

# Technische Documentatie

## Drukleiding - PVC - PE



# Inleiding

## Drukleiding

### Keuze van het systeem

Drukleidingen kunnen worden samengesteld uit buizen welke op verschillende manieren zijn vervaardigd en uit verschillende grondstoffen zijn samengesteld.

Niet alleen de buizen zijn belangrijk, maar ook de wijze waarop en waarmee onderlinge verbindingen tot stand worden gebracht.

Indien aan de hand van het Programma van Eisen, waaraan een leidingsysteem moet voldoen, de middellijn van de buizen is bepaald, komt de vraag wat voor buis er moet worden gekozen.

Deze keuze wordt mede bepaald door:

- prijs van de buis op het werk
- de maximaal verwerkbare lengte van de buis
- verbindingstechniek
- kosten van uitvoering
- onderhoudskosten
- duurzaamheid
- beheer
- sterkte van de buis i.v.m. funderingstype en diepte
- gewicht van de buis i.v.m. wel of niet funderen
- flexibiliteit van het systeem

Simpele aanleg van buizen, met behulp van goede verbindingstechnieken, helpen mee de kosten van uitvoering tot een minimum te beperken. Hoe eenvoudiger de montage des te minder kans op defecten.

De flexibiliteit van het leidingsysteem is van invloed op de kosten van onderhoud. Door de flexibiliteit kunnen eventuele grondzettingen door de leiding worden gevolgd, zonder dat de buizen of de verbindingen breken of gaan lekken.

In veel gevallen zal met reden voor kunststofleidingsystemen worden gekozen. Welke kunststof wordt gekozen zal afhangen van de verbindingstechniek, de totale leg- en installatiekosten, en de verhouding tussen materiaal- en installatiekosten.



### Maten

Dyka drukleidingen in PVC zijn verkrijgbaar in de diameters van 20 tot en met 630 mm in lengten van 5 en 10 m. Afwijkende lengten zijn op aanvraag verkrijgbaar.

Dyka drukleidingen in HPE zijn verkrijgbaar in de diameters van 20 t/m 630 mm, afhankelijk van de diameter, in lengten van 5 of 10 m, op rollen van 50 en 100 m, en/of op haspels.

De drukklassen variëren van 0,63 MPa tot 1,6 MPa.

# PE drukleiding

## Drukleiding

Polyetheen (afgekort PE) is een thermoplastische kunststof met een hoog moleculair gewicht welke wordt verkregen door polymerisatie van ethyleenmoleculen ( $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ) in aanwezigheid van een katalysator.

De grondstof wordt in korrels (granules) op onze fabrieken in Nederland en België aangevoerd en op een extruder verwerkt tot buizen.

Tot een bepaalde diameter leent PE zich om op rollen of op haspels te worden aangeleverd.

Bij aanvoer op rollen of haspels dient men rekening te houden met het feit dat de buis ovaal wordt.

Bij het maken van verbindingen moet dit worden hersteld door verhitting en/of kalibrering.

Indien noodzakelijk de beschadigde buiseinden afzagen.

Bij het verwerken van op rollen of haspels aangevoerde PE onder lage temperatuur-omstandigheden is zorgvuldige voorbereiding nodig en voorzichtigheid geboden.

Het verdient aanbeveling om in een dergelijk geval de rollen of haspels ruimschoots van te voren af te wikkelen en afhankelijk van de buitentemperatuur de PE enige dagen gestrekt uit te leggen.





## Drukleiding

### Assortimentsoverzicht drukbuizen en -hulpstukken van HPE

- ~ creme
- zwart
- o gastec QA

#### Buizen PE 80, met KIWA-keur

	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315	355	400	450	500	560	630
PN 8 - SDR 1.6/17	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•	•	•	•	•	•
PN 10 - SDR 13,6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
PN 12.5 - SDR 11	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•	•	•	•	•	•

#### Buizen PE 100, met KIWA-keur

	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315	355	400	450	500	560	630
PN 10		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
PN 12.5									•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
PN 16	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

#### Buizen PE 40 (ZPE), met KIWA-keur

0,6 MPa - SDR 9

	16	20	25	32	40	50	63
	•	•	•	•	•	•	•

#### Hulpstukken, met KIWA-keur

PVC druksteekmof voor HPE 1,0 MPa

	50	63	75	90	110	125	160	200
	~	~	~	~	~	~	~	~

Voor aanboorzadels, zie pagina 4.

#### Elektrolas hulpstukken

	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200
moffen 1,0 MPa	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o	•o
mof 0,6 MPa lange uitvoering												•o
kniestukken 45°	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
												0,6 MPa
kniestukken 90°	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
												0,6 MPa
t-stukken 90°	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
												0,6 MPa
voorlaskragen 1,0 MPa				•	•	•	•	•	•	•	•	•
staalflensen 1,0 MPa				•	•	•	•	•	•	•	•	•
eindkappen						•	•	•	•	•	•	•

#### Elektrolas verloopstukken

25x20	32x25	32x25	40x25	40x32	50x32	50x40	63x32	63x40	63x50	75x50	75x63
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
90x63	90x75	110x63	110x75	110x90	125x75	125x90	125x110	160x110	160x125	200x160	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

Wijzigingen voorbehouden.

## Drukleiding



### Assortimentsoverzicht drukbuizen en -hulpstukken van HPE

- ~ creme
- zwart
- o gastec QA

Hawle koppelingen				
sok met buitendraad nr. K 6125	20x1/2" 40x1 1/4"	25x3/4" 50x1 1/2"	32x1" 63x2"	32x1 1/4"
sok met binnendraad nr. K 6225	20x1/2" 40x1 1/4"	25x3/4" 50x1 1/2"	32x1" 63x2"	32x1 1/4"
sok 2 x steek nr. K 6325	20x20 50x50	25x25 63x63	32x32	40x40
verloopsok 2 x steek nr. K 6335	25x20 50x32	32x25 50x40	40x25 63x40	40x32 63x50
verloopsok steek x koper nr. K 6385	25x15Cu 32x28Cu	25x22Cu 40x28Cu	32x15Cu 40x35Cu	32x22Cu 50x42Cu
sok steek x koper nr. K 6395	25x15Cux25	32x22Cux32	40x28Cux40	40x35Cux40
knie 2 x steek nr. K 6425	20x20 50x50	25x25 63x63	32x32	40x40
knie met binnendraad nr. K 6435	20x1/2" 50x1 1/2"	25x3/4" 63x2"	32x1"	40x1 1/4"
t-stuk 2 x steek met binnendr. x PE nr. K 6525	20x1/2"x20 50x1 1/2"x50	25x3/4"x25 63x2"x63	32x1"x32	40x1 1/4"x40
steunbus 0,6 MPa nr. K 6031	20 50	25 63	32	40
steunbus 1,0 MPa nr. K 6031	20 50	25 63	32	40
buisfrees nr. K 600	20 50	25 63	32	40
demontagewig nr. K 601	20 50	25 63	32	40
knijptang voor PE buis nr. K 605	20 t/m 40	50 t/m 63		
rilapparaat voor koperen buis nr. K 816	15-22Cu	28-35Cu	42Cu	
trekring voor PE buis nr. K 6936	20 50	25 63	32	40
carborundum trekring voor PVC/CPE buis nr. K 6931	20 50	25 63	32	40
O-ring nr. K 6940	20 50	25 63	32	40

*Wijzigingen voorbehouden.*



## Drukleiding

### Assortimentsoverzicht drukbuizen en -hulpstukken van HPE

- ~ creme
- zwart
- o gastec QA

DM/polyfix messing snelkoppelingen					
overgangskoppeling	16x1/2"	20x1/2"	25x3/4"	32x1"	40x1 1/4"
PEExkonische bu.dr. nr. 101	50x1 1/2"	63x2"	75x2 1/2"	90x3"	
knie PEExkonische bu.dr. nr. 103	20x1/2"	25x3/4"	32x1"	40x1 1/4"	50x1 1/2"
	63x2"	75x2 1/2"	90x3"		
overgangskoppeling	16x1/2"	20x1/2"	25x3/4"	32x1"	40x1 1/4"
PEExkonische bi.dr. nr. 105	50x1 1/2"	63x2"	75x2 1/2"	90x3"	
rechte koppeling PEXPE nr. 106	16x16	20x20	25x25	32x32	40x40
	50x50	63x63	75x75	90x90	
t-stuk PEXPEPE nr. 107	16x16x16	20x20x20	25x25x25	32x32x32	40x40x40
	50x50x50	63x63x63	75x75x75	90x90x90	
t-stuk spruit met konische draad nr. 108	16x1/2"x16	20x1/2"x20	25x1/2"x25	32x3/4"x32	40x1"x40
	50x1 1/4"x50	63x1 1/2"x63	75x2"x75	90x2 1/2"x90	
overgangskoppeling PE x uitwendig capillair nr. 101 K	16x15	20x15	25x22	32x28	40x35
	50x42	63x54			
overgangskoppeling PE x inwendig capillair nr. 105 K	16x15	20x15	25x22	32x28	40x35
	50x42	63x54			
konusdelen ZPE 0,6 MPa nr. 109	16x2,0	20x2,0	25x2,7	32x3,5	40x4,3
	50x5,4	63x6,8			
konusdelen HPE 0,6 MPa nr. 109	25x1,8	32x2,0	40x2,3	50x2,9	63x3,6
	75x4,3	90x5,1			
konusdelen HPE 1,0 MPa nr. 109	20x2,0	25x2,3	32x3,0	40x3,7	50x4,6
	63x5,8	75x6,8	90x8,2		
messing verlooping bu.dr. x bi.dr.	3/4"x1 1/2"	1"x3/4"	1 1/4"x3/4"	1 1/4"x1"	1 1/2"x1"
	1 1/2"x1 1/4"	2"x1 1/2"	2 1/2"x2"	3"x2 1/2"	
nylon klemring nr. 128	16	20	25	32	40
	50	63	75	90	

HPE bochten in PN8, PN10 en PN12.5	50	63	75	90	110	125	160	200
bocht 11 3/4°	•	•	•	•	•	•	•	•
bocht 22 1/2°	•	•	•	•	•	•	•	•
bocht 30°	•	•	•	•	•	•	•	•
bocht 45°	•	•	•	•	•	•	•	•
bocht 90°	•	•	•	•	•	•	•	•

Wijzigingen voorbehouden.





