**AANLEG VAN
LEIDINGWATERINSTALLATIES
Bevestiging van leidingen**

DATUM: MAA 2023

Auteursrechten voorbehouden

Met betrekking tot de bevestiging van leidingen is in artikel 3.6 van NEN 1006 + A1 2018 het volgende gesteld:

3.6 Bevestiging van leidingen

3.6.1 *De leidingen moeten, mede gelet op middellijn, materiaal en massa, stevig en duurzaam zijn bevestigd, maar zo, dat de leidingen vrij kunnen uitzetten en krimpen en geen oorzaak kunnen zijn van geluidhinder.*

3.6.2 *Bevestigingsmiddelen mogen geen oorzaak zijn van aantasting van onderdelen van de leidingwaterinstallatie.*

1. Titels van de vermelde normen en overige publicaties

NEN 1006	Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties (NEN 1006 + A1 2018)
NEN 10241	Stalen fittingen met schroefdraad
BRL-K762	Stalen buizen voor het transport van drinkwater
BRL-K506	Beugels van kunststof voor drinkwaterbuizen van koper of kunststof
BRL-K627	Metalen beugels, met en zonder rubber inlage

2. Algemeen

Voor de volgende redenen is van belang dat leidingen goed bevestigd worden:

- Opvangen van uitzettingskrachten;
- Opvangen van leidinggewicht;
- Voorkomen van doorhangen;
- Het op zijn plaats houden van leidingen bij het instorten;
- Beperken van trillings-geluiden.
- Opvangen van krachten als gevolg van waterslag;

Er mogen geen waterleidingen worden vastgemaakt aan andere leidingen.

Beugels moeten voldoen aan de eisen vermeld in Kiwa BRL-K506 en BRL-K627.

Bij het ontwerpen en aanbrengen van de leidingbevestigingen, moet met de volgende factoren rekening worden gehouden:

- Plaats van de beugel;
- Krachten en gewichten die een bevestiging moet opnemen in combinatie met de (bouwkundige) constructie zoals bv. rails en pluggen;
- Corrosiebestendigheid van beugel- en leidingmateriaal;
- Correcte beugelafmeting voor de te bevestigen leidingdiameter;
- Het beperken van (constructie)geluid bij mogelijke uitzettingsbewegingen;
- Bestendigheid van de beugel met de te verwachten temperaturen en omgevingsinvloeden zoals bodem en grond.

Beugels mogen niet geplaatst worden op:

- constructies van andere technische installaties voor zover zij hiervoor niet bedoeld zijn. Hiermee wordt bijvoorbeeld niet de draagconstructie van andere installaties bedoeld zoals bijvoorbeeld de rail van een luchtkanaal;
- rechtstreeks op een verbindingen, fittingen en appendages

3 Beugelafstand (bevestiging van leidingen)

De afstanden waarop leidingen moeten worden bevestigd is onder meer afhankelijk van het toe te passen materiaal, de middellijn, de horizontale of verticale ligging van de leidingen en de temperatuur van het water in de leidingen. Voor de maximale afstand waarop leidingen moeten worden bevestigd of ondersteund verwijzen we naar de montagehandleiding van de leidingleverancier. Wanneer dit niet beschikbaar is, kunnen onderstaande tabellen worden aangehouden.

3.1 Tabel 1: Beugelafstand voor koperen en naadloze en gelaste roestvaststalen buizen

Uitwendige middellijnbuis in mm	10	12 15	22 28	35 42	54	64 67 88,9 108	133
Horizontale beugelafstand in meter	1,00	1,20	1,80	2,40	2,70	3,00	3,60
Verticale en verticale beugelafstand in meter	1,50	1,80	2,40	3,00	3,60	3,60	4,20

Voor gegevens van koperen buizen, hulpstukken en verbindingen zie WB 2.2 A en voor roestvaststalen buizen zie WB 2.2 I.

3.2 Tabel 2: Beugelafstand voor buizen van PVC (ongeplastificeerd polyvinylchloride)

Uitwendige middellijnbuis in mm	12	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160 200
Horizontale beugelafstand in meter	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
Verticale beugelafstand in meter	0,80	0,90	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00

Voor gegevens van Pvc-buizen, hulpstukken en verbindingen, zie WB 2.2 B.

