võetud järgmised õigusaktid:

- Ehitusseadustik;
- Tee projekteerimise normid (17.11.2023 Kliimaministri määrus nr 71);

- Tee ehitusprojektile esitatavad nõuded (MTM 09.01.2020.a. määrus nr 2);
- Tee ehitusmaterjalidele ja -toodetele esitatavad nõuded ja nende nõuetele vastavuse tõendamise kord (MTM 22.09.2014.a. määrus nr 74, muudetud MTM 05.02.2019.a. määrusega nr 12);
- Tee ehitamise kvaliteedi nõuded (MTM 03.08.2015.a. määrus nr 101, muudetud MTM 16.11.2020.a. määrusega nr 72);
- Teetööde tehnilised kirjeldused, (2016-016, MA peadirektori 18.02.2019.a. käskkiri nr 1-2/19/096);
- Ehitamise dokumenteerimisele, ehitusdokumentide säilitamisele ja üleandmisele esitatavad nõuded ning hooldusjuhendile, selle hoidmisele ja esitamisele esitatavad nõuded (MTM 14.02.2020 a. määrus nr 3, muudetud MTM 22.06.2023.a. määrusega nr 36);
- Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmöödistamisele esitatavad nõuded. (MTM 14.04.2016.a. määrus nr 34);
- Täiendavad nõuded topo-geodeetilistele uurimistöödele teede projekteerimisel (MA peadirektori 13.05.2008.a. käskkiri nr 102);

Projekti koosseisus antud töömahuloendi koostamise aluseks on Transpordiameti poolt väljatöötatud "Teetööde tehnilised kirjeldused".

Teetööde tehnilise kirjelduste infosüsteem asub Transpordiameti kodulehel aadressil:
<https://transpordiamet.ee/riigiteede-juhendid#teetoode-tehnilised->

1.4 Osapoolte andmed

Tellij (hankija): Riigimetsa Majandamise Keskus

Sagadi küla, Haljala vald
45403 Lääne-Viru maakond
Registrikood: 70001490
Tuuli Teppo
Tel +372 5628 7678
e-post: tuuli.teppo@rmk.ee

Peatöövõtja: Vesiaed OÜ

Miku, Sava küla, Luunja vald
62214 Tartu maakond
Registrikood: 11478383

Peeter Napp

Tel +372 5560 9245

e-post: peeter.napp@vesiaed.ee

Projekteerija: Markelin Project OÜ

Põdra tn 4, Saku alevik, Saku vald, 75501 Harjumaa

Registrikood: 14680783

Martti Kelindeman

Tel +372 552 8845

e-post: martti@markelin.ee

1.5 Kasutatud tarkvarad

Projekti teostamisel on kasutatud järgmisi arvutiprogramme:

- Joonestusprogramm AutoCad Civil 3D 2025
- Konstruksiooniarvutuste programm Robot Structural Analysis 2025
- Geotehniline arvutusprogramm GEO5
- Tekstitöötlusprogramm Microsoft Word
- Tabeltöötlusprogramm Microsoft Excel

2 OLEMASOLEVA OLUKORRA KIRJELDUS

2.1 Olev situatsioon

Ojaäärse I pais asub Võsu jõel (VEE1077100) ning kõrvalmaantee 17182 Palmse-Sagadi tee kilomeetril 0,275. Paisust ülesvoolu jääb seisuveekogu Ojaäärse paisjärv VEE2003850.

Kitsendused

Ümberehitatav veelase ja rekonstrueeritav teelõik asub **Lahemaa rahvusparki** alal - teest vasakul ja paremal asuvad Natura elupaiga alad nr 9080 ja 9010. Täiendavalt asub maanteest vasakul muinsuskaitsega seotud kinnismälestis Palmse mõisa park ja alleed. Alad on kajastatud asendiplaani joonisel.

Sõiduteed

Rekonstrueeritava lõigu alguses asub vasakul asfalkattega mahasõit Moonaka kinnistule ning paremal kruuskattega Võsupere küla tee (nr 8870113). Rekonstrueeritava lõigu lõpus on pinnaskattega tee vasakule. Maantee katteks on geoloogilise uuringu põhjal bituumeniga segatud killustik.

Maantee 17182 on osaliselt süvendis (lõigu alguses ja lõpus) ning osaliselt muldes kõrgusega kuni 4,3 m. Teel on pörkepiirded, piirdel on katkestus veelaskme konstruktsiooni asukohas. Kattel on sõiduraja välisserva markeeringud ja piirded on tähistatud tähispostidega.

Truubi ja paisu konstruktsioon

Paisu konstruktsiooni moodustavad raudbetoonist 2 kambriline veelase ning 2 raudbetoonist truupi siseläbimõõduga 1,0 m (foto 1 ja foto 2).

Liiklusandmed

Mnt 17182 teelõigu aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus (AKÖL) oli teeregistri 2023. aasta andmetel 248 autot/ööpäevas (sõidu- ja pakiautod 92%, veoautod ja autobussid 6%, autorongid 2%). Teeregistri andmetel teelõigul liiklusõnnetusi toimunud ei ole.

Mnt 17182 lõigul kehtib lubatud sõidukiirus 90 km/h.

Tehnovõrgud

Ehitusega hõlmatud alas paiknevad järgnevad tehnovõrgud:

- paremal pool muldkehas piki teed Telia Eesti AS-le kuuluv töötav vaskkaabel
- lõigu alguses asub teega lõikuv Elektrilevi OÜ-le kuuluv maakaabelliin (PVC 100 kaitsetorus)

- lõigu alguses asub teega lõikuv AS Haljala Soojus kuuluv kanalisatsioonitrass (De 160 PN10) ning veetorustik hülsis PE RC De 90 PN1



Foto 1: Vaade binokkeltruubi alavoolu poolt (foto autor: Vesiaed OÜ)



Foto 2: Vaade Ojaäärse paisjärvele ning veelaskme betoonkonstruktsioonile (foto autor: Vesiaed OÜ)

Projekti realiseerimisega seotud kinnistud:

88701:002:1450 17182 Palmse-Sagadi tee

88701:001:0727 Ojaäärse paisjärv

88701:002:0114 Moonaka

88701:002:0840 Sagadi metskond 32

2.2 Geodeetilised uuringud

Geodeetilise alusplaani on koostanud Alt ja Ülevalt OÜ (töö nr G27_2025).

Tööde algus 15.04.2025 ning lõpp 07.07.2025.

Lähteandmed

Koordinaadid L-Est97 süsteemis, kõrgused EH2000 süsteemis.

Mõõdistamine

Mõõtkava 1:500. Rakendati tahhümeetrilist mõõtmismeetodit.