**Drukleiding**

## Materiaaleigenschappen PVC

Het voor buizen en hulpstukken gebruikte PVC heeft de volgende eigenschappen:

Eigenschap	Eenheid	
Soortelijke massa	g/cm <sup>3</sup>	1,4
wateropname	%	< 0,2

### Mechanische eigenschappen

Gemeten in normaal klimaat 23°C en 50% relatieve vochtigheid

E-modulus	N/mm <sup>2</sup>	3000
vloeigrens	N/mm <sup>2</sup>	35
rek bij vloeigrens	%	10
treksterkte	N/mm <sup>2</sup>	50
rek bij breuk	%	> 80
buigsterkte	N/mm <sup>2</sup>	80-110
torsiemodulus	N/mm <sup>2</sup>	1500
shore-hardheid	shore D	84
kerfslagvastheid	mJ/mm <sup>2</sup>	2-5

### Thermische eigenschappen

Vicat verwekingstemperatuur	°C	+80
lineaire warmte-uitzettingscoëfficiënt tussen 20°C en 90°C	mm/m °C	0,06
warmtegeleidbaarheid bij 20°C	W/m °C	0,16

De aangegeven waarden zijn die van uit plaat geperste proefstaaltjes. Al naar gelang de fabricage-omstandigheden kunnen afzonderlijke metingen eventueel van deze gemiddelden afwijken.



# Materiaaleigenschappen HPE

## Drukleiding



Het voor het fabriceren van HPE buizen en hulpstukken gebruikte hard polyetheen (HPE) heeft de volgende eigenschappen:

Eigenschap	Eenheid	
Soortelijke massa	g/cm <sup>3</sup>	0,959
smeltindex MF 1 190/5	g/10 min	0,45
roetgehalte (UV-stabilisatie)	%	2...3
wateropname	%	0
kleur:	-	zwart

**Mechanische eigenschappen** Gemeten in normaalklimaat 23°C en 50% relatieve vochtigheid

Vloiegrens	N/mm <sup>2</sup>	25
rek bij vloiegrens	%	10
treksterkte	N/mm <sup>2</sup>	>50
E-modules	N/mm <sup>2</sup>	900
torsiemodulus	N/mm <sup>2</sup>	200
buigkruipmodulus 1 min-waarde	N/mm <sup>2</sup>	1200
kogeldrukhardheid 30 sec-waarde	N/mm <sup>2</sup>	43
shore-hardheid	shore D	63
kerfslagvastheid	kJ/mm <sup>2</sup>	11

**Thermische eigenschappen**

lineaire warmte-uitzettingscoëfficiënt tussen 20°C en 90°C	mm/m °C	0,2
warmtegeleidbaarheid bij 20°C	W/m °C	0,43
koudbrosheidsgrens	°C	onder -50

De aangegeven waarden zijn die vanuit plaat of folie geperste proefstaafjes. Al naar gelang de fabricage-omstandigheden kunnen afzonderlijke metingen eventueel van deze gemiddelden afwijken.



## Drukleiding

# Hydraulica van liggende leidingen

### Wandruwheid

Een van de sprekende voordelen van PVC en HPE buizen is de geringe wandruwheid.

De wandruwheid is een waarde welke in hydraulische berekeningen dient te worden gebruikt.

Hoewel er verschillen zijn tussen k-waarden van diverse materialen en diameters is het voor een eerste indicatieve bepaling van weinig belang, zolang de wandruwheid lage **k-waarden** in de orde van grootte van 0,01 - 0,1 mm heeft.

Voor alle diameters voor zowel PVC als HPE kan zodoende een wandruwheid (k) van **0,02 mm** worden aangehouden.

### Kinematische viscositeit van water

Bij de gegeven grafiek voor de bepaling van het drukverlies in leidingen is rekening gehouden met de kinematische viscositeit van schoon water van 10° C. De invloed van de temperatuur van het water op kinematische viscositeit is weergegeven in onderstaande figuur.

### Algemeen

Het woord 'hydraulica' stamt van oorsprong uit de griekse woorden HYDRO (= water) en AULOS (= pijp, buis).

Het betekent onder andere: de wetenschap van het evenwicht en de beweging der vloeistoffen.

### Hydraulische berekeningen

Als de vereiste capaciteit van het leidingsysteem is bepaald, moet de leidingdiameter worden berekend.

De hydraulische berekening **moet** worden uitgevoerd om de doorvoerscapaciteit van een ontworpen of bestaand leidingsysteem te **bepalen**. In vele handboeken en studies wordt gerekend met de formules van Darcy-Weisbach en Colebrook-White.

De snelheid van het medium en het debiet kunnen bij een gewenst wrijvingsverlies, inwendige buisdiameter en wandruwheid zeer eenvoudig worden berekend met de aangepaste formule van Colebrook-White, uitgedrukt in onderstaande vorm:

$$v = -2 \sqrt{(2g \cdot Dl)} \log \left[ \frac{k}{3,7D} + \frac{2,51 \cdot v}{D \cdot \sqrt{(2g \cdot Dl)}} \right]$$

en:  $Q = v \cdot A$ .

Hierin is:

v = de gemiddelde snelheid van de vloeistof (m/s)

g = de versnelling tengevolge van de zwaartekracht (m/s<sup>2</sup>) = 9,81 m/s<sup>2</sup>

D = de inwendige diameter van de leiding (m)

l = het verhang d.i. het wrijvingsverlies per eenheid van lengte (m/m) = (-)

k = de wandruwheid (m)

v = de kinematische viscositeit van de vloeistof (m<sup>2</sup>/s) = 1,31 x 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s voor water van 10° C en rioolwater van 15° C

Q = debiet (m<sup>3</sup>/s)

A = inwendig oppervlak van de doorsnede van de buis (m<sup>2</sup>)

temperatuur in °C	kinematische viscositeit in centipoises (= 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s)
0	1,792
5	1,519
10	1,310
15	1,146
20	1,011
25	0,898
30	0,804
35	0,726
40	0,658
45	0,583
50	0,557
55	0,516
60	0,478

# Dimensionering van buisleidingen

Het berekenen van buisleidingen met gebruikmaking van de formules van Darcy-Weisbach en Colebrook-White is een gecompliceerd werk.

De bepaling van het drukverlies in een leiding is afhankelijk van vier grootheden:

- het debiet
- de inwendige buisdiameter
- de wandruwheid
- de kinematische viscositeit

De berekeningen kunnen sterk worden vereenvoudigd door gebruik te maken van grafieken.

Op de volgende pagina is een grafiek afgebeeld, gebaseerd op een wandruwheid ( $k$ ) van 0,02 mm, en een kinematische viscositeit ( $\nu$ ) van  $1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  (geldend voor drukleiding met een temperatuur van  $10^\circ \text{ C}$ ).

In de grafiek zijn 4 waarden logaritmisch verwerkt, te weten:

- debiet (in  $\text{m}^3/\text{uur}$  en  $1/\text{sec.}$ )
- drukverlies (in  $\text{mwk}/\text{m}$ )
- inwendige diameter (in mm)
- stroomsnelheid (in  $\text{m}/\text{sec.}$ )

Met behulp van de grafiek is het mogelijk waarden te bepalen wanneer twee andere variabelen bekend zijn:

- uit een gegeven drukverlies en debiet volgt de toe te passen diameter. Hierbij moet worden afgerond op de dichtstbijgelegen beschikbare inwendige diameter
- wanneer diameter en drukverlies gegeven zijn, is het debiet vast te stellen
- zijn de diameter en het debiet bekend, dan is het drukverlies te bepalen

Tevens is het mogelijk met behulp van de grafiek de stroomsnelheid te bepalen in de 100% gevulde buisleiding.

