R1 76 84 01 Technische Richtlijn

Richtlijnen voor het verbinden en bevestigen
van kunststofleidingen

Auteurs: T.J. de Ruijter

Uitgave: Juni 2002

Versie 2.0

Bestemd voor locatie IJmuiden

Dit is een niet-geregistreerd document.
Eventuele wijzigingen worden niet naar u verzonden.
De laatste versie is opvraagbaar via Intranet van Corus (Projectnet).

Informatie en wijzigingen:

Inhoud document	deRuijter	tel. +31 (0)251-4 94486
Standaardisatie	ptc-adm@tatasteel.com	tel. +31 (0)251-4 94443

Inhoud:

1. ALGEMEEN 3

1.1. TOEPASSING 3
1.2. INSPECTEUR 3
1.3. VOORWAARDEN VOOR UITVOERENDE FIRMA 3
1.4. ONDERZOEK 3

2. LIJMEN OF KOUDLASVERBINDINGEN 4

2.1. ALGEMEEN 4
2.2. VOORBEWERKING LIJMEN KUNSTSTOFLEIDINGEN 4
2.3. UITVOERING LIJMEN KUNSTSTOFLEIDINGEN 4
2.4. CONTROLE 4
2.5. HET BELASTEN VAN DE LIJMVERBINDING 5

3. STUIKLASVERBINDINGEN 6

3.1. ALGEMEEN 6
3.2. VOORBEWERKING STUIKLASSEN 6
3.3. UITVOERING VAN STUIKLASSEN 6
3.4. VISUELE BEOORDELING VAN STUIKLASSEN 7
3.5. NIET DESTRUCTIEF ONDERZOEK (NDO) 7
3.6. HET BELASTEN VAN STUIKLASVERBINDINGEN 7

4. MOFLASVERBINDINGEN 8

4.1. ALGEMEEN 8
4.2. VOORBEWERKING 8
4.3. UITVOERING VAN HET LASWERK 8
4.4. VISUELE BEOORDELING 9
4.5. HET BELASTEN VAN MOFLASVERBINDINGEN 9

5. ELEKTRO-MOFLASSEN (VERLOREN ELEMENT LASSEN) 10

5.1. ALGEMEEN 10
5.2. VOORBEWERKING 10
5.3. UITVOERING VAN HET LASWERK 10
5.4. VISUELE BEOORDELING 11
5.5. HET BELASTEN VAN DE ELEKTRO-MOFLAS 11

6. GEREEDSCHAP – MATERIAAL 12

7. BEVESTIGING EN OPVANGEN VAN UITZETTING 13

7.1. ALGEMEEN 13
7.2. UITZETTINGSCOMPENSATOREN 13
7.3. SCHUIFCOMPENSATOREN 13
7.4. BALGCOMPENSATOREN 14
7.5. RICHTINGSVERANDERING 15
7.6. LIRABOCHTEN 16
7.7. STARRE BEUGELING 17
7.8. BEUGELS 18
7.9. TABEL 19

8. VERWIJZINGEN 20

9. VERKLARING 21

Blanco pagina

1. Algemeen

1.1. Toepassing

Deze richtlijn is bestemd voor uitvoering en keuring van lijm(koudlas) en lasverbindingen in kunststofleidingen voor toepassingen bij Corus IJmuiden.

Per project of activiteit dient van te voren tussen opdrachtgever en opdrachtnemer overeengekomen te zijn dat deze richtlijn van toepassing is.

1.2. Inspecteur

Onder inspecteur wordt verstaan:
De inspecteur van de besteller, alsmede een andere door de besteller aangewezen gekwalificeerde keuringsinstantie ingevolge enig wettelijk voorschrift bevoegde instantie.

1.3. Voorwaarden voor uitvoerende firma

Het bedrijf dat kunststofleidingen gaat verbinden moet beschikken over aantoonbare deskundigheid ten aanzien van betreffende toepassingen voor kunststoffen en verbindingstechnieken. Het werk dient uitgevoerd te worden onder verantwoording van een gekwalificeerde deskundige.
Uitvoerenden dienen te beschikken over een geldige kwalificatie. Deze kwalificaties dienen vóór aanvang van de werkzaamheden aan de inspecteur van de besteller aangetoond worden.

