



**VERWERKINGS-
RICHTLIJNEN
VOOR PVC
DRUKLEIDINGEN**

PVC drukleidingen

PIPELIFE 

	blz		blz
1. ALGEMEEN	4	8. LENGTEVERANDERING	12
1.1 Inleiding	4	8.1 Lengteverandering ten gevolge van temperatuur- schommelingen	12
1.2 Toepassingsgebied	4	8.2 Lengteverandering bij drukverhoging	12
1.3 Nominale druk (PN)	4		
1.4 Buisklasse	4	9. STROMINGSCAPACITEIT	13
1.5 Max. toelaatbare werkdruk	4	9.1 Drukverlies bij stroming van drinkwater van 10 °C door kunststof buizen	13
1.6 Beproevingdruk	4		
1.7 Afmetingen	4	10. BUIGING	14
2. EIGENSCHAPPEN	5	10.1 Minimum buigstralen bij het leggen van hoofdleidingen	14
2.1 Mechanische eigenschappen	5	10.2 Minimum buigstralen bij het leggen van dienstleidingen van PVC	15
2.2 Fysische eigenschappen	5		
3. BUISBEREKENING/BUIS- KLASSE/DRUKKLASSE	6	11. PVC BUIS MET KIWA-KEUR VOLGENS BRL-K 502/02	15
3.1 Inwendige druk	6	12. PVC FITTINGBUIZEN	17
3.2 Buisklasse	7		
3.3 Toelaatbare werkdruk bij hogere temperaturen	7	13. PVC BUIS MET KOMO-KEUR	17
3.4 Toepassing van kunststof bij lage temperaturen	8	14. PVC BOCHT MET KIWA-KEUR	18
4. WEERSTAND TEGEN GROND- EN VERKEERS- LASTEN	9		
5. ONDERDRUK	10		
6. CHEMISCHE RESISTENTIE VAN PVC	10		
7. BERGINGSCAPACITEIT	11		

	blz		blz
15.	19	20.	30
15.1	19	20.1	30
15.2	19	20.2	31
15.3	20	20.3	32
15.4	21	21.	32
15.5	23	22.	34
15.6	23	23.	34
15.7	23	24.	35
15.8	24	25.	35
15.9	24	26.	36
15.10	25	27.	38
16.	26		
17.	27		
18.	28		
19.	29		

Algemeen

1. ALGEMEEN

1.1 INLEIDING

Deze Technische Informatie en Verwerkingsrichtlijnen zijn bestemd voor diegene, die zich met de uitvoering van leidingwerk bezighouden.

De in deze documentatie vermelde gegevens zijn van toepassing voor PVC DRUKLEIDINGEN.

Vergelijkbare documentatie is en komt beschikbaar voor:

**POLVALIT Z GASLEIDINGEN,
PE DRUKLEIDINGEN,
DRUKFITTINGEN,
ROOKGASAFVOER,
BESCHERMINGSBUIZEN,
ELEKTRO,
DRAINAGESYSTEMEN,
LIJMEN,
ETC.**

Voor meer algemene informatie, die nodig is voor de materiaalkeuze en voor het ontwerpen van leidingssystemen wordt o.a. verwezen naar bovenvermelde documentatie.

Voor specifieke vragen kunt u terecht bij de afdeling:
Projectenbureau, tel.: 0228.355590

1.2 TOEPASSINGSGBIED

PVC DRUKLEIDINGEN worden o.a. gebruikt voor het transport van drinkwater. Leidingssystemen voor drinkwater moeten aan de KIWA-eisen

voldoen en zijn bij voorkeur crème van kleur. PVC DRUKLEIDINGEN voor rioolpersleidingssystemen, industriële leidingen e.d. worden veelal ontworpen met middelgrijze PVC buis met KOMO-keur.

1.3 NOMINALE DRUK (PN)

Dit is de maximaal toelaatbare inwendige druk in MPa, bij temperaturen tot 25 °C. (1 MPa = 10 bar)

1.4 BUISKLASSE

De buisklasse wordt aangegeven met het SDR-getal (Standard Dimension Ratio). Soms wordt ook de "S"-aanduiding gebruikt.

1.5 MAXIMUM TEMPERATUUR-TOELAATBARE WERKDRUK

De temperatuur voor de toepassing van PVC DRUKLEIDINGEN is begrensd tot 45 °C. In het gebied 25-45 °C wordt de toelaatbare werkdruk berekend met behulp van reductiefactoren.

1.6 BEPROEVINGSDRUK

Voor het beproeven van een leidingstelsel wordt meestal een beproevingsdruk gekozen van 1,5 x de nominale druk.

1.7 AFMETINGEN

Alle maten zijn in millimeters, tenzij anders vermeld.
Drukfouten voorbehouden.

2. EIGENSCHAPPEN

2.1 MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN

Bij 20 °C	Eenheid	Methode	PVC
Treksterkte (korte duur, 1 uur)	N/mm ²	KIWA,GIVEG	42
Treksterkte (lange duur, 50 jaar)	N/mm ²	KIWA,GIVEG	25
Toelaatbare tangentiële wandspanning voor watertransport	N/mm ²	-	10*
Slagvastheid bij 0 °C	-	KIWA/ISO valproef	12,5** vlgs, KIWA eisen
Rek bij breuk	%	ISO/R527	>80
Elasticiteitsmodulus (korte duur)	N/mm ²	buiging	3000
Elasticiteitsmodulus (lange duur)	N/mm ²	DIN 53371	1500
Hardheid	D	ASTM/D638/61T shore	84
Overgangstemperatuur taai/bros	°C	-	ca.0

*) 10 N/mm² geldt volgens ISO voor alle diameters

*) 10 N/mm² geldt volgens KIWA voor diameters ≤ 50 mm
(veiligheidsfactor 2,5)

***) 12,5 N/mm² geldt volgens KIWA voor diameters ≥ 63 mm
(veiligheidsfactor 2)

2.2 FYSISCHE EIGENSCHAPPEN

Bij 20 °C	Eenheid	Methode	PVC
Dichtheid	g/cm ³	DIN 53479	1,4
Verwerkingspunt:	°C	Vicat vlgs ISO/R306	>80
- Buizen			>72
- Hulpstukken			1,01
Soortelijke warmte	KJ(kg.K)	-	0,15
Warmtegeleidingscoëfficiënt	W/m.K	DIN 52612	6 x 10 ⁻⁵
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	K ⁻¹	Dilatometer	ca. 130
Vervormingstemperatuur	°C	-	

3. BUISBEREKENING / BUIS- KLASSE / DRUKKLASSE

3.1 INWENDIGE DRUK

Drukbuizen worden berekend volgens de formule van Barlow.

Deze formule is afgeleid van de "Ketelformule", die wordt gebruikt voor het berekenen van de langsdooersnede van cilindrische drukvaten.

Formule van Barlow:
$$e = \frac{P \times d_e}{2 \times \sigma + P}$$

e = wanddikte

P = nominale druk in MPa

d_e = nominale (inwendige) diameter in mm

σ = toelaatbare tangentiële wandspanning bij 20 °C, in N/mm²

De waarden voor P en de worden gekozen uit de genormaliseerde voorkeurreksen, de waarde voor σ wordt gevonden door de treksterkte lange duur, 50 jaar (bij 20 °C) te delen door een veiligheidsfactor (2 of 2,5).

