

SISUKORD

2	SELETUSKIRI	5
2.1	ÜLDANDMED.....	5
2.1.1	Projekteerimistöö piiritus ja asukoht.....	5
2.1.2	Projekteerija	6
2.2	ALUSDOKUMENDID	6
2.2.1	Lähteandmed	6
2.2.2	Ehitusuuringud	6
2.2.3	Normdokumendid.....	6
2.3	GEOLOOGILINE OLUKORD	7
2.4	PROJEKTLAHENDUS.....	7
2.4.1	Ladestusala põhjakihid.....	7
2.4.1.1	Bentoniitmatid.....	7
2.4.1.2	Geomembraan	10
2.4.1.3	Geotekstiil	13
2.4.1.4	Põhjakihtide kaitsekiht	13
2.4.1.5	Drenaažikiht	14
2.4.2	Nõrgvee kogumine	14
2.4.2.1	Projekteeritud nõrgveetorustik	14
2.4.2.2	Nõrgveepumplad	15
2.4.2.3	Pumplate survetorustik	16
2.4.3	Teed	17
2.4.4	Kraavid ja tuletõrjetiik	18
2.5	NÕUDED EHITUSTÖÖDELE	18
2.5.1	Ohutus ning seadmete ja materjalide ladustamine	18
2.5.2	Olemasolevate ehitiste ja rajatistega arvestamine	19
2.5.3	Töötervishoid ja tööohutusnõuded.....	19
2.5.4	Torustike ja kaevude paigaldus	20
2.5.4.1	Kaeviku rajamine	21
2.5.4.1.1	Kaeviku toestamine.....	21
2.5.4.1.2	Kaeviku kaevamine	22
2.5.4.1.3	Veetõrje kaevikust	23
2.5.4.1.4	Tasanduskiht / aluskiht	23
2.5.4.1.5	Algtäide	24
2.5.4.1.6	Lõpptäide.....	24
2.5.4.2	Torustike tähistamine, märkelint	26
2.5.4.3	Külmakaitse, soojusisolatsioon	26
3	JOONISED	
	AS-4-11 LADESTUSALA DRENAAŽIKIHI, TEEDE JA KRAAVIDE ASENDIPLAAN	
	AS-6-11 LÕIGE A-A	
	AS-6-12 LÕIGE B-B	
	AS-6-13 LÕIGE C-C	
	AS-6-14 LÕIGE D-D	
	AS-6-15 LADESTUSALA PÕHJA JA VALLIDE LÕIKED E-E, F-F ja G-G	
	VKV-4-01 NÕRGVEE KOGUMISE ASENDIPLAAN	
	VKV-6-01 NÕRGVEEPUMPLA SURVETORU PIKIPROFIILID	

VKV-6-02 NÕRGVEETORUSTIKE PIKIPROFIILID

VKV-6-03 NÕRGVEE, SADEMEVEE JA TULETÕRJETORUSTIKU PIKIPROFIILID

VKV7-01 NÕRGVEEKAEVUD

4 LISAD

VKV-9-01 TORUSTIKU SOOJUSTUSE PAIGALDUSKEEMID

VKV-9-02 KOORDINAATIDE TABEL

VKV-9-03 KAEVUKELLADE TABEL

VKV-9-04 PEENFRAKTSIOONI ANALÜÜSIAKTID

VKV-9-05 KATSELÕIGU PROTOKOLL

2 SELETUSKIRI

2.1 Üldandmed

Prügila territoorium on ümbritsetud metsa- ja põllumaaga ning kinnistu on 100% jäätmeheidla maa suurusega 41,20 ha. Katastriüksus kuulub OÜ-le Paikre. Prügila asub Pärnu linnast 15 km, Paikuse alevist 5,5 km ja Seljametsa külast 3 km kaugusel. Prügilale lähim pinnaveekogu on 0,6 km kaugusel asuv Vaskjõgi (VEE1147600). Pinnaveed prügila ala ümbrusest voolavad mööda väikseid kraave ja ojasid Vaskjõe kaudu Reiu jõkke (VEE1145400AK), mis omakorda suubub Pärnu jõkke (VEE1123500). Paikuse prügila (edaspidi ka Põlendmaa prügila) avati 2006. aasta suvel. Prügila projekti kohaselt on prügila rajamine jagatud kolme etappi. Praegu on rajatud ja kasutuses ladestusala I etapp suurusga 5,6 ha.

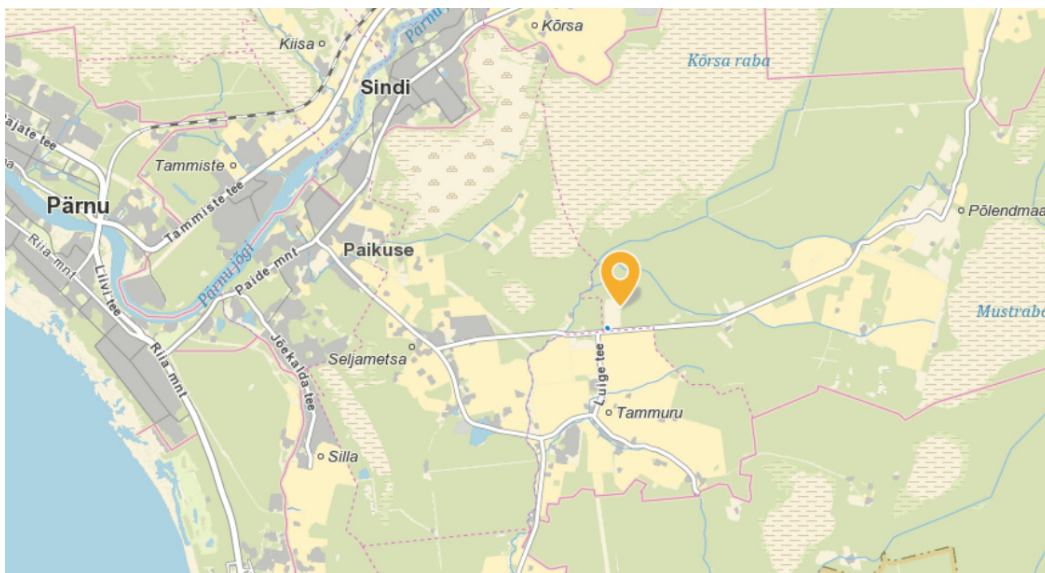
Paikuse Vallavalitsuse 03.10.2016 korraldusega nr 231 kehtestati Põlendmaa prügila ala detailplaneering, mille kohaselt võib jäätmelasundi pealispinna absoluutkõrgus olla $H = 38.19$ m EH2000 ($H=38.00$ BK77 süsteemis).

Praegu toimub I ala täitmine jäätmetega.

2023. aastal koostati Kobras OÜ poolt „Paikuse prügila I ladestusala sulgemiskava“, töö nr 2023-019 ja „Paikuse prügila I ladestusala sulgemisprojekt“, töö nr 2023-004.

2.1.1 Projekteerimistöö piiritus ja asukoht

Käesolevas kaustas on esitatud Põlendmaa prügila II ladestusala põhjakihtide, nõrgvee kogumise, teede, kraavide ja tuletõrjeveetiigi rajamise projektlahendus. Põlendmaa prügila paikneb Põlendmaa prügila kinnistul (56801:005:0284, vt skeem 1).



Skeem 1. Põlendmaa prügila asukoht

2.1.2 Projekteerija

Käesolev töö koostati OÜ Entec Eesti poolt. Töö tellijad on Paikre OÜ ja Rarex Ehitus OÜ. Ehitusprojekti koostasid projektijuht/VK insener Ülar Jõesaar ja VK insener Marko Laid.

2.2 Alusdokumendid

2.2.1 Lähteandmed

Töö teostamisel on aluseks võetud:

- Riigihanke 289897 alusdokument „Põlendmaa prügila II ladeala projekteerimis- ja ehitustööd“;
- Paikuse prügila uute ladealade (II ja III) eelprojekt. Koostas Kobras OÜ, töö nr 2024-085, september 2024.
- Paikuse prügila. Geoloogiline uuring. Koostas Viacon Eesti AS, töö nr 04-11-0444, Tallinn 2005;
- Paikuse prügila II ja III ladestusala projekteerimine. Ehitusgeoloogilise uuringu aruanne. Koostas OÜ Rakendusgeoloogia, töö nr 24-003, juuli 2024.

