**LEIDINGMATERIALEN**
Buizen van PVC (ongeplasticeerd polyvinyl-chloride), hulpstukken en verbindingen

DATUM: JUNI 2004

Auteursrechten voorbehouden

1. **Titels van de vermelde normen en andere publicaties**
 - NEN 1006 Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties (AVWI-2002)
 - NEN 7106 Kunststof drinkwaterleidingen; Lijmen voor verbindingen tot en met 90 mm in ongeplasticiseerd PVC en van PVC/CPE
 - BRL-K502 Waterleidingbuizen van PVC-U
 - BRL-K503 Dubbele moffen en hulpstukken van PVC voor waterleidingbuizen
 - BRL-K504 Fittingen van PVC voor waterleidingbuizen
 - BRL-K505 Zadels van PVC voor waterleidingbuizen
 - BRL-K508 Tweedelige koppelingen van PVC voor waterleidingbuizen
 - BRL-K515 Spuitgiet PVC-hulpstukken met flensaansluitingen voor waterleidingbuizen.
 - BRL-K526 Trekvaste koppelingen van PVC-U voor PVC-waterleidingbuizen
 - BRL-K527 Bochten uit PVC-waterleidingbuizen.
 - BRL-K535 Glijmiddelen voor rubberringverbindingen

2. **Leidingmateriaal**
 - 2.1 Gegevens buizen

De gegevens van deze PVC-buizen gelden voor de middellijnen 16-800 mm en de drukklassen 0,63 MPa (6,3 bar) tot en met 1,6 MPa (16 bar).

Voor afmeting van de buizen en daarbij behorende gegevens wordt verwezen naar de tabellen in de Kiwa BRL-K502 (zie bijlage II en III).
 - 2.2 Eigenschappen
 - 2.2.1 Lineaire uitzetting: 0,06 mm/m/°C.
 - 2.2.2 Chemische bestendigheid

Aromatische koolwaterstoffen, zoals benzine, carboleum, asfalt en gechloorde organische verbindingen zoals tetra, trichloorethyleen en perchloorethyleen, kunnen het PVC-materiaal aantasten en de kwaliteit van het water beïnvloeden. Voor de beoordeling van de chemische bestendigheid wordt verwezen naar de tabel voor PVC-buizen in de bijlage I.

2.2.3 Drinkwaterindicatiewaarde

Dit is de maximaal toegestane concentratie in drinkwater volgens EG richtlijnen. Deze concentratie zal niet worden overschreden als gekozen wordt voor een geschikt leidingmateriaal.

2.2.4 Signaalwaarde voor betreffende materiaal

Dit is de maximaal toegestane concentratie van de verontreiniging in grondwater of grond waarbij permeatie plaatsvindt in het betreffende materiaal.

De tabellen geven een waarde voor de meest voorkomende bodemverontreinigingen en mogen alleen gebruikt worden voor **bestaande installaties**. Uitbreiding van de installatie moet beschouwd worden als nieuwe aanleg.

Andere stoffen dan genoemd in de tabellen moeten afzonderlijk worden gezien.

2.3 Toepassing

2.3.1 Geschikt voor drink- en huishoudwaterleidingen.

2.3.2 Ondergrondse leidingen

Met inachtnaam van de drukklasse mogen alle uitvoeringen van deze buizen worden toegepast. Met betrekking tot de chemische bestendigheid en doorlaatbaarheid (permeatie) van de buiswand, moet bij ondergrondse toepassing in gronden, waarvan is aangetoond dat verontreinigingen aanwezig zijn, gekozen worden voor een niet permeabele materiaal.

Bij terreinen waar verontreinigingen kunnen worden verwacht (industrieterreinen) moet tevens voor niet permeabele buizen worden gekozen.