Voor PVC geldt:

σ = 10 N/mm² voor diameters ≤ 50 mm

σ = 12,5 N/mm² voor diameters ≥ 63 mm

Tabel 1

Toelaatbare wandspanning / Drukklassen / Buisklassen

PVC	Toelaatbare wandspanning σ in N/mm ²	Drukklassen P in MPa	Buisklassen	
			SDR	S
≤ 50 mm	10,0	1,0	21	10,0
< 50 mm	10,0	1,6	14	6,3
≥ 63 mm	12,5	0,5	51	25,0
"	12,5	0,63	41	20,0
"	12,5	0,75	34	16,7
"	12,5	1,0	26	12,5
"	12,5	1,25	21	10,0

Opmerking

Het is te verwachten dat in het kader van de Europese Normalisatie de bovenstaande indeling naar buis- en drukklassen enige kleine wijzigingen ondergaat.

3.2 BUISKLASSE

De buisklasse wordt aangegeven met het SDR-getal. Soms wordt ook de "S"-aanduiding gebruikt. (zie Tabel 1).

$$\text{SDR} = \frac{d_e}{e} = \frac{\text{nominale (uitwendige) diameter}}{\text{wanddikte}}$$

$$S = \frac{\sigma}{P} = \frac{\text{toelaatbare wandspanning}}{\text{nominale druk}}$$

$$\text{SDR} = 2 S + 1$$

3.3 TOELAATBARE WERKDruk BIJ HOGERE TEMPERATUREN

In verband met het thermoplastisch karakter van PVC buizen neemt de toelaatbare werkdruk af naar mate de langdurige bedrijfstemperatuur toeneemt. De toepassing van deze buizen is begrensd tot een temperatuur van 45 °C. Bij hogere temperaturen gelden reductiefactoren.

(Zie Tabel 2, Figuur 1 en Grafiek 1 voor PVC buizen).

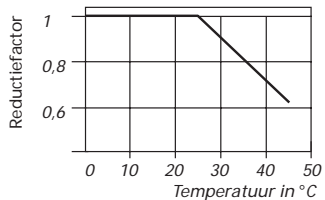
Tabel 2

Reductiefactoren voor de berekening van de toelaatbare druk in PVC buizen bij hogere temperaturen.

Temperatuur van de buiswand °C		reductiefactor
Hoger dan	Tot en met	
0	25	1,0
25	35	0,8
35	45	0,63

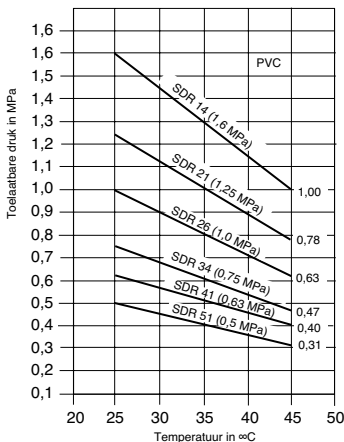
Figuur 1

Reductiefactoren voor berekening van toelaatbare druk in PVC buizen bij hogere temperaturen.



Grafiek 1

Toelaatbare werkdruk bij hogere temperaturen voor PVC buizen.



Bij discontinu gebruik zijn hogere temperaturen toelaatbaar. Een goede warmte-uitwisseling met de omgeving en voldoende wanddikte van een buis zijn hierbij een voorwaarde. Voor dergelijke toepassing is overleg met de afdeling Projectenbureau op zijn plaats.

3.4 TOEPASSING VAN KUNSTSTOF BIJ LAGE TEMPERATUREN

Kunststof is een materiaal waarvan de eigenschappen worden beïnvloed door de temperatuur. De kenmerken zoals genoemd in onze brochures zijn gebaseerd op 20 °C. Bij hogere temperaturen neemt de sterkte af (zie hoofdstuk 3.3 Toelaatbare werkdruk bij hogere temperaturen).

Overgang van taai naar bros

Bij lagere temperaturen neemt de sterkte toe en afhankelijk van het soort product neemt de weerstand tegen slag of stoot af. Deze afname is het sterkst bij de zgn. drempelwaarde van het materiaal. Dit is de overgang van de taaiheid naar de brosheid van het materiaal.

Deze drempel ligt tussen:

-50 °C en	-100 °C	voor PE
-10 °C en	-20 °C	voor PVC/CPE
0 °C en	-10 °C	voor PVC

Handling, transport en verwerking

PVC is dus het meest gevoelige materiaal omdat het overgangspunt van taai naar bros rond de 0 °C ligt.

Transport en handling van PVC wordt toegestaan bij temperaturen boven de -5 °C.

Verwerking van PVC bij temperaturen lager dan + 5 °C moet voorzichtig plaatsvinden, lijmen wordt afgeraden.

Opmerking:

In noodgevallen kan er, met speciale maatregelen zoals voorverwarmen van buizen en hulpstukken en afscherming van de weersomstandigheden echter bij wijze van uitzondering, wel een buisverbinding worden gemaakt. Het aanvullen van sleuven en het compacteren zal zeer omzichtig moeten gebeuren.

4. WEERSTAND TEGEN GROND- EN VERKEERSLASTEN

Bij de berekening van de weerstand tegen grond- en verkeerslasten wordt voor kunststof buizen uitgegaan van het flexibele gedrag. Deze buizen kunnen namelijk een aanzienlijke vervorming ondergaan zonder dat er breuk optreedt.

Tabel 3

Invloedsfactoren op ondergronds gedrag

	Zijdelingse steun	Invloed aanvulling	Invloed van SDR getal	Rerounding door inw. druk
Zand	Goed	Groot	Gering	Gering
Klei	Matig	Groot	Matig	Matig
Veen	Slecht	Gering	Groot	Goed

Het ondergrondse gedrag van bijvoorbeeld beton- of grèsbuizen is wezenlijk anders omdat dit soort buizen als stijf wordt gekarakteriseerd. Voor alle soorten buizen geldt dat er veel aandacht moet worden besteed aan de wijze van verlegging en het compacteren van de grond rondom de buis. In Tabel 3 zijn een aantal van de belangrijkste factoren, die van invloed zijn op het ondergrondse gedrag, weergegeven.

Op verzoek maakt de afdeling Projectenbureau specifieke buisberekeningen. Algemeen geldt dat voor de Nederlandse bodemcondities en werkdrukken veelal een PVC buis SDR 34 voldoet. Diverse onderzoeken hebben aangetoond dat het flexibele ondergrondse gedrag van kunststof leidingen een groot voordeel is en dat de verwachte gebruiksduur van 50 jaar naar boven kan worden bijgesteld.

5. ONDERDRUK

Onderdruk, of alzijdige uitwendige druk, is het verschil tussen de absolute uitwendige (meestal atmosferische) druk en de absolute inwendige druk. De weerstand tegen deze alzijdige uitwendige druk wordt bepaald door het SDR-getal. Deze weerstand is dus niet afhankelijk van de diameter van de buis. Ondergronds gebruik van een buis kan de weerstand tegen alzijdige uitwendige druk negatief beïnvloeden.

Voor PVC buizen die:

- **bovengronds zijn geïnstalleerd,**
- **bij een temperatuur tot 25 °C in bedrijf zijn en**
- **continu in bedrijf zijn,**

kunnen de waarden uit Tabel 4 worden aangehouden.

Opmerking:

De in Tabel 4 genoemde waarden gelden voor 100% ronde buizen. Voor buizen met een bepaalde afplatting gelden lagere waarden.

Tabel 4

Toelaatbare alzijdige uitwendige druk (onderdruk) in MPa voor PVC buizen.