2.2.2 Ehitusuuringud

Projekteerimisalusena on kasutatud digitaalset alusplaani mõõtkavas 1:500, mille on koostanud OÜ Hades Geodeesia (novembris 2025, töö nr HG-4698).

2.2.3 Normdokumendid

Projekteeritud ehitustööd teostada vastavalt järgmistele normidele ja juhistele:

- EVS 848:2021 VÄLISKANALISATSIOONIVÕRK;
- Tee ehitamise kvaliteedi nõuded (majandus- ja taristuministri määrus 03.08.2015 nr 101);
- Killustikust katendikihtide ehitamise juhised (MA 2016-012);
- Teetööde tehniline kirjeldus 19.01.2016;
- RIL 77-2013 Maa sisse ja vette paigaldatavad plasttorud. Paigaldusjuhend;
- Maa RYL 2010 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Pinnasetööd ja alustarindid.

2.3 Geoloogiline olukord

Projektila ehitusgeoloogiline uuring on tehtud Rakendusgeoloogia OÜ poolt (vt lisa 2). Välitööd viidi läbi 2024. aastal. Uuringualale rajati puuragregaadiga Borro 19 puurauku (PA-1...19) sügavusega 6,00 meetrit. Lisaks teostati uuringualal neli lõõkpenetratsiooni katset (LP-1...4), 2 surupenetratsiooni katset (SP-1...2) ja üks tiivikkatse (TK-1).

Uuringualalt võeti 3 rikutud struktuuriga ja 3 rikkumata struktuuriga pinnaseproovi, mis teimiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse geotehnika laboris. Proovidest määrati täisloomised, viie proovi puhul plastsuspiirid ja rikkumata struktuuriga pinnaseproovidest teostati oedometer ja konsolidatsiooni katsed.

Lisaks võeti uuringualalt 56 niiskusproovi, mis teimiti vastavalt standardile ISO/TS 17892-1:2004 Rakendusgeoloogia OÜ litsenseerimata laboris.

Ehitusgeoloogilised tingimused prügila laiendamiseks II ja III ladestusalale on keerulised. Raskendavateks teguriteks on hooajaliselt alale kogunev ajutine ülavesi ja praktiliselt kogu uuringualal leviva viirsavi esinemine.

2.4 Projektlahendus

2.4.1 Ladestusala põhjakihid

Ladestusala põhjakihtide paigaldus teostada vastavalt joonisele AS-6-15.

2.4.1.1 Bentoniitmatid

Keskkonnaministri määruse nr 38 „Prügila rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded“ § 11 kohaselt peavad prügila alus ja küljed koosnema sellise paksusega ja filtratsioonimooduliga homogeenest kihist, mis tagab pinnase, pinna- ja põhjavee kaitse. Tavajäätmeprügilal peab prügila põhja filtratsioonimoodul olema $\leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/s ja paksus ≥ 1 m. Põhjusel, et prügila ladestusala II asukohas esineb prügila põhja abs. kõrgustel vähesel määral savi asemel mölline peenliiv, tuleb ladestusala põhja peale paigaldada bentoniitmatt Bentofix NSP 4000 filtratsioonimooduliga $1,2 \times 10^{-11}$. Bentoniitmatt peab vastama alljärgnevale nõuetele:

Property	Test method*	Unit	Value
<u>Geotextile layers:</u>			
Cover layer (polypropylene nonwoven):			
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	≥ 200
Carrier layer (polypropylene woven):			
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	≥ 100
<u>Bentonite layer (sodium bentonite powder):</u>			
Mass per unit area	EN 14196 (ρ_{CLAY})	g/m ²	3,670
Swell index	ASTM D5890	ml/2g	≥ 24
Fluid Loss	ASTM D5891	ml	≤ 18
Water content	ISO 11465 (5hrs, 105 °C)	%	approx. 10
<u>Geosynthetic Clay Liner:</u>			
Mass per unit area	EN 14196 (ρ_{GBR-C})	g/m ²	4,000
Thickness	EN ISO 9863-1	mm	6.0
Tensile strength, md/cmd**	EN ISO 10319 / ASTM D6768	kN/m	13.0 / 13.0
Elongation at max. strength, md/cmd**	EN ISO 10319 / ASTM D6768	%	10.0 / 6.0
Peel strength	ASTM D6496	N/10 cm*** N/m	≥ 60 ≥ 360
Static puncture	EN ISO 12236 / ASTM D6241	N	2,200
Hydraulic Conductivity (k_{10})	EN 16416 / ASTM D5887	m/s	1.2×10^{-11}
Permittivity (Ψ_{10})	EN 16416 / ASTM D5887	1/s	2.5×10^{-9}
Index Flux (q_{10})	EN 16416 / ASTM D5887	(m ³ /m ²)/s	3.5×10^{-9}

Bentoniitmati mõlemad servad peavad olema tootja poolt küllastatud bentoniitpulbriga, et tagada paanide vaheline ühtlane veetihe ühendus.

Bentooniitmattide käsitlemine, ladustamine:

Bentoniitmatid tarnitakse rullides, mis on kaitstud plastkilega. Vältida tuleb rullidele kahjustusi, torkeid ja neid tuleb kaitsta märgumise eest ehitusplatsi vaheladustamisel. Rullide kaitsekatted eemaldatakse vahetult enne montaaži.

Bentoniitmattide rullide või üksikute paanide juhuslike märgumiste puhul enne paigaldamist tuleb Töövõtjal ja Järelevalvel kahjustused üle vaadata ja hinnata, kas materjal on sobiv kvaliteetse töö tagamiseks või tuleb ta praakida.

Bentoniitmattide paigaldamist ei või alustada enne kui Järelevalve on aluse ettevalmistamisele andnud heakskiidu.

Bentoniitmati paanide paigaldamine

Bentoniidipaaniid tuleb paigaldada arvestades toote valmistaja juhiseid.

Üldiste põhimõtetenä tuleks arvestada alljärgnevat:

1. Paigaldamist alustatakse kõrgemast punktist madalama poole.
2. Nõlvadel laotatakse paanid kallaku suunas, mitte risti.

3. Bentooniitmattide lõikamisel kasutatakse spetsiaalselt selleks ettenähtud lõikureid.
4. Paigaldamisel säilitada maksimaalselt paanide puhtust.
5. Vältida töid vihma, udu, kõva tuulega ning võimaluse kohaselt kohe katta/kaitsta matid järgmise konstruktsiooni kihiga.
6. Transpordi liikumine otse bentoniidi kihi peal on keelatud.

Paanide ülekatted, jätkud, ankurdus

Ülekatete ja ühendusjätkude tegemisel tuleb järgida alltoodud üldisi põhimõtteid:

1. Paanide ülekate põiki- ja pikisuunas vastavalt valmistaja erinõuetele. Üldiselt põikisuunas min 600 mm, pikisuunas min 300 mm.
2. Paanide omavahelised ühendused tuleb vajaduse korral täiendavalt töödelda soodumbentoniidiga.
3. Bentoniidi paanid ankurdatakse ankurduskraavi ühiselt koos komposiitkonstruktsiooni elementidega tagades ankurduskraavi min mõõtmed (vt. jooniselt).

Vigastuste parandustööd

Kohad, mis nõuavad bentoniidipaanide parandamist, tulevad vastavalt markeerida. Kõik parandatavad kohas tuleb katta samast tootematerjalist paranduslapiga tagades vigastatud kohast min ülekatte 300 mm igas suunas ning tagades tiheduse soodumbentoniidiga.

Materjal, mille parandamine on ebapraktiline tuleb ehitusplatsilt eemaldada.

2.4.1.2 Geomembraan

Tehismaterjalist voodri otstarve on hoida ära nõrgvee imbumine aluspinnasesse ning võimaldada nõrgvee kogumist.

