



Reovee- kanalisatsioon



Hea klient!

Tere tulemast tutvuma reoveekanaliseerimise käsitleva kataloogiga. Siit leiab teavet meie tootevaliku kohta, saate näpunäiteid ja nõu paigalduseks ning ideid reoveekanaliseerimisega seonduvate probleemide lahendamiseks. Tooteid välja töötades oleme silmas pidanud usaldusväärsust, paigaldamise ja kasutamise mugavust, lihtsust ning turvalisust. Pakkudes seda Teile, loodame tugevdada meievahelist koostööd.

Toodete valik koosneb reoveekanaliseerimise väljaehitamiseks vajalikest veeneeludest, torudest, liitmikest ja seadmetest, millede korrektne ja õige paigaldamine tagab sujuva ning tõrgeteta töö pikkadeks aastateks.

Et võimaldada oma klientidele terviklikke lahendusi, pakume ka paljusid Pipelife'i kontserni ettevõtete või meie partnerite valmistatud tooteid üksikute detailidest kuni terviklike süsteemideni.

Kõik tooted vastavad siseriiklikele ja rahvusvahelistele standarditele ning normidele, nagu EVS, ISO, EN, DIN, SFS jne.

Meie eesmärk on pakkuda projekterijatele ja ehitajatele reoveekanaliseerimise kõige konkurentsivõimelisemaid lahendusi, kasutades ära rahvusvahelist koostööd ja selle sünergiaid.

Lisaks Eestis toodetavale toimetame Teile Pipelife'i tooteid järgmistest riikidest: Austria, Belgia, Hispaania, Holland, Norra, Poola, Rootsi, Saksamaa ja Soome. Meie toodete müügikohade leidmiseks vaadake tagakaant või külastage meie veebilehekülge www.pipelife.ee



Sisukord



Lk

Tootevalik:

<i>PVC NAL Compact (täissein) kanalisatsioonitorud</i>	4
<i>PVC NAL Coex (mitmekihiline) kanalisatsioonitorud</i>	4
<i>PVC NAL kanalisatsioonitorude liitmikud</i>	5
<i>PRAGMA PP kanalisatsioonitorud ja liitmikud</i>	6
<i>ID PRAGMA PP SN8 kanalisatsioonitorud ja liitmikud</i>	9

Kaevud

<i>Polar kanalisatsioonikaevud</i>	10
<i>PE kanalisatsioonikaevud</i>	13
<i>Reoveepumplad</i>	14

Tehnilised nõuanded:

Hüdrauliline arvutus:

<i>Täistäitega isevoolsete kanalisatsioonitorude läbilaskevõime</i>	16
<i>Osalise täitega torustikud</i>	18
<i>Isepuhastumine</i>	19
<i>Toru (ringjäikus) klassi valik</i>	19

<i>Kanalisatsioonitorude paigaldamine</i>	20
<i>Kaevude paigaldamine</i>	23
<i>Deformatsioonid</i>	24
<i>Torude transport ja ladustamine</i>	25
<i>Torustike paigalduse järelevalve ja paigaldusjärgne kontroll</i>	26
<i>Kaevuluukide tugevusklass EN 124</i>	26
<i>Kaevutellimisblankett</i>	27

PVC NAL Compact (täissein) kanalisatsioonitorud



Standard:

Torud on sertifitseeritud ja valmistatud vastavalt Euroopa standardile EN 1401.

Materjal ja värvus:

Punakaspruunid torud ja liitmikud on valmistatud plastifitseerimata polüvinüülkloriidist PVC-U (osa liitmikke ka polüpropüleenist ehk PP-st).

Kasutusvaldkond:

PVC NAL Compact kanalisatsioonitorusid ja liitmikke kasutatakse isevoolsete reoveekanaliseerimise torustike rajamiseks.

Tihend:

Pipelife'i poolt pakutavad PVC NAL muhvtorud on varustatud unikaalse Sewer-Lock tihendiga. Tihend koosneb kahest omavahel ühendatud osast:

- PP-st tugirõngas, mis välistab tihendi nihkumise torude ühendamisel;
- TPE50 tihend, mis tagab ühenduse veetiheduse.

Mõõtude vahemik:

110...630 mm. Alates läbimõõdust 200 mm kasutatakse peamiselt Pragma PP kanalisatsioonitorusid ja liitmikke.

Torumarkeering:

EN1401 U PIPELIFE PVC-U 200 x 5,9 SN8 * 010125 /28.01.09/ 00:08
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

① standardi number ② kasutusala kood ③ tootja nimi ④ materjal
⑤ välisläbimõõt ⑥ seinapaksus ⑦ ringjäikus ⑧ märges alla -10°C paigaldamiseks ⑨ tootmisinfo

Standardi EN 1401 nõuete kohaselt võib alla -10°C transportida ja paigaldada vaid PVC-U torusid, millele on tehtud lisa-löögikatsed ning mida tõendab torul olev märges *.

PVC NAL muhvtoru

Ringjäikus SN8

Compact - EN 1401



Tootekood	D x De - L mm	Pakend tk
010107	110 x 3,2 - 2 m	50
010108	110 x 3,2 - 3 m	50
010110	110 x 3,2 - 6 m	50
010117	160 x 4,7 - 2 m	24
010118	160 x 4,7 - 3 m	24
010120	160 x 4,7 - 6 m	24
010122	200 x 5,9 - 2 m	15
010123	200 x 5,9 - 3 m	15
010125	200 x 5,9 - 6 m	15
010130	250 x 7,3 - 6 m	8
010135	315 x 9,2 - 6 m	6

PVC NAL Coex (mitmekihiline) kanalisatsioonitorud



Standard:

Torud on sertifitseeritud ja valmistatud vastavalt Euroopa standardile EN 13476-2.

Materjal ja värvus:

Punakaspruunid torud on valmistatud plastifitseerimata polüvinüülkloriidist PVC-U.

Kasutusvaldkond:

PVC NAL Coex kanalisatsioonitorusid kasutatakse isevoolsete reoveekanaliseerimise torustike rajamiseks.

Tehnoloogia:

PVC NAL Coex toru on erinevalt PVC NAL Compact torust mitmekihiline - toru keskmiseks kihiks on PVC-plast vahustatud kujul.

Omadused:

Võrreldes PVC NAL Compact toruga on PVC NAL Coex toru palju hapram, tänu millele tuleb Coex toru tunduvalt hoolikamalt käsitleda ja paigaldada. Õigele paigaldamisele ja käsitlemisele tuleks Coex toru puhul erilist rõhku pöörata külmal perioodil, kui temperatuur on 0°C lähistel või alla selle.

Tunnused:

PVC NAL Coex toru on visuaalsel vaatlusel kõige lihtsam tuvastada selle järgi, et toru otsa vaadates on selgelt näha kolme kihti, milledest keskmine on reeglina heledam.

PVC NAL muhvtoru
Ringjäikus SN8
Coex - EN 13476-2



Tootekood	D x De - L mm	Pakend tk
013107	110 x 3,2 - 2 m	50
013108	110 x 3,2 - 3 m	50
013110	110 x 3,2 - 6 m	50
013117	160 x 4,7 - 2 m	24
013118	160 x 4,7 - 3 m	24
013120	160 x 4,7 - 6 m	24
013122	200 x 5,9 - 2 m	15
013123	200 x 5,9 - 3 m	15
013125	200 x 5,9 - 6 m	15

PVC NAL muhvtoru
Ringjäikus SN4
Coex - EN 13476-2



Tootekood	D x De - L mm	Pakend tk
013513	110 x 3,0 - 1 m	50
013514	110 x 3,0 - 2 m	50
013515	110 x 3,0 - 3 m	50
013516	110 x 3,0 - 6 m	50
013460	160 x 4,0 - 1 m	24
013461	160 x 4,0 - 2 m	24
013451	160 x 4,0 - 3 m	24
013401	160 x 4,0 - 6 m	24
013462	200 x 4,9 - 1 m	15
013463	200 x 4,9 - 2 m	15
013453	200 x 4,9 - 3 m	15
013403	200 x 4,9 - 6 m	15

**PVC NAL kanalisatsioonitorude
liitmikud**



NAL kaksikmuhv



Tootekood	De mm
020722	110
020724	160
020725	200
020726	250
020727	315

NAL kolmik



Tootekood	De x De mm	Nurk °
020103	110 x 110	45
020150	110 x 110	88
020106	160 x 110	45
020160	160 x 110	88
020108	160 x 160	45
020155	160 x 160	88
020109	200 x 110	45
020111	200 x 160	45
020112	200 x 200	45
020162	200 x 110	88
020163	200 x 160	88
020164	200 x 200	88

NAL liugmuhv



Tootekood	De mm
020702	110
020704	160
020705	200
020706	250
020707	315

NAL käänik



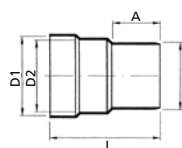
Tootekood	De mm	Nurk °
020202	110	15
020212	110	30
020222	110	45
020252	110	90
020204	160	15
020214	160	30
020224	160	45
020254	160	90
020205	200	15
020215	200	30
020225	200	45
020255	200	90

Keermeskaanega puhastuskolmik



Tootekood	De mm
020402	110
020404	160
020405	200

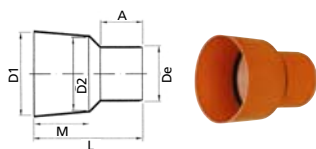
**Üleminek malmtorule
Kuumkahanev**



Tootekood	De mm	D1 mm	D2 mm	L mm	A mm
021002	110	127	115	182	95
021004	160	180	166	230	100
021005	200	265	248	250	100

PVC NAL kanalisatsioonitorude liitmikud

Üleminek betoonitorule Kuumkahanev



Tootekood	De mm	D1 mm	D2 mm	M mm	L mm	A mm
021301	110	160	151	95	215	95
021303	160	224	214	136	283	118
021304	200	300	285	150	345	155
021305	250	354	342	195	445	190
021306	315	437	407	220	517	215

NAL siirdmik



Tootekood	De x De mm
020905	160 x 110
020911	200 x 160
020913	250 x 200

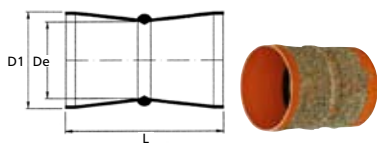
NAL otsakork

(kasutatakse Pragma muhvil
koos klikkrõngaga)



Tootekood	De mm
020502	110
020504	160
020505	200
020506	250
020507	315
020508	400

NAL läbiviiguhülss Liivatatud pinnaga



Tootekood	De mm	D1 mm	L mm
021401	110	132	240
021404	160	187	240
021405	200	233	240
021406	250	290	240
021407	315	365	240

Keermeskaanega muhvikork



Tootekood	De mm
020522	110
020524	160
020525	200

NAL tihend

Vastavalt standardile EN 681-1



Tootekood	De mm
023411	110
023416	160

NAL õlikindel tihend

Vastavalt standardile EN 681-1



Tootekood	De mm
023511	110
023516	160
023520	200

Saadaval kõik liitmikud ja torud ka mõõdus
250 – 630 mm.

Vajadusel küsi lisainfot.

PRAGMA PP kanalisatsioonitorud ja liitmikud



Standard:

PRAGMA PP kanalisatsioonitorud ja liitmikud on serti-
fitseeritud ja valmistatud vastavalt Euroopa standardile
EN 13476.

Materjal ja värvus:

Punakaspruunid torud ja liitmikud on valmistatud
polüpropüleenist (PP). Sile sisepind on helehall, et
tagada hea nähtavus kaameraga kontrollimisel.

Kasutusvaldkond:

PRAGMA PP kanalisatsioonitorusid ja liitmikke kasu-
tatakse isevoolsete reoveekanaliseerimise torustike
rajamiseks.

PRAGMA PP kanalisatsioonitorud ja liitmikud

Tihend:

PRAGMA muhvtorud ja liitmikud on varustatud EPDM kummist tihendiga. Õliste reovete transportimiseks tuleb tihendid vahetada õlikindlate tihendite vastu.

Tootevalik on läbimõõdus 160 mm kuni 630 mm. Eesti praktikas kasutatakse PRAGMA-torusid alates mõõdust 200 mm. Ø110 ja 160 mm torustikud rajatakse PVC NAL-torudest.



