

*Mededeling nr. 10
van de commissie
kunststofpijpen voor water*

●
verbindingen
voor buizen van
zacht en hard
polyetheen



KEURINGSINSTITUUT VOOR WATERLEIDINGARTIKELEN KIWA N.V.

*Mededeling nr. 10
van de commissie
kunststofpijpen voor water*

●
verbindingen
voor buizen van
zacht en hard
polyetheen

Inhoud

1.	ALGEMEEN	5
1.1	Inleiding	5
1.2	Benamingen	5
1.3	Overzicht van de verbindingsmethoden	6
2.	TREKVASTE VERBINDINGEN	7
2.1	Losneembare verbindingen	7
2.1.1	<i>Metalen fittingen en fittingen van kunststof</i>	7
2.1.1.1	Algemeen	7
2.1.1.2	Fittingen waarbij de afdichting en de weerstand tegen los- schieten tot stand worden gebracht door de inwendige water- druk en de veerkracht van het PE-materiaal.	9
2.1.1.3	Fittingen waarbij de afdichting en de weerstand tegen los- schieten tot stand worden gebracht door de wand van de PE- buizen tussen twee vlakken op te sluiten.	10
2.1.2	<i>Flensverbindingen</i>	11
2.1.2.1	Algemeen	11
2.1.2.2	Flensverbindingen waarbij een metalen flens op de buis wordt geklemd (flens-klemconstructie).	11
2.1.2.3	Flensverbindingen waarbij een PE-flens op de buis wordt gelast of gevormd.	12
2.1.3	<i>Verbindingen waarbij de afdichting tot stand wordt gebracht door middel van een geprofileerde rubberring, opgesloten in een 2-delige me- talen ring</i>	15
2.2	Niet-losneembare verbindingen	15
2.2.1	Algemeen	15
2.2.2	Stuiklassen	16
2.2.3	Moflassen	19
2.2.4	Heetgaslassen	21
2.2.5	Wrijvingslassen	22
3.	NIET-TREKVASTE VERBINDINGEN	23
3.1	Algemeen	23
3.2	Verbindingen met dubbele moffen van ongeplasticeerd PVC	23
3.3	Verbindingen met hulpstukken van gietijzer	24
4.	SAMENVATTING	25

1. Algemeen

1.1 Inleiding

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de mogelijkheden om buizen van polyetheen (PE) onderling te verbinden, aan te sluiten op leidingen van ander materiaal of op toestellen, zoals afsluiters en brandkranen. Daarbij is niet alleen aandacht besteed aan de verbindingsmethoden die de Nederlandse waterleidingbedrijven tot nu toe, in hoofdzaak voor buizen met buitmiddellijnen t/m 50 mm, hebben toegepast, maar ook aan methoden die bij deze bedrijven nog vrijwel onbekend waren en die in het bijzonder voor buizen met grotere middellijnen in aanmerking komen.

1.2 Benamingen

Naast „zacht polyetheen” en „hard polyetheen” worden in publikaties ook andere termen gebruikt om het onderscheid tussen beide types polyetheen aan te geven. Daar sommige daarvan aanleiding kunnen geven tot misverstand zijn deze benamingen in tabel 1 vermeld te zamen met enkele belangrijke eigenschappen van de beide PE-soorten.

Tabel nr. 1

Benamingen en eigenschappen		Toelichting
zacht PE	hard PE	benaming heeft betrekking op de stijfheid van de buizen (elasticiteitsmodulus)
PE 25 kgf/cm ² PE 32 kgf/cm ²	PE 50 kgf/cm ²	benaming heeft betrekking op de tangentiële spanning die bij 20 °C in de buiswand mag worden toegelaten
nogedruk PE	lagedruk PE (Ziegler PE)	benaming heeft betrekking op het fabricageproces van de grondstof
PE met lage dichtheid (low-density PE) (L.D. PE)	PE met hoge dichtheid (high-density PE) (H.D. PE)	benaming heeft betrekking op de dichtheid (soortelijk gewicht) van de grondstof

Vervolg tabel blz. 6.

Benamingen en eigenschappen		Toelichting
soortelijk gewicht ca. 0,92	soortelijk gewicht ca. 0,95	bepaald volgens DIN ¹⁾ 534479
elasticiteitsmodulus 1000-2700 kgf/cm ²	elasticiteitsmodulus 6000-11000 kgf/cm ²	bepaald volgens A.S.T.M. ²⁾ D 638
lineaire uitzettingcoëfficiënt 0,2 mm/m °C	lineaire uitzettingcoëfficiënt 0,2 mm/m °C	

¹⁾ Deutscher Normenausschuss.

²⁾ American Society for Testing and Materials.

1.3 Overzicht van de verbindingsmethoden

De verbindingen die in leidingen van PE worden toegepast zijn in het algemeen trekvast, dat wil zeggen dat zij in staat zijn trekkrachten die op de leidingen kunnen worden uitgeoefend, althans binnen zekere grenzen, op te nemen. Een enkele maal worden niet-trekvast verbindingen gebruikt. De trekvast verbindingen kunnen al dan niet losneembaar zijn.

Onder een losneembare verbinding wordt in dit rapport een verbinding verstaan die losgenomen kan worden zonder dat de buis daartoe moet worden beschadigd. Tot deze groep behoren de verbindingen, die met behulp van metalen fittingen of fittingen van kunststof dan wel met flenzen tot stand worden gebracht. De niet-losneembare verbindingen worden verkregen door de uiteinden van de PE-buizen aan elkaar te lassen.

Niet-trekvast verbindingen zijn spie-mofverbindingen, waarbij de af-dichting tegen inwendige druk wordt verkregen door een rubberring, die tussen de spie en mof is geklemd.

2. Trekvaste verbindingen

2.1 Losneembare verbindingen

2.1.1 *Metalen fittingen en fittingen van kunststof*

2.1.1.1 Algemeen

Voor het maken van verbindingen in leidingen van zacht PE en hard PE zijn tot nu toe in hoofdzaak metalen fittingen en fittingen van kunststof gebruikt.

Bij deze verbindingen wordt de buis in de fitting geklemd waarbij doorgaans een geringe vervorming van de buis optreedt.

Indien een verbinding met een toestel of met een leiding van ander materiaal moet worden gemaakt, kan eveneens van dit type fitting gebruik worden gemaakt. In dit geval is de fitting aan een zijde voorzien van de klemconstructie, terwijl de andere zijde is uitgevoerd met een draadeind met in- of uitwendige schroefdraad, dan wel met een soldeereind.

