

**DREENIDE JA
KANALISATSIOONITORUSTIKE
EHITAMINE JA KATSETAMINE**

Construction and testing of drains and sewers



EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard on Euroopa standardi EN 1610:1997 “Construction and testing of drains and sewers” ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde.

Tõlgendamise erimeelsuste korral on kehtiv ingliskeelne tekst.

Standardi on läbi arutanud ja heaks kiitnud ning esitanud Eesti Standardikeskusele vastuvõtmiseks EVS Teedeala tehniline komitee EVS/TK 31.

Euroopa standard EN 1610:1997 on avaldatud Eesti standardina EVS-EN 1610:2007, mis on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 14.08.2007 käskkirjaga nr 118.

Standard EVS-EN 1610:2007 omab sama staatust, mis jõustumisteatega vastuvõetud originaalversioon EN 1610:1997 ning jõustub sellekohase teate avaldamisega EVS Teataja 2007. aasta septembrikuu numbris.

This standard is the Estonian version of the European Standard EN 1610:1997. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

In case of interpretation disputes the English text applies.

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

ICS 13.060.30

Descriptors: Drains, sewers, concepts, installation, testing.

English version

Construction and testing of drains and sewers

Mise en oeuvre et essai des branchements
et collecteurs d'assainissement

Verlegung und Prüfung von
Abwasserleitungen und -kanälen

This European Standard was approved by CEN on 1997-05-18.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, the Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, the Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland, and the United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

SISUKORD

EESSÕNA.....	4
1 KÄSITLUSALA.....	5
2 NORMATIIVVIITED.....	5
3 MÄÄRATLUSED.....	6
4 ÜLDIST.....	8
4.1 Põhimõtted.....	8
4.2 Projekteerimistingimuste tagamine.....	8
5 KONSTRUKTSIOONI KOMPONENDID JA MATERJALID.....	9
5.1 Üldist.....	9
5.2 Konstruktsiooni komponendid.....	9
5.3 Täites kasutatavad materjalid.....	9
5.4 Lõpptagasi täites kasutatavad materjalid.....	10
6 KAEVANDAMINE.....	11
6.1 Kaevikud.....	11
6.2 Kaeviku laius.....	11
6.3 Kaeviku stabiilsus.....	13
6.4 Kaeviku põhi.....	13
6.5 Vee eemaldamine.....	13
7 TÄIDE JA TOESTIK.....	13
7.1 Üldist.....	13
7.2 Aluskihi konstruktsioonitüübid.....	14
7.3 Aluskihi või toestiku erimeetodid.....	15
8 PAIGALDAMINE.....	16
8.1 Mahamärkimine.....	16
8.2 Ehitusplatsile tarnimine, käsitsemine ja transportimine ehitusplatsil.....	16
8.3 Ladustamine.....	16
8.4 Komponentide tõstmine.....	16
8.5 Paigaldamine.....	17
8.6 Erikonstruktsioonid.....	18
8.7 Toestamine ja ankurdamine.....	18
8.8 Kaevud ja kontrollkambrid.....	19
9 ÜHENDAMINE TORUDESSE JA KAEVUDESSE.....	19
9.1 Üldist.....	19
9.2 Haruühendus.....	19
9.3 Ühendus liitmikega.....	20
9.4 Ühendus sadullitmi kega.....	20
9.5 Keevisühendus.....	20
9.6 Ühendamine kaevude ja kontrollkambritega.....	20

10	KATSETAMINE E HITAMISE AJAL	20
11	TAGASITÄITMINE	21
11.1	Tihendamine	21
11.2	Täite paigaldamine	21
11.3	Lõpptagasi täite paigaldamine	22
11.4	Sulundseina eemaldamine	22
11.5	Pealispinna taastamine	22
12	TORUSTIKE JA KAEVUDE LÕPPKONTROLL JA/VÕI KATSETAMINE PÄRAST TAGASITÄITMIST	22
12.1	Visuaalne ülevaatus	22
12.2	Lekketihedus	23
12.3	Täide ja lõpptagasi täide	23
13	MEETODID JA NÕUDED ISEVOOLSETE TORUSTIKE KATSETAMISEKS	23
13.1	Üldist	23
13.2	Katsetamine õhuga ("L"-meetod)	24
13.3	Katsetamine veega ("W"-meetod)	27
13.4	Üksikute ühenduste katsetamine	28
14	SURVETORUSTIKE KATSETAMINE	28
15	KVALIFIKATSIOON	28
	Lisa A (teatmelisa) Veetõrje	29
	Lisa B (teatmelisa) Täiendav teave jaotisele 5.3.3.1 materjalide omaduste kohta	31
	Lisa C (teatmelisa) Kokkuvõte Nõukogu 17. septembri 1990. a direktiivist hankeprotseduuride kohta isikutele, kes tegutsevad vee, energia, transpordi ja telekommunikatsiooni valdkondades	47

EESSÕNA

Käesoleva Euroopa standardi on ette valmistanud CENi tehniline komitee CEN/TC 165 “Waste water engineering” (Heitvee käitlus), mille sekretariaati haldab DIN.

Käesolevale Euroopa standardile tuleb anda rahvusstandardi staatus identse tõlke või jõustumisteate avaldamisega hiljemalt märtsiks 1998. a ja sellega vastuolus olevad rahvusstandardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt märtsiks 1998. a.

Lisad A, B ja C on teatmelisad.

Vastavalt CEN/CENELECI sisereeglitele peavad käesoleva Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide riiklikud standardiorganisatsioonid: Austria, Belgia, Hispaania, Holland, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Luksemburg, Norra, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik ja Ühendkuningriik.

**DREENIDE JA KANALISATSIOONITORUSTIKE EHTAMINE JA
KATSETAMINE**

Construction and testing of drains and sewers

1 KÄSITLUSALA

Käesolev Euroopa standard on rakendatav tavapäraselt maa sisse paigaldatud ja tavapäraselt raskusjõu all toimivate dreenide ja kanalisatsioonitorustike ehitamisel ja katsetamisel.

Käesolev Euroopa standard hõlmab kohaldatavusel koos standardiga prEN 805 rõhu all olevate torustike ehitamist.

Käesolev Euroopa standard on rakendatav kaevikutesse või muldkeha alla paigaldatavate ning maapealsete dreenide ja kanalisatsioonitorustike puhul. Kaevikuteta ehitamine hõlmatakse standardiga prEN 12889. Täiendavalt tuleks arvesse võtta ka muid kohalikke või rahvuslikke regulatsioone nt tervise ja ohutuse, katendi taastamise ja lekkekindluse katsetamise nõuete osas jm.

2 NORMATIIVVIITED

Käesolev standard sisaldab dateeritud või dateerimata viidete abil muude väljaannete sätteid. Neile normatiivviidetele osutatakse teksti sobivates kohtades ning väljaanded on loetletud allpool. Dateeritud viidete hilisemad muudatused ja uued väljaanded rakenduvad selles standardis ainult muudatuste ja uusväljaande kaudu. Dateerimata viited rakenduvad viimase väljaande kohaselt (k.a kõik muudatused).

EN 476 General requirements for components used in discharge pipes, drains and sewers for gravity systems

EN 752-3 Drain and sewer system outside buildings – Part 3: Planning

pr EN 805¹ Water supply – Requirements for external systems and components

EN 1295-1 Structural design of buried pipelines under various conditions of loading – Part 1: General requirement

prEN 12889² Trenchless construction and testing of drains and sewers

¹ Eesti standardi märkus. Käesolevaks hetkeks on avaldatud EN 805.

² Eesti standardi märkus. Käesolevaks hetkeks on avaldatud EN 12889.

3 MÄÄRATLUSED

Käesoleva Euroopa standardi ja joonise 1 puhul kehtivad järgmised määratlused:

3.1

aluskiht (*bedding*)

konstruktsiooni osa, mis toetab toru kaeviku põhja ja külgtäite või alhtagasitäite vahel. Aluskiht koosneb ülemisest ja alumisest aluskihist. Juhul kui toru asetatakse loodusliku kaeviku põhja, on kaeviku põhi alumiseks aluskihiks

3.2

tihendatava kihi paksus (*compaction layer thickness*)

iga uue täitematerjali kihi paksus enne selle tihendamist

3.3

katte sügavus (*depth of cover*)

vertikaalne vahemaa torusilindri pealt pealispinnani

3.4

täide (*embedment*)

toru ümbritsev täitematerjal, sealhulgas aluskiht, külgtäide ja alhtagasitäide

3.5

alhtagasitäide (*initial backfill*)

vahetult toru harja kohal oleva täitematerjali kiht

3.6

lõpptagasitäide (*main backfill*)

täitematerjali kiht, mis jääb täite ülapinna ja maapinna, muldkeha ülapinna või sobivusel maantee või raudtee konstruktsiooni aluspinna vahele

3.7

minimaalne kaeviku laius (*minimum trench width*)

ohutuse tagamiseks ja ehitamiseks vajalik minimaalne vahemaa kaeviku seinte vahel alumise aluskihi ülapinnal või kohaldatavusel kraavi tugede vahel mis tahes kihis

3.8

looduslik pinnas (*native soil*)

kaeviku kaevamisel saadud pinnas

3.9

nimimõõt (DN) (*nominal size*)

komponendi suuruse arvtähistus, milleks on leppeliselt täisarv, ligikaudselt võrdne valmistamismõõtmega millimeetrites. Seda võib rakendada kas siseläbimõõdule (DN/ID) või välisläbimõõdule (DN/OD). (EN 476)

3.10

torustik (*pipeline*)

kaevude ja muude rajatiste vahele jäävate torude, liitmike ja ühenduste komplekt

3.11

tehaseline komponent (*prefabricated component*)

paigaldamisprotsessist eraldi valmistatud toode, tavapäraselt olukordades, kus rakendatakse tootestandardit ja/või tehase kvaliteedikontrolli

3.12

külgtaide (*sidefill*)

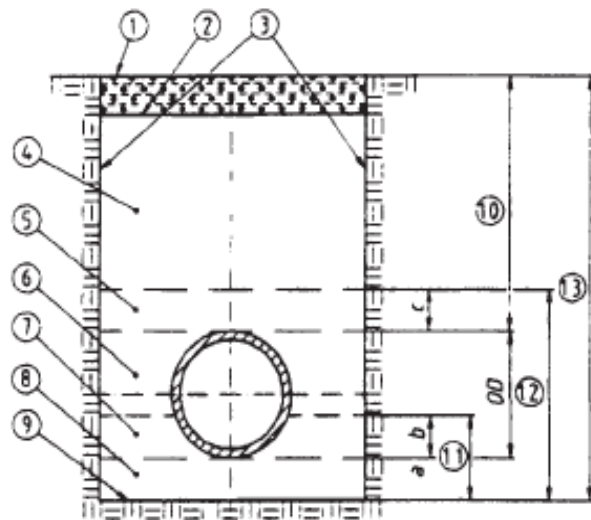
aluskihi ja altagasitäite vahele jääv materjal

3.13

kaeviku sügavus (*trench depth*)

vertikaalne vahemaa kaeviku põhjast pealispinnani

- 1 Pealispind
- 2 Olemasoleva maantee või raudtee konstruktsiooni aluspind
- 3 Kaeviku seinad
- 4 Lõpptagastäide (3.6)
- 5 Altagasitäide (3.5)
- 6 Külgtaide (3.12)
- 7 Ülemine aluskiht
- 8 Alumine aluskiht
- 9 Kaeviku põhi
- 10 Katte sügavus (3.3)
- 11 Aluskihi sügavus (3.1)
- 12 Täite sügavus (3.4)
- 13 Kaeviku sügavus (3.13)



- a* Alumise aluskihi paksus
b Ülemise aluskihi paksus
c Altagasitäite paksus

$$b = k \times OD \text{ (vt jaotis 7)}$$

kus:

- k* - ühikuta tegur, ülemise aluskihi paksuse *b* ja OD suhe
 OD - toru välisdiameeter millimeetrites

Märkus 1. *a* ja *c* miinimumväärtuseid vt jaotisest 7.