2.3.3 Bovengrondse leidingen

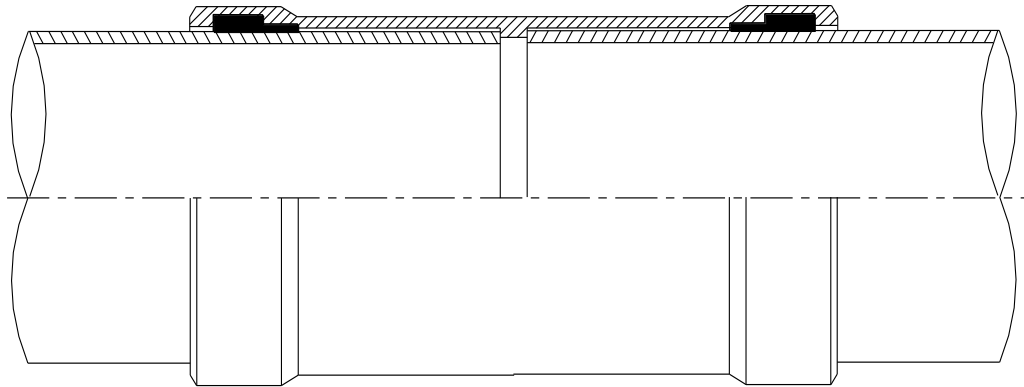
Voor buismiddellijnen tot en met 50 mm moeten de niet lichtdoorlatende buizen in de drukklasse 1,6 (kleur grijs) worden toegepast. Tegen mechanische beschadiging moeten maatregelen zijn getroffen. Voor buismiddellijnen groter dan 50 mm mogen, met inachtnaam van de werkdruk, de overige drukklassen worden toegepast. Tegen mechanische beschadiging moeten maatregelen zijn getroffen. Bij toepassing van buizen, kleur crème, moeten tevens maatregelen zijn getroffen tegen de lichtdoorlatendheid. Het verven van buizen moet in het algemeen worden ontraden.

3. Hulpstukken

De hulpstukken moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in Kiwa BRL-K503, 504, 505, 508, 515, 526 en 527.

4. Rubbermanchetverbindingen

4.1 Dubbele mof



Dubbele moffen zijn voorzien van een stootrand, zodat de buis niet te ver in de mof kan worden geschoven. De afdichting geschiedt met rubbermanchetten welke zijn geborgd door middel van een kunststofring. Maatvoeringen zoals wanddikte en insteekdiepte zijn vastgesteld in Kiwa BRL-K503.

4.1.1 Overschuifmof

Overschuifmoffen zijn niet voorzien van een stootrand, zodat ze over de buis kunnen worden geschoven. Overschuifmoffen worden gebruikt voor de inbouw van hulpstukken in bestaande PVC-leidingen en voor het uitvoeren van reparaties.

4.1.2 Eigenschappen en toepassing

4.1.2.1 Dubbele- en overschuifmoffen kunnen worden toegepast voor verbindingen die niet op trek worden belast. Wanneer de verbinding op axiale krachten wordt belast, zoals in bochten, dan moet een trek-vaste dubbele mof of een lijmverbinding worden toegepast (zie punt 4.2 en 5).

4.1.2.2 Dubbele- en overschuifmoffen zijn zowel voor de ondergrondse als bovengrondse toepassing geschikt. Deze moffen zijn niet geschikt om te worden toegepast voor leidingen in mantelbuizen. In leidingen die in mantelbuizen worden gelegd, moeten bij voorkeur geen verbindingen worden gemaakt.

4.1.2.3 Verbindingen met dubbele- en overschuifmoffen zijn enigzins beweeglijk en kunnen snel worden gemonteerd.

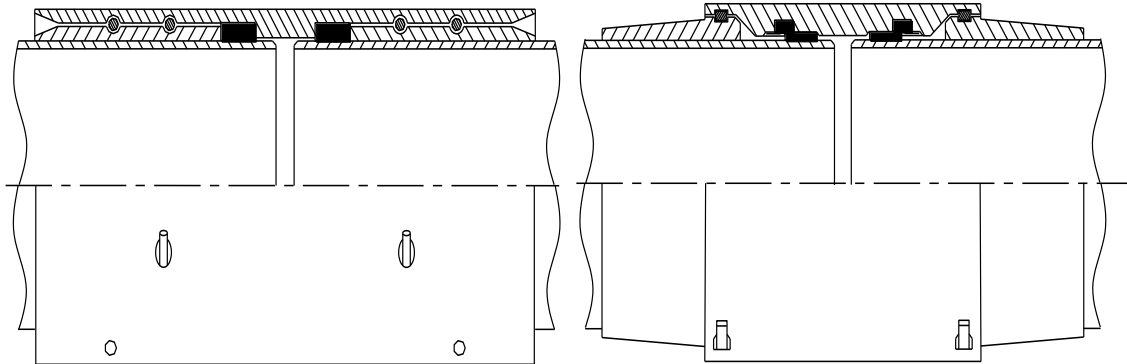
4.1.3 Het maken van de verbinding

Bij het maken van de verbinding moet erop worden gelet dat:

- De buiseinden haaks worden afgezaagd en enigzins worden afgeschuind.
- De buizen en de mof worden schoongemaakt (1 deel chloorbleekloog 15% op 10 delen water).
- De buiseinden en de mof visueel worden gecontroleerd op haarscheuren en beschadigingen.

