

## Verbindingsmogelijkheden

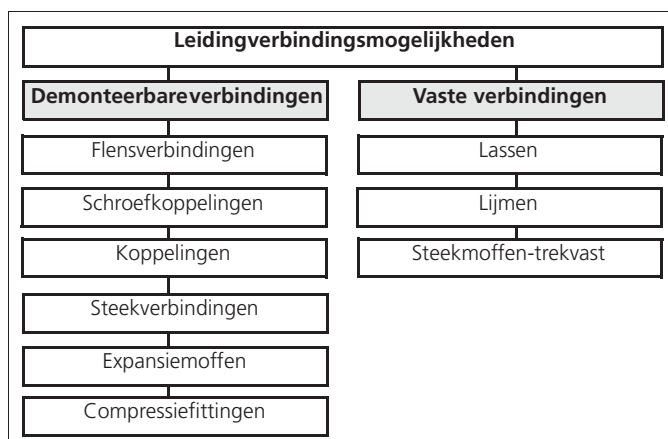
### 8 Verbindingsmogelijkheden

#### 8.1 Algemeen

Voor het ontwerp en de installatie van een PE-leidingsysteem kunnen de voor het ontwerp en/of de uitvoering verantwoordelijke instanties kiezen uit een aantal verschillende verbindingstechnieken. De soort belasting, de montagewijze, het financiële plaatje, maar ook de situatie ter plaatse zijn van grote invloed op de keuze van de juiste verbindingstechniek. De soort leidingverbinding kan de productiekosten van een leidingsysteem blijvend zowel positief als negatief beïnvloeden. Criteria voor de keuze van de meest geschikte verbindingstechniek zijn:

- operationele betrouwbaarheid
- toegankelijkheid
- dichtheidsgraad
- invloeden van het bevochtigende medium
- kosten
- inwendigedrukbelasting van het leidingsysteem

De ontwerpers en de verwerkers van kunststof leidingsystemen hebben de mogelijkheid te kiezen tussen een demonteerbare of een vaste verbindingstechniek. Voor beide oplossingsmogelijkheden staan verschillende methoden ter beschikking. De demonteerbare verbinding bevat elementen die over het algemeen een eenvoudige, niet-destructieve demontage en hermontage zonder veel extra inspanning waarborgen.



Afbeelding 8.1 Demonteerbare en vaste leidingverbindingen

#### 8.2 Demonteerbare verbindingen

##### 8.2.1 Algemeen

Onder de groep van de demonteerbare verbindingselementen voor PE-leidingsystemen vallen over het algemeen:

- flenzen
- steekverbindingen
- schroefkoppelingen
- compressiefittingen

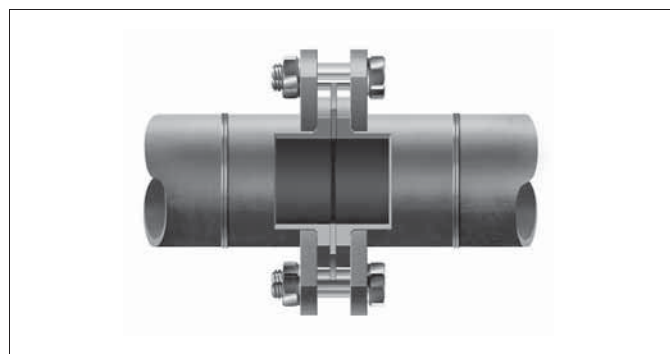
De afzonderlijke verbindingstechnieken van deze groep worden hieronder toegelicht.

