



HAKA Plast OÜ

Paigaldusjuhend polüetüleen (PE) survetorudele.

1. Poliütüleen (PE) materjalid

HAKA Plast kasutab oma tootmises erinevaid PE materjale. Kasutatava tooraine tüübi määrab ära valmistatava toru otstarve.

- Survetorude puhul kasutatakse alati esmast PE materjali nagu PE80; PE100; PE100-RC, kus tooraine on toorainetootja poolt läbinud kõik standardis ettenähtud katsed ja omab kolmanda osapoole sertifikaati. Tooraine tarnijalt ostetakse ja kasutatakse tootmises juba valmis tooraine ja mingeid lisaaineid sinna enam juurde ei panda. Toorained sisaldavad juba algselt värvainet ja UV stabilisaatorit vastavalt standardis nõutud koguses.
- Survevabade torude puhul aga kasutatakse PE-REC e ümbertöödeldud PE materjali.

Tänapäeval kasutatakse torutootmises valdavas enamuses kõrge tihedusega (HD) materjali kuid mõne toote puhul on siiani parim kasutada keskmise tihedusega (MD) toorainet. MD materjalist toru on elastsem kui HD materjalist. Eriti tuleb see vahe välja jahedate ja külmade ilmade korral.

Vältimaks kriimustuste tekkimist ja nende edasikandumist pragudeks torul, on toorainetootjad väljatöötanud uue, kriimustustele vastupidavama PE-toormaterjali: PE100-RC (ingl k resistant to crack). Kuigi ka PE100-RC torud võivad kriimustada saada, kanduvad vigastamisest põhjustatud praod toruseinas edasi mitu korda aeglasemalt kui tavalistes, PE100 toormest valmistatud torudes. PE100-RC torude tööiga on ka väga rasketes paigaldustingimustes ülipikk. PE100-RC torud sobivad eriti hästi kinnistel meetoditel paigaldamiseks, mille puhul pole tihtipeale võimalik näha, millistesse tingimustesse torud satuvad.

Torude valmistamiseks kasutatavad PE-materjalid klassifitseeritakse tugevusklassidesse, mille kasutusiga on vähemalt 50 aastat. Seda eeldusel, et toru kasutatakse sihtotstarbe kohaselt, torus olev surve ei ületa toru nimisurvet ja veetemperatuur torus ei ole rohkem kui 20C°.

Samuti sõltub PE- torude eluiga järgmistest teguritest:

- Väliskoormus
- Välistemperatuur
- Ümbritseva keskkonna mõju

2. Kasutusotstarve ja kasutuskohad

PE-torusid kasutatakse maa sisse või vette paigaldatuna tavaliselt:

- tarbevee torustikus
- survekanalisatsioonis
- isevooles kanalisatsioonis
- vanade torustike renoveerimisel uute torude sisseviimisega
- soojendus- ja jahutustorustikuna.
- maakütte süsteemides

PE-torudest valmistatakse ka erinevate torusüsteemide kaevusid (reoveekaevud, sademeveekaevud ja näiteks sadamasilla pontoone, kalakasvatuse sumpasid.

3. PE-survetorudetorud

HAKA Plasti tootevaikus on PE-torusid surveklassides PN6; PN10 ja PN16. Erand juhtudel on võimalik toota ka teisi, standardis ette antud surveklassides, torusid.

Polüetüleenitorud tarnitakse Ø20mm - Ø110mm rullides (50m kuni 1000m) ja Ø 160mm – Ø630mm sirgete lattidena (6m või 12m).

HAKA Plast toodab survetorusid joogivee, reovee ja gaasi transportimiseks.

PE surveorud valmistatakse vastavalt standardile EN 12201-2 (vesi ja kanalisatsioon) ja EN1555-2 (gaas).