Materjal

Tehismaterjalist vooder on kõrgsurve polüetüleen HDPE– või mõni teine sünteetiline materjal samade füüsikalise, keemilise ja bioloogilise vastupidavusega (nt Naue Carbofol HDPE 406 2,0 s/s MT), mis vastab alljärgnevale nõuetele:

Property	Test Method	Unit	Values*
Thickness - average per roll width (tolerance: -0%) - lowest individual of 10 values (tolerance: -0%)	EN 1849-2	mm	2.00
Density	EN ISO 1183	g/cm³	≥ 0.940
Melt Flow Rate	EN ISO 1133 190°C / 5.0 kg	g/10 min	≥ 1.0 / ≤ 3.0
Melt Flow Rate	EN ISO 1133 190°C / 2.16 kg	g/10 min	≥ 0.5 / ≤ 1.0
OIT	EN 728 ISO 11357-6	min	≥ 100
Carbon black content	ASTM D1603 ASTM D4218	%	2 - 3
Carbon black dispersion	ASTM D5596	Category	1 - 2
NCTL – Test Stress crack resistance	ASTM D5397	hours	≥ 500
Stress at yield	EN ISO 527-3	N/mm N/mm²	≥ 29 ≥ 16
Strain at yield	EN ISO 527-3	%	≥ 10
Stress at break	EN ISO 527-3	N/mm N/mm²	53 ≥ 26
Strain at break	EN ISO 527-3	%	700
Tear resistance	ISO 34-1	N	249
Puncture resistance	ASTM D4833 EN ISO 12236	N	640 5,300
Multi axial elongation	Based on DIN 53861 DIN EN 14151	%	≥ 15
Perforation resistance	DIN 16726	mm	1,200
Cold bending at -20°C	EN 1876 - 1	-	passed
Dimensional stability after warm storage 1h/100°C	EN 1107-2	%	≤ 2

Paigaldamine

Tehisvooder laotatakse tasandatud ja vastuvõetud tehis-tihenduskihile vastavalt tootja instruksioonidele ja paigaldusplaanile. Tehis-tihenduskihi pind ei tohi sisaldada teravaid tükke ja ebatasasusi, mis võiksid kahjustada voodrit. Voodrit ei tohi lohistada mööda maad.

Voodri paanid ühendatakse (põkatakse) omavahel vettpidava topeltkeevitusega jättes keeviste vahele testkanali õmbluse kontrollimiseks (s.t. paanide ülekatmisega

keemisühendus kuumaraua abil). Topeltkeevise puhul minimaalseks keemisõmbluse laius on >15 mm, testkanali laius $15 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$. Ühendus peab toimuma aktsepteeritud meetodil vastavate, antud tööks ettenähtud seadmetega. Minimaalne ülekate peab olema kooskõlastatud paigaldusakavas. Põkkekoht tuleb eelnevalt puhastada. Läbiviikude ja paranduste tegemisel kasutatakse ekstrusioonkeevitust. Keevistäidisena (ekstrudaat) kasutatakse sama alusmaterjali, mida on kasutatud HDPE isolatsioonimaterjali valmistamisel.

Vallide juures peab kaldesse jääv põkkekoht olema kalde suunaline. Pärast kaitsekihiga katmist peab voodri servad valli harjal ankurdama.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata nõrgvee drenaažtorude jaoks tehtavale avale. Toru ja voodri ühendus peab olema põkatud vettpidavalt. Toru materjal peab olema voodriga kokkukeevitatav.

Kõik leitud augud ja sisselõiked tuleb keevitamisega parandada. Paranduskohad tuleb üle kontrollida ja fikseerida dokumentides.

Lisaks peab tagama veepidavuse teistes kohtades, nt. nurgad ja ühenduskohad teiste ehitistega.

Keevitusaparaati peab igal tööpäeval enne töö alustamist kontrollima ja seadma vastavusse töötingimustega. Sama tuleb teha ka tingimuste muutumise korral.

Arvestada tuleb ilmastikuolusid. Voodri paigaldamine ja põkk-keevitus pole lubatud õhutemperatuuril alla $+5$ °C, vihma või tugeva tuule korral $>8\text{m/s}$. Vooder tuleb katta niipea kui on võimalik, vältimaks päikese ja tuule kahjustusi. Tuule kahjustuste kaitseks võib kasutada ajutisi raskusi (liivakotte).

Vähemalt 500 mm paksuse kaitsekihi peab rajama voodri peale enne kui masinad võivad sellel liikuda. Töömasinad ei tohi lõhkuda voodrit. Valmimata põhjal tuleb vältida mittevajalikku liiklust (vt. ptk. 4.3.4).

Kvaliteedikontroll

Töövõtja peab pidama paigaldustööde kohta päevikut, kus on märgitud ära kasutatud materjalid, seadmed ja ilmastikuolud. Paigaldustöö võetakse Tellija või Järelevalve poolt vastu allkirjaga paigaldustööde päevikus.

Kontrollsüsteem hõlmab järgnevat:

1. HDPE vastuvõtudokumentatsioon voodrikihi valmimisel peab töövõtja koostöös Järelevalve teostajaga koostama sellekohase dokumentatsiooni, mis on ala vastuvõtmise peamiseks eelduseks. Dokumentatsioon peab sisaldama vähemalt järgmist:

- teostuse paigaldusplaan;
- tulemused järelevalve käigus;

- keevitusaruandeid;
- keevisõmbluste tugevuse kontrolli tulemused järelvalve käigus;
- vastuvõtu käigus teostatud märkused ja nende alusel tehtud tegevused ning tööd.

2. Kõik ühendused kontrollitakse ja katsetatakse vastavate meetoditega (rõhukatse) ja seadmetega. Katseregistrit peab Töövõtja. Registreisse kantakse proovivõtukoht, katsemeetod, tulemused jne.

Kasutatavad kontrolli meetodid on veel:

- visuaalne kontroll;
- HDPE voodri paksust mõõdetakse mikromeetriga;
- suruõhu test, kõigil põhiõmblustel (suruõhu testi võib alustada vähemalt 0,5 tunni möödudes keevitustöödest);

HDPE vastuvõtudokumentatsioon

Voodrikihi valmimisel peab töövõtja koostöös Järelevalve teostajaga koostama sellekohase dokumentatsiooni, mis on ala vastuvõtmise peamiseks eelduseks.

Dokumentatsioon peab sisaldama vähemalt järgmist:

- teostuse paigaldusplaan;
- keevitusaruanded;
- keevitusõmbluste tugevuse kontrolli tulemused järelevalve käigus;
- vastuvõtu käigus teostatud märkused ja nende alusel tehtud tegevused ning tööd.

2.4.1.3 Geotekstiil

Geotekstiilist kaitsekihi otstarve on geomembraani kaitsmine kasutatava drenaažikihi materjali iseloomust või jämedateralise fraktsiooniga drenaažikihist tekkivate võimalike mehaaniliste vigastuste eest. Kiht paigaldatakse HDPE tehisevoodri peale.

Kaitsekihiks kasutatav mittekootud nõelmeetodil valmistatud geotekstiil peab vastama järgmistele nõuetele (nt. Tiptex® BS80):

Mechanical Properties	Standard	Performance	Tolerance
Tensile strength - MD	EN ISO 10319	80 kN/m	-10,4 kN/m
Tensile strength - CMD	EN ISO 10319	80 kN/m	-10,4 kN/m
Elongation at maximum load - MD	EN ISO 10319	60 %	+/- 13,8 %
Elongation at maximum load - CMD	EN ISO 10319	60 %	+/- 13,8 %
Static puncture resistance (CBR)	EN ISO 12236	16 kN	-1,6 kN
Dynamic perforation resistance (cone drop)	EN ISO 13433	0 mm	+0 mm
Pyramid puncture	EN 14574	1860 N	-372 N
Protection efficiency (300 kPa)	EN 13719	0,8 %	+/- 0,16 %
Hydraulic Properties	Standard	Performance	Tolerance
Water permeability normal to the plane (vh50)	EN ISO 11058	20 l/m2s	-6 l/m2s
Waterflow in the plane, @20 kPa	EN ISO 12958	5,5x10 ⁻⁶ m ² /s	-1,65x10 ⁻⁶ m ² /s
Characteristic Opening Size (O90)	EN ISO 12956	0,07 mm	+/- 0,021 mm
Physical Properties	Standard	Performance	Tolerance
Thickness under 2 kPa	EN ISO 9863-1	7 mm	+/-1,4 mm
Weight	EN ISO 9864	1200 g/m ²	+/- 120 g/m ²
Length (+/- 1%) x width (+/- 1%)		50 x 6,5 m	
Roll diameter (+/- 10%)		60 cm	

Geotekstiili paanid paigaldada ülekattega min 300 mm ja ülekatted kuumapuhuriga kinni kuumutada. Geotekstiilis ei tohi olla auke. Enne geotekstiili laotamist tuleb HPDE kile puhastada.

