Geberit HDPE torustiku juhend isevoolsete sademevee äravoolusüsteemide ehitamiseks.

1. Geberit HDPE torustiku üldised omadused

Omadus	Geberit HDPE
Temperatuuripüsivus	Geberit HDPE–d saab kasutada äravoolusüsteemides temperatuuril kuni 80ºC, surveta torustikes. Talub lühiajaliselt* temperatuuri kuni 100 ºC. *Lühiajaline ilma mehhaanilise, keemilise ja staatilise mõjuta kuni 100 ºC, kusjuures maksimaalne temperatuur ei tohiks kesta üle 1 minuti. Peale seda peab torustik peab saavutama oma normaalse töötemperatuuri. Kirjeldatud olukordi ei tohiks olla rohkem kui 400xaastas. See omab mõju kasutuseale. Kõik ühendused peavad olema tehtud rebenemiskindlad.
Külmataluvus	Tavapärasel toatemperatuuril on Geberit HDPE torusid peaaegu võimatu purustada. Eriti madalatel temperatuuridel (kuni temperatuurini –40 °C) on löögikindlus väga kõrge ja seetõttu vastupidavus on piisav kasutamiseks äravooludes. Veega täitunud ja läbikülmunud torud säilivad vigastamata peale ülessulamist tänu materjali suurele elastsusele
Joonpaisumine	Geberit HDPE lineaarse joonpaisumise koefitsent on 0,17 mm/m*K. Rusikareeglina võib arvestada pikenemiseks 1cm/ m kohta 50 K tempratuuride erinevusel
Termiline lühenemine	Turvalisim meetod vältimaks plastiktorude termilist lühenemist peale kuumenemist on selle ennetamine tootmisprotsessi käigus. See meetod tõstab ühenduste usaldusväärsust kuna puudub hirm nende katkemise suhtes mis võib olla torude lühenemise tulemuseks. Geberit HDPE lühenemine on kuni 1cm/m (DIN standard on vastavalt 3 cm/m)
Soojusjuhtivus	Soojusjuhtivus (Lambda L) 0,43 W/m*K
Tulepüsivusklass	Vastavalt DIN EN 13501-1 kuulub HDPE ehitusmaterjalide klassi E
Kulumiskindlus	Äravoolusüsteemid on üha enam muutumas maskeeritud jäätmekäitlusseadmeteks. Äravooluühendused, kollektortorud ja maaalused torustikud peavad seetõttu olema kulumiskindlad. Geberit HDPE on kõrge kulumiskindlusega. Paksud toruseinad pakuvad lisaturvalisust.
Tihedus	955 kg/m3

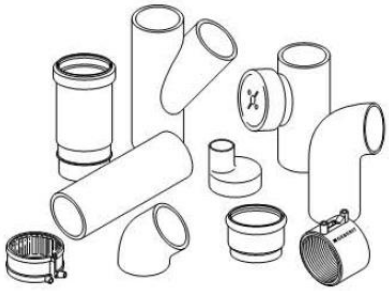
Omadus	Geberit HDPE
Elastsus/ Löögikindlus	Geberit torustiku materjali suur elastsus võib olla oluline kriteerium teatud olukordades kus toruliinid peavad läbima ehitise/rajatise paisuvuuke või taluma ülemäärast liiklusvibratsiooni mõju
Elektrijuhtivus	Geberit HDPE on dielektriline. Plastid on ennast tõestanud parimate elektriisolaatoritena.
Ühenduste tihedus	Väga hea pikaajaline kogemus (üle 50 aasta) põkk-keevisühenduste osas. Keevisõmblused torude sisepinnal on ümarate servadega ja ei tekita torude ummistuste ohtu.
Tihendite materjal	Kõik mittekeevitatavate ühenduste tihendid on valmistatud EPDM-st
Vastupidavus kemikaalidele	Tänu materjali parafiinstruktuurile on Geberit HDPE väga hea keemilise vastupidavusega. Seda iseloomustab järgmine: Geberit HDPE on lahustumatu kõigis orgaanilistes ja mitteorgaanilistes lahustites tempratuuril 20 ºC . Geberit HDPE on lahustuv ainult alifaatsete ja aromaatsete süsivesinike ning nende klooriidides temperatuuril üle 90 ºC. Materjal on mõjutatav tugevalt öksudeerivate vahendite(kontsentreeritud HNO_3 , kontsentreeritud H_2SO_4) poolt toatemperatuuril ja pikaajalise mõju tulemusel.
UV-kindlus	Kõrgtihe polüetüleen (HDPE) mida Geberit kasutab, sisaldab 2 % tahma, mis tagab tõhusa kaitse UV-kiirguse eest. See tähendab, et ilmastikukindlaid torusid võib ladustada ka välistingimustes.
Kondenseerumine	HDPE tänu omale halvale soojusjuhtivusele ei tekita lühiajalisel temperatuurimuutusel kondensaadiohtu.
Lubatud rõhk hoonesisestel sademeveesüsteemidel	**Lubatud lühiajaline(24 h, 15 ° C) staatiline rõhk kuni 300 kPa (3 bar) ehk kuni 30 m geodeetilist kõrgust.** Sobib seetõttu hästi kasutamiseks hoonesisestes sademeveesüsteemides. Ühendused teha tõmbekindlad, kasutades elektrikeevismuhve või põkk-keevitust. Soovituslik kompensatsioonimuhvidega kinnitusmeetod või jäik kinnitus. Vajadusel isoleerida kondenseerumise vastu.
Rõhk DN30-150 (Ø32-160) pumbaga survetorustikes	Geberit HDPE on sobiv kasutada pubasurvetorustikes ilma mehhaanilise ja keemilise mõjutuseta. Maksimaalne lubatud rõhk on 1,5 bar temperatuuril kuni 30 ºC, 10 a. Kõik ühendused peavad olema tõmbekindlad.

