



Veesurve- torustikud



Hea klient!

Tere tulemast tutvuma veesurvekorustikke käsitleva kataloogiga. Siit leiate teavet meie tootevaliku kohta, saate näpunäiteid ja nõu paigalduseks ning ideid veesurvekorustikega 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 veesurvekorustike 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 üksikutest detailidest kuni terviklike süsteemideni.

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

Meie eesmärk on pakuda projekteerijatele ja ehitajatele veesurvekorustike 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 võrgulehekülge www.pipelife.ee



Sisukord



	Lk
Tootevalik:	
PVC survetorud ja liitmikud	4
PE survetorud	6
Mehaanilised surveliitmikud	8
Elekterkeevisliitmikud	11
Pökk-keevisliitmikud	14
Märkelindid	16
Tolerantsliitmikud	17
Tuletõrjehüdrandid	18
Tööriistad	19
Tehnilised nõuanded:	
PE survetorude omadused	22
PE toormaterjal	22
PVC ja PE tehnilised omadused	23
PVC ja PE survetorude transport, ladustamine ja käsitlemine	24
PVC ja PE survetorude käsitlemine ja paigaldamine	25
PVC ja PE survetorude paigaldamine	26
PE survetorude ühendamine	31
Survetorude veetiheduse katsetamine	
Survetorude arvutamine	38

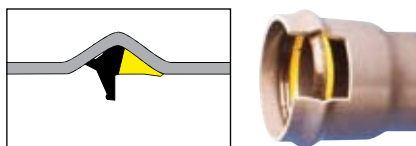
PVC survetorud ja liitmikud



Standard:
PVC survetorud ja liitmikud vastavalt standardile EN1452.

Kasutusala:
PVC survetorustik on mõeldud maa-aluse joogivee-, olmevee- ja survekanalisatsiooni juhtimiseks. PVC-U survetorud on kõikides pinnasetingimustes vastupidavad ning ei vaja korrosioonikaitset.

- Materjal: PVC (polüvinüülklorid)
 - Toru seina ehitus ja iseloomustus: ühekihiline, seest ja väljast sile
 - Värvus: hall; liitmikud hallid
 - Liitmike materjal: PVC-U
 - Mõõtude vahemik: 63...400 mm; pikkus 6 m
 - Rõhuklass: PN10, (PN6 ja PN16 tellimuse korral)
 - Toruklass (ringjäikus):
PN6 = SN4 (kannatab koormust 4 kN/m² kohta)
PN10 = SN16 (kannatab koormust 16 kN/m² kohta)
 - Ühendamine:
muhvidega, äärikutega, kiirliiteäärikutega
 - Väikseim lubatud painderaadius: 300 x De
- Pipelife toodab Eestis PVC muhvsurvetoruseid välismõõduga (De) 110 mm, 160 mm ja 200 mm.
- Tihend:



Power Lock tihendusrõngas

PVC survetorud ja liitmikud on varustatud Power Lock tihendusrõngaga.

Power Locki tihend paigaldatakse muhvi sisse toru valmistamise ajal. Tihend koosneb kahest omavahel ühendatud rõngast: elastsest sünteeskummist EPDM (etüleenpropüleendieenkaitsük) tihendusrõngast ja seda toetavast ning paigal hoidvast plastist tugirõngast. Liide on alati tihe, olgu torus üle- või alarõhk. Mida suurem on rõhk, seda tugevamini surutakse elastne tihend muhvi ja toru vahelisse pilusse. Tihendi esiserv ei lase liiva liitepilust sisse tungida. Alarõhu puhul tihend paisub ning hoiab liite tihedana.

PVC survetoru, PN 10
Power Lock tihendusrõngaga
pikkus 6 m



Tootekood	De x e mm	Pakend tk
030201	63 x 3,0	
030202	75 x 3,6	
030505	90 x 3,5	240
030510	110 x 4,2	300
030515	160 x 6,2	72
030517	200 x 7,7	60
030520	225 x 8,6	48
030525	280 x 10,8	36
030530	315 x 12,1	36
030535	400 x 15,3	18

PVC liugmuhv, PN 10
Power Lock tihendusrõngaga



Tootekood	De mm
040701	63
040702	75
040703	90
040704	110
040706	160
040714	200
040707	225
040708	280
040709	315
040710	400

Lekkekohtades ja kahjustuste parandamiseks on PVC-U survetorudel võimalik kasutada liugmuhve (ehk remondimuhve). Need on mõeldud spetsiaalselt parandustöödeks ning neid saab libistada toru peale lekke tõkestamiseks.

PVC kaksikmuhv, PN10
Power Lock tihendusrõngaga



Tootekood	De mm
040733	90
040734	110
040736	160
040744	200
040737	225
040738	280
040739	315

PVC survetorud ja liitmikud



PVC käänik, PN 10
Power Lock tihendusrõngaga

Tootekood	De mm	Nurk °
040003	90	11°
040103	90	22°
040203	90	30°
040303	90	45°
040403	90	60°
040503	90	90°
040004	110	11°
040104	110	22°
040204	110	30°
040304	110	45°
040404	110	60°
040504	110	90°
040006	160	11°
040106	160	22°
040206	160	30°
040306	160	45°
040406	160	60°
040506	160	90°
040014	200	11°
040114	200	22°
040214	200	30°
040314	200	45°
040414	200	60°
040514	200	90°
040007	225	11°
040107	225	22°
040207	225	30°
040307	225	45°
040407	225	60°
040507	225	90°



Muhvsiirdmik PN 10

Tootekood	De x De mm
041351	75 x 63
041352	90 x 63
041353	90 x 75
041354	110 x 63
041355	110 x 75
041356	110 x 90
041360	160 x 90
041361	160 x 110
041362	200 x 90
041363	200 x 110
041364	200 x 160
041370	225 x 110
041371	225 x 160
041380	280 x 110
041381	280 x 160
041382	280 x 225
041395	400 x 315



Muhvkolmik PN 10

Tootekood	De x De mm
042001	63 x 63
042002	75 x 63
042004	75 x 75
042003	90 x 63
042005	90 x 75
042007	90 x 90
042008	110 x 63
042009	110 x 75
042010	110 x 90
042011	110 x 110
042012	160 x 63
042013	160 x 75
042014	160 x 90
042015	160 x 110
042016	160 x 160
042020	200 x 75
042021	200 x 90
042022	200 x 110
042023	200 x 160
042024	200 x 200
042034	225 x 75
042035	225 x 90
042037	225 x 110
042039	225 x 160
042041	225 x 225
042238	280 x 90
042239	280 x 110
042241	280 x 160
042242	280 x 225
042245	280 x 280
042247	315 x 90
042248	315 x 110
042250	315 x 160
042252	315 x 225
042255	315 x 280
042256	315 x 315
042260	400 x 225
042261	400 x 315



Muhvilukk

Tootekood	De mm	PN bar
040760	63	10/16
040761	75	10/16
040762	90	10/16
040763	110	10/16
040764	160	10/16
040765	200	10/16
040766	225	10
040767	280	10
040768	315	10/16
040769	400	10

PE survetorud



Standard:

PE survetorud on toodetud ja sertifitseeritud vastavalt standardile EN12201.

Kasutusala:

Polüetüleen (PE) survetorustik on mõeldud maa-aluse joogivee-, olmevee- ja survekanalisatsiooni juhtimiseks.

- Materjal: PE 100
- PE materjalist survetorustike eelised:
 - kerge ühendada (keevitav)
 - paindumus (rullis torud)
 - võimalik paigaldada kinnisel meetodil
 - korrosioonikindlus
 - lekkekindlus tänu keevisühendustele
 - pikk kasutusiga (min 50 a)
 - sobivad vanade torustike renoveerimiseks
 - kiiresti ja väheste kulutustega paigaldatav
 - torustike paindlikkus - pinnase nihkumisel ei kahjusta süsteemi
 - head hüdraulilised omadused
 - kerge kaal
 - hea keemiline taluvus
- Toru sein ehitus ja iseloomustus: seest ja väljast sile
- Värvus:
 - must toru, sinise triibuga = veevarustus
 - must toru, pruuni triibuga = survekanalisatsioon
- Mõõtude vahemik:
 - 20...1600 mm
 - 20...110 mm rullis
 - 63...1600 mm / 12 m ja 6 m sirgetena
- Rõhuklass: PN 6, PN 10 ja PN 16 bar
- Ühendamine: mehaanilised surveliitmikud
elektrokeevisliitmikud
põkk-keevisliitmikud
äär- ja kiirliiteühendused
- Väikseim lubatud painderaadius:
 - Möödud 20...63 mm - 40 x De
 - Möödud ≥ 63 mm - 50 x De



PE 100 survetoru, SDR 11, PN 16
Ringjäikus SN 63 kN/m²
Must toru, sinise triibuga

Tootekood	De x e mm	Rulli pikkus m
714210	20 x 2,3	50
714120	20 x 2,3	100
714216	20 x 2,3	200
714211	25 x 2,3	50
714121	25 x 2,3	100
714217	25 x 2,3	200
714295	25 x 2,3	500
714212	32 x 3,0	50
714122	32 x 3,0	100
714218	32 x 3,0	200
714296	32 x 3,0	500
714213	40 x 3,7	50
714123	40 x 3,7	100
714219	40 x 3,7	200
714297	40 x 3,7	500
714124	50 x 4,6	100
714215	50 x 4,6	200
714214	63 x 5,8	50
714125	63 x 5,8	100



PE 100 survetoru, SDR 17, PN 10
Ringjäikus SN 17 kN/m²
Must toru (maaküttetoru)

Tootekood	De x e mm	Rulli pikkus m
714028	40 x 2,4	200
714102	40 x 2,4	300
714103	40 x 2,4	350
714104	40 x 2,4	400
714105	40 x 2,4	500

PE survetorud

PE 100 survetoru, SDR 26, PN 6
Ringjäikus SN 5 kN/m²
Must toru, sinise triibuga



Tootekood	De x e mm	Sirge pikkus m
714002	110 x 4,2	12/6
714003	125 x 4,8	12/6
714004	140 x 5,4	12/6
714005	160 x 6,2	12/6
714006	180 x 6,9	12/6
714007	200 x 7,7	12/6
714008	225 x 8,6	12/6
714009	250 x 9,6	12/6
714010	280 x 10,7	12/6
714011	315 x 12,1	12/6
714012	355 x 13,6	12/6
714013	400 x 15,3	12/6
714014	450 x 17,2	12
714015	500 x 19,1	12
714016	560 x 21,4	12
714017	630 x 24,1	12

PE 100 survetoru, SDR 17, PN 10
Ringjäikus SN 17 kN/m²
Must toru, sinise triibuga



Tootekood	De x e mm	Pikkus m
714094	63 x 3,8	6
714024	63 x 3,8	12
714025	63 x 3,8	100
714095	75 x 4,5	6
714026	75 x 4,5	12
714027	75 x 4,5	100
714096	90 x 5,4	6
714031	90 x 5,4	12
714032	90 x 5,4	100
715034	110 x 6,6	6
714034	110 x 6,6	12
714035	110 x 6,6	50
714036	110 x 6,6	100
714037	125 x 7,4	12
714040	140 x 8,3	12
715043	160 x 9,5	6
714043	160 x 9,5	12
714046	180 x 10,7	12
715049	200 x 11,9	6
714049	200 x 11,9	12
714052	225 x 13,4	12
714055	250 x 14,8	12
714058	280 x 16,6	12
714061	315 x 18,7	12
714064	355 x 21,1	12
714067	400 x 23,7	12
714070*	450 x 26,7	12
714073*	500 x 29,6	12
714074*	560 x 33,2	12
714076*	630 x 37,4	12

* Tooted tellimisel

PE 100 survetoru, SDR 17, PN 10
Ringjäikus SN 17 kN/m²
Must toru, pruuni triibuga (surve-
kanalisatsioon)



Tootekood	De x e mm	Sirge pikkus m
714232	90 x 5,4	12
714236	110 x 6,6	12
714243	160 x 9,5	12

Võimalus tellida De 90...400 mm

PE 100 survetoru, SDR 11, PN 16
Ringjäikus SN 63 kN/m²
Must toru, sinise triibuga



Tootekood	De x e mm	Sirge pikkus m
714124	63 x 5,8	12/6
714126	75 x 6,8	12/6
714131	90 x 8,2	12/6
714134	110 x 10,0	12/6
714137	125 x 11,4	12/6
714140	140 x 12,7	12/6
714143	160 x 14,6	12/6
714146	180 x 16,4	12/6
714149	200 x 18,2	12/6
714152	225 x 20,5	12/6
714155	250 x 22,7	12/6
714158	280 x 25,4	12/6
714161	315 x 28,6	12/6
714164	355 x 32,2	12/6
714167	400 x 36,3	12/6
714170	450 x 40,9	12
714173	500 x 45,4	12
714174	560 x 50,8	12
714176	630 x 57,3	12

Mehaanilised surveliitmikud

Mehaanilised surveliitmikud võimaldavad kiirelt ja veetihedalt ühendada PE survetorusid, kasutamata selleks spetsiifilisi tööriistu.



Otseliitmik

Tootekood	De x De mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810201	20 x 20	25	175
810206	25 x 25	25	125
810212	32 x 32	25	75
810143	40 x 40		45
810150	50 x 50		35
810155	63 x 63		20
810229	75 x 75		12
810233	90 x 90		5
810238	110 x 110		3

Vt Otseliitmiku paigaldus lk 31.



Pölv 90°

Tootekood	De x De mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810301	20 x 20	25	150
810306	25 x 25	25	125
810312	32 x 32	25	75
810317	40 x 40		45
810323	50 x 50		30
810329	63 x 63		15
810333	75 x 75		8
810170	90 x 90		4
810335	110 x 110		2



Pölv v.k. 90°

Tootekood	De x G mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810302	20 x 1/2"	25	250
810303	20 x 3/4"	25	250
810161	25 x 1/2"	25	200
810308	25 x 3/4"	25	175
810314	32 x 1"	25	100
810318	40 x 1 1/4"		65
810324	50 x 1 1/2"		50
810330	63 x 2"		25



Pölv s.k. 90°

Tootekood	De x G mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810304	20 x 1/2"	25	250
810162	25 x 3/4"	25	150
810311	25 x 1"	25	125
810315	32 x 3/4"	25	100
810164	32 x 1"	25	100
810321	40 x 1 1/4"		70
810327	50 x 1 1/2"		50
810168	50 x 2"		35
810332	63 x 2"		25



Kolmik 90°

Tootekood	De x De x De mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810171	20 x 20 x 20	25	100
810406	25 x 25 x 25	25	75
810174	32 x 32 x 32	15	45
810418	40 x 40 x 40		30
810426	50 x 50 x 50		20
810445	63 x 63 x 63		11
810439	75 x 75 x 75		5
810440	90 x 90 x 90		2
810441	110 x 110 x 110		1



Kolmiksiirdmik 90°

Tootekood	De x De x De mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810601	25 x 20 x 25	25	50
810602	32 x 25 x 32	15	45
810603	40 x 32 x 40		20
810604	50 x 40 x 50		12
810433	63 x 50 x 63		8

Mehaanilised surveliitmikud

Kolmik v.k.



Tootekood	De x G x De mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810402	20 x 1/2" x 20	25	150
810172	25 x 1/2" x 25	25	100
810408	25 x 3/4" x 25	25	100
810415	32 x 1" x 32	15	60
810420	40 x 1 1/4" x 40		35
810449	50 x 1 1/2" x 50		25
810436	63 x 2" x 63		16

Kolmik s.k.