2.4.1.4 Põhjakihtide kaitsekiht

Purustatud rehviäätmest drenaažikihi korral tuleb geotekstiili peale paigaldada liivast või peenfraktsioonist (jäätmehimistu kood 19 05 99) kaitsekiht. Kaitsekihi ülesanne on kaitsta prügila põhjakihte võimaliku vigastamise eest rehviäätmestest väljaulatuvate metalliosade poolt kui prügila põhja drenaažikihina kasutatakse rehviäätmel.

Peenfraktsioon (jäätmehimistu kood 19 05 99) on jäätmeliik, mis saadakse segaolmejäätmete MBT tehnoloogias tekkinud peenfraktsiooni (20 03 01) bioloogilisel töötlemisel (aunkompostimine R12o) ning trummelsõelaga sõelumisel. Sellise stabiliseerimisprotsessi läbinud jäätmetest tekkinud peenfraktsiooni on lubatud ladestada juhul kui selle hapnikutarbe (AT4) väärtus on väiksem kui 10 mg O₂/g KA. Alates 2023 aastast on OÜ-I Paikre olemas AT4 analüüsiaktid peenfraktsiooni kohta (vt lisa 4 analüüsiaktid).

Kaitsekihi rajamisel liivast on selle kihi minimaalne vajalik paksus 100 mm. Liivalus tuleb tasandada siledaks ja tihendada. Liivas ei tohi olla rämps, puujuuri, kive > 30 mm.

Vastavalt Paikre OÜ poolt tellitud katselõigu protokollile (vt lisa 5 Katselõigu protokoll) tuleb kaitsekihi rajamisel peenfraktsioonist (19 05 99) antud materjali paigaldada paksema kihina. Soovitav on peenfraktsioonist kiht paigaldada algpaksusega 200 mm, et peale ekskavaatoriga tihendamist oleks tagatud minimaalne vajalik põhjakihtide kaitsekihi paksus 100 mm.

Kaitsekiht on soovitatav paigaldada kohe pärast geotekstiili laotamist, katsetamist ja kooskõlastamist.

2.4.1.5 Drenaažikiht

Drenaažikihi otstarve on nõrgvee ärajuhtimine ja vee kogunemise vältimine tehisevoodril. Drenaažikiht ehitatakse purustatud rehviäätmest (jäätmekoodid 16 01 03 ja 19 12 04) ja graniitkillustikust (alternatiivina võib kasutada rehviäätmest asemel graniitkruusa).

Drenaažikiht tuleb rajada vastavalt joonistel esitatud kõrguste järgi. Purustatud rehviäätmest kihi minimaalne paigalduspaksus on 700 mm. Drenaažitorude juures on graniitkillustikust kihi paksus min 500 mm – toru pealt. Lubatud kõikumised drenaažikihi pealispinna tasasuses on +/- 30 mm.

Ladestusala põhjakihtide läbikülmumist tuleb vältida. Enne talve tulekut tuleb valminud põhjakonstruktsioon katta kas jäätmekihiga või ajutise soojaisolatsioonikihiga.

2.4.2 Nõrgvee kogumine

2.4.2.1 Projekteeritud nõrgveetorustik

Nõrgveetorustikud paigaldada vastavalt asendiplaanile VKV-4-01 ning pikiprofiilidele joonistel VKV-6-01 ja VKV-6-02.

Ladestusala drenaažikihi sisse paigaldada kolm paralleelset nõrgvee drenaažitorustikku pilutatud torudest PEH De160 rõngasjäikusega minimaalselt SN16.

Ladestusala põhja- ja lõunapoolsest nõlvast kuni nõrgveekaevudeni paigaldada pilutamata PEH torud De160 surveklassiga PN16. Torude puhastamiseks paigaldada nõrgveetorude ottesse PE kaevud Di1200/630 mm (vt joonis VKV-7-01). Kaevudes tuua nõrgveetoru De 160 mm otsad lauge põlvega kuni maapinnani ja sulgeda pimeäärikuga De160 mm.

Kaevudest juhtida nõrgvesi torustikuga pumplatesse. Ladestusala lõunaküljele paigaldada nõrgveepumpla NVP-1 Di1600 mm ja põhjaküljele NVP-2 Di 2000 mm.

Pumplasse NVP-2 tuleb juhtida ka ladestusala I põhjaküljes asuvalt platsilt kogutavat sademevett põhjusel, et olemasoleva pumpla jõudlus ei ole suurte vihmasadude korral piisav. Platsi olemasolevast sademeveekaevust SK-1 rajada ladestusala nõrgveekaevuni DVK-4 sademeveetorustik De200 mm. Nõrgveekaevu DVK-4 paigaldada sademeveetorule De200 tagasisivoolklapp De200 mm.

2.4.2.2 Nõrgveepumplad

Nõrgveepumplasse NVP-1 paigaldada kaks pumpa tootlikkusega 10,0 l/s ja minimaalse tõstekõrgusega 8,0 m (nt KSB Amarex F 080-180 G). Nõrgveepumplasse NVP-2 paigaldada kaks pumpa tootlikkusega 15,0 l/s ja minimaalse tõstekõrgusega 11,0 m (nt. KSB Amarex F 080-220 G).

Nõrgvee kompaktpumplad NVP-1 ja NVP-2 rajada PE 100 materjalist. Pumpla korpus peab olema piisavalt tugev (minimaalse ringjäikusega SN4), et vastu pidada maapinna survele. Pumpla korpus peab olema varustatud tõsteaasadega. Pumpla põhi peab olema koonilise süvisega, et vältida sette kogunemist pumpla põhja. Pumpla sisepind peab olema sile, et sette ei koguneks seinal.

Pumbajaamadel peavad olema polüetüleenist (PE) juurdepääsuluugid. Luuk peab olema lukustatav ja lahti olekus fikseeritav. Pumpla korpus peab olema kinnitatud betoonist vundamendile, et pinnasevesi ei kergitaks konstruktsiooni.

Pumplad peavad vastama järgmistele nõuetele:

- valmistatud järgmiseid stanadrdeid järgides: EVS-EN 1778:2000 „Keevitatud termoplastiliste konstruktsioonide väärtused. Lubatud pingete ja moodulite määramine termoplastilise varustuse määramisel.” ja prEN 12579-2 “Keevitatud staatilised rõhu all mitte olevad mahutid – 2 osa: Vertikaalsete silindriliste mahutite arvutused”;
- Kõik torustikud ja metallkonstruktsioonid (platvormid, redelid, pumba juhtsiinid jne) ning kinnitusvahendid pumpla sees peavad olema happekindlast roostevabast terasest (AISI 316);
- Pumplasisesed torustikud ja poltliited peavad olema roostevabast terasest AISI 316;
- Teenindusplatvorm - tuleb ette näha roostevabast terasest (AISI 316) Teenindusplatvormis peavad iga pumba kohal olema maapinnalt tõsteketiga avatavad ja avatud asendis fikseeritavad restluugid. Teenindusplatvorm peab olema piisava kandevõimega ning võimaldama torustiku armatuuri ja pumpade hooldustööde tegemist. Teenindusplatvormi konstruktsioon peab katma kogu pumpla perimeetri ja lähtuma töökaitse seisukohtadest– ei tohi põhjustada libisemist, komistamist ega kukkumist.
- Pumba tõstekett - roostevabast terasest AISI 316;