Märkus 2. Mõnedes rahvuslikes standardites asendab $k \times OD$ aluskihi nurga määramist. Aluskihi nurk ei ole sama mis ehitusprojektis kasutatav aluskihi reaktsiooninurk.

Joonis 1 – Määratluste kirjeldus

Samad määratlused kehtivad sobivusel kaldnõlvadega kaevikute ja muldkehade puhul.

4 ÜLDIST

4.1 Põhimõtted

Torustikud ja kaevud on sisuliselt ehituskonstruksioonid, milles konstruktsiooni komponendid, aluskiht ja täide moodustavad koostoimel stabiilsuse ja ohutuse aluse. Torude, liitmike ja ühenduste materjalid koos ehitusplatsil teostatavate töödega nagu toru paigaldamine, torude ühendamine, külgtäitmine ja tagasitäitmine on kõik olulised tegurid piisava toimega konstruktsiooni loomisel.

4.2 Projekteerimistingimuste tagamine

Torustike vastupidavus peab olema kindlaks määratud, otsustatud või määratletud enne ehitustöödega alustamist vastavalt standarditele EN 752-3 ja EN 1295-1.

Tööde läbiviimisel tuleks veenduda, et projektiga esitatud tingimused on tagatud või muutunud tingimustele kohandatud.

Eriti mõjutavad projekteerimistingimusi igasugused kõrvalekalded järgnevast:

- kaeviku laius võrreldes projekteeritud laiusega;
- kaeviku sügavus võrreldes projekteeritud sügavusega;
- kaeviku toetussüsteem ja selle eemaldamise mõju;
- täite tihendustegur;
- lõpptagasitäite tihendustegur;
- torutoestiku ja kaeviku põhja seisukord;
- ehitusliiklus ja ajutised koormused;
- pinnaseliigid ja pinnase omadused (nt aluspinnas, kaeviku seinad ja tagasitäide);
- kaeviku kuju (nt astmeline kaevik, kaldseintega kaevik);
- maapinna ja pinnase tingimused (nt külmumine ja sulamine, vihm, lumi, üleujutus);
- põhjaveepind;
- täiendavad torustikud samas kaevikus.

Märkus. Ülalloetud nimekiri pole täielik.

5 KONSTRUKTSIOONI KOMPONENDID JA MATERJALID

5.1 Üldist

Konstruktiooni komponendid ja materjalid peavad vastama rahvuslikele standarditele, vastavatele ülevõetud Euroopa standarditele või Euroopa tehnilistele tunnustustele; nende puudumisel peavad komponendid ja materjalid vastama projekterija nõuetele.

5.2 Konstruktsiooni komponendid

Konstruktiooni komponendid peavad vastama jaotisele 5.1.

Järgima peab kõiki valmistaja täiendavaid juhiseid.

5.3 Täites kasutatavad materjalid

5.3.1 Üldist

Täites kasutatavad materjalid peavad vastama jaotise 5.3 asjakohastele alajaotistele maa sisse paigaldatud torustike püsiva stabiilsuse ja kandevõime tagamiseks. Need materjalid ei tohi olla torule või torumaterjalidele ja põhjaveele kahjulikud.

Kasutada ei tohi läbikülmunud materjale.

Täites kasutatavad materjalid peavad vastama projekterimisnõuetele. Materjaliks võib olla kas looduslik pinnas (vt 5.3.2), kui on tõestatud kasutuskõlblikkus, või juurdeveetavad materjalid (vt 5.3.3). Aluskihi materjalid ei tohi sisaldada osakesi, mille suurus on üle:

- 22 mm DN ≤ 200 puhul
- 40 mm DN > 200 kuni DN ≤ 600 puhul

5.3.2 Looduslik pinnas

Loodusliku pinnase taaskasutamise nõuded on:

- vastavus projekterimisnõuetele;
- tihendatavus, kui see on määratletud;
- toru kahjustavate materjalide puudumine (nt “ülemõõdulised” osakesed – sõltuvalt toru materjalist, seina paksusest ja läbimõõdust – puujuured, praht, orgaaniline materjal, saviklombid > 75 mm, lumi ja jää).

Jaotiste 5.3.3.1 või 5.3.3.3 nõuetele vastavat looduslikku pinnast loetakse sobivaks.

5.3.3 Juurdeveetavad materjalid

Sobivad on järgmised materjalid, mis võivad sisaldada taaskasutatavaid materjale.

5.3.3.1 Teralised materjalid

Teraliste materjalide hulka kuuluvad:

- ühe terasuurusega materjal;
- erineva terasuurusega materjal;
- liiv;
- fraktsioneerimata täitematerjalid;
- purustatud täitematerjalid.

Teraliste materjalide juhised on toodud lisas B³.

5.3.3.2 Hüdrauliliselt seotud materjalid

Hüdrauliliselt seotud materjalide hulka kuuluvad:

- tsemendiga tugevdatud pinnas;
- kergbetoon;
- lahja betoon;
- armeerimata betoon;
- raudbetoon.

Need peavad vastama projektis ettenähtule.

5.3.3.3 Muud materjalid

Jaotistes 5.3.3.1 ja 5.3.3.2 kirjeldatutest erinevaid materjale võib täites kasutada, kui on tõestatud nende sobivus vastavalt jaotises 5.3.1 määratletule. Sobimatud on looduslikud või tehisained, mis võivad torustikku ja kaevusid kahjustada.

Keskkonnamõjudega peaks olema arvestatud.

5.4 Lõpptagasitaites kasutatavad materjalid

Lõpptagasitaites kasutatavad materjalid peavad vastama projekteerimismõuetele.

Lõpptagasitaites võib kasutada jaotises 5.3 määratletud materjale.

³ Eesti standardi märkus. Käesolevaks hetkeks on avaldatud harmoneeritud täitematerjalide standard EN 13242.

Lõpptagasiäites kasutatava kaevandatud materjali kivide maksimaalne suurus ei tohi olla suurem kui 300 mm või algtagasiäite kihi paksus või pool tihendatava kihi paksusest, milline neist on väiksem. Maksimaalset suurust võib lisaks piirata sõltuvalt pinnase tingimustest, põhjaveest või toru materjalist. Kivisele piirkonnale võidakse kehtestada eritingimused.

6 KAEVANDAMINE

6.1 Kaevikud

Kaevikud peavad olema projekteeritud ja kaevandatud viisil, mis tagaks torustike nõuetekohase ja ohutu paigaldamise.

Kui maa-alustele konstruktsioonidele, nt kaevudele, on nõutav ehituslik juurdepääs välisküljelt, tuleb tagada minimaalselt 0,50 m laiune kaitstud tööala.

Kui samasse kaevikusse või muldkehasse paigaldatakse kaks või enam toru, tuleb järgida torustikevahelist minimaalset horisontaalset tööala. Kui pole kehtestatud teisiti, peab see olema: kuni ja kaasaarvatud DN 700 torude korral 0,35 m ja suurema kui DN 700 torude korral 0,50 m.

Vajadusel tuleb järgida muid ohutusmeetmeid kaitsmaks juurdevoolutorustikke, dreene või kanalisatsioonitorustikke konstruktsioonide ja pindade võimalike kahjustavate mõjude eest.

6.2 Kaeviku laius

6.2.1 Kaeviku maksimaalne laius

Kaeviku laius ei tohi ületada ehitusprojekti kehtestatud maksimaalset laiust.

Kui see pole võimalik, tuleb selles küsimuses pöörduda projekteerija poole.

6.2.2 Kaeviku minimaalne laius

Kaeviku minimaalne laius peab olema tabelites 1 ja 2 antud väärtustest suurem, v.a jaotises 6.2.3 toodud juhud.

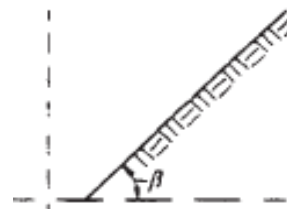
Tabel 1 – Kaeviku minimaalne laius nimimõõdu (DN) suhtes

DN	Kaeviku minimaalne laius (OD + x) m		
	Toestatud kaevik	Toestamata kaevik	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 kuni ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 kuni ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
> 700 kuni ≤ 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

Väärtustes OD + x, võrdub x/2 minimaalse tööalaga toru ja kaeviku seina või toestiku vahel.
kus:
OD välisdiameeter meetrites
 β toestamata kaeviku seina nurk, mõõdetuna horisontaali suhtes (vt joonis 2)

Tabel 2 – Kaeviku minimaalne laius kaeviku sügavuse suhtes

Kaeviku sügavus m	Kaeviku minimaalne laius m
$< 1,00$	nõutav minimaalne laius puudub
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

**Joonis 2 – Toestamata kaeviku seina nurk β**

6.2.3 Minimaalse kaeviku laiuse erandjuhud

Tabelite 1 ja 2 alusel saadud minimaalset kaeviku laiust võib muuta järgmistes olukordades:

- kui personal ei pea kunagi kaevikusse sisenema, nt automatiseeritud paigaldamistehnikad;
- kui personal ei pea kunagi sisenema torustiku ja kaeviku seina vahele;
- vältimatutes piiratud olukordades.

Kõigil neil juhtudel nõutakse projektis ja ehitamisel erimeetmeid.

6.3 Kaeviku stabiilsus

Kaeviku stabiilsus tuleb tagada kas kaeviku toestussüsteemiga, kaeviku külgede rammimise või muude sobivate abinõudega. Kaeviku toestussüsteem tuleb eemaldada vastavalt ehitusprojekti tingimustele selliselt, et torustikku ei liigutataks ega kahjustataks.

6.4 Kaeviku põhi

Kaeviku põhjakalle ja põhjamaterjal peavad vastama projekteerimisnõuetele. Kaeviku põhjamaterjali struktuuri ei tohiks rikkuda. Kui see on rikutud, tuleb selle algne kandevõime sobivate abinõudega taastada.

Kui torud tuleb paigaldada kaeviku põhjale, peab seda tasandama nõutava kaldeni ja kujuni, et toetada torusilindrit. Vajadusel tuleb rajada alumisse aluskihiti või kaeviku põhja sobivad muhvipesad.

Külmades tingimustes võib osutada vajalikuks kaitsta kaeviku põhja nii, et külmunud kihid ei jääks torustiku alla ega selle ümber.

Seal kus kaeviku põhi on ebastabiilne või pinnase kandevõime on madal, tuleb kasutusele võtta sobivad ettevaatusabinõud (vt jaotis 7.1 ja 7.3).

6.5 Vee eemaldamine

Paigaldamistööde käigus tuleks süvendid hoida veevabad, nt vihmaveest, nõrgveest, allikaveest või torustikest lekkivast veest. Vee eemaldamise meetodid ei tohi kahjustada täiteid ega torustikke (vt ka lisa A).

Vee eemaldamise ajal tuleb võtta kasutusele ettevaatusabinõud peenmaterjali äravoolu vältimiseks.

Arvestama peab vee eemaldamise mõju põhjavee liikumisele ja ümbritseva ala stabiilsusele.

Vee eemaldamise lõpetamisel tuleb kõik ajutised drenid korralikult sulgeda.