2 Geberit HDPE süsteem

2.1 Süsteemi komponendid

Geberit HDPE tootesortiment sisaldab:

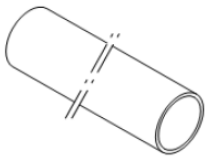
- Torusid
- Liitmikke
- Ühendusi
- Kinnitusi

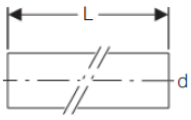


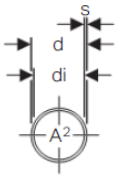
Joonis 2: Gebrit HDPE tootesortiment

2.2 Tehnilised andmed

Geberit HDPE torud







DN	dØ	Di	L [m]	A [cm²]	s	SDR	Lubatud sisemine negatiivne rõhk *[bar]	Nomi-naal-rõhk	Rõngas-jäikus	Kaal [m/kg] tühi	Kaal [m/kg] täitunud	Artikkel
30	32	26	5	5,3	3	12,5	1,0	PN4	SN4	0,24	0,77	379.000.16.0
40	40	34	5	9	3	12,5	0,96	PN4	SN4	0,33	1,23	360.000.16.0
50	50	44	5	15,2	3	12,5	0,47	PN4	SN4	0,46	1,98	361.000.16.0
56	56	50	5	19,6	3	12,5	0,33	PN4	SN4	0,48	2,44	363.000.16.0
60	63	57	5	25,4	3	12,5	0,23	PN4	SN4	0,61	3,15	364.000.16.0
70	75	69	5	37,3	3	12,5	0,13	PN4	SN4	0,73	4,46	365.000.16.0
90	90	83	5	54,1	3,5	12,5	0,12	PN4	SN4	0,96	6,37	366.000.16.0
100	110	101,4	5	80,7	4,3	12,5	0,12	PN4	SN4	1,49	9,56	367.000.16.0
125	125	115,2	5	104,5	4,9	12,5	0,13	PN4	SN4	1,9	12,35	368.000.16.0
150	160	147,6	5	171,1	6,2	12,5	0,11	PN4	SN4	3	20,11	369.000.16.0
200	200	187,6	5	276,4	6,2	16	0,06	PN2	SN2	3,62	31,26	370.000.16.0
250	250	234,4	5	431,5	7,8	16	0,06	PN2	SN2	5,48	48,63	371.000.16.0
300	315	295,4	5	685,3	9,8	16	0,06	PN2	SN2	9,66	78,19	372.000.16.0
200	200	184,6	5		9,7	12,5	0,114	PN4	SN4	4,44	31,26	370.050.16.0
250	250	230,6	5		9,8	12,5	0,117	PN4	SN4	6,99	48,63	371.050.16.0
300	315	290,6	5		12,2	12,5	0,116	PN4	SN4	11,08	78,19	372.050.16.0

2.3 Ühendusmeetodid sademeveesüsteemides

Sademeveesüsteemides tuleb kasutada planeeritud veesamba kõrgusele vastupidavaid survekindlaid ühendusi. Sobivaks lahenduseks on näiteks keevisühendused kombinatsioonis kompensatsioonimuhviga.

Tabel 2: Ühendusmeetodid

Ühendusmeetod		Tõmbekindel		Mitte tõmbekindel	Kasutamiseks isevoolsetes sademevee-süsteemides
		Avatav	Mitteavatav	Avatav	
	Põkk-keevis DN 30-300 (Ø 32-315 mm)		✓		✓
	Elektrikeevismuhvühendus DN 40-150 (Ø 40-160 mm)		✓		✓
	Termomuhvühendus DN 200-300 (Ø 200-315 mm)		✓		✓
	Kompensatsioonimuhv (survetaluvus kuni 3 bar) DN 30-300 (Ø 32-315 mm)			✓	✓
	Muhvühendus DN 30-150 (Ø 32-160 mm)			✓	Lubatud vaid äravoolulehtrite ühendamiseks
	Äärikühendus DN 50-300 (Ø 50-315 mm)	✓			✓
	Keermesühendus ilma äärikrandita DN 30-100 (Ø 32-110 mm)			✓	
	Keermesühendus äärikrandiga DN 30-100 (Ø 32-110 mm)	✓			✓
	Klamberühendus (nn. pandaliitmik) DN 50-250 (Ø 50-274 mm)			✓	

2.4 Paigaldamise reeglid

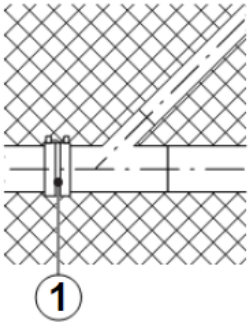
2.4.1 HDPE torude paigaldamine betooni

Kindlalt kokku keevitatud ja täies ulatuses betooni paigutatud torustike termiline paisumine ja kahanemine toimub toru materjali sees tänu selle suurele elastsusele. Termiliste liikumiste piiramisega kaasnevad jõud on märkimisväärsed suurte mõõtude korral. Liitmikud peavad võtma tekkivad tõmbejõud vastu iseseisvalt(jäik kinnituspunkt) kuna torudel puudub betooni suhtes nakkejõud. Seetõttu tuleb liitmikud paigaldada betooni jäigalt.

- Siirdmikud tuleb jäigastada elektrikeevismuhvühenduse abil või äärikrandiga pukside abil
- Liitmikud tuleb paigaldada betooni jäigalt
- Geberit HDPE torude ja liitmike asend peab olema enne betoonivalu korrektselt fikseeritud tugiklambritega.

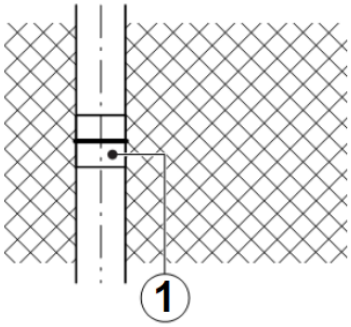
Erinevate mõõtudega kolmikud tuleb kindlustada äärikrandiga puksidega või elektrikeevismuhvidega. Vältida tuleb kompensatsioonimuhvide kasutamist. Planeerige toruliini jäiga kinnituspunkti tegemiseks:

- Elektrikeevimuhvi
- Äärikrandiga puksi
- Võrdsete harudega kolmikut



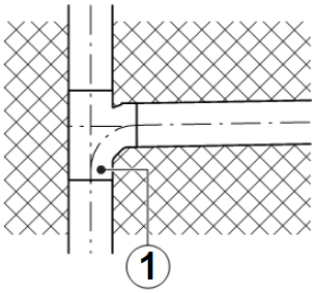
Joonis 3: Lahendus elektrikeevismuhviga

1 Elektrikeevismuhv



Joonis 4: Lahendus äärikrandiga puksiga

1 Äärikrandiga puks



Joonis 4: Lahendus võrdharulise kolmikuga

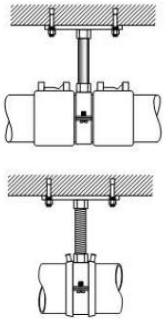
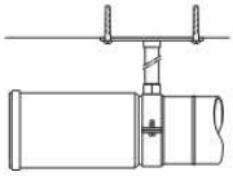
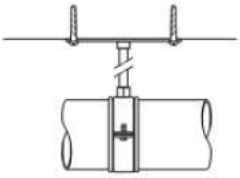
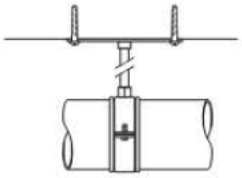
1 Võrdharuline kolmik

2.4.2 Kinnituste lahendused

HDPE termilise liikumise (paisumise ja kahanemise) koefitsent on 0,17 mm/mK. Suurt termilist liikumist tuleb arvesse võtta kinnituslahenduste puhul.