- Redel – tuleb valmistada roostevabast terasest AISI 316. Peab olema ülaosas kinnitatud vahetult pumpla luugi alla ning ulatuma kuni pumpla põhjani. Vahepõranda olemasolul peab redel olema kinnitatud pumpla vahepõranda raami külge. Redeli ülejäänud kinnitused ja konstruktsioon peavad tagama redeli piisava tugevuse ja jäikuse. Redel ei tohi takistada pumpade väljatõstmist ja paigaldamist maapinnalt. Redeli min kaugus seinast 150 mm (luugist allaminekul). Redel peab olema libisemiskindel;
 - Siibrid ja tagasilöögiklapid - peavad olema ette nähtud kasutamiseks reovee keskkonnas. Siibrid ja tagasilöögiklapid peavad olema tempermalmist ning epoksiidkattega (vastavalt DIN 30677). Siibri kiil peab olema kaetud EPDM kummiga ning spindel peab olema roostevabast terasest;
 - Poldid, mutrid, seibid - peavad olema roostevabast terasest AISI 316;
 - Õhutustorud - materjaliks on PE. Tagatud peab olema loomulik ventilatsioon: värske õhu juurdevool pumpla alaosasse (300 mm kõrgemale max veetasemest) ja väljatõmme pumpla ülaosast. Torud peavad olema vandaalikindlad: piisava seinapaksusega ja tugevalt kinnitatud pumpla konstruktsiooni külge. Torude otsad peavad olema varustatud 180 kraadise keevitatud põlvega ning suletud putukavõrguga;
 - Elektri-automaatikakilp - peab asuma pumpla peal või selle vahetus läheduses. Kilp peab olema topeltuksega, millest välimine on lukustatav. Nupud ja indikaatorlambid peavad asetsema kilbi sisemise ukse paneelil.
 - PE-st valmistatud pumpla luuk peab jääma minimaalselt 300 mm üle ümbritseva maapinna. Luugi konstruktsioon peab tagama, et avatud asendis oleks välistatud luugi sulgumine tuule mõjul (kaks lukustit). Luuk peab lisaks sisekant võtmega lukustussüsteemile olema varustatud tabaluku paigaldamist võimaldavate aasadega. Tabaluku jaoks peab olema spetsiaalselt ülestõstetav kate ja aasades olevad augud peavad olema minimaalselt 10 mm läbimõõduga. Tabaluku aasad ja luugi hinged peavad olema kinnitatud vargakindlalt;
- Väljaspoole pumplat paigaldada sissevoolutorule kummikiilsiiber koos spindlipikendusega.

2.4.2.3 Pumplate survetorustik

Nõrgveepumplale NVP-1 rajada survetorustik De110 mm ja pumplale NVP-2 survetorustik De160 mm. NVP-2 pumpla survetorustik De 160 mm paigaldada II etapi ladestusala põhja, ida ja lõunaküljele. Survetorustik rajada kuni olemasoleva nõrgvee basseini. NVP-1 survetorustik ühendada pumpla NVP-2 survetorustikuga.

Survetorudena kasutada polüetüleen PE100 torusid, mis vastavad standardile EVS-EN 12201. Minimaalne surveklass PN10. Kinnisel meetodil rajatav survetorustik peab vastama PAS1075 nõuetele ja rajatav torustik peab olema RC toru.

Toruliitmikud, nagu torukolmikud, muhvid, äärikud jne, peavad olema kasutatava toruga materjalilt ja mõõtmetelt kokkusobivad. Erinevat tüüpi või klassi torude

ühendamisel tuleb kasutada tõmbekindlaid muhve. Astmelised muhvid peavad vastama elastsete muhvide ja äärikadapterite nõuetele.

Ehitusplatsile tarnitavad torud peavad olema varustatud otsakorkidega, mis peavad jääma paigale kuni torustike paigaldamiseni. De110 ja suuremate läbimõõtude korral tohib kasutada ainult latist toru, välja arvatud kinnise meetodi korral.

PE-torud ja nende plastdetailid ühendatakse elektrikeevismuhv või pökk-kevisühendusega. Ehitatava toru ühendamisel olemasolevaga kasutada tõmbekindlat mehaanilist liidet olemasoleva toru poolt.

Maa-alustes ühendustes tohib kasutada ainult plast- ja malm detaile (kolmikud, ristid). Keelatud on kasutada roostevabast terasest kolmikuid ja liitmike. Samuti on keelatud kasutada ilma plast või galvaanilist katet omavaid terasest detaile.

Kõik malmist detailid (olenemata liigist) peavad olema kaetud korrodeerumist takistava kattega vastavalt standardile DIN 30677.

Survetorustiku paiknemist vaata asendiplaanil VKV-4-01 ja pikiprofiilil VKV-6-01. Kraavide alt läbimineku tel paigaldada toru kohale XPS soojustusplaat paksusega 100 mm (vt lisa 1).

Survetorustike paigaldamisel pidada kinni minimaalse lubatud painderaadiuse nõudest või kasutada vastavaid PE-poognaid. Käänikute kasutamine, mille nurk on suurem kui 45°, ei ole lubatud.

2.4.3 Teed

II ladestusala põhja ja lõuna külge rajada juurdepääsuteed. Põhjapoolne juurdepääsutee rajada asfaltbetoonist katte laiusega 6 m. Lõunapoolse juurdepääsutee rajada kruuskattega laiusega 4 m.

Tee muldkehale peab andma kuju ja viima joonistel antud kõrgustasemeteni nii, et kõrgused ja kalded vastavad pealiskattele. Lubatud kõikumised vallide pealispinna kõrgustes on +/- 50 mm.

Teealune mulle tuleb tihendada vähemalt 92 % maksimaalsest kuiva pinnase tihedusest. Materjal peab olema ehituseks sobiv ja ei tohi sisaldada huumust ega taimeosi.

Teed rajatakse ühepoolse 2,5% kaldega valdavalt kraavi suunas.

Asfaltbetoonkattega tee rajada alljärgneva konstruktsiooniga:

- Asfaltbetoon AC 16 surf 70/100 H=5cm graniitkillustiku baasil
- Asfaltbetoon AC 32 base 70/100 H=6cm
- Paekillustikalus, fr 4/63 H=25 cm
- Liivalus Tm_105 H=25 cm

Kruuskatendiga tee rajada alljärgneva konstruktsiooniga:

- purustatud kruus $H = 10$ cm
- kruusliivast alus (K_f min 2 m/ööp) $H = 20$ cm
- liivast drenkiht (K_f min 2 m/ööp) $H = 20$ cm

Liivpinnasest muldkeha tihedustegur peab vastama „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“ lisas 6 toodud nõuetele. Dreenkihi ja liivaluse tihendustegur peab olema $\geq 0,98$. Sõidutee kruuskatend rajada vastavalt MTM määruse nr 101 "Tee ehitamise kvaliteedi nõuded" nõuetele (vastu võetud 03.08.2015).

Teed on toodud joonisel AS-4-11. Kraave ületavate teede alla tuleb paigaldada truubid.

2.4.4 Kraavid ja tuletõrjetiik

Lahtiste kraavide ja tuletõrjetiigi kaevamisel peab viimaste ristlõiked ja põhjade kõrgused viima vastavusse joonisega AS-4-11. Lubatud kõikumine põhja tasapinnale on $+0 \dots -100$ mm (+ = ülespoole, - = allapoole).

Väljakaevatud pinnast võib kasutada ladestusala vallide kujundamisel ja täiteks.

Tuletõrjeveetiik rajada põhjapindalaga ca 900 m^2 ja kogumahuga ca 1380 m^3 . Vastavalt Siseministri määrusele 18.02.2021 nr 10 "Veevõtukoha rajamise, katsetamise, kasutamise, korrashoiu, tähistamise ja teabevahetuse nõuded, tingimused ning kord" on eripõlemiskoormuse $> 1201 \text{ MJ/m}^2$ korral vajalik veevooluhulk tulekustutuseks 30 l/s. Võttes arvesse, et kustutusvett peab jaguma vähemalt 6 tunniks, on vajalik veekogus 648 m^3 . Arvestades, et kuivhüdrandi imitoru paikneb põhjast 0,5 m kõrgusel ja talvel tekib tiigile jää paksusega vähemalt 0,3 m, siis on tiigi kasulik maht ca 700 m^3 .