7 TÄIDE JA TOESTIK

7.1 Üldist

Materjalid, aluskiht, toestik ja täitekihi paksus peavad vastama projekteerimisnõuetele. Valida tuleks jaotistele 5.3.2 ja 5.3.3 vastavad materjalid. Täitematerjal ja selle terakoostis koos toestikuga tuleb valida arvestades:

- toru suurust;
- toru materjali ja toruseina paksust;
- pinnase omadusi.

Aluskihi laiuseks peab olema kaeviku laius, kui pole määratud teisiti. Muldkehadesse paigutatud torustike aluskihi laiuseks peab olema neljakordne OD, kui pole määratud teisiti.

Algtagasitäite minimaalne paksus c (vt joonis 1) peab olema 150 mm üle silindri ja 100 mm üle ühenduste. Jaotistes 5.3.3.2 ja 5.3.3.3 kirjeldatud materjalide kasutamisel peab c vastama projektis määratletule.

Kogu kohapealne pehme pinnas kaeviku põhja alt tuleb eemaldada ja asendada sobiva aluskihi materjaliga. Kui selgub, et kogused on suured, siis tuleks ehitusprojekt ümber hinnata.

7.2 Aluskihi konstruktsioonitüübid

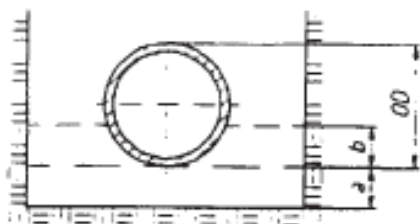
7.2.1 Aluskihi konstruktsioonitüüp 1.

Aluskihi konstruktsioonitüüpi 1 (joonis 3) võib kasutada igasuguse täite korral, mis toestab torusilindrit kogupikkuses, arvestades kihipaksuse nõudeid a ja b määramisel. See hõlmab mistahes suuruse ja kujuga torusid, nt ümmargusi, mitteümmargusi, lamedapõhjalisi.

Kui pole teisiti määratud, siis ei tohi alumise aluskihi paksus a silindri alt mõõdetuna olla väiksem kui:

- 100 mm normaalsetes pinnasetingimustes;
- 150 mm kiviste ja kõvade pinnaste korral.

Ülemise aluskihi paksus b peab vastama ehitusprojektis määratule.

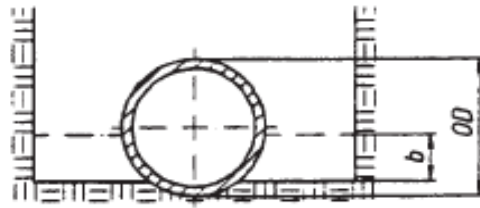


Joonis 3 – Aluskihi konstruktsioonitüüp 1.

7.2.2 Aluskihi konstruktsioonitüüp 2.

Aluskihi konstruktsioonitüüpi 2 (joonis 4) võib kasutada ühtlases, suhteliselt pehmes peeneteralises pinnases, mis toestab torusilindrit kogupikkuses. Torud võivad olla paigaldatud otse kaeviku kujundatud ja tasandatud põhjale.

Ülemise aluskihi paksus b peab vastama ehitusprojektis määratule.

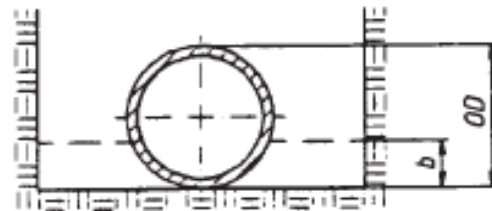


Joonis 4 – Aluskihi konstruktsioonitüüp 2.

7.2.3 Aluskihi konstruktsioonitüüp 3.

Aluskihi konstruktsioonitüüpi 3 (joonis 5) võib kasutada ühtlases, suhteliselt pehmes peeneteralises pinnases, mis toestab torusilindrit kogupikkuses. Torud võivad olla paigaldatud otse kaeviku tasandatud põhjale.

Ülemise aluskihi paksus b peab vastama ehitusprojektis määratule.



Joonis 5 – Aluskihi konstruktsioonitüüp 3.

7.3 Aluskihi või toestiku erimeetodid

Spetsiaalsed ehitusmeetmed on vajalikud kohtades, kus kaeviku põhja kandetugevus ei ole toru aluskihi materjali toetamiseks piisav. Tõenäoliselt ilmneb see ebastabiilsete pinnaste, näiteks turba ja vesiliiva korral.

Võimalikud meetmed hõlmavad näiteks pinnase asendamist teiste materjalidega, nt liiva, kruusa ja hüdrauliliselt seotud materjalidega või torustike toetamist vai-ehitistega, nt kasutades põiktalasid või tugiraami, vaiu ühendavaid pikitalasid või raudbetoonist plaate.

Samuti peaks projekteerimise ja paigaldamise käigus arvestama pinnaste erinevate vajumisomadustega üleminekul ühest pinnasetingimusest teise.

Erimeetodeid aluskihi või torustike toetamiseks võib kasutada vaid siis, kui nende sobivus on kinnitatud ehitusprojekti arvutustega.

Märkus. Maapinna all vaiadel asetsevad torustikud võivad olla vastuvõtlikud äärmiselt suurtele koormustele.

8 PAIGALDAMINE

Märkus. Käesoleva jaotise kontekstis hõlmab väljend “torud” ka “liitmikke ja muid torustiku komponente”, kui pole teisiti sätestatud.

8.1 Mahamärkimine

Enne mahamärkimist peab läbi viima piisavalt mõõdistamist torude, kaablite ja muude maa-aluste rajatiste asukoha määramiseks. Kui mõõdistamise tulemused mõjutavad asukohta ja kõrgust, tuleb projekteerijat sellest informeerida.

Kaeviku telgjoon ja pealtlaius tuleb täpselt maha märkida, märgistada ja protokollida.

Vajadusel tuleb kohale seada ajutised reeperid püsivatele asukohtadele, kus neid tõenäoliselt ei rikuta.

8.2 Ehitusplatsile tarnimine, käsitsemine ja transportimine ehitusplatsil

Torusid, torukomponente ja ühendustarvikuid tuleb kohaletoomisel kontrollida, tagamaks nende nõuetekohase märgistamise ja projekteerimisnõuetele vastavuse.

Kõigist valmistaja poolt kehtestatud juhistest tuleb kinni pidada.

Tooted tuleb üle vaadata nii kohaletoomisel kui vahetult enne paigaldamist veendumaks, et need on kahjustustevabad.

8.3 Ladustamine

Kõigist valmistaja poolt kehtestatud juhistest ja vastavatest tootestandardi nõuetest tuleb kinni pidada.

Kõiki materjale tuleks ladustada nii, et need oleks puhtad ja välditaks reostumist ning kvaliteedi halvenemist, näiteks elastomeerist ühenduskomponente tuleks hoida puhtana ja vajadusel osooniallikate (nt elektriseadmed), päikesevalguse ja õli eest kaitstuna.

Torud tuleb kinnitada nii, et oleks takistatud nende veeremine. Ülemäära suurt virnakõrgust tuleks vältida, et virna alumises osas paiknevad torud ei oleks ülekoormatud. Torude virnasid ei tohi paigutada avatud kaeviku lähedale.

Kaitsekihiga kaetud torusid tuleb vajadusel ladustada tugeidel, mis hoiavad neid maapinnast kõrgemal, et vältida kaitsekihtide ja ühenduste kahjustamist. Väga külma ilma korral tuleks kõiki torusid ladustada tugeidel, et vältida nende maa külge külmumist.

8.4 Komponentide tõstmine

Komponentide tõstmiseks tuleb turvakaalutustel ja kahjustuste vältimiseks kasutada sobivat varustust ja sobivaid meetodeid.

8.5 Paigaldamine

8.5.1 Üldist

Torude paigaldamist peaks alustama allavoolu asetsevast otsast, paigaldades torud tavapäraselt muhvidega ülesvoolu.

Arvestama peaks vajadusega torude otsad ajutiselt sulgeda, kui töö pikemalt katkestatakse. Kaitsvaid otsakaasi ei tohiks eemaldada varem kui vahetult enne ühendamist. Vältima peaks materjalide sattumist torudesse. Torusse jäänud materjali peab eemaldama.

Kui on vajalik torude kindel asetus, nt märgis näitab toru pealmist osa, peab seda järgima.

8.5.2 Asukoht ja kõrgus

Torud peavad olema paigaldatud õigesse asukohta ja kõrgusele projektis määratud tolerantside piires. Kõrguse vajalikud täpsustused peab tegema aluskihi tõstmise või langetamisega, tagades alati, et torud oleks lõpuks toetatud kogupikkuses. Püsivaid muudatusi ei tohi kunagi teha kohttäitena.

8.5.3 Ühendamine

Kaitsvad otsakaaned tuleb eemaldada vahetult enne ühendamist. Ühendusmaterjalidega kokkupuutuvad toru pinna osad peavad olema kahjustusteta, puhtad ja vajadusel kuivad. Libisevad ühendused peavad olema määratud, kasutades tootjate soovitatavaid määreid ja meetodeid.

Kui torusid ei saa käsitsi ühendada, peab kasutama sobivat ühendamise varustust. Vajadusel peab torude otsi kaitsma. Torud tuleks ühendada progresseeruvalt rakendatava telgjou abil, komponente ülekoormamata. Pärast ühendamist peaks trassi liited üle kontrollima ja vajadusel parandama.

Kui muhvi otsa ja järgmise toru serva vahel on ette nähtud vahe, peab see jääma tootja määratud tolerantside piiresse.

8.5.4 Muhvipesad

Vajadusel tuleb rajada muhvidele pesad, et võimaldada piisavalt vaba ruumi ühenduse korralikuks kokkupanemiseks ja takistada torul ühenduse koormamist. Muhvipesa ei tohi olla suurem kui ühenduse kokkupanekuks piisav.

8.5.5 Toru lõikamine

Lõikamist peaks läbi viima õigete tööriistadega ja vastavalt toru tootja soovitudele. Lõiked peavad olema sellised, mis tagavad loodava ühenduse õige toimimise. Kattekihi ja vooderduse vajalikud parandused peab teostama vastavalt tootja juhistele.

8.5.6 Tulevaste ühenduste ettevalmistus

Torude otsadel või harudel, millele tulevikus pärast tagasitaidet paigaldatakse ühendused, peavad olema vastavad veekindlad tihendid ja vajadusel kohased ankurdused. Nende asukohad peavad olema mõõdistatud ja protokollitud.

8.5.7 Muud juhised

Järgima peab esmalt teiste vastavate standardite ja seejärel toru tootja täiendavaid paigaldusjuhiseid.

8.6 Erikonstruktsioonid

8.6.1 Maapealne torustik

Maapealse torustiku puhul on nõutav eriprojekt ja konstruktsioon (nt toel või rippuv). Torusid tuleks kaitsta keskkonna kahjulike mõjude eest.

8.6.2 Torustik kaitsetorude sees

Teatud tingimustes, nt veekaitse piirkondades või tööstushoonetes, võib olla vajalik ehitada torustikud kaitsetorude sisse. Nii kaitsetorusid kui torustikku peab eraldi testima.

Kui torustik asub kanalis, võib kanali lekkekindluse katsetamine olla mittevajalik.

8.6.3 Tellisest ja monoliitbetoonist kanalisatsioonitorud

Tellisest ja monoliitbetoonist kanalisatsioonitorude puhul on nõutav eriprojekt.