Sademeveesüsteemide puhul soovitab Geberit kasutada liugpaigaldust kompensatisoonimuhvidega ja/või jäika kinnitusmeetodit. Termilised muudatused on kontrollitavad erinevate kinnitusviisidega.

Kinnitusviiside, **jäik paigaldus** ja **liugpaigaldus,** erinevused on välja toodud järgnevas tabelis.

Tavapärane jäik paigaldus	Liugpaigaldus jäigalt kinnitataud kompensatsioonimuhvidega
Termilistest mõjutustes tekkivad jõud tuleb neeldada materjali enda poolt. Jäigad kinnituskohad rakendavad ehitise konstruktsiooni tugevuse torudele.	Termilise põhjusega muudatusi tuleb arvesse võtta paigaldamise käigus. Liugkinnitusi kasutatakse torude liikumise juhtimiseks. See väldib torustike paindumise(looklemise).
Rakendus: Horisontaalsed ja vertikaalsed torustikud	Rakendus: Horisontaalsed ja vertikaalsed torustikud
 Jäik kinnitus F, teostatud kas elektrikeevismuhvide või elektrikeevisteibiga	 Jäik kinntus F
 Liugkinnitus G	 Liugkinnitus G

Käesoleva juhendi Lisa 1 on välja toodud kinnitustele rakenduvad termilise liikumise põhjustatud koormused. Kompensatsioonimuhvide korral on jäigale kinnitusele rakenduvad jõud sademeveesüsteemides (sademevee temperatuurivahemik on ca +2ºC - 25ºC) minimaalsed.

Geberit soovitab kasutada kompensatsioonimuhvidega lahendust.

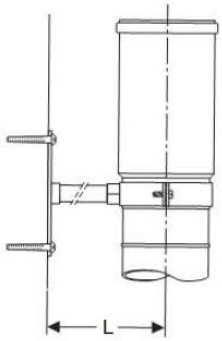
2.4.3 Kinnitus kompensatsioonimuhviga

Kompensatsioonimuhvide paigaldamise ja kasutuse korral arvestatavad jõud

Paigaldusjõud on jõud mis peab saama tasandatud ühendusega kus faasitud otsaga toru sisestatakse kompensatsioonimuhvi. Libisemisvastupanu on jõud millega kompensatsionimuhvi peab kinni hoidma, et torustiku termiline paisumine saaks tekkida kompensatsioonimuhvi ühenduse sees.

Tabel 4: Kompensatsioonimuhvi paigaldamisel ja kasutusel arvestatavad jõud

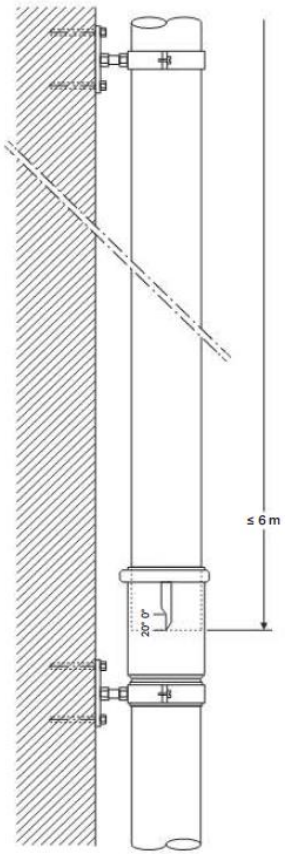
Mõõt dØ		Paigaldus-jõud	Libisemisvastupanu tööseisundis
DN	mm	N	N
50	50	190	100
56	56	200	100
60	63	230	110
70	75	250	120
90	90	300	200
100	110	400	300
125	125	550	400
150	160	800	700
200	200	1200	1000
250	250	1800	1500
300	315	2600	2200



Joonis 6: Jäik kinnitus

Geberit HDPE kompensatsioonimuhv

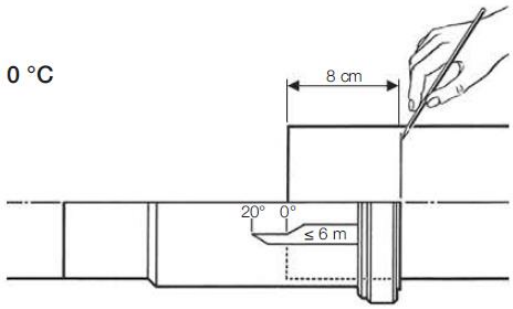
Torude pikkuse muutumist tuleb ohjata kompensatsioonimuhvides. Selle kinnitusmeetodi puhul tuleb kasutada jäikade ja libisevate kinnituste kombinatsiooni.



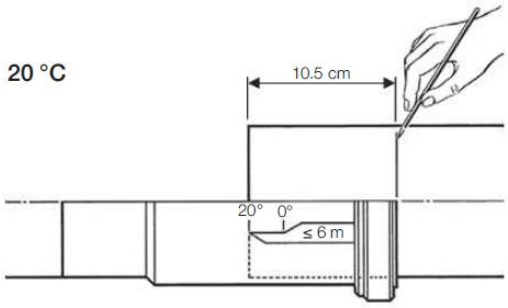
Joonis 7: Kompensatsioonimuhv tuleb paigaldada vähemalt iga 6 m tagant.

Geberit HDPE kompensatsioonimuhvi sisestussügavus

Sisestussügavus sõltub paigaldustemperatuurist. Paigaldustemperatuuril 20ºC on paigaldussügavus 10,5 cm, temperatuuril 0 ºC on paigaldussügavus vaid 8 cm.



Joonis 8: Toru sisestussügavus kompensatsioonimuhvis sõltub temperatuurist



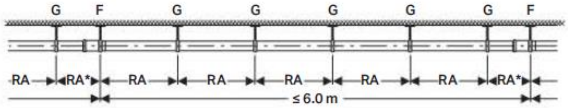
Joonis 9: Toru sisestussügavus kompensatsioonimuhvis sõltub temperatuurist

Tabel 5: Sisestussügavus

dØ	-10ºC	±0ºC	+10ºC	+20ºC
50-160	6.0	8.0	9.0	10.5
200-315	17.0	18.0	19.0	20.5

Enne toru sisestamist kompensatsioonimuhvi tuleb teha toru otsale sisestussügavuse märgistus.