TABEL 1 Torude klassifikatsioon vastavalt standardile EN12201-2

PIPES													
	SDR11			SDR13,6			SDR17			SDR26			
Pressure PN													
PE80	PN 12,5			PN 10			PN 8			PN 5			Maximum out-of-roundness (ovality)
PE100	PN 16			PN 12,5			PN 10			PN 6			
Wallthiknes & weight													
¢	e min	e max	kg/m	e min	e max	kg/m	e min	e max	kg/m	e min	e max	kg/m	mm
20	2,0	2,3	0,118										1,2
25	2,3	2,7	0,168	2,0	2,3								1,2
32	3,0	3,4	0,273	2,4	2,8	0,228	2,0	2,3	0,200				1,3
40	3,7	4,2	0,424	3,0	3,5	0,354	2,4	2,8	0,290				1,4
50	4,6	5,2	0,659	3,7	4,2	0,550	3,0	3,4	0,460	2,0	2,3	0,317	1,4
63	5,8	6,5	1,040	4,7	5,3	0,869	3,8	4,3	0,730	2,5	2,9	0,482	1,5
75	6,8	7,6	1,470	5,6	6,3	1,230	4,5	5,1	1,030	2,9	3,3	0,682	1,6
90	8,2	9,2	2,120	6,7	7,5	1,760	5,4	6,1	1,470	3,5	4,0	0,987	1,8
110	10,0	11,1	3,160	8,1	9,1	2,630	6,6	7,4	2,190	4,2	4,8	1,450	2,2
125	11,4	12,7	4,070	9,2	10,3	3,390	7,4	8,3	2,790	4,8	5,4	1,860	2,5
140	12,7	14,1	5,110	10,3	11,5	4,250	8,3	9,3	3,500	5,4	6,1	2,350	2,8
160	14,6	16,2	6,660	11,8	13,1	5,540	9,5	10,6	4,570	6,2	7,0	3,080	3,2
180	16,4	18,2	8,430	13,3	14,8	7,010	10,7	11,9	5,770	6,9	7,7	3,830	3,6
200	18,2	20,2	10,400	14,7	16,3	8,650	11,9	13,2	7,100	7,7	8,6	4,740	4,0
225	20,5	22,7	13,200	16,6	18,4	10,900	13,4	14,9	9,030	8,6	9,6	5,960	4,5
250	22,7	25,1	16,200	18,4	20,4	13,500	14,8	16,4	11,100	9,6	10,7	7,380	5,0
280	25,4	28,1	20,400	20,6	22,8	16,900	16,6	18,4	13,900	10,7	11,9	9,200	9,8
315	28,6	31,6	25,800	23,2	25,7	21,400	18,7	20,7	17,200	12,1	13,5	11,700	11,1
355	32,2	35,6	32,700	26,1	28,9	27,200	21,1	23,4	22,400	13,6	15,1	14,800	12,5
400	36,3	40,1	42,400	29,4	32,5	35,200	23,7	26,2	28,900	15,3	17,0	19,100	14,0
450	40,9	45,1	53,600	33,1	36,6	44,600	26,7	29,5	36,600	17,2	19,1	24,200	15,6
500	45,4	50,1	66,200	36,8	40,6	55,000	29,7	32,8	45,100	19,1	21,2	29,900	17,5
560	50,8	56,0	83,000	41,2	45,5	69,000	33,2	36,7	56,600	21,4	23,7	37,500	19,6
630	57,2	63,1	105,000	46,3	51,1	87,300	37,4	41,3	71,800	24,1	26,7	47,400	22,1,

4. Torude markeering

Survetorud veele ja kanalisatsioonile on märgistatud vastavalt standardile EN12201-2.

Sinised või mustad sinise triibuga torud on mõeldud joogivee tarbeks.

Survetorud, millistel on teine otstarve (reovesi või sademevesi), on mustad või mustad pruuni triibuga või vastavalt siseriiklikule regulatsioonile.

Minimaalne märgistus vee ja kanalisatsiooni torudel :,

Tähendus	Markeeringu sümbol
Standardi nr	EN12201
Tootja nimi	HAKA Plast
Välisläbimõõt ja seinapaksus (\varnothing x en)	Näiteks: 110 x 6,6
SDR seeria	Näiteks: SDR17
Kasutus otstarve	Näiteks: W
Tooraine	Näiteks: PE100
Surveklass	Näiteks: PN10
Tootja info (tootmiskuupäev)	Näiteks: 01.06.2014
Toru tüüp	Näiteks: Multilayer

W – joogivee torud

P – reovee ja sademevee torud



Torude külgedele on valmistamise käigus pressitud ja värvitud markeeringud, mis näitavad muuhulgas toru nimetust, välisläbimõõtu, seinapaksust, surveklassi ja partii numbrit. Rullikeritutena tarnitavatel

torudel on lisaks näidatud veel jooksva meetri number. Markeeringud vastavad kasutuslube väljastava organisatsiooni nõuetele ja erinevad osaliselt erineva kasutusotstarbe jaoks toodetud torude korral.