Voor de dimensionering van een drukleiding moeten de volgende gegevens voorhanden zijn:

- debiet
- leidinglengte
- statische hoogteverschillen
- capaciteit van het toe te passen pomptype

## Voorbeeld berekening buisleiding

### Gegeven:

- debiet (in  $\text{m}^3/\text{h}$  of  $\text{l}/\text{s.}$ )
- inwendige diameter (in mm)
- lengte van de leidingen (in m)

## Drukleiding



### Gevraagd:

- drukverlies over de totale lengte

### Oplossing:

- zoek horizontaal in de grafiek debiet ( $\text{m}^3/\text{h}$ )
- ga verticaal omhoog tot gegeven binnendiameter
- ga horizontaal naar links en lees drukverlies af (in  $\text{mwk}/\text{m}$ )
- vermenigvuldig gevonden drukverlies met de gegeven lengte van de leiding

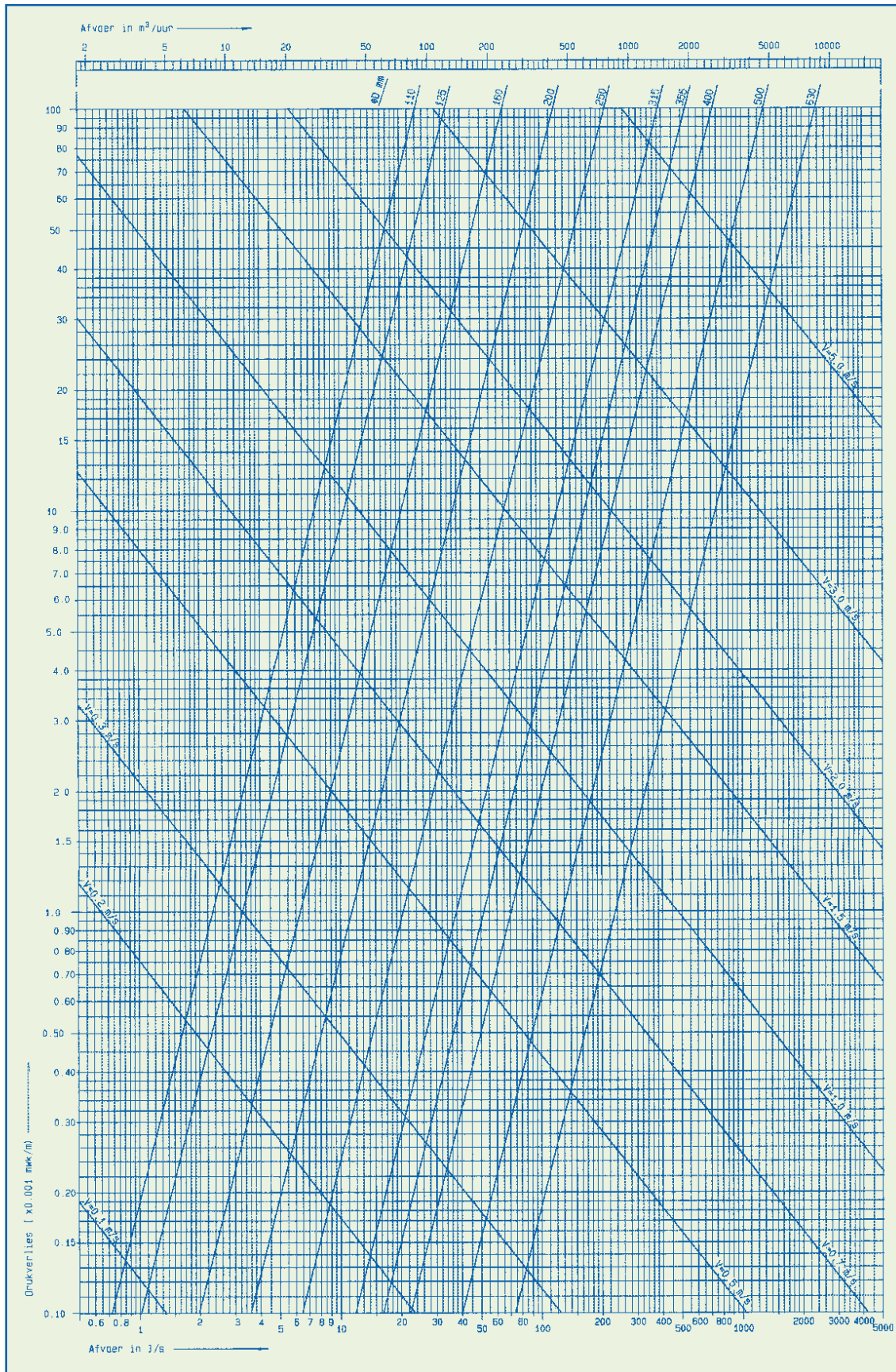
Het product van de vermenigvuldiging geeft het totale drukverlies, uitgedrukt  $\text{mwk}$  (meters waterkolom).

### Klasse aanduidingen

In onderstaand figuur zijn de verschillende drukklassen vermeld m.b.t. de toegepaste materialen.

PVC (vlgs. BRL-K502)	HPE (vlgs. BRL 533)	ZPE
0,63 MPa	PN 8.0	0,6 MPa
0,75 MPa	PN 10.0	
1,00 MPa	PN 12.5	
1,25 MPa		
1,60 MPa		

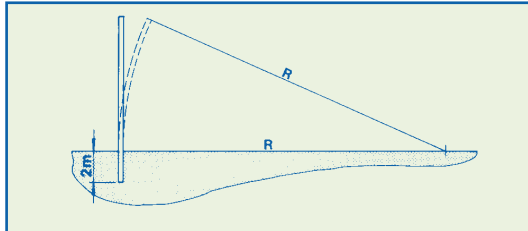
Capaciteit drukleiding (k = 0,25 mm).



# Ontwerpeisen

## Drukleiding

Bij het ontwerpen van drukleidingen moet men rekening houden met:



### Richtingsveranderingen

Bij richtingsverandering zullen grote spatkrachten optreden.

Deze krachten kunnen worden opgevangen door:

1. grote boogstralen toe te passen;
2. toepassing van trekvastе verbindingen;
3. opvangconstructies toe te passen achter de bochten.

ad. 1. Bij het toepassen van grote boogstralen is men gebonden aan de maximaal toelaatbare buiging voor PVC buizen en HPE buizen.

Als richtlijn voor de buigstraal wordt aangehouden:

buitenmiddellijn van de buis in mm	theoretische buigstraal R	theoretische buigstraal R
D	PVC	HPE
Ø 63 t/m Ø 160	300 x D	75 x D
Ø 200 t/m Ø 355	400 x D	100 x D
Ø 400 t/m Ø 630	500 x D	100 x D



ad. 2. Trekvastе verbindingen worden toegepast bij het koppelen van bochten en zinkers aan de rechte gedeelten in de drukleiding.

In de bochten en zinkers treden namelijk spatkrachten op die de bocht of zinker van de buis willen schuiven.

Om dit te voorkomen worden op die plaatsen geen gewone druksteekmoffen, maar trekvastе koppelingen toegepast.

Bij deze verbindingen wordt de axiale kracht overgebracht op de aansluitende buizen. De wrijving tussen de grond en de buis is dan bepalend voor de lengte die trekvast moet worden uitgevoerd.

In onderstaand overzicht wordt bij diverse buisdiameters de benodigde trekvast uit te voeren lengte gegeven voor diverse grondsituaties.

buisdiameter in mm	grondsoort	benodigd aantal trekvastе meters (grondwater dieper dan onderkant buis)	benodigd aantal trekvastе meters (grondwater op een niveau van 0,8 m onder maaiveld)
160	zand	3.5	4.2
	leem	5.8	6.9
	klei	6.2	7.5
200	zand	4.6	5.5
	leem	7.4	8.9
	klei	8.1	9.8
315	zand	6.5	7.8
	leem	10.5	12.7
	klei	11.5	14.1
400	zand	8.3	10.1
	leem	13.5	16.6
	klei	14.8	18.6
500	zand	9.9	12.2
	leem	16.1	20.1
	klei	17.8	22.9
630	zand	11.5	14.3
	leem	18.7	23.5
	klei	20.8	27.1



## Drukleiding

ad. 3. Opvangconstructies achter de bochten door middel van verankering kunnen worden uitgevoerd op diverse wijzen.

- De verankering kan rechtstreeks tegen de ongeroerde grond of via ondersteuning door houten palen, planken of damwand tegen de ongeroerde grond rusten.
- Punt- en lijnbelastingen dienen te worden vermeden.

### Waterslag

Waterslag is een serie van drukveranderingen in een gesloten leiding als gevolg van snelheidsveranderingen van de te transporteren vloeistof. Waterslagverschijnselen zullen optreden als het debiet in de leiding **plotseling** verandert. De verschijnselen zijn sterker naarmate de debietverandering groter is en sneller plaatsvindt.

Ook bij drukleidingen treden waterslagverschijnselen op.

Daartoe zullen er berekeningen moeten worden uitgevoerd om te beoordelen of er maatregelen getroffen moeten worden om eventuele schade aan de leiding te voorkomen.

De voortplantingssnelheid van de drukgolven is afhankelijk van de buiseigenschappen en de vloeistofeigenschappen.

In PVC en HPE leidingen zijn de te verwachten voortplantingssnelheden in volledig met water gevulde buizen van ongeveer 300 m/s.

Indien zich luchtopsluitingen in de leiding bevinden, zal de voortplantingssnelheid afnemen. Afhankelijk van de hoeveelheid lucht kan de voortplantingssnelheid afnemen tot 100 m/s.