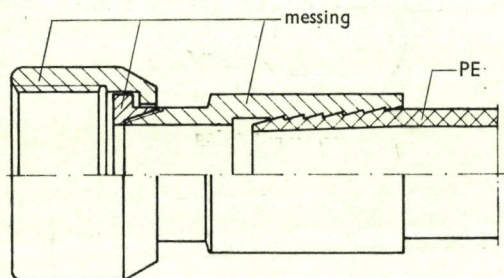


Fig. 1

De ervaringen van de waterleidingbedrijven met deze fittingen zijn in het algemeen gunstig; deze hebben echter uitsluitend betrekking op toepassingen in leidingen met buitenmiddellijnen van 63 mm en kleiner, daar deze fittingen niet in grotere maten worden gemaakt. De fittingen kunnen vervaardigd zijn van brons of messing (fig. 1 t/m 5) of van een kunststof (fig. 6), bijvoorbeeld polyamide.

Metalen fittingen kunnen in agressieve gronden worden aangetast. Indien tegen deze aantasting op de fittingen een beschermend materiaal, bijvoorbeeld kleefband (tape), wordt aangebracht, moet erop worden gelet dat dit materiaal geen schadelijke invloed op het PE kan uitoefenen.

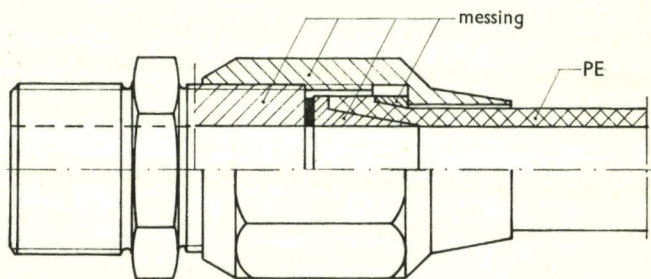


Fig. 2

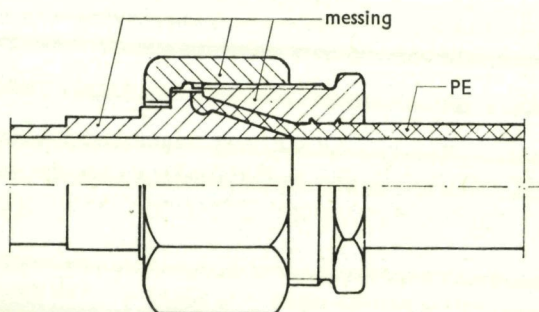


Fig. 3

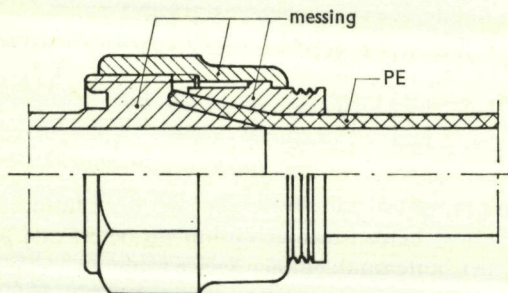


Fig. 4

De fittingen die worden toegepast kunnen, afhankelijk van hun constructie, worden onderverdeeld in:

1. fittingen waarbij de afdichting en de weerstand tegen losschieten tot stand worden gebracht door de inwendige waterdruk en de veerkracht van het PE-materiaal (fig. 1);

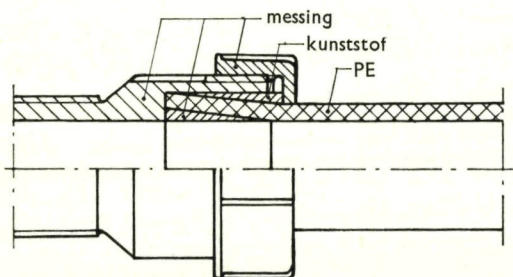


Fig. 5

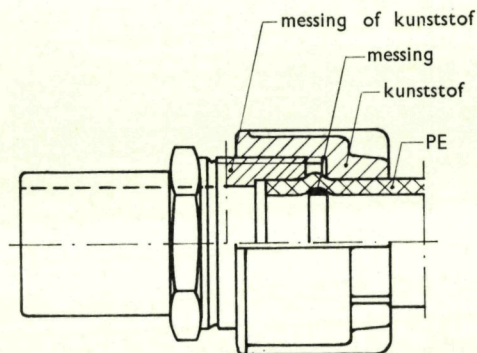


Fig. 6

2. fittingen waarbij de afdichting en de weerstand tegen losschieten tot stand worden gebracht door de wand van de PE-buis tussen twee vlakken op te sluiten (fig. 2, 3, 4, 5 en 6).

2.1.1.2 Fittingen waarbij de afdichting en de weerstand tegen losschieten tot stand worden gebracht door de inwendige waterdruk en de veerkracht van het PE-materiaal

Deze fittingen zijn inwendig voorzien van een aantal zaagtandvormige groeven.

Bij de montage mag de buis niet worden verwarmd. Deze moet rechtlijnig, zonder draaien in de fitting worden gedrukt om het ontstaan van groeven in de buis te voorkomen. Deze groeven zouden de buis verzwakken, terwijl de afdichting onvoldoende zou worden.

Het verdient aanbeveling de moflengte met een streep op het buiseinde aan

te geven, opdat na de montage kan worden gecontroleerd of de buis voldoende ver in de fitting is gedrukt.

Indien het indrukken moeilijkheden oplevert, kan gebruik worden gemaakt van een kalibreerblok (fig. 7) waarmee het uiteinde van de PE-buis enigszins konisch wordt vervormd.

Hiervoor mogen alleen kalibreerblokken worden gebruikt met door de fabrikant van de fittingen aanbevolen lengte en coniciteit.

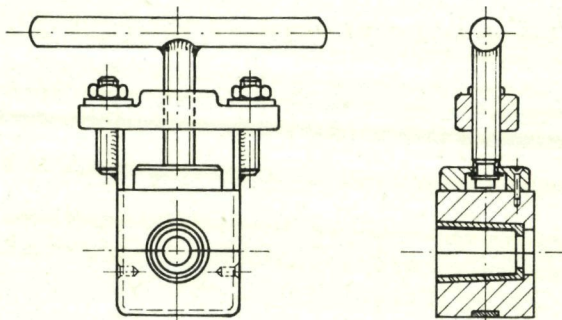


Fig. 7 Kalibreerblok

2.1.1.3 Fittingen waarbij de afdichting en de weerstand tegen losschieten tot stand worden gebracht door de wand van de PE-buis tussen twee vlakken op te sluiten

Bij deze fittingen hangt de afdichting en de weerstand tegen losschieten af van de mate van samendrukking van de buiswand.