2.3 Hüdrololoogilised andmed

Võsu jõe pikkus on 25,5 km (EELIS infoleht) ja valgala pindala suudmes on 61,92 km² (RPUI Eesti Maaparandusprojekt. 1986). Võsu jõe valgala pindala Ojaäärse I paisu juures (Palmse-Sagadi tee lõikes) on ligikaudu 8,5 km². Võsu jõe vooluhulgad Ojaäärse I paisu asukohas on arvatud Pudisoo jõe Pudisoo vaatlusjaama ja Sargvere peakraavi Põhjaka II vaatlusjaama viimase 30 aasta vaatlusandemete rea (1995...2024) põhjal. Võsu jõe tõenäosuslikud vooluhulgad Ojaäärse I paisu asukohas on ligikaudu järgmised:

1%-lise, 2%-lise, 3%-lise, 5%-lise ja 10%-lise tõenäosusega aasta ööpäevakeskmise maksimumvooluhulk (rajatise dimensioneerimiseks ning läbilaskevõime ja püsivuse kontrollimiseks):

$$Q_{a.maks.1\%} = 3,17 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{a.maks.2\%} = 3,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{a.maks.3\%} = 2,87 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{a.maks.5\%} = 2,52 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{a.maks.10\%} = 1,97 \text{ m}^3/\text{s}$$

10%-lise tõenäosusega vegetatsiooniperioodi ööpäevakeskmise maksimumvooluhulk (ehitusaegsete rajatiste kavandamise jaoks):

$$Q_{veg.maks.10\%} = 1,41 \text{ m}^3/\text{s}$$

95%-lise tõenäosusega kuukeskmise vooluhulk (ökoloogiline miinimumvooluhulk):

$$Q_{kuu.keskm.95\%} = 0,024 \text{ m}^3/\text{s}$$

Keskmise aasta 10%-lise ja 90%-lise tõenäosusega ööpäevakeskmise vooluhulk (kalade läbipääsutingimuste kontrollimise jaoks):

$$Q_{keskm.a.d.10\%} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s} (Q_{30})$$

$$Q_{keskm.a.d.90\%} = 0,047 \text{ m}^3/\text{s} (Q_{330})$$

Seireperioodi keskmine vooluhulk:

$$Q_{keskm} = 0,18 \text{ m}^3/\text{s}$$

2.4 Geotehnilised pinnaseuuringud

Ehitusgeoloogilised pinnaseuuringud on koostanud Pinnaseuuringud OÜ (töö nr 2025-04-01).

3 PROJEKTLAHENDUS

3.1 Üldandmed

3.1.1 Kavandatud tööd ja tehnilised andmed

Projektiga kavandatakse olemasoleva Ojaäärse I paisu ümberehitus loodusliku jõesängiga terastorusillaks – olemasolev paisurajatis ning binokkeltruup likvideeritakse. Rekonstrueeritakse maantee katend ning paigaldatakse liikluskorraldusvahendid. Ehitusega parandatakse tee pikiprofiili. Rekonstrueeritava lõigu kogupikkus koos sillaga on 178,5 m. Katte laius maanteel 17182 on projekti järgselt maksimaalselt 6,5 m.

Torusilla projekteeritud tehnilised andmed on toodud allolevas tabelis.

Tabel 1. Projekteeritud rajatise tehnilised andmed

Parameeter	Projekteeritud väärtus
Kandekonstruktsiooni (teraskaare) pindala	103,8 m ²
Torusilla pikkus alt (möödetuna risti teed)	31,441 m
Torusilla pikkus pealt (möödetuna risti teed)	25,704 m
Torusilla laius (möödetuna piki teed)	3,31 m
Torusilla arvutuslik ava	3,25 m
Torusilla puhas ava	3,05 m
Torusilla kogulaius vundamentidega	5,25 m
Avade arv	1
Ehitusmaterjal	Kandekonstruktsioon: teras S355 Piirded: teras Vundamendid: raudbetoon
Katte põiklalle sillal	2,5%
Rajatise projekteeritud eluiga	100 aastat
Silla koormusmudel	KM1, KM2, KM3 (1200 kN)

3.2 Maantee plaani- ja vertikaallahendus

Sõidutee telje geomeetria

Projekteeritud tee telje geomeetria kopeerib üldjoontes olemasolevat olukorda. Projekteeritud teelõigul asub 1 sirglõik ning lõigu lõpus on plaanikõver $R=310\text{m}$ suunaga paremale.

Sõidutee ristprofiil

Transpordiametiga kooskõlastatult on valitud järgmine sõidutee ristlõige:

- Sõidutee laius 5,0 m (ühise sõidurajaga tee)
- Katte laius – 6,5 m (50 m pikkusel lõigul mõlemale poole rajatise telge)
- Ülejäänud pikkusel toimub kokkuviiimine olemasolevale katte laiuzele kiiludega 1:50
- Tugipeenra laius – piirdega lõigul 1,25 m; piirdeta lõigul 0,5 m
- Katte põiklalle - 2,5% (põiklalletele olemasolevaga kokkuviiimine 20 meetrisel lõigul)
- Tugipeenra põiklalle - 4,0%
- Mulde nõlva kalle – max 1:1,5, kuid rajatise asukohas vasakul ja paremal vastavalt 1:2 ja 1:2,5 säilitamiseks tänase situatsiooniga võimalikult sarnane muldkeha kuju

Sõidutee pikiprofiil

Teelõigule kehtestatakse piirkiirus 70 km/h ning sellest lähtuvalt projekteeritakse ka tee pikiprofiil.

- Katte pikikalle min 0,49% ja max 4,88%
- 1 nõgus püstkõverik $R=2000\text{ m}$
- Lõigu otstes viidud olemasoleva katte kõrgusega kokku

3.3 Veeviimarid ja mullatööd

3.3.1 Vete ärajuhtimine

Sademeveed on katetelt ära juhitud piki- ja põiklalletega. Tee on valdavalt muldes, mistõttu veeviimarite vajadus puudub.

3.3.2 Muldkeha

Projekteeritud katend mahub ära olemasolevale muldele. Projektiga on püütud säilitada olemasoleva muldkeha kontuuri, mistõttu on taastatav muldkeha laiem ja rajatis pikem kui see tehniliselt oleks vajalik.

Torusilla tagasitäide (muldkeha) ehitatakse minimaalselt joonisel 6-006 toodud ulatuses juurdeveetavast liiva-kruusa segust, mis vastab järgnevatele parameetritele:

- Mahukaal 20 kN/m^3 (optimaalne $20,6\text{ kN/m}^3$)

- Tera suurus 0-32 mm
- Lõimisetegur $C_u > 5,0$
- Jaotustegur $1 \leq C_c \leq 3$
- Peenosiste (0,06 mm) sisaldus alla 5% (pinnas ei sisalda orgaanikat).
- Pinnase sisehõõrdenurk minimaalselt 30 kraadi.