Liugkinnitused ja jäigad kinnitused kinnitamisel lakke



G Liugkinnitus

F Jäik kinnitus

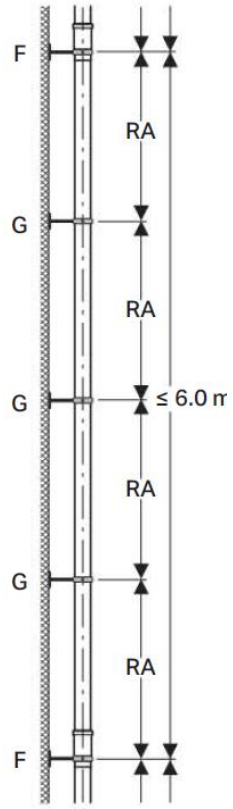
RA Vahemaa toruklambrite vahel

RA* Jäiga kinnituse ja järgneva liugkinnituse vahemaa

Tabel 6: Kinnituste vahemaad laes

DN	dØ	RA [m]	RA* [m]
40	40	0,8	0,4
50	50	0,8	0,4
56	56	0,8	0,4
60	63	0,8	0,4
70	75	0,8	0,4
90	90	0,9	0,5
100	110	1,1	0,6
125	125	1,3	0,7
150	160	1,6	0,8
200	200	2,0	1,0
250	250	2,0	1,0
300	315	2,0	1,0

Liugkinnitused ja jäigad kinnituskohad kinnitamisel seinale



G Liugkinnitus

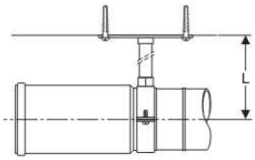
F Jäik kinnitus

RA Vahemaa toruklambrite vahel

Tabel 6: Kinnituste vahemaad seinas

DN	dØ	RA [m]
40	40	1,0
50	50	1,0
56	56	1,0
60	63	1,0
70	75	1,2
90	90	1,4
100	110	1,7
125	125	1,9
150	160	2,4
200	200	3,0
250	250	3,0
300	315	3,0

Kompensatsioonimuhvi jäik kinnitamine lakke

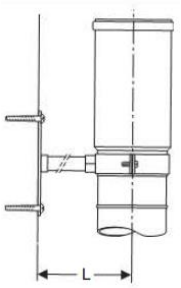


Tabel 8: Jäik kinnitus lakke, kinnitus kompensatsioonimuhviga. Kinnitusvarda mõõt

Kaugus laest L [cm]	Mõõt											
	DN 40	DN 50	DN 56	DN 60	DN 70	DN 90	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 315
	Ø40	Ø50	Ø56	Ø63	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160	Ø200	Ø250	Ø315
10	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	-	-	-	-
20	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	¾“	1“	1“	1“
30	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	¾“	1“	1“	1 ¼“	2“
40	½“	½“	½“	½“	½“	½“	¾“	¾“	1“	1 ¼“	1 ¼“	2“
50	½“	½“	½“	½“	½“	¾“	¾“	1“	1“	1 ¼“	1 ½“	2“
60	½“	½“	½“	½“	¾“	¾“	¾“	1“	1 ¼“	1 ¼“	2“	2“

Kasutades kinnitusklambri liikumist takistavaid vastassuunalisi kaldtugesid on lubatud kasutada väiksem läbimõõduga kinnitusvardaid. Minimaalne lubatud kinnitusvarda mõõt jäigal kinnitusel ½“.

Kompensatsioonimuhvi jäik kinnitamine seinale



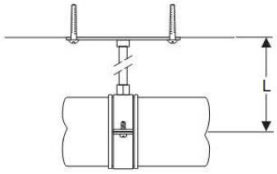
Tabel 8: Jäik kinnitus seinale, kinnitus kompensatsioonimuhviga. Kinnitusvarda mõõt

Kaugus seinast L [cm]	Mõõt											
	DN 40	DN 50	DN 56	DN 60	DN 70	DN 90	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 315
	Ø40	Ø50	Ø56	Ø63	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160	Ø200	Ø250	Ø315
10	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	-	-	-	-
20	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	¾“	¾“	1“	1 ¼“	1 ¼“
30	½“	½“	½“	½“	½“	½“	¾“	¾“	1“	1“	1 ¼“	1 ½“
40	½“	½“	½“	½“	½“	¾“	¾“	1“	1“	1 ¼“	1 ½“	2“
50	½“	½“	½“	½“	¾“	¾“	1“	1“	1 ¼“	1 ½“	2“	2“
60	½“	½“	¾“	¾“	¾“	¾“	1“	1“	1 ¼“	1 ½“	2“	-

Kasutades kinnitusklambri liikumist takistavaid vastassuunalisi kaldtugesid on lubatud kasutada väiksem läbimõõduga kinnitusvardaid. Minimaalne lubatud kinnitusvarda mõõt kompensatsioonimuhvi jäigal kinnitusel ½“.

Jäikade kinnituste teostamiseks sobivad üldkasutatavad tooted.

Liugkinnitus kompensatsioonimuhvidega lahenduse korral, kinnitamine lakke

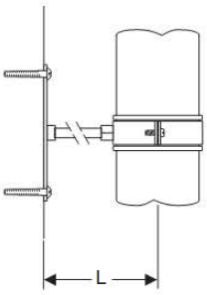


Tabel 8: Liugkinnitus lakke. Kinnitusvarda mõõt

Kaugus laest L [cm]	Mõõt											
	DN 40	DN 50	DN 56	DN 60	DN 70	DN 90	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 315
	Ø40	Ø50	Ø56	Ø63	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160	Ø200	Ø250	Ø315
10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	-	-	-	-
20	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	1“	1“	1“
30	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	1“	1“	1“
40	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	½“	1“	1“	1“
50	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	½“	½“	1“	1“	1“
60	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	1“	1“	1“

Antud tabelis toodud keermeslati M10 võib asendada M8 keermeslatiga tingimusel, et kinnitus lae või seinamaterjali suudab kanda täidetud torustiku kaalu.

Liugkinnitus kompensatsioonimuhvidega lahenduse korral, kinnitamine seinale



Tabel 8: Liugkinnitus seinale. Kinnitusvarda mõõt

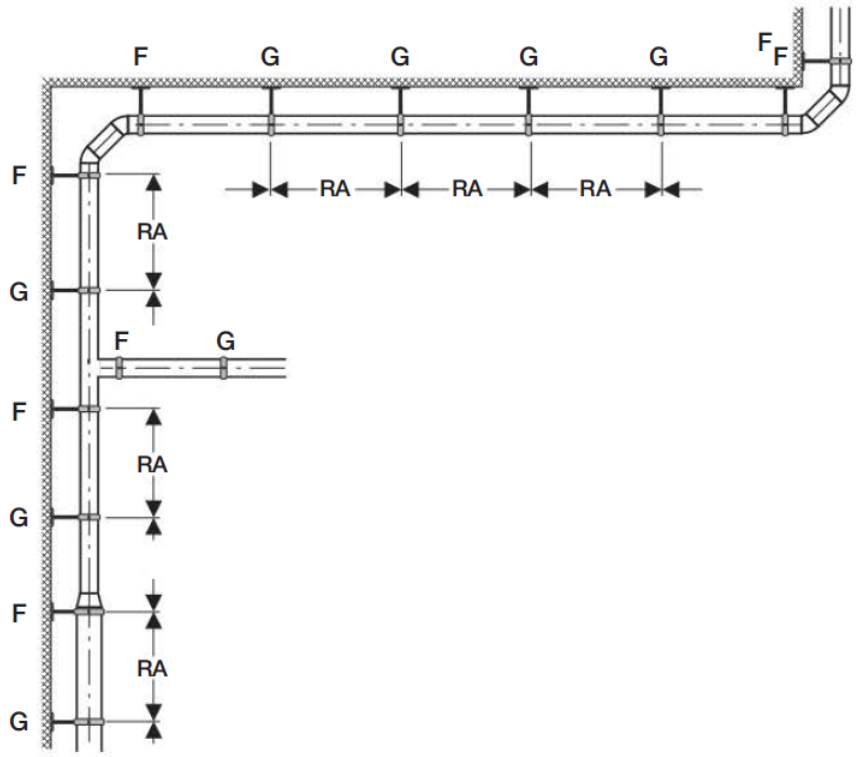
Kaugus seinast L [cm]	Mõõt											
	DN 40	DN 50	DN 56	DN 60	DN 70	DN 90	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 315
	Ø40	Ø50	Ø56	Ø63	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160	Ø200	Ø250	Ø315
10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	-	-	-	-
20	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	½“	1“	1“	1“
30	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	½“	½“	1“	1“	1“
40	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	1“	1“	1“
50	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	1“	1“	1“
60	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	1“	1“	1“