Aangezien deze bepaald wordt door de helling van de konus en de spoed van de schroefdraad, die bij de verschillende fabrikanten niet gelijk zijn, moet het aandraaien van de wartelmoeren volgens de voorschriften van de betreffende fabrikanten worden uitgevoerd.

Om het uiteinde van de buis op de konus te kunnen schuiven of om daarin een ring te kunnen aanbrengen, dient dit deel van de buis vooraf zo te worden verwarmd dat het voldoende plastisch is. Het verwarmen is in ieder geval noodzakelijk om het ontstaan van extra spanningen te voorkomen.

De verwarming dient bij voorkeur als volgt te geschieden:

buizen van zacht PE

De buis wordt over de vereiste lengte ondergedompeld in kokend water.

buizen van hard PE

De buis wordt over de vereiste lengte verwarmd tot ca. 120 °C, door onder te dompelen in glycerine van die temperatuur.

Ook andere vloeistoffen met voldoende hoog kookpunt kunnen worden gebruikt, mits deze geen nadelige invloed op het PE hebben.

De benodigde duur van de verwarming hangt samen met de wanddikte van de PE-buis. Daarbij moet rekening worden gehouden met de slechte warmtegeleiding van het PE-materiaal. Als het uiteinde van de buis voldoende soepel is, wordt het op de konus geschoven. Met het aandraaien van de wartelmoer moet worden gewacht tot het materiaal is afgekoeld.

Indien verwarming door middel van vloeistof niet mogelijk is, kan van een vlam gebruik worden gemaakt.

In dat geval moet de vlam met korte onderbrekingen met het materiaal in aanraking worden gebracht om plaatselijke oververhitting te vermijden. Met nadruk moet worden gesteld dat het buiseinde altijd vooraf dient te worden verwarmd, ook al zou dit volgens de verwerkingsvoorschriften van de fabrikant niet nodig zijn.

2.1.2 *Flensverbindingen*

2.1.2.1 *Algemeen*

Voor de aansluiting van waterleidingbuizen van zacht en hard PE met buitenmiddellijnen groter dan 63 mm op toestellen of op buizen, hetzij van hetzelfde materiaal of van een ander materiaal, worden tot nu toe hoofdzakelijk flensverbindingen gebruikt.

Deze flensverbindingen kunnen worden onderscheiden in:

1. flensverbindingen waarbij een metalen flens op de buis wordt geklemd „flens-klemconstructie” (fig. 8);
2. flensverbindingen waarbij een flens van PE op de buis wordt gelast of gevormd (fig. 9 t/m 13).

2.1.2.2 *Flensverbindingen waarbij een metalen flens op de buis wordt geklemd „flens-klemconstructie”*

Bij de „flens-klemconstructie” moet in het uiteinde van de buis een metalen konus, in de regel van messing of brons, worden gedrukt, waartoe het uiteinde van de buis door verwarming voldoende plastisch dient te worden gemaakt. De wijze waarop dit moet geschieden, is reeds onder 2.1.1.3 uiteengezet. Over het konische uiteinde van de buis kan nu een losse metalen flens met kraag, waarin een konisch gat, door middel van bouten tegen de flens van

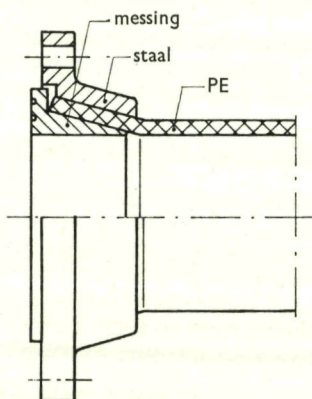


Fig. 8 Flens-klemconstructie

een toestel of van een ander leidinggedeelte worden aangetrokken. Daarbij moeten de bouten gelijkmatig om en om worden aangehaald.

2.1.2.3 Flensverbindingen waarbij een flens van PE op de buis wordt gelast of gevormd

Bij deze verbindingen wordt de buis voorzien van een PE-flens. Met behulp van een overschuifflens van staal of van kunststof (bijvoorbeeld celeron) wordt de PE-flens tegen de flens van het aan te sluiten leidinggedeelte of van het toestel bevestigd.

Naar de wijze waarop de PE-flens op het uiteinde van de buis wordt aangebracht, kunnen deze flensverbindingen worden onderscheiden in:

1. stuiklasverbinding (fig. 9 en fig. 10);
2. moflasverbinding (fig. 11 en fig. 12);
3. verbinding met aangerolde flens (fig. 13).

Voor het ogenblik moet aan de stuiklasverbinding, die in principe kan worden toegepast voor buizen met buitenmiddellijnen vanaf 20 mm, de voorkeur worden gegeven boven de moflasverbinding, daar de wijze waarop de eerstgenoemde verbinding dient te worden uitgevoerd voldoende vastligt, terwijl laatstgenoemde zich nog in het stadium van ontwikkeling bevindt. De verbinding waarbij de flens door aanrollen in warme toestand op de buis wordt gevormd, is minder betrouwbaar. Bij het maken van dit type bestaat kans op insnoering en het ontstaan van vouwen in de „nek” van de flens, terwijl de aldus gevormde flens bovendien vaak niet voldoende vlak is.

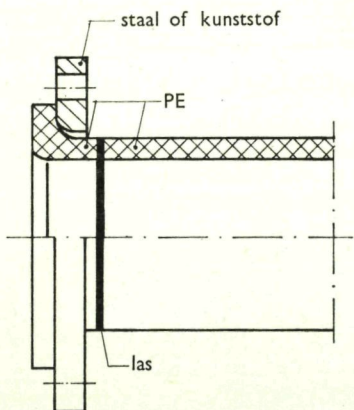


Fig. 9

Goede flensverbinding

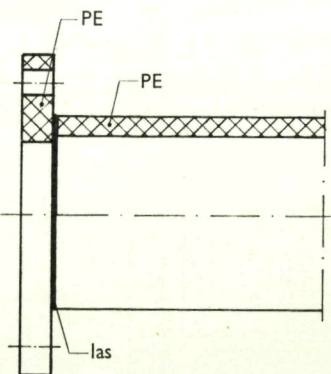


Fig. 10

Onaanvaardbare
flensverbinding

In de praktijk heeft deze verbindingsmethode dan ook nog al eens moeilijkheden gegeven, waarom ze niet meer wordt toegepast.