PRAGMA kolmik 45°

Tootekood	De x De mm
027106	160 x 110
027108	160 x 160
027109	200 x 110
027111	200 x 160
027112	200 x 200
027113	250 x 110
027115	250 x 160
027116	250 x 200
027118	315 x 110
027120	315 x 160
027121	315 x 200
027122	315 x 250
027126	400 x 160
027127	400 x 200
027128	400 x 250
027129	400 x 315
027160	500 x 110
027162	500 x 160
027164	500 x 200
027166	500 x 250
027168	500 x 315
027170	500 x 400
027172	630 x 110
027174	630 x 160
027176	630 x 200
027178	630 x 250
027180	630 x 315
027182	630 x 400
027184	630 x 500

PRAGMA muhvtoru

Tihendiga

Ringjäikus SN8

Pikkus 6 m



Tootekood	De x Di mm	Pakend tk
010724	160 x 139	28
010725	200 x 174	20
010730	250 x 218	8
010735	315 x 276	6
010741	400 x 348	3
010750	500 x 435	2
010763	630 x 550	2



PRAGMA käänik

Tootekood	D x α° mm	Nurk °
027204	160	15
027214	160	30
027224	160	45
027205	200	15
027215	200	30
027225	200	45
027255	200	90
027206	250	15
027216	250	30
027226	250	45
027256	250	90
027207	315	15
027217	315	30
027227	315	45
027257	315	90
027208	400	15
027218	400	30
027228	400	45
027258	400	90
027268	500	15
027269	500	30
027270	500	45
027271	500	90
027276	630	15
027277	630	30
027278	630	45
027279	630	90

PRAGMA kaksikmuhv

Tootekood	De mm
145010	110
027724	160
027725	200
027726	250
027727	315
027728	400
027729	500
027730	630

PRAGMA liugmuhv

Tootekood	De mm
027704	160
027705	200
027706	250
027707	315
027708	400
027709	500
027710	630

PRAGMA PP kanalisatsioonitorud ja liitmikud



PRAGMA siirdmik

Tootekood	De x De mm
027905	160 x 110
027908	200 x 110
027911	200 x 160
027913	250 x 200
027914	315 x 200
027915	315 x 250
027916	400 x 250
027917	400 x 315
027926	500 x 315
027927	500 x 400
027936	630 x 400
027937	630 x 500

PRAGMA klikkrõngas

(PRAGMA muhvtorult üleminekuks PVC NAL torule)



Tootekood	De mm
145110	110
145120	160
145130	200
145140	250
145150	315
145160	400
145170	500

Toru otsa sulgemiseks kasuta PRAGMA klikkrõngast + PVC NAL-otsakorki

PRAGMA otseliitmik

(PVC NAL muhvtorult üleminekuks PRAGMA torule)



Tootekood	De mm
145310	110
145320	160
145330	200
145340	250
145350	315
145360	400
145370	500

PRAGMA tihend



Tootekood	De mm
145210	110
145220	160
145230	200
145240	250
145250	315
145260	400
145270	500
145280	630

PRAGMA PP kanalisatsioonitorud ja liitmikud

PRAGMA õlikindel tihend

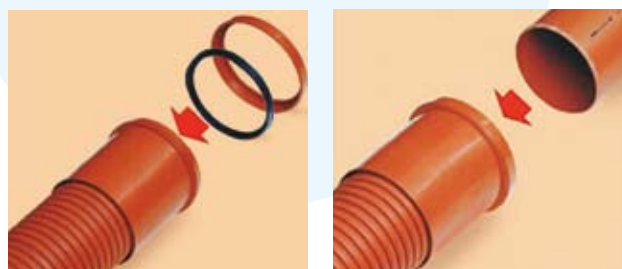


Tootekood	De mm
145221	160
145231	200
145241	250
145251	315
145261	400
145271	500
145281	630

PRAGMA-toru muhvilt ülemineku PVC NAL-torule

Lisades PRAGMA-muhvile klikkrõnga, saame tihendiga muhvi, mille abil saame PVC NAL-toru liites veetiheda ühenduse.

PRAGMA-muhv + klikkrõngas + PVC NAL-toru



PVC NAL-toru muhvilt ülemineku PRAGMA-torule

Lisades PVC NAL-toru muhvile otseliitmiku, saame PRAGMA-toru liites veetiheda ühenduse.

PVC NAL-toru muhv + otseliitmik + PRAGMA-toru



PRAGMA klikkrõngast ja otseliitmikku saab kasutada ka teiste PVC NAL- ja PRAGMA liitmike puhul.

ID PRAGMA PP SN8 kanalisatsioonitorud ja liitmikud



Standard:

ID PRAGMA PP torud on sertifitseeritud ja valmistatud vastavalt Euroopa standardile EN 13476.

Materjal ja värvus:

Punakaspruunid torud ja liitmikud on valmistatud polüpropüleenist (PP). Sile sisepind on helehall, et tagada hea nähtavus kaameraga kontrollimisel.

Kasutusvaldkond:

ID PRAGMA PP torusid kasutatakse isevoolsete reovee- ja sadeveekanalisatsiooni torustike rajamiseks. Samuti kasutatakse ID PRAGMA PP torusid truubitordena.

Tihend:

Torud on varustatud EPDM kummist tihendiga.

Tootevalik on läbimõõdus 300...1000 mm.

ID PRAGMA PP muhvtorud

Ringjäikus SN8

Pikkus 6 m



Tootekood	De x Di mm	Pakend tk
450122	343 x 300	2
450132	458 x 400	2
450142	573 x 500	2
450152	688 x 600	2
450159	919 x 800	2
450163	1100 x 1000	2 GIGAPIPE

ID PRAGMA kaksikmuhv



Tootekood	De mm	Pakend tk
449292	343	1
449293	458	1
449294	573	1
449295	688	1
449296	919	1
449283	1100	1 GIGAPIPE

ID PRAGMA liugmuhv

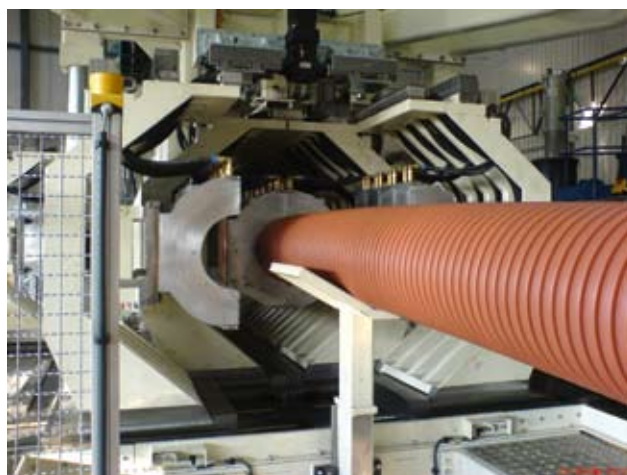


Tootekood	De mm	Pakend tk
449284	343	1
449285	458	1
449286	573	1
449287	688	1
449288	919	1
	1100	1 GIGAPIPE

ID PRAGMA tihend



Tootekood	De mm	Pakend tk
449271	343	1
449272	458	1
449273	573	1
449270	688	1
449269	919	1
449282	1100	1 GIGAPIPE



POLAR kanalisatsioonikaevud



Kasutusvaldkond:

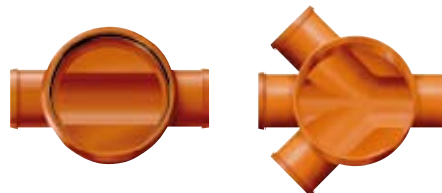
POLAR kanalisatsioonikaevu kasutatakse kanalisatsioonitorustike kontrollimisel ja hooldamisel.

POLAR e moodulkaev koosneb kolmest põhiosast: voolurenniga põhjast, tõusutorust välismõõduga De 400 mm ja malmkaanega teleskooptorust välismõõduga De 315 mm. Veetiheduse tagamiseks kasutatakse põhiosade vahel tihendeid. Kaevud ühendatakse torustikuga otse või vajadusel liitmike abil (käänikud, siirdmikud). Perspektiivne või kasutu ots suletakse otskorgiga. POLAR kaevu suureks eeliseks on võimalus kaev parajaks seada töömaal.

Materjal:

Kaevupõhi ja tõusutoru on valmistatud polüpropüleenist e PP-st. Malmist või plastist kaevuluuk valitakse vastavalt vajadusele.

Põhjasid on kaheksaguseid: otsevoolupõhjad ja kahe 45° juurdevooluharuga hargmikpõhjad.



Lisaks on võimalik juurdevoolu torude ühendusotsi lisada ka otsevoolupõhjadele.



Ka TV-kontrolli tegemiseks vajaminev kaamera mahub hõlpsasti POLAR-kanalisatsioonikaevu.



Teleskoop
De 315 mm



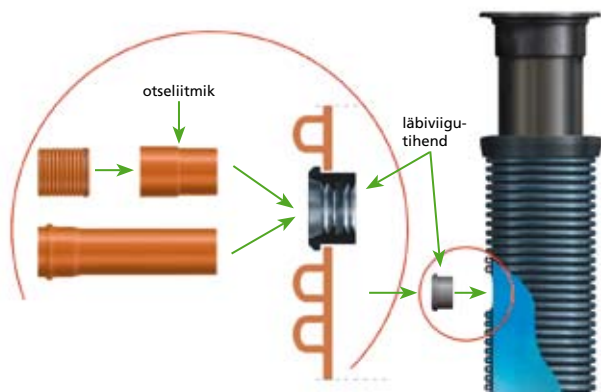
Tõusutoru
De 400 mm



Põhi

POLAR kanalisatsioonikaevud

Kui juurdevoolutorusid (De 110...200 mm) on vaja kaevuga ühendada põhjast kõrgemal, siis freesitakse tõusutoru sobivasse paika ava ning harutorustik ühendatakse läbiviigutihendi abil. PRAGMA torude puhul lisada otseliitmik.



Läbiviigutihend

Tootekood	De mm	Märkus
081450	110	ava freesida 121 mm
081452	160	ava freesida 170 mm
081454	200	ava freesida 210 mm

PRAGMA otseliitmik

Tootekood	De mm
145310	110
145320	160
145330	200

Frees

Tõusutorusse juurdevooluavade puurimiseks

Tootekood	De mm	Märkus
999062		freesi saba A2/A13
999063		freesi vedru (7)
999064	6,2 x 97 x 13	pikendatud puuritera
999055	110 (121)	frees
999056	160 (170)	pikendatud frees
999057	200 (210)	pikendatud frees

Malmkaas 40 T

Tootekood	De mm	Märkus
086512	315	umbkaas
086511	315	restkaas
086510	315	malmkrae

Teleskooptoru malmkraega ja teleskoobitihend

Tootekood	De mm	Märkus
183315	315	teleskooptoru malmkraega H = 800 mm
081504	400 / 315	teleskoobitihend

POLAR tõusutoru

Kaevu vajaliku kõrguse saavutamiseks

Tootekood	De x Di mm	Märkus
131400	400 x 348	pikkus 6 m

POLAR läbivoolupõhi

Koos tõusutoru tihendiga, rennpõhjaga

Tootekood	De1 / De2 mm	Ühendusotsad
081882	400 / 160	PVC NAL torule
088883	400 / 200	Pragma torule
087855	400 / 250	Pragma torule
087860	400 / 315	Pragma torule
087865	400 / 400	Pragma torule
087870	400 / 500	Pragma torule
087875	400 / 630	Pragma torule

POLAR hargmikpõhi

Koos tõusutoru tihendiga, rennpõhjaga

Tootekood	De1 / De2 mm	Ühendusotsad
080970	400 / 110	PVC NAL torule
081951	400 / 160	PVC NAL torule
088953	400 / 200	Pragma torule
088964	400 / 250	Pragma torule

POLAR kanalisatsioonikaevud

Lisajuurdevoolud läbivoolupõhjadele

De 250, 315 ja 400 mm (ühendused keevitatakse Pipelife'i tehases vastavalt tellija valikule)
Võimalik on teha juurdevooluühendusi torudele läbimõõduga De 110, 160 ja 200 mm.

Parempoolne juurdevool 45°



Vasakpoolne juurdevool 45°



Parempoolne juurdevool 90°



Vasakpoolne juurdevool 90°



POLAR-kaeve saab edukalt kasutada ka vanade torustike renoveerimisel ja uutes betoonkaevudes voolurenni osana



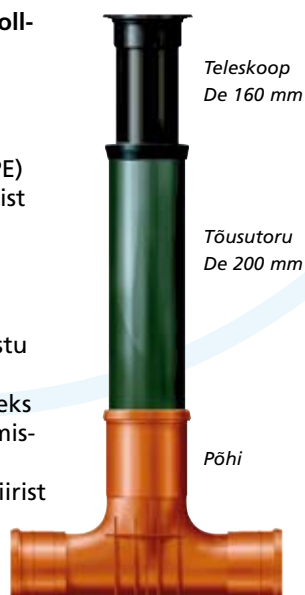
POLAR kanalisatsiooni kontrolltorud 200 mm

Materjal:

- Põhi polüpropüleenist (PP)
- Tõusutoru polüetüleenist (PE)
- Teleskoobitoru polüetüleenist (PE)

Kasutusvaldkond:

POLAR kanalisatsiooni kontrolltorusid kasutatakse kinnistu õuekanalisatsiooni torustiku kontrollimiseks ja hooldamiseks (paigaldatakse reeglina liitumispunktile. Liitumispunkt asub tavaliselt kuni 2 m kinnistu piirist väljaspool).