Antud tabelis toodud keermeslati M10 võib asendada M8 keermeslatiga tingimusel, et kinnitus lae või seinamaterjali suudab kanda täidetud torustiku kaalu.

2.4.3 Tavapärane jäik kinnitus

Tavapärase jäiga kinnituse tegemiseks tuleb kasutada toruklambreid sobivate kinnitusvarrastega arvestades rakenduvaid jõudusid. Tähtis on, et kinnitused on vastupidavad avalduvale jõule.

- Jäika kinnitusviisi kasutatakse horisontaalsetele ja vertikaalsetele toruliinidele
- Jäika kinnitusviisi on soovitatav kasutada kuni DN 125 (Ø125)
- Termilisest mõjust tingitud jõud kantakse üle hoone konstruktsioonile
- Joonpaisumise ülekandumine toimub läbi jäikade kinnituste
- Torude termiline liikumine toimub materjali sees (toruseina paksuse ja torude läbimõõdu muutusena)



G Liugkinnitus

F Jäik kinntius

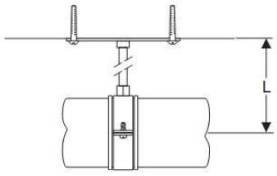
RA Toruklambrite vahemaa

dØ [mm]	32	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
RA [m]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0

Paigalduse suunised

- Hargnemise kõik suunad tuleb kinnitada jäikade kinnitustega
- Siirdmike ette ja järgi tuleb paigaldada jäigad kinnitused

Tavapärane jäik kinnitusmeetod. Liugkinnitus, kinnitamine lakke

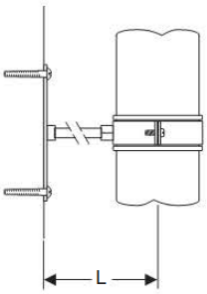


Tabel 16: Liugkinnitus lakke. Kinnitusvarda mõõt

Kaugus laest L [cm]	Mõõt											
	DN 40	DN 50	DN 56	DN 60	DN 70	DN 90	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 315
	Ø40	Ø50	Ø56	Ø63	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160	Ø200	Ø250	Ø315
10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	-	-	-	-
20	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	1“	1“	1“
30	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	1“	1“	1“
40	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	½“	1“	1“	1“
50	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	½“	½“	1“	1“	1“
60	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	1“	1“	1“

Antud tabelis toodud keermeslati M10 võib asendada M8 keermeslatiga tingimusel, et kinnitus lakke/ seina suudab kanda täitunud torustiku kaalu. Vajadusel teha toetavad diagonaalkinnitused vältimaks võimalikku torude looklemist.

Tavapärane jäik kinnitusmeetod. Liugkinnitus, kinnitamine seinale

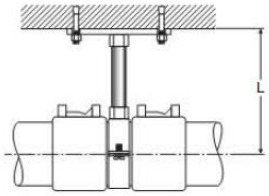


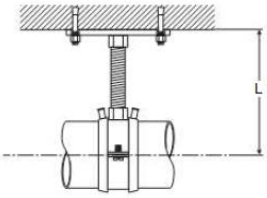
Tabel 17: Liugkinnitus seinale. Kinnitusvarda mõõt

Kaugus seinast L [cm]	Mõõt											
	DN 40	DN 50	DN 56	DN 60	DN 70	DN 90	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 315
	Ø40	Ø50	Ø56	Ø63	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160	Ø200	Ø250	Ø315
10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	-	-	-	-
20	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	½“	1“	1“	1“
30	M10	M10	M10	M10	M10	M10	½“	½“	½“	1“	1“	1“
40	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	1“	1“	1“
50	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	1“	1“	1“
60	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	½“	1“	1“	1“

Antud tabelis toodud keermeslati M10 võib asendada M8 keermeslatiga tingimusel, et kinnitus lakke/ seina suudab kanda täitunud torustiku kaalu. Vajadusel teha toetavad diagonaalkinnitused vältimaks võimalikku torude looklemist.

Tavapärane jäik kinnitusmeetod. Jäik kinnitus kasutades Geberit elektrikeevismuhve või elektrikeevislinte



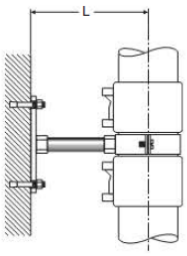


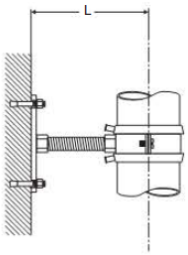
Tabel 18: Jäik kinnitus lakke, tavapärane kinnitusviis. Kinnitusvarda mõõt

Kaugus laest L [cm]	Mõõt								
	DN 40	DN 50	DN 56	DN 60	DN 70	DN 90	DN 100	DN 125	DN 150
	Ø40	Ø50	Ø56	Ø63	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160
10	¾“	1“	1“	1“	1“	1 ¼“	1 ½“	2“	-
20	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ½“	1 ½“	2“	-	-	-
30	1 ¼“	1 ½“	1 ½“	2“	2“	-	-	-	-
40	1 ½“	2“	2“	2“	2“	-	-	-	-
50	2“	2“	2“	-	-	-	-	-	-
60	2“	2“	-	-	-	-	-	-	-

Kasutades kinnitusklambri liikumist takistavaid vastassuunalisi kaldtugesid on lubatud kasutada väiksema läbimõõduga kinnitusvardaid.