1.4. Onderzoek

Tenzij anders overeengekomen zijn eventueel voorgeschreven onderzoeken voor rekening van de opdrachtnemer.
Heronderzoek en uitbreiding van het onderzoek ten gevolge van foutwerk is altijd ten laste van opdrachtnemer.
Omvang en aard van onderzoek dient van te voren in een goedgekeurd keuringsplan te worden vastgelegd. Indien daar aanleiding voor is, heeft de inspecteur het recht om onderzoek uit te breiden of te laten herhalen. Onderzoek mag alleen door een goedgekeurde gekwalificeerde instantie uitgevoerd worden, dit ter beoordeling van de inspecteur.

2. Lijmen of koudlasverbindingen

2.1. Algemeen

Richtlijnen zijn bestemd voor het lijmen van de volgende materialen:
P.V.C. – A.B.S. – Airline Xtra – P.V.C.C.
Voor elk soort materiaal dient een specifiek reinigingsmiddel en specifieke lijm toegepast te worden.
De uitvoering dient onder hiervoor geschikte omstandigheden en door de leverancier voorgeschreven condities te geschieden. (Temperatuur, vochtigheid bescherming tegen weersinvloeden etc.)
De door de materiaalleverancier opgegeven lijmvoorschriften dienen nageleefd te worden.

2.2. Voorbewerking lijmen kunststofleidingen

- Buis haaks afsnijden/zagen.
- Buis inwendig afbramen, uitwendig voorzien van zoekrand.
- Aftekenen mofdiepte + 10 mm op de buis.
- Spie-eind en mof schuren met schuurlinnen K80.
- Spie en mof reinigen met het juiste reinigingsmiddel.

2.3. Uitvoering lijmen kunststofleidingen

- Voor gebruik lijm roeren, controleren op vloeibaarheid en houdbaarheidsdatum.
- Ingedikte en klonterige producten mogen niet toegepast worden.
- Gebruik platte kwast met een breedte van ¼ van de buisdiameter.
- Lijm moet axiaal aangebracht worden. Eerst mof dan spie-eind behandelen.
- Buis zonder draaien in de mof brengen tot aan de stootrand.
- Overtollige lijm verwijderen.
- De uitvoering van het lijmen moet voldoen aan de ARBO-voorschriften.

2.4. Controle

Na 24 uur afpersen op 1,5 maal de nominale druk PN (zie R1 47 40 01: Richtlijnen voor het beproeven van leidingsystemen). Indien niet mogelijk, op 1 bar na 1 uur droogtijd.
Visuele controle:
De lijmworst moet schoon zijn en mag geen lucht bevatten; de vulling moet gelijkmatig zijn.

2.5. Het belasten van de lijmverbinding

Bij aanleg van ondergrondse leidingen moeten de lijmverbindingen die naast de sleuf zijn gemaakt, 2 uur drogen voordat de leidingen in de sleuf worden gelegd.
Het beugelen moet op de juiste wijze gebeuren.

3. Stuiklasverbindingen

3.1. Algemeen

Richtlijnen voor het stuiklassen van de volgende kunststoffen: PE-PP-P.V.D.F.
Het lassen moet uitgevoerd worden met een te voren tussen opdrachtgever en opdrachtnemer overeengekomen lastechniek. Voor de toe te passen lastechniek dient van te voren ter goedkeuring een lasmethodekwalificatie aan de inspecteur te worden aangeboden. Tevens dient voor de uitvoering een lasplan door de inspecteur goedgekeurd te worden.
Controle op het in uitvoering zijnde laswerk dient te gebeuren volgens een eerder goedgekeurd keuringsplan.
Voor de toe te passen lasparameters wordt verwezen naar de betreffende tabellen in het voorlichtingsblad VM 98 van de F.M.E.

3.2. Voorbewerking stuiklassen

- De werkplek mag niet onderhevig zijn aan weersinvloeden.
- Machines en gereedschap voor gebruik controleren.
- Het eventuele wandverzet mag niet meer dan 10% van de wanddikte bedragen.
- Lasvlakken met de vlakschaaf glad en evenwijdig maken.
- De lasvlakken schoonhouden.
- Lasspiegel reinigen.
- De tijd tussen het bewerken van de lasvlakken en het lassen mag maximaal 15 minuten bedragen.
- Het beugelen moet op de juiste wijze gebeuren.