POLAR kontrolltoru koosneb kolmest põhiosast: voolurenniga põhjast, tõusutorust De 200 mm ja malmkaanega teleskoobitorust De 160 mm. Veetiheduse tagamiseks kasutatakse põhiosade vahel tihendeid.

Roostevabast terasest kaas



Tootekood	De mm	Märkus
086620	200	
086615	200	käepidemega

Malmaluuk, teleskoobitoru malmkraega ja teleskoobitihend



Tootekood	De mm	Märkus
086522	160	malmaluuk (40 T)
I83310	160	teleskoobitoru malmkraega H = 800 mm
081500	200 / 160	teleskoobitihend

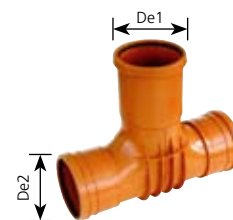
PE tõusutoru

Kaevu vajaliku kõrguse saavutamiseks



Tootekood	D x e mm	Märkus
350208	200 x 3,9	pikkus 6 m

Kontrolltoru läbivoolupõhi



Tootekood	De1 / De2 mm
021600	200 / 110
021601	200 / 160
021602	200 / 200

PE kanalisatsioonikaevud

Kasutusvaldkond:

Polüetüleen (PE) kanalisatsioonikaeve kasutatakse kanalisatsioonitorustike kontrollimisel ja hooldamisel.

Standard: EVS EN 13598-2:2009.

PE-kaevud valmistatakse vastavalt tellija joonistele, soovitud kõrguste ja torustikuga ühendamiseks vajaminevate ühendusotstega. Peamised PE kanalisatsioonikaevude läbimõõdud on De 400 ja 560 mm, harvem kasutatakse ka De 315, 500, 800 ja 1125 mm läbimõõduga PE kanalisatsioonikaeve.

Kaevu läbimõõt sõltub peamiselt sellest, kui suured on kanalisatsioonitorustiku puhastamiseks kaevu sisestavad seadmed, vahel on määravaks ka ühendusotste läbimõõt ja asetus teineteise suhtes. Kaevu läbimõõt võib olla ka väiksem kui ühendatavad torud. Tänapäeval on reoveekanaliseerimise torustikes täiesti piisavad kaevuläbimõõdud De 400 ja 560 mm (v.a erandjuhud).

Materjal:

PE kanalisatsioonikaevud on valmistatud polüetüleenist (PE). Nii nagu polüpropüleen (PP) peab ka polüetüleen (PE) väga hästi vastu maapinnas ja kanalisatsioonis leiduvatele kemikaalidele.



1 Malmkuuk + malmkraega teleskoopitoru

Valida on võimalik ümara ja kandilise malmkrae vahel. Kaevuluukide tugevusklass 40 t (vastavalt normile EN 124).

2 Kaevutoru ülemise serva kinnitatud liugtihendiga teleskoobi-rõngas, millesse asetatakse malmkraega teleskoopitoru.

3 Kaevutoru

4 Ühendusotsad

Paigaldatakse vastavalt liituvatele torutüüpidele (PVC NAL, PRAGMA jne).

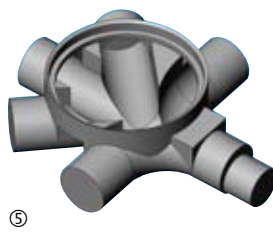
5 Voolurenniga põhi

Reoveekanaliseerimise kaevudes on nõutav voolurenn, mis tagab reovee võimalikult ühtlase voolamise.

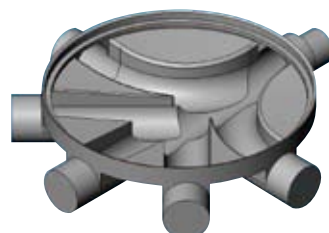
De 1125 mm



De 560 mm



De 1125 mm



Reoveekanaliseerimise kaev

Rennpõhjaga, malmkuuk 40 T, malmkrae, ümmargune või neljakandiline, valmistatakse vastavalt tellimusele

Tootekood	Kaevu mõõdud mm	Ühendid De x De mm
087425	200 / 160	110 - 200
087440	400 / 315	110 - 400
087456	560 / 500	110 - 630
087480	800 / 500	110 - 630
087481	1125 / 630	110 - 630

PE kanalisatsiooni kaeve on võimalik toota kuni välisläbimõõduni De 2200 mm.

Kaevu tellimislehe täitmine

Teleskoopne reoveekanaliseerimise kaev K-1, kaevutoru välisläbimõõt 400 mm, kõrgus väljavoolu põhjast maapinnani 1800 mm, väljavool De 200 mm (Pragma toru ühendus), sissevool De 160 mm (PVC NAL toru ühendus) kõrgusega väljavoolust 40 mm, sissevool De 110 mm (PVC NAL toru ühendus) kõrgusega väljavoolust 250 mm. Luugi kandevõime 40 T.

Kaevu nr	Kaevu tüüp	Kaevu läbimõõt	Kaevu kõrgus	Kogus
K-1	KK	400	1800	1

Välja	Toru diam.	Kõrgus vv-st	Tüüp	Nurk
	0°	200	0	3
Sisse 1	160	40	1	135
Sisse 2	110	250	1	180
Sisse 3				
Sisse 4				

Teleskoobiga	<input checked="" type="checkbox"/>	Teleskoobita	<input type="checkbox"/>
Teleskoobi osa 800mm	<input checked="" type="checkbox"/>	või	mm
Umbkaas	<input checked="" type="checkbox"/>	Restkaas	<input type="checkbox"/> 25 T <input type="checkbox"/> 40 T <input checked="" type="checkbox"/>
Settekotiga	<input type="checkbox"/>	Kotisügavus vv-st	mm
Vesilukuga	<input type="checkbox"/>		

Kõik mõõdud on antud millimeetrites (mm).

Kaevu tüüp: KK - (reovee)kanalisatsioonikaev (rennpõhjaga);

SK - sademeveekaev; RK - restkaev; DK - dreanažikaev

Kõrgus vv-st - väljavoolust

Kaevu kõrgus: kõrgus väljavoolu põhjast maapinnani

Toru tüüp: 1 - PVC NAL toru (sile); 3 - topeltseinaga (PRAGMA) toru

EVS (Eesti Vabariigi Standard) EN 13598-2:2009 sätestab PE kaevu teleskoobitoru ja tõusutoru minimaalseks ringjäikuseks SN2=2 kN/m².

Pipelife Eesti AS-s toodetavad PE kaevud vastavad standardile EVS EN 13598-2:2009 ning teleskoobi- ja tõusutorudena kasutatakse min. SN2 ringjäikusega PE toru.

Reoveepumplad

Silindrilised STRONG pumplad

Standard:

Silindrilised STRONG pumplad on toodetud vastavalt Euroopa standardile EN 12050-1.

Toote ülevaade

Pumpla valiku kriteeriumid

Vajadus pumplate järele tekib nii uute elamurajoonide kanaliseerimisel kui ka olemasolevate kanalisatsiooni süsteemide uuendamisel. Rajatava või olemasoleva kanalisatsioonivõrgu vahelised kaugused ja kõrguste vahed võivad tingida vajaduse pumpla järele. Kanalisatsioonivõrgu ehitamine isevoolsena võib teatud juhtudel kujuneda liialt kulukaks, kuna rajatava torustiku vajaliku kalde saavutamiseks tuleb torustik paigaldada väga sügavale ning teatud vahemaade tagant tuleb torustikule paigaldada kontrollkaevud. Sellisel juhul on mõistlik rajada pumpla. Pumpla projekteerimisel on vaja teada vahemaa pikkust, kõrguste vahet (tõstekõrgus – H, mVs) algus ja lõpp-punkti vahel ning pumbatava vee kogust (vooluhulk - Q, l/s). Nende kahe parameetri (H ja Q) alusel valitakse pumplasse sobivad pumbad.

Tehnilised andmed

Vertikaalsed silindrilised pumplad valmistatakse PE topeltsein-torust, mille ringjäikus (SN) on 4 kN/m² kohta. Pumplatel on 100 – 120 mm paksune terasega armeeritud topeltpõhi. Põhjaplaat ulatub väliservast 100 mm üle, et pumpla korpus oleks võimalik kiilankrute abil ankurdata raudbetoon ankurdusplaadi külge. Pumplad on varustatud tõsteasadega ja teenindusavaga. Pumpla luugiks võib valida kerge plastluugi, lukustatava alumiiniumluugi või sõiduteede paigaldamiseks malmluugi.

Paigaldamine

Kaeviku põhi täidetakse 300 mm paksuse liivakihiga ja sellele paigaldatakse raudbetoonist ankurdusplaat, mille diameeter peab olema 600 mm suurem kui pumpla korpusel. Ankurdusplaat peab olema sile ja paigaldatud horisontaalselt, pumpla korpuse vertikaalsuse saavutamiseks ei tohi asetada kiile ankurdusplaadi ja kaevu põhjaplaadi vahele. Pumpla kinnitatakse ankurdusplaadi külge kuumtsingitud või roostevabaterasest kiilankrutega. Raskete paigaldustingimuste korral (kõrge pinnavee tase, suur sügavus) on soovitatav pumpla alumise osa ümber valada betoonrõngas, mille kõrgus peaks olema vähemalt 500 mm.

Kaeviku täitmine

Kaevik pumpla ümber täidetakse 300 mm paksuste kihtide kaupa kas liiva, killustiku või kruusaga, tihendades igat kihti 95%-ni pinnase looduslikust tihedusest. Kõrge põhjavee või märja ja raske pinnase korral tuleb kasutada täiteks ainult kruusa või killustikku. Haljasalale pumpla paigaldamisel tuleks jälgida, et kaevu luuk ulatuks üle maapinna vähemalt 200 mm, vältimaks sadevete sattumist pumplasse. Liiklusega koormatud alale paigaldamisel peab pealmise täitekihi paksus olema vähemalt 500 mm. Selle peale paigaldada 150 mm paksune raudbetoonist koormustasandusplaat, mis peab igas suunas ulatuma vähemalt 300 mm mahutist kaugemale.



STRONG tüüpi reoveepumplaid valmistatakse vastavalt tellija poolt esitatud tööjoonistele või lähteandmetele, kus on määratletud põhilised pumpla andmed:

- pumpla siseläbimõõt (D_i, mm)
- pumpla kogukõrgus (H, mm)
- pumpla siseneva toru kõrgus põhjast (H₁, mm) ning välisläbimõõt (D_e, mm)
- pumpla väljuva toru kõrgus põhjast (H₂, mm) ning välisläbimõõt (D_e, mm)
- pumba (pumpade) parameetrid - vooluhulk (Q, l/s) ja tõstekõrgus (H, mVs)

Pipelife Eesti AS toodab reoveepumplaid nii eramajade kui ka vee-ettevõtete tarbeks.