3.3 Beugelafstand voor buizen van PE (polyetheen)

Horizontale leidingen van PE moeten over de gehele lengte worden ondersteund. Voor de verticale beugelafstand van PE buizen, zie tabel 2. Voor gegevens van PE buizen, hulpstukken en verbindingen zie, WB 2.2 C.

3.4 Tabel 3: Beugelafstanden voor multilayer buizen

Uitwendige middellijnbuis in mm	14 t/m 20	25 t/m 35	40	50 t/m 65
Horizontale beugelafstand in meter	1,00	1,50	1,75	2,00
Verticale beugelafstand in meter	1,25	2,00	2,25	2,50

- 3.5 Andere leidingmaterialen
Voor andere leidingmaterialen zijn hier geen nadere gegevens omtrent beugelafstand weergegeven en wordt verwezen naar de montagevoorschriften van de leidingleverancier.

4 Wijze van bevestiging

4.1 Vaste leidingbeugel:

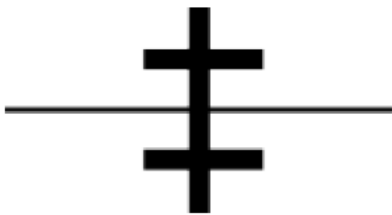
Vaste beugels bevestigen de leiding zodanig dat deze niet meer zal bewegen. Dit is een starre verbinding met het gebouw, waardoor de uitzettingsbeweging in een gewenste richting plaatsvindt.

Let op: De uitzetting in de gewenste richting moet mogelijk zijn. Daarvoor moeten voorzieningen zijn getroffen.

Vaste punten moeten zo gekozen worden dat:

- Spanningen door lengteverandering zijn uitgesloten zijn;
- Rechte leidingen (die niet onderbroken worden door een verandering) mogen maar voorzien zijn van één vaste leidingbeugel;
- De vaste leidingbeugel moet bij lange -vrij liggende- leidingen in het midden van het segment geplaatst zijn.

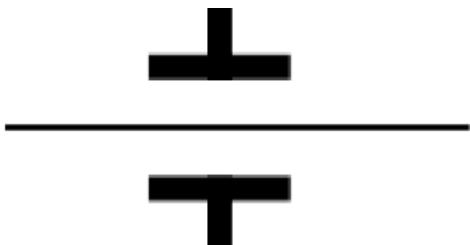
Symbool vaste leidingbeugel:



4.2 Glijdende leidingbeugel:

Glijdende leidingbeugels hebben een draagfunctie en laten axiale uitzettingsbewegingen toe. Ze moeten met de juiste afstand tot koppelingen en toestellen worden geplaatst om de te verwachten uitzettingsbewegingen te kunnen opvangen.

Symbool glijdende leidingbeugel



5. Warmtapwaterleidingen

5.1 De optredende temperatuurverschillen in de omgeving van de leiding alsmede de temperatuur van het doorstromende water veroorzaken lengteveranderingen van de leiding.

De installatie van warmtapwaterleidingen moet zodanig worden uitgevoerd, dat deze lengteveranderingen kunnen worden opgenomen, bijvoorbeeld door het toepassen van expansiebochten.

5.2 Berekening lengteverandering van warmtapwaterleidingen

De lengteverandering wordt bepaald met de volgende formule:

$$\Delta l = l \times \alpha \times \Delta \theta$$

In bovenstaande formule geldt voor:

Δl	=	lengteverandering	mm
l	=	lengte van de leiding voor de lengteverandering	m
α	=	lineaire uitzettingscoëfficiënt	mm/mK

deze is voor:	koper	-	0,0166
	RVS 1.4401	-	0.0165
	RVS 1.4525	-	0,012
	PVC	-	0,06
	PE	-	0,2
	Multilayer	-	0,03

$\Delta \theta$ = temperatuurverandering K

5.3 Vrij liggende lengte (l_v) bij aftakkende leidingen en bochten.

Bij niet te lange leidingdelen kunnen lengteveranderingen (tot maximaal 10 mm) veelal worden opgenomen door de in de installatie voorkomende bochten. Daarbij moet rekening worden gehouden,

dat voor het opvangen van de lengteverandering de afstand l_v van de beugel tot aan het denkbeeldige snijpunt van de bocht (zie figuur 1) aan bepaalde maten is gebonden.

Voor koperen buis kan de lengte l_v m.b.v. tabel 5 worden bepaald.