3.3. Uitvoering van stuiklassen

- De uitvoering van het laswerk moet voldoen aan het druk-tijd diagram volgens parameters V.M. 98:
  - opwarmen onder druk:
  - doorwarmen;
  - omschakelen;
  - druk opvoeren;
  - lassen onder druk;
  - afkoelen onder druk.
- Leidingen met een diameter groter dan 50mm moeten met de machine gelast worden.
- Let op: goed ventileren bij het lassen van P.V.D.F.
- De laswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd met inachtneming van de ARBO-wet.

3.4. Visuele beoordeling van stuiklassen

- Beide lasrillen moeten dezelfde vorm en grootte hebben.
- Het sterk glanzen van de lasrillen is "onacceptabel".
- Poreusheid in de lasrillen is "onacceptabel".
- Niet volledig ronde lasrillen zijn "onacceptabel".
- Scheuren in lasrillen zijn "onacceptabel".
- Kerven in het moedermateriaal zijn "onacceptabel"

3.5. Niet Destructief Onderzoek (NDO)

NDO is alleen van toepassing voor PE-materiaal.
Tussen opdrachtgever en opdrachtnemer dient er voor die tijd een overeenkomst te zijn met betrekking tot de omvang en de onderzoekstechniek .
Het onderzoek dient volgens een van de hieronder vermelde RTD-procedures uitgevoerd te worden:
RT-21018 voor radiografisch onderzoek
UT-21115 Voor Ultrasoon onderzoek.
Andere procedures mogen alleen na toestemming van de inspecteur toegepast worden.

3.6. Het belasten van stuiklasverbindingen

- Geforceerd koelen is absoluut onacceptabel.
- De lasnaad dient voor transport een extra afkoeltijd te hebben die gelijk is aan afkoeltijd
- Lasprocedure.
- Het beugelen moet op de juiste wijze gebeuren.

4. Moflasverbindingen

4.1. Algemeen

Richtlijnen voor het moflassen van de volgende kunststoffen: PE-PP-P.V.D.F.
Het lassen moet uitgevoerd worden met een eerder tussen opdrachtgever en opdrachtnemer overeengekomen lastechniek. Voor de toe te passen lastechniek dient men van te voren een lasmethode kwalificatie aan te bieden bij de inspecteur, zodat deze zijn goedkeuring kan verlenen. Tevens dient er vóór de uitvoering van een laspand goedkeuring te zijn verkregen door de inspecteur. Controle op het in uitvoering zijnde laswerk dient te gebeuren volgens een keuringsplan, dat eerder is overeengekomen. (voor controle punten zie voorbeeld bijgeleverde checklist).
Voor toe te passen lasparameters wordt verwezen naar de betreffende tabellen in het voorlichtingsblad VM 98 van de F.M.E.

4.2. Voorbewerking

- Buis haaks afsnijden.
- Inwendige bramen verwijderen.
- Uitwendige bewerken met kalibreerfrees.
- Spie-eind en mof reinigen met methyleen-chloride.
- De lasvlakken schoon houden.
- Controleer het laselement op de vereiste temperatuur
- Vuil van laselement verwijderen.

4.3. Uitvoering van het laswerk

- De fitting recht op de doorn van laselement duwen.
- Het spie-eind recht in de verwarmingsbus van het laselement duwen.
- De uitvoering van het laswerk moet voldoen aan de parameters volgens materiaalbladen
- F.M.E. V.M. 101.
- De fitting axiaal op het buiseinde schuiven.
- Laswerk mag tot en met een diameter van 63 mm met de hand uitgevoerd worden.
- Let op: goed ventileren bij het lassen van P.V.D.F.
- De laswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd met inachtneming van de ARBO-wet.

4.4. Visuele beoordeling

- De lasril dient rondom gelijkmatig van vorm en afmetingen te zijn.
- De buis dient met de juiste insteekdiepte in de fitting te zijn aangebracht.
- De hoekafwijking bedraagt minder dan $0{,}2^0$.