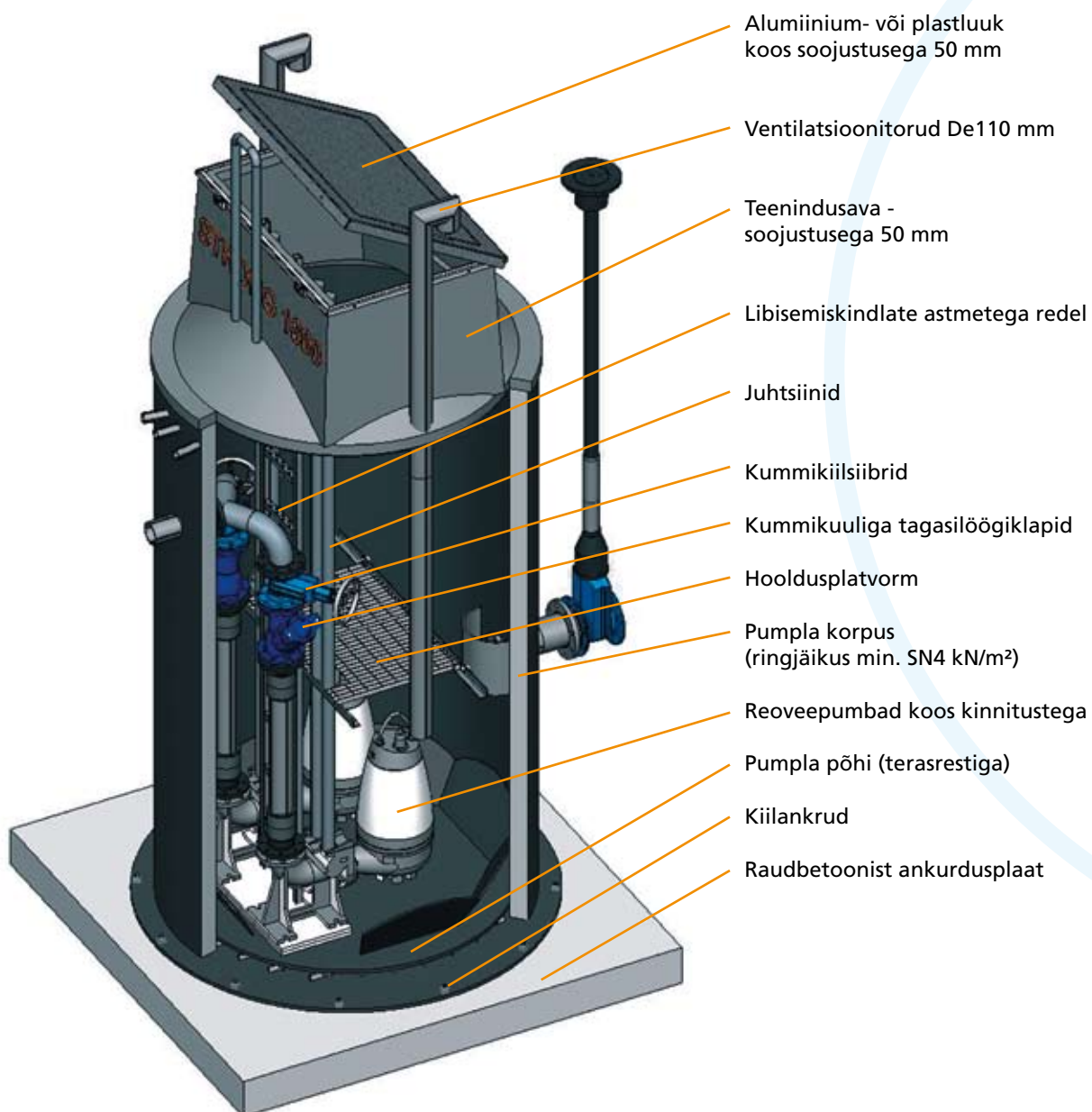


Reoveepumplad

STRONG reoveepumplad

Tootekood	De x Di mm	Toote nimetus
187005	1600 x 1400	STRONG 1400
187006	1800 x 1600	STRONG 1600
187007	2200 x 2000	STRONG 2000

Pipelife Eesti AS toodab reoveepumplaid mõõduvahemikus Di 700 - 2600 mm.



Hüdrauliline arvutus

Täistäitega isevoolsete kanalisatsioonitorude läbilaskevõime

Kanalisatsioonivõrgu hüdraulilise arvutusega määratakse torustiku mõõtmed. Arvutus algab iga võrguosa arvutusvooluhulga määramisega.

$$Q_t = 6,95 \log \left(\frac{0,74}{d \sqrt{i}} \cdot 10^6 + \frac{k}{3,71 d} \right) d^2 \sqrt{i} \text{ m}^3/\text{s}$$

Q_t – vooluhulk täistäitega torus

d – torustiku siseläbimõõt

i – torustiku lang

k – torukaredus (soovitame arvestada $k = 0,25$ mm, kuigi tegelik väärtus on kindlasti väiksem)

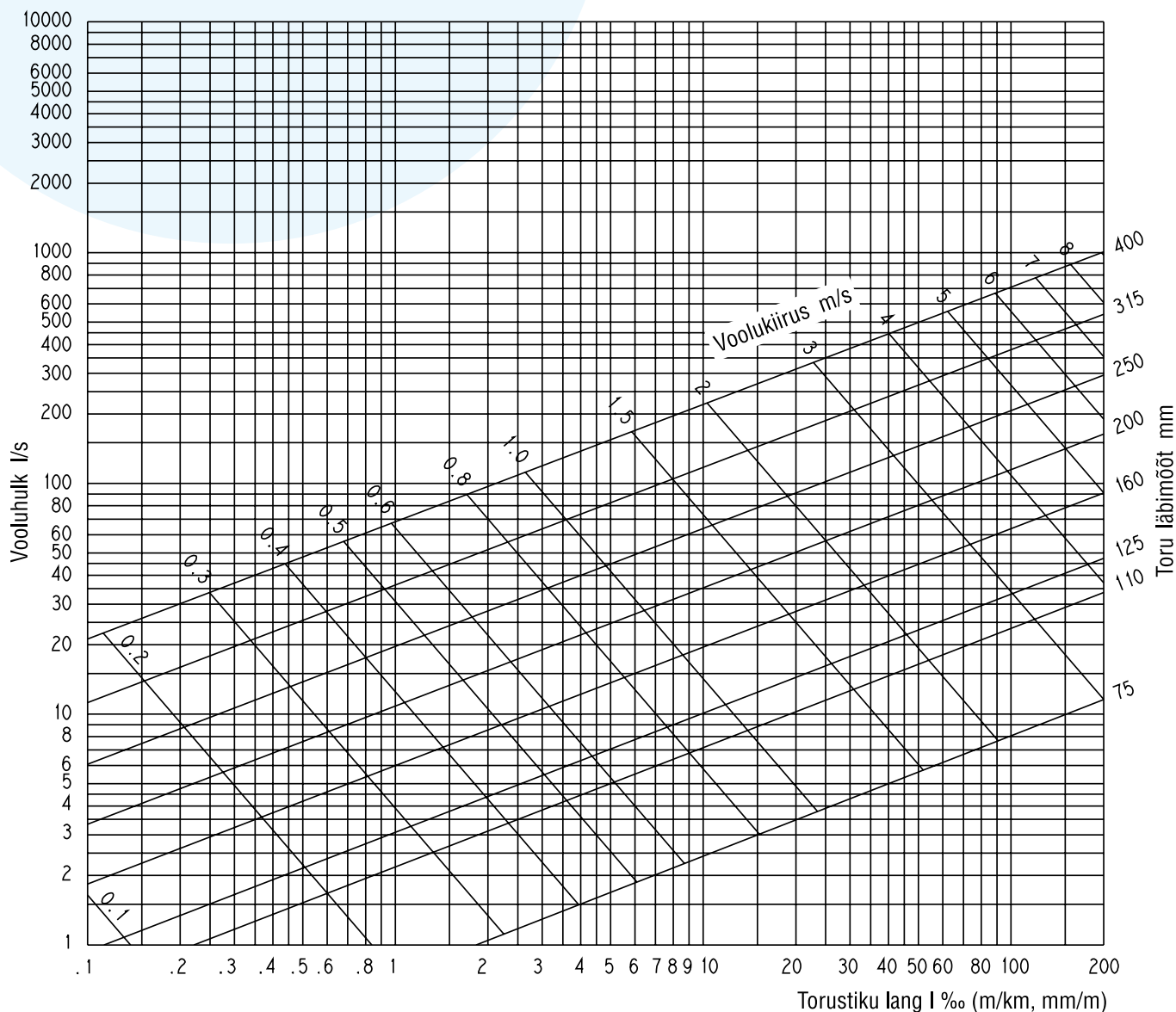
Nomogramm 1

Täistäitega isevoolsete PVC NAL kanalisatsioonitorude läbilaskevõime nomogramm (Darcy-Weisbachi ja Coolebrook-White).

Toru läbimõõdu valikul lähtutakse sellest, et torustik peab suutma ära juhtida maksimumvooluhulga, ilma kanalisatsiooniuputust tekitamata. Peale selle peab torustik ka miinimumveehulga ajal kord ööpäevas ise puhastuma (vaata peatükki "Isepuhastus").

Vajalik toru läbimõõt määratakse peamiselt Darcy-Weisbachi ja Coolebrook-White'i valemiteel põhinevate nomogrammide abil.

NB! Nomogramm on arvatud siseläbimõõtude järgi ning täistäitele $h/d = 1$.

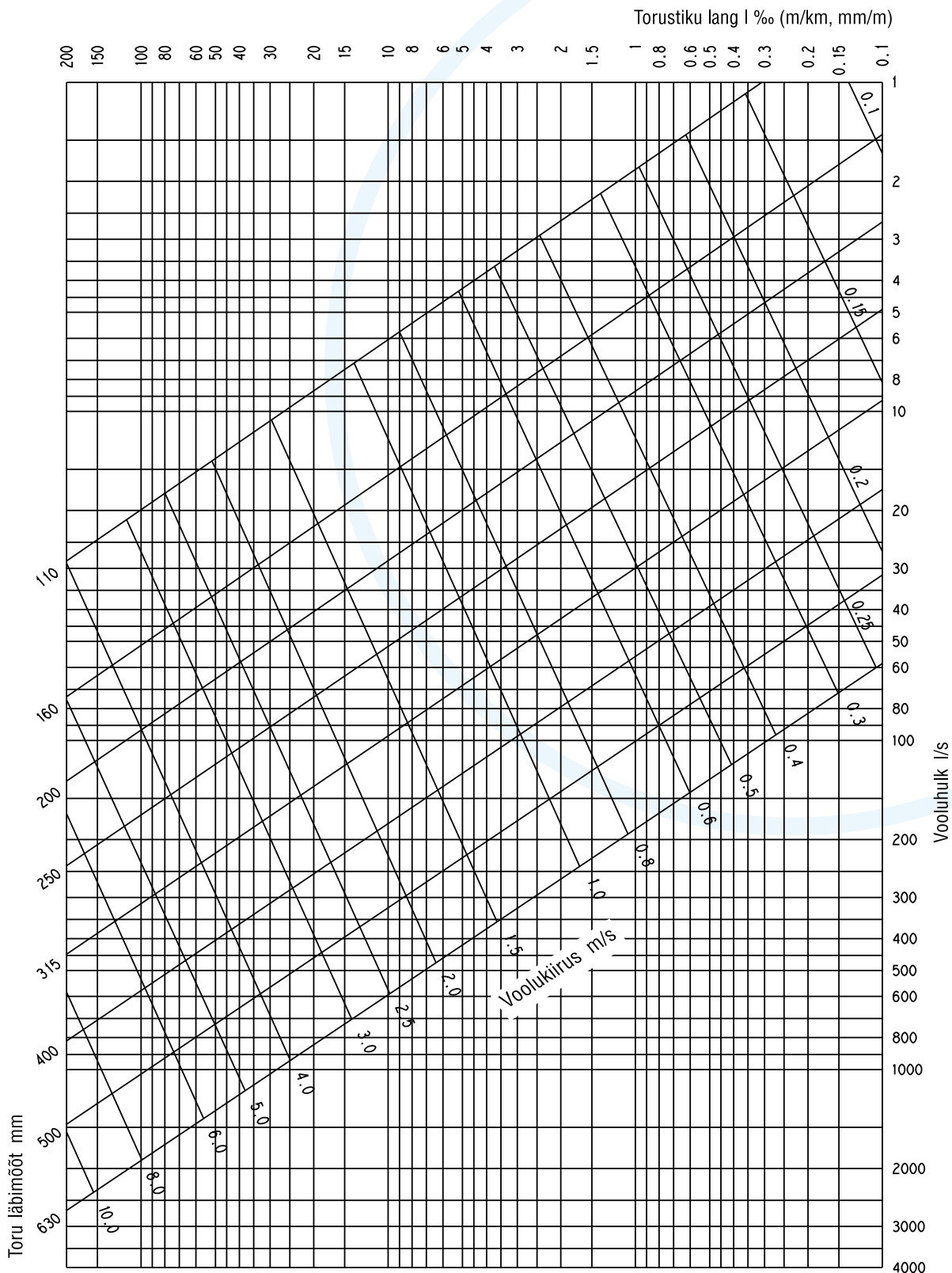


Hüdrauliline arvutus

Täistäitega isevoolsete kanalisatsioonitorude läbilaskevõime

Nomogramm 2

Täistäitega isevoolsete Pragma kanalisatsioonitorude läbilaskevõime nomogramm (Darcy-Weisbachi ja Coolebrook-White).



Hüdrauliline arvutus

Osalise täitega torustikud

Kanaliseerimisvõrgustikud on pealt kaetud vabavoolu-sängid, mis töötavad enamasti osalise täitega.

Ümarristlõike eripära on see, et kui suhteline täide h/d ületab teatava väärtuse (0,813), hakkab hüdrauliline raadius R kahanema ning torustiku läbilaskevõime on suurim siis, kui ta ei ole veel päris täis.