- d. De rubbermanchetten goed in de kamers van de mof zijn aangebracht.
- e. Het glijmiddel gelijkmatig op het buiseind en de rubbermanchet wordt aangebracht. (Het glijmiddel moet voldoen aan de eisen, zoals gesteld in Kiwa BRL-K535).

4.2 Trekvaste dubbele mof



Deze mof bestaat uit een deel dat de axiale krachten opneemt en uit een deel dat met de rubbermanchetten voor de afdichting zorgt. Om de axiale krachten op te kunnen nemen, wordt het buis- of bocht-einde voorzien van een opgelijmde bus.

Deze bus, die bij voorkeur op de fabriek moet worden aangebracht, is voorzien van spiekamers, die overeenkomen met de kamers in de mof. Van buitenaf worden de spieën tangentiaal in de spiebanen geschoven.

4.2.1 Eigenschappen en toepassingen

4.2.1.1 Trekvaste dubbele moffen kunnen worden toegepast voor verbindingen die axiaal worden belast, zoals bij bochten, zinkers en eindpunten.

4.2.1.2 Trekvaste dubbele moffen zijn zowel voor ondergrondse als bovengrondse toepassingen geschikt. In leidingen die in mantelbuizen worden gelegd, moeten bij voorkeur geen verbindingen worden gemaakt.

4.2.1.3 Trekvaste verbindingen zijn star. (Op grond van praktijkervaring is de toepassing van trekvaste dubbele moffen op moeilijk bereikbare plaatsen en op plaatsen waar grote buigspanningen zijn te verwachten, af te raden).

4.2.2 Het maken van de verbinding

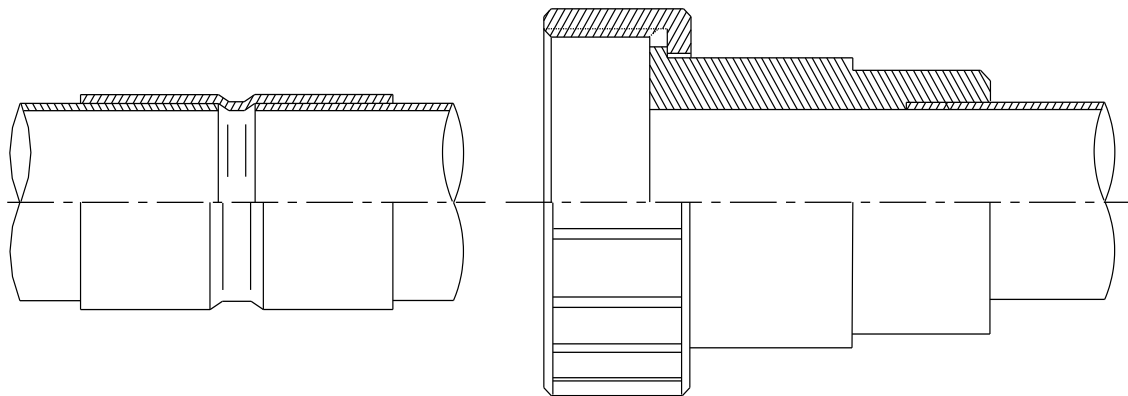
Behalve het gestelde in punt 4.1.3, moet worden gezorgd dat:

- a. De buizen goed in elkaars verlengde worden gelegd.
- b. De mof zover over het spieëind wordt geschoven, dat de borgsnoergroef van het spieëind tegenover die van de mof komt te liggen.
- c. De borgsnoergaten in de mof, in verband met het aanbrengen van de borgsnoeren, aan de bovenkant liggen.
- d. De borgsnoeren na montage ongeveer 20 mm blijven uitsteken. Dit in verband met eventuele demontage.