5. Transport, käsitsemine ja ladustamine

- Torude käitsemisel peab alati olema piisavalt ettevaatlik.
- Torude lohistamist mööda maad tuleb vältida.
- Torude ladustamisel ei tohi tekkida püsivaid läbipaindeid.
- Pikemaajalisel ladustamisel tuleb torud varjata päikesevalguse eest. Päikesevalgus ja soojus koos koormusega võib torudel põhjustada püsivaid deformatsioone.
- Temperatuuril alla -15 °C tuleb järgida erijuhiseid. Torude käitsemine või paigaldamine pole soovitatav, kui temperatuur langeb alla -20 °C .

Torude viskamine või koorma mahakallutamine on keelatud. Suurte torude ja torukimpude tõstmisel kasutatakse tõstetroppe. Torurulle hoitakse objektil küljeliasendis.

Tehasest lattu või paigalduskohale transporditud torud tuleb alati üle kontrollida. Kui torudel leitakse kahjustusi või pole kaubapartii täielik, siis tuleb saatelehele teha vastav märkus. Transpordikahjustuste kohta tuleb transpordifirmale kohe teade saata. Kui torude teisaldamisel või kauaaegsel ladustamisel tekib kriimustusi või toru deformeerub, tuleb kahjustused täpselt kindlaks määrata. Selleks mõõdetakse kriimustuse või muljumisjälje sügavus ning kui see ületab 10% toru seinapaksusest, tuleb see osa torust jätta paigaldamata.

Toruvirnade maksimaalne kõrgus välistingimustes ladustamisel on 3 meetrit.

Torusid hoitakse üldjuhul samas pakendis, milles nad saavad tehasest.

6. Surveklassi valik

Veetorstike surveklass valitakse torus voolava vedeliku kasutusrõhu alusel. Survelise kanalisatsiooni torude valikul tuleb arvesse võtta ka võimaliku alarõhu mõju.

7. PE-torude maa sisse paigaldamise juhised

Kaevetööd tuleb teostada kooskõlas haldusterritooriumil kehtiva kaevetööde eeskirjaga. Tööde teostamisel tuleb lähtuda järgmistes dokumentides esitatud nõuetest:

1. Töökirjelduste infosüsteem –www.eesti.ee :

50700 Veevarustus

https://www.eesti.ee/portaal!/this.query_view_toolkirjeldus?toolkirjeldusId=12912#,

80700 Survekanalisatsioon

https://www.eesti.ee/portaal!/this.query_view_toolkirjeldus?toolkirjeldusId=13150

2. RIL 77 Maa sisse ja vette paigaldatavad plasttorud.

Paigaldussügavus

PE- torustiku suurimat võimalikku paigaldussügavust ei ole vaja piirata.

Torustik paigaldatakse sõltuvalt pinnase külmumissügavusest vastavalt standardile EVS 843:2003 „Linnatänavad“

Paigalduskaevik

Kaeviku sügavuse ja laiuse määravad projekt, konstruktsioon, tööviis ja normatiivmaterjalid. Kaeviku laiuse määramisel tuleb arvestada, et seda mõjutab toru sügavamate täitekihtide tihendamise võimaldamine. Kummalegi poole toru tuleb jätta vähemalt 20 cm liikumis- ja tööruumi. Kaevikut pole mõtet teha liiga laiaks.

Tasanduskiht

Tasanduskiht rajatakse maapinnase, paigaldatud alusmaterjali või eriliselt tugevdatud paigaldusaluse peale ning selle paksuseks on vähemalt 150 mm. Materjalina kasutatakse liiva, kruusa või killustikku, kui projektis pole teisiti ette nähtud.