##### 8.2.2 Flensverbindingen

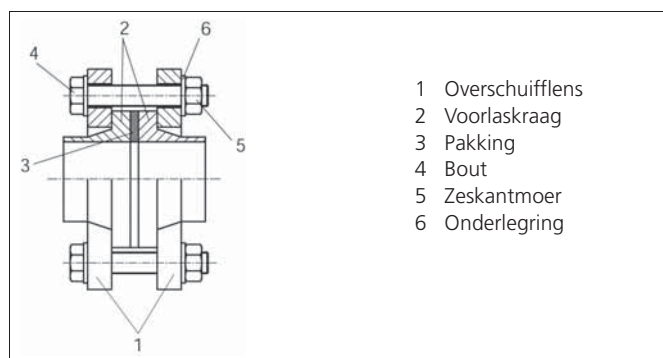
Aansluitingen aan bijvoorbeeld tanks, pompen of appendages worden in de regel via een flensverbinding tot stand gebracht. Onderdelen van een flensverbinding in de kunststof leidingbouw zijn een voorlaskraag, overschuifflens, pakking en bouten met onderleggingen (evt. beveiligingselementen) en zeskantmoeren. Onder een flensverbinding kan zowel een overschuifflensverbinding als een blindflensverbinding worden verstaan. Een blindflensverbinding wordt in de regel toegepast om een leiding af te sluiten. De vaste flensverbinding is een variant die in de regel niet in

aanmerking komt vanwege de hogere kosten, want een overschuifflensverbinding is bij een directe vergelijking meestal de aanzienlijk gunstigere variant. De vaste flensverbinding is in de groep van flensverbindingen dan ook slechts van geringe betekenis.

In de kunststof leidingbouw worden overschuifflenzen van metaal (bijv. staal, aluminium), GVK-versterkte kunststoffen of van kunststof/metaalcombinaties als verbindingselementen ingezet. Door de montagevriendelijke toepassing en vooral door de hogere bedrijfszekerheid heeft de overschuifflensverbinding doorslaggevende voordelen ten opzichte van een vaste flensverbinding.



Afbeelding 8.2 Overschuifflensverbinding



Afbeelding 8.3 Doorsnede van een Overschuifflensverbinding

De afdichting, bijna altijd uitgevoerd als vlakke pakking, is leverbaar in verschillende materialen en materiaalkwaliteiten. Vaak worden afdichtingen van elastomeren of elastomeersamenstellingen gebruikt, bijv. neopreen, Hypalon of Viton. Harde afdichtingen zijn vanwege hun geringe vervormbaarheid minder geschikt of helemaal niet geschikt. Het gebruik van vlakke elastomeerpakkingen zonder stalen kern leidt bij hogere inwendige druk (bijv. tijdens afpersen) vaak tot ondichtheden. Het is daarom aan te bevelen gebruik te maken van gewapende afdichtingen met een conische doorsnede. Het gebruik is met name aan te bevelen in situaties waar de inwendige druk (bedrijfsoverdruk) in de buurt van de nominale leidingdruk ligt. Een extra verbetering van de mate van afdichting wordt bereikt als de binnenkant van de afdichting de vorm van een O-ring heeft. O-ringafdichtingen, dubbele afdichtingen en dergelijke dienen te worden gebruikt bij een hoge inwendige druk, in het bijzonder bij vacuüm. De afmetingen van een afdichting dienen zo te worden gekozen dat de binnendiameter van de buis door het uitstekende deel van de afdichting in de buis niet wordt beperkt, terwijl er ook geen spleet kan ontstaan waardoor vloeistoffen kunnen binnendringen (gevaar van afzetting in de spleet!). Bij de montage dient erop te worden gelet dat de bouten langs de omtrek gelijkmatig worden aangehaald en de afdichting en de afdichtingsvlakken schoon zijn. Tabel 8.1 toont richtwaarden voor aandraaimomenten bij flensverbindingen.

## Verbindingsmogelijkheden

Richtwaarden voor aandraaimomenten bij flensverbindingen van thermoplastische leidingen (DVS 2210 Deel 1)