Ümarristlõiget iseloomustavaid suurusi olenevalt täitest on võimalik leida nomogrammilt 3. On näha, et voolukiirus on suurim $h/d = 0,813$ ning läbilaskevõime $h/d = 0,95$ puhul.

Soovitatav arvutuslik torutäide $h/d \approx 0,7$

Q/Q_t – suhteline vooluhulk

V/V_t – suhteline voolukiirus

R/R_t – suhteline hüdrauliline raadius

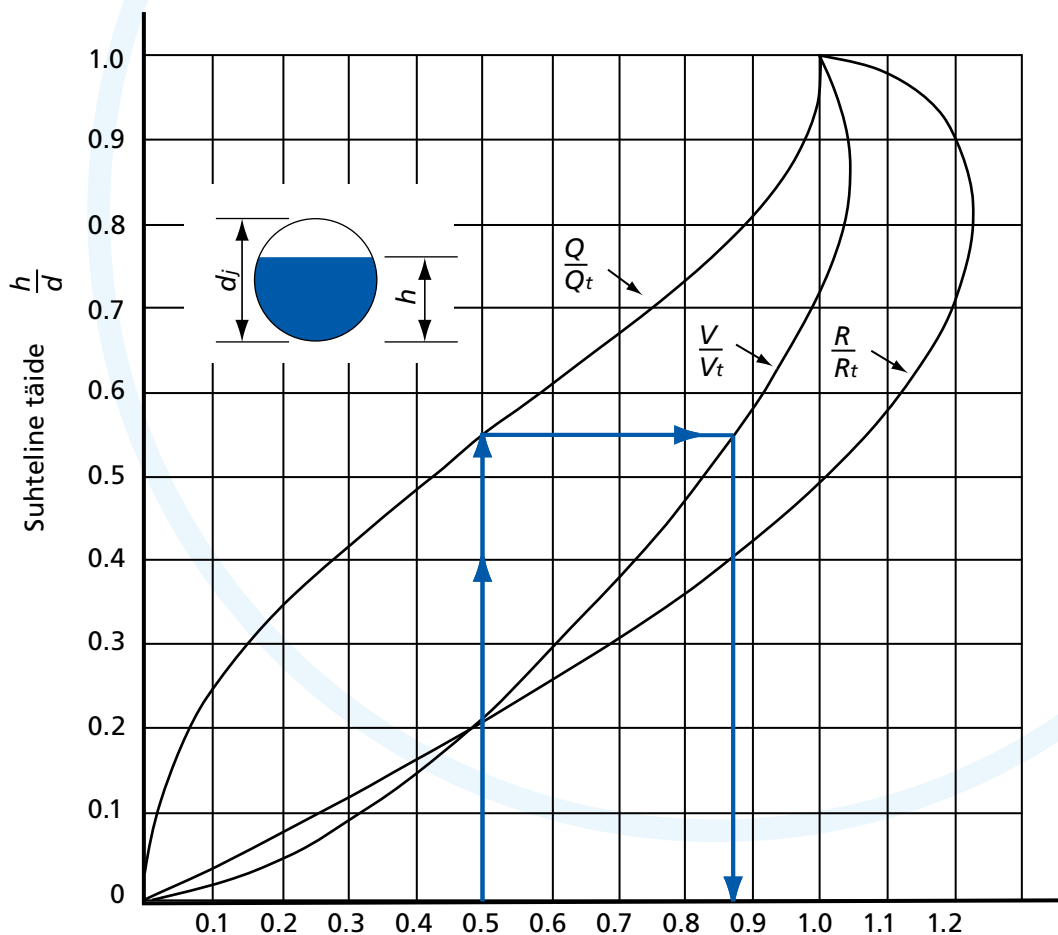
h/d – suhteline täide mm/mm

(vee sügavus torus jagatud siseläbimõõduga)

Nomogramm 3.

Diagramm osalise täitega ümarristlõikega isevoolutorustike arvutamiseks.

Näide: Kui vooluhulk torustikus on 50% täisristlõike läbilaskevõimest, on voolukiirus 88% kiirusest täis toru puhul.



Hüdrauliline arvutus

Isepuhastumine

Isevoolse reoveekanaliseerimisvõrgus voolab vesi gravitatsioonijõu mõjul. Selleks antakse torustikule sõltuvalt toru läbimõõdust sobiv lang (tabel 1). Torustik peab isepuhastuma vähemalt kord ööpäevas miinimumvooluhulga puhul. Vee voolamise kiirus peab olema nii suur, et torustikku sattuda võivad tahked osakesed pidama ei jääks. Alla De 315 mm torustikes on isepuhastus üldjuhul tagatud, kui voolukiirus on vähemalt kord ööpäevas $\geq 0,7$ m/s või kui torustiku lang on vähemalt 1:Ø.

Kanaliseerimisvõrgu soovituslikud miinimumlangud

Toru välisläbimõõt De (mm)	i (mm/m)
160	6,0 – 10,0
200	4,5
250	4,0
315	3,0
400	2,5
500	2,0
630	1,6
800	1,3

Läbilaskevõime diagrammilt saame voolu hulga, kiiruse ja kalded täistäitega toru puhul. Reovee voolukiirus peab olema isepuhastuskiirusega vähemalt võrdne ning suurimast lubatud voolukiirusest 5 m/s väiksem. Voolukiiruse vähendamiseks võib vähendada torustiku langust või teha torustikku astanguid.

Isepuhastusvõime kontrollimiseks on soovitatav määrata hõõrdepinge:

$$\tau = \rho Ri \geq 0,1 \text{ (soovitatav } \geq 0,15) \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

ρ - vee tihedus (kg/m³)

R - hüdrauliline raadius (m)

i - lang (m/m)

Torustik on isepuhastuv, kui hõõrdepinge on suurem kui 0,1 kg/m² (soovitatav 0,15 kg/m²).

Näiteks vooluhulk $Q_t = 20$ l/s, kalle $i = 5\%$, sel juhul on sobiv toru Ø 200 mm välisläbimõõduga Pragma toru. Voolukiiruseks on 0,85 m/s. Kui miinimumvooluhulgaks $Q_{\min} = 5$ l/s, saadakse suhteline vooluhulk

$$Q_{\min}/Q_t = 5/20 = 0,25$$

Nomogrammist 3 lähtub, et sel juhul on:

- suhteline täide $h/d = 0,37$
- suhteline voolukiirus $v/v_t = 0,7$
- suhteline hüdrauliline raadius $R/R_t = 0,82$.

De 200 mm Pragma-toru siseläbimõõduks Di on 174 mm. Miinimumvooluhulga puhul on:

- voolukiirus $v = 0,7 \times 0,85 = 0,6$ m/s
- vee sügavus torus $h = 0,37 \times 174 = 64,4$ mm
- hüdrauliline raadius $R = (0,82 \times 174)/4 = 35,7$ mm, kuna $R_t = d/4$.

$$\tau = 1000 \times 0,0357 \times 0,005 = 0,18 \text{ kg/m}^2 > 0,1 \text{ kg/m}^2$$

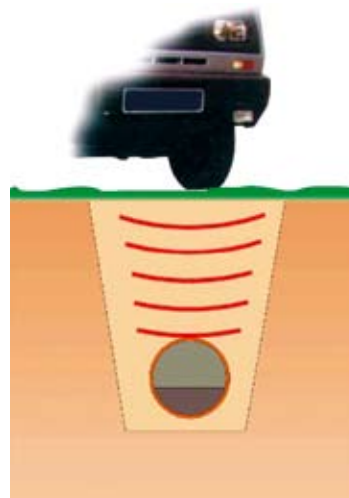
Seega on antud tingimustel torustik isepuhastuv.

Toru (ringjäikus) klassi valik

Isevoolsetes torustikes kasutatavate toruklasside valik sõltub eelkõige toru ümbritsevast algtäitematerjalist, selle tihedusest ja torule mõjuvast koormusest (kattekihi paksusest ja liikluskoormusest). Peamised ringjäikust iseloomustavad toruklassid on SN4 ja SN8 (4 kN/m² ja 8 kN/m²).

Liikluskoormuseta aladel paigaldamissügavustel 0,8...6,0 m kasutatakse vähemalt SN4 klassi torusid, kui paigaldussügavus on üle 6 m, tuleb kasutada SN8 klassi torusid.

Liikluskoormusega aladel tuleb arvestada lisaks paigaldamissügavusele ka torule mõjuvat liikluskoormust.



Kanaliseerimisvõrgu toruklassi valik liikluskoormusega aladel

Ala kasutuseesmärk	Toruklass	Paigaldamissügavus toru ülemisest servast, m
- vähese liiklusega teed	SN4 SN8	0,8...6,0 üle 6,0
- tänavad, parklad jms	SN8 SN16	1,0...6,0 üle 6,0

Paigaldamissügavust on võimalik vähendada kuni 0,4 m, kui torule mõjuvad koormused on hajutatud kaitsekonstruktsiooniga.

Kui toru paigaldamissügavus on üle 6 m, tuleb koostada üksikasjalik ehitus- ja paigaldusprojekt.

Kanalisatsioonitorude paigaldamine

Et isevoolse kanalisatsioonitorustiku eksploatatsiooni kindlus sõltub torustiku kõikide osade tööst, peab tähelepanu pöörama toru, kaeviku põhja ja algtäitematerjali koostoimele. Plasttorustiku puhul on oluline saavutada mehaaniliselt stabiilne süsteem, milles toru mõjutavad igast suunast võrdsed jõud. Kui sängituspinnas ja alus on saavutanud koormuse (pinnas ja liiklusvahendid) suhtes maksimaalse tugevuse, on süsteem mehaaniliselt stabiilne.

Kaevik

Kaevise ristlõike kuju ja suurus projekteeritakse sellesse paigaldatavate torude ning pinnaseuuringutest saadud pinnaseomaduste põhjal. Üldjuhul tehakse kaevik võimalikult kitsas, võttes arvesse võimalike tugitarindite jaoks vajalikku laiust, töötamisruumi ja seda, et torustiku ümber paiknevat algtäidet saaks nõuetekohaselt tihendada. Teostamata kaeviku põhja minimaalne laius on 0,7 m ja vähemalt 0,4 m laiem toru läbimõõdust. Põhjendamatu laia kaeviku tegemist tuleb vältida, sest sellisel juhul võib algtäite horisontaaltuge andev mõju plasttorule väheneda.

Kaeviku laiuse ja torude vahekauguse määramisel tuleb arvestada torude läbimõõtu, läbimõõtude ja paigaldussügavuste erinevust ning tihendamisel kasutatavate mehhanismide mõõtmeid. Külgnevate torude välispindade horisontaalne vahekaugus ning torude kaugus kaeviku servadest peab olema vähemalt 200 mm, kaevu ja toru vaheline kaugus aga vähemalt 100 mm. Isevoolsete kanalisatsioonitorude keskmine vahekaugus peab siiski olema vähemalt 300 mm (vt joonis 1).

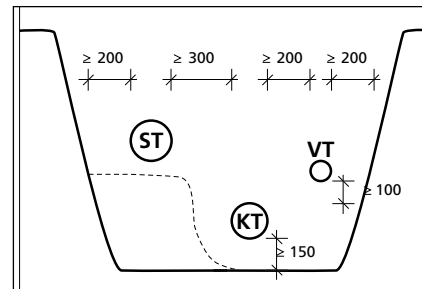
Kaeviku kohale tuleb teha vajalikud laiendused nii, et kaeviku ja kaevu vahele jääb piisavalt ruumi tagasitäite tihendamiseks (RIL 77 järgi 200 mm, kuid praktiliselt 200 mm vahe korral ei ole ühegi tihendamismehhanismiga võimalik korralikku tulemust saavutada). Torudevaheline vertikaalkaugus peab olema selline, et kõikide vajalike ühenduste tegemine ei oleks takistatud, olles vähemalt 100 mm.

Suure läbimõõduga torudel, mille algtäidet tuleb tihendada kihtide kaupa, peab toru ja kaeviku (või plasttoru) vahel olema piisavalt ruumi vibraatori kasutamiseks (tamperi jaoks vähemalt 300 mm, raske (400...600 kg) jaoks sõltuvalt tüübist 600...700 mm).

Kui kaeviku põhjas olev pinnas ei sobi tasanduskihiks, peab kaeviku sügavuse määramisel arvestama, et torustiku alla mahuks vähemalt 0,15 m paksune tasanduskiht.

Kaeviku kaevamisel on nõlvade püsivuse parandamiseks mõistlik anda neile kasvõi minimaalsed kalded. Nõrkades pinnastes tuleks kaeviku põhi kaevata käsitsi või väiksema mehhanismiga, et vältida aluspinnase rikustumist ning ebaühtlase paksusega aluse kujunemist. Töötamisel allpool pinnasevee taset on oluline roll vee eemaldamisel, efektiivseks vee eemaldamiseks tuleb teha kaeviku põhja süvend, täita see killustikuga ning paigaldada killustiku sisse pump (pumbad). Alternatiiviks "pumpamiskaevu" (augustatud toru, millesse pannakse pump) kasutamine.