4.5. Het belasten van moflasverbindingen

- Geforceerd koelen is absoluut "onacceptabel".
- Na 1 uur mag de verbinding belast worden.

5. Elektro-moflassen (verloren element lassen)

5.1. Algemeen

Richtlijnen voor Elektro-moflassen (verloren elementmethode) van de volgende kunststoffen:
PE – PP .
Vooraf dient een lasmethodekwalificatie ter goedkeuring aan de inspecteur te worden aangeboden.
Tevens dient voor de uitvoering een lasplan door de inspecteur goedgekeurd te worden.
Controle op het in uitvoering zijnde laswerk dient te gebeuren volgens een vooraf overeengekomen keuringsplan. Er dient eerst een referentielas gemaakt te worden, welk bij de controle gebruikt moet worden.

5.2. Voorbewerking

- Buis haaks afsnijden.
- Bramen verwijderen.
- Aftekenen mofdiepte + 10 mm op de buis.
- Mof reinigen met methyleen chloride (niet nodig als de mof goed verpakt is).
- Buisoppervlakten axiaal schoonkrabben vanaf het merkteken.
- Spie-eind reinigen met methyleen chloride (eventueel spie-eind afdekken met plastic zak).

5.3. Uitvoering van het laswerk

- Lassen dient binnen 15 minuten na het schoonmaken te gebeuren.
- Rol de kabels volledig uit.
- Controleer de netspanning en transformator.
- Steek buiseinden in fitting en teken op de buis ter controle de insteekdiepte nogmaals af.
- Positioneer de aansluitbussen volgens geldende voorschriften.
- Sluit de secundaire kabel aan.
- Verricht de nodige handelingen om de las tot stand te brengen, volgens de voorschriften van de desbetreffende leverancier.
- Handhaaf de buis en de fitting in de juiste positie gedurende de lastijd.
- Na verstrijken van de koeltijd de secundaire kabel van fitting verwijderen.
- Tijdens het lassen mag geen beweging optreden.

5.4. Visuele beoordeling

- Uiterlijk van de praktijklas moet precies overeenkomen met de referentielas
- In het lasgebied mogen geen scheuren, verontreinigingen of beschadigingen voorkomen.
- Controleer de insteekdiepte.
- De vulling van de spleet tussen de mof en buis dient regelmatig te zijn..
- De weerstandsdraden mogen niet zichtbaar zijn.
- Bindingsfouten door onvoldoende vormvastheid van fitting of door gekromde buis zijn niet acceptabel.

5.5. Het belasten van de elektro-moflas

- Geforceerd koelen is absoluut "onacceptabel".
- Handhaaf de voorgeschreven afkoeltijd.

6. Gereedschap – materiaal

- Het gereedschap dient voorzien te zijn van een CE-markering.
- Het stuiklastoestel dient in goede staat van onderhoud te verkeren.
- Het stuiklastoestel dient te zijn voorzien van klemstukken, zodat de buis- en hulpstukken tijdens het lassen niet kunnen verschuiven.
- De constructie van de kleminrichting dient zodanig te zijn, dat onder alle omstandigheden beide lasoppervlakken in lijn blijven.
- Periodieke ijking met behulp van een drukdoos of krachtcel is voor de kleminrichting absoluut noodzakelijk.
- Controleer voor elke las de temperatuur van het laselement.
- Het toe te passen materiaal en gereedschap zullen moeten voldoen aan de veiligheidsbesluiten (o.a. NEN 1010).

7. Bevestiging en opvangen van uitzetting

7.1. Algemeen

Richtlijnen zijn bestemd voor het opvangen door uitzetting van de volgende materialen:
P.V.C.,ABS, Airline-Xtra, P.P., P.E., P.V.D.F.
De uitzetting van kunststofleidingen kan worden opgevangen door middel van uitzettings-compensatoren, richtingsveranderingen, lirabochten (expansiebochten) en starre beugeling.

7.2. Uitzettingscompensatoren

- Uitzettingscompensatoren zijn speciale montage-onderdelen die de beweging, veroorzaakt door uitzetting van de leiding, moeten absorberen.
- Te gebruiken in leidingen onderhevig aan veelvuldige temperatuurschommelingen.
- Uitzettingscompensatoren dienen geplaatst te worden tussen twee ankerpunten.
- Door middel van geleidingsbeugels dient alle uitzetting tussen de verankeringsbeugels naar de compensatoren te geleiden.