Naast de lasmethode is ook de vorm van de flens van belang.

Om spanningsconcentraties zoveel mogelijk te vermijden, moeten de op de PE-flens werkende krachten zo geleidelijk mogelijk op de buis worden over-

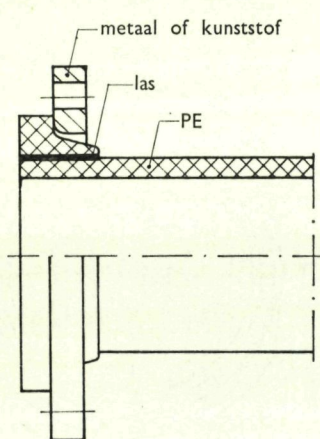


Fig. 11

Goede flensverbinding

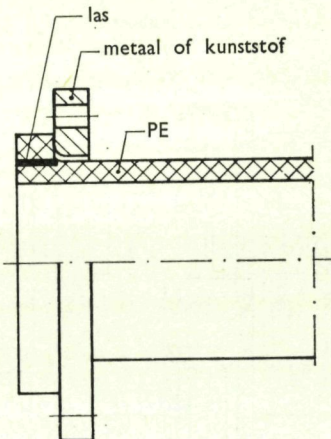


Fig. 12

Onaanvaardbare
flensverbinding

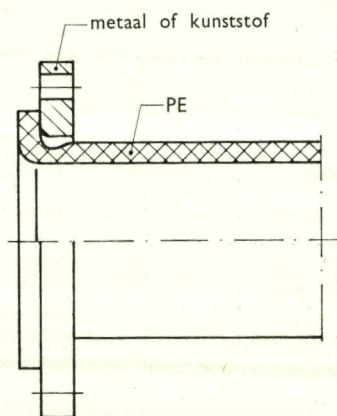


Fig. 13 Onaanvaardbare flensverbinding

gebracht. Bovendien moet worden voorkomen dat spanningsconcentraties samenvallen met de plaats van de las. Op grond van deze overwegingen zijn de verbindingen volgens fig. 10, 12 en 13 onaanvaardbaar. Voor het lassen van een PE-flens is een grote vakkennis en speciaal gereedschap vereist. Het verdient daarom aanbeveling het lassen zo mogelijk op de fabriek te laten

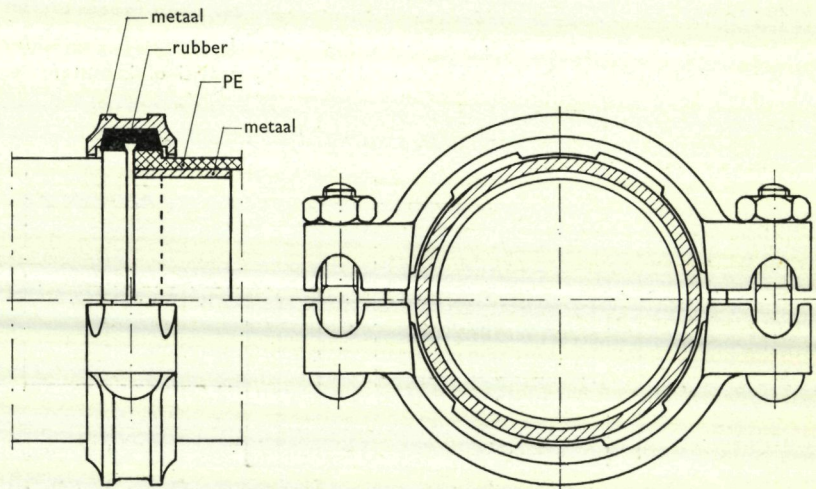


Fig. 14 Trekvastе losneembare flensverbinding

uitvoeren. Is het noodzakelijk dat het lassen op het werk plaatsvindt, dan dient erop te worden toegezien dat de aanwijzingen worden opgevolgd, die in 2.2. voor stuiklassen worden gegeven.

2.1.3 *Verbindingen waarbij de afdichting tot stand wordt gebracht met behulp van een geprofileerde rubberring, opgesloten in een 2-delige metalen ring*

Bij dit type verbinding grijpt een 2-delige metalen ring over de op de uiteinden van elk van de te verbinden buizen aangebrachte kraag (fig. 14). De afdichting komt tot stand door middel van een geprofileerde rubberring, die door de metalen ring op zijn plaats wordt gehouden. De kraag kan worden verkregen door de PE-buis op te stuiken dan wel door een PE-ring om of tegen de buis te lassen. Voor deze werkwijze geldt hetzelfde als in 2.1.2.3 met betrekking tot het aanbrengen van PE-fenzen is vermeld.

Deze verbinding is toe te passen voor buizen met buitenmiddellijnen van 90 t/m 250 mm.

In Nederland is alleen het type waarbij een geprofileerde PE-ring tegen de buis was gelast weleens toegepast.

2.2 **Niet-losneembare verbindingen**

2.2.1 *Algemeen*

Indien buizen van PE onderling worden verbonden door de uiteinden aan elkaar te lassen, ontstaat een niet-losneembare verbinding. Deze verbindingen kunnen dus niet worden gebruikt voor het verbinden van PE-buizen met buizen van ander materiaal of met toestellen. Deze verbindingsmethode is tot nu toe voor waterleidingbuizen sporadisch toegepast, omdat voor buizen met buitenmiddellijnen tot en met 63 mm daaraan geen behoefte bestond en buizen met grotere buitenmiddellijnen tot nu toe weinig zijn gelegd.

Lasverbindingen worden verkregen door de met elkaar te verbinden delen, met of zonder toevoegmateriaal, aaneen te smelten. Voor het maken van een lasverbinding moet het materiaal zodanig worden verwarmd dat het voor het bewerkstelligen van een goede aaneensmelting voldoende plastisch is. Het maken van lasverbindingen eist speciaal gereedschap, hetgeen voor beperkte toepassingen een bezwaar is.