Tavapärane jäik kinnitusmeetod. Jäik kinnitus seinale





Tabel 19: Jäik kinnitus seinale, tavapärane kinnitusviis. Kinnitusvarda mõõt

Kaugus seinast L [cm]	Mõõt								
	DN 40	DN 50	DN 56	DN 60	DN 70	DN 90	DN 100	DN 125	DN 150
	Ø40	Ø50	Ø56	Ø63	Ø75	Ø90	Ø110	Ø125	Ø160
10	½“	½“	½“	¾“	¾“	1“	1“	1 ¼“	-
20	¾“	¾“	1“	1“	1“	1 ¼“	1 ¼“	1 ½“	-
30	1“	1“	1“	1“	1 ¼“	1 ¼“	2“	2“	-
40	1“	1“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ½“	2“	-	-
50	1“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ½“	2“	2“	-	-
60	1 ¼“	1 ¼“	1 ½“	1 ½“	1 ½“	2“	-	-	-

Kasutades kinnitusklambri liikumist takistavaid vastassuunalisi kaldtugesid on lubatud kasutada väiksema läbimõõduga kinnitusvardaid.

Jäikade kinnituste teostamiseks sobivad üldkasutatavad tooted.

5 Geberit HDPE paigaldamine

5.1 Torude keevisühenduste teostamine

5.1.1 Keevisühenduste tüübid

Keevisühendusi saab teostada kasutades erinevad protsesse:

- Elektrikeevismuhve
- Põkk-keevitust
- Termomuhve

Üldinfo keeviste kohta

Kuni Ø = 75, saab keevisühendust teha käsitsi. Alates Ø = 90 soovitame keevitamiseks kasutada Geberiti keevitusseadmeid Media või Universal.

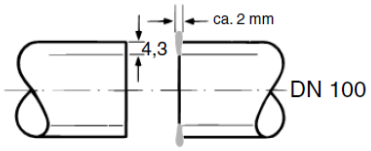
Geberit HDPE keevisühenduse kvaliteet sõltub peamiselt:

- Materjali näitajatest
- Tootmisnõuetest
- Tolerantsidest

See kehtib eelkõige elektrikeevisühenduste korral. Elektrikeevismuhvid, torud ja liitmikud peavad ühtima automaatse juhtimisega elektrikeevisseadmetega.
Keevitatud ühendus on alati vähemalt sama tugev kui keevitatav toru. Tänu suuremale ühenduspinnale on see isegi tugevam.
Keevisühendus moodustab torudest ja liitmikest ühe terviku. Kokkukeevitatud sektsiooni saab tranportida kuna see säilitab torudega sama paindlikkuse.

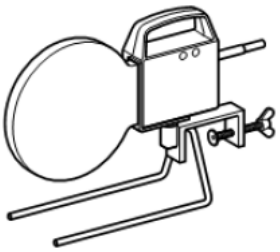
Geberit elektrikeevisseade, elektrikeevismuhvid ja liitmikud on iseseisev tootjapõhine süsteem mida ei saa asendada teiste tootjate seadmetega. Geberit garanteerib torude, liitmike ja elektrikeevismuhvide sobivuse vaid juhul kui üksteise külge on ühendatud vaid Geberiti tooted.

Keevisrant peab olema vähemalt pool toru seina paksusest



5.1.2 Põkk-keevis ühenduse teostamine

Töötlusvahendina on vajalik keevituspeegel millega toru ja liitmike otsad üles sulatakse:



Tabel 29: Kontrollväärtused keevitamiseks (Geberiy HDPE ja Geberit Silent db-20)

DN	dØ	Keevisliite pinna laius õmbluse kohta	Keevisliite pinna laius õmbluse kohta	Soojenemis aeg	Soojenemis aeg	Aeg lõpliku surve saavutamiseks	Keevitus- ja jahtumisaeg	Keevitus-surve
		Geberit Silent db-20	Geberit HDPE	Geberit Silent db-20	Geberit HDPE	Geberit Silent db-20 + Geberit HDPE	Geberit Silent db-20 + Geberit HDPE	Geberit Silent db-20 + Geberit HDPE
DN	dØ [mm]	[cm]	[cm]	[s]	[s]	[s]	[min]	[N]
56	56	0,3	0,3	45	40	4	3	80
60	63	0,3	0,3	45	40	4	3	90
70	75	0,4	0,3	50	40	4	4	100
90	90	0,5	0,4	70	50	5	5	150
100	110	0,6	0,5	85	63	5	5	220
125	125	-	0,5	-	71	5	5	280
135	135	0,6	-	90	-	5	5	280
160	160	0,8	0,7	110	92	5	5	450
200	200	-	0,7	-	100	5	5	570
250	250	-	0,8	-	110	5	5	900
300	315	-	1,0	-	140	3	6	1400

Eeltingimused

- Temperatuur: –10 °C to +40 °C
- Puhas keevituspeegli pind
- Keevituspeegli temperatuur: 220-230 °C, põleb roheline signaallamp!
- Kuni ø 75 mm keevisõmblused saab teha käsitsi. Alates ø 90 mm tuleb kasutada Geberit keevitusaparaate Universal või Media.

1 Lõigake toru/liitmiku otsad telgede suhtes õige(90º)nurga all. Puhastage toru otsad.

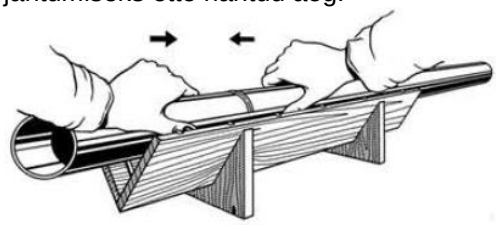
2 Kuumutage otsad.

3 Suruge detailide otsad kergelt vastu keevituspeegli pinda.

4 Hoidke detaile paigal ilma liigse surveta, et kuumus saaks ühtlaselt levida.

5 Piisava kuumutamise saavutamisel suruge ühendatavad otsad koheselt teineteise vastu.

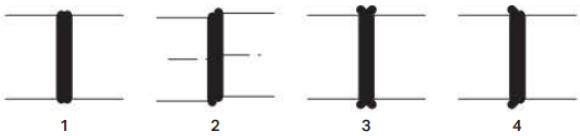
6 Rakendage aeglaselt ettenähtud survet kuni kontrollväärtuse saavutamiseni ja hoidke seda jahtumiseks ette nähtud aeg.



Ärge kiirendage jahtumisprotsessi jahutades keevisliidet veega või külmade esemetega.

7 Kontrollige keevise kvaliteeti

Tulemus



1 Korrektne keevisõmblus

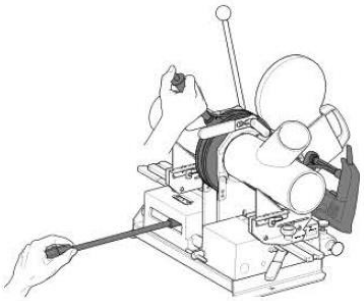
2 Ebakorrektne, teljed nihkunud

3 Ebakorrektne, keevissurve keevitusprotsessi alguses liiga suur

4 Ebakorrektne, deatailide ebaühtlane keevitustemperatuur

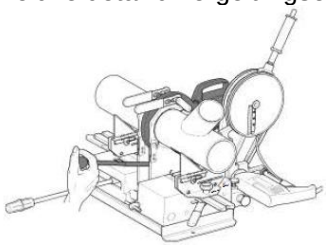
1 Joondage ja kinnitage detailid (liitmikud või täisnurga all lõigatud ning puhastatud torud) keevitusseadmesse.