8.6.4 Torustikud läbi ehitiste, nende all või lähedal

Seal, kus torustikud läbivad ehitisi, kaasa arvatud kaeve ja kontrollkambreid, tuleb ühendada elastsed ühendused seinas või nii lähedal ehitise välisküljele kui võimalik, välja arvatud seal, kus torustik ja ehitis moodustavad ühtse konstruktsiooni jäigal alusel. Seal, kus torustikud on ehitiste all või lähedal, peaks arvestama sarnaste abinõudega.

Täiendavat elastsust saab anda lühikeste torude vahele panemisega, mis tagab liigenduse. Nende torude pikkus ja konstruktsiooni detailid peaksid arvestama torude diameetri ja tüübiga ning ühenduste projektiga. Ehitist läbivate torude puhul on nõutav hülss või sillus.

8.7 Toestamine ja ankurdamine

Kui paigaldamise ajal esineb üleskerkimise oht, tuleb torustikud kinnitada sobiva koormamisega või ankurdamisega. Kui surve all olevate torustike puhul on liitmikud ja siibrid paigaldatud pikisuunas ilma positiivse lukustamiseta, peab need kinnitama nii, et need võtaksid vastu tekkivaid jõude. Üksikasju vaadake standardist prEN 805.

Märkus. Sellised jõud võivad saavutada märkimisväärseid tasemeid.

Isevolutorustike puhul võib veekindluse katsetamise ajal olla vajalik ankurdada liitmikud kindlalt, võimalusel vaid ajutiselt.

Konstruksioonis peaks arvestama täiendavaid jõude, mis võivad esineda rippuvate torustike ja järsult kalduvate lõikude puhul, nt moodustades betoonist aluskihi, betoonist kesta või tõkke, mis samal ajal kaitseb ärauhumise ja aluskihi kuivendusmõjude vastu. Vajadusel peab teostama pinnase analüüsid.

8.8 Kaevud ja kontrollkambrid

Kaevud ja kontrollkambrid peavad jaotise 13 katsetamise alusel olema lekkekindlad ja vastama projektile.

Tehaselised komponendid peavad olema kokku pandud ja paigaldatud vastavalt tootja täiendavatele juhistele.

9 ÜHENDAMINE TORUDESSE JA KAEVUDESSE

9.1 Üldist

Ühendused torudesse ja kaevudesse tuleb teha kasutades tehaselisi komponente.

Tulevaseks kasutamiseks ettenähtud ühenduse kohta vaadake jaotist 8.5.6.

Kui torudesse ja kaevudesse tehakse ühendused, peab tagama, et:

- ei vähendata ühendatud torustike kandevõimet;
- ühendatav toru ei ulatu selle toru või kaevu sisepinna taha, millesse see ühendatakse;
- ühendus on tehtud lekkekindlana vastavalt jaotisele 13.

Täitmaks eelnimetatud tingimusi, võib olla vajalik tugevdada torustikku ühenduse piirkonnas või asendada toru osa uue rajatiselega, nt kaevuga.

Ühendamiseks kasutatavad meetodid on toodud jaotistes 9.2, 9.3, 9.4 ja 9.5. Valik sõltub kasutaja nõuetest, toru suuruselt ja toru materjalist.

Ühendamiseks võib kasutada muid meetodeid, eeldusel, et need tagavad ühenduse samasuguse kvaliteedi.

9.2 Haruühendus

Sissetuleva torustiku vastuvõtmiseks peaks hargmiku fikseerima sobiva nurga all. Kui toruhargmik lisatakse olemasolevasse torustikku, võib osutada vajalikuks ühe või mitme toru rikkumine või eemaldamine, sõltuvalt torude materjalist, nende pikkusest, ühenduse tüübist ja aluskihist.

Toru katkematusse säilitamiseks peaks eemaldama torust ainult vajaliku osa, et oleks võimaldatud hargmiku montaaž torustiku vahele. Toiming võib hõlmata lisaks hargmikule ka lühikese toru lisamist. Kui kasutatakse muhviga või hülsiga ühendusi, peavad need torustikuga sobima, kindlustama täpse suuna ja asendi ning tagama efektiivse tihenduse.

9.3 Ühendus liitmikega

Ühendusliitmikud on komponendid, mis sobituvad toru seinaga puuritud ümmargustesse aukudesse viisil, mis tagab lekkekindla ühenduse.

Toru lõigatakse puurimiseseadmega, et saada ühendusliitmikule sobiv ümmargune auk, vältides soovimatute materjalide torusse sattumist.

Ühendusliitmiku asukoht peaks olema toru ülemises pooles, liitmiku telg soovitatavalt 45° nurga all toru pikisuunalise teljega ristiasetseva vertikaalse tasapinna suhtes.

Ühendusliitmike monteerimise üksikasju vaadake tootja juhenditest.

9.4 Ühendus sadulliitmikega

Sadulliitmikud on komponendid, millel on lekkekindlad ühendused toru välispinna ja sadula ääriku sisepinna vahel. Auk oleva toru seinas sobitub kasutatava sadulliitmikuga ja lõigatakse puurimise või rõngaspuurimise teel või sobiva sae ja selleks valmistatud šablooniga abil, vältides soovimatute materjalide torusse sattumist.

Sadulliitmiku asukoht peaks olema toru ülemises pooles, soovitatavalt teljega 45° nurga all toru pikisuunalise teljega ristiasetseva vertikaalse tasapinna suhtes.

Sadulliitmike monteerimise üksikasju vaadake tootja juhenditest.

9.5 Keevisühendus

Kui ühendusi on vaja teha keevitusega, peab järgima toru tootja täiendavaid juhiseid.

9.6 Ühendamine kaevude ja kontrollkambritega

Ülalpool jaotistes 9.3, 9.4 ja 9.5 kirjeldatud meetodid võivad olla osaliselt rakendatavad kaevude ja kontrollkambrite ühendamisel. Ühenduse asetus peab vastama projektile.

10 KATSETAMINE EHTAMISE AJAL

Rakendatavuse korral võib ehitamise ajal kasutada jaotises 12 toodud ülevaatusi/katsetusi.

Kui on vastavalt määratud, siis tuleb enne tagasitäite paigaldamist sooritada esmased lekkekindluse katsetused. Töö jätkumisel on soovitatav kontrollida külgtäite ja tagasitäite tihedust (vt jaotis 11.1).

11 TAGASITÄITMINE

Külgtäite ja tagasitäite paigaldamist võib alustada vaid siis, kui toru ühendused ja aluskiht võimaldavad koormamist.

Tagasitäitmist, sealhulgas täite ja lõpptagasitäite paigaldamist, kaeviku sulundseina eemaldamist ja tihendamist tuleks teostada viisil, mis tagab torustiku kandevõime vastavuse projekteerimisnõuetele.

11.1 Tihendamine

Tihendustegur peab olema selline, nagu on määratud torustiku ehitusprojekti. Määratud tihendustegurid peavad olema kontrollitud meetodiga, mis vastab konkreetselt kasutatava tihendusmõõtja juhendile, nõudmisel tuleb tõendada katsetustega.

Nõudmisel tuleks vahetult toru kohal olev algtagasitäide tihendada käsitsi. Vahetult toru kohal olevat lõpptagasitäidet ei tohi mehaaniliselt tihendada, kuni katte kogusügavuseks toru kohal on vähemalt 300 mm. Katte kogusügavus vahetult toru kohal enne mehaanilist tihendamist sõltub tihendusseadme tüübist. Tihendusvahendite, läbikute arvu ja tihendatava kihi paksuse valikul tuleb arvestada tihendatava materjaliga ja paigaldatava toruga.

Tihendamine tagasitäite või külgtäite immutamise abil on lubatav ainult erandjuhtudel ja seda ainult sobivate, mitte-nidusate pinnaste puhul.

11.2 Täite paigaldamine

Täidet tuleks paigaldada viisil, mis takistab oleva pinnase sissevajumise või täitematerjali segunemist oleva pinnasega. Teatud juhtudel, eriti põhjavee olemasolul, võib toru täite paigaldamiseks osutada vajalikuks kasutada geotekstiili või pöördfiltrit.

Sobivad ettevaatusabinõud tuleb kasutusele võtta kohtades, kus põhjavee vool võib pinnase peenosakesi edasi kanda või alandada põhjavee taset.

Aluskihi, külgtäite ja algtagasitäite paigaldamine tuleb teostada vastavalt projektile ja spetsifikatsioonidele. Täidet tuleks kaitsta igasuguste ettenähtavate kandevõime, stabiilsuse või paigutuse muutuste eest, mida võivad põhjustada:

- sulundseina eemaldamine;
- põhjavee mõjutused;
- muud külgnevad kaevamistööd.

Kui torustiku osad vajavad ankurdamist või tugevdamist, tuleb seda teha enne täite paigaldamist.

Täite paigaldamise ajal tuleks eritähelepanu pöörata järgnevale:

- torustiku suuna ja kõrguse paigaldamise vältimine;
- ülemise aluskihi paigaldamisel veenduge, et toru all olevad õõnsused on täidetud tihendatud materjaliga.

11.3 Lõpptagasiite paigaldamine

Lõpptagasiite tuleb paigaldada vastavalt projektile ja spetsifikatsioonile, mis piirab pealispinna vajumist. Erilist tähelepanu tuleks pöörata sulundseina eemaldamisele.

11.4 Sulundseina eemaldamine

Sulundsein tuleks täite paigaldamise ajal eemaldada järk-järgult.

Märkus. Sulundseina eemaldamine täitega samal tasapinnal või sellest allpool pärast lõpptagasiite paigaldust võib toru kandevõimet, suunda ja kõrgust tõsiselt mõjutada.

Seal kus sulundseina eemaldamine on ebapraktiline enne tagasiite lõpetamist (nt sulundvaiad, sulundkast), on vajalikud erimeetmed, näiteks:

- spetsiaalne ehitusprojekt;
- sulundseina osaline maasse jätmine;
- täite jaoks spetsiaalsete materjalide valimine.

11.5 Pealispinna taastamine

Tagasiitmise lõpetamisel tuleb pealispind taastada vastavalt ettenähtule.

12 TORUSTIKE JA KAEVUDE LÕPPKONTROLL JA/VÕI KATSETAMINE PÄRAST TAGASITÄITMIST

Pärast paigaldamise lõpetamist tuleb kooskõlas jaotistega 12.1 kuni 12.3 teostada vastavad ülevaatused ja/või katsed.

12.1 Visuaalne ülevaatus

Visuaalselt tuleb üle kontrollida:

- suund ja kõrgus;
- liited;
- kahjustused või deformatsioonid;

- ühendused;
- vooderdised ja katted.

12.2 Lekketihedus

Torustike, sealhulgas ühenduste, kaevude ja kontrollkambrite lekketihedust peab vajadusel katsetama vastavalt jaotisele 13 või 14.

12.3 Täide ja lõpptagasiäide

Täite vastavust saab tõestada määratletud tihenduse ja/või toru deformatsiooni kontrolliga. Lõpptagasiäite vastavust saab kinnitada tihenduse kontrollimisega.

12.3.1 Tihendamine

Aluskihi, külgtäite ja tagasiäite tihendustegur vastavust jaotisele 11.1 peab nõudmisel kontrollima.

12.3.2 Toru deformatsioon

Elastsete torude diameetri vertikaalsete muutuste vastavust ehitusprojektile peab nõudmisel kontrollima.