Tootekood	De x G x De mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810404	20 x 1/2" x 20	25	125
810405	20 x 3/4" x 20	25	125
810173	25 x 1/2" x 25	25	75
810412	25 x 1" x 25	25	75
810411	25 x 3/4" x 25	25	75
810175	32 x 3/4" x 32	15	45
810417	32 x 1" x 32	15	45
810423	40 x 1" x 40		35
810424	40 x 1 1/4" x 40		35
810444	50 x 1 1/2" x 50		25
810438	63 x 2" x 63		15

Siirdmik



Tootekood	De x De mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810501	25 x 20	25	150
810503	32 x 25	25	75
810505	40 x 32		60
810508	50 x 40		40
810511	63 x 50		25
810515	75 x 63		12
810512	90 x 75		6
810447	110 x 90		4

Liitmik s.k.



Tootekood	De x G mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810180	20 x 1/2"	25	350
810182	20 x 3/4"	25	300
810113	25 x 1/2"	25	225
810135	25 x 3/4"	25	200
810136	25 x 1"	25	150
810140	32 x 3/4"	25	150
810141	32 x 1"	25	150
810142	32 x 1 1/4"	25	125
810119	40 x 1"		100
810148	40 x 1 1/4"		100
810121	50 x 1 1/4"		70
810153	50 x 1 1/2"		70
810157	63 x 1 1/2"		35

Liitmik v.k.



Tootekood	De x G mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810901	20 x 1/2"	25	400
810902	20 x 3/4"	25	375
810190	25 x 1/2"	25	250
810208	25 x 3/4"	25	225
810209	25 x 1"	25	200
810137	32 x 3/4"	25	150
810138	32 x 1"	25	150
810139	32 x 1 1/4"	25	150
810144	40 x 1"		100
810145	40 x 1 1/4"		100
810146	40 x 1 1/2"		100
810151	50 x 1 1/2"		75
810152	50 x 2"		70
810226	63 x 2"		35
810230	75 x 2"		20
810239	75 x 2 1/2"		20
810160	90 x 2"		10
810235	90 x 3"		10
810234	110 x 4"		7

Otsakork



Tootekood	De mm	Pakend	
		Kiles tk	Karp tk
810701	20	25	400
810702	25	25	250
810703	32	25	150
810704	40		110
810705	50		75
810706	63		40
810178	75		18
810708	90		10
810709	110		7

Mehaanilised surveliitmikud

Kiirliiteäärik



Tootekood	De x DN mm	Pakend Karp tk
810862	50 x 50	16
810865	63 x 50	12
810866	63 x 65	12
810869	75 x 65	8
810868	75 x 80	6
810871	90 x 80	5
810872	90 x 100	5
810874	110 x 100	4

Sadul s.k.



Tootekood	De x G mm	Pakend Karp tk
810101	25 x 3/4"	1
810102	32 x 3/4"	1
810100	32 x 1"	1
810104	40 x 1"	1
810105	50 x 1"	1
810106	63 x 1"	1
810126	63 x 1 1/2"	1
810108	75 x 1"	1
810109	75 x 1 1/2"	1
810127	75 x 2"	1
810188	90 x 1"	1
810122	90 x 2"	1
810123	110 x 1"	1
810129	110 x 1 1/2"	1
810130	110 x 2"	1
810194	160 x 1"	1
810189	160 x 1 1/2"	1
810132	160 x 2"	1

Vt Sadula paigaldus lk 31.

PRIMOFIT

Mehaaniline liitmik, millega saab lihtsalt ja kiiresti ühendada metall- ja polüetüleentoru (PE).



Tootekood	D mm	Pakend tk
810953	20 - 1/2"	1
810954	25 - 3/4"	1
810955	32 - 1"	1
810956	40 - 1 1/4"	1
810957	50 - 1 1/2"	1
810958	63 - 2"	1

PRIMOFIT liitmike levinuimaks kasutuskohaks on renoveerimistöde käigus ettetulevad toruühendused ja olukorrad, kus vanale metalltorule ei õnnestu keermesliidet paigaldada või uut keeret teha. Sobivad ainult SDR 11 PE survekorudele.

Mehaanilised surveliitmikud

1/2"	=	16 mm
3/4"	=	20 mm
1"	=	25 mm
1 1/4"	=	32 mm
1 1/2"	=	40 mm
2"	=	50 mm

Toode	Mõõt mm	Surveklass PN	T °C
Survelütmik	20 - 63	16 bar	-20...+20
Survelütmik	20 - 63	9 bar	+40
Survelütmik	20 - 63	4 bar	+60
Sadul s.k.	20 - 90	10 bar	-20...+20
Survelütmik	75 - 110	10 bar	-20...+20
Survelütmik	75 - 110	6 bar	+40
Survelütmik	75 - 110	2 bar	+60
Sadul s.k.	110 - 160	6 bar	-20...+20

Korpuse materjal: PP (polüpropüleen)
 Tihend: NBR (nitril-butadieenkumm)
 Tähistused: DN - toru nimimõõt (mm)
 De - toru välisdiameeter (mm)
 G - keeme nimimõõt
 e - seinapaksus (mm)
 PN - surveklass (bar)
 SN - rõngasjäikus (kN/m²)

Mehaanilised surveliitmikud firmalt:

GEORG FISCHER +GF+

Elekterkeevisliitmikud

Elekterkeevismühühendust kasutatakse PE-survetorude kui ka PE liidete ühendamiseks. Ühendused tehakse erinevate elekterkeevisliitmike abil. Elekterkeevisliitmikud ja PE-survetorud sulatatakse liitekohal ühtseks hermeetiliseks ühenduseks, kasutades elektrienergiat.

Elekterkeevisliitmikud:

- Ø 20...63 mm elekterkeevismühvid
 - fiksaatorkruvidega
 - s.t ei vaja eraldi keevitustugesid ehk range
- elekterkeevissadulad ja elekterkeevispuursadulad
 - kahepoolsed
 - fiksaatorkruvidega
 - s.t ei vaja eraldi keevitustugesid ehk range
- klemmi mõõt on 4,0 mm
- klemmid on plastikkattega
- takistustraadid on plastikkattega
- triipkood on plastikkaardil
- toode on kilepakendis

Elekterkeevisliitmikud firmalt:

GEORG FISCHER +GF+

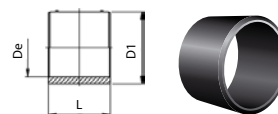
Elekterkeevismühv
SDR 11, PN16



Tootekood	De mm	Pakend Karbis tk	D1 mm	L mm
665420	20	50	31	68
665425	25	50	36	68
665432	32	50	44	72
665440	40	50	54	80
665450	50	10	68	88
665463	63	10	81	96
665475	75	12	96	110
665490	90	10	113	125
665411	110	5	138	145
665412	125	5	154	158
665414	140	5	172	168
665416	160	6	196	180
665417	180	4	219	194
665418	200	2	244	208
665419	225	2	273	224
665421	250	2	304	244
665428	280	1	340	252
665431	315	1	382	268

Vt Elekterkeevismühvi paigaldus lk 36.

Elekterkeevismühv
SDR 17, PN16



Tootekood	De mm	Pakend Karbis tk	D1 mm	L mm
665916	160	6	186	180
665918	180	4	213	194
665919	200	2	233	208
665920	225	2	261	224
665925	250	2	304	244
665926	280	1	340	252
665931	315	1	382	268
665932	355	1	414	246
665933	400	1	487	246
665934	450	1	522	290
665935	500	1	579	290
665936	630	1	716	442

Elekterkeevispölv 45°
SDR 11, PN16



Tootekood	De mm	D1 mm	L mm	L1 mm	z mm
665232	32	44	44	36	8
665254	40	54	50	39	11
665255	50	66	56	43	13
665263	63	81	63	48	15
665275	75	97	79	62	17
665290	90	115	91	62	29
665211	110	140	112	72	40
665212	125	160	127	78	49
665224	160	196	134	92	42
665226	180	217	142	95	47
665256	200	245	215	104	111
665257	225	274	235	112	123
665258	250	305	263	123	140

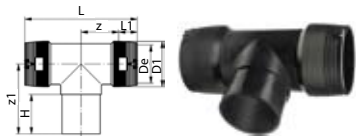
Elekterkeevisliitmikud

Elekterkeevispölv 90°
SDR 11, PN16



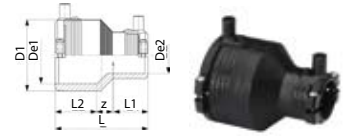
Tootekood	De mm	D1 mm	L mm	L1 mm	z mm
665208	20	35	54	34	20
665209	25	35	54	34	20
665215	32	44	53	36	17
665240	40	54	62	39	23
665250	50	66	71	43	28
665218	63	81	81	48	32
665220	75	97	101	61	40
665221	90	115	122	62	60
665223	110	140	147	72	76
665214	125	151	142	74	68
665217	160	196	178	92	86
665227	180	219	195	95	100
665251	200	245	265	104	161
665252	225	274	305	112	193
665253	250	305	335	123	212

Elekterkeeviskolmik
SDR 11, PN16



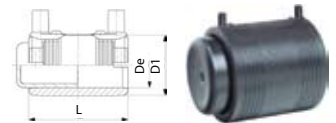
Tootekood	De mm	D1 mm	L mm	L1 mm	z mm	z1 mm	H mm
665720	20	35	90	34	11	92	67
665725	25	35	90	34	11	92	70
665732	32	44	102	36	15	100	74
665740	40	54	120	39	21	114	82
665750	50	66	135	43	24	126	90
665763	63	81	152	48	28	150	102
665775	75	97	187	61	33	126	78
665790	90	115	205	62	41	161	94
665711	110	140	255	72	56	184	104
665712	125	151	256	75	53	174	92
665716	160	196	325	92	71	206	103
665791	180	225	344	90	82	250	110
665792	200	245	560	104	176	250	117
665793	225	274	610	112	193	270	122
665794	250	305	667	123	211	288	127

Elekterkeevis üleminek
SDR 11, PN16



Tootekood	De1 x De2 mm	D1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm
665639	25 x 20	35	74	34	34	6
665640	32 x 20	44	79	33	36	10
665641	32 x 25	44	79	33	36	10
665646	40 x 32	54	88	33	39	13
665651	50 x 32	66	96	35	43	18
665652	50 x 40	66	96	39	43	14
665656	63 x 32	81	106	35	48	23
665033	63 x 40	81	106	39	48	19
665658	63 x 50	81	106	43	48	15
665631	90 x 63	113	146	63	47	36
665633	110 x 90	138	173	73	63	38
665632	125 x 90	152	180	79	61	40
665634	160 x 110	196	226	91	70	65
665686	180 x 125	220	247	97	70	80
665687	200 x 160	245	311	104	90	117
665688	225 x 160	274	331	112	90	129
665689	250 x 160	305	362	123	90	149
665690	250 x 200	305	380	123	104	153

Elekterkeevis otsakork
SDR 11, PN16



Tootekood	De mm	D1 mm	L mm
665718	20	35	52
665719	25	35	52
665701	32	44	52
665702	40	54	56
665703	50	66	60
665704	63	81	66
665705	75	96	110
665706	90	113	125
665707	110	133	145
665708	125	155	158
665709	140	175	170
665710	160	196	129
665717	180	220	194
665714	200	245	147
665713	225	274	157
665715	250	305	173

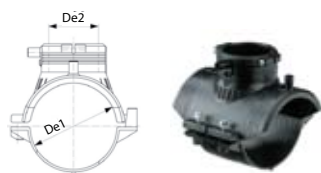
Elekterkeevissadula
puurkolmik
SDR 11, PN16
360° pööratava
ühendusega



Tootekood	De1 x De2 mm	D2 mm	L mm	z mm
665682	63 x 20	32	69	130
665683	63 x 25	32	70	130
665684	63 x 32	32	76	130
665660	63 x 40	32	81	137
665685	63 x 63	32	100	160

Elekterkeevisliitmikud

Elekterkeevissadul SDR 11, PN16



Tootekood	De1 x De2 mm
665637	63 x 63
665647	75 x 63
665657	90 x 63
665667	110 x 63
665648	125 x 63
665649	140 x 63
665697	160 x 63
665650	180 x 63
665696	200 x 63
665699	225 x 63
665698	250 x 63
665695	280 x 63
665700	315 x 63

Elekterkeevissadul kolmik SDR 11 Monoblokk versioon Saturn Gaas PN10 / Vesi PN 16



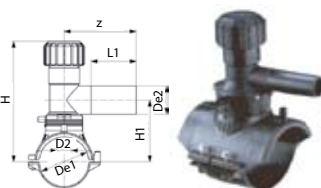
Tootekood	De1 x De2 mm
665940	110 x 90
665941	110 x 110
665942	125 x 90
665943	125 x 110
665944	160 x 90
665945	160 x 110
665946	160 x 125
665947	180 x 90
665948	180 x 110
665949	180 x 125
665950	200 x 90
665951	200 x 110
665952	200 x 125
665953	225 x 90
665954	225 x 110
665955	225 x 125
665956	250 x 90
665957	250 x 110
665958	250 x 125
665959	280-315 x 110
665962	315-355 x 110
665963	400-450 x 110
665980	500-630 x 110

Elekterkeewis puursadul SDR 11, PN16 Monoblokk versioon



Tootekood	De1 x De2 mm	D2 mm	H mm	H1 mm	L mm	L1 mm	z mm
665570	40 x 20	16	99	33	103	70	102
665571	40 x 25	16	99	33	103	70	102
665572	40 x 32	16	99	33	103	70	120
665573	50 x 20	16	104	38	103	70	102
665574	50 x 25	16	104	38	103	70	102
665575	50 x 32	16	104	38	103	70	120
665576	63 x 20	32	186	108	165	71	130
665577	63 x 25	32	186	108	165	71	130
665578	63 x 32	32	186	108	165	76	130

Elekterkeewis puursadul SDR 11, PN16 Monoblokk versioon

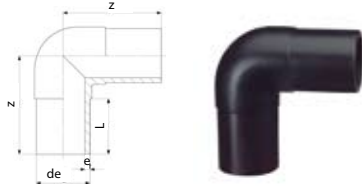


Tootekood	De1 x De2 mm	D2 mm	H mm	H1 mm	L mm	L1 mm	z mm
665605	63 x 63	32	134	112	165	100	160
665654	90 x 32	32	199	121	165	76	130
665655	90 x 63	32	248	126	165	100	160
665664	110 x 32	32	209	131	165	76	130
665665	110 x 63	35	258	136	165	100	160
665670	160 x 32	32	243	156	165	76	130
665666	160 x 63	35	283	161	165	100	160
665672	200 x 32	32	254	176	165	76	130
665673	200 x 63	35	303	181	165	100	160

Vt Elekterkeewis puursadula paigaldus lk 37.

Põkk-keevisliitmikud

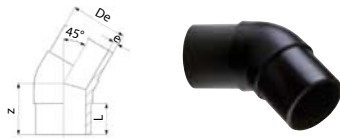
Põkk-keevitusühendust kasutatakse PE survetorude ja/või põkk-keevisliitmike omavaheliseks ühenduseks. Põkk-keevitusühenduses sulatatakse toru/liitmiku otsad omavahel kokku, millega saavutatakse hermeetiline - homogeenne ühendus.