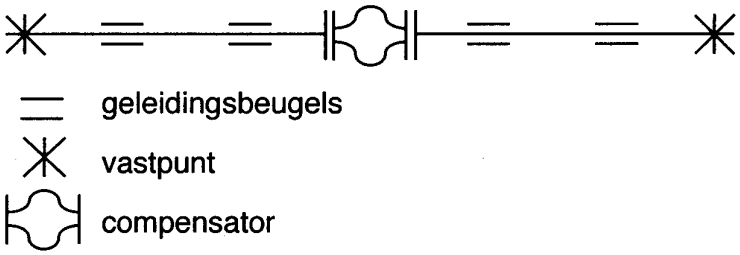

Fig. 01

7.3. Schuifcompensatoren

- Door het geringe wrijvingsverlies (vrije doorgang) kunnen schuifcompensatoren hoge uitzettingen (100-460 mm) opnemen.
- Ook leidingtorsies kunnen door schuifcompensatoren worden opgevangen.
- Niet geschikt wanneer risico bestaat op kristallisatie of bezinking uit het getransporteerde fluïdum.
- De schuifcompensator kan geen hoekbeweging opvangen.
- Een goede glijbeugel is noodzakelijk.
- De schuifcompensatoren vereisen periodiek onderhoud.

7.4. Balgcompensatoren

- Door de reactiekracht die tegenwerkt, is een rubberen compensator voor een hoge uitzetting niet geschikt.
- De balgcompensator is geschikt om beperkte hoekbewegingen op te vangen.
- De balgcompensator is geschikt om beperkte uitlijnfouten te corrigeren.
- De balgcompensator is geschikt om beperkte uitzetting door trilling op te vangen. Het opvangen van de trillingen van pompen, bijv. door middel van een rubbercompensator, is in ieder geval steeds aan te bevelen.

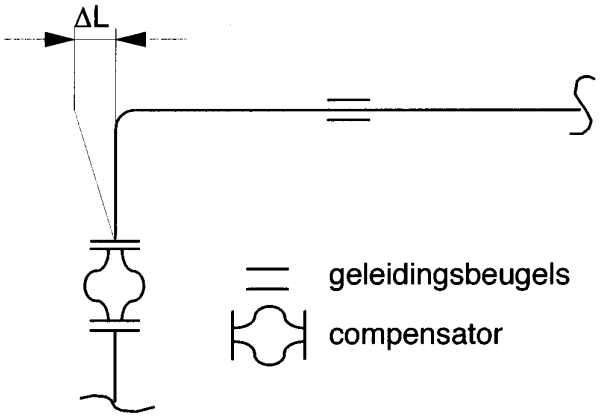

Fig. 02

7.5. Richtingsverandering

- Geschikt voor compensatie van lengteverandering als gevolg van thermische uitzetting en krimp.
- Plaatsing van de beugels dient om spanningen in de leidingen te voorkomen en dit dient zorgvuldig te gebeuren.

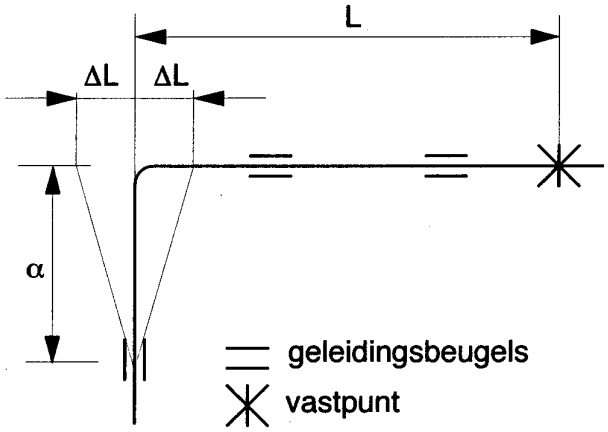

Fig. 03

- De afstand α kan berekend worden aan de hand van de formule:

  $\alpha = c \sqrt{\Delta L\, D}$

  c = materiaalfactor
  ΔL = uitzetting of krimp (mm)
  D = buitendiameter (mm)