5. Lijmverbindingen

Dubbele mof

Tweedelige koppeling



De moffen zijn voorzien van een stootrand, zodat de buis niet te ver in de mof kan worden geschoven. Als een buiseind wordt opgetrompt voor het maken van een lijmverbinding, moet een optrompdoorn worden gebruikt. Een tweedelige koppeling bestaat uit een wartelmoer van metaal (brons of messing) en een puntstuk van PVC, alsmede een pakkingring.

5.1 Eigenschappen en toepassing

5.1.1 Lijmverbindingen zijn, afhankelijk van de omgevingstemperatuur, na ongeveer 24 uur, even sterk als de buis. De verbinding is trekvast en star.

5.1.2 Lijmverbindingen worden over het algemeen alleen toegepast bij buismiddellijnen tot en met 50 mm. Voor het maken van trekvast verbindingen kunnen voor buismiddellijnen tot en met 90 mm, lijmverbindingen worden toegepast. Ook de spiebussen van trekvast dubbele mofverbindingen, in het algemeen groter dan 90 mm, worden op het spieëind van de buis gelijmd (zie punt 4.2).

5.1.3 Tweedelige koppelingen worden gebruikt voor het maken van losneembare verbindingen tussen buizen van PVC of ander materiaal, die aansluitenden hebben met schroefdraad. Zij zijn alleen bedoeld voor het aansluiten van toestellen. Tweedelige koppelingen kunnen worden toegepast tot buismiddellijnen van 50 mm.

5.2 Het maken van de verbinding

5.2.1 Bij het lijmen in open veld moet rekening worden gehouden met de weersomstandigheden. Lijmen bij een temperatuur lager dan 5 °C moet worden vermeden.

5.2.2 De lijmvlakken moeten droog en schoon gehouden worden.

5.2.3 Lijmverbindingen mogen alleen worden gemaakt als er voldoende ventilatie aanwezig is om de vrijkomende vluchtige stoffen te verdrijven. Om spanningscorrosie te voorkomen moet, gedurende de uithardingstijd van de lijm, de leiding worden geventileerd.

5.2.4 Voor het maken van de lijmverbinding moeten de lijmvlakken worden schoongemaakt met een reinigingsmiddel, dat door de fabrikant wordt voorgeschreven. Reinigingsmiddelen zijn agressief, bij gebruik moet aanraking met de huid worden voorkomen.

5.2.5 De mof moet matig, het buiseind ruim met lijm worden ingesmeerd. (Lijm met Kiwa-Keur voor buismiddellijn tot en met 90 mm overeenkomstig NEN 7106. Voor grotere middellijnen worden rubber afdichtingsringen toegepast).

5.2.6 De mof en het buiseind moeten rechtstandig en zonder draaien in elkaar worden geschoven.

5.2.7 Overtollige lijm moet worden verwijderd.

5.2.8 Tijdens het uitharden van de lijm mogen de lijmvlakken ten opzichte van elkaar niet verschuiven. Om spanningscorrosie te voorkomen moet, gedurende de uithardingstijd van de lijm, de leiding worden geventileerd.

6. Buigen

Bij het buigen wordt gebruik gemaakt van een eigenschap van de thermoplasten, namelijk de mogelijkheid om het materiaal door verwarming zacht te maken en vervolgens een nieuwe vorm te geven, waarna het materiaal na afkoeling zijn nieuwe vorm handhaaft met behoud van de materiaaleigenschappen. Hoewel het buigen van PVC in het veld en binnen mogelijk is, verdient het toch aanbeveling fabrieksmatig vervaardigde bochten te gebruiken. De minimaal benodigde rechte stukken aan beide zijden van de bocht moeten tenminste 2 x de buismiddellijn bedragen. De straal van de bocht mag

niet kleiner zijn dan viermaal de buitenmiddellijn van de buis. Aanbevolen wordt om de richtlijnen van de fabrikant te volgen.

7. Opslag en transport

- 7.1. PVC-buizen en -hulpstukken die binnen korte termijn zullen worden verwerkt, kunnen in de open lucht worden opgeslagen. Afstoppen of afdekken van de einden is aan te bevelen om vervuiling te vermijden.
- 7.2. PVC-buizen en -hulpstukken waarvan verwacht mag worden dat ze voor een langere termijn in opslag zullen liggen, moeten worden beschermd tegen direct zonlicht, bijvoorbeeld door het plaatsen onder een afdak of het afdekken met witte folie.
De buizen moeten eveneens worden afgeschermd tegen vervuiling. Ventilatie moet echter mogelijk zijn.
- 7.3. Hulpstukken die rubberringen bevatten, moeten binnen worden opgeslagen.
- 7.4. Het transport van PVC-buizen moet met de nodige zorg worden uitgevoerd. Bij lage temperaturen (beneden 5 °C) neemt de slagvastheid af.