Tihendamisnõuded on toodud peatükis 4.2.4 Ehitustööd.

3.3.3 Muldkeha nõlvad

Projekteeritud nõlvad planeeritakse sujuvalt kokku olemasolevate nõlvadega.

3.4 Konstruktsioonid

3.4.1 Ehitustööde üldiseloostus

Ülevaade silla konstruktsioonidega seonduvatest töödest:

- 1) Ehituskaeviku kaevamine ja ajutise jõe möödavoolusängi rajamine
- 2) Olemasoleva veelaskme ja binokkeltruubi lammutamine ja materjalide äravedu
- 3) Kildaluste rajamine
- 4) Vundamentide ja -püstseinte rajamine
- 5) Teraskaare paigaldamine
- 6) Päiste tugiprusside rajamine
- 7) Tagasitäide ja geomembraani paigaldamine

3.4.2 Koormused

Alaliskoormused:

- Raudbetooni omakaal – 25 kN/m³
- Asfaltbetooni omakaal – 24 kN/m³
- Tagasitäite sisehõõrdenurk 30°

Liikluskoormused rajatisel (vastavalt EVS-EN 1991-2) :

- Koormusmudel KM1
- Koormusmudel KM2
- Koormusmudel KM3 (1200 kN)

Temperatuurikoormused sillal:

- Ühtlane sillatemperatuuri maksimaalse vähenemise vahemik $\Delta T_{N,con}=59,2^{\circ}\text{C}$ (arvestatud on paigaldustemperatuuriga 10°C).
- Ühtlane sillatemperatuuri maksimaalse suurenemise vahemik $\Delta T_{N,exn}=50,5^{\circ}\text{C}$

(arvestatud on paigaldustemperatuuriga 10°C).

3.4.3 Alusehitus

Teraskaar toetatakse raudbetoonist vundamentidele. Vundamendi taldmiku laius on 1,4 m ning vundamendi kõrgus 1,45 m. Vundamendi taldmiku paksus on 0,3 m ning sein kõrgus 1,15 m. Sein pealispind rajatakse kaldega vastavalt teraskaare kinnitusele. Vundamendi kuju vastavalt joonisele 6-008.

Vundamendid rajada sette- või tardkivimi killustikust fr 32/63 mm alusele ja sellel on vajalik tagada kandevõime $E=80\text{MPa}$. Mõlema vundamendi alt tuleb eemaldada külmakerkeotlik pinnas, seega on teljel 1 oleva vundamendi aluse killustiku paksus $h=95\text{ cm}$ ning teljel 2 $h=40\text{ cm}$. Kui kaevetööde käigus selgub, et lubjakivi paljandub enne vajaliku kaavesügavuse saavutamist, siis rajada kildalus õhem, kuid minimaalne kildaluse kihipaksus on 20 cm. Paljanduv lubjakivi pind ja kildalused ümbritsetakse geotekstiiliga (NGS4), et välistada liiva sisenemist kildalusesse ja materjali ärakannet lubjakivi lõhedesse.

3.4.4 Pealisehitus

Torusilla pealisehituse moodustab monteeritavatest elementidest teraskaar, mis kinnitatakse vundamentidele ankurduspoltide abil. Teraskaare profiiliks on valitud RA7 (tähistus sõltub tootjast). Kaare dimensioonid on järgmised

- kõrgus H mõõdetuna toest 1,48m,
- arvutuslik ava D 3,246 m
- kaare raadius $R_t=1,63\text{ m}$.

Kaare teraselemendid ühendatakse poltidiga $D_{\text{bolt}}=20\text{mm}$ ($f_u=800\text{MPa}$). Poltide ja ankurduspoltide arv vastavalt teraskaare tootja paigaldusjoonisele.

Teraskaare otsad on kavandatud sama kaldega, mis projekteeritud nõlvad (teest vasakul kaldega 1:2 ja teest paremal 1:2,5).

Tabel 2. Projekteeritud teraskonstruksiooni tehnilised andmed

Tehniline parameeter	Projekteeritud väärtus
Torusilla tüüp	Teraskaar, gofreering (200mm x 55mm)
Ehitusmaterjal	S355
Teraslehe paksus, mm	3,0 ⁽¹⁾
Kaitsekihid (sise- ja välispind)	Tsink 70 μm + PE pinne 200 μm ⁽²⁾

(1) Teras paksus on määratud vastavalt konstruktsiooniarvutusele dokumendis 9-003.

(2) Eluea arvutus on esitatud dokumendis 9-004.

Terastoru kaitsekihid

Rajatise kandekonstruktsioonide kavandatud tööiga on EVS-EN-1990:2002 järgi 100 aastat. Töövõtja poolt lõplikult valitud tootele tuleb vastavalt tootja juhendile tagada 100 a elueale vastav kaitsekiht ja töötlus. Eluea tagamise eelduseks on rajatise pidev ja õige kasutamine ning hooldus.

Kestvusea arvutus (dok. 9-004) on teostatud vastavalt Transpordiameti väljastatud juhendi „Torusillad. Riigiteedel terasprofiilist truupide ja sildade projekteerimise ja ehitamise juhised“ jaotises 2.3.9.6 esitatud arvutusmetoodikale. Kasutusea tagamiseks kaetakse teras tsingi- ja epoksiidikihtidega.

3.4.5 Geomembraan

Teraskaare kohale muldkeha sisse paigaldatakse geomembraan. Membraan paigaldatakse tee pikisuunas kahepoolse kaldega 2,00% torust eemale ning tee põiksuunas kahepoolse kaldega 4,00% tee teljest eemale.

3.4.6 Päiste tugipruss ja torusilla nõlvade kindlustamine

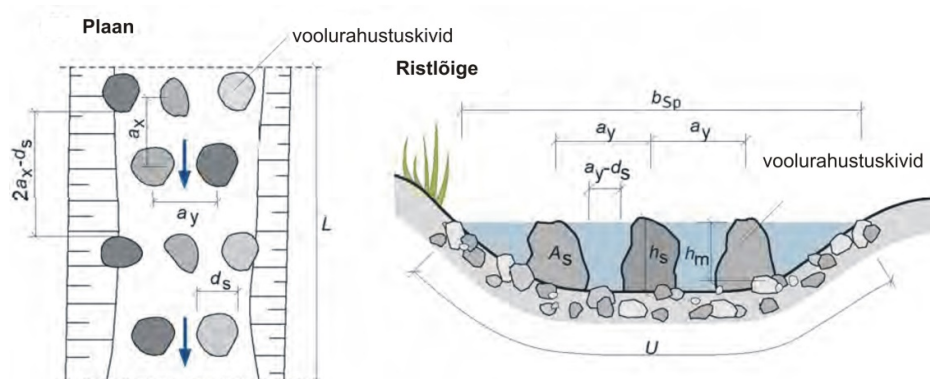
Torusilla päised kindlustatakse raudbetoonist tugiprussiga, mis jälgib kaare serva profiili. Tugiprussid ankurdatakse ankrupoltidega M20 terakaare külge kogu prussi ulatuses. Poldid paigaldatakse tehases vastavalt tootja montaažijoonistele. Torusillast ülespoole jääv muldkeha nõlv kindlustatakse erosioonitõkkematiga 5 m mõlemale poole toru teljest.