Indien de snelheidsveranderingen zeer snel optreden, kan de optredende drukverhoging of drukverlaging worden berekend met de formule van Joukowsky:

$$H = \frac{a}{g} \cdot \Delta v$$

Hierin is:

H = drukverhoging c.q. drukverlaging (mwk)

a = voortplantingssnelheid van de drukgolf  
(m/s) = 100-300 m/s

g = versnelling t.g.v. de zwaartekracht  
(m/s<sup>2</sup>) = 9,8 m/s<sup>2</sup>

$\Delta v$  = snelheidsverandering van de vloeistof (m/s)

De snelheidsverandering  $\Delta v$  moet dan wel optreden **binnen** een bepaalde tijd. Deze tijd kan worden berekend door de volgende formule:

$$\frac{2L}{a}$$

waarin L = de leidinglengte

a = voortplantingssnelheid van de drukgolf  
(in m/s)

De berekening van de drukverhoging ten gevolge van waterslag, zoals hierboven is aangegeven, mag alleen worden aangewend indien het waterslagverschijnsel zich een beperkt aantal malen per dag voordoet.

## Drukleiding



### Toelaatbare werkdrukken bij diverse temperaturen in PVC en HPE buizen

Evenals bij andere thermoplastische materialen is ook bij PVC buis en HPE buis de toelaatbare werkdruk lager naarmate de bedrijfstemperatuur hoger wordt.

De drukklasse van PVC en HPE buizen wordt normaal opgegeven als bedrijfsdruk bij 20° C.

In onderstaande tabel is het verband aangegeven tussen werkdruk en temperatuur bij PVC en HPE.

Tabel - Verband tussen werkdruk en temperatuur bij PVC en HPE.

materiaal	nominale druk	maximaal toelaatbare werkdrukken in MPa		
		tot 25° C	van 25 tot 35° C	van 35 tot 45° C
PVC	0,75 MPa	0,75	0,6	0,45
	1,00 MPa	1,00	0,8	0,65
	1,25 MPa	1,25	1,0	0,8
materiaal	nominale druk	maximaal toelaatbare werkdrukken in MPa		
		tot 25° C	van 25 tot 30° C	van 30 tot 35° C
HPE	PN 8	0,64	0,50	0,40
	PN 10	0,80	0,63	0,50
	PN 12.5	1,00	0,78	0,62



Drukleiding

## Verbindingen

Bij bovengrondse toepassing zullen altijd trekvaste verbindingen moeten worden toegepast. Hiervoor kan ook gebruik worden gemaakt van druklijmmoffen, zie ad 3.

De Dyka trekvaste koppeling is samengesteld uit 1 buitenmof, 1 druksteekmof, 2 spiebussen en 4 borgsnoeren. De diameters  $\varnothing$  400 en 500 mm zijn uitgevoerd met 2 borgsnoeren.

De Dyka trekvaste koppeling is voorzien van het KIWA-keurmerk, volgens NEN 7107. Kleur: crème volgens RAL 1014.

### Algemeen

Voor het maken van verbindingen in drukleidingen zijn er de volgende mogelijkheden:

1. Druksteekmoffen bestemd voor PVC drukleidingen.
2. Trekvaste koppelingen, toe te passen bij bochten en zinkers in drukleidingen van PVC.
3. Druklijmmoffen, toe te passen bij drukleidingen van PVC.
4. Druksteekmoffen, bestemd voor HPE drukleidingen.
5. Trekvaste koppelingen, toe te passen bij de overgang van kunststof op gietijzeren hulpstukken.

#### ad 1

Bij Dyka druksteekmoffen wordt de afdichting verzorgd door gefixeerde rubbermanchetten. De stootrand is los in de mof vastgeklikt. Deze stootrand kan eventueel eenvoudig worden verwijderd, waardoor de steekmof als overschuifmof kan worden gebruikt, met uitzondering van  $\varnothing$  50 mm. De PVC druksteekmof is voorzien van het KIWA-keurmerk volgens KIWA-kwaliteitseisen nr. 53. Kleur: crème volgens RAL 1014.

#### ad 2

In situaties waarbij verwacht kan worden dat ten gevolge van de inwendige druk de buisdelen uit de druksteekmof kunnen bewegen dient men te kiezen voor een trekvaste oplossing. De noodzaak voor het toepassen van een trekvaste verbinding doet zich voor bij richtingsveranderingen van de ondergrondse buis, bijvoorbeeld bij bochten en zinkers.

#### ad 3

In situaties waarbij een trekvaste verbinding is vereist, kan men gebruik maken van druklijmmoffen. Hierbij dient men gebruik te maken van hogedruklijm en/of hogedruk montagelijm. Zie voor verlijming de Dyka-lijmvoorschriften.

#### ad 4

Vond het verbinden van HPE buizen aanvankelijk plaats door middel van spiegellassen, in een later stadium is men voor het maken van verbindingen in de diameters t/m 200 mm overgegaan op electrolaskoppelingen. Deze laatste methode betekende een aanmerkelijke verbetering omdat er in vergelijking met het spiegellassen een grotere trefzekerheid ontstond en röntgenfoto's overbodig werden. Beide methodes zijn vrij kostbaar en vereisen bovendien zorgvuldige voorbereiding en de nodige accuratesse.

De steekmof voor het verbinden van PVC buizen is in de praktijk feitelijk tot de enige juiste en betrouwbare verbinding uitgegroeid.

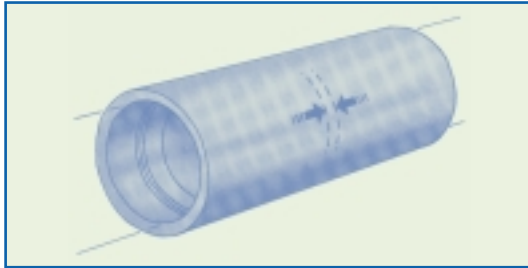
Voor Dyka was dit aanleiding om voor HPE buizen ook een steekmof te ontwikkelen. Deze moet dan wel inschieten op de specifieke eigenschappen van HPE, zoals een hogere uitzettingscoëfficiënt. De verschijningsvorm van de druksteekmof, bestemd voor HPE, is nadrukkelijk langer dan de mof bedoeld voor het verbinden van PVC drukleiding.



### Dubbele druksteekmof

Voor HPE: met stootrand en gefixeerde rubbermanchet.

Assortiment:	50 t/m 200 mm
Drukklasse:	1,0 MPa
Keurmerk:	KIWA-Attest
Soort verbinding:	manchetverbinding
Eigenschappen:	eenvoudige montage



- Buis haaks afzagen met fijngetande zaag of afsnijden met pipe cutter.
- Vijlen, buitenrand buiseinde met halfijne vijl afschuinen en binnenkant afbramen.
- PE buis schoonmaken en insmeren met glijmiddel.
- Rubbermanchet van mof insmeren met glijmiddel.
- Insteekdiepte d.m.v. krijtstreep aftekenen.
- Mof op buis monteren met drukkracht en/of slagkracht of stootrand (krijtstreep).

Opmerking: sla nooit rechtstreeks op de rand van de mof.

Bij smalle sleuven kan, tijdens het in de sleuf laten zakken van de buis, de verbinding uit elkaar schuiven.

Toepasbaar voor overgang van HPE naar PVC.

#### ad 5

In speciale gevallen is het nodig om van de kunststofleiding over te gaan naar gietijzer. Hierbij kan gedacht worden aan het toepassen van een afsluiter in een leiding.

Hiertoe zijn speciale overgangsstukken beschikbaar. Het principe van de verbindingstechniek bestaat uit de combinatie van een trekvaste verbinding (kunststof) en een flensconstructie (gietijzer).

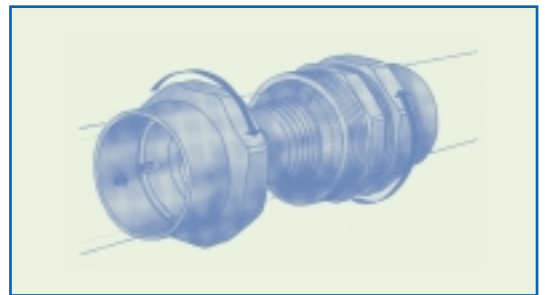
De overgangsstukken zijn toepasbaar in diameters van 110 mm tot en met 500 mm.

## Drukleiding



### Metalen klemverbinding met binnenkonussen

Assortiment:	16 t/m 90 mm
Drukklasse:	0,6 MPa en 1,0 MPa
Keurmerk:	KIWA-keur
Soort verbinding:	trekvast
Eigenschappen:	eenvoudige montage



- Buis haaks afzagen.
- Afschuinen/bramen.
- Wartelmoer op buis schuiven.
- Klemhuls op buis schuiven.
- Konusdeel in de buis slaan.
- Buis in de koppeling aanbrengen.
- Wartelmoer aandraaien.
- Na enkele minuten nog eens aandraaien.

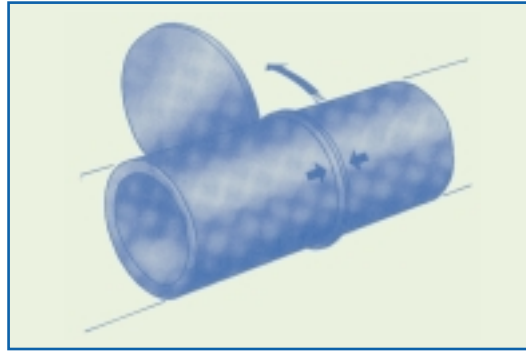
Verschillende konusdelen bij andere drukklasse buis.