BIJLAGE I

Toetsingstabel voor de beoordeling van permeatie door PVC drinkwaterleidingen. Signaalwaarden voor de grond en grondwater waarboven gevaar bestaat van overschrijding van drinkwaterindicatiewaarden.

PVC-BUIZEN

Organische verbinding	Drinkwater Indicatiewaarden µg/l	Signaalwaarde PVC-buizen	
		Grondwater µg/l	Grond mg/kg
Aromaten			
Benzeen	0,5	450.000	2.000
Tolueen	0,5	125.000	2.000
Xylenen	0,5	50.000	3.000
1, 3, 5-trimethylbenzeen	0,5	5.000	3.000
Ethylbenzeen	0,5	40.000	2.000
Propylbenzeen	0,5	15.000	3.000
Pentylbenzeen	0,5	geen	geen
Gechloroerde koolwaterstof			
1, 1, 1-trichloorethaan	0,5	1.100.000	30.000
Trichlooretheen	0,5	275.000	500
Tetrachlooretheen	0,5	40.000	400
Tetrachloormethaan	0,5	geen	geen
1, 2-dichloorethaan	0,5	850.000	2.500
1, 2-dichloorpropaan	0,5	275.000	1.000
Chloorbenzeen	0,5	50.000	1.500
Olie totaal	10	geen	geen
Hexaan	1,0	geen	geen
Octaan	1,0	geen	geen
Nonaan	1,0	geen	geen
Pesticiden totaal	0,5	50	250
Lindaan (gamma-HCH)	0,05	10	50
Aldrin	0,05	10	50
Dieldrin	0,05	10	50
DDE	0,05	10	50
DDT	0,05	10	50
PCA's (6 van Borneff)	0,025	10.000	2.500
Bifenyl	0,005	1.500	500
Naftaleen	0,005	7.500	500
Antraceen	0,005	300	500
Fenantreen	0,005	300	500
Fenolen totaal	0,5	geen	geen
Fenol	0,5	geen	geen
2, 4, 6-trichloorfenol	0,5	geen	geen
P-chloorfenol	0,5	geen	geen
Pentachloorfenol	0,5	geen	geen

Bron: Voorlopige inspectierichtlijn:

Blootstellingsrisico bij bodemverontreiniging. Min. van VROM 1989.

BIJLAGE IITabel 1 - Afmetingen van buizen met buitenmiddellijn tot en met 50 mm ¹⁾

Maten in mm

nominale buiten- middellijn d_e ²⁾	gemiddelde buiten- middellijn d_{em}		onrond- heid $d_{e\max}$ - d_{emin}	wanddikte									
				nominale druk in MPa									
				0,63		0,75		1		1,25		1,6	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
		²⁾	³⁾	⁴⁾	⁴⁾	⁴⁾	⁴⁾	⁴⁾	⁴⁾	⁴⁾	⁴⁾	⁴⁾	
16	16	16,2	0,5	-	-	-	-	1,5	1,9	1,5	1,9	1,5	1,9
20	20	20,2	0,5	-	-	-	-	1,5	1,9	1,5	1,9	1,5	1,9
25	25	25,2	0,6	-	-	-	-	1,5	1,9	1,5	1,9	1,9	2,3
32	32	32,2	0,8	-	-	-	-	1,6	2,0	1,9	2,3	2,4	2,9
40	40	40,2	1,0	-	-	-	-	1,9	2,3	2,4	2,9	3,0	3,5
50	50	50,2	1,2	1,6	2,0	2,0	2,4	2,4	2,9	3,0	3,5	3,7	4,3

- 1) De wanddikten van buizen met buitenmiddellijnen tot en met 50 mm zijn berekend uitgaande van een toelaatbare tangentiële wandspanning van 10 N/mm² met een minimum van 1,5 mm.
- 2) Tolerantie: 0,003 d_e naar boven op 0,1 mm afgerond, met een minimum van 0,2 mm.
- 3) Tolerantie: 0,024 d_e naar boven afgerond op 0,1 mm.
- 4) Minimale en maximale wanddikte.
Tolerantie: min 0 en plus 0,1 e_{\min} + 0,2 mm, afgerond op 0,1 mm naar boven.