Tuletõrjeveetiigist vee võtmiseks paigaldada maa-pealse paigutusega soojustatud kuivhüdrant (vt joonis VKV-4-01). Kuiva hüdrandi ja selle tõusutoru siseläbimõõd peab olema minimaalselt 150 mm, väljund peab võrreldes tõusutoruga asetsema 90° nurga all ning peab olema varustatud STORZ 5" ühendusliitmikuga, mis peab olema suletav kattega, mida saab avada spetsiaalse võtmega (voolikuvõtmega). Kuiv hüdrant peab taluma miinus 0,8 baarist vaakumit ning 5 baari rõhku.

Tuletõrjehüdrandi imitorustik rajada De 250 mm PE torudest.

2.5 Nõuded ehitustöödele

2.5.1 Ohutus ning seadmete ja materjalide ladustamine

Ehitustöödega mõjutatav piirkond peab kogu tööperioodi vältel olema tähistatud ja vastavalt vajadusele ka valgustatud nii, et tööde teostamine ei ohustaks piirkonda läbivate või seal töid teostavate inimeste elu ja tervist ning vara.

Kõikides kaevikutes, mis on üle 1,0 m sügavad, peavad olema ohutud ja sobivad redelid, mis ulatuvad vähemalt 1 m võrra kaeviku servast kõrgemale. Iga avatud kaeviku 20 m peale (või ka lühema lõigu peale kui kaevik on lühem) peab olema üks redel. See peab paiknema nii, et tööline ei peaks redelini jõudmiseks liikuma üle 10 m.

Töövõtja teeb kõik endast oleneva, et seadmete ja materjalide ehitusplatsil ladustamise periood oleks nii lühike kui võimalik ajastades seadmete tarne vastavalt antud ehitusetapile. Seega tuleb Töövõtjal planeerida transport ja tarne selliselt, et igal konkreetset ehitusetapil oleksid vajalikud materjalid ja seadmed olemas. Vastavad korraldused seoses ladustamisega peavad olema tehtud enne seadmete/materjalide kohalejõudmist. Kuna igasugune materjali/seadmete kaotsimine võib põhjustada tööprotsessi pikenemist ja kaotsiläinud materjale on keerukas asendada, siis tuleb Töövõtjal tagada piisav valve nii ladustamiskohas kui ka ehitusplatsil. Töövõtja ei ladusta ehitusplatsil mittevajalikke materjale või seadmeid. Töövõtja hoolitseb selle eest, et materjale ei ladustata selliselt, et need võiksid ladustamise tagajärjel puruneda või kujutada ohtu inimestele. Töövõtja paigaldab vajalikud hoiatusmärgid. Töövõtja peab saama (küsima) tootjatelt vastavad instruksioonid ladustamise korraldamiseks ja ladustatud materjalide/seadmete hoidmiseks. Tootjate poolt antud instruksioone tuleb järgida. Kõik ladustamise ja materjalide/seadmete hoidmisega seotud kulud peavad Töövõtja poolt olema arvestatud ehitusmaksumuse hulka.

2.5.2 Olemasolevate ehitiste ja rajatistega arvestamine

Enne tööde alustamist tuleb tööde teostajal koostöös olemasolevate maa-aluste rajatiste valdajatega rajatiste asukohad täpsustada ja tähistada. Tööde teostajal tuleb täita nimetatud rajatiste valdajate poolt esitatavad nõuded (näit. toestamine) rajatiste vahetus läheduses töötamisel.

Kommunikatsioonide läheduses tuleb kaevata käsitsi. Lahtikaevatavad kommunikatsioonid (sh. postid) tuleb toestada. Lahtised kaablid kaitsta vältimaks nende mehaanilist vigastamist. Elektri õhuliinide all töötades rakendada vastavaid ettevaatusmeetmeid. Kaevetöödel kommunikatsioonide kaitsetsoonis lähtuda vastavatest eeskirjadest.

Kohati ei ole olemasolevate maa-aluste rajatiste täpne sügavus ja läbimõõt ka valdajatele teada (näit. olemasolevad veetorustikud, kaablid). Tööde teostajal tuleb arvestada olemasolevate, teadmata asukohaga rajatiste võimalikust ümberpaigutamisest tuleneva kuluga (alternatiiviks on projekteeritud rajatise ehitamine projektiga näidatust erinevale kõrgusele).

2.5.3 Töötervishoid ja tööohutusnõuded

Tööde toetamisel tuleb järgida EV seadustega ja määrustega määratud nõudeid. Ehitustööde ajal ei tohi ehitusel viibida kõrvalisi isikuid ning tööd ei tohi ohustada mõjupiirkonnas olevaid isikuid. Kaevetöid võib alustada vastavate lubade olemasolul.

Ehitaja peab tagama, et töötajad oleksid instrueeritud tööohutusalaselt ja olema varustatud töötamiseks vajalike kaitsevahenditega. Ehitusplats tuleb vastavalt

nõuetekohaste viitade ja märkidega tähistada. Ehitustööde teostaja peab tagama ehitustööde teostamise, ehitusplatsi kontrolli ja töötervishoiu ning tööohutuse nõuded vastavalt määrusele nr 377. Ehitustööde teostajal peavad olema olema määruks nõutud dokumendid.

2.5.4 Torustike ja kaevude paigaldus

Torustike ja kaevude paigaldamisel ja ühendamisel tuleb järgida vastavate torude tootjate instruksioone ning RIL 77-2013 – Maa sisse ja vette paigaldatavad plasttorud. Paigaldusjuhend.

Enne toru paigaldamist tuleb kontrollida toru aluse tasapinna ja langu vastavust projektdokumentatsioonile. Torud tuleb kontrollida defektide puudumise suhtes ja puhastada. Toru peab toetuma tasanduskihile ühtlaselt kogu toru pikkuses. Muhvide kohale tuleb toru alusesse teha süvend, vältimaks toru toetumist muhvile.

Survetorustiku rajamisel arvestada muhvikeevituse tehnoloogianõuetega, torudelt eemaldada oksiidikiht, torud peavad olema fikseeritud enne keevitamist, keevituse ja jahtumise ajal.

Erinevat tüüpi keevitusühendused peavad olema teostatud ainult tootja poolt plastikust torude torutööde väljaõppe saanud töömeeste poolt. Töövõtja peab edastama ühendusi teostavate töömeeste nimed, nende väljaõppe tunnistused ja kogemuse Insenerile kinnitamiseks.

Torusid ja liitmikke võib liites kasutada tingimusel, et tootjate poolt on näidatud ja garanteeritud torude ja liitmike materjalide kokkusobivus. Ühendamise meetodi valikul tuleb võtta arvesse keevitaja kvalifikatsiooni, liite asukohta ja toru mõõtmeid ning maksimaalset tööõhku.

Miinustemperatuuride korral peab keevitamine toimuma soojendatud telgis. Plasti temperatuur peab olema tõstetud üle 0°C enne sulatamise algust. Toru ja kasutatava liitmiku temperatuurivahe ei tohi ületada 6°C.

Tuleb jälgida, et keevitusseadme välisõhu termoandurit ümbritseks keevituskohaga sama temperatuur. Peab vältima kondensaadi teket kasutatavatel torudel ja liitmikel. Toru otsad peavad keevituse ajal olema suletud, et vältida korstnaefekti. Keevituse ajal ei tohi lubada töötsooni liigkiiret jahtumist (tugev tuul).

Töövõtja rakendab kõiki meetmeid selleks, et ehitustööde ajal ei satuks paigaldatavasse torustikku võõrseid, mis on kahjulikud või ohtlikud inimese tervisele või veevarustuse ja kanalisatsiooni süsteemile. Ühendatavad torud peavad olema otstest suletud ja kaitstud saastumise eest kuni torud on paigaldatud.

Torupaigaldustööde käigus tuleb järgida tootja(te) juhiseid. Torude paigaldamisel ei tohi kasutada ülemäärast jõudu, vältida torude vigastamist. Torud või liitmikud, mis on vigastatud (nt paigaldustööde käigus), tuleb ehitusplatsilt eemaldada ja asendada uutega.

PE survetorude väikseim lubatud painderadius on järgnev:

- De20...De63 mm läbimõõdudega torude korral 40xDe;
- $\geq$ De63 mm läbimõõdudega torude korral 50xDe.