3.4.7 Voolusäng

Jõe elustiku rändetingimuste tagamiseks on vajalik taastada paisjärve rajamisega rikutud jõesäng. Truubi raudbetoonist sammaste vahele (30 m ulatuses) ning sellest ca 20 m alla- ja ülesvoolu on kavandatud kujundada pinnasest trapetsikujulise profiiliga säng. Sängi kalda nõlvad on ette nähtud kindlustada kividega ($\varnothing 15...25$ cm) ja põhi kivipuistmaterjaliga (veeris $\varnothing 5...15$ cm). Käänukohtade väliskurvades tuleb kalda nõlva kindlustamiseks kasutada suuremaid kive ($\varnothing 20...25$ cm). Kokku on kujundatava sängilõigu pikkus 70 m. Kujundatava sängi põhja laius on kavandatud üks meeter ning põhi on kavandatud nõgus (ca 5 cm). Sängi nõlvus on kavandatud 1:1,5. Kujundatava sängi lang on 3,2 promilli (0,32%). Projekteeritud sängi hüdrauliline arvutus on toodud lisas 1. Väikeulukite läbipääsu võimaldamiseks on kavandatud truubi ristlõikes kujundada sängiga külgnev berm sängi põhjast 0,55 m kõrgusele ja laiusel ligikaudu 0,8 m (joonis 6-006). Truubi sisse- ja väljavoolu juures on vajalik bermi kokku viimine taastatava sängi kalda nõlvaga (joonis 5-003). Sängi sügavus (kalda kõrgus) sisse- ja väljavoolu juures on kavandatud 1 m. Vastavalt lisas 1 toodud arvutusele laseb 1 m sügavune säng läbi vooluhulga 1,7 m³/s (lisa 1, tabel 3). Suurema vooluhulga korral tõuseb vesi üle kallaste. Maksimumvooluhulga ($Q_{a.maks.2\%} = 3,02$ m³/s) esinemise korral on truubi ristlõikes veesügavus ligikaudu 1,2 m (lisa 1, tabel 2).

Kaladele paremate rändetingimuste loomiseks on kavandatud voolusängi põhja paigutada hajusalt voolurahustuskivid. Voolurahustuskivid ($\varnothing 30\ldots 40$ cm) tuleb paigutada ligikaudses malekorras. Kivide ligikaudne samm piki sängi telge peab olema $a_x = 1,15$ m ja sängi teljega ristisuunas $a_y = 0,75$ m (joonis 3.1). Kivide paigutamisel tuleb järgida põhimõtet, et kivid ei hakkaks visuaalselt tekitama liialt korrapärast mustrit ning voolurahustuskivide paiknemine peaks välja nägema looduslähedaselt ebakorrapärane.

Projekti asukohas on tinglikult jõe tüübiks liigirikas forellipiirkond. Suurim lubatud voolukiirus kitsaskohas (kivide vahel) on $1,15$ m/s. Kalade läbipääsu hindamise piirvooluhulkade vahemikus ($Q_{30}\ldots Q_{330}$) on voolukiirus kitsaskohas $0,22\ldots 0,5$ m/s (lisa 1, tabel 2) s.t jääb alla lubatud piirmäära.



Joonis 3.1. Voolurahustuskivide paigutuse skeem (*Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung*. 2014)

Jõe piirkonnas esinevaid kalaliike arvestades (jõeforell) on vähim lubatud veesügavus $0,3$ m. Vastavalt lisas 1 toodud arvutusele on piirtingimustele vastav veesügavus sängis $h = 0,2\ldots 0,36$ m, mis enam vähem vastab juhendiga kehtestatud piirväärtusele ($0,3$ m) ja võib lugeda rahuldavaks.

3.5 Katend

Maantee 17182 katendi arvutusel on arvestatud tagavara kasuks aluspinnase (C-grupi pinnased) olemasoluga. Projekteeritud katendi eluiga 20 a. Katendi aruanne on toodud dokumendis 9-005.

3.5.1 Katendikonstruktsioonid

Katendi tüüp 1

Mnt 17182 asfaltkatend:

- Asfaltbetoon AC 16 Surf h = 5 cm
- Asfaltbetoon AC 32 Base h = 5 cm
- Settekivimi killustikust alus fr 32/63+16/32 kiilumisega h = 22 cm
- Dreenkiht Tm_120 (keskliiv) h_{min} = 30 cm
- Geotekstiil NGS2
- Profileeritud ja tihendatud olev aluspinnas või täitepinnas

Katendi tüüp 2

Moonaka kinnistu mahasõidu katte taastamine:

- Asfaltbetoon AC 16 Surf h = 5 cm
- Profileeritud ja tihendatud kildalus (tüüp 1 kildalus)+täiendav kiilumiskillustik

Katendi tüüp 3

Tee nr 8870113 kruuskatendi taastamine:

- Purustatud kruus h = 10 cm
- Kuusast aluskiht h = 20 cm
- Profileeritud ja tihendatud aluspinnas

Märkused:

- 1) Katendi materjalide kvaliteedinõuded on toodud peatükis 3.10.2.

3.6 Liikluskorraldus

Teostatakse järgnevad liikluskorraldust puudutavad tööd:

- Uute pörkepiirete ja mahaviikude paigaldus
- Katte markeerimine
- Tähispostide paigaldamine
- Olemasolevate liiklusmärkide säilitamine ja taaspigaldamine

Teemuldele paigaldada piire H2W3 ning piirde algusesse ning lõppu 12 m pikkune mahaviik.

Olemasolevad liiklusmärgid säilitakse ja paigaldatakse ehituse järgselt samadele asukohtadele.

Peenrale paigaldatakse kollased tähispostid.

Asfaltkatted on ette nähtud markeerida vastavalt asendiplaani joonisel 5-003 toodule.