Bron:

Kiwa-BRL-K 502/02

BIJLAGE IIITabel 2 - Afmetingen van buizen met buitenmiddellijn van 63 mm en groter ¹⁾

Maten in mm

nominale buiten- middellijn d_e ²⁾	gemiddelde buiten- middellijn d_{em}		onrond- heid $d_{e,max}$ - $d_{e,min}$ ⁴⁾	wanddikte									
				nominale druk in MPa									
				0,63		0,75		1		1,25		1,6	
	min.	max. ³⁾	min. ⁴⁾	min.	max. ⁵⁾	min.	max. ⁵⁾	min.	max. ⁵⁾	min.	max. ⁵⁾	min.	max. ⁵⁾
63	63	63,2	1,6	2,0	2,4	2,0	2,4	2,4	2,9	3,0	3,5	3,8	4,4
75	75	75,3	1,8	2,0	2,4	2,2	2,7	2,9	3,4	3,6	4,2	4,5	5,2
90	90	90,3	2,2	2,2	2,7	2,7	3,2	3,5	4,1	4,3	5,0	5,4	6,2
110	110	110,4	2,7	2,7	3,2	3,2	3,8	4,2	4,9	5,3	6,1	6,6	7,5
125	125	125,4	3,0	3,1	3,7	3,7	4,3	4,8	5,5	6,0	6,8	7,4	8,4
(140)	140	140,5	3,4	3,5	4,1	4,1	4,8	5,4	6,2	6,7	7,6	8,3	9,4
160	160	160,5	3,9	4,0	4,6	4,7	5,4	6,2	7,1	7,7	8,7	9,5	10,7
(180)	180	180,6	4,4	4,4	5,1	5,3	6,1	6,9	7,8	8,6	9,7	10,7	12,0
200	200	200,6	4,8	4,9	5,6	5,9	6,7	7,7	8,7	9,6	10,8	11,9	13,3
(225)	225	225,7	5,4	5,5	6,3	6,6	7,5	8,6	9,7	10,8	12,1	13,4	15,0
250	250	250,8	6,0	6,2	7,1	7,3	8,3	9,6	10,8	11,9	13,3	14,8	16,5
(280)	280	280,9	6,8	6,9	7,8	8,2	9,3	10,7	12,0	13,4	15,0	16,6	18,5
315	315	316	7,6	7,7	8,7	9,2	10,4	12,1	13,6	15,0	16,7	18,7	20,8
355	355	356	8,6	8,7	9,8	10,4	11,7	13,6	15,2	16,9	18,8	21,1	23,5
400	400	401	9,6	9,8	11,0	11,7	13,1	15,3	17,1	19,1	21,3	23,7	26,3
(450)	450	451	11,3	11,0	12,3	13,2	14,8	17,2	19,2	21,5	23,9	26,7	29,6
500	500	501	12,0	12,3	13,8	14,6	16,3	19,1	21,3	23,9	26,5	29,6	32,8
(560)	560	561	13,5	13,7	15,3	16,4	18,3	21,4	23,8	26,7	29,6	-	-
630	630	631	15,2	15,4	17,2	18,4	20,5	24,1	26,8	30,0	33,2	-	-
(710)	710	711	17,1	17,4	19,4	20,7	23,0	27,2	30,2	-	-	-	-
800	800	801	19,2	19,6	21,8	23,3	25,9	30,6	33,9	-	-	-	-

- 1) De wanddikten van buizen met buitenmiddellijnen van 63 mm en groter zijn berekend uitgaande van een toelaatbare tangentiële wandspanning van 12,5 N/mm² met een minimum van 2,0 mm.
- 2) De minder gebruikelijke afmetingen zijn tussen haakjes geplaatst.
- 3) Tolerantie: 0,003 d_e naar boven op 0,1 mm afgerond, met een maximum van 1 mm.
- 4) Tolerantie: 0,024 d_e naar boven afgerond op 0,1 mm.
Tolerantie: min 0 en plus 0,1 e_{min} + 0,2 mm, afgerond op 0,1 mm naar boven.
- 5) Minimale en maximale wanddikte.

Bron:

Kiwa-BRL-K 502/02