Põlv 90°
SDR 17, PN10

Tootekood	De mm	z mm	L mm	e mm
804990	90	150	81	5,4
804911	110	165	86	6,6
804912	125	180	93	7,4
804913	140	202	92	8,3
804916	160	210	102	9,5
804917	180	232	107	10,7
804850	200	253	115	11,9
804919	225	270	120	13,4
804920	250	292	130	14,8
804921	280	320	140	16,6
804922	315	370	150	18,7

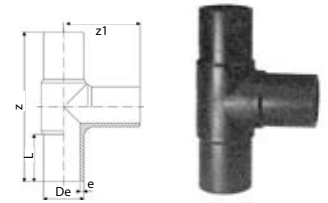
Saadaval läbimõõduni De 800 mm.



Käänik 45°
SDR 17, PN10

Tootekood	De mm	z mm	L mm	e mm
804532	90	120	81	5,4
804535	110	130	86	6,6
804538	125	140	92	7,4
804541	140	164	120	8,3
804544	160	162	102	9,5
804547	180	170	107	10,7
804550	200	186	116	11,9
804553	225	205	123	13,4
804556	250	220	130	14,8
804559	280	230	140	16,6
804562	315	250	150	18,7

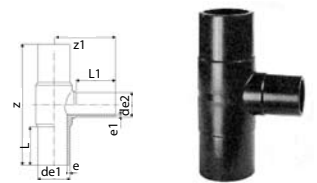
Saadaval läbimõõduni 800 mm.



Kolmik 90°
SDR 17, PN10

Tootekood	De mm	z mm	z1 mm	L mm	e mm
803314	90	300	150	80	5,4
803315	110	330	165	86	6,6
803316	125	366	183	92	7,4
803317	140	396	196	92	8,3
803318	160	428	214	104	9,5
803319	180	460	230	105	10,7
803320	200	500	250	115	11,9
803321	225	540	270	122	13,4
803322	250	575	288	130	14,8
803323	280	615	308	139	16,6
803324	315	695	346	150	18,7

Saadaval läbimõõduni De 800 mm.

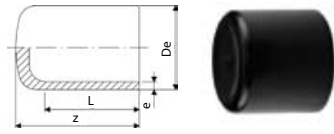


Kolmik-siirdmik 90°
SDR 17, PN10

Tootekood	De1 x De2 mm	z mm	z1 mm	L mm	L1 mm	e mm	e1 mm	e1 mm
803226	90-63	275	123	79	63	5,4	3,8	3,8
803227	90-75	272	139	74	71	5,4	4,5	4,5
803228	110-63	318	147	82	63	6,6	3,8	3,8
803231	110-75	315	152	84	70	6,6	4,5	4,5
803232	110-90	318	158	82	79	6,6	5,4	5,4
803234	125-110	334	168	84	83	7,4	6,6	6,6
803235	160-63	330	130	86	63	9,5	3,8	3,8
803238	160-75	343	180	98	74	9,5	4,5	4,5
803236	160-90	410	188	98	79	9,5	5,4	5,4
803237	160-110	410	195	98	82	9,5	6,6	6,6
803250	180-90	422	204	134	97	10,7	5,4	5,4
803251	180-160	411	205	105	94	10,7	9,5	9,5
803241	225-75	555	277	120	70	13,4	4,5	4,5
803242	225-90	555	226	127	80	13,4	5,4	5,4
803239	225-110	555	235	127	82	13,4	6,6	6,6
803240	225-160	555	253	127	98	13,4	9,5	9,5
803243	225-180	550	280	120	105	13,4	10,7	10,7
803260	315-110	695	277	150	82	18,7	6,6	6,6
803261	315-160	695	296	150	102	18,7	9,5	9,5
803262	315-225	650	335	170	145	18,7	13,4	13,4
803263	315-250	695	325	150	130	18,7	14,8	14,8

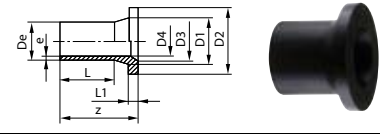
Pökk-kevisliitmikud

Otsakork
SDR 17, PN10



Tootekood	De mm	z mm	L mm	e mm
807820	90	90	81	5,4
807821	110	98	86	6,6
807822	125	105	92	7,4
807823	140	136	92	8,3
807824	160	120	102	9,5
807825	180	128	107	10,7
807826	200	138	115	11,9
807827	225	148	122	13,4
807828	250	205	130	14,8
807829	280	235	139	16,6
807830	315	255	150	18,7

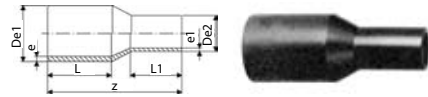
Kaelus
SDR 17, PN10



Tootekood	De mm	z mm	D1 mm	D2 mm	D3 mm	D4 mm	L mm	L1 mm	e mm
807790	90	140	105	138		79	85	17	5,4
807711	110	160	125	158		96	90	18	6,6
807712	125	170	132	158	114	110	95	25	7,4
807714	140	200	155	188	127	123	92	25	8,3
807716	160	200	175	212	158	141	110	25	9,5
807718	180	200	180	212		158	115	30	10,7
807720	200	200	232	268	203	176	120	32	11,9
807722	225	200	235	268	210	198	130	32	13,4
807725	250	220	285	320	245	220	130	35	14,8
807728	280	220	291	320	265	246	139	35	16,6
807731	315	230	335	270	308	277	150	35	18,7

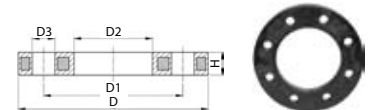
Saadaval läbimõõduni 630 mm.

Üleminek
SDR 17, PN10



Tootekood	De1 x De2 mm	z mm	L mm	L1 mm	e mm	e1 mm
807873	90-63	182	79	70	5,4	3,8
807874	90-75	185	79	70	5,4	4,5
807878	110-63	185	82	63	6,6	3,8
807879	110-90	205	85	80	6,6	5,4
807870	125-90	215	90	80	7,4	5,4
807871	125-110	215	90	85	7,4	6,6
807880	140-125	235	115	87	8,3	7,4
807889	160-90	248	120	85	9,5	5,4
807890	160-110	245	100	85	9,5	6,6
807888	160-125	245	100	90	9,5	7,4
807887	160-140	260	120	110	9,5	8,3
807895	180-125	255	105	90	10,7	7,4
807896	180-160	255	105	100	10,7	9,5
807892	200-160	265	115	100	11,9	9,5
807893	200-180	265	115	105	11,9	10,7
807897	225-160	280	120	100	13,4	9,5
807898	225-180	280	120	105	13,4	10,7
807899	225-200	280	120	115	13,4	11,9
807900	250-160	290	130	100	14,8	9,5
807901	250-200	302	130	112	14,8	11,9
807894	250-225	332	162	120	14,8	13,4
807910	280-250	340	140	130	16,6	14,8
807920	315-200	380	180	134	18,7	11,9
807921	315-225	365	150	120	18,7	13,4
807922	315-250	365	150	130	18,7	14,8

Äärik plastkattega



Tootekood	DN/De mm	D mm	D1 mm	D2 mm	D3 mm	H mm
807462	40/50	150	110	62	18	18
807463	50/63	165	125	78	18	18
807475	65/75	185	145	92	18	18
807490	80/90	200	160	108	18	20
807411	100/110	220	180	128	18	20
807412	100/125	220	180	135	18	20
807414	125/140	250	210	158	18	24
807415	150/160	285	240	178	22	24
807418	150/180	285	240	188	22	24
807424	200/200	340	295	235	22	27
807422	200/225	340	295	238	22	27
807425	250/250	395	350	288	22	30
807428	250/280	395	350	294	22	30
807431	300/315	445	400	338	22	34

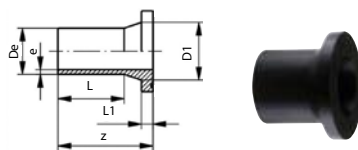
Saadaval läbimõõduni 630 mm.

Pimeäärik



Tootekood	DN/De mm
089000	50/63
089015	65/75
089016	80/90
089004	100/110,125
089017	125/140
089005	150/160,180
089006	200/200,225
089018	250/250,280
089019	300/315
089675	400/400

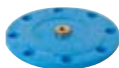
Kaelus
SDR 11, PN16



Tootekood	De mm	z mm	D1 mm	L mm	L1 mm	e mm	e1 mm	e1 mm	mm
807662	50	104	61	88		40	55	12	4,6
807663	63	98	75	102		51	65	14	5,8
807675	75	125	89	122	66	61	75	16	6,8

Pökk-keemisliitmikud

Äärik sisekeermega 1" - 2"



Tootekood	DN/G mm
089601	50 / 1"
089602	50 / 2"
089603	65 / 1"
089604	65 / 2"
089606	80 / 1"
089608	80 / 2"
089609	100 / 1"
089655	100 / 2"
089652	125 / 1"
089653	125 / 2"
089605	150 / 1"
089656	150 / 2"
089654	200 / 1"
089657	200 / 2"
089607	250 / 1"
089658	250 / 2"
089659	300 / 1"
089673	300 / 2"

Äärikutihend plastist
tugirõngaga
+GF+ DUO NBR



Tootekood	DN/De mm	D	D1	H	H1
807505	40/50	92	46	4	3
807563	50/63	107	58	5	4
807575	65/75	127	69	5	4
807590	80/90	142	84	5	4
807511	100/110	162	104	6	5
807512	100/125	162	123	6	5
807514	125/140	192	137	6	5
807516	150/160	218	160	8	6
807518	150/180	273	203	8	6
807520	200/200	273	220	8	6
807522	200/225	273	220	8	6
807525	250/250	328	252	8	6
807528	250/280	328	274	8	6
807531	300/315	378	306	8	6

Saadaval läbimõõduni 630 mm.

Äärikutihend
Hawle (õhuke)



Tootekood	DN/De mm
807591	50/63
807592	65/75
807593	80/90
807594	100/110,125
807595	125/140
807596	150/160,180
807597	200/200,225
807598	250/250,280
807599	300/315

Märkelindid

Hoiatuslint (traadita)
500 m rullid



Tootekood	Laius mm	Seinapaksus mm	Värvus / tekst
161729	100	0,1	sinine / VESI

Traat
100 m rullid



Tootekood	Möödt mm ²	Värvus / tekst
161728	2,5	sinine

Tolerantsliitmikud

Tolerantsliitmikud on mõeldud erinevatest materjali-dest, nagu malm, teras, PVC või PE torustike omavahe- liseks ühendamiseks. Tootevalikus on firmade GEORG FISCHER +GF+ ja VIKING JOHNSON tooted.

Tõmbekindel tolerantsmuhv
Waga +GF+ System 3000
PN16



Tootekood	DN / De mm-mm
089050	50 / 46-70
089051	65 / 70-88
089052	80 / 84-105
089053	100 / 104-132
089054	125 / 132-155
089055	150 / 154-192
089056	200 / 198-230
089057	250 / 267-310
089058	300 / 315-356

Tõmbekindel tolerantsäärik
Waga +GF+ System 3000
PN10/16



Tootekood	DN / De mm-mm
089070	50 / 46-70
089071	65 / 70-88
089072	80 / 84-105
089073	100 / 104-132
089074	125 / 132-155
089075	150 / 154-192
089076	200 / 198-230
089077	250 / 267-310
089078	300 / 315-356

Tõmbekindel tolerants
üleminekumuhv
Waga +GF+ System 3000
PN16



Tootekood	DN / De mm-mm
	100 / 104-132 x 84-105
	125 / 132-155 x 104-132
	150 / 154-192 x 104-132
	200 / 154-192 x 132-155
	200 / 198-230 x 154-192
	225 / 232-257 x 198-230
	250 / 267-310 x 232-257
	300 / 315-356 x 267-310

Tõmbekindel tolerants
üleminekuäärik
Waga +GF+ System 3000
PN10/16



Tootekood	DN / De mm-mm
	50 / 46-70
	65 / 70-88
	100 / 104-132
	125 / 132-155
	150 / 132-155
	200 / 232-257
	250 / 232-257

Tõmbekindel tolerants otsakork
Waga +GF+ System 3000
PN16



Tootekood	DN / De mm-mm
	50 / 46-70
	65 / 70-88
	80 / 84-105
	100 / 104-132
	125 / 132-155
	150 / 154-192
	200 / 198-230
	225 / 232-257
	250 / 267-310
	300 / 315-356

Tõmbekindel tolerants otsakork
sisekeermega
Waga +GF+ System 3000
PN16



Tootekood	DN / De mm-mm x 2"
089086	50 / 46-70 x 2"
089087	65 / 70-88 x 2"
089088	80 / 84-105 x 2"
	100 / 104-132 x 2"
	125 / 132-155 x 2"
	150 / 154-192 x 2"
	200 / 198-230 x 2"
	225 / 232-257 x 2"
	250 / 267-310 x 2"
	300 / 315-356 x 2"

Tõmbekindlad tolerantsliitmikud on varustatud multi- fiksaatoritega malm-, teras- ja PVC torustike jaoks, PE survetorudele kuni mõõduni De 90 mm. PE survetorude alates mõõdust De 110 mm on vajalik torude ühenda- miseks kasutada Polyfikser fiksaatoreid.

Tolerantsliitmikud

Polyfikser - kasutada PE
survetoruga ühendamisel
Waga +GF+ System 3000
PN10/16



Tootekood	DN / De mm-mm	Kogus tk
999630	80 / 84-105	5
999631	100 / 104-132	7
999632	125 / 132-155	6
999633	150 / 154-192	7
999634	200 / 192-232	9
999635	225 / 232-257	9
999636	250 / 267-310	10
999637	300 / 315-356	11

Fiksaatoril olevad ümarad augud peavad paiknema kummitihendi poole. PE survetorude puhul kasutada kindlasti ka tugihülssi.



Kiiluga tugihülss PE survetorule
SDR17

Tootekood	De mm
999610	75
999611	90
999612	110
999613	125
999614	140
999615	160
999616	180
999617	200
999618	225
999619	250
999620	280
999621	315
999622	355

Tolerantsäärik
Mittetõmbekindel
PN10/16



Tootekood	DN / De mm-mm
089007	50 / 57-74
089008	65 / 63-85
089009	80 / 85-107
089001	100 / 107-158
089010	125 / 132-158
089002	150 / 158-184
089011	175 / 189-212
089003	200 / 218-244
089012	225 / 243-269
089013	250 / 266-295
089014	300 / 315-349

Tolerantsmuhv
Mittetõmbekindel
PN16



Tootekood	DN / De mm-mm
089024	50 / 57-74
089025	65 / 63-85
089027	80 / 85-107
089028	100 / 107-132
089029	125 / 132-158
089030	150 / 158-184
089031	175 / 189-212
089032	200 / 218-244
089026	250 / 266-295
089034	300 / 315-349

Tuletõrjehüdrandid

Tuletõrjehüdrantide arendamisel oleme lähtunud keh-tivatest standarditest, Päästeameti ja vee-ettevõtete vajadusest. Peamisteks märksõnadeks on töökindlus, kasutamismugavus ja eluiga.

Pipeline Eesti poolt toodetavad tuletõrjehüdrandid on:

- soojustatud vahtpolüstürooliga
- teleskoopilise ehitusega
- DN100 äärikutega kummikiilsibriga
- kummikiilsibri ja spindlipikenduse kaitsetoru on ühendatud veetihedalt kuumkahaneva materjaliga
- varustatud automaat-tühjendusklapiga

Maa-pealne teleskoopiline tuletõrje-
hüdrant TTMP

PN16

Standard: EN14384

Tootekood	Kõrgus H mm
089035	1150-1450
089036	1450-1750
089020	1750-2050
089021	2050-2350
089022	2350-2650
089023	2650-2950

Kõrgus: ühendatava toru tsentrist kuni maa-
pinnani.