Buisklasse	Toelaatbare alzijdige uitw. druk in MPa	
	langdurig	kortstondig
SDR 51	0,013	0,025
SDR 41	0,025	0,048
SDR 34	0,043	0,087
SDR 26	0,100	0,200
SDR 21	0,195	0,350
SDR 14	0,710	1,421

6. CHEMISCHE RESISTENTIE VAN PVC

PVC leidingen zijn bestand tegen stoffen, die in de natuur in de bodem voorkomen. Bodemverontreiniging en chemische stoffen in de te transporteren vloeistoffen kunnen de levensduur en de toepassing van een PVC leidingensysteem beperken. Hieronder wordt een beknopt overzicht gegeven van de chemische resistentie van PVC. Voor specifieke vragen kunt u terecht bij de afdeling Projectenbureau.

Tabel 5

Chemische resistentie van PVC.

Bestand tegen	De meeste waterige oplossingen van anorganische zuren, zouten en in water oplosbare oplosmiddelen.
Niet bestand tegen	Aromatische koolwaterstoffen; esters, ethers, ketonen, gechlloreerde koolwaterstoffen en fenol.

7. BERGINGSCAPACITEIT

De inhoud van een PVC buis kan met behulp van Tabel 6 worden berekend.

De tabel geeft voor de meest voorkomende buizen de **inhoud** weer in liters per **streckende meter**.

Uitw. diam.	SDR 51 0,5 MPa		SDR 41 0,63 MPa		SDR 34 0,75 MPa		SDR 26 1,0 MPa		SDR 21 1,25 MPa		SDR 14 1,6 MPa	
	wand- dikte	l/m	wand- dikte	l/m	wand- dikte	l/m	wand- dikte	l/m	wand- dikte	l/m	wand- dikte	l/m
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,08
16	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	0,13	1,5	0,13
20	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	0,22	1,5	0,22
25	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	0,38	1,9	0,35
32	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	0,65	2,4	0,60
40	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	1,03	3,0	0,90
50	-	-	-	-	-	-	-	-	**2,4	1,60	3,7	1,40
63	1,8	2,75	2,0	2,70	2,0	2,7	2,4	2,65	3,0	2,55	-	-
75	1,8	4,00	2,0	3,85	2,2	3,9	2,9	3,75	3,6	3,60	-	-
90	1,8	5,85	2,2	5,75	2,7	5,6	3,5	5,40	4,3	5,20	-	-
110	2,2	8,75	2,7	8,60	3,2	8,4	4,2	8,10	5,3	7,75	-	-
125	2,5	11,30	3,1	11,10	3,7	10,9	4,8	10,50	6,0	10,00	-	-
160	3,2	18,50	4,0	18,10	4,7	17,8	6,2	17,10	7,7	16,40	-	-
200	3,9	29,00	4,9	28,40	5,9	27,8	7,7	26,80	9,6	25,70	-	-
250	4,9	45,30	6,2	44,50	7,3	43,5	9,6	41,80	11,9	40,20	-	-
315	6,2	71,90	7,7	70,50	9,2	69,0	12,1	66,40	15,0	63,80	-	-
355	-	-	8,7	89,50	10,4	87,5	-	-	-	-	-	-
400	7,8	116,0	9,8	113,60	11,7	111,3	15,3	107,00	19,1	102,80	-	-
450	-	-	-	-	13,2	140,8	-	-	-	-	-	-
500	9,8	181,20	12,3	177,40	14,6	174,0	19,1	167,00	23,9	160,70	-	-
630	12,3	287,70	15,4	282,00	18,4	276,0	24,1	265,50	-	-	-	-

*) Drukklassse 0,75 MPa

***) Drukklassse 1,0 MPa

Tabel 6

Bergingscapaciteit van PVC buizen.



8. LENGTEVERANDERING

8.1 LENGTEVERANDERING TEN GEVOLGE VAN TEMPERA TUURSCHOMMELINGEN

De uitzettingscoëfficiënt van kunststoffen is hoog in vergelijking tot die van metalen, bijvoorbeeld:

Aluminium: = 21×10^{-6} (0,021 mm/m/°C)

Koper : = 25×10^{-6} (0,025 mm/m/°C)

PVC : = 6×10^{-5} (0,06 mm/m/°C)

Bij het ontwerpen van de leiding dient rekening te worden gehouden met uitzetting en krimp van de buis. De gemiddelde temperatuur in de buiswand kan aanzienlijk fluctueren onder invloed van de temperatuur van het medium en die van de omgeving.

8.2 LENGTEVERANDERING BIJ DRUKVERHOOGING

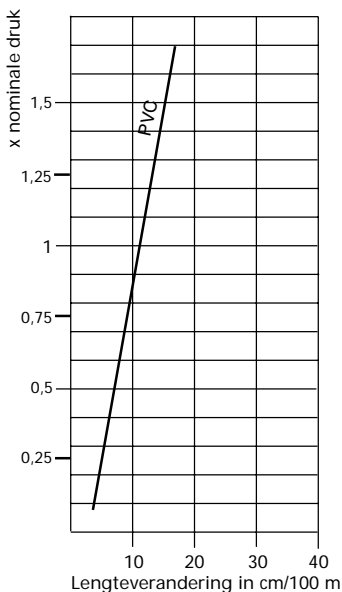
Bij buizen treedt bij drukverhoging een geringe diametertoename op, die afhankelijk is van de E-modulus van het buismateriaal. Deze toename van de diameter heeft een lengtevermindering tot gevolg.

De grafiek 4 geldt voor buizen die vrij kunnen bewegen, maar niet voor volledig trekvast leidingconstructies. Voor ondergrondse leidingen zijn de lengteveranderingen aanzienlijk kleiner en onder andere afhankelijk van de grondsoort waarin de leiding ligt en de diepteligging.

Voor leidingssystemen in de grond, die zijn samengesteld uit buizen van maximaal 20 m lengte en U2 koppelingen, behoeft met lengteverandering geen rekening te worden gehouden. De rubberringverbinding vangt de lengteverandering op.

Grafiek 2

Lengtevermindering bij drukverhoging.



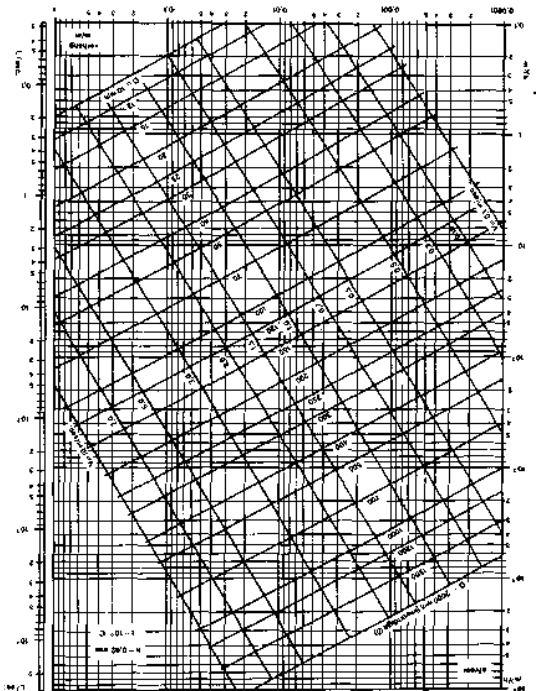
9. STROMINGSCAPACITEIT

9.1 DRUKVERLIES BIJ STROMING VAN DRINKWATER VAN 10 °C DOOR KUNSTSTOF BUIZEN

Grafiek 3 is ontleend aan mededeling no. 14 van KIWA N.V. en kan worden gebruikt voor PVC buizen.

Grafiek 3

Drukverlies in kunststof buizen voor water van 10 °C met een wandruwheid van 0,02 mm.



10. BUIGING

De flexibiliteit van PVC laat toe dat de buizen mits de toelaatbare buigstralen niet worden overschreden, in bogen worden gelegd. Daardoor kunnen gebogen tracés in een vloeiende lijn worden gevolgd en kunnen zinkers worden gelegd zonder gebruikmaking van voorgebogen bochten.