Tabel 5: Vrij liggende lengte l_v van de aftakking of bocht in m

Lengteverandering Δl van de doorgaande leiding in mm	Buitenmiddellijn koperen buis in mm						
	12	15	22	28	35	42	54
5	0,35	0,39	0,47	0,53	0,59	0,64	0,73
10	0,50	0,55	0,66	0,74	0,83	0,91	1,03
15	0,60	0,68	0,81	0,91	1,02	1,11	1,26
20	0,69	0,77	0,93	1,05	1,17	1,28	1,46
25	0,77	0,87	1,04	1,17	1,31	1,44	1,63

Houdt er rekening mee dat de ruimte tussen de buis en de wand groter moet zijn dan de lengteverandering Δl .

De l_v -waarden zijn berekend met de onderstaande formule van Pakusa:

$$l_v = \sqrt{\frac{3 \times \Delta l \times E \times d}{2 \times \sigma_t}}$$

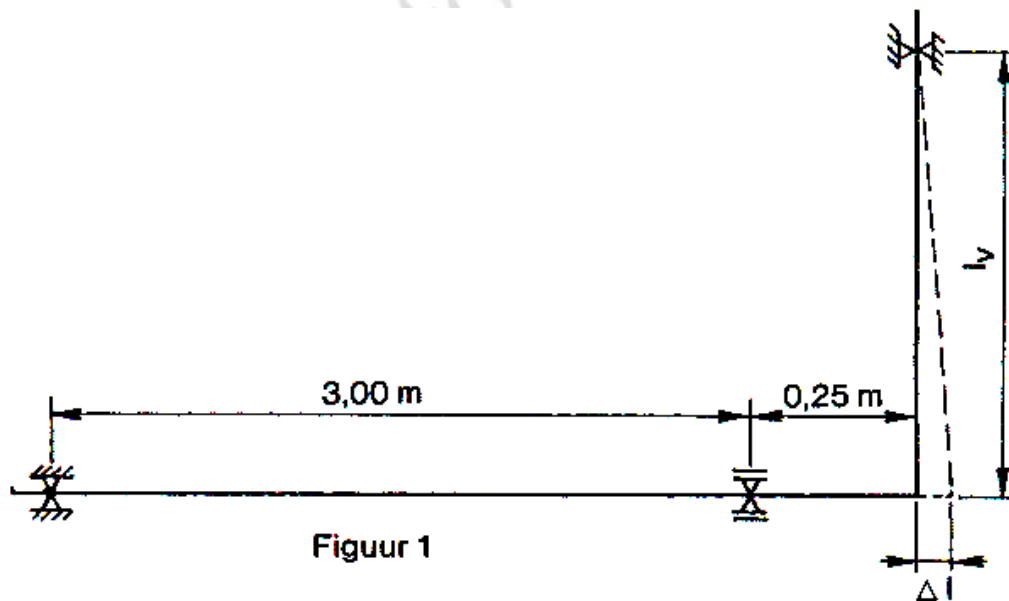
In bovenstaande formule geldt voor:

l_v	=	vrij liggende lengte van de aftakking	m
Δl	=	lengteverandering (zie 2.2)	m
E	=	elasticiteitsmodulus van het leidingmateriaal (zie WB 2.1 F, voor koper $12,4 \times 10^{10}$)	Pa
d	=	buitenmiddellijn van de leiding	m
σ_t	=	toelaatbare trekspanning van het leidingmateriaal (voor koper 1×10^8 Pa).	Pa

Voor koperen buis is de formule te herleiden tot:

$$l_v = \sqrt{1860 \times \Delta l \times d}$$

Voorbeeld: Bepaal de vrij liggende lengte l_v van een koperen buis met een lengte van 3,25 m \varnothing 22 mm bij 363 K (90 °C), ervan uitgaande dat de lengte is gemeten bij 281 K (8 °C), zie figuur 1.