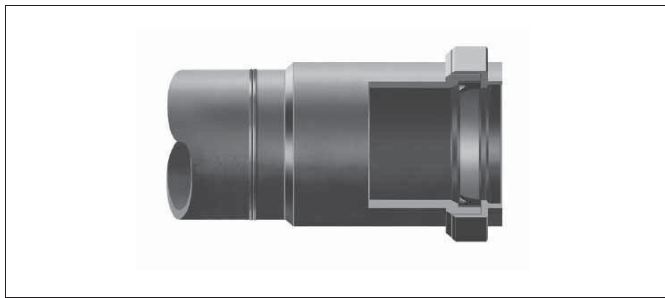
| d <sub>e</sub><br>(mm) | DN<br>(mm) | Aandraaimoment [Nm]                            |  |  |
|------------------------|------------|--|--|--|
|                        |            | Vlakke pakking<br>(p <sub>toel</sub> ≤ 10 bar) | Profielpakking<br>(p <sub>toel</sub> ≤ 16 bar) | O-ring<br>(p <sub>toel</sub> ≤ 16 bar) |
| 20                     | 15         | 15   | 10   | 10                                     |
| 25                     | 20         | 15   | 15   | 15                                     |
| 32                     | 25         | 15   | 15   | 15                                     |
| 40                     | 32         | 20   | 15   | 15                                     |
| 50                     | 40         | 30   | 15   | 15                                     |
| 63                     | 50         | 35   | 20   | 20                                     |
| 75                     | 65         | 40   | 20   | 20                                     |
| 90                     | 80         | 40   | 20   | 20                                     |
| 110                    | 100        | 40   | 20   | 20                                     |
| 125                    | 100        | 40   | 20   | 20                                     |
| 140                    | 125        | 50   | 30   | 30                                     |
| 160                    | 150        | 60   | 40   | 35                                     |
| 180                    | 150        | 60   | 40   | 35                                     |
| 200                    | 200        | 70 <sup>(1)</sup>                              | 50   | 40                                     |
| 225                    | 200        | 70 <sup>(1)</sup>                              | 50   | 40                                     |
| 250                    | 250        | 80 <sup>(1)</sup>                              | 55   | 50                                     |
| 280                    | 250        | 80 <sup>(1)</sup>                              | 55   | 50                                     |
| 315                    | 300        | 100 <sup>(1)</sup>                             | 60   | 55                                     |
| 355                    | 350        | 100 <sup>(1)</sup>                             | 70   | 60                                     |
| 400                    | 400        | 120 <sup>(1)</sup>                             | 80   | 65                                     |
| 450                    | 500        | 190 <sup>(1)</sup>                             | 90   | 70                                     |
| 500                    | 500        | 190 <sup>(1)</sup>                             | 90   | 70                                     |
| 560                    | 600        | 220 <sup>(1)</sup>                             | 100  | 80                                     |
| 630                    | 600        | 220 <sup>(1)</sup>                             | 100  | 80                                     |

Tabel 8.1 Aandraaimomenten voor vlakke pakkingen, profielpakkingen en O-ringafdichtingen

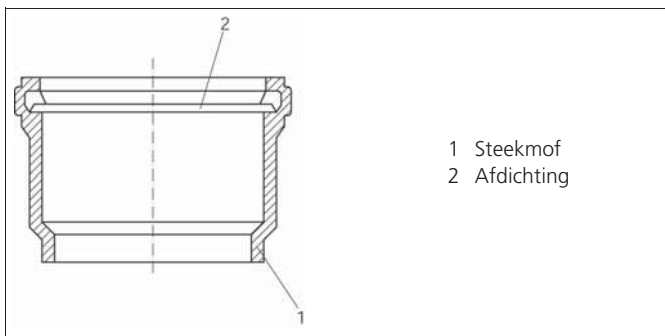
<sup>(1)</sup> voor P<sub>toel</sub> ≤ 6 bar

### 8.2.3 Steekverbindingen

Bij de steekverbindingen kunnen vooral mof-spieverbindingen worden genoemd. Welke steekmoffen kunnen worden gebruikt, wordt hierna toegelicht.