Tuletõrjehüdrandi maapealne punane plastkate on lihtsalt avatav ja suletav. Katte eemaldamise ja paigaldamise hõlbustamiseks on külgedel nn tõstekõrvad. Kattel on spetsiaalselt selleks ettenähtud viida asukoht. Väljavoolupüstik on roostevabast terasest ja varustatud kahe küüslitmikuga DN65.

Tööriistad

Plasttoru lõikur KRA



Tootekood	De mm
999410	20-63
999411	50-110
999412	110-160

Käsikraap



Tootekood
999450

Pinnakraap PT4



Tootekood	De mm
999428	20
999429	25
999430	32
999426	40
999427	50
999431	63

Pöörlev kraap



Tootekood	De mm
999456	50
999457	63
999458	75
999459	90
999460	110
999462	125
999461	160
999463	180
999464	200
999465	225

Universaalne pinnakraap PT2



Tootekood	De mm
999434	90-250
999432	110-400
999435	110-500

Polüetüleen survetorude ühendamisel elekterkeevliitmikega tuleb eelnevalt toru välispinnalt eemaldada oksüdeerunud kiht. Selle tarvis kasutada kraapi.

Kaksikfiksaator



Tootekood	De mm
999470	63-125
999469	110-225
999468	225-400

Nelikfiksaator



Tootekood	De mm
999471	63-125
999472	110-225
999473	225-400

Nurkfiksaator



Tootekood	De mm
999481	63-180

Rullistoru sirgestaja



Tootekood	De mm
999479	25-63
999480	63-125

Elekterkeevliitmike, alates läbimõõdust De 63 mm ja suuremate puhul tuleb alati kasutada keevitustugesid ehk fiksaatoreid. Sellega välistatakse torude ja liitmike omavaheline nihkumine ning torud paiknevad elekterkeevliitmikus sirgjooneliselt.

Toruotsa ümardaja



Tootekood	De mm
999510	63
999511	75
999512	90
999513	110
999514	125

PE-toru sulgur



Tootekood	De mm
999454	20-63 mehaaniline
999455	63-180 hüdrauliline

Tööriistad

Georg Fischer puhastuslapid



Tootekood	Märkus
999421	purk (100tk)

Elektermuhv-keevitusaparaat MSA Hind sisaldab transpordikohvrit Georg Fischer



Tootekood	Mark
999393	MSA 250
999394	MSA 300
999391	MSA 350

Transpordikohver MSA aparaadile



Tootekood	Mark
999401	MSA

Ühenduskaabel MSA - printer



Tootekood	Mark
999423	MSA

Ühenduskaabel MSA - PC



Tootekood	Mark
999403	MSA

Tarkvara MSA WIN WELD



Tootekood	Mark
999400	MSA

Ribakoodilugeja MSA-le



Tootekood	Mark
999405	MSA

Ühendusotsikud MSA aparaadile



Tootekood	Mõõt mm
999422	4,0
999402	4,7

Vigastuste mõõtja



Tootekood
küsi

Digitaalne indikaator toru välispinna kriimustussügavuse mõõtmiseks.

Pökk-keevitusvuugilõikur



Tootekood
küsi

Pökk-keevitusaparaat

Soovi korral müüme ja rendime pökk-keevitusaparaate. Täpsema informatsiooni saamiseks pöörduda PIPELIFE EESTI AS poole. Tööriistade kasutusjuhendeid küsida PIPELIFE EESTI AS-st.

PE survetorude omadused

PE survetorusid on hõlbus ja kiire paigaldada (rullis torud), kuna keevitatavaid liitekohti on vähe ning toru on painduv ja kerge. PE survetorud ühendatakse surveliitmikega, pökk-keevitusega või kasutades elektermuhvkeevitust.

PE survetorudele on lihtne teha hargnemisi. On võimalik töötavale surveveetrassile veega varustamist katkestamata lisada uus haru uue kasutaja jaoks. Selleks on olemas spetsiaalsed elekterkeewis puursadulad, mida on võimalik paigaldada surve all olevale PE survetorule. PE survetorude voolutakistus on väike tänu laugetele suunamuutustele ja toru sisepinna siledusele. PE survetorude puhul puuduvad korrosiooniprobleemid täielikult.

Õigesti paigaldatuna on tagatud min 50 aastase* elueaga süsteem, mis on tegelikkuses veelgi pikema kestvusega!

* Vt EVS 847-3: 2003 (Ühisveevärk. Osa 3: Veevärgi projekteerimine) punkt 2.2 Ühisveevärgi kasutusaeg (Ühisveevärgi osad ja elemendid peavad olema projekteeritud kasutusajaga vähemalt 50 aastat).

Joonpaisumine

PE survetorude joonpaisumine on umbes 10 x suurem kui metalltorudel. Seda peab arvesse võtma PE-torustike projekteerimisel ja samuti on mõistlik enne ühenduste tegemist anda paigaldatud torustikule aega kohanduda ümbritseva keskkonna temperatuuriga.

Nt 100 meetri pikkusel PE torujuhtmel, mida keevitatakse suvel väljaspool kraavi, võib materjali temperatuur päikese käes kergesti jõuda 40°C-ni. Pärast paigaldamist ja kraavi kinniajamist võib temperatuur öösiti langeda 10°C-ni.

Joonpaisumistegur PE materjalil on 0,18 mm/m°C.

0,18mm x 100 m x 30 (temperatuuri muutus) = 540 mm = 0,54 m

See tähendab, et kogu torujuhtme pikkus on järgmisel hommikul 0,54 m lühem!

PE toormaterjal

PE toormaterjali areng

NT SDR 11*

PE toormaterjal	Kasutuselevõtu aasta	Keskkond	Rõhk bar	Temperatuur °C	Aeg (kestvus) aasta
PE 63	1960	vesi	10	20	50
PE 80	1980	vesi	12,5	20	50
PE 100	1995	vesi	16	20	50

Mis on SDR?

* SDR = De / e

Nt SDR 11 = 110/10

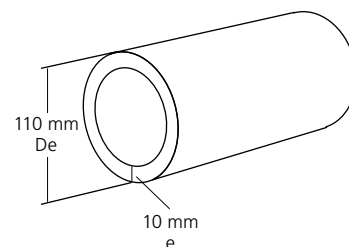
S - standard (ingl standard)

D - mõõt (ingl dimension)

R - suhe (ingl ratio)

De - toru välisdiameeter

e - toru seinapaksus

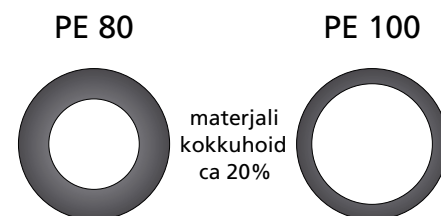


PE toormaterjalide klassifikatsioon

MRS* (MPa)	Toormaterjali tüüp
6.3-7.99	PE 63
8.0-9.99	PE 80
10.0-11.19	PE 100

* MRS minimaalne vajalik tugevus (ingl minimum required strength)

Nt PE 80 ja PE 100 toormaterjali võrdlus
Polüetüleen (PE) survetoru,
välisdiameeter (De) on 225 mm,
surveklass PN10 (bar)

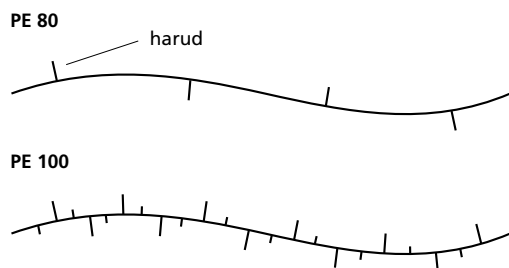


Toru seinapaksus - e (mm)	16,5	13,4
Kaal (kg/m)	10,9	9,03
Toru sisediameeter (mm)	192	198,2

NB! PE 100 toormaterjalist survetoru on PE 80 ja PE 63-ga võrreldes tugevam ning vastupidavam kriimustustele ja pragunemisele.

PE toormaterjal

Molekulaarkett



Standardi EN 12201 järgi:

	SDR 41 PN SN	SDR 33 PN SN	SDR 26 PN SN	SDR 21 PN SN	SDR 17 PN SN
PE 80	3,2	4 2	5 4	6 8	8 14
PE 100	4	5 2	6 5	8 9	10 17

	SDR 13,6 PN SN	SDR 11 PN SN	SDR 9 PN SN	SDR 7,4 PN SN	SDR 6 PN SN
PE 80	10 28	12,5 53	16 97	20	25
PE 100	12,5 33	16 63	20 114	25	

Pipelife Eesti valikus on:

	SDR 26 PN SN	SDR 21 PN SN	SDR 17 PN SN	SDR 13,6 PN SN	SDR 11 PN SN	SDR 9 PN SN
PE 80		6 8	8 14	10 28	12,5 53	16 97
PE 100	6 5		10 17		16 63	

Tähistused:

SDR - standardmõõtude suhe
 PN - nimisurve (ingl nominal pressure), bar
 SN - ringjäikus (ingl ring stiffness), kN/m²

PVC ja PE tehnilised omadused

Omadus	Ühik	PVC-U*	PEM/PE 80	PE 80**	PE 100**
Tihedus	kg/m ³	1380...1500	926...935	943	950...959
	kg/dm ³ (g/cm ³)	1,4	0,93	0,95	0,96
Elastsusmoodul (lühiaegne, 100s) 1mm/min	N/mm ² (MPa)	3000	600	900	1200
Tõmbetugevus (lühiaegne)	N/mm ² (MPa)	≥ 45	18	22	25
Joonpaisumistegur	mm/m°C	0,08	0,13...0,17	0,13...0,20	
Soojusjuhtivus	W/m°C	0,16...0,21	0,36...0,38	0,43...0,52	
Löögitugevus	KJ/m ²	5	22-35	>50	
Pehmenemistemperatuur	°C	80...85		116	124
Temperatuuritaluvus	°C				
- lühiajaline		100		-40...+80	
- pikaajaline		60		-40...+60	
Paigaldustemperatuur	°C				
- peab olema tähelepanelik		0		10	
- tootja antud erijuhiste järgi		≥ -15		> -20	
Keevitust võib teostada	°C		-10...+45	-10...+45	-10...+45
Keemilist vastupidavust käsitlev SFS standard***		3155		3154	

PVC survetorude markeering (EN 1452)

EN1452	PIPELIFE	PVC-U	110 x 2,7	PN6	01.03.2004	10 : 12	3104427
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧

- ① viide standardile ② tootja nimi ③ materjal ④ välisläbimõõt
 ⑤ seinapaksus ⑥ surveklass ⑦ tootmiskuupäev ⑧ tootmiskellaeg
 ⑨ tootmistellimuse nr.

PE survetorude markeering (EN 12201)

EN12201	PIPELIFE	110x6,6	SDR17	PE100	PN10	0309
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

- ① viide standardile ② tootja nimi ③ välisläbimõõt ④ seina paksus
 ⑤ toru seeria (SDR) ⑥ tooraine klass ⑦ nominaalsurve
 ⑧ tootmisinfo

* PVC talub enamust happeid, leeliseid, soolalahuseid ja vette segatud orgaanilisi ühendeid. Ei talu aromaatsid vedelikke ja hüdrokarbonaate.

** PEH talub nii vedelaid happeid, leeliseid ja soolalahuseid kui ka orgaanilisi lahuseid. Ei sobi oksüdeerivatele hapetele.

*** Küsi tootja käest plastide keemilist vastupidavust käsitlevaid tabeleid.

Rõhk

	N/m ² Pa	N/mm ² MPa	bar	mVs	kp/cm ² at
1 Pa	1	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵
1 N/mm ²	10 ⁶	1	10	100	10
1 bar	10	0,1	1	10	1,02
1 mVs	10 ³	10 ⁻³	10 ⁻²	1	0,1
1 at	100	0,1	1,02	10	1

Täpsemalt: 1 bar = 1,0197 kp/cm²

PVC ja PE survetorude transport, ladustamine ja käsitlemine

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

Transport

- Kasutage sileda põhjaga sõidukeid.
- Torusid ega liitmikke ei tohi kunagi autokastist välja kallata ega visata.
- Terveid torualuseid on kõige lihtsam tõsta kahveltõstuki abil, mille haaratsid peavad olema kaetud (nt PE toru juppidega) (Vt pilte 1 ja 2).
- Muude tõsteseadmete puhul tuleb kasutada laiu tõsterihmasid (tropid, lindid), mitte kasutada kette, konksu või trosse.
- Pikemaid lattis torusid peab laadima külgtõstuki abil, millel on minimaalselt neli kahvelhaaratsit või kraana abil, millel on talahaarats.



Pilt 1



Pilt 2

Ladustamine

Lattis ehk sirged torud

- Torusid võib laadida käsitsi, kuid ei tohi lohista ega visata.
- Erinevate diameetritega ja erineva seinapaksusega torusid tuleb hoiustada eraldi. Kui see ei ole võimalik, peavad suurema läbimõõdu ning seinapaksusega torud olema kõige all.
- Survetorude otsad on kaitstud otsakorkidega, et vältida mustuse (pinna, saast) sissepääsu (Vt pilte 3 ja 4).
- Lattis torud tuleb ladustada tasasele pinnale ning need peavad olema toetatud puitlattidega, mis toetuvad üksteise peale.



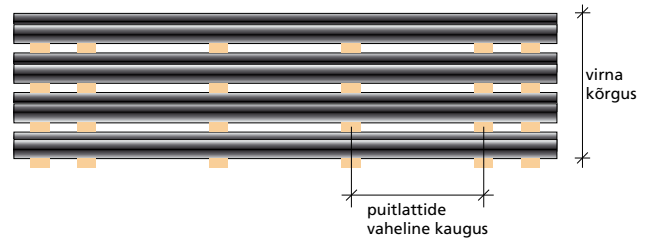
Pilt 3



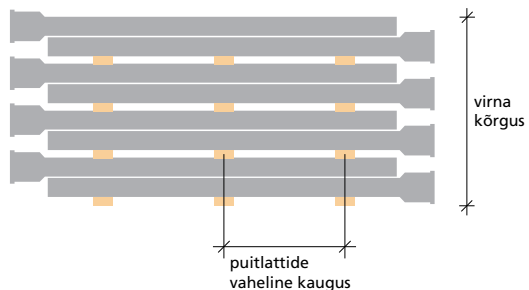
Pilt 4

	max virna kõrgus	max puitlattide vaheline kaugus
PVC survetorud	3 m	3 m
PE survetorud	3 m	2 m

PE lattis survetorud (12 m)



PVC lattis survetorud (6 m)



Rullis torud

- Väikeseid, rullides olevaid PE survetorusid (möödud 20 kuni 50 mm) ladustatakse euroalustel.
- Suuremaid, rullides olevaid PE survetorusid (möödud 63 kuni 110 mm) ladustatakse püstises (vertikaalses) asendis prussidele toetatuna (prusside servad mahahöveldatud) või selleks ettenähtud raami küljes.



Liitmikud

- Liitmikke peaks hoidma katte all kuivades tingimustes, soovitatavalt alusel.
- Neid võib kasutamiseni hoida oma karpides või pakendites.
- Elekterkeeviliitmikke peab kuni kasutamiseni hoidma toote pakendis (kilekott).