Tasandusmaterjalina kasutatava liiva või kruusa maksimaalne lubatav osakeste suurus d_{max} on 10% toru läbimõõdust D_e , kui toru läbimõõt on 200 – 600 mm. Üle 600 mm torude korral on maksimaalne osakeste suurus 60 mm ja alla 200 mm torudel 20 mm.

Kasutatava killustiku maksimaalne osakeste suurus on 16 mm ja torude läbimõõt peab olema $D_e \geq 110$ mm.

Ilma liikluseta alal paiknevate $PN \geq 10$ torude korral pole vaja eraldi tasanduskihti, kui aluspinnas rahuldab tasanduskihi materjalile esitatavad nõudmised osakeste suuruse kohta.

Algtäide

Algtäiteks nimetatakse toru ümber kasutatavat materjali, mis paigutatakse tasanduskihi peale. Algtäite kohta kasutatakse ka nimetusi kaitsetäide ja toruümbruse täide.

Algtäite materjal ulatub torudel, mille $De > 160$ mm, vähemalt 300 mm toru kõrgeimast punktist ülespoole. Torude korral, mille $De \leq 160$ mm, võib algtäide torust üle ulatuda ka vähem (siiski mitte vähem kui 150 mm), kui projektis on vastav märkus.

Algtäitematerjal peab vastama samadele nõuetele kui tasanduskihi materjal. Materjal ei tohi olla külmunud.

Täitematerjali ei tohi koormast kaevikusse kallutada, sest torud võivad kahjustuda või kohalt ära liikuda.

Lõpptäide

Liiklusalal kasutatakse lõpptäiteks tihendamist võimaldavat, tingimustega sobivat materjali. Liiklus-alast väljaspool võib kasutada sama kaevikust väljatõstetud pinnast. Kui liiklusega alast väljaspool lõpptäidet ei tihendata, jäetakse seal kaevikukoht vajumisele vastava varu arvel kõrgemaks.

Nõuded lõpptäite osakeste suurusele on järgmised:

- toru pealt arvestades 1,0 meetri paksuses kihis ei tohi olla suurema läbimõõduga kive ega kamakaid kui 300 mm
- osakeste suurimaks lubatud läbimõõduks on 2/3 korraga tihendatava kihi paksusest
- materjal peab olema ebaühtlase teralisusega, et vältida tühimike tekkimist ja ebaühtlast kerkimist külmumisel.

Tihendamine

Otse toru kohal võib masinaga tihendada alles siis, kui algtäite paksuseks toru kohal on vähemalt 300 mm.

Torustike paigaldamise täpsus

Torustiku paiknemises lubatakse kõrvalekaldeid projekteeritust, kui need ei sega süsteemi funktsioneerimist ega torustiku paigaldamist.

Lubatavad kõrvalekalded esitatakse töövõtulepingus.

Torude painutamine

PE-torude suunamuutmine tehakse tihti painutades. Painutamine ei sõltu toru surveklassist. Painutuskohta ei ole vaja betooniga toestada.

Väikseim lubatud painderaadius on $50 \times D_e$. Soovitatav painderaadius on $100 \times D_e$, eriti suuremate toruläbimõõtude ja suurema surve korral. Et vältida õnnetusi, tuleks väikse pöörderaadiusega survetorud ankurdada.

Torustike joonpaisumine

Juhul, kui toru ei paigaldata maa sisse vaid jäetakse valmis ehitatud trass maa peale, kus päike ning temperatuur saavad torule mõju avaldada.

HAKA Plast OÜ poolt toodetud polüetüleen toru võib paigaldada maa peale. Kindlasti peab silmas pidama PE toru joonpaisumist ja elastsust temperatuuri muutumisel.

Joonpaisumistegur on PE materjalil $0,18 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$. Külмага tõmbub kokku ja soojaga paisub.

Näitlikult: Kui öösel langeb temperatuur $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ja päevaks kerkib 30°C siis temperatuuride vahe on 30°C .

$0,18 \text{ mm} \times 100 \text{ m} \times 30 \text{ (temperatuuride vahe)} = 540 \text{ mm (0,54m)}$.