Kanalisatsioonitorude paigaldamisel tagada toruotste täielik ulatus muhvi. Paigaldatud torustikul peab olema ühtlane lang, vett koguvate lohkude esinemine ei ole lubatud. Kaevu siseneva(te) toru(de) põhja(de) kõrgus peab olema sama või suurem (kõrgem), kui väljuva toru põhja kõrgus.

Kaevude alus peab olema tihendatud sellisel määral, et kõikides oludes oleks kaevu vajumine välistatud. Kaevud tuleb paigaldada täpselt vertikaalsesse asendisse ning selliste operatsioonide ajal nagu harutorustike ühendamine ja pinnase tihendamine kaevu ümber tuleb hoolega jälgida, et kaevude vertikaalne asend säiliks seni, kuni ümber kaevu olev kaevik on maapinnani täidetud. Kaevud, mis ei rahulda neid tingimusi, tuleb uuesti paigaldada.

Projekteeritud torustiku ristumisel kommunikatsioonidega tagada standardijärgsed vahekaugused. Olemasolevate kommunikatsioonide paiknemine on näidatud pikiprofiilidel orienteeruvalt.

Väljakaevatava pinnase ladustamine kaeviku servale lähemale kui 1,0 m on keelatud.

2.5.4.1 Kaeviku rajamine

2.5.4.1.1 Kaeviku toestamine

Sügavamate kui 1,4 m kaevikute puhul peab Töövõtja kaevikud toestama, et hoida ära kaevandiseinte varinguid. Toestus peab ulatuma kaeviku põhjast vähemalt maapinnani. Toestamisel tuleb kasutada tööstuslikult valmistatud spetsiaalseid toestuselemente, eriolukordades (näiteks intensiivne pinnasevee vool) ka eriprofiilidest sulundseina. Keelatud on kasutada kaeviku toestamiseks üksikuid laudu, prusse, tahvleid vms juhuslikku materjali.

Arvestades konkreetseid olusid (ehitusaeg, vee tase pinnases ehitustööde ajal, liikluskoormus, konkreetsetel lõigul esinevate pinnaste liik, olemasolevate ehitiste kauguses kaevikust jms), võib konkreetsetel lõigul toestamisest loobuda. Toestamisest loobumine peab saama eelnevalt Tellija või Inseneri kooskõlastuse. Toestamata kaeviku nõlv peab niisugusel juhul olema nõlvusega, mis tagab selle stabiilsuse, võttes arvesse kõiki nõlva püsivust mõjutavaid jõudusid, s.h ehitusmasinate vibratsioon. Lähemal kui 3 m hoonetele, treppidele vms vundamentidele rajatud ehitistele ei ole toestamata ehituskaeviku rajamine lubatud.

Toestatavate kaevikute seinad peavad olema võimalikult vertikaalsed. Kaeviku toestus ning rajamise meetodid peavad ära hoidma külgnevate pinnaste, vundamentide, rajatiste ja teiste objektide häirimise või kokkuvarisemise. Kõik kahjud, mis on tekitatud teistele töödele või külgnevatele objektidele kas kokkuvarisemise, vee või

maapinna surve või teiste mõjurite poolt toetuse ja tugevdamise puudumise tõttu või mõne muu Töövõtja hooletuse või eksimuse tõttu, remonditakse Töövõtja kulul ja viivitatamatult.

Töövõtja kannab vastutust kaevikute toetamise ja tugevdamise eest kõikjal ning piisava sügavuseni, et vältida kaevikute kokkuvarisemisemist. Toetus peab olema rajatud nii, et tööde tegemiseks jääks küllaldaselt ruumi ilma, et toetusele langeks täiendavalt pingeid ja koormust sellisel määral, et need võiksid puruneda.

Toestamata kaeviku nõlva varisemisprismas või lähemal kui 1 m kaevikust on transpordivahendite liiklemine ning materjalide ja seadmete hoidmine keelatud. Toestatud kaeviku korral tuleb lähtuda kasutatud elementide tugevusest antud tööolukorras.

Kaevikute toetuse võib eemaldada üksnes siis, kui on välistatud toestatud pinnase liikuma hakkamine. Toetus ja tugevdus jäetakse kaevikusse peale tööde lõppu alatiselt üksnes siis, kui nii on nõutud joonistel või eritingimustes või Tellija vastava põhjendatud nõude korral. Alati kui toetus ja tugevdus jäetakse alatiselt paika, tuleb selle ülemised otsad 1m kõrguselt allpool kavandatud maapinda ära lõigata ja kõrvaldada.

2.5.4.1.2 Kaeviku kaevamine

Kaevikul võib vajadusel olla minimaalseid erinevusi projekteeritavast suunast ja ristlõike kujust. Kaevikul võivad olla laiendused kaevude ja rajatiste, seadmete asukohas. Külma ilmaga tuleb takistada kaeviku põhja jäätumist tehes tagasitäitmist kiiresti või kasutades soojendamist (soojustust). Tuleb vältida ka kaeviku seina jäätumist kaevikus kõige kõrgemal asuva toru laest madalamal. Kaevikut tuleb töö ajal hoida kuivana, et saaks sooritada kõik paigaldus ja tagasitäitetööd koos kihtide tihendamisega.

Kõikides kaevikutes, mis on üle 0,5 m sügavad, peavad olema ohutud ja sobivad redelid, mis ulatuvad vähemalt 1 m võrra kaeviku servast kõrgemale. Iga avatud kaeviku 20 m peale või ka lühema lõigu peale, kui kaevik on lühem, peab olema üks redel. See peab paiknema nii, et tööline ei peaks redelini jõudmiseks liikuma üle 10 m. Töövõtjal tuleb ehituskaevik rajada nii, et kõik ohutusnõuded oleksid tagatud.

Kaeviku seina miinimumkaugus paigaldatavast torust peab olema vähemalt 300 mm. Lisaks sellele tuleb kaeviku laius (eriti kaevude, torustikusõlmede ja hüdrantide ümbruses) määrata vastavalt tagasitäite tihendamiseks kasutatavale tehnikale nii, et on tagatud tagasitäite korrektne tihendamine terve kaeviku ristlõike ulatuses. Minimaalne kaeviku laius toestamata kaeviku korral on 1,0 m, toestatud kaeviku korral 1,2 m.

Kaeviku nõlv peab olema terves ulatuses positiivse kaldega. Selle nõude tagamiseks tuleb kaeviku seina varisemisel kaeviku alumises osas eemaldada pinnas koos kattega ka kaeviku ülemises osas. Ehituskaeviku ristlõige (ehituskaeviku nõlva kalle)

selgitatakse konkreetsel tööloigul Töövõtja poolt sõltuvalt geoloogilistest tingimustest võttes aluseks EVS-EN 1997-1:2005+NA:2006 kriteeriumid.

Kaeviku lõplik laius ja taastamise ulatus selgub Töövõtja poolt kasutatavatest töömeetoditest ning ehitusplatsil ohutuse tagamise vajadusest. Vajadusel tuleb Töövõtjal laiendada katete taastamise alasid (sh kinnistutele) ning kõik ehitustegevused tuleb kooskõlastada kinnistute omanikega ja Inseneriga. Kinnistute esialgne olukord tuleb taastada.

2.5.4.1.3 Veetõrje kaevikust

Vajadusel tuleb teostada kaevikust veetõrjet. Selle vajadus ja aeg sõltub veetasemest pinnasest ehitustööde ajal. Veetõrjega tuleb tagada veetaseme püsimine kaeviku põhjast allpool võimaldamaks rajatiste nõuetekohast paigaldust ning kaeviku tagasitäite tihendamist.

Pumpamine:

- kaevik tuleb torustiku paigaldamise ajal hoida kuiv;
- ära tuleb hoida ehitusplatsi või külgnevate maavalduste üleujutamist pumbatud veest;
- keelatud on ilma vastava loata alaliste kuivatuskraavide süsteemi kasutamine;
- keelatud on pumpamine olemasolevatesse kanalisatsiooni või sademeveetorustikesse ilma vastava loata.

2.5.4.1.4 Tasanduskiht / aluskiht

Kaeviku tagasitäite kihid tuleb teostada vastavalt EVS-EN 1610:2015-le „Äravoolu- ja kanalisatsioonitorustike ehitamine ja katsetamine”.