De lengteverandering $\Delta l = l \times \alpha \times \Delta \theta =$
 $3,25 \times 17 \times 10^{-6} \times (363 - 281) = 4,53 \times 10^{-3} \text{ m} = 4,53 \text{ mm}.$

De benodigde vrij liggende lengte l_v kan als volgt berekend worden:

a. met de formule van Pakusa:

$$l_v = \sqrt{\frac{3 \times \Delta l \times E \times d}{2 \times \sigma_t}} = \sqrt{\frac{3 \times 4,53 \times 10^{-3} \times 12,4 \times 10^{10} \times 22 \times 10^{-3}}{2 \times 1 \times 10^8}} = 0,43 \text{ m}$$

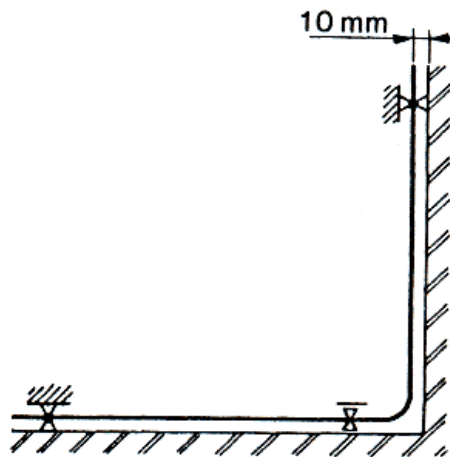
b. met de formule van Pakusa die voor koperen buis is herleid tot:

$$l_v = \sqrt{1860 \times \Delta l \times d} = \sqrt{1860 \times 4,53 \times 10^{-3} \times 22 \times 10^{-3}} = 0,43 \text{ m}.$$

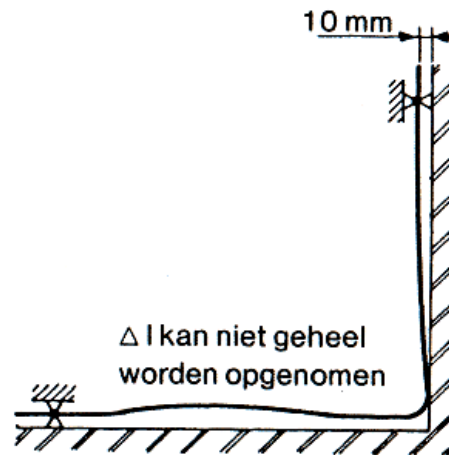
- 5.4 Uitvoering doorgaande warmtapwaterleidingen
 Gegeven: koperen leiding met een lengte van 20 m bij 288 K (15 °C), temperatuurverhoging tot 348 K (75 °C), zie figuur 2.

De lengteverandering $\Delta l = l \times \alpha \times \Delta \theta =$
 $20 \times 17 \times 10^{-6} \times (348 - 288) = 20,4 \times 10^{-3} \text{ m} = 20,4 \text{ mm}.$

Stel dat tussen de beugel en de wand een lengtevermeerdering van 10 mm opgenomen kan worden, dan betekent dat de lengtevermeerdering van 20,4 mm niet geheel kan worden opgenomen door het normale leidingsysteem, zie figuur 3.