De minimum buigstralen voor PVC buizen zijn buisdiameter:

63 t/m 160 mm : R min = 300 x D

200 t/m 355 mm : R min = 400 x D

400 t/m 630 mm : R min = 500 x D

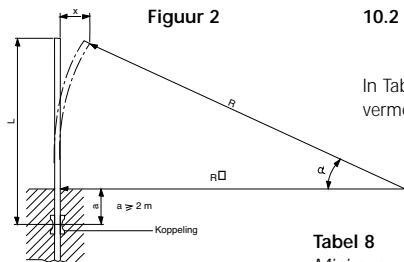
(D = uitwendige diameter van de buis)

10.1 MINIMUM BUIGSTRALEN BIJ HET LEGGEN VAN HOOFDLEIDINGEN

Het buigen kan worden uitgevoerd nadat de buis aan de voorgaande is verbonden en de sleuf over een lengte van 2 m vanaf de laatste koppeling is aangevuld en verdicht (zie Figuur 2). Van de buis lengte L is het gedeelte L-2 m beschikbaar voor buiging. De maximaal toelaatbare hoeken en verplaatsingen "x" zijn in Tabel 7 weergegeven.

		Buislengte L					
		6 m		10 m		20 m	
Nom. buis diameter	buigstraal R in m	α graden	x m	α graden	x m	α graden	x m
63	18,9	12,0	0,41	24,0	1,65	54	7,90
75	22,5	10,0	0,34	20,0	1,40	45	6,80
90	27,0	8,5	0,30	17,0	1,15	38	5,75
110	33,0	7,0	0,24	14,0	0,95	31	4,75
125	37,5	6,0	0,20	12,0	0,85	27	4,20
160	48,0	5,0	0,18	10,0	0,65	13	3,30
200	80,0	2,5	0,08	5,5	0,40	13	2,00
250	100,0	2,0	0,06	4,5	0,30	10	1,60
315	126,0	1,5	0,04	3,5	0,25	8	1,25
355	142,0	1,5	-	3,0	0,20	7	1,10
400	200,0	1,0	-	2,0	0,15	5	0,80
450	225,0	1,0	-	2,0	0,10	4	0,70
500	250,0	0,9	-	2,0	0,10	4	0,65
560	280,0	0,8	-	1,5	0,10	3,5	0,55
630	315,0	0,7	-	1,5	0,10	3	0,50

Tabel 7 Buiging van PVC buizen



Figuur 2

10.2 MINIMUM BUIGSTRALEN BIJ HET LEGGEN VAN DIENSTLEIDINGEN VAN PVC

In Tabel 8 staan minimum buigstralen vermeld voor PVC dienstleidingen.

Tabel 8
Minimum buigstralen voor PVC dienstleidingen

Nom. buis diameter	Buigstralen R in m
12	1,80
16	2,40
20	4,00
25	5,00
32	8,00
40	10,00
50	12,50

11. PVC BUIS MET KIWA-KEUR VOLGENS BRL-K 502/02

Nominale diameter D	Buisklasse / Nominale druk			
	SDR 21 1,0 MPa		SDR 14 1,6 MPa	
	Wanddikte	Inw. Ø	Wanddikte	Inw. Ø
12	-	-	1,0	10,0
16	1,5	13,0	1,5	13,0
20	1,5	17,0	1,5	17,0
25	1,5	22,0	1,9	21,2
32	1,6	28,8	2,4	27,2
40	1,9	36,2	3,0	34,0
50	2,4	45,2	3,7	42,6

Handelslengten:

- 4 meter.
- afwijkende lengten op bestelling.

Eindbewerking :

- onbewerkt.

Kleur:

- buizen 1,0 MPa crème,
- buizen 1,6 MPa donkergrijs, (RAL 7011).

PVC DRUKLEIDINGEN

Uitw. diam.	SDR 51 0,5 MPa		SDR 41 0,63 MPa		SDR 34 0,75 MPa		SDR 26 1,0 MPa		SDR 21 1,25 MPa	
	Wand- dikte	Inw. Ø	Wand- dikte	Inw. Ø	Wand- dikte	Inw. Ø	Wand- dikte	Inw. Ø	Wand- dikte	Inw. Ø
50	-	-	-	-	-	-	*2,0	46,0	**2,4	45,2
63	1,8	59,4	2,0	59,0	2,0	59,0	2,4	58,2	3,0	57,0
75	1,8	71,4	2,0	71,0	2,2	70,6	2,9	69,2	3,6	67,8
90	1,8	86,4	2,2	85,6	2,7	84,6	3,5	83,0	4,3	81,4
110	2,2	105,6	2,7	104,6	3,2	103,4	4,2	101,6	5,3	99,4
125	2,5	120,0	3,1	118,8	3,7	117,6	4,8	115,4	6,0	113,0
160	3,2	153,6	4,0	152,0	4,7	150,6	6,2	147,6	7,7	144,6
200	3,9	192,2	4,9	190,2	5,9	188,2	7,7	184,6	9,6	180,8
250	4,9	240,2	6,2	237,8	7,3	235,4	9,6	230,8	11,9	226,2
315	6,2	302,6	7,7	299,6	9,2	296,6	12,1	290,8	15,0	285,0
400	7,8	384,4	9,8	380,4	11,7	376,6	15,3	369,4	19,1	361,8
500	9,8	480,4	12,3	475,6	14,6	470,8	19,1	461,4	-	-
630	12,3	605,4	15,4	599,2	18,4	593,2	-	-	-	-

*) Drukklasse 0,75 MPa

**) Drukklasse 1,0 MPa

Handelslengten:

- 6 en 10 meter.
- afwijkende lengten op bestelling.

Eindbewerking:

- 63 t/m 630 mm: U2 zoekrand.
- 110 t/m 630 mm: spie-einden voor trekvast koppeling op bestelling.

Kleur:

- crème.

12. PVC FITTINGBUIZEN

Dikwandige buizen, geschikt voor BSP binnen- en buitendraad.

Buiten-draad	x	Binnen-draad	Uitw. Ø	Inw. Ø
3/8 "	x	1/4 "	16,9	10,9
1/2 "	x	3/8 "	21,1	14,3
3/4 "	x	1/2 "	26,6	17,0
1 "	x	3/4 "	33,4	22,0
1 1/4 "	x	1 "	42,2	29,5
1 1/2 "	x	1 1/4 "	48,1	37,9
2 "	x	1 1/2 "	60,0	47,6

Handelslengten:

- 4 meter.

Eindbewerking:

- onbewerkt.

Kleur:

- donkergrijs (RAL 7011).

13. PVC BUIS MET KOMO-KEUR VOLGENS NEN 7029

Nominale diameter	Buisklasse / Nominale druk			
	SDR 41 / 0,63 MPa		SDR 34 / 0,75 MPa	
	Wanddikte	Inw. Ø	Wanddikte	Inw. Ø
110	-	-	3,2	103,6
125	3,2	118,6	3,7	117,6
160	4,0	152,0	4,7	150,6
200	4,9	190,2	5,9	188,2
250	6,2	237,6	7,3	235,4
315	7,7	299,7	9,2	296,6
355	8,7	337,6	10,4	334,2
400	9,8	380,4	11,7	376,6
450	-	-	13,2	423,6
500	12,3	475,4	14,6	470,8
630	15,4	599,2	18,4	593,2

Handelslengten:

- 6 en 10 meter.

- afwijkende lengten op aanvraag.

Eindbewerking:

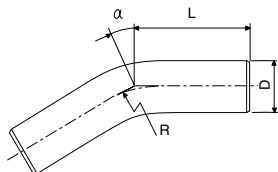
- U2 zoekrand.