Toru paigaldamisel maa peale tuleb torule jätta paisumiseks ja kokkutõmbumiseks vajalik ruum ehk siis paigaldada ussi kujuliselt, vältimaks ühenduste lõhkumist või toru seina venimist.

Torustike surveklassi muutuse koefitsient vastavalt temperatuuri muutusel

Juhul, kui töötemperatuur torustikes tõuseb kõrgemaks kui $20 \text{ }^\circ\text{C}$ muutub ka lubatud töösurve torustikes vastavalt all pool toodud koefitsiendile (Vastavalt EN12201 standardile).

Temperatuur	Koefitsient
$20 \text{ }^\circ\text{C}$	1,00
$30 \text{ }^\circ\text{C}$	0,87
$40 \text{ }^\circ\text{C}$	0,74

Torustike toestamine

Survetorustike käänakud, põlved, kolmikud, pimeäärikud, korgid, siirdmikud ja siibrid vajavad toestamist sise rõhu poolt tekitatud teljesuunalise jõu mõju tasakaalustamiseks. Toestamine on vajalik keevitatud torude korral, mille läbimõõt D_e on suurem kui 225 mm .

Kui ehitatavate PE-torustike läbimõõt on maksimaalselt $D_e = 225$ mm ning põkk- või elekterkeevituse teel ühendatavad toruliitmikud on pritsvalu teel toodetud, võib toestamisest loobuda. Sektoritest põkk-keevitatud liitmikud tuleb survetorustikes alati betooni valada.

PE-torustikud toestatakse betooniga. Toestamine tuleb teostada enne torustiku surveproovi.

Toestamine betooniga

Tugede arvutamisel peab projekteerija arvesse võtma nii survest kui ka hüdraulilistest löökidest tulenevad maksimumjõud ning pinnasele lubatava toestuspinge. Betoontoed armeeritakse projekteerija arvutustele vastavalt. Toed tuleb rajada nii, et nad ei moodustaks torustikule lisakoormust. Kui tuge ei ole võimalik rajada kaevamata pinnasele, tihendatakse selle alus ja ümbrus hoolikalt.

Toed valmistatakse vähemalt K30 tugevusklassi betoonist. Survelöökidest tekitatud kulumise vältimiseks valatakse kolmikud ja poognad betooni kogu ümbermõõdu ulatuses.

Siibreid paigaldades peab jälgima, et nende raskus ega selle kasutamisest tulenev väändejõud ei koormaks toru. Seepärast tuleb siibrid toestada samuti kui toruühendused.

Betoontoele antakse selline kuju, et kaugus välimisest keevisõmblusest toe välispinnani (B_e) oleks vähemalt järgmine:

Poognad, põlved:

$$B_e \geq D_e \text{ (vähemalt 150 mm)}$$

Kolmikud:

$$B_{e1} \geq D_e \text{ (vähemalt 200 mm)}$$

$$B_{e2} \geq D_e \text{ (vähemalt 200 mm)}$$

Toe paksus toru all ja peal on vähemalt 150 mm.

Ehituskonstruksiooni (kaev, vundament) läbistamine

Kui toru paigaldatakse ehitus konstruktsiooni läbivalt, siis tuleb läbistuskohas kasutada hülsi või mõnda muud väikesi liikumisi võimaldavat läbistusosa. Toru tuleks paigaldada läbiviiguhülssi sisse juba enne hülsi kinnivalamist.

Kaeviku põhi tuleb läbistuskoha juures eriti hoolikalt tihendada, et vajumine ei tekitaks löikeyõude.

Torude fikseerimine ja kinnistoed

Toru paigaldamisel maapinnast kõrgemale (näiteks sillad, viaduktid, pumplad) kasutatakse kinnitusklambreid. Rippkinnituste kõik osad peavad kuuluma samasse koormusklassi.

Horizontaalselt paigaldatavatel torudel on tugede vahekaugus 10Xde, kuid mitte rohkem kui 1,6m.

Vertikaalselt paigaldatavatel torudel on tugede vahekaugus 25Xde, kuid mitte rohkem kui 2,6m.

Iga kinnituskoha juures peab täpselt teadma temperatuuriliikumise suurust, mida tuleb kinnitamisel arvestada.