2 Hööveldage otsad nõutud mõõtudeni.



3 Suruge hoova abil detailid omavahel kergelt kokku.

4 Hoidke detailid kergelt liigse surveta vastu keevitusplaati.

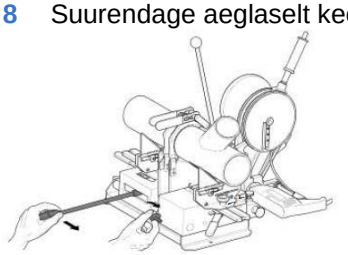


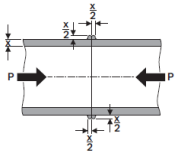
5 Nihutage detailid peale keevisrandi moodustumist eemale.

6 Kallutage keevisplaat seadme vahelt välja.

7 Suruge koheselt detailide otsad omavahel kokku.

8 Suurendage aeglaselt keevitussurvet ettenähtud kontrollväärtuseni.



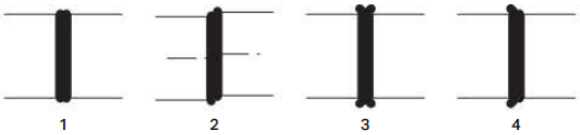


Ärage kiirendage jahtumisprotsessi jahutades keevisliidet veega või külmade esemetega

9 Laske keevisel maha jahtuda selleks ettenähtud aeg

10 Vabastage detailide kinnitusklambrid

11 Kontrollige keevise kvaliteeti



Tulemus

1 Korrektne

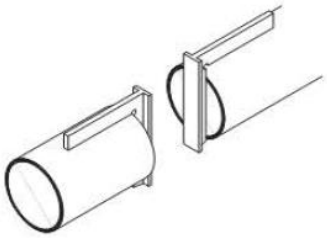
2 Ebakorrektne, teljed nihkunud

3 Ebakorrektne, keevissurve keevitusprotsessi alguses liiga suur

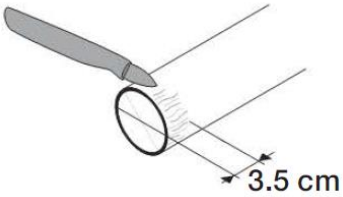
4 Ebakorrektne, detailide ebaühtlane keevitustemperatuur

5.1.3 Keevisühenduse teostamine elektrikeevismuhviga

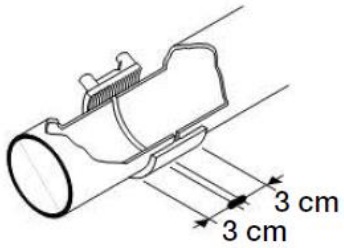
1 Kontrollige otste täisnurksust



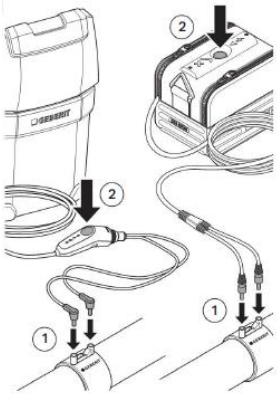
2 Eemaldage pindmine oksüdeerunud kiht kasutades nuga või spetsiaalset tööriista. Eemaldage kraadid ja kogu mustus ning mistahes lahtised osakesed



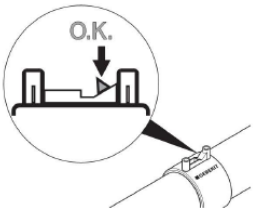
3 Sisestage torude otsad kuni elekterkeevismuhvi stopperrõngani



4 Ühendage keevitusseade ja alustage keevitamist



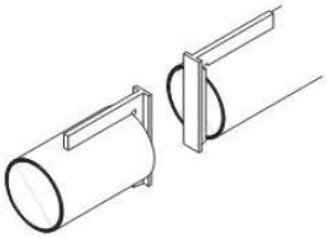
5 Kontrollige, et elektrikeevismuhvi indikaatori kollane marker on väljas keevituse lõppedes. Protsess kestab ca 80 sekundit. Vajadusel võite indikaatori hiljem eemaldada.



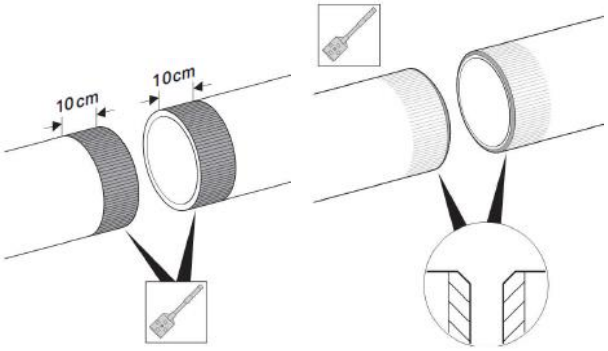
PS! Elektrikeevismuhvi saab kasutada liugmuvina kui eemaldada stopperrõngas. Korrektse paigutuse saavutamiseks on vajalik märkida torudele sisestussügavus.