## Drukleiding

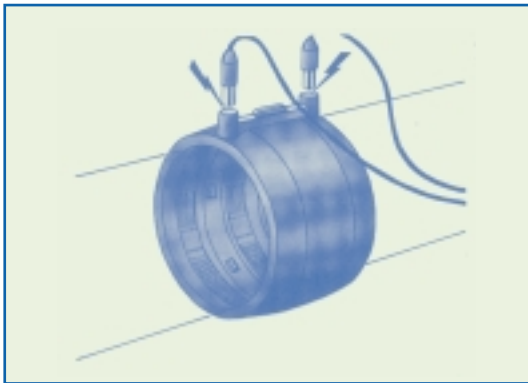
### Spiegellassen

Assortiment:	voor elke diameter en wanddikte toepasbaar
Drukklasse:	-
Keurmerk:	RTD-keur
Soort verbinding:	trekvast
Eigenschappen:	specialistisch werk



### Elektrolasfitting

Assortiment:	20 t/m 200 mm
Drukklasse:	PN 12.5
Keurmerk:	-
Soort verbinding:	trekvast
Eigenschappen:	zorgvuldige montage



- Bij het stuiklassen worden de buiseinden in een spiegellas apparaat geklemd. Hierna worden de randen van de te verbinden buizen met een laspiegel verwarmd tot het materiaal plastisch is geworden.
- Vervolgens worden de buiseinden tegen elkaar gedrukt, waardoor de las ontstaat.
- In principe niet zo'n ingewikkelde techniek. In de praktijk zijn echter vele details van belang, zodat de geoefendheid van de lasser een belangrijke voorwaarde is.

- Oppervlakte van de buis in de te lassen vlakken zonder groeven afkrabben. De afgekrabde delen niet meer aanraken i.v.m. verontreiniging.
- Buiseinden inklemmen in de lasslede.
- Buis haaks afzagen langs de afstelring met fijngetande zaag.
- Afstelring afnemen.
- Buitenrand buiseinde met halfijne vijl afschuiven.
- Binnenzijde buiseinde afbramen.
- Contactbussen van lasapparaat op de contactpolen van de mof aansluiten.
- De handleiding voor de bediening van de lasautomaat opvolgen.
- Lassleden niet binnen 30 min. verwijderen.
- Lasapparatuur en lasslede zijn voor verhuur beschikbaar.

Volg de voorschriften van de lastrafo.

# Montagevoorschriften

## Drukleiding

### Druksteek- en overschuifmoffen

1. Controleer de buiseinden op:
  - goede afschuining
  - eventuele beschadiging of breuk.
2. Controleer de steekmof op:
  - eventuele beschadiging of breuk.
3. Mof met manchetten en de buiseinden goed reinigen.
4. Bestrijk de rubbermanchet van de steekmof rondom goed met Dyka-glijmiddel.
5. Schuif de steekmof over het buiseind tot aan de stootrand.
6. Herhaal bovengenoemde handelingen voor de andere kant van de steekmof. Een buiseind van een andere buis wordt nu in de steekmof geschoven.
7. Voor het monteren van de steekmoffen kan gebruik worden gemaakt van een stootijzer. Tussen stootijzer en steekmof of buis dient men een stuk hout te leggen. Dit dient om eventuele beschadiging aan de buis of steekmof te voorkomen. Het is niet toegestaan de steekmoffen d.m.v. slaan of stoten op de buis te monteren. De steekmoffen mogen niet m.b.v. mechanische kracht, bijvoorbeeld met een kraan of laadschop, op de buis worden gemonteerd.

Door verwijdering van de stootrand kan de steekmof als overschuifmof worden gebruikt.

### Trekvastе koppelingen

Een trekvastе koppeling bestaat uit een aantal onderdelen, te weten:

- twee spiebussen, welke op de te verbinden buiseinden verlijmd dienen te worden
- een druksteekmof
- een buitenmantel
- twee of vier borgsnoeren, afhankelijk van de diameter van de te verbinden buizen.

Aangeraden wordt het verlijmen van de spiebussen door onze fabriek te laten uitvoeren. Indien de verlijming op de werkplek wordt uitgevoerd, dienen de uitgebreide Dyka-lijmvoorschriften te worden gehanteerd.

De trekvastе koppeling is samengesteld uit:

1. Buitenmof voorzien van spie invoergaten.
2. Druksteekmof met gefixeerde rubbermanchetten.
3. 2 spiebussen en borgsnoeren.

Bij de toepassing van bochten, zinkers en sprongstukken in drukleidingen treden krachten op, die de bocht, zinker of het sprongstuk van de buis willen schuiven.

Om dit te voorkomen, worden op die plaatsen geen gewone druksteekmoffen maar trekvastе koppelingen toegepast.

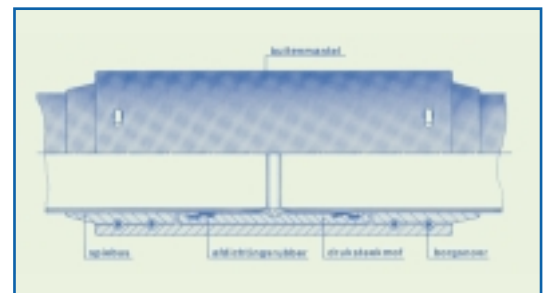


### Montagevoorschrift:

1. Indien de spiebussen niet fabrieksmatig zijn voorgeassembleerd, buiseinden en spiebussen eerst goed schoonmaken en vervolgens spiebussen op de buiseinden verlijmen volgens Dyka-lijmvoorschriften.
2. Druksteekmof schoonmaken en voorzien van glijmiddel.
3. De druksteekmof met vaste manchet tot aan spiebus op buiseind schuiven.
4. Buitenmantel over de druksteekmof en spiebus schuiven en borgsnoeren aanbrengen.
5. Buiseind met tweede spiebus in druksteekmof schuiven tot de groeven tegenover elkaar zitten en laatste borgsnoeren monteren.

### Opmerkingen:

1. Het oplijmen van spiebussen kan desgewenst door onze fabriek worden uitgevoerd.
2. De lijmverbinding heeft na 24 uur zijn nominale sterkte bereikt.
3. Dyka trekvastе koppelingen vinden aansluiting op gietijzeren hulpstukken.





## Drukleiding

### Spiebussen

Controleer de buiseinden op:

- goede afschuining
- eventuele beschadiging of breuk.

Controleer de koppeling op eventuele beschadiging of breuk.

Met behulp van de montagebus voor spiebussen kan op de werkplek de verlijming van spiebussen plaatsvinden.

1. Buiseind en binnenkant van de spiebus goed reinigen met Dyka-reinigingsmiddel.
2. Merkstreek aanbrengen op buiseinde.
3. Buiseinde met Dyka-montagelijm insmeren vanaf merkstreek tot einde buis.
4. Binnenkant spiebus insmeren met Dyka-montagelijm.  
Aangeraden wordt het aanbrengen van de lijm op de grotere diameters door twee mensen gelijktijdig te laten uitvoeren met gebruikmaking van de in de Dyka-lijmvoorschriften voorgeschreven lijmkwasten. Vooral bij warm weer is het snel aanbrengen van de lijm een vereiste, daar anders montage zeer moeilijk zo niet onmogelijk wordt.
5. Met behulp van de montagebus de spiebus op het buiseinde monteren.
6. Direct na deze montage het buiseinde van lijmresten ontdoen.  
Hierbij dient gebruik te worden gemaakt van Dyka-reiniger.
7. Handeling 1 t/m 6 herhalen voor de andere spiebus.

Controleer of de opgelijmde spiebussen op de juiste afstand van het buiseind of bochteind gemonteerd zijn.

8. Buitenmantel over één van de te koppelen buizen schuiven.
9. Dyka-druksteekmof schoonmaken en voorzien van glijmiddel.
10. De druksteekmof met vaste manchet tot aan spiebus op buiseinde schuiven.
11. Andere buiseind in de druksteekmof schuiven tot aan aanslag van de spiebus.

12. Buitenmantel over de beide spiebussen en de druksteekmof schuiven.
13. Borgsnoeren monteren (eventueel de borgsnoeren aan de voorzijde voorzien van Dyka-glijmiddel).

### Montagebus voor spiebussen

Met deze montagebus, leverbaar in de maat 110 t/m 500 mm, kunt u zelf de spiebussen op de juiste afstand op de buis monteren, indien u dit niet door de fabriek laat doen.

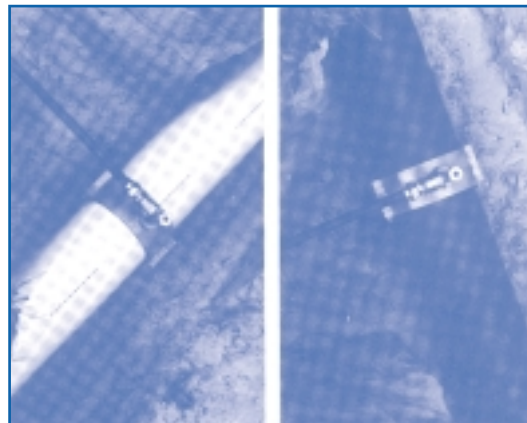
Zie voor montage en verlijming de resp. montagevoorschriften voor trekvastte koppelingen en de Dyka-lijmvoorschriften.