13 MEETODID JA NÕUDED ISEVOOLSETE TORUSTIKE KATSETAMISEKS

13.1 Üldist

Torustike, kaevude ja kontrollkambrite lekketiheduse katsetused tuleb läbi viia kas õhuga ("L"-meetod) või veega ("W"-meetod), nagu näidatud joonistel 6 ja 7. Torude ja liitmike, kaevude ja kontrollkambrite katsetusi võib sooritada eraldi, nt torusid õhuga ja kaeve veega. Meetodi "L" puhul on paranduste ja ebaõnnestumistele järgnevate korduvkatsete arv piiramatult. Üksiku või korduva õhukatse ebaõnnestumisel on lubatud korrata katset veega ja siis on otsustav ainult veekatse tulemus.

Kui katsetamise ajal on põhjavee tase üle torustiku pealispinna, võib eraldi spetsifikatsiooniga rakendada infiltratsioonikatset.

Esmast katsetamist võib rakendada enne külgtäite paigaldamist. Torustiku lõplik heakskiit saadakse katsetamisel pärast tagasiäidete ja sulundseinte eemaldamist; valiku õhu- või veekatseks teeb projekteeija.

13.2 Katsetamine õhuga (“L”-meetod)

Torustike, v.a kaevude ja kontrollkambrate, katsetuste kestus toru suuruse ja katsemeetodite (LA; LB; LC; LD) suhtes on toodud tabelis 3. Katsemeetodi peaks määrama projekterija. Kasutama peab sobivaid õhukindlaid korke, et vältida katseadmetest tulenevaid vigu. Ohutuse kaalutlustel peab suure DN (nominaal-mõõdu) katsetamise ajal olema eriti ettevaatlik.

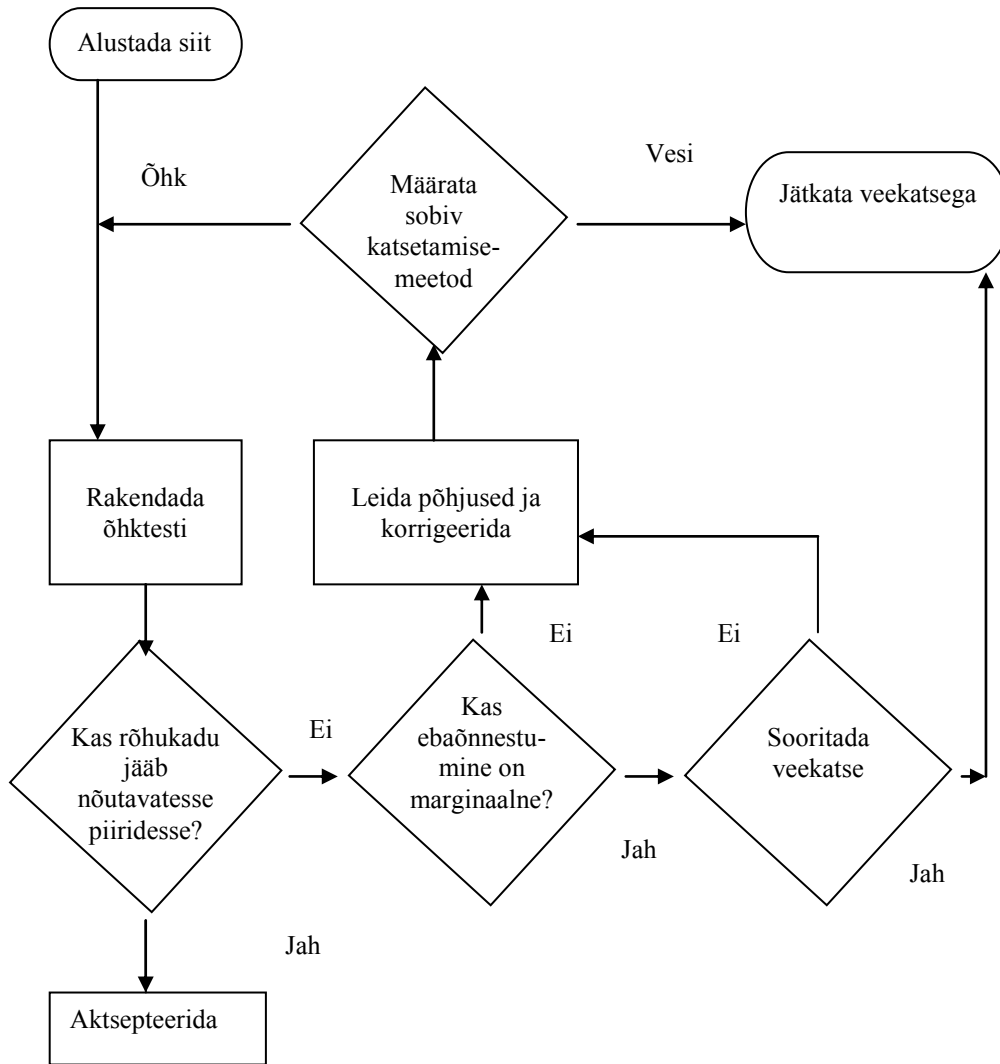
Praktikas on kaevude ja kontrollkambrate õhkkatseid raske sooritada.

Märkus 1. Kuni on piisavalt kogemusi kaevude ja kontrollkambrate õhkkatsetustes, võib kasutada poolt sellest katsetuste kestusest, mis on ette nähtud samamõõduliste torustike puhul.

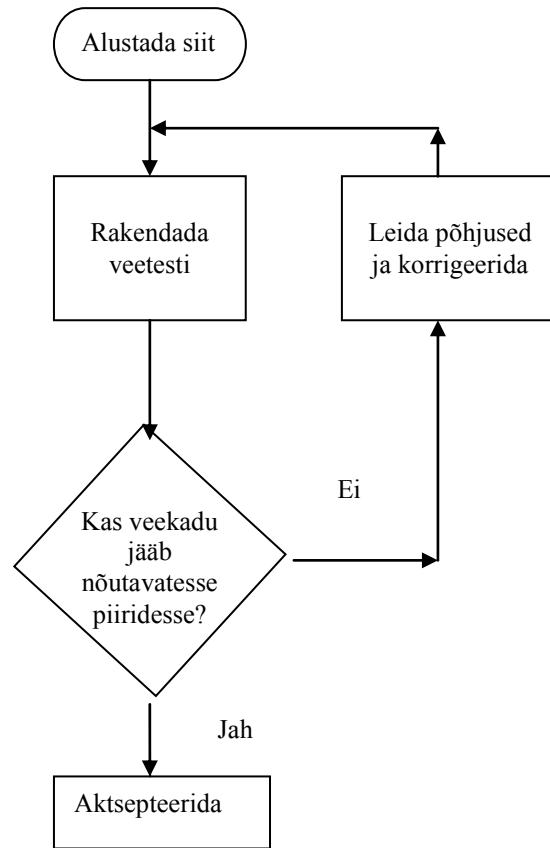
Esmalt tuleb hoida umbes viieks minutiks algrõhku, mis on umbes 10 % suurem kui nõutav katserõhk p_0 . Seejärel tuleb rõhku reguleerida tabelis 3 näidatud katserõhuni, vastavalt katsemeetodile LA, LB, LC või LD. Kui pärast katsetuse aega mõõdetud rõhu langus on väiksem kui Δp toodud tabelis 3, siis vastab torustik nõuetele.

Märkus 2. Käesolevas Euroopa standardis pole toodud katsetamise nõudeid alarõhuga katsetuste jaoks, kuna selle meetodi kohta pole hetkel piisavalt kogemusi.

Rõhu languse mõõtmiseks kasutatavad seadmed peavad võimaldama mõõtmisi täpsusega 10 % Δp -st. Mõõteaja täpsuseks peab olema 5 sekundit.



Joonis 6 – Meetodi “L” voodiagramm



Joonis 7 – Meetodi “W” voodiagramm

Tabel 3 – Katserõhk, rõhulangus ja katsetamise aeg õhuga katsetamisel

Materjal	Katse-meetod	P ₀ [*] Δp		Katsetamise aeg min						
		mbar (kPa)		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Betonist kuivendus-torud	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
K _p –väärtused **)				0,058	0,058	0,053	0,040	0,0267	0,020	0,016
Betonist imbtorud ja muud materjalid	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
K _p –väärtus **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

*) Õhurõhust suurem rõhk

**)

$$t = \frac{1}{K_p} \cdot \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta}$$

Betoonist kuivendustorude puhul $K_p = \frac{16}{DN}$ maksimumiga 0,058.

Betoonist imbtorude ja muude materjalide puhul $K_p = \frac{12}{DN}$ maksimumiga 0,058.

t-ga, ümardatuna lähima 0,5 minutini, kui $t \leq 5$ min, lähima minutini, kui $t > 5$ min.

$\ln = \log_e$

13.3 Katsetamine veega (“W”-meetod)

13.3.1 Katserõhk

Katserõhk on tulemuseks katselõigu vastava allavoolu või ülesvoolu asuva kaevu täitmisel maapinnatasemeni, või on sellega samaväärne rõhk, maksimumrõhuga 50 kPa ja miinimumrõhuga 10 kPa mõõdetuna toru otsast.

Kõrgemad testrõhud võidakse kehtestada torustikele, mis on projekteeritud toimima püsiva või ajutise ülekoormuse all (vt standard prEN 805).

13.3.2 Kohanemisaeg

Pärast seda, kui torustikud ja/või kaevud on täidetud ja rakendatakse nõutavat katserõhku, võib osutada vajalikuks kohanemisaeg.

Märkus. Tavaliselt piisab ühest tunnist. Pikem periood võib osutada vajalikuks näiteks betoontorude puhul kuivades tingimustes.

13.3.3 Katsetamise aeg

Katsetamise aeg peab olema (30 ± 1) minutit.

13.3.4 Katsetamise nõuded

Vett lisades tuleb rõhku hoida jaotises 13.3.1 määratletud katsetusrõhu ± 1 kPa piires.

Selle nõude saavutamiseks peab olema katsetuse jooksul kogu lisatav veehulk mõõdetud ja üles märgitud nõutava katsetusrõhu juures koos veesurvega.

Katsetuse nõue on täidetud, kui lisatava vee hulk pole suurem kui:

- torustike puhul $0,15 \text{ l/m}^2$ 30 minuti jooksul;

- kaevudega torustike puhul 0,20 l/m² 30 minuti jooksul;
- kaevude ja kontrollkambrate puhul 0,40 l/m² 30 minuti jooksul.

Märkus. m² kajastab märga sisepinda.

13.4 Üksikute ühenduste katsetamine

Kui pole teisiti määratud, siis on üksikute ühenduste katsetamine kogu torustiku katsetamise asemel aktsepteeritav torustike puhul, mis on tavaliselt suuremad kui DN 1000.

Eraldi toruühenduste W-katsetuse tegemiseks võetud pinnaalaks on 1 m pikkune toru, kui pole teisiti määratud. Katse nõuded peavad vastama jaotises 13.3.4 esitatule, 50 kPa katserõhuga toru otsas.

“L”-katse tingimused peavad vastama jaotises 13.2 toodud põhimõtetele ja olema eraldi määratud.

14 SURVETORUSTIKE KATSETAMINE

Survetorustikke tuleb katsetada vastavalt standardile prEN 805.

15 KVALIFIKATSIOON

Arvestama peab järgmiste kvalifikatsiooni puudutavate aspektidega:

- ehitusprojekti järelevalveks ja teostamiseks palgatakse vastavalt väljaõppinud ja kogunud tööjõud;
- tellija poolt määratud ettevõtjatel on olemas töö läbiviimiseks vajalik kvalifikatsioon;
- tellijad on veendunud, et ettevõtjatel on vajalik kvalifikatsioon.

Vt lisa C.