- spie-einden voor trekvaste koppeling op bestelling.

Kleur:

- middelgrijs (RAL 7037).

14. PVC BOCHT MET KIWA-KEUR VOLGENS NEN 7108



Nom. D	Buisklasse/ Nominale druk		R 3,5 D	L				
	SDR 34 0,75 MPa	SDR 26 1,0 MPa		$\alpha = 11\frac{1}{4}^\circ$	$\alpha = 22\frac{1}{2}^\circ$	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
50	-	-	175	-	-	-	250	360
63	+	+	220	225	225	225	275	390
75	+	+	265	275	275	275	355	480
90	+	+	315	275	275	280	360	520
110	+	+	385	325	325	345	385	635
125	+	+	440	350	350	375	440	680
160	+	+	560	450	450	480	550	875
200	+	+	700	500	555	580	690	1100
250	+	+	875	525	630	680	820	1315
315	+	+	1105	725	800	860	1025	1690
355	+	-	1243	725	855	935	1130	1770
400	+	+	1400	875	1005	1110	1310	-
450	+	-	1575	975	1125	1235	1460	-
500	+	+	1750	1080	1255	1360	1615	-
630	+	-	2205	1300	1505	1605	-	-

Bochten met afwijkende hoeken en buisklassen zijn op bestelling leverbaar.

Eindbewerking:

- U2 zoekrand.
- spie-einden voor trekvaste koppeling op bestelling.

Kleur:

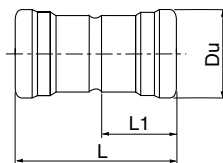
- crème.

15. PVC HULPSTUKKEN

15.1 U2 KOPPELING MET KIWA-KEUR (volgens KIWA-kwaliteitseisen nr. 53)

Nom. D	Buisklasse/ Nominale druk		Du*	L	L ₁
	SDR 34 0,75 MPa	SDR 26 1,0 MPa			
50	-	+	70	165	75
63	-	+	85	170	80
75	-	+	95	180	80
90	-	+	115	190	85
110	+	+	140	210	95
125	-	+	160	220	100

Type SP

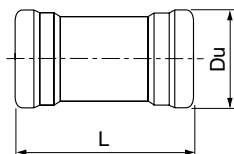


*) De opgegeven maten voor Du hebben betrekking op de hoogste drukklasse.

15.2 U2 OVERSCHUIFKOPPELING MET KIWA-KEUR (volgens KIWA-kwaliteitseisen nr. 53)

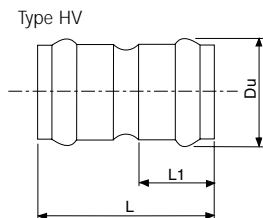
Nom. D	Buisklasse/ Nominale druk		Du*	L
	SDR 34 0,75 MPa	SDR 26 1,0 MPa		
50	-	+	70	200
63	-	+	85	210
75	-	+	95	215
90	-	+	115	225
110	+	+	140	235
125	-	+	160	250

Type SP



15.3 U2 KOPPELING MET HOEK VERDRAAIING MET KIWA-KEUR (volgens KIWA-kwaliteitseisen nr. 53)

Nom. D	Buisklasse/ Nominale druk		Du*	L	L ₁
	SDR 34 0,75 MPa	SDR 26 1,0 MPa			
160	#+	+	198	265	115
200	#+	+	245	306	124
250	#+	+	305	373	151
315	#+	+	380	438	180
400	#+	-	480	494	202
450#	+	-	500	360	172
500	+	-	590	580	230
630	+	-	740	700	266

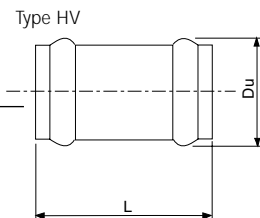


Hoekverdraaiing 3° per zijde

De U2 koppeling 450 mm is gedraaid uit dikwandige PVC buis.
Deze is uitwendig glad.

**15.4 U2 OVERSCHUIFKOPPELING
MET HOEKVERDRAAIING
MET KIWA-KEUR (volgens KIWA-
kwaliteitseisen nr. 53)**

Nom. D	Buisklasse/ Nominale druk		Du*	L
	SDR 34 0,75 MPa	SDR 26 1,0 MPa		
160	+	+	198	265
200	+	+	245	306
250	+	+	305	373
315	+	+	380	438
400	+	-	480	494
450#	+	-	500	360
500	+	-	590	580
630	+	-	740	700

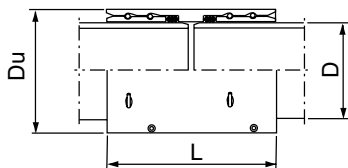


Hoekverdraaiing 3° per zijde

*De U2 koppeling 450 mm is
gedraaid uit dikwandige PVC
buis. Deze is uitwendig glad.*

15.5 TREKVASTE KOPPELING MET KIWA-KEUR (volgens NEN 7107)

De trekvastе koppelingen zijn uitgevoerd in PVC, volgens NEN 7107. De koppelingen 400 mm en groter zijn voorzien van gefixeerde U2 ringen. De onderdelen van de trekvastе koppelingen zijn ook afzonderlijk leverbaar (zie prijslijst).

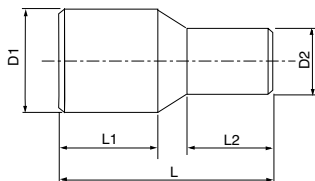


Nom. D	Buisklasse/ Nominale druk		Du	L	Borgsnoeren			Afdichtingsring aantal
	SDR 34 0,75 MPa	SDR 26 1,0 MPa			☐	Aantal	Lengte	
110	-	+	145	240	6	2	376	2
125	-	+	165	240	6	2	430	2
160	-	+	210	240	8	2	545	2
200	-	+	250	360	8	4	675	2
250	-	+	300	360	8	4	832	2
315	-	+	380	440	10	4	1100	2
355	+	-	425	485	10	4	1185	2
400	-	+	480	640	10	4	1420	2*
450	+	-	550	510	10	4	1600	2*
500	-	+	590	695	12	4	1750	2*
630**	+	-	730	614	-	-	-	2*

*) Geïntegreerd in de mof aangebracht (U2 ring)

***) Afwijkend model

15.6 VERLOOPSTUK SDR 34 0,75 MPa



Eindbewerking:

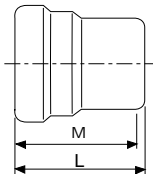
- U2 zoekrand.
- spie-einden voor trekvaste koppeling op bestelling.

Kleur:

- crème.