Het lassen kan op verschillende manieren worden uitgevoerd. De belangrijkste methoden zijn stuiklassen, moflassen, wrijvingslassen en lassen met heet gas.

Bij stuiklassen wordt het materiaal aan de uiteinden van de aan elkaar te lassen buizen met behulp van een lasement plastisch gemaakt. Daarna worden de uiteinden met geringe kracht, de lasdruk, tegen elkaar gedrukt (fig. 15).

Als lasement wordt doorgaans een ronde, elektrisch of met gas verwarmde plaat, de zogenaamde lasspiegel, gebruikt.

De voornaamste voorwaarden waaraan een lasspiegel moet voldoen, zijn:

1. het oppervlak moet vlak en gaaf zijn;
2. het gehele oppervlak moet zo gelijkmatig mogelijk verwarmd kunnen worden en de temperatuur zo constant mogelijk kunnen worden gehouden;
3. het oppervlak moet gemakkelijk zijn schoon te maken.

Toegepast worden onbeklede lasspiegels van roestvrij staal of met polytetrafluoretheen (PTFE) ¹⁾ beklede lasspiegels die meestal van aluminium zijn vervaardigd.

De onbeklede spiegel is weinig kwetsbaar maar moet na iedere uitgevoerde las worden schoongemaakt, omdat PE daaraan gemakkelijk blijft kleven; het oppervlak van een beklede spiegel is veel kwetsbaarder, maar PE hecht vrijwel niet aan dit oppervlak en is bovendien gemakkelijk daarvan te verwijderen.

Het lasvlak van de PE-buis kan worden verwarmd door middel van contactverwarming of door middel van stralingsverwarming.

Bij de eerste methode wordt het lasvlak tegen de lasspiegels gedrukt, bij de tweede methode daar enkele millimeters vanaf gehouden.

Het lassen door middel van stralingsverwarming is alleen mogelijk met een onbeklede spiegel en heeft het voordeel dat het oppervlak van de lasspiegel niet vervuult en het lasvlak van de PE-buis gaaf blijft. Deze methode is echter moeilijker uitvoerbaar en vereist een grotere routine dan het lassen door middel van contactverwarming.

Buizen van zacht PE kunnen zowel worden gelast met contactverwarming als met behulp van stralingsverwarming; voor buizen van hard PE is alleen lassen door middel van contactverwarming mogelijk.

Stuiklassen kunnen zonder bezwaar worden gebruikt bij het verbinden van waterleidingbuizen van zacht en hard PE, indien daarbij nauwgezet de richtlijnen in acht worden genomen die vermeld zijn in het voorlichtings-

¹⁾ Fabrieksnamen: Teflon, Hostafon, e.d.

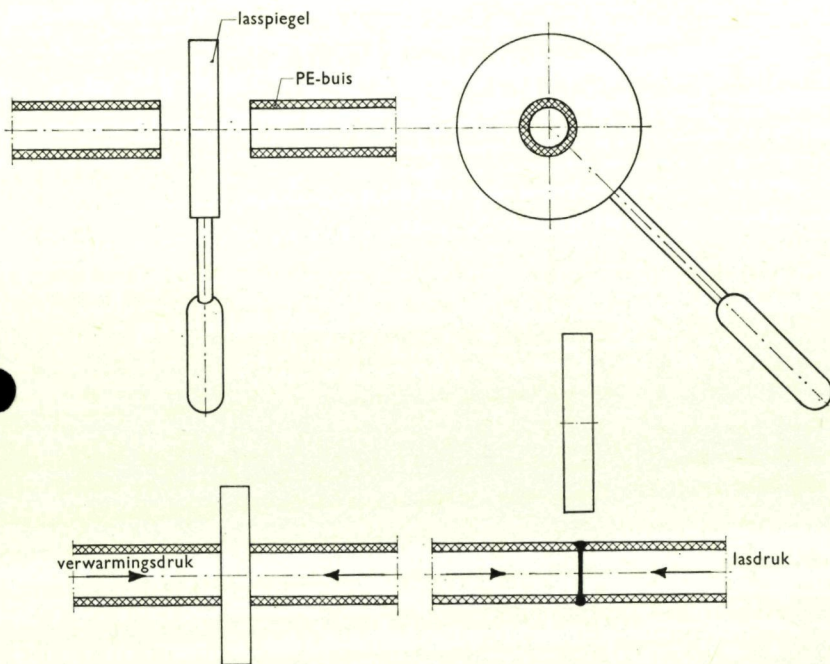


Fig. 15 Principe stuiklassen

blad „Lassen met verwarmingselementen”, opgesteld door Commissie XVI B van de Stichting Nederlands Instituut voor Lastechiek en uitgegeven door de F.M.E. (Federatie Metaal- en Electrotechnische Industrie), gevestigd te 's-Gravenhage, Nassaulaan 25.

Voorts dienen de volgende regels in acht te worden genomen:

1. de lasser dient over de nodige ervaring te beschikken;
2. de buiseinden mogen niet worden afgeschuind;
3. de buiseinden moeten zuiver cilindrisch zijn en de aan elkaar te lassen vlakken moeten zuiver centrisc tegen elkaar worden gedrukt.

Deze verbinding is in principe voor iedere buismiddellijn te gebruiken.

Voor het centreren van de buizen en het rondrukken, in het bijzonder bij buizen met middellijnen groter dan 50 mm, verdient het aanbeveling gebruik te maken van een lasmal (fig. 16). Ook kan gebruik worden gemaakt

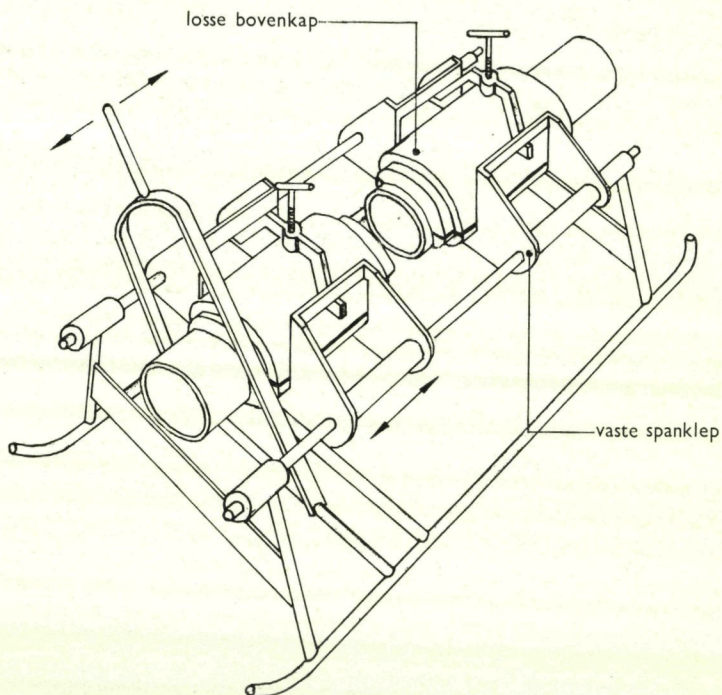


Fig. 16 Lasmal

van een lasgoot (fig. 17). De lasmal heeft het voordeel dat de lasser de lasdruk tijdens het lassen beter in de hand heeft.