Torude vahekaugused kaevikus



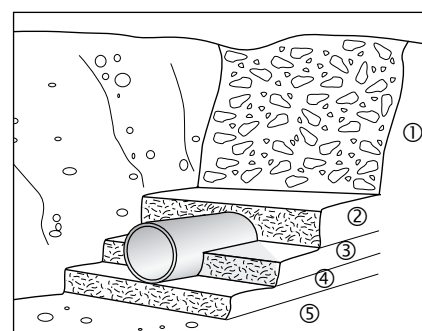
joonis 1

ST - isevoolne sademeveekanaliseerimisitoru

KT - isevoolne reoveekanaliseerimisitoru

VT - vee survetoru

Kaevik



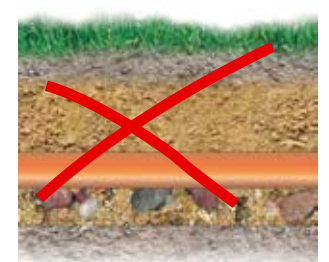
- ① Lõpptäide
- ② Algtäide
- ③ Algtäide, külgnevate toru poole kõrguseni, hästi tihendatud
- ④ Tasanduskiht
- ⑤ Kaevikupõhi

Aluse rajamine

Kraavi põhi tuleb hoolikalt tasandada ning puhastada kividest jne.

Tasandamata alus

Kividest puhastamata alus



Sõltuvalt pinnasetingimustest võiks kasutada aluskonstruktsioone järgnevalt:

Pinnasetüübid	Selgitus ning soovituslik aluskonstruktsioon
Moreen (savi ja liivasegu)	- hästi kaevatav - nõlv seisab hästi (võib sisaldada suuri kive, sõltuvalt savi ja liiva koostisest. Põhja-Eestis parema kandevõimega) - tasanduskiht või alus pole vajalik
Turvas (muld, muda, prügi, järvekriit, turvas)	- nõlv seisab suhteliselt hästi - orgaanilised pinnased ajapikku vajuvad (kõdunevad) - geotekstiil, laudalus, killustik – hajutab koormust!

Kanalisatsioonitorude paigaldamine

Vesiliiv	- Geotekstiil ümber ja killustiku sisse. Vastasel juhul vajub geotekstiil koos vibraatoriga põhja
Kaljupinnas ja jämedateraline moreenpinnas	- Alus pole vajalik*
Kõva saviliiv ja savipinnas	- Kruus või killustik, vajadusel geotekstiil
Pehme möll ja savipinnas	- Kruus või killustik (geotekstiil, laud/palkalus, terasplaatalus, vaialus)
Väga pehme möll	- Puit- või terasplaatalus, mudapinnas, turvas, vaialus

* Tugevates pinnastes ei ole mõtet killustikalust ette näha ega teha – see on asjatu materjalikulu ning võib tasanduskihi materjali ebaühtlasel segunemisel killustikuga põhjustada toru ebaühtlast vajumist.

Joonised aluskonstruktsioonide kohta leiata RIL 77-st. Vajadusel paigaldatakse aluspõhjale filterkangas, mis parandab töötingimusi ja väldib aluskonstruktsiooni, tasanduskihi või algtäite materjalide segunemist aluspõhja pinnasega. Igati soovitatav on nõrkade pinnaste puhul geotekstiili kasutamine. Geotekstiil peaks olema piisavalt lai, et seda saaks ka piki kaeviku külgi üles pöörata – see tagab torude parema külgtõetuse.

Tasanduskiht

Kaeviku põhja, täitepinnase kihi või aluse peale tehakse tasanduskiht, mille kõrgus toru sirge osa põhjast mõõdetuna on vähemalt 100 – 150 mm (muhvi alla peab jääma vähemalt 100 mm). Kui projektis pole ette nähtud teisiti, tehakse tasanduskiht liikluspiirkonnas liivast, kruusast või killustikust.

Tasanduskihina kasutatava kivimaterjali suurim lubatud (pinnaseosakeste suurus) fraktsioon d_{max} sõltub paigaldatava toru välisläbimõõdust. Suurim osakeste suurus (prEN 1046):

$De < 110$	– 15 mm
$110 \leq De < 315$	– 20 mm
$315 \leq De < 630$	– 30 mm
$630 \leq De$	– 40 mm

Tasanduskihi materjal peaks olema osakeste suuruse poolest võimalikult lähedane aluse ja algtäite (ja ümbritseva loodusliku pinnase) materjalile, et vähendada nende segunemise ohtu.

Algtäide (sängituskiht, külgtäide)

Nõuded üldiselt samad, mis tasanduskihil. Algtäitematerjali (sängitusmaterjali) all mõeldakse toru ümber aluspinnase või aluskihi peale pandavat materjali, mis võib olla samasugune kui tasanduskihis. Algtäide $De \geq 160$ torude korral peab ulatuma vähemalt 300 mm toru ülaservast kõrgemale.

Kui projektis on lubatud, siis võib see kiht $De \leq 160$ torude korral olla õhem, aga mitte alla 150 mm. Sängitusmaterjali tihendatakse kihiti. Esimene kiht võib ulatuda maksimaalselt poole toruläbimõõdu kõrguseni. Vajadusel võib torustiku tihendamistöõde ajaks täita veega.

Otse torude peal olevat sängitusmaterjali tohib mehhanismidega tihendada alles siis, kui kiht on vähemalt 300 mm paksune, teisi tihendusvõtteid kasutades peab kihi paksus olema vähemalt 150 mm.

Lõpptäide (tagasitäide)

Liikluspiirkonnas tehakse tagasitäide mineraalsest tihendatavast pinnasest (liiv).

Tagasitaitmiseks võib kasutada väljakaevatud pinnast, kui Tellija lubab ja pinnas vastab järgmistele nõuetele:

- meetripaksuses tagasitäitekihis (toru ülemisest pinnast mõõdetuna) ei tohi olla üle 300 mm läbimõõduga kive ega kamakaid;
- kui tihendamine on nõutav, peab materjal olema tihendatav ja selle suurim osakeste suurus ei tohi ületada 2/3 tihendatava kihi paksusest;
- täitematerjal peab olema sellise mitmekesise teralise koostisega, et täitesse ei jääks tühimikke.

Talvel tuleb enne tagasitäite tegemist eemaldada kaevikust lumi, jää ning külmunud pinnas. Tagasitäite pinnas ei tohi sisaldada eelpool nimetatut.

Tagasitäite tegemisel talvetingimustes on praktiliselt ainsaks kasutatavaks täitematerjaliks kuiv liiv.

Tagasitäide peab olema selline, et oleks tagatud maapinna endine olukord.

Tihendamine

Tihedus sõltub tihendamise meetodist, pinnaseliigist, seadmetest, täitekihi paigaldamise tehnoloogiast ja täitekihtide paksusest.

Liikluspiirkonnas peab lõpptäitematerjal olema tihendatav ja tuleb tihendada vähemalt 90% standardtihedusest Proctor Density. Kui kaevik tehakse haljasalale vahetult tee kõrvale, tuleb tagasitäide ja selle tihendamine teha siiski liiklusalale nõuete kohaselt. Üldiselt tuleks toru paigaldamist vahetult tee kõrvale siiski vältida, kuna see toob tihtipeale kaasa teekatte serva (mõnekümne sentimeetri laiuse riba) kahjustamise, mida on praktiliselt võimatu korrektselt taastada. Muudel juhtudel tihendatakse tagasitäide ümbritsevale pinnasele sarnase tiheduseni. Kaevik peab olema täidetud nii, et saavutab hilisemal isetihenemisel projektis esitatud kõrguse või muutub maapinnaga tasaseks. Lõpptäite võib jätta täiesti tihendamata vaid sel juhul, kui tegemist on tühermaaga vms, millele ei esitata nõudmisi ning haljastust ei rajata.

Kui väljakaevatav pinnas on märkimisväärse savisisaldusega, ei ole seda reeglina võimalik loodusliku niiskuse (veesisalduse) juures korralikult tihendada. Lahenduseks on tagasitäite tegemine kahest erinevast pinnasest kihtidena – korruga tihendatava kihi alumine osa tehakse väljakaevatud pinnasest, ülemine osa (100...150 mm) aga liivast.

Kanalisatsioonitorude paigaldamine

Tihendamiskorraldus		Tihendatava kihi suurim paksus, cm		Tihendus- käikude normaalne arv
Riist	Mass kg	Liiv Killustik Kruus	Möll Savi	
Jalgadega tampimine	-	10	-	3
Käsitambits	min. 15	15	10	3
Pinnas- tambits	80 - 120	30	20	3
Vibro- tambits	50 - 100	30	20	3
Plaat- vibraator	100 - 200	20		4
	400 - 600	40	20	4

Algtäite tihendamisel on hea tulemuse saavutamiseks otstarbekas tihendada kihtide kaupa.

Torude $De \leq 160$ mm puhul toimub algtäite tihendamine kahes etapis:

- 1) väike kogus tagasitäitematerjali topitakse toru "kaenlaalustesse" ning tihendatakse jalaga tampimise teel (tuleb jälgida, et toru paigast ei nihkuks)
- 2) ülejäänud algtäite paigaldatakse ja tihendatakse korruga ning ühtlaselt.

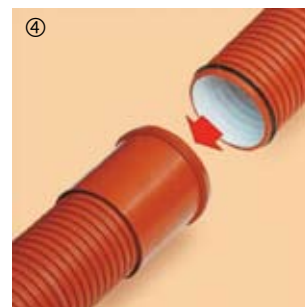
Suuremate läbimõõtudega torude $De \geq 315$ mm puhul on soovitatav toru ülestõusmise vältimiseks valida esimese kihi paksuseks ca $0,6 \dots 0,7 De$.

Toru peal olevat pinnase kihti võib masinatega tihendada alles siis, kui kiht on vähemalt 300 mm paksune, muid tihendamise viise kasutades peab kihi paksus olema 150 mm – s.o kaitsekiht.

Erineva teralise koostisega ja erineva niiskusesisaldusega liiv tiheneb väga erinevalt. Seetõttu oleks hädavajalik, et ka töövõtjal oleks ehitusplatsil elementaarne varustus tihendamise kontrollimiseks (käsipenetromeeter e "kolksutaja"). Suvel, kuivade ilmadega osutub tihtipeale vajalikuks liiva kastmine.

Paigaldamine ja ühendamine

Enne paigaldamist tuleb veenduda, et torudel ja liitmi-
kel pole kahjustusi, seejärel hoolikalt puhastada toru
ots, muhv ja tihend. Paigaldamise ja paigaldustööde
katkestuse ajaks on soovitatav toruots kaitsekorgiga
sulgeda, et vältida mustuse (pinnas, saast) sissepääsu.
Torud asetatakse kaeviku tasandatud põhjale või tasan-
duskihile nii, et toru toetus pinnasele ühtlaselt terves
pikkuses.