### Aanboorzadel

Specifieke kenmerken van het Dyka aanboorzadel:

1. De verbinding van boven- en onderstuk vindt plaats door middel van een spie. Hierdoor ontstaat een betere verdeling van de krachten in een als kritisch bekend staand gebied van het aanboorzadel.
2. Boven- en onderstuk zijn symmetrisch.  
Men kan desnoods 2 bovenstukken gebruiken i.p.v. 1 boven- en 1 onderstuk.
3. Zowel boven- als onderstuk klemt zich vast om de buis.

Wanneer men het onderstuk om de buis heeft geplaatst, klemt het zich aan de buis.



# Speciale constructies

## Drukleiding

### Zinkers

#### Zinker gebogen uit PVC buis

Dyka vervaardigt zinkers uit één stuk of samengesteld uit onderdelen die voorzien zijn van opgelijmde spiebussen voor trekvlaste verbindingen. Zinkers uit één stuk verdienen in de praktijk de voorkeur, doch hierbij is overleg met de fabriek noodzakelijk i.v.m. transport en in voorraad zijnde lengten buis.

Het is raadzaam bij zinkers uit één stuk de hoeken niet groter dan 30° te kiezen, terwijl de straal minimaal 9 x diameter buis is.

Bij hoeken groter dan 30° dient men rekening te houden met een grotere straal. PVC zinkers zijn leverbaar in de diameters 50 t/m 630 mm, met alle verkrijgbare standaardbochten.

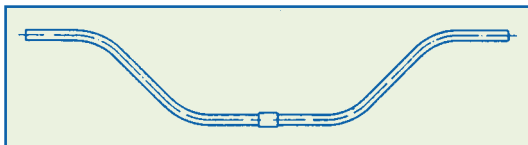
Zinker uit één stuk, die in de fabriek door voorverwarmen in het gewenste model wordt gebracht.

Kan uitsluitend in overleg met de fabriek en volgens tekening worden vervaardigd.



Zinker samengesteld uit 2 onderdelen die door één trekvlaste koppeling verbonden worden.

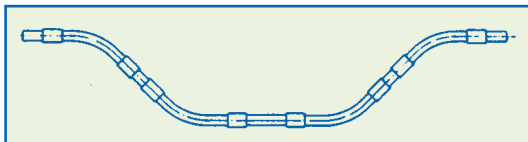
Kan uitsluitend in overleg met de fabriek en volgens tekening worden vervaardigd.



Zinker opgebouwd uit 4 standaardbochten,

5 passtukken en 8 trekvlaste koppelingen.

Deze kan tot elke gewenste lengte worden samengesteld.





## Drukleiding

# Afpersen van drukleidingen

### Afpersen van PVC en HPE leidingen

Geadviseerd wordt dat de perspomp moet zijn voorzien van twee geijkte manometers (afleesbaar in 10 KPa) waarvan er ten minste één registrerend is. De registratie dient voldoende duidelijk te zijn.

Voor het afpersen van de leiding wordt de volgende procedure geadviseerd:

- breng de leiding geleidelijk op de druk die overeenkomt met de netdruk;
- hierna volgt een stabilisatieperiode van 12 tot 24 uur; deze periode geldt voor het ondervangen van de invloed van eventuele zettingen en lucht in de leiding;
- na de stabilisatieperiode moet de druk gelijkmatig met een snelheid van ca. 100 KPa/h opvoeren tot de verlangde beproevingsdruk is bereikt;
- zodra de onder c genoemde druk is bereikt, gaat voor PVC leidingen de feitelijke beproevingsduur van 2 uur in. Aan het eind van de 2 uur moet de druk in de leiding nog ten minste 95% zijn van de aanvankelijke beproevingsdruk.

De beproevingsmethode voor HPE drukleidingen is bijvullen met een snelheid van ca. 50 KPa/h tot 60% van de vereiste beproevingsdruk is bereikt. Deze druk moet gedurende de stabilisatieperiode van 12 h worden gehandhaafd. Deze periode geldt voor het ondervangen van de invloed van eventuele zettingen en lucht in de leiding. Daarna druk gelijkmatig met een snelheid van ca. 100 KPa/h opvoeren tot de verlangde beproevingsdruk is bereikt.

Bij HPE leidingen deze druk gedurende 24 h handhaven. Hierbij mag in de eerste 12 h om de 2 h worden bijgevuld. De volgende 12 h moet de druk zonder bijvullen constant blijven.

### Algemeen

Na het leggen van een leiding voor drukleidingstransport zal de leiding afgeperst moeten worden. Hiertoe wordt de leiding gevuld en zorgvuldig ontluicht.

Als beproevingsmethode wordt meestal gekozen voor een druk groot 1,5 maal de nominale druk.

Afhankelijk van de grootte en de tijdsduur van de belasting, zal rek van het materiaal optreden. Deze rek begint op te treden bij het onder druk brengen van de leiding.

Als gevolg van de vervorming treedt een vergroting van het volume op en zal dus de druk in de leiding dalen.

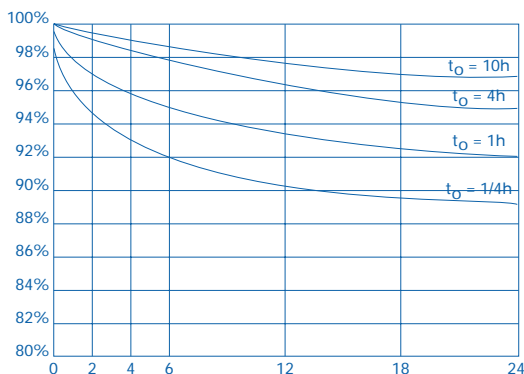
De totale drukval wordt mede bepaald door de tijd die nodig is om de leiding op de beproevingsdruk te brengen.

### Het drukverloop bij het afpersen van PVC leidingen

De grafiek in figuur 11 geeft de resterende druk in procenten van de bereikte beproevingsdruk op het tijdstip T in uren na het moment waarop de beproevingsdruk is bereikt, afhankelijk van de tijd ( $t_0$ ) welke nodig was om de beproevingsdruk te bereiken. Voorwaarde voor het gebruik van de grafiek is, dat de leidinglengte en de temperatuur constant blijven en dat zich geen lucht in de leiding bevindt.

$t_0$  = Tijd benodigd om leiding op druk te brengen  
 T = Tijd nadat de leiding op druk is gebracht  
 $P_{t_0}$  = Beproevingsdruk gelijk aan 1,5 x nominale druk.

### Drukverloop bij het afpersen van PVC-leidingen



# Hawle koppelingen

Drukleiding

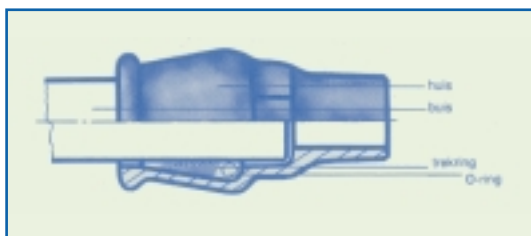
De Hawle koppeling is bestemd voor het verbinden van hard polyetheen PVC, PVC/CPE, kunststof bekleed staal en koperen buizen.

Deze robuuste kunststofkoppeling munt uit door gemakkelijke montage en een veilige verbindings-techniek.

Voor bijna alle typen geldt KIWA-toelating nr. 1004/1 en gaskeur G.I. 79/009.

## Eigenschappen:

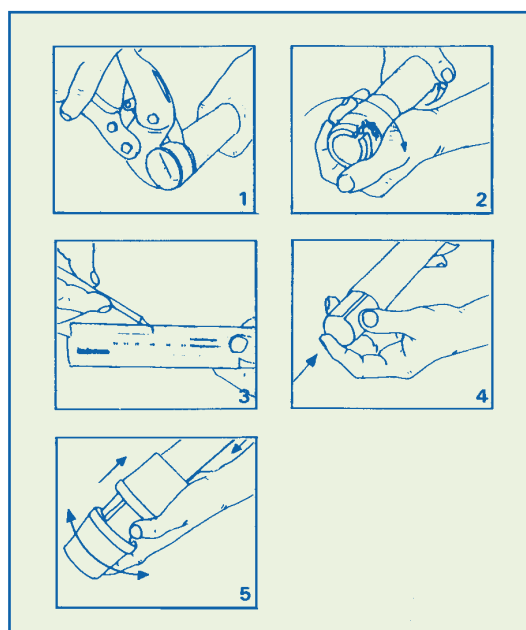
- Materiaal: polyacetaalhars.
- Trekvast door slimme trekking en conische binnenvorm.
- Gas/waterdicht door O-ring.
- Eventuele demontage van de verbinding is mogelijk met speciale wiggen.
- Afhankelijk van de toepassing, geschikt voor een werkdruk tot 1,6 MPa.