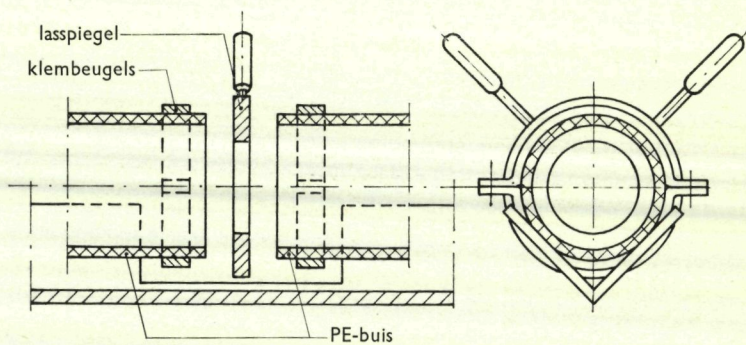


Fig. 17 Lasgoot

2.2.3

Moflassen

Bij de moflasmethode (fig. 18) wordt het PE-materiaal aan de binnenzijde van de mof (van een buis of van een fitting) en aan de buitenzijde van het spieëinde van de buis door middel van contactverwarming plastisch gemaakt. Na een aantal seconden, afhankelijk van het oppervlak dat verwarmd moet worden en van de PE-soort, worden de mof en de buis van het lasement getrokken en onmiddellijk daarop in elkaar gestoken. Voor welke maten buizen deze methode kan worden toegepast, hangt af van de afmetingen

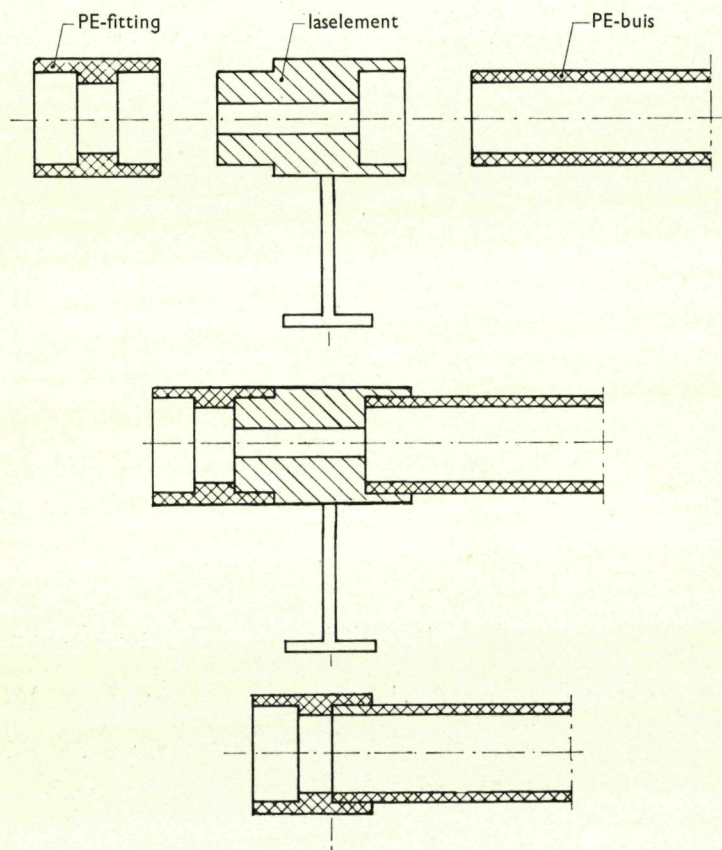


Fig. 18 Principe moflassen

waarin de daarvoor benodigde fittingen verkrijgbaar zijn. Dit verschilt naar gelang van het fabrikaat. De kleinste middellijn, die op het ogenblik in de handel is, bedraagt 12 mm en de grootste 160 mm.

De sterkte van een moflasverbinding wordt bepaald door de volgende factoren:

- a. de temperatuur van het lasement;
- b. de tijdsduur van het verwarmen van het spieëinde en de mof;
- c. de maatvoering van het spie- en mofeinde van de verbinding en van het spie- en mofeinde van het lasement;
- d. de constructie van de fitting en van het lasement.

De maten van mof- en spieëinden moeten onderling zodanig op elkaar zijn afgestemd dat de lasvlakken met een lichte perspassing in elkaar schuiven. Over de juiste uitvoering van de moflas lopen de meningen op het ogenblik nog uiteen. Het is derhalve niet mogelijk in dit rapport daarvoor nu reeds richtlijnen te geven.

Het is ook mogelijk om een moflasverbinding tot stand te brengen met behulp van speciale fittingen die voorzien zijn van weerstandsdraad (fig. 19).

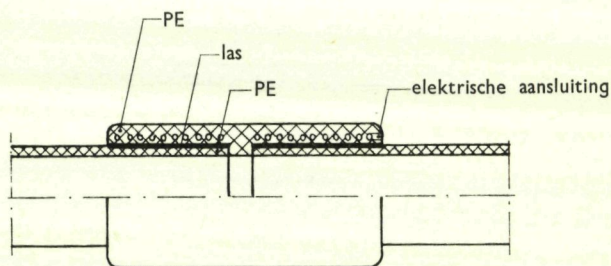


Fig. 19 Fittingen met weerstandsdraad

Deze zijn verkrijgbaar voor buizen met buitenmiddellijnen van 20 t/m 160 mm.

Nadat de fittingen op de buizen zijn geschoven, wordt de elektrische stroom door de weerstandsdraad gevoerd.