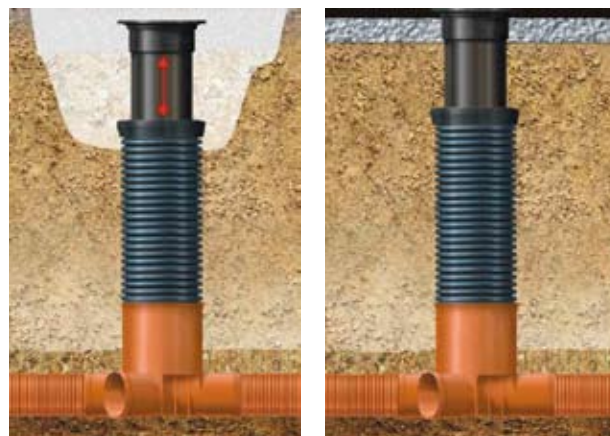
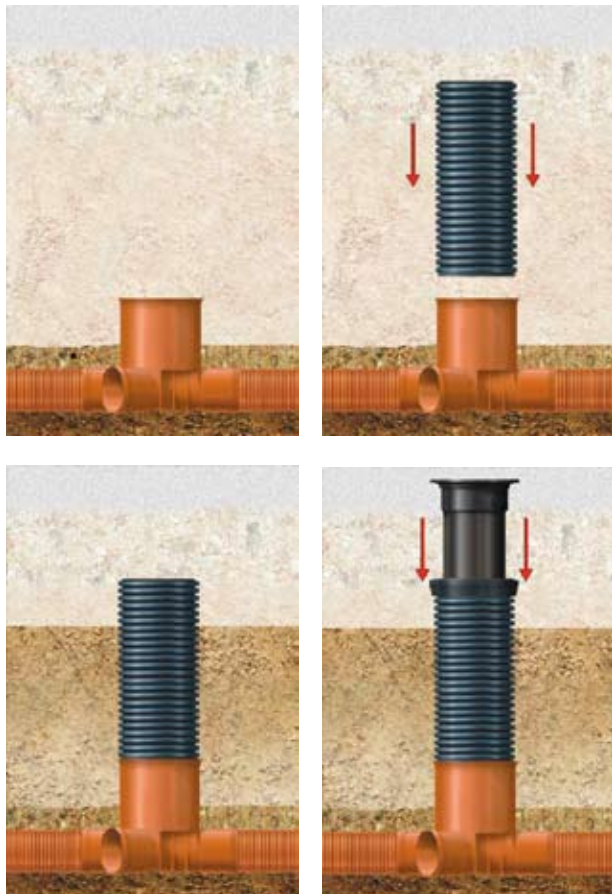
- ① Plasttorusid lõigatakse peenehambulise saega. Jälgi, et lõige tuleks toruga risti.
- ② Pragma PP torudel paigalda tihend viimasesse soonde (PVC NAL torudel faasi toru ots raspliga).
- ③ Puhasta toru ots ning kannu toru otsale liugainet.
- ④ Pragma PP torude ühendamisel lükka või tõmba toru ots vastu muhvi põhja.
PVC NAL torude ühendamisel lükka või tõmba toru ots vastu muhvi põhja ning seejärel tõmba toru otsa tagasi umbes 15 mm ulatuses, mis võimaldab torul paisudes vabalt liikuda. PVC NAL torude ühenduskoha lekketihedus on tagatud, kui toru ots on lükatud läbi muhvi tihendi.

Kaevude paigaldamine

Reoveekanalisatsiooni torustikule peab projekteerima ligipääsu kohtadesse, kus voolusuund või lang muutub, torustik algab, kaks või enam torustikku ühinevad, torustiku läbimõõt muutub, ning andma sobivate vahemaade tagant võimaluse torustiku kontrollimiseks ja hooldamiseks. Ligipääsuks nähakse ette kontrollkaevud. Kontrollkaevud tuleb paigutada nii, et neisse suubuvatest viimadest tuleva voolu suund järsult ei muutuks.

Kaevu ümbruse täitmine

Kaevu ümbruse täide tehakse mittekülmakerkelisest pinnasest ja vähemalt 0,3 m laiuselt. Tera mõõtmed on samad kui sama läbimõõduga plastiktoru puhul. Kui täitepinnas on siiski külmakerkeline, peab elementidest koosneva kaevu ümber mähkima vähemalt kaks kihti hõõrdejõudu vähendavat geotekstiili, mis katab põhjaosa ülemise poole, tõusutoru ning teleskoopühendi. Nii nihutab võimalik pinnase külmumine pealmist geotekstiili kihti ega kergita tõusutoru või teleskoopühendit oma kohalt ära. Täide pannakse labidaga kaevu ümber ning tihendatakse ca 20 cm kihtide kaupa. Jälgida tuleb pidevalt kaevu vertikaalsust. Tõusutoru (kaevukorpuse) kõrgus on sobiv siis, kui ülaseriv on 30 - 50 cm kaugusel lõplikust maapinnast. Teleskoopitoru paigaldatakse viimasena, teleskoop ei tohi jääda toetuma tõusutoru peale.



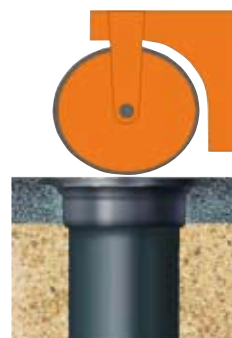
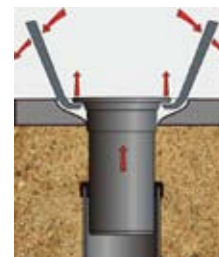
Kaevu kõrguse reguleerimine

Polar-kaevu tõusutoru lühendatakse vajadusel saagides. Kõrgust saab juurde pikema tõusutoru lisamisega. PE-kaev lühendatakse kaevu korpusest osa maha lõigates. Ülemisse otsa paigaldatakse poltidega kinnitatav teleskoopõngas koos tihenditega. Kui PE-kaev on liiga lühike, siis lisatakse pikem teleskoopitoru.

Teleskoopitoru kergitamine uue pindamisega seoses

Kui teed pinnatakse, peab saama ka kaevu tõsta. Kaevukrae raiutakse kõigepealt lahti teekattest. Kui teleskoopitoru ei liigu kraed tõmmates, siis surutakse reguleeritoru alla risti puulatt, mille keskele kinnitatakse tõmbamiseks köis. Kui ka see ei aita, siis kaevatakse teleskoopitoru lahti nii, et seda saaks tõsta.

Kui paigaldatakse ja tihendatakse tee pinna pealmisi kihte, kergitatakse kaevude teleskoopitoru ehitusetappidele vastavalt kõrgemale, nii et need ei jääks üheski ehitusetapis ette masinatele. Asfalteerimisel tõstetakse kaanesüsteemid mõne sentimeetri võrra kõrgemale ja pindamismaterjal surutakse teleskoopitoru krae alla. Lõpuks surutakse teleskoopitoru alla ning pressitakse asfaltpinna samasse tasapinda.



Deformatsioonid

Torustikes võib esineda kaht tüüpi deformatsioone:

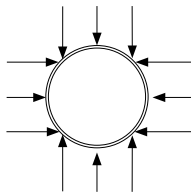
- ülddeformatsioon;
- kohtdeformatsioon.

Ülddeformatsiooni põhjustab algtäitekihi vajumine. Kohtdeformatsiooni põhjustab sängitusmaterjali halb kvaliteet.

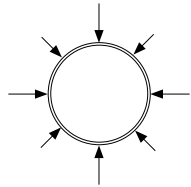
Ülddeformatsiooni mõjutavad tegurid:

- sängituspinna tihedus. See tähendab, et mida väiksem on sängituspinna tihedus optimaalse tiheduse suhtes, seda suurem deformatsioon võib tekkida;
- toruklass (SN4, SN8). See tähendab, et mida väiksem on ringjäikusklass, seda suurem deformatsioon võib tekkida;
- pinnase tihendamine toru külgedel.

Pöörata erilist tähelepanu toru külgedele ja "kaenlaaluste" täitmisele ning ühtlasele tihendamisele.



Eesmärgiks on saavutada tingimus, kus põhjavee ja pinnase surve jaotuks toru pinnale võimalikult ühtlaselt.

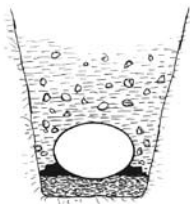


Deformatsioon on minimaalne, kui sängituspinna tihendatakse nii hästi, et hilisem vajumine on väike. Hea tulemuse saavutamiseks on soovitatav kasutada sängituspinna, mis on iseenesest ilma tihendamise taht (peenkillustik) või hästi tihendatav. Torustikualus peab taluma koormusi deformeerumata.

Uue torustiku lubatud paigaldamisjärgne deformatsioon:

- PVC NAL-torude puhul 8%
- PRAGMA PP-torude puhul 9%

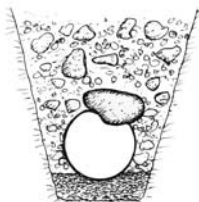
Maa sisse paigaldatud toru ülddeformatsioon võib suurenedagi seni, kuni torule mõjuvad vertikaal- ja horisontaaljõud saavutavad tasakaalu. Torude deformatsiooni uuringud on näidanud, et tavaliselt seiskub toru deformatsioon 1 – 2 aasta möödudes paigaldamisest, kui torule väljastpoolt mõjuvad jõud sealjuures ei muutu. Lubatud deformatsioonide piirväärtuse määrab see, et planeeritud eksploatatsiooni aja (50 aastat) jooksul ei tohi see ületada 15%.



Kohtdeformatsiooni mõjutavad tegurid:

- suured teravate nurkadega kivid sängituspinna alumises kihis.
- liiga vähene algtäitematerjali kiht toru peal.

Kui kohtdeformatsiooni põhjustab otse toru peal olev kivi, on selge, et



selle kivi igasugune allapoole nihkumine üha suurendab deformatsiooni.

Lubatud kohtdeformatsiooni suurust ei ole normides määratletud.

Kohtdeformatsiooni kohta võib siiski öelda järgmist:

- kohtdeformatsioone põhjustab tavaliselt torustiku halb paigaldamine ning seda on loomulikult võimalik vältida;
- kui toru >8% suurune kohtdeformatsioon avastatakse kohe pärast uue torustiku paigaldamist, võib soovitada üleskaevamist;
- kui avastatakse toru <8% suurune kohtdeformatsioon, koht tähistatakse ning vaadatakse enne garantiiaja lõppu uuesti üle. Kui deformatsioon on suurenenud >8%, võib soovitada üles kaevamist;
- kahtluse korral pidage nõu torumüüjaga.

Torude deformeerumise kontrollimine

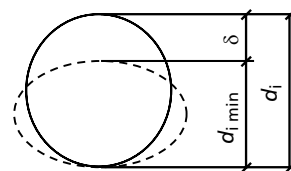
Deformeerumise kontrollimise eesmärk on väikseima siseläbimõõdu või suhtelise deformatsiooni kindlakstegemine.

Suhtelise deformatsiooni määramise põhimõte.

Suhteline deformatsioon:

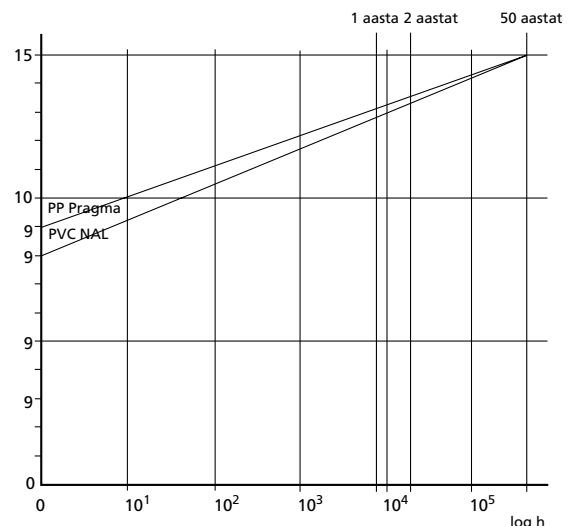
$$\frac{\delta}{d_i} = \frac{d_i - d_{i \min}}{d_i} \cdot 100\%$$

- δ – maksimaalne deformatsioon (mm)
- d_i – toru keskmine siseläbimõõt (mm)
- $d_{i \min}$ – paigaldatud torustiku väikseim mõõdetud siseläbimõõt (mm)



Torudele lubatud suhteline deformatsioon (h tähistab tundide arvu pärast tagasitõidet)

Torude deformatsioon δ/d_i %



Torude transport ja ladustamine

Eesti praktika näitab, et plasttorusid transporditakse ja ladustatakse sageli nõuetele mitte vastavalt, millega tekib võimalus torude mehaaniliseks vigastamiseks. Mehaaniliselt vigastatud toru ei vasta enam standardile ja selle otstarbeline kasutamine ei ole lubatud.

Transportimise meelepea:

- kasutage lamedapõhjalise transpordialusega veokeid
- transpordialusel ei tohi olla teravaid esemeid, mis võivad toru vigastada
- võimalusel kasutage torude kaitseks puitraame
- enne transportimist kinnitage torud korralikult
- torud ei tohi jääda püsivasse paindesse rohkem kui lubatud (vt tabel nr 1)
- muhviga toruots ei tohi jääda koormuse alla

Hoiustamise meelepea:

- kimpudes ja lahtised torud peab ladustama tasasele pinnale, mis on puhastatud kividest ja teravatest esemetest
- torud ladustada vähemalt 50 mm laiadele puitlatidele, mille vahe ei tohi ületada tabelis 2 antud kaugusi
- kui torusid hoitakse virnas, ei tohi virna kõrgus ületada tabelis 2 antud kõrgusi
- torud ei tohi jääda püsivasse paindesse rohkem kui lubatud (vt tabel nr 1)
- virnas olevate torude muhvid ei tohi toetuda otseselt teineteise peal (joonis 1)

Laadimise meelepea:

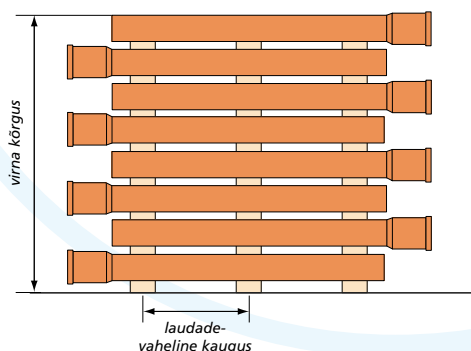
- torusid võib laadida käsitsi, kuid ei tohi lohistada ega visata (joonis 2)
- kui torusid teisaldatakse mehaaniliste tõstevahenditega, tohib kasutada vaid selliseid tõstetroppe ja muud varustust, mis ei kahjusta torusid (vt joonis 3 ja 4).