PVC ja PE survetorude käsitlemine ja paigaldamine

Käsitlemine

- Kuni 200 mm läbimõõduga survetorusid saab kergesti käsitleda kahe mehega. Suurema läbimõõduga torude ja torupakkide puhul tuleb kasutada tõstemehhanismi.
- PVC survetorudega seoses räägitakse palju sellest, et pikaajaline ultraviolettkiirgus (päike) võib vähendada PVC torude löögitaluvust ja põhjustada värvimuutusi. Nii võib näiteks hall PVC toru päikese käes muutuda hallikas-valgeks. Selline päikese toimele pleekinud kiht on tavaliselt nii õhuke, et seda saab hõlpsasti pealt maha kraapida, nõnda et esialgne värv nähtavale tuleb. Vastupidavust vee poolt põhjustatud sisesurvele UV-kiirgus 12 kuu jooksul ei nõrgesta. Pikema kui 12 kuud hoiustusaja puhul on soovitatav kasutada õhku läbilaskvat läbipaistmatut (riidest või plastikust) katet.
- Külma ilmaga väheneb PVC-U torude löögitaluvus ja temperatuuril alla 0°C tuleb torusid käsitleda ettevaatlikult. Kui temperatuur langeb alla -15°C, siis tuleb konsulteerida tootjaga erijuhiste saamiseks.
- Rullikerituna hoitavad torud (20 kuni 110 mm) on pingel all ning vastavalt kinnitatud. Kui torud valesti vabastada, võivad need olla ohtlikud, eriti kui toru otsa ei hoita kogu aeg kinni.
- Must PE-materjal sisaldab pigmenti, mis kaitseb suurepäraselt UV kiirgusest põhjustatud kahjustuste eest.

PVC ja PE survetorude paigaldamine

Kuna survetorustike eksploatatsioonikindlus 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

Üldjuhul tehakse kaevik võimalikult kitsas, võttes arvesse võimalike tugitarindite jaoks vajalikku laiust, töötamisruumi ja seda, et torustiku ümber paiknevat algtäidet saaks nõuetekohaselt tihendada. Kraavi põhi tuleb hoolikalt tasandada ning puhastada kividest. Toestamata 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. 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).

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 rikkumist ning ebaühtlase paksusega aluse kujunemist. Töötamisel allpool pinnasevee taset on oluline roll vee eemaldamisel. Efektiveks vee eemaldamiseks tuleb teha kaeviku põhja süvend, täita see killustikuga ning paigaldada killustiku sisse pump (pumbad). Alternatiiviks on "pumpamiskaevu" (augustatud toru, millesse pannakse pump) kasutamine.

Sõltuvalt pinnasetingimustest võiks kasutada aluskonstruksiooni järgnevalt:

Pinnasetüübid	Selgitus ning soovituslik aluskonstruksioon
Moreen (savi ja liivasegu)	<ul style="list-style-type: none">• 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)	<ul style="list-style-type: none">• nõlv seisab suhteliselt hästi• orgaanilised pinnased vajuvad (kõdunevad) ajapikku, geotekstiil, laudalus, killustik hajutab koormust!
Vesiliiv	<ul style="list-style-type: none">• geotekstiil ümber ja killustiku sisse. Vastasel juhul vajub geotekstiil koos vibraatoriga põhja
Kaljupinnas ja jämedateraline moreenpinnas	<ul style="list-style-type: none">• alus pole vajalik*
Kõva saviliiv ja savipinnas	<ul style="list-style-type: none">• Kruus või killustik, vajadusel geotekstiil
Pehme möll ja savipinnas	<ul style="list-style-type: none">• Kruus või killustik (geotekstiil, laud/palkalus, terasplaatalus, vaialus)
Väga pehme möll, mudapinnas	<ul style="list-style-type: none">• Puit või terasplaatalus, 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.

Tasanduskiht

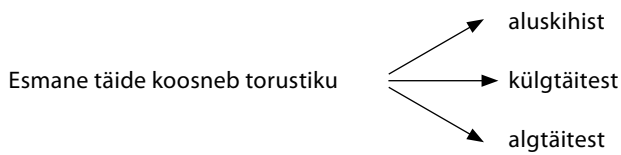
Kaeviku põhja, täitepinnase kihi või aluse peale tehakse tasanduskiht, mille kõrgus toru sirge osa põhjast mõõdetuna on vähemalt 150 mm (muhvi alla peab jääma vähemalt 100 mm). Kui projektis pole ette nähtud teisiti, tehakse tasanduskiht liikluspiirkonnas liivast, kruusast või killustikust. Vältida tuleks siiski killustiku vahetut kontakti survetrassiga (NB! PE survetorud). Tasanduskihina kasutatava kivimaterjali suurim lubatud fraktsioon (D_{max}) sõltub paigaldatava toru välisläbimõõdust D_e. Suurim osakeste suurus (prEN 1046):

- D_e < 110 15 mm
- 110 ≤ D_e < 315 20 mm
- 315 ≤ D_e < 630 30 mm
- 630 ≤ D_e 40 mm

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

PVC ja PE survetorude paigaldamine

Esmane täitmine



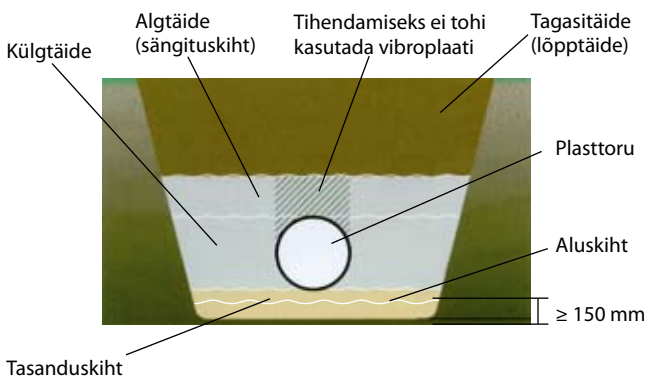
Aluskiht

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, mis tagab torude parema külgtöetuse.

Algtäide (sängituskiht, külgtäide)

Nõuded on üldiselt samad, mis tasanduskihil. Sängitusmaterjali (algtäite materjali) 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, kuid mitte alla 150 mm. Sängitusmaterjali tihendatakse kihiti. Esimene kiht võib ulatuda maksimaalselt toruläbimõõdu kõrguseni. Vajadusel võib torustiku tihendamistööde ajaks täita veega.

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



Lõpptäide (tagasitäide)

Liikluspiirkonnas tehakse tagasitäide mineraalsest tihendatavast pinnasest (liiv).

Tagasitäitmiseks võib kasutada väljakaevatud pinnast, kui tellija lubab ning 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 $\frac{2}{3}$ tihendatava kihi paksusest
- tagasitäites olev kivi peab jääma torust vähemalt läbimõõdu kaugusele
- 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 talvingimustes on praktiliselt ainsaks kasutatavaks täitematerjaliks kuiv liiv.

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

Tihendamine

Juhul, kui projekteerija on määranud vajaliku tiheduse taseme, tuleb enne torustiku paigaldamist katseliselt kindlaks teha, kas tiheduse saavutamine on võimalik. Tihedus sõltub tihendamise meetodist, pinnaseliigist, seadmetest, täitekihi paigaldamise tehnoloogiast ja täitekihtide paksusest.

Liikluspiirkonnas peab lõpptäitematerjal olema tihendatav. Väljaspool liikluspiirkonda võib lõpptäite jätta tihendamata või siis tihendatakse see vastavalt kohalike tingimustele. Kaevik tuleb täita sellise kõrguseni, et täide hiljem tihenedes jääks planeeritud kõrgusele või maapinnaga ühele tasemele.

Väljaspool liiklusalasid asuvate kaevikute lõpptäite võib jätta täiesti tihendamata vaid sel juhul, kui on tegemist tühermaaga vms, millele ei esitata nõudmisi ning haljastust ei rajata.

Kui kaevik tehakse haljasalale vahetult tee kõrvale, tuleb tagasitäide ja selle tihendamine teha siiski liiklusalala nõuete kohaselt. Üldiselt tuleks toru paigaldamist vahetult tee kõrvale siiski vältida, kuna see toob tihti peale kaasa teekatte serva (mõnekümne sentimeetri laiuse riba) kahjustamise, mida on praktiliselt võimatu korrektselt taastada.

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

Sõltuvalt tee liiklusintensiivsusest ja vaadeldava kihi sügavusest peab tihendusaste olema 0,95...0,98 mm (standardtihedus Proctor Density). Ühekorruga tihendatava kihi paksus sõltub kasutatavast vibraatorist, kuid ei tohi ületada 400 mm (vt juurdelisatud tabel).

PVC ja PE survetorude paigaldamine

Tihendamiskorraldus	Tihendatava kihi suurim paksus, cm		Tihenduskiikude normaalne arv	
Riist	Mass kg	Liiv Killustik Kruus	Möll Savi	
Jalgadega tampimine	-	10	-	3
Käsitambits	min. 15	15	10	3
Pinnasetambits	80 - 120	30	20	3
Vibrotambits	50 - 100	30	20	3
Plaatvibraator	100 - 200	20		4
	400 - 600	40	20	4

Täitematerjali otse autokastist kaevikusse toru peale kallutada ei tohi, sest toru võib paigast ära nihkuda.

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.

Suurema läbimõõdudega torude ($De \geq 315$ mm) puhul on soovitatav toru ülestõusmise vältimiseks valida esimese kihi paksuseks ca 0,6...0,7 De.

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

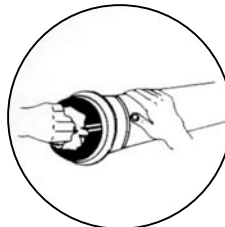
Erineva teralise koostisega ja erineva niiskussisaldusega liiv tiheneb väga erinevalt. Seetõttu oleks hädavajalik, et ka töövõtjal oleks ehitusplatsil elementaarne varustus tihendamise kontrollimiseks (käsipenetroomeeter e "kolksutaja"). Suvel, kuivade ilmadega osutub tihti-peale vajalikuks liiva kastmine.

Survetorude paigaldamine ja ühendamine

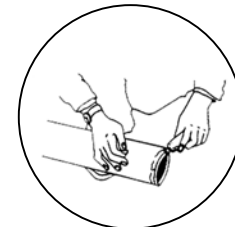
Enne paigaldamist tuleb veenduda, et torudel ja liitmikel pole kahjustusi. Paigaldamise ajaks tuleb veetorude otsad kaitsekorkidega sulgeda, et vältida mustuse (pinnas, saast) sissepääsu. Ka paigaldustööde katkestuse ajaks peab torustikuotsad korkidega sulgema. Toru paigaldamisel talvetingimustes tuleb torud, muhvid, tihendid ja liitmikud enne paigaldamist puhastada lumest, jääst ja külmunud pinnasest.

PVC survetorude ühendamine

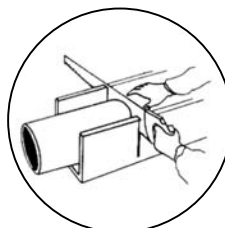
Puhasta toru sile ots, muhv ja tihend.



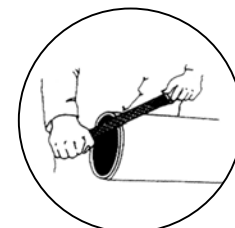
Määri toru siledat otsa liugainega.



Lõika plasttorusid (PVC ja PE) peenehambulise saega.

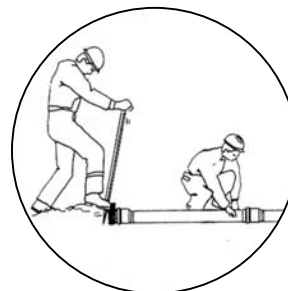


PVC-survetorude faasimiseks kasuta rasplit.

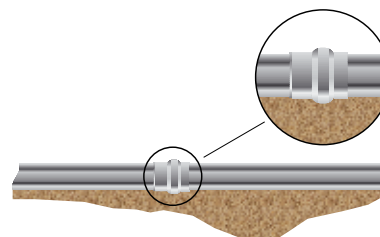


Lükka või tõmba sile ots muhvi sisse nii, et sisselükkamismärk on muhvi välisküljel näha. Kui sisselükkamismärki ei ole, lükka toru muhvi põhja. Jälgi, et sile ots läheks muhvi sisse otse.

Torude ühendamist saab hõlbustada lauajupi või labida abil.



Torud asetatakse kaeviku tasandatud põhjale või spetsiaalsele tasanduskihile nii, et toru toetuks pinna- või kihtidele ühtlaselt terves pikkuses. Aluspinnasesse või kihti tehakse PVC survetorude muhvide kohale lohud (süvised), et muhvid ei jääks toru raskust kandma.



PVC survetorude ja liitmike paigaldamisel tuleb olla hoolikas. Eriti tähelepanelik peab olema paigaldamisel temperatuuridel alla 0°C. Kui temperatuur langeb alla -15°C, tehakse paigaldamistööd tootja antud erijuhiste järgi.

PVC ja PE survetorude paigaldamine

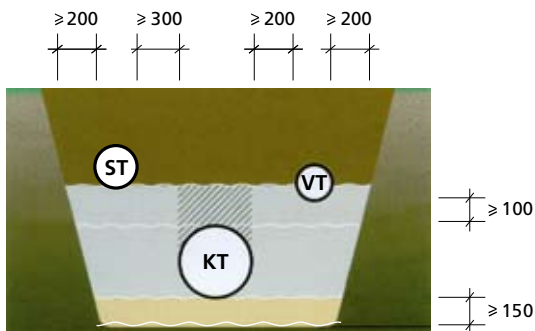
Survetorustiku tähistamine

Pinnasega kaetud survetorused ei saa avastada elektromagnetiliste seadmetega. Torude leidmise hõlbustamiseks ning kaevetöödel nende kahjustamise vältimiseks tuleb paigaldada veetoru kohale piki toru telge märkelint (traadiga hoiatuslint, andurlint).

Veetoru peale tuleb paigaldada umbes 300 mm paksune liivapadi (möödupuuks on labida sügavus), seejärel paigaldada märkelint ning lõpuks uuesti liivapadi märkelindi peale, et lint paigast ära ei nihkuks.

Survetorude paigaldussügavused ja kaugused

	Minimaalne paigaldussügavus toru pealt mõõtes
• Ø kuni 315 mm	0,2 m külmumispiirist madalamale
• 315 - 630 mm	0,25 läbimõõdu võrra külmumispinnast kõrgemale
• üle 630 mm	0,5 läbimõõdu võrra külmumispinnast kõrgemale



ST - isevoolne sademeveekanaliseerimisitoru

VT - isevoolne reoveekanaliseerimisitoru

KT - veesurvetoru

Külgnivate torude välispindade horisontaalne vahekaugus ning torude kaugus kaeviku servadest peab olema vähemalt 200 mm. ($De \leq 225$). $225 \leq De \leq 355$ vähemalt 250 mm, $355 \leq De \leq 710$ 350 mm.

Torudevaheline vertikaalkaugus peab olema selline, et toruliidete- ja ühenduste tegemine ei oleks takistatud. Miinimumvahekaugus on 100 mm.

Vee- ja survekanaliseerimisitorude kaugused tänava äärekivist, hoone ja rajatise vundamendist, puutüvest, gaasitorust, elektrikaablist, sidekaablist, kütetorustikust, isevoolsest kanalisatsioonitorust, sademeveetorust - vt Linnatänavad. Osa 8. Tehnovõrgud ja rajatised. EPN 17 (11) või EVS 843:2003.