Lisa A (teatmelisa)

Veetõrje

A.1 Üldist

Kui on põhjust arvata, et kaeviku läheduses, selle kavandatavast põhjast kõrgemal võib esineda põhjavett, tuleb ehitusala piisavalt uurida, et valida sobiv veetõrjemeetod ja kaeviku toetamise viis. Veetõrjega seotud erinevad ajutised tööd võivad mõjutada põhitöö tehnilist lahendust. Tööprojekti eeldused tuleb paigaldajale edastada kas töökirjelduse või jooniste kaudu.

Veetõrjesüsteemide projekteerimine on kompleksne ja enne meetodi valikut peab konsulteerima spetsialistiga. Veetõrje võib põhjavee taset märkimisväärselt alandada ja mõjutada muuks otstarbeks vajalikku veevõttu.

Mõned veetõrjeks kasutatavad meetodid koos nende valikut mõjutavate teguritega on loetletud allpool. Läbilaskvusvõime ulatus on antud vaid näitlikustamiseks ning need varieeruvad vähesel määral vastavalt erinevate seadmete omadustele ja kohalikele tingimustele.

A.2 Pumpamine kogumiskaevust kaeviku põhjast

See on veetõrje lihtsaim vahend ja hõlmab kaevikusse tunginud vee väljapumpamist. Pinnastel, kus on oht veega väikeste osakeste pinnalt ärauhumiseks, võib olla vajalik võtta tarvitusele täiendavaid meetmeid voolu kiiruse vähendamiseks. Seda võib saavutada kaeviku põhjast sügavama tiheda sulundseina ehitamisega. Torustiku projekteerija peab otsustama, kas on vajalik sulundsein jätta alles alalise rajatisena. Pumpamise meetodit koos alalise sulundseina ehitamisega on otstarbekas rakendada vaid nidusate pinnaste ja madala põhjavee taseme korral, kuna alalise sulundseina ja kaasneva jalandi kõrge maksumus muudavad selle meetodi efektiivsuse küsitavaks.

Sügavuse vahemikku saab suurendada, kasutades täiendavaid vahendeid nagu pinnase külmutamine või tampoonimine, et vähendada põhjavee voolu väljakaevamise läheduses.

A.3 Süvafiltrid

See meetod hõlmab süvafiltreid, diameetriga tavaliselt 250 mm kuni 600 mm ja filtriga hülsi või perforeeritud seina paigaldamist selle aluse lähedale. Sisenev vesi eemaldatakse puuraugu sukelpumba abil. Filter on vajalik peenmaterjali kadumise ärahoidmiseks ja selle peab valima sobivana kohaliku pinnase terakoostisele. Need on efektiivseimad pinnastel, kus vertikaalne ja horisontaalne läbilaskvusvõime on sarnased ja vahemikus 10^{-3} m/s kuni 1 m/s. Kuni 10^{-5} m/s läbilaskvusvõimega pinnasel saab süvafiltreid edukalt rakendada kaevu kaanetamisega ja sellele vaakumpumba kinnitamisega. Sellisel juhul on sukelpumbal täiendav surve, mille vastu pumbata.

Seda süsteemi kasutatakse laiemalt pigem keldrite ja pumbakambrite kui torustike ehitamisel.

A.4 Vertikaalsed nõelfiltrid

Vertikaalsed nõelfiltrid on alumises osas perforeeritud torud, mis on maapinda sisse surutud veesurvega süvistamise teel (pumbates torudest vett alla). Põhjas olev klapp võimaldab veesurvega süvistamise ajal veel torust väljuda, kuid takistab vee väljumise ajal otsa kaudu veel siseneda. Nõelfilter on tavaliselt ümbritsetud jämeda liivaga, mis toimib astmelise filtrina. Vajadusel lisatakse veesurvega süvistamise toiminguga liiva. Nõelfilter paigaldatakse enamasti piki kavandatava kaeviku telgjoonega paralleelset joont ja need paiknevad tavaliselt 0,6 m kuni 3,0 m vahemaade järel, sõltuvalt pinnase ja põhjavee tingimustest. Neid saab kasutada kaeviku ühel või mõlemal küljel.

Pärast paigaldamist ühendatakse nõelfiltrite ülemised otsad vaakumpumbaga. Põhjavesi siseneb kaevu läbi perforatsiooni. Nõelfiltrid võivad olla ühekordseks kasutamiseks, millega välditakse võimalikku pinnase liikumist filtri eemaldamise ajal ja pärast eemaldamist ning raskusi seoses katsetustega täita ja tihendada tekkinud sügavat ja kitsast auku.

Nõelfiltreid saab tavaliselt kasutada pinnastel, mille läbilaskvusvõime on 10^{-6} m/s kuni 10^{-3} m/s. Maksimaalne kaeviku sügavus, millest saab nõelfiltri ühes astmes vett eemaldada, on ligikaudu 6,5 m.

A.5 Veetõrje horisontaalfiltritega

Perforeeritud plasttoru pannakse pinnasesse ekskavaatoriga või suundpuurimise teel. Süsteem paigaldatakse kavandatava kaevikuga paralleelsele joonele, ühele või mõlemale küljele ja kavandatava kaeviku põhjast madalamale. Selliste torude otsad ühendatakse vaakumpumpadega samal viisil nagu vertikaalsete nõelfiltrite puhul. Toimeulatus on samasugune nagu vertikaalsete nõelfiltrite puhul (10^{-6} m/s kuni 10^{-3} m/s).

Horisontaalfiltrite peamised eelised on maapinnal ajutise torustiku puudumine ja paigaldamise kiirus.

A.6 Eduktor nõelfiltrid

Nõelfiltrite edukatorsüsteemi puhul paigaldatakse nõelfiltri imava põhja juurde survetoru, Ventuuri toru ja tõusutoru. Survetorusse suunatakse kõrgsurve vesi ja surve langust Ventuuri toru osas kasutatakse nõelfiltrist vee sissetõmbamiseks, mis liigub üles tõusutorusse ja tühjendatakse kogumistorustikku maapinnal. Võimalikud on suured sügavused (kuni 45 m), nagu süvafiltrite puhulgi, kuid saavutada on võimalik vaid suhteliselt aeglased voolud. Madala vooluga on seega piiratud läbilaskvuste vahemikud (tavaliselt vähem kui 10^{-5} m/s). Nagu süvafiltrite puhul nii ka eduktor nõelfiltrite puhul peavad nii vertikaalsed kui horisontaalsed läbilaskvused olema võrreldavad, et toimida põhjavee taseme alandamisel efektiivselt. Kõrge paigaldamiskulu ja sobivate töötingimuste kitsendatud ulatus piiravad nende kasutamise kindlate kohtadega nagu kelder ja pumbajaamad.

Lisa B (teatmelisa)**Täiendav teave jaotisele 5.3.3.1 materjalide omaduste kohta⁴****B.1 Üldist**

Erinevate CEN-riikide praegune praktika teramaterjalide määramisel erineb suurel määral. Kuna nende ühtlustamine on osutunud teostamatuks enne Euroopa standardi valmimist täitematerjalide terakoostise osas (CEN/TC 154), on olemasolevad määratlused koondatud käesolevasse teatmelisasse.

B.2 Sellele teatmelisale kaasa aidanud CEN-liikmed

Selle teatmelisa ja tabelite B.2 kuni B.19 koostamisele on kaasa aidanud järgmised tabelis B.1 märgitud CEN-liikmed: Austria, Belgia, Holland, Iirimaa, Norra, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Šveits, Taani ja Ühendkuningriik.

⁴ Eesti standardi märkus. Käesolevaks ajaks on avaldatud harmoneeritud täitematerjalide standard EN 13242.

Tabel B.1 – Teramaterjalide spetsifikatsioonid CEN-liikmesriikide lõikes vastavalt tabelites B.2 kuni B.19 esitatule

CEN-number	Teramaterjalid tabelites B.2 kuni B.19																	
	B.2	B.3	B.4	B.5	B.6	B.7	B.8	B.9	B.10	B.11	B.12	B.13	B.14	B.15	B.16	B.17	B.18	B.19
Austria	x	x	x	x	x		x											
Belgia								x	x	x								
Holland	x		x			x	x											
Iirimaa														x	x	x		
Norra																	x	
Prantsusmaa											x	x	x					
Rootsi																		x
Saksamaa	x		x			x	x											
Šveits	x		x			x	x											
Ühendkuningriik														x	x	x		

B.3 A – Austria, CH – Šveits, D – Saksamaa, NL – Holland

B.3.1 Ühesuuruse nimimõõduga teramaterjalide näited on (millimeetrites): 8; 16; 32 (A; CH; D; NL) ja 10; 14; 20; 40 (A).

Ühesuuruse nimimõõduga teramaterjalide terakoostise näited on toodud tabelites B.2 ja B.3.

**Tabel B.2 – Ühesuuruse nimimõõduga teramaterjali terakoostis
(kehtib A; CH; D; NL puhul)**

Sõelaava suurus mm	Läbind massiprotsentides		
	32	16	8
63	100	-	-
31,5	85–100	100	-
16,0	0–25	85–100	100
8,0	0–5	0–25	85–100
4,0	-	0–5	0–25
2,0	-	-	0–5
1,0	-	-	-
0,50	-	-	-
0,25	0–3	0–3	0–3

**Tabel B.3 – Ühesuuruse nimimõõduga teramaterjali terakoostis
(kehtib vaid A puhul)**

Sõelaava suurus mm	Läbind massiprotsentides			
	40	20	14	10
50	100	-	-	-
37,0	85–100	100	-	-
20,0	0–25	85–100	-	-
14,0	-	-	85–100	100
10,0	0–5	-	0–50	85–100
5,0	-	0–5	0–10	0–25
2,36	-	-	-	0–5

B.3.2 Erineva suurusega nimimõõduga teramaterjali terakoostise näited on (millimeetrites): 2/8; 8/16; 16/32 (A; CH; D; NL) ja 5/14; 5/20; 5/40 (A).

Erineva suurusega nimimõõduga teramaterjali terakoostise näited on toodud tabelites B.4 ja B.5.

Tabel B.4 – Erineva suurusega nimimõõduga teramaterjali terakoostis (kehtib A; CH; D; NL puhul)

Sõelaava suurus mm	Läbind massiprotsentides		
	Sõela komplekt	2/8	8/16
63	-	-	100
31,5	-	100	90–100
16,0	100	90–100	0–15
8,0	90–100	0–15	-
4,0	10–65	-	-
2,0	0–15	-	-
1,0	-	-	-
0,50	-	-	-
0,25	0–3	0–3	0–3

Tabel B.5 – Erineva suurusega nimimõõduga teramaterjali terakoostis (kehtib vaid A puhul)

Sõelaava suurus mm	Läbind massiprotsentides		
	Sõela komplekt	5/14	5/20
50	-	-	100
37,0	-	100	90–100
20,0	100	90–100	35–70
14,0	90–100	-	-
10,0	50–85	30–60	10–40
5,0	0–10	0–10	0–5
2,36	-	-	-

B.3.3 Nominaalse liiva näited on (millimeetrites): 0/1; 0/2; 0/4.

Nominaalse liiva terakoostise näited on toodud tabelites B.6. ja B.7.

Tabel B.6 – Nominaalse liiva terakoostis (kehtib vaid A puhul)

Sõelaava suurus mm	Standardsed terakoostised		
	0/4	0/2	0/1
8,0	100	-	-
5,6	98–100	-	-
4,0	85–99	100	-
2,8	-	98–100	-
2,0	-	85–99	100
1,4	-	-	98–100
1,0	-	-	85–99
0,063	< 5	< 5	< 5

CH, D ja NL puhul sobib liiv kõikidele nominaalmõõduga torudele, kui $< 0,063$ mm materjali sisaldus on alla 5 massiprotsendi.