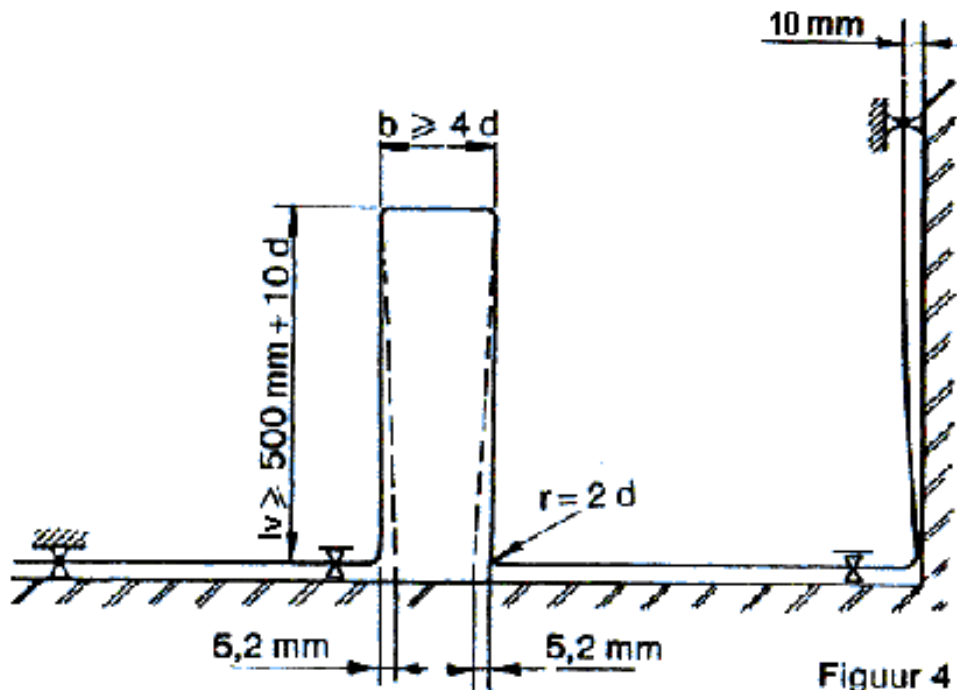


Figuur 2



Figuur 3

De uitzetting moet derhalve worden opgevangen door expansiebochten. In de expansiebochten moet dan een lengteverandering van $20,4 - 10 = 10,4 \text{ mm}$ worden opgenomen, zie figuur 4.



Figuur 4

Expansiebochten kunnen een U-vorm, ring- of hoefijzervorm hebben.

Voor de berekening van l_v van het U-vormige expansiestuk moet de helft van de door het expansiestuk op te nemen lengteverandering

(Δl), aangehouden worden.

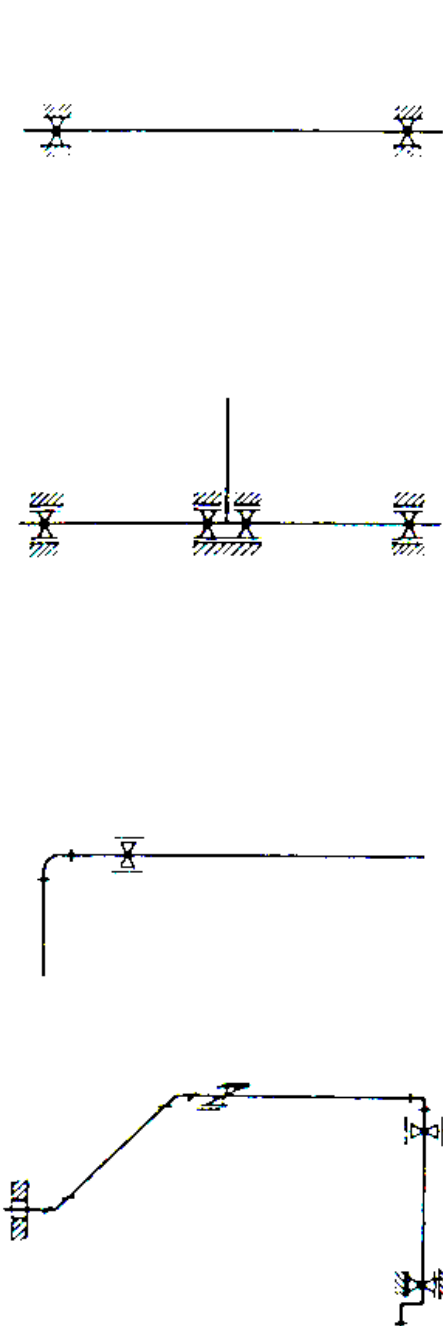
$$l_v = \sqrt{1860 \times \Delta l \times d} = \sqrt{1860 \times (10,2/2) \times 10^{-3} \times 22 \times 10^{-3}} = 0,457 \text{ m} = 457 \text{ mm}.$$

In de praktijk wordt vaak de hoogte (h) 500 mm + 10 d aangehouden, terwijl de breedte (b) minimaal 4 x d moet zijn.