Torustike kaitse külmumise eest

Üldjuhul paigaldatakse veesurvetorustik Eesti oludes 1,80 m sügavusele maapinnast (külmumispiirist allapoole). Torustikku võib rajada ka väiksemale sügavusele, kui see on tingitud rasketest ehitustingimustest (näiteks paepinnas), kuid sel juhul tuleb torustiku peale asetada soojustusplaat (vahtpolüstürool) (Vt joonis 2) või soojusisolatsioonkoorik (vahtpolüstürool) (Vt joonis 1).

EPS on paisutatud vahtplast, mille soojusisolatsioonivõime tagab tema kinnistes struktuurides olev liikumatu õhk. EPS-soojustusisolatsioonikoorikud on kerged ja kergesti käsitletavad. Nad ei lõhna, pole mürgised ega sisalda mingeid aineosakesi, mis võiksid minna hallitama või mädanema. Neist ei eraldu ka loodusele kahjulikke gaase.

Paigaldusjuhised

EPS-isolatsioonikoorikuid saab lõigata peenehambulise sae või noaga. Võib kasutada ka kuumaksäetud traati. EPS-tooteid saab liimida vees lahustuvate liimidega (nt Bostik 1010, Evo-Stik 584 või Styrox-liim) või ühendada kleplindiga. Isolatsiooni on võimalik siluda raspli ja liivapaberiga ning viimistleda näiteks lateksvärvi.

Soojustusplaadi laius on sõltuv paigaldussügavusest – mida väiksem sügavus, seda laiem peab olema plaat, et pikendada külma teekonda torustikuni.

Tavaliselt isoleeritakse kuni Ø50 mm veetorustikke 3 cm paksuse soojustusisolatsioonikooriga. Selline isolatsioonikiht on piisav, kui temperatuur ei lange palju alla 0°C ning kui vett tarbitakse küllalt sagedasti.

Käredamatel talvedel on siiski oht, et mittetarbimisel vesi külmub. Seetõttu on soovitatav lisaks isolatsioonikiht kasutada kriitilistes kohtades elektrikütetekaableid ning selle tööd juhtivat termostaati.

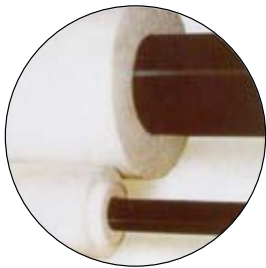
Et määrata kindlaks torustiku külmumise kaitseks vajaminev võimsus (W/m), tuleb arvestada mitme teguriga: kohaga, kuhu torustik paigaldatakse, torude läbimõõdu ja tüübiga, neid ümbritseva isolatsioonikihi paksusega ning süsteemile esitatavate nõudmistega.

Mida suurema läbimõõduga on toru ja mida õhem on soojustusisolatsioonikiht, seda suurem peab olema kütetekaabli võimsus. Rusikareegel: kui toru läbimõõt on alla 50 mm, isolatsioonikiht torul vähemalt 50 mm ja välistemperatuur ei lange all 30°C, piisab 10 vatist toru jooksva meetri kohta.

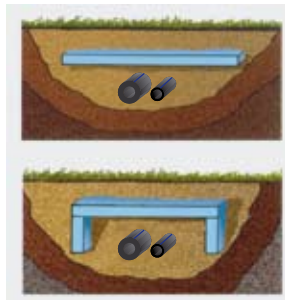
Toru peale paigaldatava püsikütuskaabli jooksva meetri võimsus ei tohi olla suurem kui 10 W. Nii on välditud kokkupuude isolatsioonimaterjaliga, mis võiks põhjustada tema ülekuumenemist. Plasttorud peab alumiiniumteibiga katma kogu pikkuses ka altpoolt, mis tagab ühtlasema soojajaotuse (Vt joonis 3).

Kütetekaabli saab panna ka toru sisse. Sel juhul tuleb kasutada spetsiaalseid joogiveekaableid võimsusega 9 või 10 W/m. Need ei anna veele kõrvalmaitset ning on saanud tervisekaitseametilt heakskiidu.

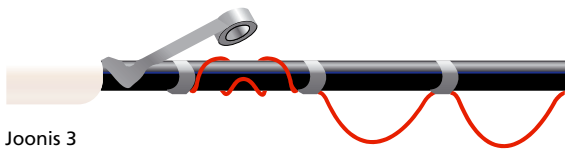
PVC ja PE survetorude paigaldamine



Joonis 1



Joonis 2



Joonis 3

Survetorude maapealne paigaldamine

Survetorude horisontaalseks ja vertikaalseks toestamiseks maa peal on mitmeid meetodeid, vt ENV 1452-6. Soovituslikud vahemaad horisontaalseks ja vertikaalseks toestamiseks, vt ENV 1452-6.

Survetorustike toestamine

Toru teljesuunalised jõud avaldavad mõju siibritele, käänakutele (poognatele), hargnemistele (kolmikutele), üleminekutele (siirdmikele) ja tupikotstele. Need jõud tuleb tasakaalustada piisava arvu ankurdustega ja toru toestusega.

Toestusplokkid peab rajama nii, et nad võtavad vastu siserõhust tekkivat jõudu, kaasa arvatud surveproovide rõhku ning dünaamiliste pindade rõhku ning ka ümbritseva pinnase poolt tekitatud rõhku.

Betoonist toestusplokkide (ankurdusplokkide) ülesandeks on teljesurvejõu ülekandmine kraavi külgedele, mistõttu tuleb arvestada torusid ümbritseva pinnase kandejõuga. Betoonist tugiplokkid peavad olema sellise kujuga, mis jätab torustiku ühenduskohad vabaks.

Kohtades, kus betoon on torude või kinnitustega otseses kokkupuutes, tuleb torud voorderada elastse materjaliga.

Toestamine on vajalik eelkõige muhvühendustega PVC survetorustikel ja keevisühendustega PE survetorustikel, mille läbimõõt on suurem kui 225 mm. PVC torustike puhul võib toestamiseks kasutada muhvilukke.

Kui rajatava PE-torustiku mõõt on maksimaalselt 225 mm ja pökk- või elekterkeevitusega ühendatavad PE-liitmikud, nagu käänikud, kolmikud jne, on toodetud survevalumeetodiga, võib toestuse jätta tegemata. Pökk-keevitusega valmistatud liitmikud tuleb vajaduse korral toetada betooniga.

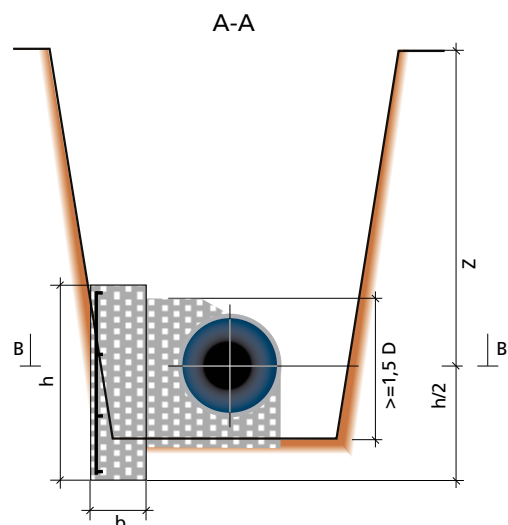
(Vt jooniseid 1, 2, 3 ja 4)

Betooni toestamisel (arvutamisel) lähtutakse:

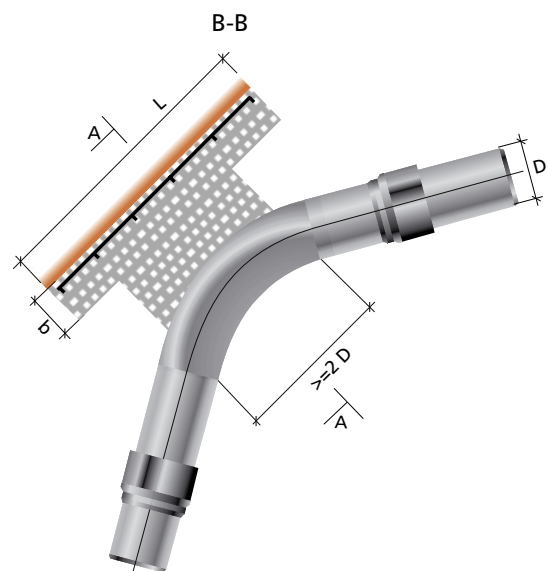
- torustiku siserõhust
- toru läbimõõdust
- resultantjõust ehk teljesuunalisest jõust
- pinnase omadustest

NB! Toruühendustes tekkiva resultantjõu arvutusvalemid vt. ENV 1452-6.

PVC survetorude toestamine



Joonis 1



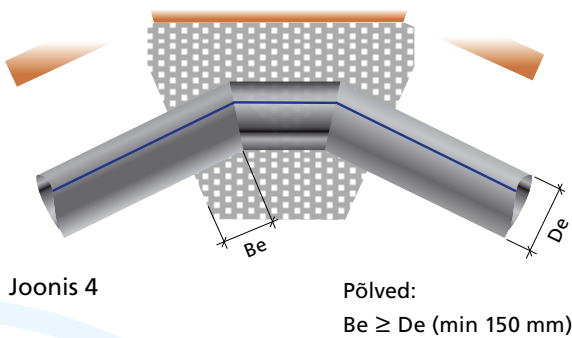
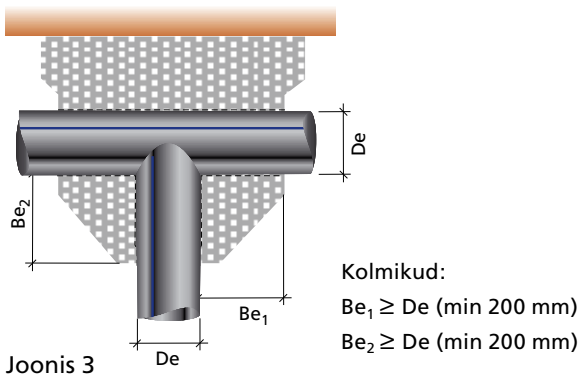
Joonis 2

Toru nurk	Toe pikkus (L)					h mm	b mm	Toe armeerimine		
	11°	22°	30°	45°	60°			90°	Teras A 400 H	s.
110			300	400	500	300	150	ø8	s. 200#	
160			500	600	800	450	150	ø8	s. 200#	
200			400	600	700	1000	600	200	ø8	s. 200#
250		400	500	800	1000	1400	700	200	ø10	s. 200#
315		500	700	1000	1200	1800	800	250	ø10	s. 180#
400	400	800	900	1400	1800	2500	1000	300	ø10	s. 150#
500	1000	1000	1100	1600	2100	3000	1300	350	ø12	s. 200#
630	1200	1200	1300	1900	2400	3400	1600	400	ø12	s. 190#

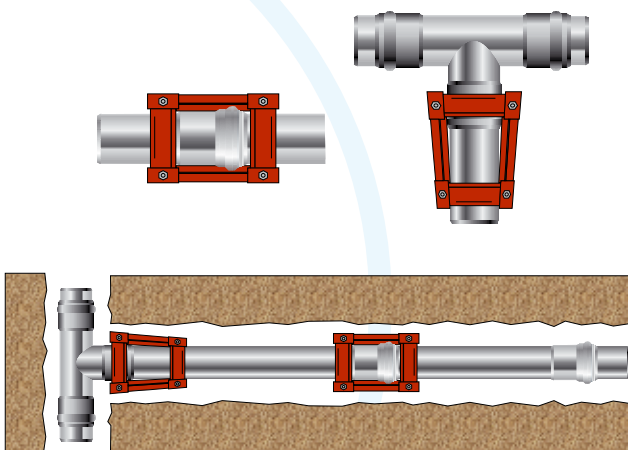
toru läbimõõt De, mm

PVC ja PE survetorude paigaldamine

Pökk-keevitusega valmistatud liitmike toetamine



Muhvilukud PVC survetorude toetamiseks



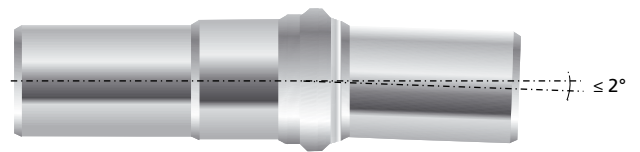
Muhvilukuga ankurdatud liitnik viib surve üle liitmiku, nii et pinnase ja sirge toruosade vaheline hõõrdejõud kompenseerib jõu. Nurkühendused tuleb alati lukustada mõlemast otsast. Kui ühe 6-meetrise toru hõõrdejõust ei piisa jõudude kompenseerimiseks, tuleb lukustada piisaval arvul ka järgmisi liitmikke vastavalt allpool toodud tabelile:

Paigaldussügavus	Toru välisdiameeter (mm)						
	90	110	160	225	280	315	400
alla 2 m	-	-	1	1	2	2	3
2 - 3 m	-	-	-	1	1	1	2
3 - 4 m	-	-	-	-	-	1	1
üle 4 m	-	-	-	-	-	-	-

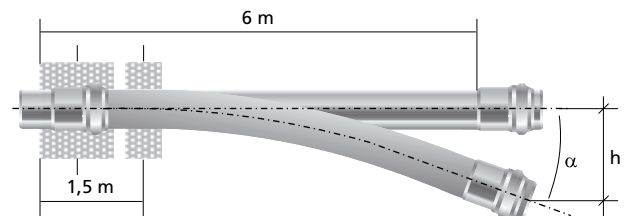
Survetorude suuna muutmine

PVC survetorud

PVC survetorude puhul muudetakse suunda käänikute abil või erandjuhtudel ka toru painutamisega. Painutada võib sel juhul toru ennast, mitte toru muhvi. Muhv tuleb enne painutamist tugevasti kinnitada. PVC survetoru painutamisel peab toru olema muhvist ja 1,5 m kaugusel muhvist kindlalt fikseeritud. Torustiku painutamise tagajärjel ei tohi pöördenurk muhvis ületada 2° (Vt joonis 1). Painutatud toru ei tohi puurida. PVC survetoru painderaadius on $300 \times De$.



Joonis 1



Joonis 2

PVC survetorude suurim painutamisel võimalik pöördenurk ja ulatus (h) (Vt joonis 2)

- kõrvalekalle muhvis välja arvatud
- survetoru on fikseeritud

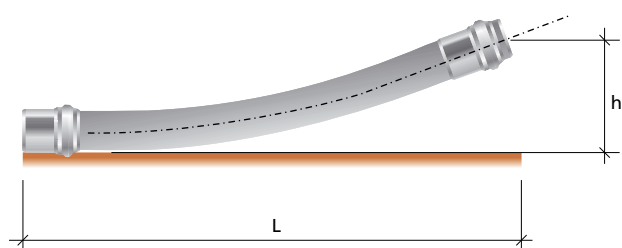
De mm	Pöördeulatus h m	Pöördenurk α °
90	0,50	6,4
110	0,40	5,2
160	0,30	3,6
200	0,25	2,9
225	0,20	2,6
280	0,15	2,0
315	0,00	0,0
400	0,00	0,0

PVC ja PE survetorude paigaldamine

PVC survetorude suurim painutamisel võimalik pöördeulatus (h) (Vt joonis 3)

- kõrvalekalle muhvis välja arvatud
- survetoru pole fikseeritud

De mm	Survetorustiku pikkus L [m]								
	6	12	18	24	30	36	42	48	
			Pöördeulatus h [m]						
90	0,17	0,68	1,50	2,66	4,17	6,00	10,60	16,60	
110	0,14	0,55	1,23	2,18	3,41	4,91	8,73	13,60	
160	0,09	0,38	0,84	1,50	2,34	3,38	6,00	9,40	
225	0,07	0,27	0,60	1,07	1,67	2,40	4,27	6,67	
280	0,05	0,21	0,48	0,86	1,34	1,92	3,41	5,35	
315	0,04	0,19	0,43	0,76	1,19	1,71	3,05	4,76	
400	0,03	0,13	0,30	0,53	0,83	1,20	2,14	3,34	



Joonis 3

Painutamist ei soovitata $De \geq 225$ PVC survetorude puhul.