Afbeelding 8.4 Steekverbinding

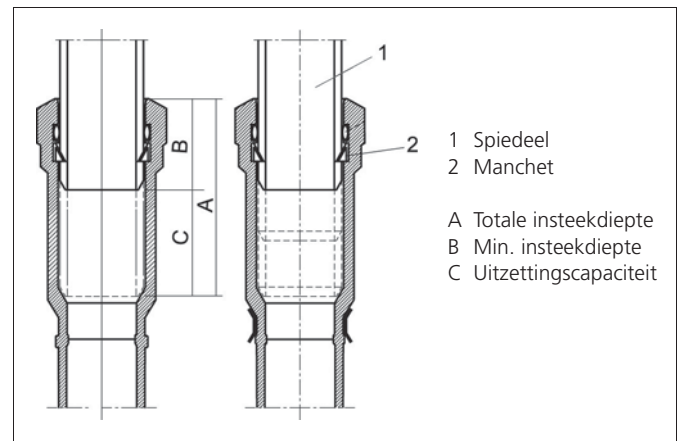


Afbeelding 8.5 Doorsnede van een steekmof

### Steek- en expansiemoffen

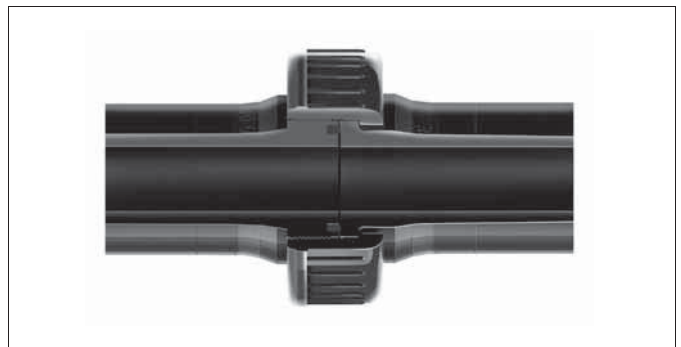
De dichtheid van een leidingverbinding met steek- en/of expansiemoffen wordt in wezen bereikt door de uitgeoefende krachten van een afdichtingselement op de te verbinden buis- en/of fittinguiteinden. Bovendien wordt de ontstane inwendige druk gebruikt ter versterking van de radiale afdichtingskrachten. Geringe buiging van de leiding kan worden getolereerd en lengtebewegingen in overeenstemming met de afstand tussen mofeinde en de pakkingzitting kunnen worden opgenomen.

Mofverbindingen dienen bij een gebruik waarin druk een rol speelt slechts in onderdrukvrige leidingsystemen te worden ingezet. Van gebruik van steek- en expansiemoffen dient altijd te worden afgezien in leidingsystemen die aan inwendige druk worden blootgesteld. In dat geval dient te worden uitgeweken naar een andere verbindingstechniek.

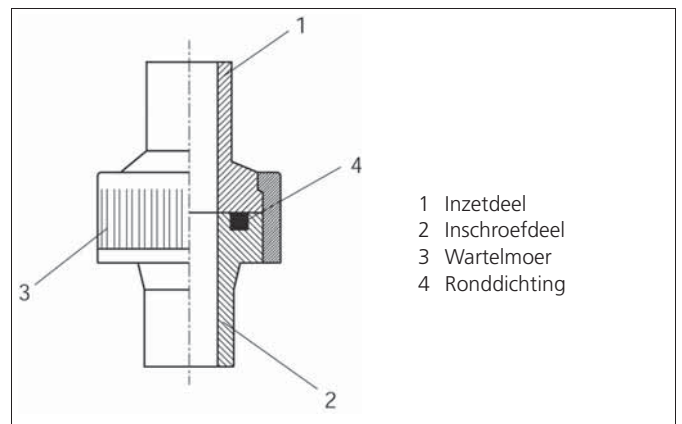


Afbeelding 8.6 Werkingsprincipe van de expansiemof

### 8.2.4 Schroefkoppelingen



Afbeelding 8.7 Schroefdraadverbinding



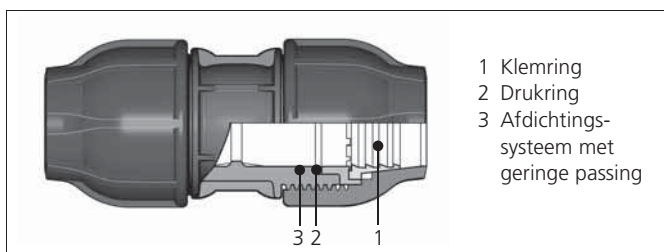
Afbeelding 8.8 Doorsnede van een verbinding met een schroefkoppeling