3.7 Tehnovõrgud

Telia Eesti AS siderajatis

Olemasolev Telia Eesti AS sidekaabel tuleb säilitada ning ehitustööde käigus kaitsta. Ehitusel järgida tehnovõrkude valdajate poolt väljastatud tehnilistes tingimustes ja kooskõlastuses esitatud nõudeid. Tööde teostamine sidevõrgu kaitsevööndis võib toimuda kooskõlastatult Telia järelevalvega.

3.8 Keskkonnakaitse

Keskkonnanõuded

- 1) Tööde tegemisel on vaja vältida sette ja pinnase allavoolu kandumist ehitustööde ja sette eemaldamise käigus;
- 2) Ehitustööde sotsiaalsete mõjude vähendamiseks peavad kasutatavate mehhanismide summutid olema korras. Kuival perioodil peab tolmutõrjeks ette nägema teede veega kastmise. Tööde teostamisel tuleb rangelt täita tuleohutusnõudeid.
- 3) Raiete tegemisel ja tööde teostamisel veekogus tuleb järgida veekeskkonnariskiga tegevuse loas toodud ajalisi piiranguid;
- 4) Ajutiste tõkkesõrude rajamisel tuleb vältida pinnase allavoolu kandumist. Tõkkesõrude ei tohi rajada veerohkel ajal (nt vahetult pärast suurt sadu). Ajutine möödavoolusäng tuleb koheselt kindlustada geotekstiiliga;
- 5) Veetaseme alandamine ei tohi toimuda kiiremini, kui 30 cm ööpäevas;
- 6) Vajalik on tagada (juurdepääsu-)teede puhtus kogu tööperioodi vältel;
- 7) Töövõtja peab arvestama, et rikutud teekatted tuleb taastada vähemalt tööde eelsele seisukorrale samaväärselt. Enne tööde teostamist tuleb tuvastada fotodega juurdepääsuteede tehniline seisukord.
- 8) Ehituse käigus tuleb tagada kõigi olemasolevate piirimärkide säilimine. Kui see osutub võimatuks, tuleb töövõtjal sellest teavitada maaomanikku ja pärast tööde lõpetamist taastada kõik tööde käigus hävinud piirimärgid omal kulul.
- 9) Haljastustööd tuleb teha hiljemalt august – september või jätta külv kevadeks.
- 10) Veesisesed ja jõe kaldal (10 m) toimuvad tööd tuleb peatada valingvihmade ajaks.
- 11) Eemaldatud sette paigutust planeerida projektalal, ühtlase kihina, (uuest kujundatavast) jõesängist vähemalt 10 m kaugusele.

- 12) Juhul, kui tööde käigus selgub, et orgaanilise sette likvideerimisel on vajalik materjal nõrutada, siis tuleb sete laotada jõe veekatisevööndist välja, et vältida nõrgvee veekokku tagasi kandumist. Ehitustööde ajal tuleb vältida sette allavoolu kandumine. Selleks tuleb kasutada paisust allavoolu sette püüdmiseks geotekstiilist filterekraani või põhupallidest/puitlaastudega filterkottidest setteekraani. Sette püüdmise tehnoloogia valib töövõtja.
- 13) Tööde tegemisel kasutada mehhanisme ja tehnoloogiat, mis välistavad kütte- ja määrdeainete sattumise vette ja pinnasesse, seejuures on keelatud kasutada masinaid, millel on silmaga nähtav õlileke.
- 14) Masinate hooldustöid ja tankimist ei tohi teha ebatasasel pinnasel ja veekogule lähemal kui 10 meetrit.
- 15) Tööde teostamisel tuleb rangelt täita tuleohutusnõudeid, tulekahju või keskkonnaohtliku reostuse tekkimisel informeerida juhtunust Päästeametit telefonil 112 ning asuda koheselt kahju likvideerima.
- 16) Töömaal peab olema varustus reostuse eemaldamiseks ja olmejäätmete kogumiskoht. Tankimisalal peab olema vähemalt 200 l absorbenti (nt saepuru). Kõiki töotajaid tuleb informeerida tegevuse eesmärkidest ning vajadusest vältida reostuse sattumist pinnavette.
- 17) Keskkonnareostuse tekkimisel peab Töövõtja lisaks meetmete rakendamisele ja Päästeameti informeerimisele teavitama tekkinud situatsioonist ka tööde tellijat ja Keskkonnaametit.
- 18) Ehituse käigus tuleb ehitajal juhendada kehtivatest jäätmekäitluseeskirjadest. Raie-, ehitus- ja lammutustegevuse käigus tekkivad jäätmed tuleb anda üle vastavaid jäätmeid käitlevale ettevõttele. Raiutav puitmaterjal tuleb kinnistu omaniku soovi korral üle anda kinnistuomanikule ja ladustada kinnistu omanikuga kokku lepitud kohta kinnistu piires.
- 19) Ehitustöödega kaasnevate veoste transpordil ja teiste sõidukitega liiklemisel peab kindlustama, et ehitusobjektile tekkiv ehituspraht, pinnas, tolmu ega vesi ei kanduks väljapoole ehitusala.
- 20) Vajadusel tuleb tööde ajal ja ehitustööde lõpetamisel ehitusobjektile või selle vahetusse lähedusse rajada rehvide puhastamiseks hooldusala ja korraldada teehooldetööd (korraldab ehitaja).

21) Piirinaabreid tuleb teavitada kavandatavatest töödest, mis puudutavad otseselt nende huve (nt juurdepääsuteede kasutamine ja ehitus). Kuu aega enne ehitustööde algust ja vahetult enne tööde algust tuleb teavitada allavoolu jäävate paisude lubade haldajaid veetaseme alandamisest.

3.9 Maastikukujundus

Ehitustöödega rikutud haljasalad on ette nähtud taastada heinaseemne külviga kasvupinnasel $h=10$ cm. Eelistada tuleb kohalike liikide segusid.

3.10 Tee-ehitusmaterjalide kvaliteedinõuded

3.10.1 Silla ehitusmaterjalid

Raudbetoon

Tabeli tähistuste selgitused:

c_{nom} – nominaalne kaitsekiht

c_{min} – minimaalne kaitsekiht

Δc_{dev} – kaitsekihi lubatav hälve

D_{upper} – Betooni jämetäitematerjali fraktsiooni ülemine väärtus

D_{lower} – Betooni jämetäitematerjali fraktsiooni alumine väärtus

Tabel 3. Betoonkonstruktsioonide kvaliteedinõuded

Konstruktsioon	Betoon	Konstr. klass	Keskkonna klass	Külmakin dlusklass	Kaitsekiht c_{nom} , mm	Kloriidis isalduse klass	D_{upper}/D_{lower}
Vundament	C30/37	S5	XC4, XF3	KK3	45	Cl 0,10	16/8
Kaare tugipruss ja torusilla otsaseinad	C35/45	S5	XC4, XD3, XF4	KK4	60	Cl 0,10	16/8

Märkused:

- $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$
- Kaitsekihi lubatav hälve $\Delta c_{dev} = +10\text{mm}$

Muud betoonkonstruktsioonide nõuded:

- Raudbetoonkonstruktsioonid vastavalt standardile EVS-EN 814:2020. Betooni tootmisel järgida EVS-EN 206:2014 nõudeid.
- Sarrus B500B (vastavalt EVS-EN 10080).
- Nähtavale jäävate betoonpindade viimistlus BÜ4 klass B nõuetele. Mittenähtavate pinnad klass C nõuetele.