Lahtisel kaevamisel tuleb torustikud paigaldada kruusa ja/või killustiku alusele. Aluskihi rajamiseks kasutatava materjali valikul peavad olema täidetud järgnevad tingimused:

- torustikud, mille läbimõõdud on suuremad De110mm ja väiksemad kui De 200 mm võib esmases täites kasutada looduslikku kruusa, mille osiste maksimaalne läbimõõt ei ületa 20 mm. Killustiku kasutamise korral võib maksimaalne osise suurus olla 16mm ehk fraktsioon 8-16;
- torustikud, mille läbimõõdud on vahemikus De200 mm kuni De600 mm võib rajada aluskihile kasutada kruusa ja/või killustiku mille maksimaalne terasuurus on $0,1 \times De$;
- torustikele (olenemata materjalist), mille läbimõõt on väiksem või võrdne De110 mm tuleb esmane täide teostada loodusliku kruusaga (maksimaalne osise suurus 20 mm).

Alumise aluskihi paksus toru alt mõõdetuna ei tohi olla väiksem kui 150mm.

Ülemise aluskihi paksus ei tohi olla väiksem kui 100 mm.

Kui väljaspool liiklustsooni on pinnas aluskihiks sobiv, siis võib survetorustiku $\geq$ PN10 rajada otse aluspinnasele. Siiski kehtib nõue, et aluspinnas ei sisaldaks aluskihi paksuse ulatuses kive (materjali ühe osa suurim suurus 10% toru läbimõõdust).

Kui kaevikus on torustikud erineval kõrgusel (torustike vahe alumise torustikuga võrreldes on üle 1 m, mõõdetuna alumise toru laest kuni ülemise toru aluseni), tuleb iga torustiku alla teha oma aluskiht, kusjuures ülemise torustiku aluskiht pannakse alumise toru lõpptäitekihi peale.

Tasanduskihi tihendusaste peab olema vähemalt 90% ja tihendamine peab olema tehtud mehhanismidega kogu kaeviku laiuselt.

2.5.4.1.5 Algtäide

Algtäide on tagasitäitekiht, mis asub aluskihi peal ja torustiku ümber. Algtäide peab ulatuma vähemalt 300 mm toru ülaservast kõrgemale. Algtäite puhul ei tohi täitematerjali kallata otse torustikule (selleks, et mitte nihutada ära torustikku oma asendist ja vigastada torusid).

Algtäide tuleb teostada kahes etapis:

- I etapis täidetakse torustik maksimaalselt toru keskkohani (jälgida tuleb, et toru aluspind toetub täielikult täitekihile ja et toru mõlemad pooled on täidetud võrdsele kõrgusele), täitepinnast I etapis võib tihendada käsitsi;
- II etapis tehakse algtäide lõpuni (vt. nõuded eespool).

Algtäite tihendus tuleb saavutada 95%. Vahetult toru peal asuvat algtäidet mehaaniliselt tihendada ei tohi. Algtäite täitematerjalile kehtivad samad nõuded, mis aluskihi materjalile.

Piirkonnas, kus on kõrge pinnaveetase, tuleb toru alus ja algtäide vajaduse korral ümbritseda geotekstiiliga.

2.5.4.1.6 Lõpptäide

Tagasitäide tuleb tihendada kihtide kaupa, kihtide paksus määratakse vastavalt pinnase liigile, tihendamisseadmele ja ilmastikutingimustele. Tihendamine teostatakse vastavalt EPN-ENV 7.1, ptk 5.

Töövõtja peab pinnase tihendamise kaevikute tagasitäitmisel läbi viima selliselt, et ei kahjustataks torustikku ja võimalikke kaableid ning saavutatakse nõutav pinnase tihedus. Töövõtja on kohustatud kontrollima tagasitäitekihi tihedust kihtide kaupa iga 50 jm tagant selleks ettenähtud kohas ja Töövõtja esitab kontrollimise kohta aruande Insenerile kalibreeritud instrumendiga kus näidatakse plaanil kontrollkohad ja tihedus nendes kohtades. Samuti tuleb Insenerile esitada fotod, kus on näha tihendamisprotsess ja ka tihendamisel kasutatud tööriist. Insener teostab pistelist kontrolli tihendamise kohta. Sisse tuleb viia tihendustööde päevik.

Torukaevikute tagasitäide tuleb teha asfaltkatendiga teedel juurdeveetud materjaliga (liiv – Kf min 0,5 m/ööp). Lõpptäide kruus-, freespuru-, kahekordse pinnatava ja betoonkivist sillutiskivi katendite taastamisel teha kasutades võimalusekorral olemasolevat tihendatavat pinnast. Mitteliiklusaladel võib lõpptäiteks kasutada väljakaevatud pinnast, kui see on mehaaniliselt tihendatav. Kaeviku lõpptäite materjal peab olema Inseneri poolt heakskiidetud.

Tihendamisel tuleb arvestada järgmiste minimaalsete väärtustega, mis sõltuvad kasutatavast masinast (vt. Tabelis 1).

Tabel 1

Masinad	Maks. kaal (kg)	Tihendatava kihi paksus, maks. (m)	Läbimise kordade arv
Kõrgus toru pealt (m)	0.3-1.00		
Vertikaalne vibraator	60	0.4	4
Vibraatorplaadid	300	0.3	5
Vibraatorrullid	600	0.3	6
Kõrgus toru pealt (m)	> 1.00		
Vertikaalne vibraator	200	0.5	4
Vibraatorplaadid	750	0.5	5
Vibraatorrullid	>600	0.5	6

Kui ülaltoodud tabeli nõudeid pole võimalik täita, tuleb pinnase tihendamise operatsioonid läbi viia nii, et ei kahjustataks torustikku ning saavutataks nõutav pinnase taastamine. Täielikult täidetud kaeviku täite tihendustegur (Proctor-test) tiheduse määramiskatsel püsikatenditega teede all peab olema 0,98 (vastav tihedusnäitaja mõõdetuna seadmega Inspector – 1,30, mõõdetuna seadmega Loadman -1,24), haljasalal – 0,92.

Tihedusastme testimine toimub Inseneri poolt määratud kohtades ja keskmiselt iga 150 – 250 m tagant. Tihendus testid tehakse Töövõtja kulul.

Kui tihendusaste on väiksem kui nõutud, siis tehakse täiendav tihendamine ning uut tagasitäitematerjali kihti ei paigaldata enne, kui eelnevalt paigaldatud materjali kiht on nõuetekohaselt tihendatud. Kui tihendusaste ei ole ikkagi vastuvõetav, siis eemaldatakse tagasitäitematerjal 150 mm paksuselt kuni eelmise vastuvõetava tihendusastmega kihini ning tehakse täiendav tihendamine, kuni saadakse rahuldav tulemus. Alles seejärel pannakse kaevikusse uus tagasitäitematerjali kiht.

Töövõtja säilitab lõpptäitekihi säilimise määratud tasapinnal ja tagab, et tagasitäidetud pinnas oleks rahuldavas olukorras kogu projekti elluviimise perioodil. Vajumise korral

pärast lõpptäite tegemist täidetakse kaevik sama klassi materjaliga ja hoitakse täide nõutud kõrgusel.

2.5.4.2 Torustike tähistamine, märkelint

Survetorustikule tuleb torustiku külge paigaldada asukoha määramiseks min 2,5 mm² ristlõikega isoleeritud vaskkaabel, pinnasesse jäävad kaablijätkud peavad olema veetihedad, isoleeritud kuumkahaneva kattega. Märkekaabel paigaldada torustiku külge ning tuua spindlipikenduse ja kaevu juures üles kape või kaane alla.

2.5.4.3 Külmakaitse, soojusisolatsioon

Survetorustiku vähimaks lubatud paigaldussügavuseks torustiku soojustust kasutamata on 1,80 m (mõõdetuna toru laest) ja vabavoolutorustikul on 1,20 m (mõõdetuna toru põhjast). Torustikud, mis rajatakse eelnimetatud sügavustest kõrgemale soojustatakse antud lõigus juhindudes Lisast 1 „Soojustusplaadi paigaldamine“.

KOOSTAS:

Ülar Jõesaar

[/allkirjastatud digitaalselt/](#)