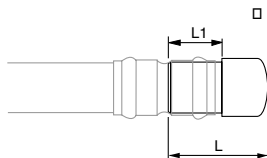
Nominale Ø D1 - D2	L1	L2	L
63 - 50	110	70	195
75 - 63	120	70	240
90 - 63	135	80	260
90 - 75	135	90	250
110 - 63	160	80	360
110 - 75	160	90	315
110 - 90	160	105	310
125 - 90	180	105	340
160 - 110	205	130	430
160 - 125	205	135	395
200 - 160	230	165	455
250 - 200	240	200	520
315 - 250	250	210	570
400 - 315	380	220	740
500 - 400	330	250	740

15.7 U2 EINDKAP



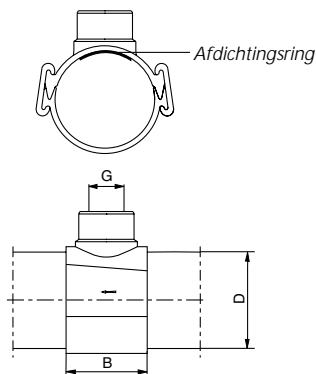
Nom. Ø D	Buisklasse/ Nominale druk	L	M
	SDR 33 0,8 MPa		
63	+	90	80
75	+	93	83
90	+	100	86
110	+	108	92
160	+	130	110
200	+	165	135

15.8 BUISEIND MET EINDKAP



Nom. Ø D	Buisklasse/ Nominale druk	L	L1
	SDR 34 0,75 MPa		
250	+	350	250
315	+	420	300
400	+	540	380

15.9 AANBOORZADEL MET CONISCHE BINNENDRAAD MET KIWA-KEUR (volgens KIWA-kwaliteitseisen nr. 63)

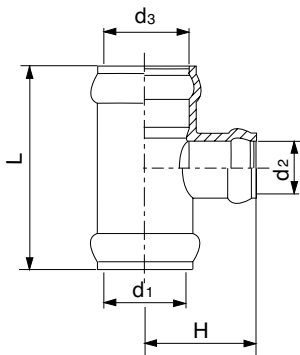


Nom. Ø D	G (=Gasdraad, conisch)			B
	1/2"	3/4 "	1 "	
40	+	-	-	80
50	+	+	+	80
63	+	+	+	80
75	+	+	+	80
90	+	+	+	80
110	+	+	+	80
160	+	+	+	100
200	+	+	+	100
250	+	+	+	100
315	+	+	+	100

De aanboorzadels zijn voorzien van een gefixeerde afdichtingsring.

Kleur:
- grijs.

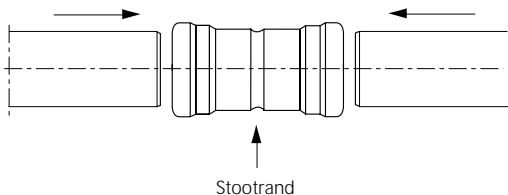
15.10 MMB STUK MMB VERLOOPSTUK



Nominale Ø			L	H
d1	- d2	- d3		
63	63	63	274	137
75	63	75	300	144
75	75	75	300	150
90	63	90	316	150
90	75	90	316	158
90	90	90	330	165
110	63	110	336	168
110	75	110	336	168
110	90	110	352	175
110	110	110	368	184
160	90	160	396	200
160	110	160	414	210
160	160	160	462	231
200	110	200	526	230
200	160	200	526	248
200	200	200	526	263

Kleur:
- grijs.

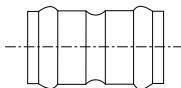
16. MONTAGEVOORSCHRIFT U2 KOPPELING



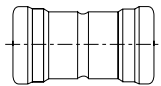
- Leg de buizen ± 15 cm boven de grond en in elkaars verlengde.
- Reinig het buiseinde.
- Controleer de koppeling op verontreiniging, speciaal achter de rubberring en maak deze zo nodig schoon.
- Bestrijk het buiseinde en de rubberring met glijmiddel.
- Schuif de koppeling over het buiseinde tot aan de stootrand.
- Herhaal de handeling aan de andere kant van de koppeling.
- Schuif het andere buiseinde in de koppeling tot aan de stootrand.

Voor het monteren van de koppeling kan gebruik worden gemaakt van een stootijzer. Tussen stootijzer en de koppeling of buiseinde moet een stuk hout worden gelegd.

De verschillende uitvoeringen van de U2 koppeling zijn:



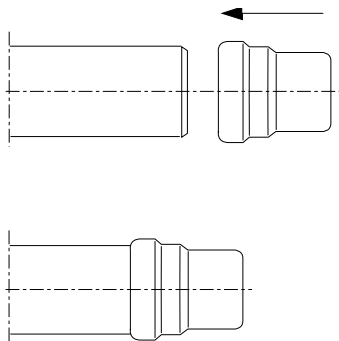
Type HV



Type SP

17. MONTAGEVOORSCHRIFT U2 EINDKAP

- Leg de buizen ± 15 cm boven de grond en in elkaars verlengde.
- Reinig het buiseinde.
- Controleer de koppeling op verontreiniging, speciaal achter de rubberring en maak deze zo nodig schoon.
- Bestrijk het buiseinde en de rubberring met glijmiddel.
- Schuif de eindkap over het buiseinde tot aan de stootrand.



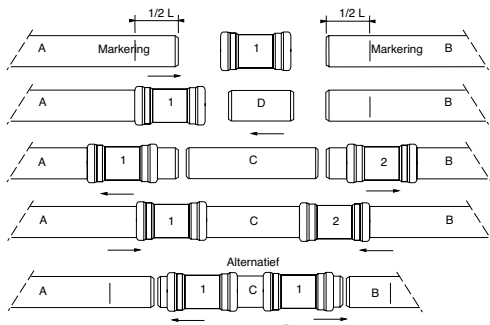
Voor het monteren van de eindkap kan gebruik worden gemaakt van een stootijzer. Tussen stootijzer en de eindkap of buiseinde moet een stuk hout worden gelegd.

18. MONTAGEVOORSCHRIFT U2 OVERSCHUIFKOPPELING

- Leg de buizen ± 15 cm boven de grond en in elkaars verlengde.
- Reinig het buiseinde (A).
- Controleer de koppeling (1) op verontreiniging, speciaal achter de rubbering en maak deze zo nodig schoon.
- Breng op het buiseinde (A) een markering aan voor de halve insteekdiepte van de koppeling ($1/2 L$).
- Bestrijk het buiseinde (A) en de rubberingen van de koppeling met glijmiddel.
- Schuif in de andere kant van de koppeling een klein stukje buis (D) van dezelfde diameter met een lengte van $1/2 L$. Dit stukje niet voorzien van een U2-zoekrand maar van een kleine vellingkant.

- Schuif de koppeling nu geheel over het buiseinde (A).
- Herhaal de handeling voor buiseinde (B) met koppeling (2).
- Plaats het passtuk (C).
- Schuif nu achtereenvolgens koppeling 1 en 2 terug over het passtuk (C) tot de markering van " $1/2 L$ " weer zichtbaar zijn.
- Als alternatief kunnen de overschuifkoppelingen ook direct op het passtuk worden aangebracht (indien het passtuk voldoende lang is).
- Als het passtuk is geplaatst worden de koppelingen teruggeschoven tot aan de markering op buiseinde (A) en (B).

Voor het monteren van de koppeling kan gebruik worden gemaakt van een stootijzer. Tussen stootijzer en de koppeling of buiseind moet een stuk hout worden gelegd.



19. MONTAGEVOORSCHRIFT U2 KOPPELING MET HOEK- VERDRAAIING

U2 koppelingen, type HV, laten tussen de te verbinden buizen een hoek van maximaal 6° toe (2 x 3° per kant).

Deze hoekverdraaiing kan op één van de volgende manieren worden benut:

- voor richtingverandering in het tracé, tijdens de aanleg,
- voor het opvangen van de grondzettingen, na de aanleg.

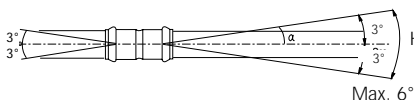
In principe kunnen bochten van een meervoud van 6° worden gevolgd door opéenvolgende buislengten telkens maximaal 6° te verdraaien.

Door toepassing van kortere buislengten kan de kromstraal van het tracé worden beperkt.

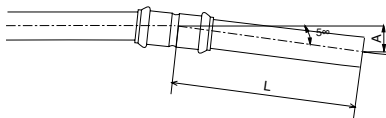
Let op:

Indien een bocht wordt gelegd met meerdere lengten (minder dan 6 m), dient de bodem voldoende vast te zijn om de optredende spatkrachten te weerstaan. Ter voorkoming van het overschrijden van de toelaatbare hoekverdraaiing wordt in deze gevallen aanbevolen bij aanleg van dit soort bochten de hoekverdraaiing per koppeling te beperken tot 5°.