Teraselemendid

- Poldid ja mutrid vastavalt EN ISO 898-1 (klass 8.8) nõuetele.

Geosünteedid

- Geotekstiil vastavalt NorGeoSpec (NGS) profiil 2 või profiil 4 (vastavalt eeltoodud kirjeldusele).
- Geomembraani materjal HDPE.

3.10.2 Tee-ehitusmaterjalid**Asfaltkatted**

Asfaltsegude sõelkõverad ja nõuded täitematerjalidele vastavalt EVS-901 osadele 1 kuni 3.

Asfaltsegude puhul on materjalide nõuete valiku aluseks AKÖL 20:

- AKÖL 20 <900;

Kruuskatted ja tugipeenrad

Vastavalt „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded” Lisa 10 pos 6.

Settekivimikillustik katendis

Sõidutee killustikalused peavad vastama „Killustikust katendikihtide juhise” tabel 1. tulp nr 7 toodud nõuetele.

Settekivimikillustik konstruktsioonide all

Konstruktsioonide alused killustikalused peavad vastama „Killustikust katendikihtide juhise” tabel 1. tulp nr 7 toodud nõuetele.

Täitematerjalid

Muldkeha täitematerjali miinimumnõuded:

- Enne täitematerjali laotamist ja tihendamist peab maksimaalne peenosiste sisaldus (0,063 mm avadega sõela läbivad osakesed) olema <5%.
- Peale täitematerjali laotamist ja tihendamist peab täitematerjalist võetud proovis osakesi terasuurusega $\leq 0,063$ mm olema $\leq 7\%$.

Teekattemärgistus

Teekattemärgistena kasutatavate materjalide omadused peavad vastama standardi EVS 614

peatükk 5 nõuetele. Teekate märgistatakse vastavalt standardile EVS 614 "Teemärgised ja nende kasutamine" ja kehtivatele Transpordiameti juhenditele. Märgistamisel tuleb lisada plastikule klaaskuule, vastavalt Transpordiameti poolt kehtestatud märgistusnõuetele. Teekattemärgised tehakse termovaluplastikuga.

Tähispostid

Uute tähispostide helkurid tuleb valmistada II klassi kilest.

Põrkepiirded

Paigaldatavad põrkepiirded peavad vastama EVS-EN 1317 osadele 1 ja 2. Terminalid ja üleminekud peavad vastama EVS-EN 1317 osadele 1 ja 4. Piiretel peab kokkupõrketugevuse tase (ASI) olema B.

4 TÖÖDE TEOSTAMINE

4.1 Üldosa

Tööde teostamisel tuleb juhendada määrusest „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“, MA peadirektori käskkirjaga kinnitatud juhise „Teetööde tehnilised kirjeldused“ ning Transpordiameti juhendist „Torusillad. Riigiteedel terasprofiilist truupide ja sildade projekteerimise ja ehitamise juhise“.

Projektiga määratud ehituseks vajalike tööde mahud on esitatud dokumendis „Töömahtude loend“, mille koostamise aluseks on Transpordiameti poolt välja töötatud „Teetööde tehnilised kirjeldused“.

4.2 Tehnoloogia

4.2.1 Ettevalmistustööd

Töövõtja on kohustatud enne tööde algust teavitama kõiki teisi asjast huvitatud osapooli, keda käesolev projekt puudutab (nt. maaomanikud, tehnovõrkude valdajad, tööde teostamisel nendele kuuluval maaüksusel või sellega vahetult piirneval alal).

Kõlbmatu pinnase veokohad täpsustada kohaliku omavalitsusega enne ehitustööde algust. Enne ehitustööde algust tuleb looduses kindlustada kõik olemasolevad piirimärgid. Üldiselt tuleb ehitustööde käigus tagada kõikide olemasolevate piirimärkide säilimine. Juhul kui see osutub võimatuks tuleb sellest teavitada piirinaabritest maaomanikke ja pärast tööde lõpetamist taastada kõik tööde käigus hävinud piirimärgid. Piirinaabreid tuleb teavitada ka kõikidest töödest, mis viiakse läbi nende maal või kui ehitustegevus puudutab otseselt piirinaabri huve.

Kõik tööde korrektseks teostamiseks vajalikud ajutised laoplatsid kuuluvad lahutamatu osana iga konkreetse tööetapi juurde. Ajutiste laoplatside asukohad on Töövõtja kohustatud ise enne tööde algust leidma ning vajadusel sõlmima nende kasutamiseks vajalikud kokkulepped. Vajadusel tuleb ajutiste laoplatside asukohad täpsustada ja/või kooskõlastada täiendavalt Tellijaga enne ehitustööde algust.

4.2.2 Ehitustööde korraldus ja ehitusaegsed rajatised

Enne ehitustööde algust on vajalik alandada paisjärve veetase. Paisjärve tühjendamise jaoks on regulaatori ühel šahtil põhjalase, kuid pole teada kas, või kuidas seda saab avada. Samuti on põhjalaskme avamise puhul sette allavoolu kandumise oht. Töövõtjal tuleb arvestada, et veetaseme alandamiseks tuleb järk järgult lammutada regulaatori šahti(de) betoonist esisein. Eelnevalt on vajalik regulaatori šahtidest eemaldada sinna kogunenud oksad ja muu praht.

Šahtidele ligipääsemiseks on vajalik eemaldada lehtmetailist katted. Koos šahti(de) betoonist esiseina lammutamisega tuleb järk-järgult eemaldada vaheseinu moodustavad puitšandoorid (puitšandooridest vaheseinad rahustavad veevoolu paisjärve tühjendamisel ajal, mille tõttu on soovitatav šandoorid eemaldada järk-järgult, mitte ühekorraga). Veetasel ei tohi alandada kiiremini, kui 30 cm ööpäevas. Veetaseme alandamise käigus tuleb vältida sette allavoolu kandumist.