Met een apparaat kan de stroomsterkte en de verwarmingssterkte ingesteld worden; de voor het plastisch maken van de lasvlakken benodigde warmte is afhankelijk van de grootte van de fitting.

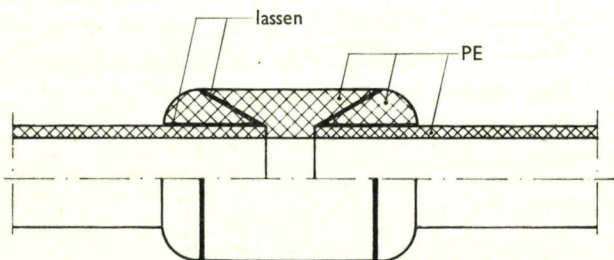


Fig. 20 Fitting voor een wrijvingsglas

2.2.4 *Lassen met heet gas*

Bij het lassen met heet gas, hetgeen in principe voor iedere buismaat kan worden toegepast, wordt gebruik gemaakt van toevoegdraad van hetzelfde materiaal als dat van de te lassen buizen.

De toevoegdraad en de lasnaad worden met behulp van een handlastoestel, waaruit hete stikstof stroomt, plaatselijk verwarmd (fig. 21). Het toevoegmateriaal wordt onder het uitoefenen van druk in de lasnaad gebracht. Voor de uitvoering wordt verder verwezen naar het voorlichtingsblad „Lassen met heet gas”, opgesteld door Commissie XVI van de Stichting Nederlands Instituut voor Lastechiek en uitgegeven door de Federatie Metaal- en

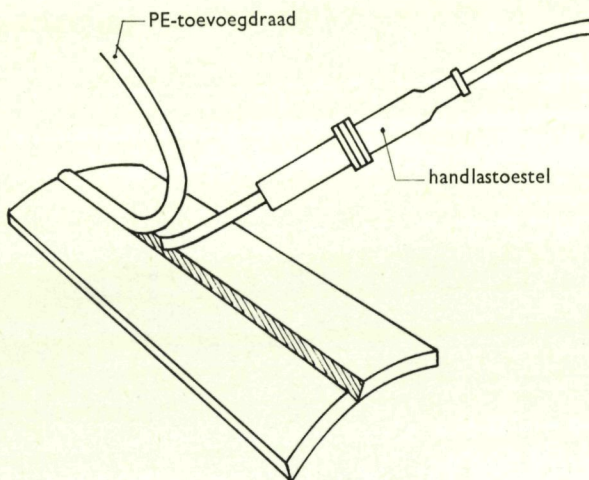


Fig. 21 Principe heetgaslassen

Electrotechnische Industrie (F.M.E.). Deze lasmethode wordt toegepast voor het maken van gecompliceerde verbindingen en komt in het algemeen voor de eenvoudige buis-op-buis verbinding niet in aanmerking.

2.2.5 *Wrijvingslassen*

Bij wrijvingslassen (fig. 20) wordt een taps toelopende PE-ring tussen fitting en buis gedrukt en daarna rondgedraaid totdat door de wrijvingswarmte het materiaal plaatselijk voldoende plastisch is geworden. Ervaringen met deze lasmethode zijn in Nederland niet bekend.

3. Niet-trekvaste verbindingen

3.1 Algemeen

Niet-trekvaste verbindingen kunnen alleen worden toegepast in leidinggedeelten waarin slechts geringe langskrachten optreden. Deze verbindingen laten enige expansie toe terwijl geen trekspanningen in de lengterichting van het PE-materiaal kunnen ontstaan.

3.2 Verbindingen met dubbele moffen van ongeplasticeerd PVC

Voor het onderling verbinden van PE-buizen wordt (zie 3.1) wel eens gebruik gemaakt van dubbele moffen (figuren 22 en 23), die normaal gebruikt worden voor het verbinden van PVC-buizen. Dit is mogelijk omdat de buitenmiddellijnen van PE-buizen gelijk zijn. Deze verbinding kan worden gebruikt voor buizen met buitenmiddellijnen van 50 mm en groter daar deze moffen niet voor kleinere maten verkrijgbaar zijn.

Bij de montage dient erop gelet te worden dat glijmiddelen worden gebruikt die niet schadelijk zijn voor PE.

Om te kunnen controleren of de buis over de gewenste lengte in de mof is gestoken, wordt op de PE-buis voor de montage een merkstreep aangebracht. De toepassing van dubbele moffen, als verbindingsmethode voor PE-buizen is vrij nieuw, zodat over de resultaten nog weinig valt te zeggen.

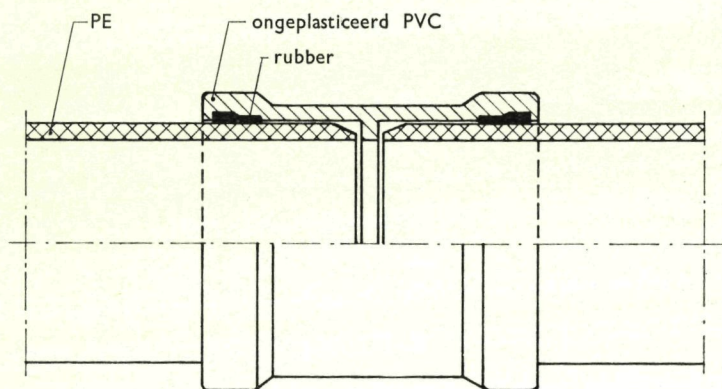


Fig. 22 Dubbele mof van ongeplasticeerd PVC

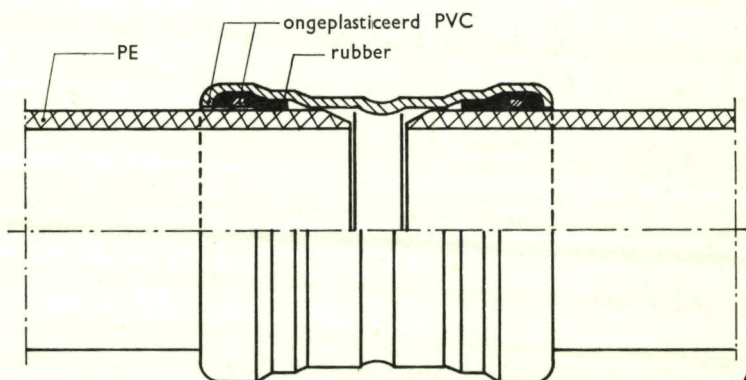


Fig. 23 Dubbele mof van ongeplasticiseerd PVC

3.3 Verbindingen met hulpstukken van gietijzer

Niet-trekvast verbindingen van PE-buizen, met buitenmiddellijnen van 50 mm en groter, kunnen ook tot stand worden gebracht met behulp van hulpstukken van gietijzer, in het bijzonder van nodulair gietijzer, voorzien van afdichtingsrubberringen waarvan de maatvoering is aangepast aan de buitenmiddellijn van PE-buizen (fig. 24).