Standardised terakoostised on (millimeetrites): 0/4; 0/2; 0/1.

Liivade terakoostiste juhised on antud tabelis B.7.

Tabel B.7 – Liiva terakoostised (kehtib CH; D; NL puhul)

Sõelaava suurus mm	Läbind massiprotsentides		
	0/4	0/2	0/1
8,0	100	-	-
4,0	90–100	100	-
2,0	55–85	90–100	100
1,0	-	-	85–100
0,25	*)	0–25	*)
0,063	0–5	0–5	0–5

*) Nõudmisel peab tootja esitama keskmise väärtuse ja vahemiku andmed.

Teised liiva terakoostised on vastuvõetavad, kui nende sobivus on tõendatud ja nende kasutus projekteerija poolt määratud.

B.3.4 Nominaalsete fraktsioneerimata täitematerjalide näited on (millimeetrites): 16; 20; 32; 40.

Nominaalsete fraktsioneerimata täitematerjalide terakoostise näited on antud tabelis B.8.

Tabel B.8 – Fraktsioneerimata täitematerjalide terakoostis

Täitematerjal	Suurus	Ülemõõt		Alamõõt		
		Läbind massiprotsentides				
		2D	1,4D (1)	D (2)	d	d/2
Fraktsioneerimata	$D \leq 63$ mm ja $d = 0$	100	98–100	90–99	-	-

(1) Kui ISO 565/R 20 seeriatel ei ole täpseid sõelu, mis vastaks arvutuslikule avale $1,4D$ ja $d/2$, tuleb kasutada lähima suurema või väiksema avamõõtmega sõela.

(2) Kui D puhul saadud protsent on massist < 1 %, peab tarnija dokumenteerima ja deklareerima tüüpilise terakoostise, k.a sõelad D , d , $d/2$ ja kesksõelad d ja D vahel baasreas pluss rida 1 või sõelad baasreas pluss rida 2.

B.3.5 Purustatud täitematerjalid

Austria: kõik tabelites B.3.1 kuni B.3.4 toodud näited on rakendatavad ka purustatud täitematerjalide puhul.

Šveits; Saksamaa; Holland: purustatud täitematerjal peab vastama terakoostise nõuetele järgmiselt:

Maksimaalne terasuurus	Toru suurus
11 mm	DN < 900
20 mm	DN ≥ 1000

Allikas:

DIN 4226-1

B.4 B – Belgia

B.4.1 Teramaterjalide klassifikatsioon

Teramaterjalide terakoostis on antud tabelis B.9.

Tabel B.9 – Teramaterjalide terakoostis

Tera suurus	Läbind massiprotsentides										
	1,00	2,00	4,00	7,10	10,0	14,0	20,0	28,0	35,5	40,0	50,0
2/7	0–5	1–15	25–55	85–99	100	-	-	-	-	-	-
4/7	0–3	0–7	1–20	80–99	100	-	-	-	-	-	-
4/14	0–3	0–7	1–15	18–47	85–99	100	-	-	-	-	-
4/28	0–3	0–7	1–15	-	14–37	-	50–80	85–99	100	-	-
14/28	0–3	-	-	-	0–10	1–15	29–59	85–99	100	-	-

B.4.2 Liiva klassifikatsioon

Liiva terakoostis on antud tabelis B.10.

Tabel B.10 – Liiva terakoostis

Sõelaava suurus mm	Läbind massiprotsentides		
	Jämedateraline liiv/ jämeliiv	Keskmiseteraline liiv/ keskliiv	Peeneteraline liiv/ peenliiv
2	100	0	0
1	95–45	100	0
0,5	80–20	100–70	100
0,25	50–5	70–5	100–70
0,125	15–0	20–0	50–0
0,080	0	0	0

B.4.3 Fraktsioneerimata täitematerjalide terakoostis

Fraktsioneerimata täitematerjalide terakoostis on antud tabelis B.11.

Tabel B.11 – Fraktsioneerimata täitematerjalide terakoostis

Tera suurus	Läbind massiprotsentides													
	1,0	2,0	4,0	6,30	7,10	10,0	14,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	56,0	71,0
2/4	0-5	1-20	80-99	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/7	0-5	1-15	25-55	-	85-99	100	-	-	-	-	-	-	-	-
4/7	0-3	0-7	1-20	-	80-99	100	-	-	-	-	-	-	-	-
7/10	0-3	-	0-8	-	1-20	80-99	100	-	-	-	-	-	-	-
7/14	0-3	-	0-8	-	1-15	28-58	85-99	100	-	-	-	-	-	-
7/20	0-3	-	0-8	-	1-15	14-38	39-69	89-99	-	100	-	-	-	-
10/14	0-3	-	-	0-9	-	1-20	80-99	100	-	-	-	-	-	-
14/20	0-3	-	-	-	-	0-12	1-20	80-99	-	100	-	-	-	-
20/32	0-3	-	-	-	-	-	0-11	1-20	29-59	80-99	100	-	-	-
20/40	0-3	-	-	-	-	-	0-11	1-15	15-42	41-71	85-99	100	-	-
32/40	0-3	-	-	-	-	-	-	0-9	-	1-20	80-99	100	-	-
40/56	0-3	-	-	-	-	-	-	-	0-9	-	1-20	46-76	80-99	-

Allikad: NBN B 11-101 teramaterjalide ja fraktsioneerimata täitematerjalide puhul.

NBN B 11-011 liiva puhul.

B.5 DK – Taani

B.5.1 Aluskihi, külgtäite ja altagasitäite materjalide üldnõuded

Terakoostis	Maksimaalne terasuurus, D	≤ 8 mm;
	Maksimaalne peenosiste sisaldus ($< 0,075$ mm)	9 %;
	Ühtlustegur, U	< 3 .

Puhtus Materjal ei tohi olla külmunud ega sisaldada kahjustavaid taimejääke, huumust ega savi ja muda; materjal ei tohi sisaldada torule agressiivseid aineid.

Külgtäide Betoonist jm jäikade torude külgtäidet saab keskmise kihi kohal tavaliselt rasketehnikaga tihendada. Eeldusel, et selle tehnika jaoks on ruumi, võib kõrvale kalduda maksimaalse terasuuruse nõuetest ja ühtlustegurist, kuid siiski ei ole lubatud osakeste suurus üle 64 mm.

Betoonist jm jäikade torude külgtäite puhul allpool keskmist kihti kehtib sama tagades, et kasutatav tehnika võimaldab efektiivset tihendust aluskihi pinnalt ja toru lähedal ning et tsirkulaartorude aluskiht on vähemalt sama paksusega kui parandatud aluskihil jm toru välisdiameetrist eemal.

Allikas: DS 475 ja DS 475/A 1 *Code of Practice for the Laying of Underground Rigid Pipelines of Concrete.*

B.5.2 Jäigad torud

Materjal peab vastama DS 475 toodud tingimustele. Kuid katendita alade all on tingimused materjalile järgmised.

Aluskiht Lubatud ei ole osakeste suurus üle 32 mm;
16 mm kuni 32 mm materjali sisaldus ei tohi ületada 10 %.

Külgtäide ja altagasitäide Lubatud ei ole osakeste suurus üle 64 mm;
materjal peab olema piisav ettenähtud tihendamiseks.

Allikas: DS 437 *Dansk Ingeniørforening's Code of Practice for the Laying of Underground Flexible Pipelines of concrete.*

B.5.3 Painduvad torud

Materjal peab vastama DS 475 toodud tingimustele. Kuid katendita alade all on tingimused materjalile järgmised.

Aluskiht	Lubatud ei ole osakeste suurus üle 16 mm; 8 mm kuni 16 mm materjali sisaldus ei tohi ületada 10 %; materjal ei tohi olla terav räni või sarnane materjal; materjal peab olema piisav tihendamiseks.
Külgtäide ja algtagasiäide	Samad tingimused, mis aluskihi materjali puhul, kuid kasutada võib savi.

Allikas: DS 430 *Dansk Ingeniørforening's Code of Practice for the Laying of Underground Flexible Pipelines of Plastic.*

B.6 F – Prantsusmaa

B.6.1 Prantsusmaa nõuded täitele

Väljavõte: *Circulaire n° 92-42 du 1^{er} juillet 1992 relative au Fascicule n° 70 "Ourages d'assainissement" NO2: EQUÉ 92 10 108C.*

Punkt 5.4.3.1, lehekülg 77: Aluskihi ehitus

Aluskiht ehitatakse materjalidest, milles on 0,1 mm-st väiksemaid osakesi alla 5 % ja mis ei sisalda suuremaid komponente kui 30 mm. Niiske pinnase puhul peab aluskiht olema koostatud materjalidest vahemikus 5 mm ja 30 mm.

Punkt 5.8.1, lehekülg 97: Külgtäite ja algtagasiäite ehitus

Külgtäite ja algtagasiäite ehitus teostatakse kõikide materjalidega (liiv, kruus, fraktsioneerimata), mis on projekteerija poolt heaks kiidetud ja mis sobib torude omadustega.

Punkt 5.8.1.1 Külgtäite ehitus

Aluskihi kohal ja toru teljeni lükatakse tagasiäite materjal toru külgede alla ja tihendatakse nii, et välditakse toru mistahes liikumist ja luuakse eenduv külgtäide.

Loomaks torule külgtäidet, mis hiljem lahti ei tule, peab külgtäite paigaldama pärast olemasoleva sulundseina osalist eemaldamist, kui neid on.

Kui külgtäide on lahti tulnud, hindab spetsialist selle olulisust ja võtab selle arvesse koos torude tugevusega külgtäite materjalide valiku muutmisel.

Punkt 5.8.1.2 Algtagasiäite ehitus

Külgtäite kohal teostatakse tagasiäite ja selle tihendamine, asetades järjestikused kihid sümmeetriliselt, seejärel ühtlaselt paksuseni vähemalt 0,10 m üle liigendi otsa, et lõpetada täide.

B.6.2 Prantsusmaa standard vastavate teramaterjalide kohta

Allikas: Standard NF P 18-101 detsember 1990: Täitematerjalid – sõnavara – mõisted ja klassifikatsioon (jaotised 1 kuni 5 ja jaotis 8).

Terakoostise näiteid vt tabelites B.12, B.13 ja B.14.

Tabel B.12 – Terakoostise nõuded markidele 4/10, 6/14, 6/20, 6/31,5 vastavalt standardile NF P 18-101

Sõelaava suurus, mm	Läbind massiprotsentides			
	4/10	6/14	6/20	6/31,5
63	-	-	-	-
40	-	-	-	100
31,5	-	-	100	85–99
20	-	100	85–99	25–75
14	100	85–99	25–75	-
10	85–99	25–75	-	-
6,3	25–75	1–75	1–15	1–15
4	1–5	0–3	0–3	0–3
2	0–3	-	-	-

Tabel B.13 – Terakoostise nõuded liivadele vastavalt standardile NF P 18-101

Sõelaava suurus mm	Läbind massiprotsentides		
	Toote suuruste näited		
	0/4	0/2	0/1
6,3	100	-	-
4	85–99	100	-
2	-	85–99	100
1	-	-	85–99

Tabel B.14 – Terakoostise tolerantsid liivadele vastavalt standardile NF P 18-101

Sõelaava suurus mm	Läbind massiprotsentides		
	Toote suuruste näited		
	0/4	0/2	0/1
4	± 5	-	-
2	± 7,5	± 5	-
1	-	-	± 5
0,5	± 5	± 5	± 5
0,08	{ ± 2 { ± 3	± 2 ± 3	± 2 kui läbind < 12 % ± 3 kui läbind ≥ 12 %

B.7 IRL – Iirimaa, UK – Ühendkuningriik

Ühendkuningriigi nõuded täitematerjalidele on esitatud selle jaotise lõpus loetletud viidetes. Järgnevad tabelid B.15 kuni B.17 on võetud nendest viidetest.