Verwerking van PE, PVC en PVC/CPE buizen, met GASTEC QA en/of KIWA-keur

## Montage:

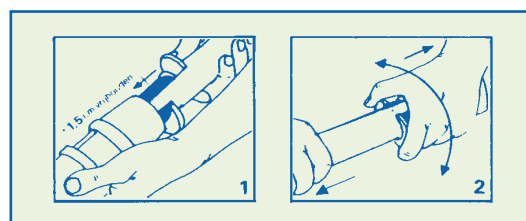
1. PE buis haaks afknippen.  
PVC en PVC/CPE buis haaks afzagen.
2. PE en PVC/CPE buiseinde met Hawle-buisfrees goed aanschuinen (zoekrand). PVC-buiseinde met zoetvijn gelijkmatig goed aanschuinen (zoekrand).
3. Met maatlatje insteeklengte - behorend bij de buisdiameter - op de buis aftekenen.
4. Verende steunbus in de buis aanbrengen (geldt alleen voor PE gasleidingen). Let op de drukklasse van de buis alsmede op de uitwendige buisdiameter.  
SDR 17.6 en buismaat.  
SDR 11 en buismaat.
5. ALLEEN buiseinde (NOOIT de fitting) met water, zuurvrije vaseline of KIWA-goedgekeurd glijmiddel insmeren en vervolgens de buis resp. de fitting licht heen en weer draaiend tot merkteken steken.



## Demontage:

1. Fitting t.o.v. buis een weinig heen en weer draaien.  
2 stuks Hawle demontagewiggen (ingesmeerd met een glijmiddel volgens tekst 5) over ca.  $\frac{3}{4}$  van de lepelengte tussen fitting en buiswand schuiven.  
Praktische tip: 1x vingerdikte tussen fittingrand en wigaanslag vrijhouden!
2. De fitting heen en weer draaiend van de buis losnemen (beide wiggen + fitting in één hand vasthouden).

Bij hermontage ALTIJD O-ring en trekking vervangen!





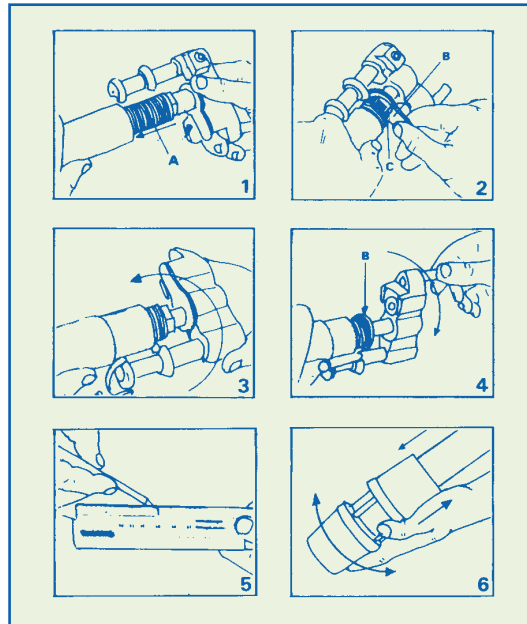
## Drukleiding

### Verwerking van kunststofbeklede stalen buizen (KB), met Gaskeur en volgens NEN 6902

#### Montage:

1. Buis haaks afkorten en afbramen.  
Stift (A) van Hawle-kalibreerapparaat geheel uitdraaien.  
Stift zo ver mogelijk in de buis steken (nooit slaan).
2. Sleutel (B) van magneet nemen en op zeskant (C) plaatsen.  
Stift m.b.v. excentrische snijarm d.m.v. rechtsom draaiende beweging van de handgreep in de buis vastzetten (handvast).  
Sleutel terugplaatsen op magneet.
3. Mes d.m.v. draaiende handgreep over ca. 1,8 mm dikke kunststoflaag voeren tot de aanschuiner het buiseinde heeft bereikt (ca. 0,8 mm van de kunststoflaagdikte is nu weggenomen).  
Met de aanschuiner hierna nog 1x rondgaan (zoekrand aan resterende max. 1 mm dikke kunststoflaag).
4. Sleutel (B) weer op zeskant plaatsen en stift linksom losdraaien.  
Sleutel terugplaatsen op magneet en stift uit de buis nemen.  
Maatvoering gekalibreerde uitwendige diameter controleren op juistheid:  
bij 3/4" buis max. 29,1 mm en min. 28,8 mm  
bij 1" buis max. 35,9 mm en min. 35,6 mm  
bij 1 1/4" buis max. 45,5 mm en min. 45,2 mm  
bij 1 1/2" buis max. 50,2 mm en min. 49,9 mm  
bij 2" buis max. 62,8 mm en min. 62,5 mm
5. Met maatlatje (blauwe zijde) insteeklengte - behorende bij de buisdiameter - op kunststofbekleding aftekenen.

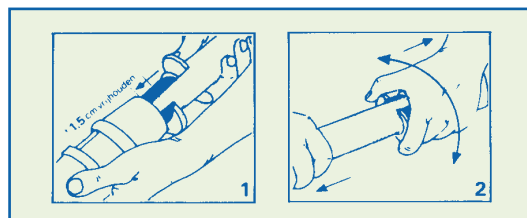
6. ALLEEN buiseinde (NOOIT de fitting) met water, zuurvrije vaseline of KIWA-goedgekeurd glijmiddel insmeren en vervolgens de buis resp. de fitting licht heen en weer draaiend tot merkteken steken.



#### Demontage:

1. Zo mogelijk fitting t.o.v. buis een weinig heen en weer draaien.  
2 stuks Hawle demontagewiggen (1 maat groter dan nominale buismaat en ingesmeerd met een glijmiddel volgens tekst 6) over ca. 3/4 van de leplengte tussen fitting en buiswand schuiven.  
Praktische tip: 1x vingerdikte tussen fittingrand en wigaanslag vrij houden!
2. De fitting heen en weer draaiend van de buis losnemen (beide wiggen + fitting in één hand vasthouden).

#### Bij hermontage ALTIJD O-ring en trekkring vervangen!





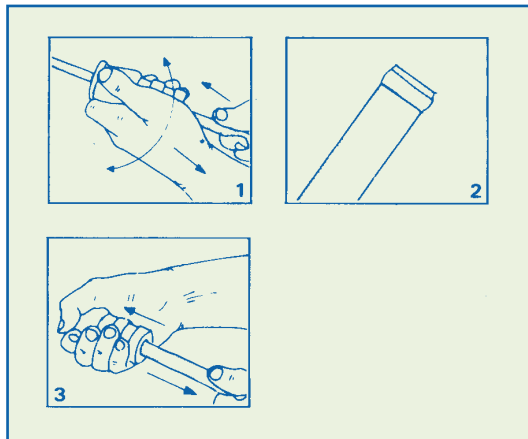
## Drukleiding



### Verwerking van koperen buizen (Cu), met Gaskeur

#### Montage:

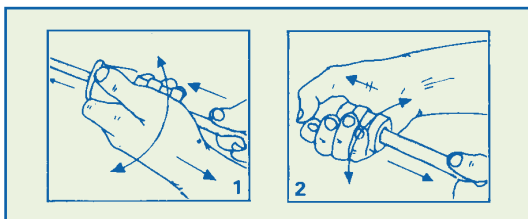
1. Buis haaks afkorten en uitwendig goed afbramen. ALLEEN buiseinde (NOOIT de fitting) insmeren met zuurvrije vaseline of KIWA-goedgekeurd glijmiddel. Fitting (met koperzijde) op de buis steken en licht draaiend doorschuiven zodat het buiseinde royaal aan de andere zijde van de fitting uitsteekt.
2. Met rilapparaat een volledige ril maken.
3. Fitting terugschuiven totdat de inwendige aanslag tegen de ril stuit.



#### Demontage:

1. Fitting t.o.v. buis een weinig heen en weer draaien. Fitting terugschuiven tot buiseinde met ril royaal buiten de fitting uitsteekt.
2. Buiseinde, inclusief ril, afzagen en fitting van buis schuiven.

**Bij hermontage ALTIJD de 2 direct naast elkaar liggende O-ringen vervangen!**





Drukleiding

## DM/Poly-fix messing snelkoppelingen

### Met KIWA-keurmerk voor zacht en hard polyetheen buizen.

De DM/Poly-fix koppeling is bestemd voor het koppelen van zacht en hard polyetheenbuis. Deze robuuste messing koppeling is tevens voorzien van KIWA-keurmerk. De koppeling biedt een absolute zekerheid voor wat betreft de waterdichtheid en de trekvastheid.

### De werkwijze is als volgt:

Het konusdeel dat men in de buis slaat, zorgt ervoor dat de buis iets verwijdt wordt en tevens dat de buis onder alle omstandigheden op deze kritieke plaats rond blijft.

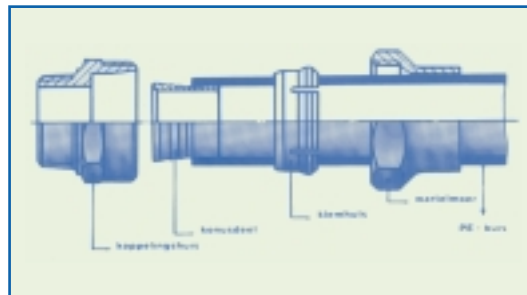
Bij het aandraaien van de wartelmoer wordt de nylon klemhuls naar beneden geforceerd en als de koppeling stevig is aangedraaid, is de verbinding tot stand gebracht.

### Montagevoorschrift:

- Buis haaks afzagen.
- Wartelmoer en witte klemhuls op de buis schuiven.
- Konusdeel in de buis slaan.
- De buis in de snelkoppeling aanbrengen.
- De wartelmoer vast aandraaien en na enkele minuten nog eens extra aandraaien.