Survetorude lubatud painderaadius sõltub muu hulgas ka temperatuurist. Kui torusid tuleb painutada temperatuuril alla -15°C , peab järgima tootja antud juhiseid.

PE survetorud

Painutamine ei sõltu toru surveklassist. Survetorusid ei tohi painutada kohtadest, kuhu hiljem paigaldatakse liitmikke.

Survetorustike ülddeformatsioon

Lubatud deformatsioon survetorude puhul:

Toru materjal	Max lubatud deformatsioon (%)	
	enne paigaldamist rull	lattel
PVC	-	1
PEH	6	2
PEM	6	2

* 2-3 nädalat pärast paigaldamist

PE survetorude ühendamine

Survetorude ühendamine

Ühendusmeetod	PVC	PE
muhvühendus (Power Lock tihend)	x	
pökk-keevisühendus		x
elekterkeevismuhvühendus		x
malmist kiirliiteühendus	x	x
mehaaniliste surveliitmikega		x
äärühendus	x	x

Ühendamine mehaaniliste surveliitmikega



- Lõika toru sirgelt ning puhasta. Määri tihend juhul, kui see on kuiv. Keera mutter osaliselt lahti.
- Lükka toru läbi fikseerimisrõnga surveliitmikku, kuni selle esimese peatumiseni, mis näitab, et oled jõudnud tihendini.
- Lükka toru läbi tihendi, kuni see jõuab surveliitmiku põhja.
- Keera mutter kõvasti kinni.
- Käsitsi või mehaaniliselt toimub mutri pingutamine (kasutades standardvõtit), kuni diameetrini De 32. Mehaaniliselt pingutatakse alates diameetrist De 40.

Mehaanilise sadula paigaldus:



1. Kontrolli pakendi kompleksust



2. Puhasta toru, aseta sadula alumine osa toru alla



3. Aseta tihend õigesse asendisse



4. Aseta sadula ülemine osa alumisele osale



5. Fikseeri sadul poltidega



6. Puuri torusse auk väljavõtteks



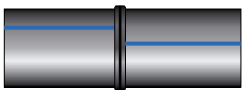
7. Monteeri sadulale liitmik väliskeermega



8. Pinguta poldid

PE survetorude ühendamine

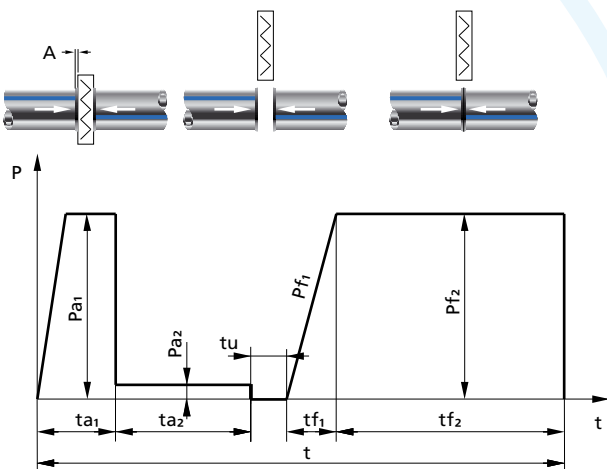
Pökk-keevisühendus



Pökk-keevitust kasutatakse nii PE-torude kui ka PE-liidete ühendamiseks. Keevituse teostamiseks vajame spetsiaalset keevitusaparaati. Pökk-keevitust kasutatakse alates mõõdust De 90 mm (põhiliselt siiski alates De 160 mm). Suuremaid kui De 630 mm PE-torusid ühendatakse ainult pökk-keevituse teel.

Pökk-keevituse korral ühendatakse omavahel kaks üleskuumutatud PE-toru või liitmikku sobiva kokkurusumirõhu all kokku. Torude sulatatud otsad segunevad plastiliselt, moodustades ühtlase õmbluse, millel on väljaulatuv purse (vuuk) nii toru välis- kui ka sisepinnal. Kuumutamisel kasutatakse elektriga (vahel ka gaasileegiga) soojendatavat kuumutusplaati ehk kuumutuspeeglit. Keevituspõhise kokkurusumirõhu võimalik reguleerida ja selle jõud kantakse näiteks hüdraulika (vahel ka pneumaatika või vedrujõu) abil üle keevisõmblusele.

Surve- ja ajaskeemi põhimõtteline joonis



(1bar = 0,1MPa)

P_{a1}	bar = sulatussurve sulatusetapi ajal
$P_{a2} = 0,1\text{bar}$	bar = kontaktsurve järelkuumutusetapi ajal
P_{fi}	bar = surve tõsteetapil
P_{f2}	bar = keevitusurve
t_{a1}	s = aeg, mille jooksul kuumutusplaadi vastas tekib sulamisjalg (purse), mille laius = A (mm)
t_{a2}	min, s = järelkuumutusaeg kontaktsurve all
t_u	s = kuumutusplaadi eemaldamise aeg
t_{f1}	s = keevitusurve tõsteaeg
t_{f2}	min = jahtumisaeg keevitusurve all
t	min = keevituse tervikaeg
A	mm = sulamisjalg (purse)

NB! Täiendav hõrdejõud tuleb teoreetilisele (Vt keevitus-tabelid) keevitusurvele juurde liita.

Pökk-keevituse etapid:

- toru otsad lõigatakse võimalikult otse (risti) 90° nurga all läbi;
- hea keevitustulemuse põhieelduseks on puhtus. Toru ja liitmiku välispinda, aga ka tööriistu, kuumutuspeeglit võib puhastada näiteks atsetooniga (tehniline piiritus);
- kokkukeevitatud torud või liitmikud kinnitatakse keevitusaparaadi külge pikkupidi ühesuunaliselt. Ristinihe ei tohi olla suurem kui 10% toru seinapaksusest;
- freesitakse toru otsapinnad tasandushöövliga;
- eemaldatakse kuumutusplaat ning surutakse sulatatud toru otsapinnad ettevaatlikult kokku;
- keevitaja vajutab märgistuse kuuma keevisõmblusesse, et märgistuse järgi oleks võimalik keevituse teostaja ära tunda;
- seejärel tuleb lasta keevisõmblusel jahtuda;
- kui jahtumisaeg on möödunud, eemaldatakse keevitusurve ja PE-toru eemaldatakse keevitusmasinast.

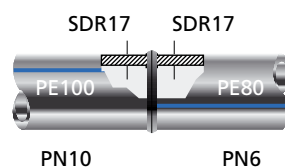
Keevisõmblus kannatab juba käsitlemist. Lõplik tugevus saavutatakse alles siis, kui keevisõmbluse temperatuur vastab ümbritseva keskkonna temperatuurile.

Pökk-keevisühenduse teostamise korral võta ühendust torutarnijaga ning küsi keevitustabelit. Sealt leiad PE-torude keevitamiseks vajalikud surved ja ajad sõltuvalt toru läbimõõdust ning seinapaksusest.

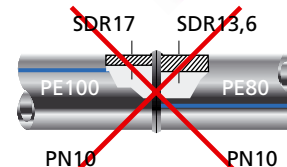
Pea meeles:

- pökk-keevitust ei soovitata alla -20°C juures;
- vihmase, lumise, külma ja kuuma ilma korral kasuta telki;
- tuulise ja külma ilma korral tuleb torude vabad otsad sulgeda otsakorkidega;
- kontrolli, et torul ei oleks sügavaid kriimustusi ega lõikeid. Maksimaalselt võivad need olla 10% toru seinapaksusest;
- erinevaid materjale (nt PE80 ja PE100) võib ühendada pökk-keevituse abil (Vt joonis 1);
- erinevaid seinapaksuseid (SDR) ei tohi ühendada pökk-keevituse abil (Vt joonis 2);
- kui keevitus ebaõnnestub, tuleb õmblus eemaldada ning teha keevitus uuesti.

NB! Pipelife Eesti tootevalikus on olemas digitaalne indikaator toru välispinna kriimustussügavuse mõõtmiseks.



Joonis 1



Joonis 2

PE survetoru pökk-keevisühenduse kvaliteedi kontroll

- visuaalne hinnang (vt näited keevisõmblustest, vee põhjus)
- välisvuugi toru pinnalt löikamise teel (vuugi väänamisel selgub, kas tegemist ei ole n-ö külmliidese)
- PE-survetorude veetiheduse katsetamise teel

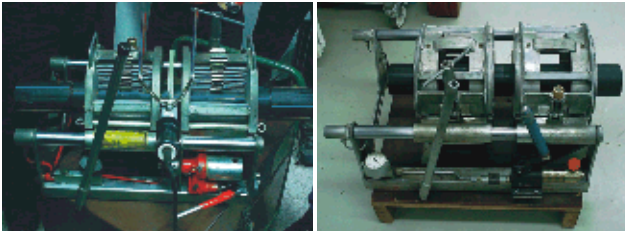
NB! Pipelife Eesti valikus on olemas toru välisvuugilõikur.



PE survetorude ühendamine

Pökk-keevitusaparaadid

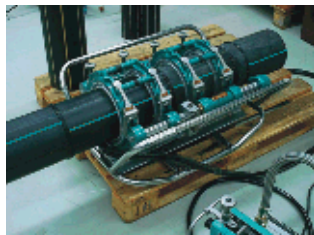
- manuaalsed



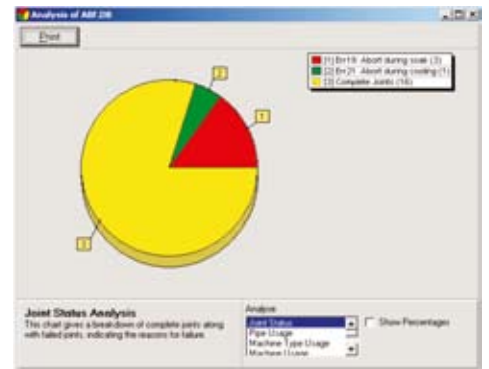
- poolautomaatsed



- täisautomaatsed



Pökk-keevitusaparaadi graafiline väljatrükk (näide)



Pökk-keevitusaparaadi väljatrükk- raport (näide)

```

AUTOMATIC BUTT FUSION - Joint Record.
(DTI12/0296 V005 19.09.1997 11:45:02)

** Property of **
* Fusion - Sample Data *

Machine type : BF3
Serial number : 10420696 V98 0005/1

Time : 11:25:30 Date : 15.09.1997
Ambient temperature = 24 Deg C

Joint number : 149
Job Number : FUS2
Operator Code : DEM03

Pipe selected
PE-X, Diam 180

Target heater temp. : 230 Deg C

Joint Cycle : COMPLETE

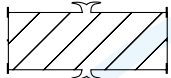
Parameter title      Value
-----
Seed Pr. (no drag)  20,0 Bar
Join Pr. (no drag)  20,0 Bar
Dynamic Drag        10,6 Bar
Peak Drag           10,6 Bar
Heater temperature  232 Deg C
Seed up pressure    30,6 Bar
Seed travel         250
Heat soak pressure  1,4 Bar
Heat soak time      140 Seconds
Dwell time          1,9 Seconds
Fusion Pressure     30,6 Bar
Cooled time         600 Seconds
    
```

Näiteid keevisõmblustest

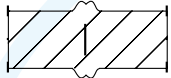
Vea põhjus



KORREKTNE KEEVISÕMBLUS



Liiga suur keevitussurve



HALB KEEVITUS: liiga madal keevitussurve



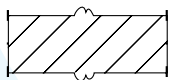
HALB KEEVITUS: liiga madal keevitustemperatuur või liiga pikk kuumutusplaadi eemaldamise ning keevitussurve tõstmise aeg



HALB KEEVITUS: pikinihe liiga suur, suurim lubatud on 10% toru seinapaksusest



HALB KEEVITUS: kokkukeevitatavad torud erineva seinapaksusega



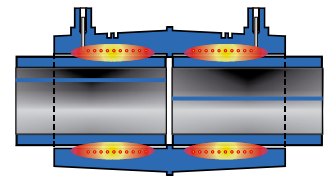
On keevitatud torusid, millel on erinev sulamistemperatuur või on olnud erinev kuumutamise aeg

Pökk-keevitusaparaadi kontroll ja hooldus

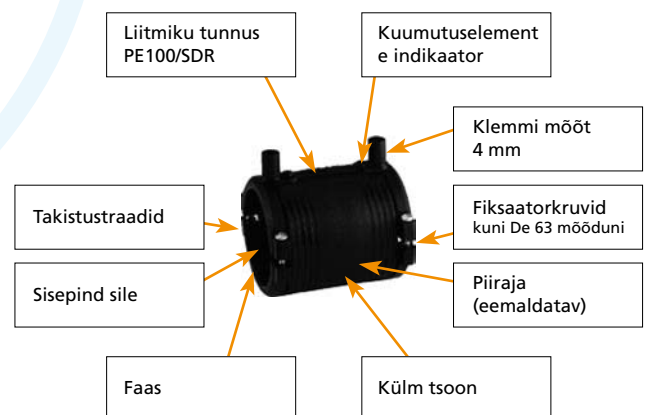
- Väline kontroll
- Puhastus ja õlitamine
- Liughülssi kontroll
- Hüdraulikasüsteemi kontroll
- Toru kinnituse kontrollimine
- Tasandushöüvel
- Kuumutusplaat (peegel)
- Abivahendid

Elekterkeevismuhvühendus

Elekterkeevismuhvkeevitust kasutatakse nii PE-torude kui ka PE-liidete ühendamiseks. Keevituse teostamiseks on vaja spetsiaalset keevitusaparaati. Elekterkeeviliidete siseväljal on takistustraadid. Liitekohta keevitamine toimub muhvi takistusest tekkiva soojuste ja sobiva keevitusrõhu abil. Muhvi takistustraadide soojenedes vabaneb muhvi sisemine pinge ja muhv tõmbub toru välispinnale kokku, tekitades sellega vajaliku keevitusrõhu.



Milline on elekterkeevismuhv?