5.1.4 Keevisühenduse teostamine termomuhviga(integreeritud termokaitsemega muhv)

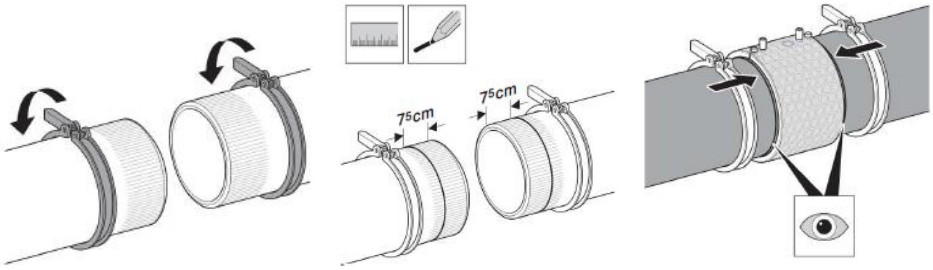
1 Kontrollige otste täisnurksust



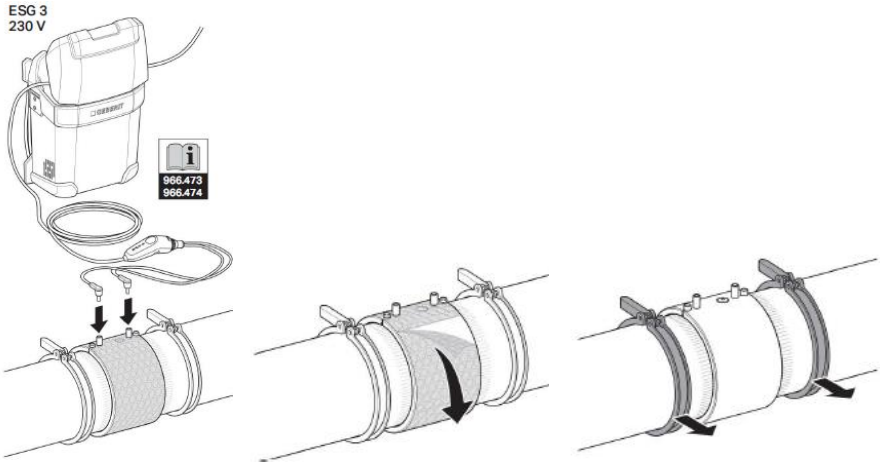
2 Eemaldage pindmine oksüdeerunud kiht kasutades nuga või spetsiaalset tööriista. Eemaldage kraadid ja kogu mustus ning mistahes lahtised osakesed. Faasige otsad.



3 Paigaldage surverõngad torudele ja märkige sisestusügavus 75 cm ning sisestage torud kuni märgistuseni. Veenduge, et torud paikneksid sirgjooneliselt.



4 Ühendage keevitusseade ja alustage keevitamist, keevitusprtsess kestab ca 7 minutit.



5 Eemalda muhvilt termokate, ning torudelt surverõngad. Enne koormamist laske ühendusel jahtuda.

Lisa 1.

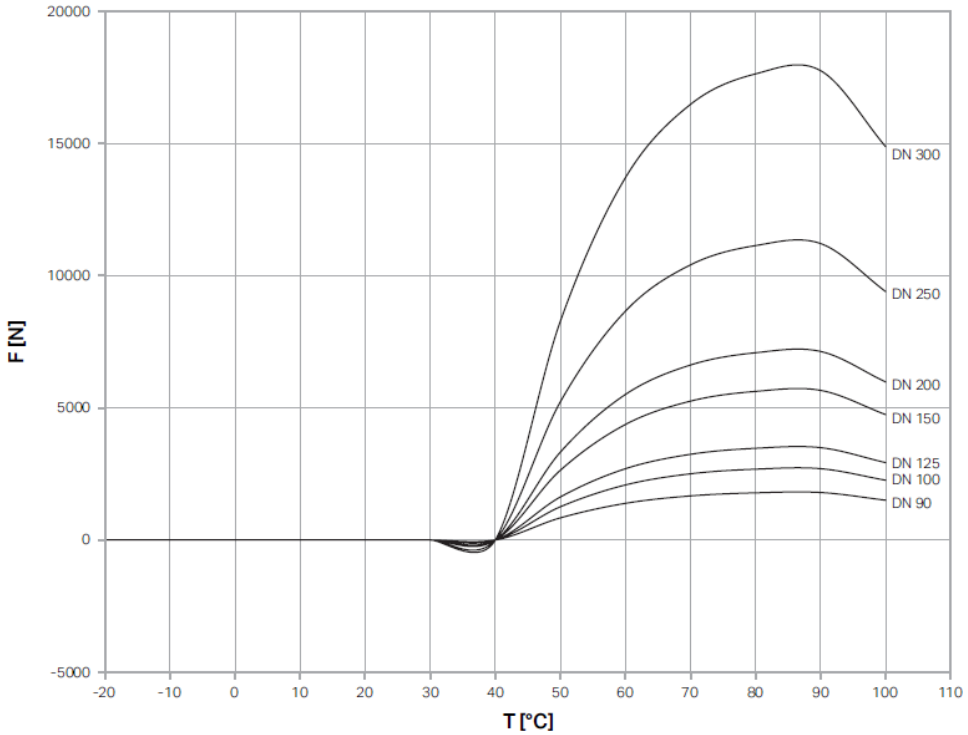


Figure 19: Constraining forces on Geberit PE pipes DN 90–300

Joonis 19. Kinnitustele rakenduvad jõud kompensatsioonimuhvide korral

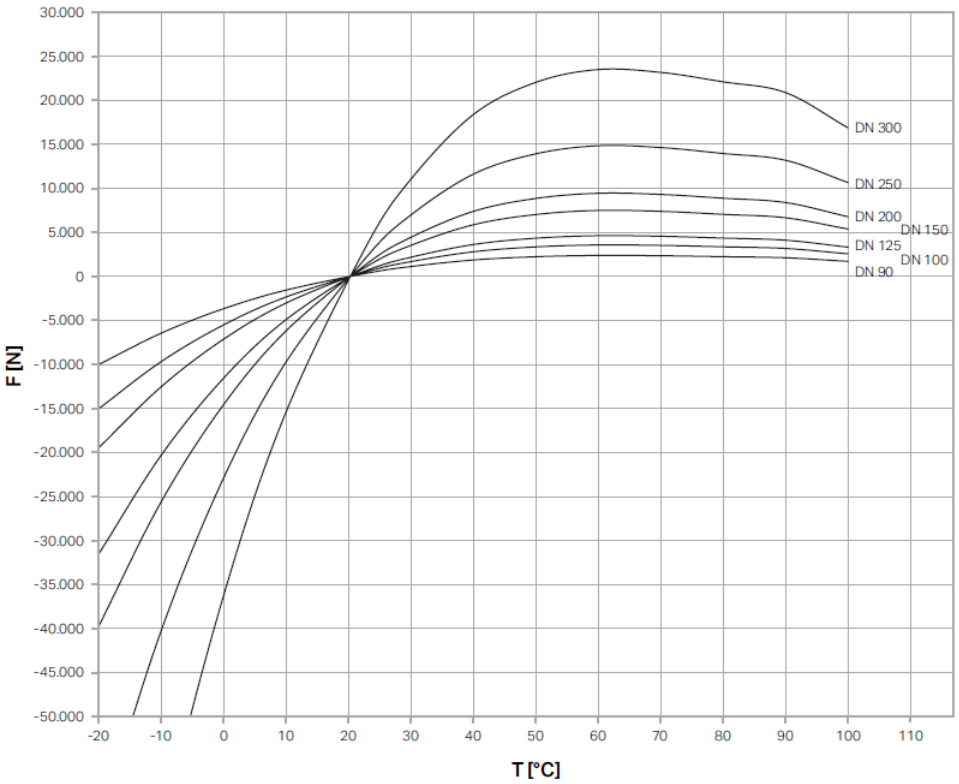


Figure 16: Constraining forces on Geberit PE pipes DN 90–300

Joonis 16. Kinnitustele rakenduvad jõud tavapärase jäiga paiglduse korral