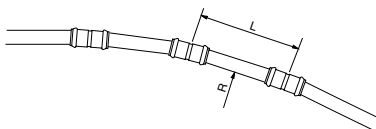
De onderstaande tabellen zijn gebaseerd op 5° hoekverdraaiing.



Hoekverdraaiing $\alpha = 3^\circ$ per kant



Buislengte L in m	Afbuiging A in mm
6	520
10	870
20	1740

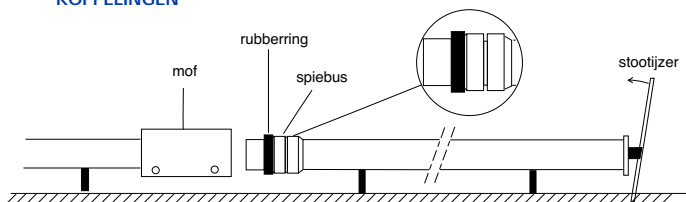


Buislengte L in m	Minimum kromstraal R in mm
6	70
10	115
20	230

Opmerking:

Voor de montage gelden dezelfde regels als voor U2 koppelingen.

20. MONTAGEVOORSCHRIFT VOOR TREKVASTE (TV) KOPPELINGEN



20.1 MONTAGEVOORSCHRIFT TREKVASTE KOPPELING

- Leg de buizen \pm 15 cm boven de grond en in elkaars verlengde.
- Maak het spie-eind schoon.
- Maak de koppeling schoon.
- Leg de rubbering (labyrintring) op het buiseinde tegen de spiebus (alleen voor 110 t/m 355 mm).
- Smeer de rubbering in met glijmiddel.
- Bestrijk de koppeling inwendig met glijmiddel, speciaal de tapse vlakken (borgsnoergroeven en zoekrand).
- Schuif de koppeling over het spie-eind tot de borgsnoergroeven van het spie-eind tegenover die van de mof liggen.
- Duw het borgsnoer geheel in de koppeling (bij de koppelingen 110 t/m 160 mm, 1 per spie-eind. Bij de koppelingen 200 t/m 500 mm, 2 per spie-eind). Er moet circa 2 cm van het borgsnoer blijven uitsteken.

- Herhaal de handeling voor de andere kant van de koppeling. Het inschuiven van de buis kan met behulp van stootijzers, of de bak van een graafmachine worden gedaan. De koppeling en het buiseind moeten hierbij worden beschermd met hout.

Opmerking :

Bovenstaand montagevoorschrift geldt voor trekvastе koppelingen t/m 500 mm. Voor de trekvastе koppeling 630 mm geldt een afwijkend montagevoorschrift.

20.2 SAMENSTELLING TV KOPPELINGEN

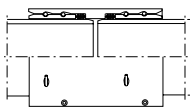
Voor de samenstelling van een trek-vaste koppeling is het van belang dat de juiste onderdelen op de juiste manier worden gemonteerd.

Hieronder vindt u een overzicht van de onderdelen die u nodig heeft voor de montage van een trekvaste koppeling.

Diameter mm	Trekvaste mof	Spiebus	Borgsnoer	Afdichtingsring
110	1	2	2	2
125	1	2	2	2
160	1	2	2	2
200	1	2	4	2
250	1	2	4	2
315	1	2	4	2
355	1	2	4	2
400	1	2	4	*
450	1	2	4	*
500	1	2	4	*
630**	-	-	-	-

*) Geïntegreerd in de mof aangebracht (U2 ring)

***) Afwijkend model



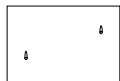
TV koppeling



Spiebus



Rubbering



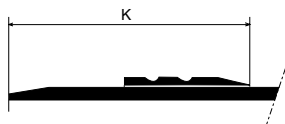
TV mof



Borgsnoer

20.3 OPLIJMEN VAN SPIEBUSSEN

Bij het oplijmen van spiebusen moet eerst de maat 'K' op het spie-eind worden afgeschreven.



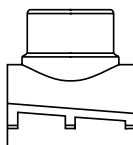
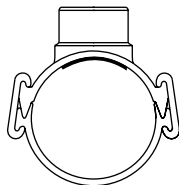
Opmerking:

Hanteer de juiste lijmvorschriften voor de verlijming (zie hoofdstuk 24 en 25).

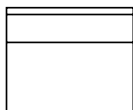
Nom. Ø D	K	
	Minimum	Maximum
110	112	114
125	114	116
160	116	118
200	175	178
250	175	178
315	215	218
355	234	238
400	337	343
500	413	419
630	-	-

21. MONTAGEVOORSCHRIFT AANBOORZADEL

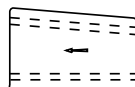
- Graaf de hoofdleiding geheel vrij tot ± 15 cm onder de onderkant van de buis.
- Reinig de hoofdleiding zorgvuldig op de plaats waar het zadel moet worden gemonteerd.
- Klik het onderzadel op de hoofdleiding.
- Controleer of afdichtingsring volledig in de kamer zit.
- Plaats het bovenzadel op de hoofdleiding. Het bovenzadel past in twee standen op het onderzadel!
- Plaats de sluitstukken. Druk de sluitstukken tegelijkertijd (met 2 handen) gelijkmatig vast.
- Sla de sluitstukken met lichte hamerslagen gelijkmatig aan. Hierbij moet afwisselend op het ene en op het andere sluitstuk worden geslagen. De sluitstukken moeten worden aangeslagen tot deze gelijk zitten met onder- en bovenzadel.



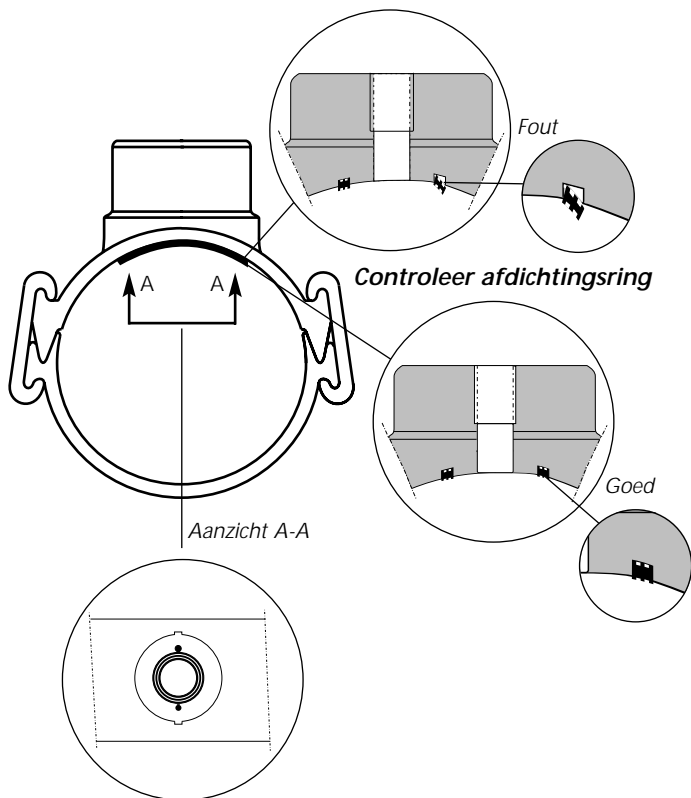
Bovenzadel



Onderzadel

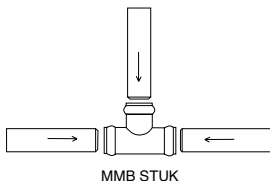


Sluitstuk



22. MONTAGEVOORSCHRIFT MMB STUK

- Leg de te verbinden buizen \pm 15 cm boven de grond.
- Maak de spie-einden schoon en breng glijmiddel aan.
- Controleer het MMB stuk op verontreiniging, speciaal achter de rubber-ringen en maak deze zonodig schoon.
- Bestrijk de buiseinden en de rubber-ringen met glijmiddel.
- Schuif de buisstukken in het MMB stuk.
- Bij stempeling van het MMB stuk dienen de KIWA-richtlijnen voor de aanleg van PVC hoofdleidingen in acht te worden genomen.