**KEEVITUSAPARAADI
KONTROLL-LEHT**

Asukoht nr/nimi _____
 Ehitusettevõte _____
 Keevitusseade _____
 Keevitusaparaadi nr _____
 Kalibreerimine sooritatud _____ / _____ 20 _____

	Jah	Ei
1. Kehtiv kalibreerimine sooritatud		
2. Aparaaadi ja pumba numbrite ühtivus		
3. Keevitaja keevitustunnistus		
4. Keevitaja juhised		
5. Keevitusaparaadi liughülsid		
6. Kas aparaat (pump) peab survet		
7. Kuumutusplaadi teflonpinnakate		
8. Kuumutusplaadi temperatuur stabiilne		
9. Tasandushövel korras		
10. Hõõvlilaast õige paksusega		
11. Termomeeter (kuumutusplaat)		
12. Kell		
13. Torulõikur või saag		
14. Transpordikohver (pakend, euroalus)		
15. Generaator		
16. Puhastuspaber		
17. Puhastusvahend (nt atsetoon jt)		

Märkused: _____

Lubatud kasutada: Jah Ei

Järevalve
 Allkiri _____

PE survetorude ühendamine



KEEVITUSPÄEVIK NR _____

Kuupäev _____

Asukoht nr/nimi _____

Ehitusettevõtja _____

Tellija _____

Keevitaja _____

Tunnistuse nr _____

Toru materjal _____

Toru tarnija _____

Keevitusseade _____

Keevituse nr							
Toru välisläbimõõt mm							
Toru seinapaksus mm							
Surveklass PN							
Toru partii number või kood							
Kasutati telki: Jah/Ei							
Õhutemperatuur °C							
Ilm: P=päike K=kuiv L=lumi V=vihm							
Tuul: T=tugev K=keskm. R=rahulik							
Puhastus: Mehaaniline Keemiline							
Kuumutusplaadi temp °C							
Täiendav hõõrdejõud bar							
Sulatussurve bar							
Kuumutusaeg s							
Keevitussurve bar							
Jahtumisaeg min							
Liitmik: Nimetus Valmistustüüp Surveklass (PN) Tootja							

Märkused _____

Keevitaja:

Allkiri _____

Kuupäev _____

/

20 _____

Järevalve:

Allkiri _____

PE survetorude ühendamine

Elekterkeevismuhvkeevituse etapid (Vt joonis 1):

- lõika toru otsad 90° nurga all;
- eemalda pinnakraabiga oksüdeerunud pindmine kiht ning puhasta toru otspinnad (nt atsetooniga):
 - PE80 torudel kas mehaaniliselt või käsitsi
 - PE100 torudel ainult mehaaniliselt;
- märgi elekterkeevismuhvi pistesügavus toru mõlemasse otsa;
- liitmikud ja torud tuleb ühendada pingevabalt. Välimaks toru või liitmiku nihkumist tuleb kasutada selleks spetsiaalselt ettenähtud keevitustugesid ehk range (standard ISO 10839);
- keevita liitekoht (Vt täpsemad juhised elektermuhvkeevitusaparaadi kasutusjuhendist).

Pea meeles:

- elekterkeevismuhv keevitust võib teostada temperatuuridel -10°C...+45°C;
- elekterkeevisliitel on välispinnal kuumutuselement (indikaator) selleks, et visuaalselt saaks hinnata, kas keevitus on lõppenud;
- vihmade, lumise, külma ja kuuma ilma korral kasutada telki;
- keevituskohas ei tohi toru ovaalsus olla suurem kui 1,5% toru välisdiameetrist;
- keevitatavate torude otsad peavad olema ühetasased ja risti läbi lõigatud (ei tohi olla viltu lõigatud) (Vt joonis 2);
- torude ja toruühenduste pindade hoolikas puhastus mõjutab otsustavalt tulemust. Ainuke usaldusväärne meetod toru pinnalt mustuse ja oksüdeerunud kihi eemaldamiseks on mehaaniline töötlemine (kasutades selleks pinnakraapi);
- elektri-keevismuhve ja -sadulaid ei tohi pinnakraabiga töödelda. Vajadusel eemaldatakse mustus puhastusvahendiga (nt atsetoon);
- kui kahtled liitekohta kvaliteedis, näiteks keevituse ajal juhtunud elektrikatkestuse tõttu, võid liitekohta ümber keevitada (1x) pärast seda, kui liitekoht on täielikult jahtunud.
- erinevaid PE materjale ja erinevaid seinapaksuseid (SDR) võib ühendada elektermuhvkeevituse abil (Vt. joonis 3);
- elekterkeevismuhvliide saavutab täieliku tugevuse alles kahe tunni möödudes keevitamisest;
- keevitamise ja jahtumise ajal ei tohi keevisliiteid koorjata (tuleb hoolitseda selle eest, et elekterkeevisliide ja torud on keevituse ja jahtumise ajaks lukustatud keevitustugede (rangide) külge).

Keevitusteel on palju eeliseid. Näiteks:

- keevitatud ühendus on sama tugev, kui mitte isegi tugevam torust endast. See tähendab ühenduskohtades polüetüleentorude vastupidavust korrosiooni suhtes. Teiste sõnadega võib keevitatud torustikke võrrelda ühe pika toruga;
- Keevitustehnika säilitab polüetüleentoru loomuliku paindlikkuse kogu toru pikkuse ulatuses. Tugevate keevitatud ühendustega saab toruliini ühendada maapinnal ning seejärel paigaldada ta torukraavi. Selle juures ei teki probleeme vaatamata sellele, millist torupaigaldusmeetodit kasutatakse.

Joonis 1

Elekterkeevismuhv keevituse etapid:



1. Toru lõikamine



2. Oksüdeerunud kihi eemaldamine



3. Puhastamine



4. Märkida torule muhvi sügavus



5. Keevitustugede paigaldamine



6. Keevitus ja jahtumine

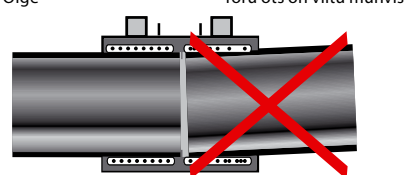


7. Valmis! Keevitustugede eemaldamine

Joonis 2

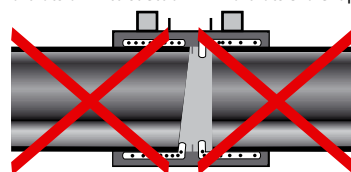
Toruotsa paigutus:

Õige



Toru ots on viltu muhvis

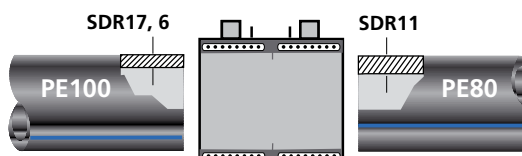
Toru ots on viltu saetud



Toru ots ei ole lõpuni muhvi lükatud

Joonis 3

Erinevate PE-materjalide ja seinapaksuste ühendamine elektermuhvkeevituse abil on lubatud:



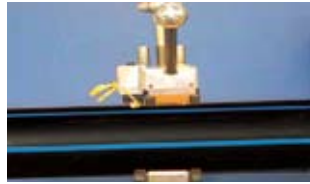
PE survetorude ühendamine

Joonis 4

Elekterkeevissadula paigaldamise etapid:



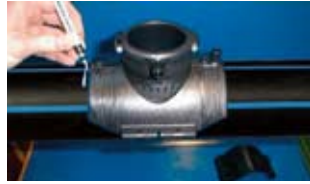
1. Puhastamine



2. Oksüdeerunud kihi eemaldamine



3. Puhastamine



4. Märkida sadula ala



5. Paigaldada sadul



6. Keevitada sadul ja lasta jahtuda, seejärel puurimine peatorusse



Elektermuhvkeevituse aparaadid

Keevitusaparaadid on peamiselt automatiseeritud. Aparaadid on varustatud kaitseisolatsiooniga ja on niiskuskindlad. Pikaajalisele kasutuskindlusele mõeldes tuleb keevitusaparaati eriti ettevaatlikult käsitseda transportimisel, sest masin sisaldab hulgaliselt elektroniikat. Keevitusaparaadid töötavad vahelduvvoolul. Elektrillikaks võib olla vooluvõrk või generaator, mis annab ühtlase pinge ja piisava võimsuse. Keevitusaparaadi töötemperatuuri vahemik on üldiselt -20°C...+50°C.

Keevitaja kvalifikatsioon

Keevitustöid peab tegema Eesti standardile vastava kvalifikatsiooniga personal, võimaluse korral Euroopa standardi nõuete kohaselt. Kui niisuguseid standardeid ei saa kasutada, peab keevitustöid tegema koolitatud personal, kes kasutab keevituseadmeid ja -meetodeid, mille on heaks kiitnud torude ja toruliitmike tootja, (EVS 847-3:2003).

Keevitustunnistus (näide):



Elektermuhvkeevitus aparaadi väljatrükk-raport (näide):

MSA - FUSION RECORD	
George Fischer +GF+	
Date:	25.04.2004
GENERAL	
Order number:	
Identity card (peremission/date):	
Operation company:	
Date of installation:	25.04.2004
Time:	10.16 a
Fusion number/unit no.:	5 / 0
Original fusion/control unit:	
Street/street no.:	
Location:	
Remarks:	
FITTING DATA	
Manufacturer:	GF
Fitting type:1 :	a
Dimension:	90mm
Raw material:	
Production series:	
Programmed/measured resistance:	1.34 / 0.000 Ohm
FUSION DATA	
Fusion voltage:	40.0 : V
Fusion time:	153 : 0 s
Fusion energy:	0.00 kJ
Ambient temperature:	16 C
Primary voltage min/max:	0 / 0 V
Error notice:	0 : a
Data carrier:	* :
Record origin:	S :
CONTROL UNIT DATA	
Manufacturer:	
Type:	
Data of service last-next:	30.12.2003
Unit configuration:	
Legend:	
::	Repeated fusion
*::	Barcode insertion
*/:	Good
*/:	Invalid/expired

Survetorude veetiheduse katsetamine

Survetorude arvutamine

PE ja PVC survetorude veetiheduse katsetamine
(Standard SFS 3115)

Survetorude peamiseks kontrollmeetodiks on survekatsed, mille tegemiseks on mitmeid erinevaid meetodikaide ja katse eduka läbimise kriteeriumeid.

Paigaldatud torustikele tuleb teha surveproov, et tagada torude, ühenduste, liitmike ja teiste komponentide (nt ankurdusplokkide) terviklikkus.

Enne katsete alustamist tuleb kontrollida, kas mõõteseadmed on taadeldud, heas töökorras ja korralikult torustikule paigaldatud. Survestamist ei tohi alustada enne, kui ankurdamiseks kasutatav betoon (vt PVC survetorude toestamine) on kivistunud ja saavutanud nõutava tugevuse.

Joogiveetorustikus tuleb surveproovil kasutada joogivett, kui projekteerija ei ole ette näinud teisiti.

Peatorustikele tuleb õhu eraldamiseks ette näha õhueraldusklapid. Kui torustik võimaldab, võib õhu eraldamiseks kasutada ka tuletõrjehüdrante.

Õhueraldusklapid koos sulgeseadmetega peavad olema kõikides võrgu kõrgpunktides. Õhk tuleb eemaldada torustikust nii täielikult, kui võimalik. Torustik täidetakse veega aeglaselt ning võimaluse korral torustiku madalaimatest punktides alates. Kõik õhutuseseadmed peavad olema avatud.

Vältida tuleb sifooni tekkimist.

Survestuspump
(manuaalne)



Surveproovi ajal peavad kõik õhutuseseadmed olema suletud ning torustikul olevad sulgeseadmed avatud. Survekatsel lõppedes tuleb torustik rõhu alt aeglaselt vabastada. Kõik õhu sissepääsu seadmed torustikku peavad torustiku tühjendamise ajal olema avatud.

Plastsurvetorustiku veetiheduse katse:

- katselõigus tõstetakse surve töö rõhuga võrdseks ja hoitakse 24 tundi
- torustikus tõstetakse surve toru nimirõhuni ja hoitakse kahe tunni kestel, lisades vajadusel vett, kui surve langeb 20 kPa
- Surve tõstetakse aeglaselt (orient. 6 min) 1,3 x PN-ni ja hoitakse 15-20 minutit
- Surve vähendatakse aeglaselt (orient. 6 min, sõltub toru läbimõõdust) 0,5 x PN-ni ja suletakse täiteventiil.

Lühidalt:

- katselõigul tõstetakse surve võrdseks töö rõhuga ja eemaldatakse õhk
- teostatakse plastsurvetorustiku veetiheduse katse
- täidetakse akt/protokoll* survetorustiku katsetamise kohta (Osadel vee- ja ehitusettevõtetel on olemas oma vormid. Vahel fikseeritakse katsetuste läbiviimine ja tulemused lihtsalt ehituspäevikus.)
- viiakse läbi torustiku pesu
- teostatakse vee keemiline analüüs
- trass võetakse vastu ning antakse käiku.

* Vt juuresolev PE ja PVC survetorude veetiheduse katsetamise protokoll/akt (näide)

Kasutatud kirjandus:

- RIL 77 - 1990
- ENV 1452 - 6
- EVS 847 - 3 : 2003 Ühisveevärk Osa 3: Veevärgi projekteerimine
- EV 13422 - 1
- EV 13422 - 2

Survetorude arvutamine

Tarnetorude dimensioneerimine

Olmetarbija ühendamiseks ette nähtud tarnetoru läbimõõt määratakse lähtudes vooluhulgast, tarnerõhust ja teenindustasemetest. Arvesse võetakse ka rõhukaodu toruliitmikes ja armatuuris.

Tupiktorustik, mida toidetakse ühest otsast (EPN 18.5.3, eelnõu, Ühisveevärk. Osa 3. Veevärgi projekteerimine):

Minimaalsed toru läbimõõdud väikestes elamurajoonides DN (mm)	Eeldatav elanike arv N
50*	30
80	100
100	250

* Eeldusel, et toru pikkus ei ületa 100 meetrit.

Torukaredus

Üldjuhul soovitame kasutada PE ja PVC survetorude puhul

järgmisi torukareduse väärtusi:

k = 0,01 mm, läbimõõduga kuni 200 mm

k = 0,05 mm, läbimõõduga 200 mm

Survekadu

Vee liikumisel torustikuvõrgus kulub osa survest voolutakistuse ületamiseks.

Survekadu väljendatakse veesambameetrites (mVs), promillides (‰), mm/m või m/km.

Survekadu arvutatakse Darcy-Weisbachi valemiga:

$$h_1 = L/De \cdot v^2/2g$$

kus

h_1 - survekadu (m)

λ - hõõrdetakistustegur

L - torustiku pikkus (m)

De - toru välisläbimõõt (m)

V - voolukiirus (m/s)

Toru läbimõõdu määramine

Toru läbimõõdu määramiseks kasutatakse tänapäeval tuntud valemite järgi koostatud diagramme. Kõige levinumad on Colebrook-White'i valemile tuginevad diagrammid.

Vt Pipelife sinises kataloogis survetorustike survekaadiagrammid (Darcy-Weisbach / Colebrook-White)

- PVC survetorud PN6 lk 11.9
- PVC survetorud PN10 lk 11.10
- PE 80 survetorud PN6,3 lk 11.11
- PE 80 survetorud PN10 lk 11.12
- PE 100 survetorud PN6,3 lk 11.13
- PE 100 survetorud PN10 lk 11.14

PE ja PVC SURVETORUDE
VEETIHEDUSE KATSETAMISE
PROTOKOLL / AKT

.....
(kuupäev)

1. Torustiku projekteerija, projekti nr.....
.....
2. Ehitaja
3. Tellija
4. Objekt
5. Katselõik, pikkus
6. Toru mõõt, markeering
7. Ühenduste liik, hulk
8. Katseseadme mark
9. Ventiiilide (siibrite) hulk
10. Õhutemperatuur
11. Vee temperatuur

Otsus katsetulemuste kohta

Lisatähelepanekud

Tellijä (allkiri)

Tehniline järelvalve (allkiri)

Töövõtja (allkiri)

PE ja PVC survetorude veetiheduse
katsetamise protokoll / akt

Veesurve- torustikud

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 veesurve-
torustike

tooteid müüvad:

FEB Sanitaartehnika

Hals Trading

Onninen

Ehituse ABC

Espak