  Waarden van C:

PE	: 22	PVC	: 33
PP	: 28	ABS	: 28
P.V.D.F.	: 24		

- Voor uitzetting geldt de formule:

  $\Delta L = L \times \delta \times \Delta T$

  ΔL = uitzetting
  L = lengte van de leiding (m)
  δ = thermische uitzettingscoëfficient (mm/m°C)
  ΔT = verschil in temperatuur (°C)

- De uitzettingscoëfficient van de materialen zijn:

PVC	0,08	mm/m°C
ABS	0,1	mm/m°C
Airline	0,1	mm/m°C
P.E.	0,2	mm/m°C
P.P.	0,16	mm/m°C
P.V.D.F.	0,13	mm/m°C

- De uitzetting wordt bepaald met $\Delta T = T_{max} - T_{inst}$.
- De inkrimping wordt bepaald met $\Delta T = T_{inst.} - T_{min}$.
  Tinst. = materiaaltemperatuur bij installatie.
- De Beugelafstand kan ook bepaald worden door tabel (zie §7.9.).

7.6. Lirabochten

- Wanneer onvoldoende richtingsveranderingen in de leiding aanwezig zijn om thermische uitzetting op te vangen, kunnen lirabochten worden aangelegd.
- De leiding mag in de uitzetrichting niet geblokkeerd worden.
- De afstand α kan worden berekend aan de hand van de formule $\alpha = c \sqrt{\Delta L\, D}$
- De aanbevolen afstanden voor de geleidingsbeugels (X^1 en X^2) zijn gegeven in de tabel.

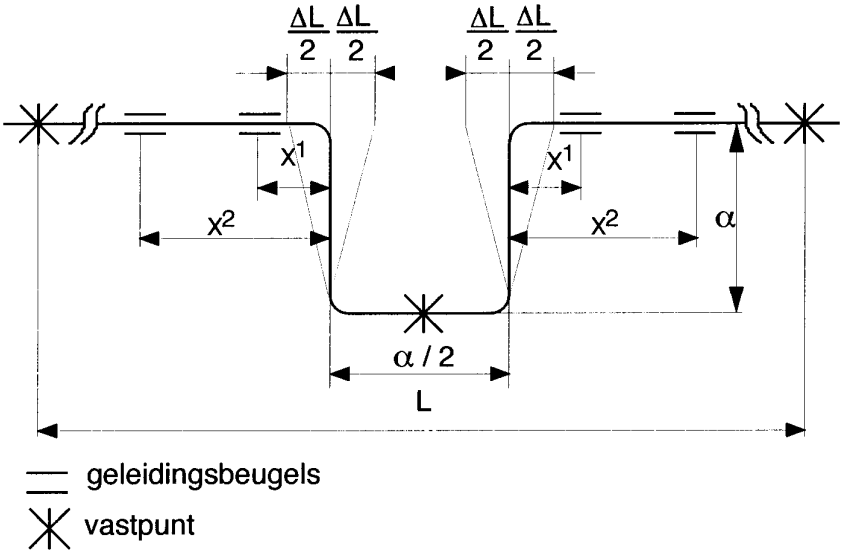

Fig. 04

Buisdiameter	X^1 (mm) x 1	X^2 (mm) x 2
16	65	128
20	80	160
25	100	200
32	128	255
40	160	320
50	200	400
63	250	405
75	300	600
90	360	720
110	440	880
125	500	1000
140	560	1120
160	640	1280
180	720	1440
200	800	1600
225	900	1800

7.7. Starre beugeling

- De kunststofleidingen dienen zo dicht mogelijk op de vereiste bevestigingsplaats bevestigd te worden.
- Bij sterke temperatuurschommelingen niet toepasbaar, er ontstaat n.l. materiaalmoeheid.
- Alleen geschikt voor P.E., P.P., ABS en Airline.
- Starre beugeling is voor procesleidingen af te raden.
- De afschuiving (expansie) en trekbelasting (krimp) heffen de vaste bevestiging op en veroorzaken daardoor een negatief effect op het compensatiesysteem dat de bewegingen van de leiding moet opvangen.
- Bij vaste beugeling adviseren wij één van onderstaande technieken.