Tabel 1

PVC NAL-torud	minimaalne painderaadius 300 x De
PP Pragma-torud	minimaalne painderaadius 75 x De

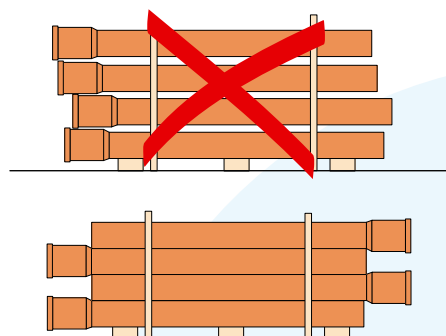
Tabel 2

	virna max kõrgus	max laudadevaheline kaugus
PVC NAL-torud	2,6 m	3,0 m
PP Pragma-torud	2,8 m	2,0 m
PP Pragma-torud	4,0 m	1,0 m



Plasttorude painderaadius ja löögikindlus sõltub temperatuurist. Eriti ettevaatlik tuleb torude käsitlemisel olla miinuskraadide juures. Alates -15 °C tuleb küsida tootjapoolseid täiendavaid juhiseid.

Eeltoodud juhised on tuletatud Euroopa standardist prENV 1046 ja Soome juhendist RIL77.



joonis 1



joonis 2



joonis 3



joonis 4

Torustike paigalduse järelevalve ja paigaldusjärgne kontroll

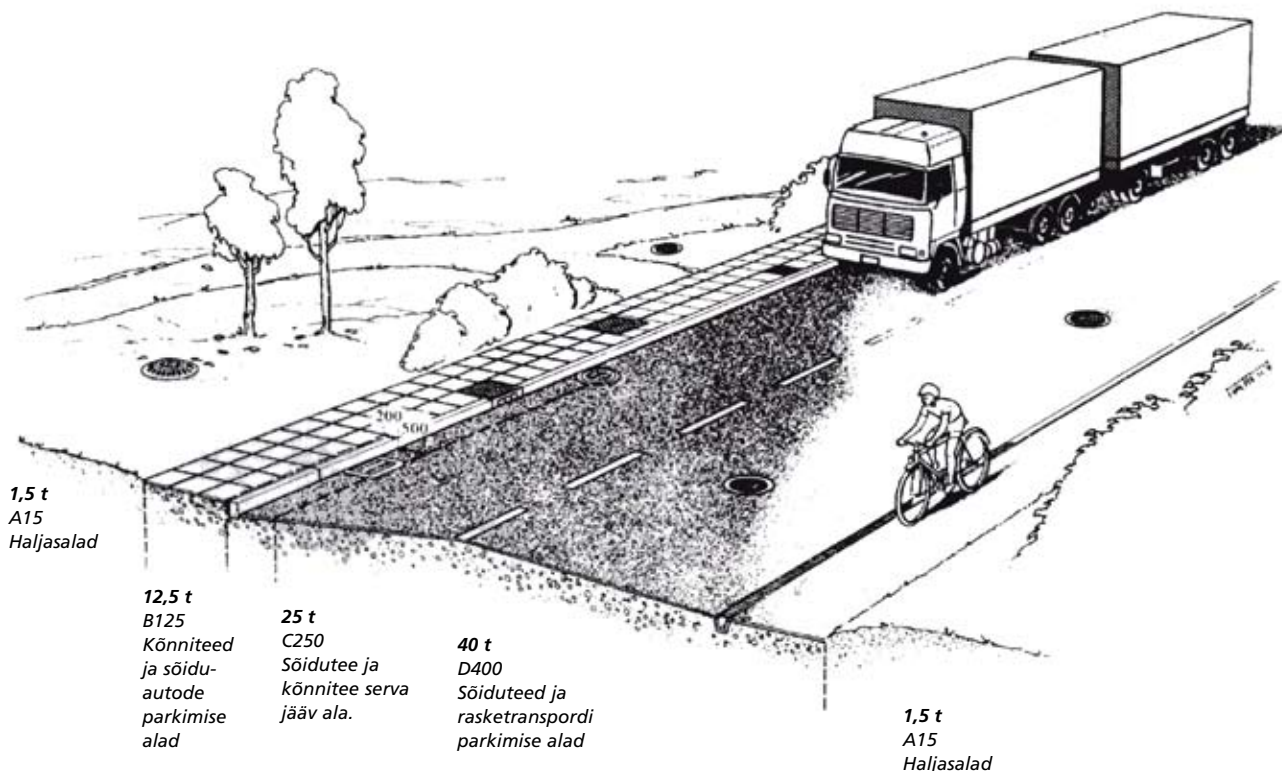
Et paigaldamine vastaks lepingus sätestatud/defineeritud kvaliteeditasemele, on otstarbekas torustiku rajamist kontrollida. Miinimumjärelevalve eest kannab hoolt tellija esindaja, kes külastab objekti kogu ehitusperioodi vältel. Lisaks võib ehitusettevõtja määrata oma järelevalvaja. Paigaldamisaegne järelevalve annab reeglina positiivse majandusliku efekti tänu vigade arvu vähenemisele, rajatise kestvuse pikenedele ning paremale kvaliteedile. Seega on mõistlik paigaldamisaegsesse järelevalvesse suhtuda kui kasulikku investee-ringusse, mitte kui tarbetusse kulutusse.

Paigaldusjärgset torustikku on võimalik kontrollida kolmel viisil:

- tiheduse kontroll;
- CCTV-vaatlus (kaameravaatlus);
- deformatsioonide kontroll (vt ka lk 24).

Paigaldusjärgse kontrolli meetodid ja kulud on soovitatav tellija ja ehitusettevõtja vahel kokku leppida enne torustike rajamist.

Kaevuluukide tugevusklass EN 124, joonis.



Kaevuluukide tugevusklass EN 124

Vt allolevat joonist.

- A15 (1,5 t)** - jalakäijate, jalgratturite teed ja haljasalad
- B125 (12,5 t)** - kõnniteed ja kergete sõidukite parkimisalad
- C250 (25 t)** - sõidutee ja kõnnitee serva jääv ala
- D400 (40 t)** - sõiduteed ja rasketranspordi parkimise alad
- E600 (60 t)** - lennujaamad ja sadamad
- F900 (90 t)** - eriti raskete liiklusvahendite parkimisalad

Avade ja aukude suurused malmluukides on kindlaks määratud standardi EN 124 järgi. Pilude mõõdud restluukides ei tohi olla väiksemad kui 30% luugi kogupinnast.



Kellele:

Tellija:

Tellija kontaktisik:

Telefon:

Tähtaeg:

Objekt:

NB! Kõik mõõdud on antud millimeetrites [mm].

Pipelife Eesti AS
 Jüri, Põrguvälja tee 4
 Lehmja küla, Rae vald
 75301 Harjumaa
 Tel: 605 5100, faks: 605 5101
 pipelife@pipelife.ee
 www.pipelife.ee

Toru tüüp:
 1 - sile (PVC NAL toru)
 2 - topeltseinaga дренаaži toru
 3 - topeltseinaga (PRAGMA, STARK toru)

Kaevu tüüp:
 KK - kanalisatsiooni kontrollkaev (renn põhjaga)
 SK - sademevee kontrollkaev (sileda põhjaga)
 DK - дренаažikaev (sileda põhjaga)
 Kõrgus vv-st - väljavoolust

Kaevu nr	Kaevu tüüp	Kaevu läbimõõt		Kaevu kõrgus		Kogus	
			Toru diam.	Kõrgus vv-st	Tüüp	Nurk	
		Välja					
		Sisse 1					
		Sisse 2					
		Sisse 3					
Teleskoobiga <input type="checkbox"/>		Teleskoobita <input type="checkbox"/>					
Teleskoobi osa 800 mm <input type="checkbox"/>		või mm					
Umbkaas <input type="checkbox"/>		Restkaas <input type="checkbox"/>		25 T <input type="checkbox"/>		40 T <input type="checkbox"/>	
Settekotiga <input type="checkbox"/>		Kotisügavus vv-st mm					
Vesilukuga <input type="checkbox"/>							

Kaevu nr	Kaevu tüüp	Kaevu läbimõõt		Kaevu kõrgus		Kogus	
			Toru diam.	Kõrgus vv-st	Tüüp	Nurk	
		Välja					
		Sisse 1					
		Sisse 2					
		Sisse 3					
Teleskoobiga <input type="checkbox"/>		Teleskoobita <input type="checkbox"/>					
Teleskoobi osa 800 mm <input type="checkbox"/>		või mm					
Umbkaas <input type="checkbox"/>		Restkaas <input type="checkbox"/>		25 T <input type="checkbox"/>		40 T <input type="checkbox"/>	
Settekotiga <input type="checkbox"/>		Kotisügavus vv-st mm					
Vesilukuga <input type="checkbox"/>							

Kaevu nr	Kaevu tüüp	Kaevu läbimõõt		Kaevu kõrgus		Kogus	
			Toru diam.	Kõrgus vv-st	Tüüp	Nurk	
		Välja					
		Sisse 1					
		Sisse 2					
		Sisse 3					
Teleskoobiga <input type="checkbox"/>		Teleskoobita <input type="checkbox"/>					
Teleskoobi osa 800 mm <input type="checkbox"/>		või mm					
Umbkaas <input type="checkbox"/>		Restkaas <input type="checkbox"/>		25 T <input type="checkbox"/>		40 T <input type="checkbox"/>	
Settekotiga <input type="checkbox"/>		Kotisügavus vv-st mm					
Vesilukuga <input type="checkbox"/>							

Kaevu nr	Kaevu tüüp	Kaevu läbimõõt		Kaevu kõrgus		Kogus	
			Toru diam.	Kõrgus vv-st	Tüüp	Nurk	
		Välja					
		Sisse 1					
		Sisse 2					
		Sisse 3					
Teleskoobiga <input type="checkbox"/>		Teleskoobita <input type="checkbox"/>					
Teleskoobi osa 800 mm <input type="checkbox"/>		või mm					
Umbkaas <input type="checkbox"/>		Restkaas <input type="checkbox"/>		25 T <input type="checkbox"/>		40 T <input type="checkbox"/>	
Settekotiga <input type="checkbox"/>		Kotisügavus vv-st mm					
Vesilukuga <input type="checkbox"/>							

Kaevu nr	Kaevu tüüp	Kaevu läbimõõt		Kaevu kõrgus		Kogus	
			Toru diam.	Kõrgus vv-st	Tüüp	Nurk	
		Välja					
		Sisse 1					
		Sisse 2					
		Sisse 3					
Teleskoobiga <input type="checkbox"/>		Teleskoobita <input type="checkbox"/>					
Teleskoobi osa 800 mm <input type="checkbox"/>		või mm					
Umbkaas <input type="checkbox"/>		Restkaas <input type="checkbox"/>		25 T <input type="checkbox"/>		40 T <input type="checkbox"/>	
Settekotiga <input type="checkbox"/>		Kotisügavus vv-st mm					
Vesilukuga <input type="checkbox"/>							

Kaevu nr	Kaevu tüüp	Kaevu läbimõõt		Kaevu kõrgus		Kogus	
			Toru diam.	Kõrgus vv-st	Tüüp	Nurk	
		Välja					
		Sisse 1					
		Sisse 2					
		Sisse 3					
Teleskoobiga <input type="checkbox"/>		Teleskoobita <input type="checkbox"/>					
Teleskoobi osa 800 mm <input type="checkbox"/>		või mm					
Umbkaas <input type="checkbox"/>		Restkaas <input type="checkbox"/>		25 T <input type="checkbox"/>		40 T <input type="checkbox"/>	
Settekotiga <input type="checkbox"/>		Kotisügavus vv-st mm					
Vesilukuga <input type="checkbox"/>							

Reovee- kanalisatsioon

Pipelife Eesti AS

Jüri, Põrguvälja tee 4

Lehmja küla, Rae vald

75301 Harjumaa

Tel: 605 5100, faks: 605 5101

pipelife@pipelife.ee

www.pipelife.ee

Pipelife reoveekanaliseerimiseks

tooteid müüvad:

FEB Sanitaartechnika

Hals Trading

Onninen

Ehituse ABC

Espak