## Verbindingsmogelijkheden

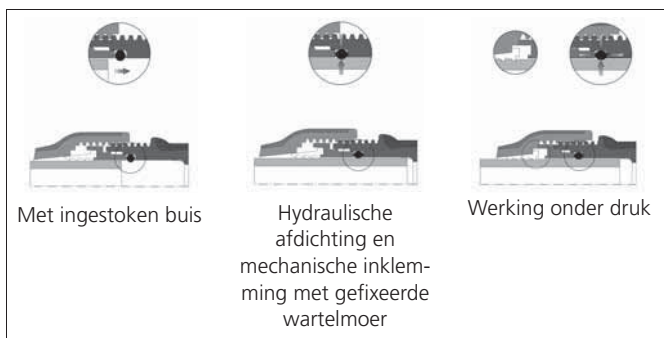
Verbindingselementen van dit type worden gebruikt in waterleidingen en bij overgangen van kunststof naar andere materialen. Dankzij de eenvoudige hantering bij de montage is dit in het bijzonder in kleine leidingen een beproefde verbindingstechniek. Door temperatuursinvloeden kan dit soort verbindingen vanwege het kruipgedrag van de kunststof in leidingsystemen beperkt bruikbaar zijn. Het desbetreffende toepassingsgeval dient zorgvuldig te worden getoetst.

### 8.2.5 Compressiefittingen

Compressiefittingen worden gebruikt om op snelle en eenvoudige wijze buizen te verbinden. In een drukkamer bevindt zich een afdichtingsring. Door de fitting aan te draaien, wordt de afdichtingsring gekneld op een buis. Met NBR O-ringen worden PE-buizen verbonden. Met een speciale klemring kunnen PE-buizen worden verbonden met andere materiaalsoorten zoals PVC-U, PVC-C, PP, PE-X, koper, lood en staal. Compressiefittingen worden toegepast in zwembadsystemen en bij (drink)waterdistributie, irrigatie, telecommunicatie, mijnbouw en tuinieren.



Afbeelding 8.9 Klemkoppeling



Afbeelding 8.10 Afdichting klemkoppeling

## 8.3 Vaste verbindingen

### 8.3.1 Lassen

De in de PE-leidingbouw meest ingezette verbindingstechnieken zijn de vaste verbindingen. Een in de kunststof leiding- en apparatenbouw zeer belangrijke vorm van verbindingstechniek is het lassen. Daarom vormt lassen een speerpunthema in dit hoofdstuk over toepassingstechnieken, een thema waaraan we, omdat het zo belangrijk is, een eigen hoofdstuk hebben gewijd.

Veel van de in hoofdstuk 9 beschreven lasmethoden zijn gebaseerd op de principes van de DVS-richtlijnen en zijn deels inhoudelijk, deels ook direct overgenomen.

### 8.3.2 Lijmen

Verlijming wordt in de PE-leidingbouw tot nu toe niet toegepast. De gebruikte kunststoffen (polyolefinen) zijn vanwege hun eigenschappenbeeld ('wasachtig') door verlijming onvoldoende te verbinden, omdat de oppervlakken niet kunnen worden geëts. Met speciale meercomponentenlijmen kunnen er alleen maar zeer beperkte, mechanisch niet-belastbare verbindingen tot stand worden gebracht, die technisch echter van geen belang zijn.

### 8.3.3 Steekmoffen - trekvast

Push-Fast is een uniek verbindingssysteem op basis van steekmoffen, waarin de voordelen van PE-buis worden gecombineerd met het gemak van conventionele verbindingen met schuifpassing. In tegenstelling tot de meeste systemen op basis van steekmoffen, heeft Push-Fast een speciaal ontworpen mof met een robuuste thermoplastische 'gripping' die is ondergebracht in een conische groef. Hierdoor is de verbinding trekvast en bestand tegen druk die wordt gegenereerd door de inwendige druk. Ankers of drukklokken zijn niet meer nodig.