23. LIJMVOORSCHRIFT ALGEMEEN

Aangezien er diverse soorten lijm- en reinigingsmiddelen, met onderling sterk uiteenlopende eigenschappen op de markt zijn, is het noodzakelijk dat:

- **lijmvoorschrift,**
- **lijm en**
- **reinigingsmiddel**

als één ondeelbaar geheel worden beschouwd. Polva Pipelife B.V. levert voor de verschillende toepassingen een compleet pakket. Raadpleeg hiervoor het leveringsprogramma en de betreffende lijmvoorschriften.

Opmerking:

Het lijmen dient afgeschermd van felle zonnestraling, regen en wind te worden uitgevoerd.

24. LIJMVOORSCHRIFT VOOR BUIZEN EN HULPSTUKKEN

- Zaag het buiseinde haaks af, verwijder bramen en maak een zoekrand.
- Reinig de lijmvlakken (spie + mof) goed met reinigingsmiddel.
- Breng de lijm gelijkmatig aan met een voldoende brede kwast (1/4 van de buisdiameter). In het algemeen dient op het spie-eind een zo dik mogelijke laag en in de mof een dunne laag te worden opgezet.
- Steek het spie-eind in de mof.
- Verwijder zorgvuldig alle overtollige lijm, zowel inwendig als uitwendig.
- De kwast kan worden gereinigd met reinigingsmiddel.
- Na het schoonmaken de kwast goed uitslaan.

25. LIJMVOORSCHRIFT VOOR SPIEBUSSEN

Hiervoor gelden in grote lijnen dezelfde regels als voor de hulpstukken. Echter bij grotere diameters bestaat het risico dat oppervlakken waarop lijm is aangebracht, reeds droog zijn voordat de spiebus op de juiste plaats op de buis is geschoven. Om dit te voorkomen is het van belang dat:

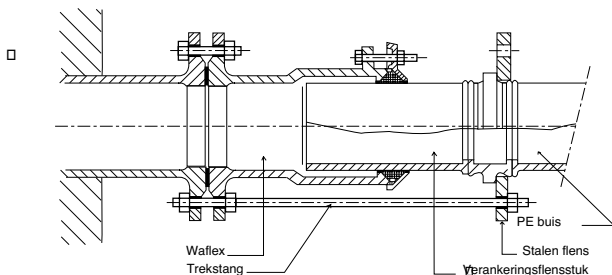
- **het opbrengen van de lijm door 2 personen wordt uitgevoerd,**
- **voldoende brede blokkwasten (wit kwasten) worden gebruikt,**
- **de lijm zeer royaal op het buis eind en in de spiebus wordt aangebracht,**
- **de werkzaamheden afgeschermd van wind, zon en regen worden uitgevoerd.**

Wanneer de lijm op de juiste manier wordt aangebracht, kunnen de spiebussen zonder gebruik van hulpmiddelen op de buiseinden worden geschoven. Hierna worden de buiseinden grondig schoongemaakt (verwijderen van lijmresten).

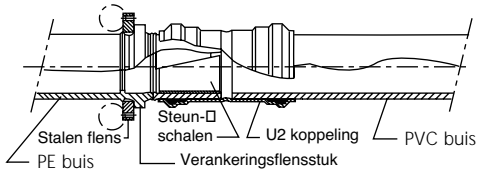
26. AANSLUITCONSTRUCTIES BOCHTEN EN ZINKERS

Bij aansluiting van kunststof leidingen op gebouwen, putten e.d. zijn voor het opvangen van zettingen meestal bijzondere constructies vereist. Ook bij de overgang van het ene op het andere leidingmateriaal is vaak een speciale voorziening nodig. Wanneer ons standaard leveringsprogramma geen passende oplossing biedt kan overleg met de afdeling Technische Service & Engineering nuttig zijn om tot een optimaal uitvoerbaar ontwerp te komen. Deze afdeling heeft een jarenlange ervaring in het vervaardigen van speciale buisconstructies, zoals bochtstukken, zinkers, putten e.d.. Het telefoonnummer is (0228) 35 56 10.

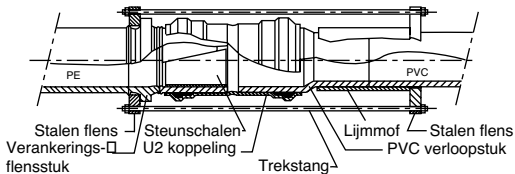
Enkele voorbeelden van aansluitconstructies zijn:



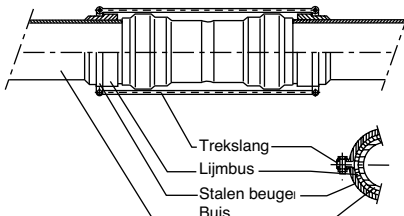
Trekvaste, flexibele aansluiting van PE leiding aan een gebouw.



*Overgang van trekvaste PE leiding op een niet trekvaste PVC leiding.
De PE leiding is verankerd.*



Trekvaste, flexibele overgang van PE op PVC, met verloop.



Trekvaste, flexibele verbinding tussen twee PVC buizen.

27. NORMEN EN EISEN

Voor PVC Drukleidingen gelden onder meer de volgende kwaliteitseisen, keuringscriteria en normen:

- **BRL-K 502/02**
Waterleidingsbuizen van PVC-U.
- **KIWA-kwaliteitseisen nr. 53 (BRL-K 503)**
Dubbele moffen en hulpstukken van ongeplasteerd polyvinylchloride voor waterleidingsbuizen.
- **KIWA-kwaliteitseisen nr 54 (BRL-K 504)**
Fittingen van ongeplasteerd polyvinylchloride in nominale maten van 12 mm t/m 90 mm.
- **KIWA-kwaliteitseisen nr. 63 (BRL-K 505)**
Zadels van ongeplasteerd polyvinylchloride bestemd voor waterleidingsbuizen van kunststof.
- **KIWA-criteria nr. 23 (BRL-K 515)**
Hulpstukken met flensaansluitingen van ongeplasteerd polyvinylchloride.
- **NEN 7029 (BRL-K 436)**
Buizen en dubbele moffen van ongeplasteerd polyvinylchloride voor rioolpersleidingen.
- **NEN 7100**
Richtlijnen voor de aanleg van drinkwaterinstallaties met buizen van ongeplasteerd polyvinylchloride.
- **BRL-2013**
Rubberingen voor verbindingen in drinkwater- en afvalwaterleidingen.
- **NEN 7107 (BRL-K 526)**
Trekvaste dubbele moffen van ongeplasteerd polyvinylchloride voor buizen van ongeplasteerd polyvinylchloride.
- **NEN 7108 (BRL-K 527)**
Bochten van ongeplasteerd polyvinylchloride voor waterleidingen.



AUGUSTUS 2001

PIPELIFE NEDERLAND B.V.

Postbus 380, 1600 AJ Enkhuizen

Flevolaan 7, 1601 MA Enkhuizen

Tel.: (0228) 35 55 55

Fax: (0228) 35 56 66

info@pipelife.nl

<http://www.pipelife.nl>