Paigaldamine külma ilma korral

Külmaga väheneb plasttorude löögikindlus. Temperatuuril alla -15 °C tuleb torude käsitsemisel olla eriti ettevaatlik. Madalaimaks töötemperatuuriks võib lugeda -20 °C . Töövõtadokumentides tuleb piirtemperatuur täpselt kindlaks määrata.

Külma ilmaga on värskelt kaevatud kaevikus pinnasetemperatuur tavaliselt kõrgem kui maapinnal. Kui torustiku paigaldamine ja täitmine lükkub edasi, siis tuleb jälgida, et kaeviku põhi ei külmuks. Vajadusel kasutatakse kaevikupõhja kaitseks soojusisolatsiooni.

PE-torurulle tuleb vahetult enne lahtikerimist hoida vähemalt üks ööpäev toasoojas. Lahtikeritava toru ots tuleb kindlalt kinnitada, et see lahti pääseses õnnetust ei tekitaks. Madalamal temperatuuril kui -15 °C ei tohi torurulli lahti kerida.

PE-torude põkk-keevitamist on külma ilmaga soovitatav teha telgis. Toruotsad suletakse ja vajadusel eelsoojendatakse keevitatavaid otsi (soojendada ei tohi lahtise tulega). Elekterkeevitus on ilma spetsiaalseid meetmeid rakendamata võimalik ka paarikümnekraadise pakase korral, kuid keevitusaeg pikeneb.

Kaevikuserval kokkukeevitatud toru paigutamisel kaevikusse tuleb seda liigse paindumise vältimiseks tõsta samaaegselt mitmest kohast.

Veega tehtav surveproov tuleb vahel külmumisohu tõttu edasi lükata, kuni toru ümbritsev maapind on soojenenud plusskraadideni.

Torude lõikamine

Torud lõigatakse katki ristsuunas, kasutades väikeste hammastega saagi. Peenema läbimõõduga PE-torude lõikamiseks võib kasutada torulõikurit.

PE-torude ääriklitnikud

Äärikühenduse tegemisel keevitatakse toru otsa PE-kaelus, mille taha toetub terasest äärik. Põkk-keevitavat kaelust tellides tuleb teatada toru surveklass. Surveklasside $PN \leq 10$ korral saab kasutada ka elekterkeeviskaeluseid.

Keevisühendused

PE-torude enam kasutatavateks ühendamisvõteteks on ***elekterkeevitus*** ja ***põkk-keevitus***.

Elekterkeevituse juures kasutatakse keevisliitmikke, mille sisepinnale on spiraalselt paigaldatud suure takistusega traat. Seda kuumutatakse elektrivooluga, kusjuures keevisliitnik ja sellesse paigaldatud toru sulavad kokku.

Elekterkeevitus sobib väiksema läbimõõduga torude ($\varnothing 20 \dots 315$ mm) ühendamiseks. Keevitusseadmed on kompaktsed ja kerged. 40 V keevituspinge on turvaline ka märgades tingimustes. Keevitusseadmesse ja liitmikesse paigaldatud tarkvara muudab töö lihtsaks ja kiireks. Tänu suurele keevituspinnale on ühenduse tugevus tavatingimustes suure varuga. Et torusid ei ole vaja keevitamise ajal pikisuunas liigutada, sobib elekterkeevitus ka olukordades, kus olemasolevale torustikule tehakse lisaharusid või parandusi. Liitekohas ei teki toru sisse takistavat keevisõmblust. Oluline on järgida El. keevis liitmike tootja poolseid juhiseid torude ühendamisel.

Põkk-keevitus on traditsiooniline ühendamisviis, mille eeltingimuseks on, et põkk-keevitust teostab kvalifitseeritud keevitaja, kellel on väljaõpe ja kogemus PE- toru keevitamisel, ning et kasutatakse masinaid ja seadmeid, mis on kontrollitud enne keevitustööd (keevitus- masin tuleb kalibreerida vähemalt iga kolme aasta tagant selleks volitatud või spetsialiseerunud ettevõttes).