Pärast paisjärve veetaseme alandamist saab rajada ehituskaeviku ja muud ehitusaegsed rajatised. Enne ehituskaeviku kaavamist on vajalik puittaimestiku raie. Vajalik on eemaldada tee muldele (nii üla- kui alaveepoolel) kasvanud puittaimestik ehituskaeviku ulatuses (s.t teha raadamine, ca 232 m² suurune ala, s.h jõesängi kukkunud puude eemaldamine truubi alaveepoolel, taastatava sängi ulatuses) ja ajutise möödavoolusängi alalt (alaveepoolel, ca 183 m² suurusel alal). Hinnanguline raie maht tee muldelt on 3 tm ja ajutise möödavoolusängi alalt on 4 tm. Ehituskaeviku Natura elupaigaga lõikumise alal puittaimestikku ei kasva.

Ehituskaevik tuleb rajada kahes etapis. I etapiga tuleb ehituskaevik rajada sügavuseni, mis võimaldab läbi tee mulde kaevata ajutise möödavoolusängi ning seejärel saab rajada ajutise ülaveepoolse tõkkesamm. Ülaveepoolsele juurdepääsemiseks on kavandatud rajada ajutine pinnasest ramp ning selle jätkuna ajutine ülaveepoolne tõkkesamm. Pärast ajutise tõkkesamm rajamist saab ehituskaeviku kaevata projektse sügavuseni. Vastavalt vajadusele tuleb ajutine pinnasest või liivakottidest tõkkesamm rajada ka alaveepoolsele.

Ajutise ülaveepoolse tõkkesamm ja juurdepääsurambi rajamiseks saab kasutada ehituskaeviku kaavamisel ülejäävat pinnast. Olenevalt töövõtja poolt kasutatavast tehnikast võib ehitustehnikaga juurdepääsu ülaveepoolsele kavandada ka ehituskaeviku kaudu. Juurdepääs alaveepoolsele on võimalik ainult ehituskaeviku kaudu. Ajutisest möödavoolusängist üle pääsemiseks on vajalik paigaldada ajutine truup. Eeldatava ehitusaegse maksimumvooluhulga ($Q_{\text{veg.maks.10\%}} = 1,41 \text{ m}^3/\text{s}$) läbilaskmise jaoks peab truubi läbimõõt olema 1 m (arvutusliku maksimumvooluhulga puhul truup töötab uputatud olukorras ja tekitab paisutuse 0,4 m).

Sette eemaldamiseks ehitustehnikaga liikumine on kavandatud valdavalt vasaku kalda poolt (joonis AA-4-01). Vasaku kalda poolt suubub Võsu jõkke Areda oja. Vajaduse korral tuleb ojast üle sõitmiseks paigaldada ajutine truup või rajada/paigaldada muu ojast üle sõitmist võimaldav lahendus. Ülesvoolu jäävas lõigus on vasakpoolne kallaskõrg ja järsk ning seal ehitustehnikaga liikuda ei saa. Alates orienteeruvalt piketist 5+10 saab setet välja kaevata parema kalda poolt. Juurdepääs paremale kaldale on võimalik läbi Ojaäärse õppebaasi kinnistu õueala. Alternatiivne võimalus parema kalda poole pääsemiseks on üle jõe sängi, mille tarvis tuleb paigaldada ajutine truup või rajada/paigaldada muu jõest üle sõitmist võimaldav lahendus. Pärast tööde lõppu tuleb Areda oja ja/või Võsu jõe sängi paigaldatud ajutine ülesõidu rajatis eemaldada ja ala korrastada.

Väljakaevatav sete on kavandatud ladestada ja laiali planeerida paisutuse alt vabanevale paisjärve alale. Sete tuleb ladestada vähemalt 10 m kaugusele veepiirist. Võimalikud sette ladestamise alad on näidatud joonisel 4-002.

4.2.3 Paisutusala korrastamine

Uurimistöödega on hinnatud paisjärves oleva sette mahuks kokku ca 3000 m³. Valdavalt paikneb sete paisjärve põhjas õhukese kihina ja selle eemaldamine täies mahus ei ole otstarbekas. Osa mõõdetud sette mahust moodustab varasem pehme lammipinnas, mille eemaldamine ei ole samuti otstarbekas. Settekiht on paksem endise jõesängi asukohas.

Sette allavoolu kandumise vältimiseks on vajalik veetaseme alandamise järgselt eemaldada sete peavoolusängist (joonised 5-001 ja 6-003...6-005). Projektiga on ette nähtud sette eemaldamine paisutuse alt vabanevast oja sängist. Settest puhastatava lõigu pikkus on 450 m (paisust kuni profiilini nr 18). Eemaldatava sette maht on ca 750 m³ (lisa 2). Sette väljakaeve mahu määramisel on väljakaeve ristlõikeks arvestatud trapetsikujuline profiili, mille põhja laius on 1 m ja nõlvus on 1:2. Tegelik endise sängi paiknemine paisutusosal ja väljakaeve profiil täpsustub tööde käigus.

Olenevalt ehitusaegsetest tingimustest võib sette väljakaevamise teha kahes etapis, s.t osa settest eemaldatakse pärast veetaseme alandamist ehitusaegse tasemeni ning ülejäänud osa settest eemaldatakse pärast silla konstruktsioonide valmisehitamist (enne ajutiste tõkketammide eemaldamist ja veetaseme alanemist projekteeritud tasemeni). Sette eemaldamiseks peavoolusängist on vajalik liikuda vee alt vabaneval paisutusosal. Tööde tegemise perioodi jooksul ei pruugi vee alt vabaneval alal olev sete taheneda sellisel määral, mis võimaldaks sellel liikuda kaevamistehnikaga. Tuleb arvestada vajadusega kasutada ajutisi kandevõimet parandavaid lahendusi (nt puitparved või liikumistee tugevdamine geotekstiili ja pinnase abil vmt). Liikumine ekskavaatoriga tuleb lahendada ehitustööde käigus vastavalt kujunevatele oludele ja tööde järjekorrale. Sette eemaldamist (väljakaevamist) tuleb alustada paisjärve sissevoolu poolt liikudes allavoolu suunas.

Väljakaevatav sete on kavandatud laiali planeerida taastatava jõesängiga külgnevale alale, veepiirist 10 m kaugusele. Sete tuleb välja kaevata ja laiali planeerida viisil, mis välistab sette tagasivalgumise veekogusse. Sette tagasivalgumise ilmnemisel tuleb peatada tööd ja rakendada täiendavaid meetmeid selle tagasivalgumise peatamiseks (nt valli rajamine või ajutise geomembraani paigaldamine vms). Töid ei ole lubatud teha vihma või kõrge veeseisu perioodil.