Tabel B.15 – Jämetäitematerjal (kehtib IRL, UK puhul)

Sõelaava suurus mm	BS sõelte läbind massiprotsentides							
	Erineva suurusega täitematerjal			Ühesuurune täitematerjal				
	40–5 mm	20–5 mm	14–5 mm	40 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm
50,0	100	-	-	100	-	-	-	-
37,5	90–100	100	-	85–100	100	-	-	-
20,0	35–70	90–100	100	0–25	85–100	100	-	-
14,0	-	-	90–100	-	-	85–100	100	-
10,0	10–40	30–60	50–85	0–5	0–25	0–50	85–100	100
5,0	0–5	0–10	0–10	-	0–5	0–10	0–25	45–100
2,36	-	-	-	-	-	-	0–5	0–30

Tabel B.16 – Peentäitematerjal (kehtib IRL, UK puhul)

Sõelaava suurus	BS sõelte läbind massiprotsentides			
	Üldised piirid	Terakoostise täiendavad piirid		
		C	M	F
10,0 mm	100	-	-	-
5,0 mm	89–100	-	-	-
2,36 mm	60–100	60–100	65–100	80–100
1,18 mm	30–100	30–90	45–100	70–100
600 µm	15–100	15–54	25–80	55–100
300 µm	5–70	5–40	5–48	5–70
150 µm	0–15	-	-	-

Tabel B.17 – Fraksioneerimata täitematerjal (kehtib UK puhul)

Sõelaava suurus	BS sõelte läbind massiprotsentides			
	40 mm	20 mm	10 mm	5 mm
50,0 mm	100	-	-	-
37,5 mm	95–100	100	-	-
20,0 mm	45–80	95–100	-	-
14,0 mm	-	-	100	-
10,0 mm	-	-	95–100	100
5,0 mm	25–50	35–55	35–65	70–100
2,36 mm	-	-	20–50	25–100
1,18 mm	-	-	15–40	15–45
600 µm	8–30	10–35	10–30	5–25
300 µm	-	-	5–15	3–20
150 µm	0–8 *)	0–8 *)	0–8 *)	0–15

*) Suurendatud kuni 10 %-ni purustatud kivi osakeste puhul.

Tabeli B.16 juurde Peentäitematerjal

Kui kooskõlas standardi BS 812 osaga 103 on ette nähtud, kasutades standardile BS 410 vastavaid katsesõelte suuruseid tabelist B.16, peavad kogutolerants ja peentäitematerjali terakoostis vastama tabelis B.16 toodud üldistele piirväärtustele. Lisaks ei tohi kümnest järjestikusest proovist rohkem kui ühe terakoostis ületada tabelis B.16 toodud terakoostiste C, M ja F piirväärtuseid.

Tabeli B.17 juurde Fraktsioneerimata täitematerjal

Kui kooskõlas standardi BS 812 osaga 103 on ette nähtud, kasutades standardile BS 410 vastavaid katsesõelte suuruseid tabelist B.17, peab kogutolerants ja betooni fraktsioneerimata täitematerjali terakoostis jääma tabelis B.17 toodud vastavate piirväärtuste vahemikku.

Allikad:

Käesolev lisa B.7 viitab järgnevate väljaannete viimasele trükile (kui pole muud teatatud) kaasa arvatud kõik lisad ja parandused, mida peaks samuti arvestama.

Ühendkuningriigi standardid

BS 882

Specification for aggregates from natural sources of concrete

BS 1047

Specification for air-cooled blast furnace slag aggregate for use in construction

BS 1377

Methods of test for soils for civil engineering purposes

BS 3797

Specification for lightweight aggregates for masonry units and structural concrete

BS 8005

Part 1: Guide to new sewerage construction

Iirimaa standard

IS 5: 1990

Aggregates for concrete; Part 1: Specification

Water Industry Specifications/Information and Guidance Notes

WIS No. 4-08-02

Specification for bedding and sidefill materials for buried pipelines

IGN No. 4-11-02

Revised bedding factors for vitrified clay drains and sewers

Water Services Association

Civil Engineering Specification for the Water Industry, 4th Edition

WSA

Sewers for adoption, edition 4, 1995

Transport and Road Research Laboratory

Simplified tables of external loads on buried pipelines, 1986

BRE Digest 363

Sulphate and acid resistance of concrete in the ground, 1995

Specification for the reinstatement of openings in highways, HMSO, 1992

ER201E

Guide to the Water Industry for structural design of underground non-pressure uPVC pipelines, 1986

Maanteede alla paigaldatavate torude puhul peaks viitama avade taastamise tingimusele (HAUC tingimus). Täpsemalt esitab see nõuded, et kasutada ei tohi standardi BS 1377 osa 2 meetodite 4 ja 5.4 kohaselt testitud savi, mille voolavuspiir (LL) ületab 90 või plastsusindeks (PI) ületab 65 ning et kivi suurus üle 37,5 mm on sobimatud.

B.8 N – Norra

Tabel B.18 – Ülevaade täitematerjalidest

Kaeviku tsoon	Materjali tüüp							
	Üksiku terakoostisega materjalid vahemikus 2 mm – 16 mm (nt killustik 4 mm – 8 mm)	Teramaterjalid ¹⁾ Maks. suurus 32 mm Standardne fraktsioon 22 mm – 32 mm ≤ 10 %	Teramaterjalid ¹⁾ Maks. standardne suurus 50 mm	Teramaterjalid ¹⁾ Maks. standardne suurus 64 mm	Olemasolevad looduslikud materjalid Maks. kivi suurus 32 mm	Olemasolevad looduslikud materjalid Maks. kivi suurus 50 mm	Olemasolevad looduslikud materjalid Maks. kivi suurus 64 mm	
Tsoon 1 (tugevdatud põhi) – materjali vahetus	x	x	x	x				
Tsoon 2 (alumine aluskiht) - jäigad torud - elastised torud	x x	x x	x					
Tsoon 3 (külgteide teel) -jäigad torud; -üldine, -betoonitorud d >500 mm. - elastised torud	x x x	x x x	x x	x				
Tsoon 3 (külgteide väljaspool teed) -jäigad torud; -üldine, -betoonitorud d >500 mm. -tihendusnõuded puuduvad -betoonitorud d >500 mm ja tihendusnõuded puuduvad - elastised torud	x x x x	x x x x	x x x x	x x x x	x x x x	x x x x	x x x x	

Tsoon 4 (algtagasitáide) - üldine	Külgkihtidele väljaspool teed samasugune nõue kui tsoonis 3.
Tsoon 5 (lõpptagasitáide) - looduslikud materjalid	Looduslikud materjalid maksimaalse kivi suurusega 0,5 m. Kivi suurust ja kivi sisaldust peab arvestama igal juhtumil eraldi sõltuvalt külmumise ohust jm.
1) Materjale peab kuni kaeviku taastáitmiseni külmumise eest kaitsma ja neid peab saama vett lisamata tihendada. See võib põhjustada mahukamat tihendamistööd.	

B.9 S – Rootsi

Rootsis puuduvad rahvuslikud standardid täitematerjalide kohta. Olemas on rahvuslikud juhised (Mark AMA 83 ja VAV P 70), mida peaks järgima, kui projekteerija poolt pole muud ette nähtud. Tavaliselt määrab kasutatava täitematerjali projekteerija.

Tabel B.19 – Rootsi juhised täitematerjalide kohta

Materjali kasutus		
Toru materjal	Aluskiht	Külgtaide ja algtagasitäide
Plasttorud	Maksimaalne osakeste suurus 20 mm	Pinnase maksimaalne osakeste suurus ei tohi üldiselt olla suurem kui 20 mm. Lubatud on juhuslikud mitte terava servaga kivid kuni $0,1 \times DN$ mm või 60 mm, kumb on väiksem.
Muud torud	Maksimaalne osakeste suurus 20 mm	Pinnase maksimaalne osakeste suurus ei tohi üldiselt olla suurem kui 20 mm. Lubatud on juhuslikud kivid kuni 60 mm.

Juhiseid on kohaldatavad

- ühesuurusega teramaterjalile;
- erineva suurusega teramaterjalile;
- fraktsioneerimata täitematerjalidele;
- purustatud täitematerjalidele.

Rootsi juhised betooniga tugevdatud sängkihile (Mark AMA 83):

- armeerimata betoon: klass K 15
- raudbetoon: klass K 25.

Allikad:

MARK AMA 83

Allmän material – och arbetsbeskrivning för markarbeten

VAV P 70

Anvisningar för projektering och utförande av markförlagda självfallsledning av plast

Lisa C (teatmelisa)

Kokkuvõte Nõukogu 17. septembri 1990. a direktiivist hankeprotseduuride kohta isikutele, kes tegutsevad vee, energia, transpordi ja telekommunikatsiooni valdkondades.⁵

**IV peatükk
Kvalifikatsioon, valik ja tasu
Artikkel 24**

1. Lepingu sõlmivad pooled võivad luua ja kasutada tarnijate või peatöövõtjate kvalifikatsiooni süsteemi.
2. Erinevaid kvalifikatsiooni tasemeid hõlmav süsteem peab toimima lepingupool loodud objektiivsete reeglite ja kriteeriumide alusel. Lepingupool peab sobivusel kasutama viitena Euroopa standardeid. Vajadusel võib reegleid ja kriteeriume uuendada.
3. Kvalifikatsiooni reegleid ja kriteeriume peab nõudmise korral tutvustama huvitatud tarnijatele või peatöövõtjatele. Nende kriteeriumide ja reeglite uuendused tuleb edastada huvitatud tarnijatele ja peatöövõtjatele. Kui lepingupool tunnistab teatud kolmandate isikute kvalifikatsiooni või sertifitseerimise süsteemi nendele nõuetele vastavaks, peab ta huvitatud tarnijatele ja peatöövõtjatele teatama nende kolmandate isikute nimed.
4. Lepingupooled peavad kandideerijaid kvalifitseerumise otsusest teavitama mõistliku aja jooksul. Kui otsustamine võtab kauem aega kui kuus kuud kandideerimisavalduse esitamisest, peab lepingupool kahe kuu jooksul kandideerimisavalduse esitamisest kandideerijat teavitama pikema perioodi põhjustest ja kuupäevast, millal kandideerimisavaldus vastu võetakse või tagasi lükatakse.
5. Kvalifitseerumise otsustamisel või kriteeriumide ja reeglite uuendamisel ei tohi lepingupooled:
 - esitada mõnedele tarnijatele või peatöövõtjatele administratiivse, tehnilise või rahalise iseloomuga tingimusi, mida teistele ei esitata,
 - nõuda katseid ega proove, mis kordavad juba olemasolevaid objektiivseid tõendeid.

⁵ Eesti standardi märkus. Käesoleval hetkel reguleerivad valdkonda direktiivid 2004/17/EÜ ja 2004/18/EÜ.

Taotluslikult tühjaks jäetud

Taotluslikult tühjaks jäetud

ICS 13.060.30

Võttesõnad: drenid, kanalisatsioon, torustikud, katsetamine

Hinnagrupp T