Põkk-keevitust kasutatakse tavaliselt alates toru läbimõõdust $De = 90$ mm kuni kõige suuremate läbimõõtudeni. Et põkk-keevitusega ühendamise käigus toru läbimõõt märkimisväärselt ei suurene, sobib see meetod hästi kaevamata meetodil (no-dig) toruliinide rajamisel. Toruühenduste, kaevude jne. valmistamisel on see peamine ühendusviis. Põkk-keevitusel ei vajata spetsiaalseid lisaliitmikke, mis suurte torude korral võivad moodustada märgatava hinnalisa.

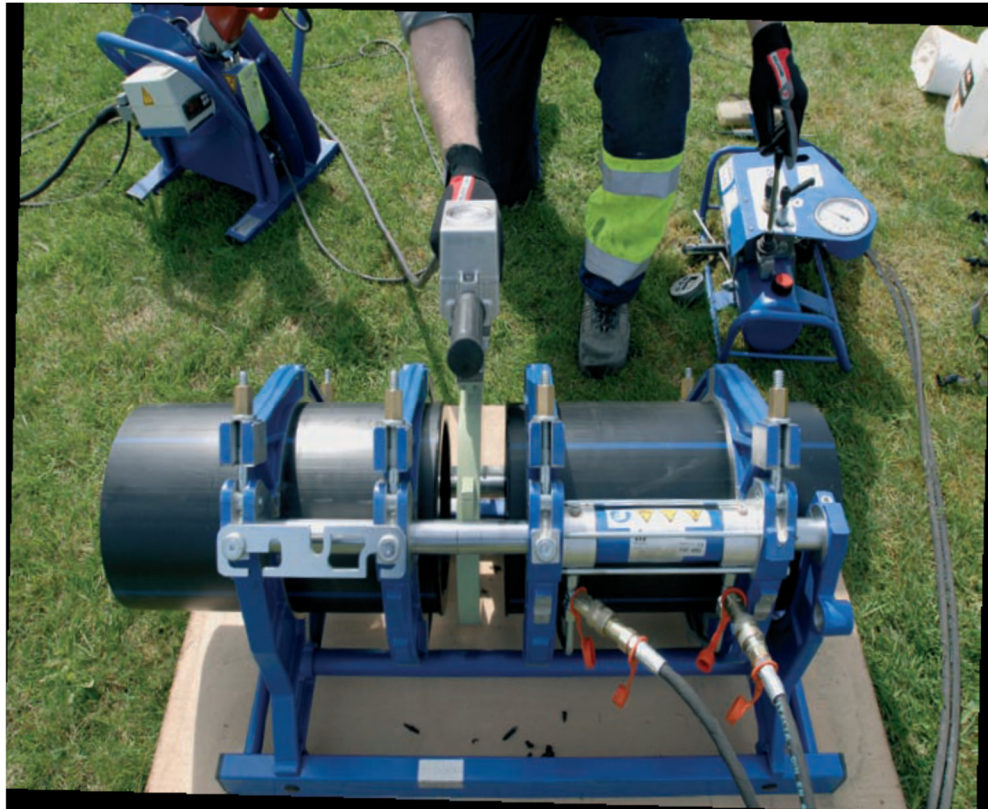
Keevitusseadmetega on alati kaasas kasutusjuhend, mida seadme kasutamisel tuleb järgida. Tuleb meeles pidada, et keevitusnäitajate tabelite rõhuväärtused sõltuvad seadme hüdrosilindri ristlõikepindalast ning on seega iga keevitusseadme korral erinevad.

Hea keevitustulemuse saavutamisel on põhieelduseks keevitatavate toruotste ja töövahendite puhtus. Õli, rasv, higi, tolm ja niiskus halvendavad keevitamise tulemust. Puhastamiseks sobivad ebemeid mittejättev kangas (mitte kasutada puuvillast lappi) ja triklooretüleen või isopropüülalkohol.

Keevitamise õnnestumiseks on vaja, et keevitatavad torud oleksid liikumatult kinnitatud seadme klambrite vahele.

Pökk-keevitamisel juhinduda standardist: ISO 21307 Plastics pipes and fittings - Butt fusion jointing procedures for PE pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems.