4.2.4 Ehitustööd

Ehitustööd tuleb teostada vastavalt üldtunnustatud ehitustehnoloogiatele ja vastavalt heale ehitustavale.

Betoonitööd

Betoonitööd peavad vastama standardile EVS-EN 13670:2010. Ehitustolerantsid vastavalt tolerantsiklassile 1. Betoonkonstruktsioonide järelevalve klass 2. Sarrusterase normitud parameetrid ning katsetamise ja atesteerimise meetodid on antud standardis EVS-EN 10080.

Töövõtja peab esitama Insenerile sertifikaadid sarruse materjali kohta. Sarrusvarraste lõikamisel, painutamisel ja keevitamisel juhinduda EVS-EN 1992-1-1:2007, RIL 131 ja 149 RYL 2000 nõuetest.

Kaevetööd

Kaevetööde teostamiseks tehnovõrkude kaitsevööndis tuleb sellest eelnevalt teavitada tehnotrassi valdajat ning vajadusel võtta temalt selleks täiendav töödeluba. Vajadusel tuleb koostöös kommunikatsioonivaldajaga täiendavalt märkida välja kõik töötsooni jäävad maa-alused kommunikatsioonid. Töid kaablikaitsetsoonis tuleb teha käsitsi või väikemehhanismidega. Mehhanismide kasutamisel (nt. tihendamisel) kaablite või torutrasside (kanalite) kohal tuleb arvestada, et trass oleks eelnevalt kaetud vähemalt 25cm paksuse pinnase kihiga, kui pole teisiti määratud trassi valdaja poolt.

Torusilla tagasitäite teostamine

Täitematerjal tuleks paigaldada maksimaalselt 30 cm paksusega lahtiste kihtidena ja seejärel tihendada tihendusseadmega. Teraskaare põhjast kuni 1/3 kaare kõrguseni (0.33x1,48m) ei tohi täitekihtide paksus olla suurem kui 20 cm. Kihid tuleb paigaldada sümmeetriliselt, nii et tagasitäite kõrguste erinevus mõlemal pool toru ei ületaks kunagi ühe kihi paksust. Järgmisi kihte ei tohi asetada enne, kui on tagatud eelmiste kihtide õige tihendus.

Standardse Proctori testiga määratud tihedusteguri väärtused peaksid olema järgmised:

- ≥ 0,95 - konstruktsiooni seinast 20 cm raadiuses,
- ≥ 0,98 - ülejäänud piirkonnas.

Raske tihendustehnikaga võib töötada torusillast minimaalselt 1,0 m kaugusel ja liikudes ainult paralleelselt truubi pikiteljega. Täitematerjali ei ole lubatud kallata sõidukitest otse truubile.

Muldekeha ja katendikihtide tihendamine

Katendite tihendamisel tagada järgmised tihendustegurid ja kandevõimed:

- Sõidutee katendis oleva drenikihi ja liivpinnasest muldekeha vähim tihendustegur
 - kihi sügavusel kuni $H_k + 0,4$ - 0,98;
 - kihi sügavusel $H_k + 0,4 \leq h < 1,5$ - 0,96;
 - kihi sügavusel $h > 1,5$ - 0,95.

Kus H_k on katendi paksus.

- Mulde aluspinnase vähim tihendustegur ≥ 0,94.
- Sõidutee aluse elastsusmoodul peab olema $E \geq 170$ MPa.

- Tugipeenarde elastsusmoodul Inspector-tüüpi seadmega tugipeenra keskelt peab olema $E \geq 130 \text{ MPa}$
- Kruusatee pinna elastsusmoodul määratuna Inspector-tüüpi seadmega ristlõike kolmes punktis peab olema $\geq 120 \text{ MPa}$

4.2.5 Ehitusaegne liikluskorraldus

Ehitusaegne ajutine liikluskorraldus peab olema enne tööde algust kooskõlastatud tee valdajaga. Üldiselt peab ehitamise ajal olema vähemalt tagatud vajalik juurdepääs erakinnistutele. Teetöödel juhendada määruse „Nõuded ajutisele liikluskorraldusele“ (MTM 13.07.2018.a. määrus nr 43) nõuetest.

5 HOOLDUS- JA KASUTUSJUHEND

5.1 Üldist

Silda ei tohi eksploatatsiooni käigus üle koormata - maksimaalsed koormused on toodud punktis 3.4.2. Torusilla ülevaatus ja hooldust tuleb teha muuseas ka vastavalt torusilla tootja poolt koostatud juhendile. Järgnevalt on toodud üldised nõuded gofreeritud torusilla hooldamisel.

5.2 Hooldamine

Teras- ja betoonkonstruktsioonid tuleb hoida puhtana porist ja liiklust takistavatest esemetest. Kontrollida, et teraselementide tsingikiht ei oleks kahjustatud.

Talihooldus

Talvel tuleb rajatis puhastada lumest ja jääst.

5.3 Ülevaatused

Üldist

Konstruktsioonide seisukorda tuleb jälgida peale ehituse valmimist garantiiperioodi vältel üheaastase intervalliga, hiljem sooritada korralised ülevaatused intervalliga 2x aastas, soovitatavalt kevadel ja sügisel.

Pidev jälgimine

Pidev jälgimine toimub igapäevase teede kontrollimise käigus. Jälgimise eesmärgiks on ennetavalt avastada liiklusohutust mõjutavad või liikluse sujuvust takistavad tegurid. Kui jälgimise käigus ei leita erilisi defekte, siis ei ole vaja koostada ülevaatus akti. Tõsisemate kahjustuste leidmisel tuleb koheselt informeerida eksploatatsiooni eest vastutavat isikut või ametkonda. Pidev jälgimine toimub visuaalselt ja selle käigus pööratakse tähelepanu järgmistele punktidele:

- kandekonstruktsioonide korrasolek (deformatsioonide, pragude, vigastuste ilmnemine)
- deformatsioonivuukide korrasolek
- tugiosade korrasolek
- tsingikihi korrasolek
- piirete korrasolek;
- nõlvakindlustuse kahjustused

Avastatud probleemide ilmnemisel teavitada koheselt vastavat ametkonda. Pragude, läbipainete, vajumite korral informeerida kohe ka projekteerijat.

Üldülevaatused

Ülevaatus toimub visuaalselt, vajadusel tehakse kontrollmõõtmised ja pindade testimised.

Mõõtmise tulemused arhiveerida ja säilitada koos esialgsete ehitusaegsete teostusjoonistega.

Ülevaatus käigus koostatakse ülevaatus akt, milles fikseeritakse kõikide rajatise

konstruktsioonelementide tehniline seisukord. Ülevaatus korra ja aja määrab objekti omanik.

Kontrollida tuleb tunneli konstruktsioonide korrasolekut.