Deze hulpstukken kunnen gebruikt worden voor buis-op-buis verbindingen, voor aftakkingen en voor aansluiting op toestellen, zoals brandkranen en afsluiters.

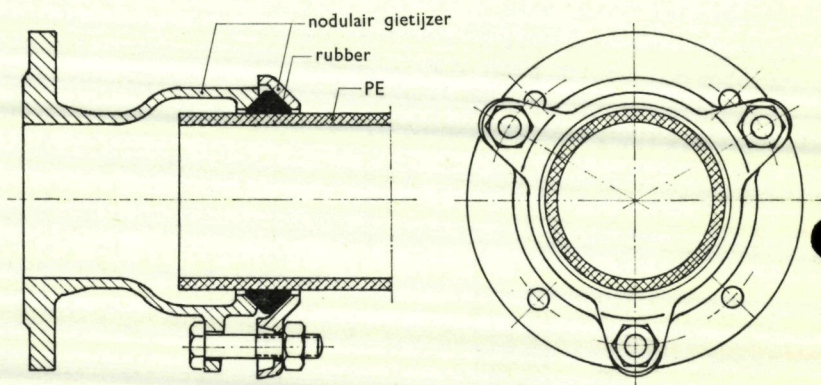
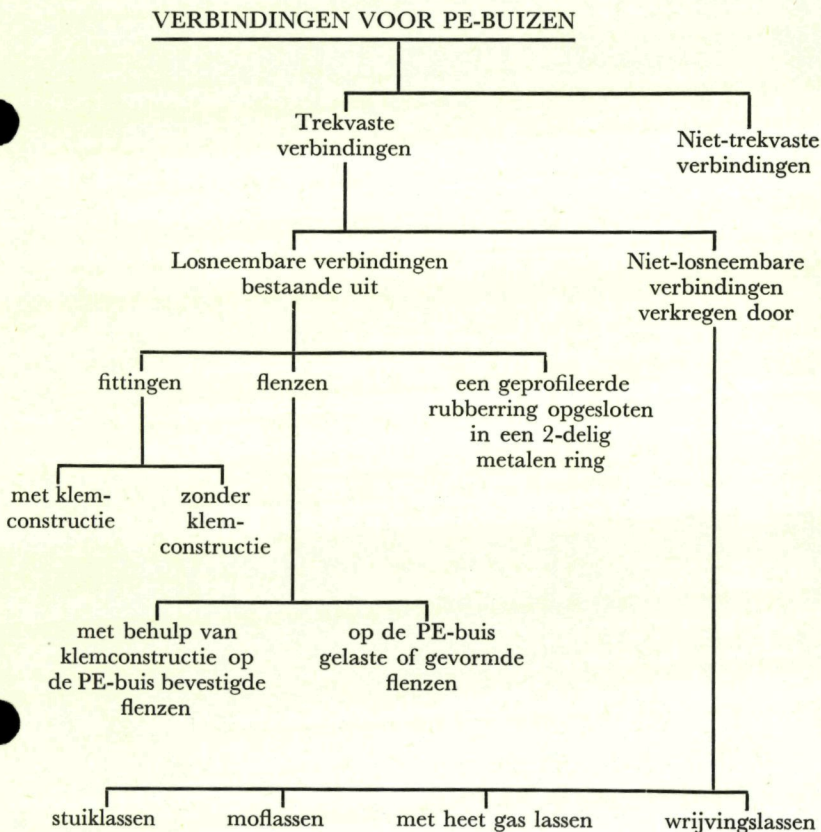


Fig. 24 Niet-trekvast flensaanzetstuk van nodulair gietijzer

4. Samenvatting

In dit rapport zijn de verschillende methoden behandeld die kunnen worden toegepast voor het verbinden van PE-buizen onderling en met leidingen van andere materialen en toestellen. Daarbij is aandacht besteed aan de voor- en nadelen van de verschillende methoden. In het hieronder opgenomen schema zijn de verschillende behandelde verbindingsmethoden samengevat.



Rijswijk (Z.H.), januari 1968



DRUK: W. D. MEINEMA N.V. - DELFT

IPCO**MF-maxi INSULATORS:****NIEUW - GEPATENTEERD - SNEL - STERK en BETROUWBAAR !!****MF = Metal Free (Metaal Vrij)****Kenmerken:**

- Volledig uit kunststof.
Voordeel: geen gevaar voor kathodische bescherming.
- Zeer snelle montage door middel van gepatenteerde spie-verbinding.
Voordeel: besparing van 50 - 80% arbeidstijd en geen speciaal gereedschap nodig.
- Gemaakt uit een bijzonder sterk en trekvast zwart PE materiaal.
Voordeel: geen breuk of scheurvorming.
- Door de zwarte kleur is het PE, met faktor 15, beter bestand tegen de UV inwerking (veroudering-broosheid van PE).
Voordeel: verhoging levensduur van de gehele doorvoering.
- De MF-maxi Insulator is hoog belastbaar door de konstruktie, het sterke PE en een segmentbreedte van 225 mm.
- Middels de hoge belastbaarheid kan de MF-maxi Insulator met een grotere onderlinge afstand gebruikt worden.
Voordeel: besparing op het benodigde aantal ringen en de bijbehorende arbeidstijd.

Type:	Nokhoogte:	Geschikt voor:
MF-maxi 20	20 mm	alle buismaterialen en buisdiameters vanaf 450 mm.
MF-maxi 25	25 mm	
MF-maxi 38	38 mm	
MF-maxi 42	42 mm	
MF-maxi 50	50 mm	
MF-maxi 65	65 mm	
MF-maxi 75	75 mm	
MF-maxi 90	90 mm	
MF-maxi 110	110 mm	
MF-maxi 125	125 mm	

Bel of fax ons voor aanvullende informatie of een demonstratie !