Pökk-keevitamise etapid



1. Paigutada keevitusseade kindlalt töökohale. Kinnitada kaablid, voolikud ja kinnitussulgurid. Lülitada vool sisse.
2. Kui ilmastikutingimused seda nõuavad, tuleb püstitada varikatus. Tuulise ja külma ilma korral tuleb torude vabad otsad sulgeda.
3. Kinnitada keevitatavad torud/liitmikud seadmesse ja puhastada otsad.
4. Pikkade torude keevitamisel kasutada tugesisid samasuunalisuse tagamiseks ning vajadusel rullikuid hõõrdumise vähendamiseks.
5. Paigutada hõõvel seadmesse.
6. Hõõveldada otsad täisnurkseks ja omavahel sobivateks.
7. Eemaldada hõõvel .

8. Eemaldada plastlaastud keevituspindasid puudutamata.
9. Seadme sulgemise teel kontrollida keevituspindade kokkusobivust (lubatud hälve 0,5 mm). Veenduda, et liikuv pool ei ole äärmises asendis; vastasel juhul võib keevitussurve nõrgaks jääda.
10. Kontrollida otste ekstsentrilisust või paksuse erinevust (max 10%).
11. Puhastada kuumutusplaat vajadusel puhastuspiiritusega.
12. Seada paika keevitustemperatuur (PE: 220 ± 10 °C).
13. Määrata toru liigutamisel hõõrdumisest tekkiv lisatakistus ning liita see tabelist saadavale kuumutussurvele.
14. Paigutada kuumutusplaat seadmesse.
15. Vajutada keevitatavad otsad soovitatud rõhuga vastu kuumutusplaati, kuni mõlemale moodustub umbes 0,5 - 3 mm (seinapaksusest sõltuvalt) paksune selgestinähtav sulanud kiht.
16. Alandada surve peaaegu nullini (kokkupuutesurve). Jälgida, et torude otsad jääksid vastu kuumutusplaati ka järelkuumutamise ajal.
17. Järelkuumutamise aeg sõltub materjalist ja torude suurusest. Järelkuumutamise aja lõppedes avada seade ja võtta kuumutusplaat välja. Sulanud pindasid ei tohi puudutada.
18. Vajutada otsad viivitamatult kokku (4 - 6 sekundi jooksul, sõltuvalt materjalist ja toru läbimõõdust).
19. Suurendada keevitussurve (hõõrdumisest tekkiv lisatakistus kaasa arvatud) täisväärtuseni 6 – 13 sekundi jooksul, sõltuvalt materjalist ja toru läbimõõdust.
20. Lüüa keevitusandmetega tempel kuumale õmblusele.
21. Lasta ühenduskohal olla liikumatult keevitusrõhu all, kuni õmblus on jahtunud umbes 40 kraadini (10 – 30 min. olenevalt materjalist ja toru läbimõõdust).
22. Jahtumisaja lõppemisel võib ühenduskoha seadmest välja võtta.

8. Surveproov

Surveproov tehakse vastavalt standardile EVS 921:2014.

Tuleb vältida surveproovi tegemist suletud ventiilide või siibrite vastu. Kui torustikule on antud lubatud suurim töö rõhk ehk projekteeritud rõhk, tuleb seda katsetamisel kasutada nimirõhuna, sest toru

tarbetut ülekoormamist tuleb vältida. Projekteeritud nimirõhk on tavaliselt väiksem toru nominaalrõhust, mis selgub ka torul olevast markeeringust.

9. Projekteerimine ja vastutus

Tänapäeval kasutatakse PE-torustike ehitamisel väga palju erinevate tootjate poolt valmistatud liitmikke ja torustike osi. Seetõttu esineb risk, et komplekteerimisel võib tulla probleeme.

Projekteerija või torustike komplekteerija on vastutav selle eest, et valitud torustikukomponendid ja -seadmed omavahel kokku sobiksid ja oleksid lisatud vastavad paigaldusjuhendid.

HAKA Plast OÜ

Tööstuse 35,

45201 Kadrina

LÄÄNE-VIRUMAA

Tel: +372 53 417 153

hakaplast@hakaplast.ee

www.hakaplast.ee