Afbeelding 8.11 Doorsnede van geassembleerde Push-Fast-verbinding waarin gripping en afdichting te zien zijn

Push-Fast-moffen kunnen met een stuiklas gemakkelijk worden verbonden aan buishaspels. Installatie is snel en gemakkelijk. Geschikt voor installatie in slappe bodems waar kans is op verzakking en op plaatsen met beperkte ruimte. De leiding kan direct na montage op druk worden belast.

De prestaties van de Push-Fast-verbinding zijn afhankelijk van de efficiëntie van de rubber afdichting tussen de buis en de mof. Schade aan de buis of de fittingen, of de aanwezigheid van vuil of zand zal de prestaties van de verbinding negatief beïnvloeden.

## Verbindingsmogelijkheden

### 8.4 Samenvatting

|  |  |
|--|--|
| <b>Verbindingstechniek</b>               | In de kunststof leidingbouw wordt onderscheid gemaakt tussen twee groepen verbindingstechnieken: demonteerbare en vaste.   |
| <b>Demonteerbare verbindingstechniek</b> | Demonteerbare verbindingen kunnen gemakkelijk worden gedemonteerd en opnieuw worden gemonteerd zonder dat daarbij de verbinding wordt beschadigd.  |
| <b>Vaste verbindingstechniek</b>         | De demontage heeft in de regel de onherstelbare beschadiging van ten minste één van de verbindingselementen tot gevolg.  |
| <b>Flensverbindingen</b>                 | Uitvoeringen zijn mogelijk als vaste flensverbinding of als overschuifflensverbinding. Overschuifflensverbindingen bestaan uit de onderdelen voorlaskraag, overschuifflens en pakking. Voor het sluiten van buizen kan ook een combinatie worden gebruikt van voorlaskraag, overschuifflens, blindflens en pakking. Bij hogere belastingen hebben overschuifflensverbindingen de voorkeur boven vaste flensverbindingen. |
| <b>Afdichtingen</b>                      | Afdichtingen zijn nodig voor het afdichten van een koppeling tussen twee te verbinden onderdelen. Bij flensverbindingen in de kunststof leidingbouw wordt meestal gebruik gemaakt van vlakke pakkingen (met of zonder stalen kern) en O-ringen. Het materiaal van de afdichting dient aan het doorstroommedium te worden aangepast.  |
| <b>Steek- en expansiemoffen</b>          | Dit zijn eenvoudige demonteerbare verbindingen. Zij mogen echter alleen maar in drukloze (onder- of overdrukvrrije) leidingsystemen worden ingezet. Ze zijn daarom voornamelijk geschikt voor vrij verval afvoer- en/of rioleringsystemen.   |
| <b>Schroefkoppelingen en koppelingen</b> | Met schroefkoppelingen en koppelingen kunnen snel verbindingen tot stand worden gebracht. Ze vallen onder de demonteerbare verbindingen en zijn gemakkelijk te monteren, demonteren en hermonteren zonder speciaal gereedschap en hulpmiddelen.  |
| <b>Lassen</b>                            | Lassen is de meest toegepaste verbindingstechniek voor polyolefinen in de kunststof leidingbouw. Er worden verschillende kunststoflasmethodes gebruikt voor de vervaardiging van fittingen van buizen en buissegmenten, verbindingen van leidingdelen, alsmede voor de vervaardiging van kunststofschachten, tanks en andere speciale onderdelen. De lasmethodes vallen onder de vaste verbindingstechnieken.            |
| <b>Lijmen</b>                            | Verlijming van polyolefinen is maar zeer beperkt zinvol en mogelijk. Een verbinding kan slechts tot stand worden gebracht met speciale meercomponentenlijmen. Deze lijmverbindingen zijn echter volstrekt niet geschikt voor de opname van mechanische belastingen.  |
| <b>Steekmoffen - trekvast</b>            | Verbindingssysteem op basis van steekmoffen met verbindingen met schuifpassing. Dankzij een robuuste thermoplastische 'gripring' die is ondergebracht in een conische groef is de verbinding bestand tegen trekbelasting. Snel en gemakkelijk te installeren. Geen ankers of drukblokken nodig. Geschikt voor installatie in bodem waar kans is op verzakking en op plaatsen met beperkte ruimte.                        |