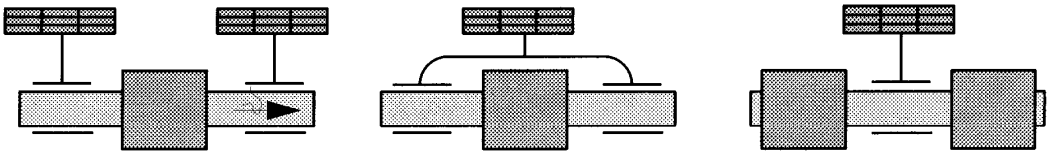

Fig. 05

7.8. Beugels

- De beugels mogen in geen geval verwondingen veroorzaken.
- De beugels mogen geen scherpe kanten vertonen die de buis zouden kunnen beschadigen.
- De diameter van de beugels moeten een fractie groter zijn dan de uitwendige diameter van de buis.
- Metalen beugelsystemen moeten zijn voorzien van een kunststof glijlaag.
- De beugels moeten zodanig worden uitgevoerd, dat er geen extra puntbelasting aan de buis ontstaat.
- Bij een continu ondersteuning door middel van hoekstaal mag de buis niet op de rand van de hoekstaal rusten.

Niet zo

Maar zo

Fig. 06

- Leidingen voor warme (boven 40ºC) en/of agressieve vloeistoffen dienen in het algemeen continu te worden ondersteund.
- Bij leidingen voor agressieve vloeistoffen met continu ondersteuning moet de ondersteuning voorzien zijn van aftappunten (zie fig. 06).

7.9. Tabel

Beugelafstanden voor horizontale kunststofleidingen.
Temperatuur 20°C, dichtheid 1,0 g/cm^3.

Beugelafstanden in mm							
D mm	Airline 1.25 MPa	ABS 1.0 MPa	HDPE 1.0 MPa	PP 1.0 MPa	PVDF 1.6 MPa	PVDF 1.0 MPa	PVC 1.0 MPa
20	800	500	400	400	700		500
25	900	600	500	500	800		600
32	1100	700	650	700	900		700
40	1250	800	750	800	1000		800
50	1500	950	900	950	1150		900
63	1700	1100	1000	1100	1300	1200	1100
75	1900	1250	1100	1200	1450	1300	1250
90	2200	1400	1300	1400	1600	1450	1400
110	2400	1600	1500	1600	1850	1650	1600
125		1700	1600	1700		1800	1750
14		1850	1700	1800		1950	1900
160		2000	1900	2000		2100	2000
180			2100	2200		2300	2000
200		2300	2200	2300		2450	2000
225		2500	2400	2500		2650	2000
250		2750	2500	2700			2000
280			2700	2900			2000
315		3500	3000	3200			2000

Voor verticale leidingen zijn de beugelafstanden een factor 1,3 groter dan bovengenoemde waarden.

Dichtheid van het medium groter dan 1 g/cm^3
Dichtheid 1,5 g/cm^3: beugelafstand met 10% verminderen
Dichtheid 2.0 g/cm^3: beugelafstand met 18% verminderen

Beugelafstanden, temperatuur hoger dan 20°C
PVC : beugelafstanden, per 10°C met 10% verminderen
ABS : beugelafstanden, per 10°C met 8% verminderen
PE-HD : beugelafstanden, per 10°C met 8% verminderen
PP : beugelafstanden, per 10°C met 5% verminderen
PVDF : beugelafstanden, per 10°C met 4% verminderen

8. Verwijzingen

In deze Technische Richtlijn wordt verwezen naar:

Technische Richtlijn:
R1 47 40 01 Het beproeven van leidingsystemen

RTD-procedures:
RT-21018 voor radiografisch onderzoek
RT-21115 voor ultrasoon onderzoek

NEN 1010 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties

Voorlichtingsblad VM98 van FME
Materiaalbladen VM101 van FME

Adres van de Vereniging FME:
Postbus 190
2700 AD Zoetermeer
tel: 079 3531100
fax: 079 3531365

9. Verklaring

Versie 1.0
Dit document vervangt HO-standaard 76 00 84 130.

Versie 2.0
Hoofdstuk 7: “Bevestiging en opvangen van uitzetting” toegevoegd.