### Let op:

Gebruik voor de verschillende soorten zacht en hard polyetheen buizen steeds de hiervoor aangegeven konusdelen.



## KIWA- of Komo Keur

### Drukleiding

Het PVC en HPE drukleidingprogramma van Dyka heeft het KIWA- of Komo Keurmerk op buizen en hulpstukken. Daarmee voldoet het PVC programma aan de eisen gesteld in BRL K-502, NEN 7029, NEN 7107, NEN 7108, KIWA-criteria 10, KIWA-kwaliteitseisen nr. 53, 54 en 63.

Het PE programma voldoet aan de eisen gesteld in BRL K-533, BRL K-534, KIWA-criteria nr. 9 en 12.

Het keurmerk betekent voor u een absolute garantie voor de kwaliteit van PVC en HPE buizen.





Drukleiding

## Milieu, PVC en recycling

### Milieu-effecten van PVC

Zoals elk produkt heeft PVC bepaalde effecten op het milieu. Deze effecten zijn kritischer bekeken dan vele andere vergelijkbare materialen. Dit komt doordat PVC voor een gedeelte uit chloor bestaat. Van chloor kunnen stoffen gemaakt worden die schadelijk voor het milieu zijn. PVC valt echter geheel buiten de kleine categorie van schadelijke chloorprodukten. Chloor is hierin net zo onschadelijk als in keukenzout.

### Energieverbruik

Weliswaar is voor de produktie van chloor uit keukenzout energie nodig, maar veel minder dan wanneer het chloordeel van PVC uit aardolie gemaakt zou zijn.

Uit vergelijkbare onderzoeken komt naar voren dat PVC een energie-arm produkt is in vergelijking met zeer veel andere materialen. Indien de benodigde energie per lengte eenheid buis wordt berekend dan blijkt PVC veel beter te scoren dan andere stoffen.

In het algemeen gaat men er vanuit dat de grootste milieubelasting wordt veroorzaakt door het energieverbruik.

### Produktie van chloor

Chloor wordt gemaakt door een elektrische stroom te leiden door een verzadigde oplossing van keukenzout (pekkel). Daarbij worden ook natronloog en waterstof gevormd.

Pekkel en chloor worden van natronloog en waterstof gescheiden gehouden door membranen van kunststof. Hierdoor is het gebruik van kwik of asbest overbodig geworden.

Het ministerie van VROM heeft dan ook verklaard dat de produktie van chloor, wat het milieu betreft, onder controle is.

### Chloortransport

Het chloor voor PVC in Nederland wordt voor het merendeel (70%) gemaakt op de plek waar het direct verwerkt wordt tot vinylchloride (VCM), de grondstof voor PVC. De rest wordt getransporteerd per spoor. Er zijn plannen voor uitbreiding van de chloorfabriek bij de VCM produktie. Wanneer deze uitbreiding is gerealiseerd, zal het chloortransport nog maar zeer beperkt plaatsvinden.

Om risico's zoveel mogelijk uit te sluiten, vindt het chloortransport in Nederland met een aantal bijzondere voorzorgsmaatregelen plaats. Het vervoer gebeurt alleen 's nachts, wanneer er weinig overig verkeer is. Daarbij wordt gebruik gemaakt van speciale treinen. Dit transport per trein vindt in Nederland al tientallen jaren plaats. Daarbij hebben zich nooit ernstige ongelukken voorgedaan.

### Produktie van VCM en PVC

Bij de produktie van vinylchloride zijn in het verleden ziektegevallen waargenomen bij mensen die langdurig aan hoge concentraties VCM waren blootgesteld. De overheid stelt daarom grens- of streefwaarden vast voor blootstellingsconcentraties waarbij geen gevaar voor de gezondheid te verwachten is.

Voor vinylchloride is deze streefwaarde voor de bevolking voorzichtigheidshalve meer dan een miljoen keer lager gekozen dan de concentraties waarbij ziektegevallen zijn geconstateerd.

De totale uitstoot van een VCM of PVC grondstoffen fabriek is dan ook minder schadelijk voor de gezondheid dan de uitlaatgassen van een enkele dieselmotor.



### PVC producten in de afdankfase

Op veel terreinen worden PVC leidingsystemen toegepast. Bij bouw- en sloopwerken komt het materiaal tot nu toe slechts in beperkte mate vrij. Dat is een gevolg van de lange levensduur van het produkt en het gebruik dat sinds 1948 geleidelijk op gang kwam.

In de komende jaren neemt deze - nu geringe - hoeveelheid afval behoorlijk toe. In het jaar 2000 zal het in totaal om zo'n 6000 ton gaan (Bron: Implementatieplan Kunststofafval).

De industrie zorgt al vanaf de jaren '70 voor herverwerking van het uitval dat ontstaat bij de produktie van PVC leidingen.

Momenteel is men ook gericht op herverwerking van de vrijkomende leidingen bij verbouw- en sloopwerken. Het materiaal wordt verzameld via een landelijk opgezet logistiek systeem. PVC leidingen, en het overige bouw- en sloofafval worden gescheiden ingezameld. Vervolgens wordt het naar verwerkingsunits afgevoerd voor recycling.

Na het recyclingproces is het materiaal klaar voor herverwerking in PVC buizen. Deze nieuw vervaardigde buizen voldoen aan speciaal geformuleerde, zeer strenge kwaliteitseisen. Zo benutten wij zowel de waardevolle grondstoffen, als de energie die in het produkt is geïnvesteerd, opnieuw.

Ruim 4000 ton kunststofleidingen is op deze manier in 1994 en 1995 al ingezameld.

Evenals bij alle andere produkten zijn er ook voor PVC drie mogelijkheden in het afvalstadium aan het einde van het nuttig gebruik van het produkt: storten, verbranden of herverwerken.

#### a. Herverwerken (recyclen)

Hergebruik is in veel gevallen de beste vorm van afdanking van een produkt na nuttig gebruik. Door de initiatieven, genomen door de FKS, voor het hergebruik van kunststofleidingen, kan inmiddels geconstateerd worden dat deze PVC kringloop gesloten is. Alle oude PVC leidingen kunnen gerecycled worden en verwerkt worden tot nieuwe leidingen van dezelfde kwaliteit.

#### b. Storten

Het storten van PVC heeft op zich geen milieueffecten voor bodem en grondwater. Het materiaal is zo inert als glas en beton. Om het storten van PVC leidingen te voorkomen, is via de FKS een speciale bestektekst te verkrijgen, waardoor in de bestekken de optie 'recyclen' kan worden voorgeschreven.

### Drukleiding



#### c. Verbranden

Enkele jaren geleden werd verondersteld dat PVC in het afval bij verbranding de oorzaak van dioxinen in het verbrandingsgas zou zijn. Dit bleek niet het geval te zijn.

Meer dan een tiental onderzoeken in de wereld hebben aangetoond dat er, met of zonder PVC in het afval, evenveel dioxinen worden gevormd. In Nederland is dit ook bevestigd door onderzoeken van de Rijksuniversiteit van Leiden en TNO.

#### Ecobalansen

Om produkten met elkaar te vergelijken vanaf de 'wieg' tot het 'graf' zijn er studies in de vorm van ecobalansen of levenscyclusanalyses (LCA's). Vrijwel alle LCA's laten zien dat PVC uit milieu oogpunt elke toets der kritiek kan doorstaan.

In het kader van de discussie over PVC, is door de FKS een milieuvergelijking opgesteld van de materialen PVC, beton en gres. Deze vergelijking is beoordeeld door TNO. PVC komt uit deze milieuvergelijking als beste naar voren.

PVC is niet alleen technisch en economisch, maar ook qua milieu-aspecten in veel situaties een aantrekkelijke en verantwoorde produktoplossing. Zowel in vergelijking met andere kunststoffen als met andersoortige materialen.



Drukleiding

## Normen

### KIWA-criteria

- Nr. 9 Beoordeling van zadels van ongeplasticeerd polyvinylchloride (PVC), toegepast op buizen van hard polyetheen (HPE).
- Nr. 10 Trekvaste dubbele moffen type Amsterdam bestemd voor PVC buizen.
- Nr. 12 Uit PVC buis vervaardigde dubbele moffen bestemd voor buizen van hoge dichtheid polyetheen.

### KIWA-kwaliteitseisen

- Nr. 53 Dubbele moffen en hulpstukken van ongeplasticeerd PVC.
- Nr. 54 Fittingen van ongeplasticeerd PVC in nominale maten van 12 t/m 90 mm.
- Nr. 63 Zadels en dienstkranen van ongeplasticeerd PVC bestemd voor drukleidingbuizen van kunststof.

### NEN 7029

Buizen en dubbele moffen van ongeplasticeerd PVC voor rioolpersleidingen.

### NEN 7107

Kunststof drukleidingen. Trekvaste koppelingen van ongeplasticeerd PVC voor buizen van ongeplasticeerd PVC. Eisen en beproevingsmethoden.

### NEN 7108

Bochten vervaardigd van drukleidingbuizen van ongeplasticeerd PVC.

### BRL K-502

Drukleidingbuizen van PVC-U.

### BRL K-533

Buizen van PE voor het transport van drukleiding.

### BRL K-534

Klemfittingen voor drukleidingbuizen van Polyetheen.

### BRL 2013

Rubberringen en flenspakkingen voor verbindingen in drukleiding- en afvaldrukleidingen.