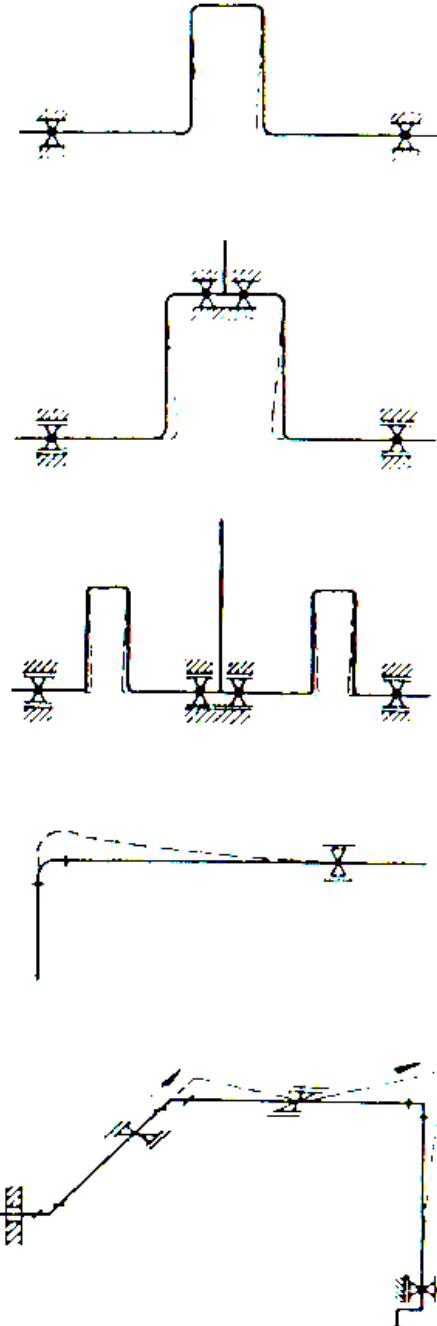
www.infodwi.nl

5.4 Montagevoorbeelden

Foutieve uitvoering



Goede uitvoering

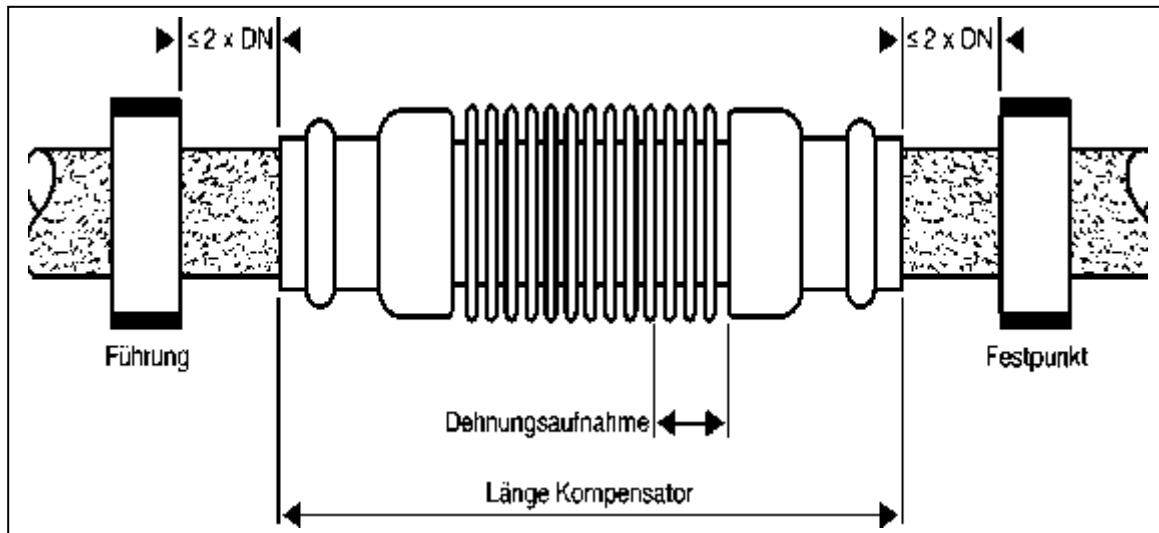


Figuur 5

Compensatoren

Het alternatief voor expansiebochten zijn axiale uitzettingscompensatoren. Deze zijn ontworpen voor de opvang van axiale bewegingen in leidinginstallaties en zijn geschikt bij plaatsgebrek, zie figuur 6.

 $\leq 2 \times DN$ $\leq 2 \times DN$



Figuur 6

Opmerkingen

De compensator dient gemonteerd te worden tussen een vaste beugel en een glijbeugel of twee glijbeugels om te voorkomen dat er een radiale (zijdelingse) beweging plaats vindt.

Elke compensator heeft een maximale uitzettingsbeweging Z_e kunnen daardoor gecombineerd worden met andere axiale compensatoren om de nodige uitzettingsbeweging te kunnen opvangen. De gegevens daarvan worden door de fabrikanten ter beschikking gesteld.

Het verdient aanbeveling compensatoren zodanig te installeren dat visuele controle (op o.a. corrosie, lekkage) mogelijk is.