

Datasheet

- Vastpunt- en Schuifbevestigingen
- Thermische lengteverandering per buistype

Het uitzetten en krimpen van de buizen gebeurt doorgaans onder invloed van temperatuurswisselingen. Vastpunten worden toegepast bij buizen met een grote expansie. Het vastpunt wordt ingezet op het neutrale punt, waarna de buis in beide richtingen van het vastpunt kan uitzetten. Glijstukken worden ingezet tussen de vastpunten, zodat de buis hier vrij kan uitzetten en/of krimpen.

Om het juiste vastpunt te kiezen is het noodzakelijk te weten:

- uit welk materiaal de buis gemaakt is
- de diameter en wanddikte van de buis
- de omstandigheden, in het bijzonder de minimum en maximum temperatuur
- de maximale druk in de buis

Het uitzetten van de buis kan op twee manieren opgevangen worden:

- op een natuurlijke manier, in bochten of expansiebochten
- met behulp van een kompensator

Bij gebruik van een kompensator moet ook rekening gehouden worden met de druk in de buis. Daarom verdient het de voorkeur om de expansie op een natuurlijke manier op te vangen. Het vastpunt heeft de functie om de expansie in de richting van de expansiebocht of de kompensator te leiden en de hierdoor veroorzaakte krachten op te vangen.

De tussen het vastpunt en de expansiebocht gelegen buisbevestigingen dienen alleen om de buis te geleiden. Bij deze geleidingspunten is nog van belang dat hier een wrijvingsweerstand optreedt, waarvan de krachtcomponent ook door het vastpunt opgenomen moet worden.

Bij een expansiebocht is de afstand van de eerste geleidingsbeugel tot de bocht van groot belang. Hoe kleiner deze afstand is, hoe groter de krachten zijn om de bocht te buigen en de expansie in de bocht kwijt te raken. Deze kracht wordt weer overgedragen op het vastpunt.

Optredende kracht op een vastpunt F_f bij gebruikmaking van een expansiebocht:

1. De wrijvingskracht veroorzaakt door de glijdende bevestigingen F_w
2. De kracht veroorzaakt door het buigen van de expansiebocht F_b

$$F_f = F_w + F_b$$

Om de buigkracht F_b te bepalen is het van belang eerst de lengte van de expansiebocht te bepalen. De lengte hiervan hangt af van de lengteverandering van de buis. De lengteverandering B van de buis is afhankelijk van de lengte L tussen vastpunt en expansiebocht, de uitzettingscoëfficiënt α van het buismateriaal en het temperatuurverschil ΔT .

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

De lengte van de expansiebocht L_b is afhankelijk van de uitzetting ΔL , de buitendiameter van de buis D_b en materiaaleigenschappen van de buis K .

K is afhankelijk van de elasticiteitsmodulus van het buismateriaal E en de maximaal toelaatbare spanning in het materiaal σ .

$$K = \sqrt{(1.5 \times E) / \sigma}$$

$$L_b = K \sqrt{(D_b \times \Delta L)}$$

De buigkracht F_b is afhankelijk van het traagheidsmoment I van de buis, de lengte van de expansiebocht L_b en de wanddikte van de buis $D_b - D_i$.

$$F_b = \frac{\sigma \times \pi (D_b^4 - D_i^4)}{32 \times D_b \times L_b}$$

De wrijvingskracht F_w is afhankelijk van de wrijvingscoëfficiënt μ van de glijdende bevestigingen en de belastingen F op de glijdende bevestigingen. De belasting bestaat uit het gewicht van de buis met inhoud F_p .

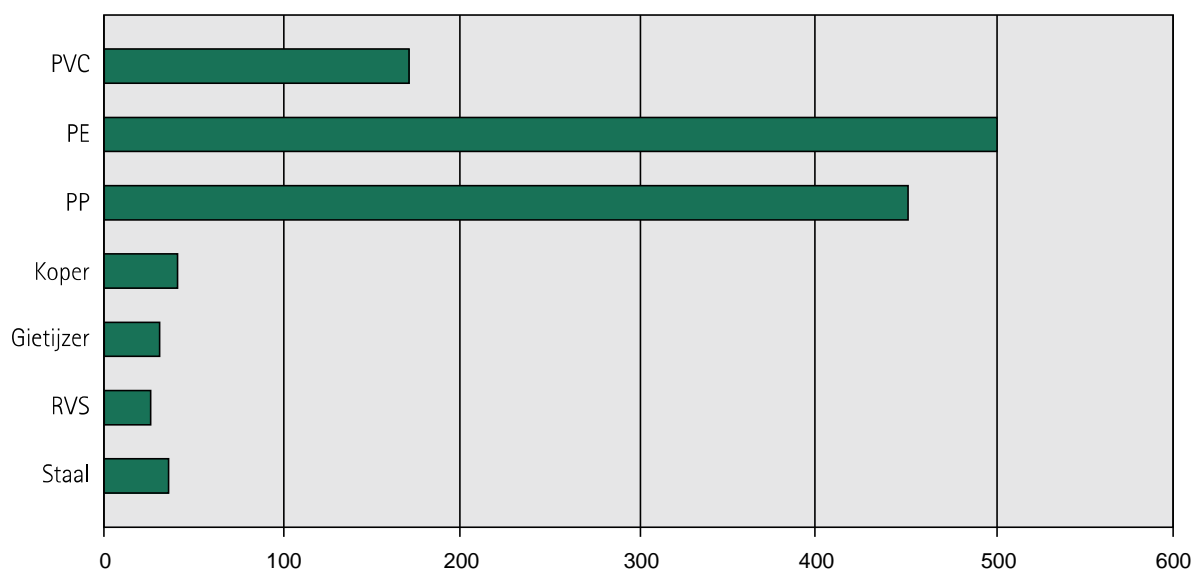
$$F_w = F_p \times \mu$$

Legenda

F_f	Kracht op het vastpunt	N
F_w	Wrijvingskracht	N
F_p	Gewicht van de buis plus inhoud	N
F_b	Kracht om de expansiebocht te buigen	N
D_b	Buitendiameter van de buis	mm
D_i	Binnendiameter van de buis	mm
I	Traagheidsmoment van de buis	mm ⁴
E	Elasticiteitsmodulus van buismateriaal	N/mm ²

K	Materiaalconstante	
L_b	Lengte van expansiebocht	mm
ΔL (Delta L)	Lengteverandering van de buis	mm
ΔT (Delta T)	Verschil tussen max. en min. temp.	°C
α (Alfa)	Lineaire uitzettingscoëfficiënt van het buismateriaal	mm/m°C
μ (Mu)	Wrijvingscoëfficiënt van glijdende bevestiging	
σ (Sigma)	Max. toelaatbare spanning in de buis	N/mm ²
π (Pi)	Wiskundig getal 3.142	

Thermische lengteverandering per buis type (mm)



Buislengte: 50 meter,
Temperatuurverschil: +50 °C

Berekeningsmethode:

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

ΔL = lengteverandering in mm

L = buislengte in meters

α = lineaire uitzettingscoëfficiënt

ΔT = temperatuur verschil T-max. - T-min.

Voorbeeld 1:

Buismateriaal: staal

Buislengte: 20 meter

T-max. = +60 °C

T-min. = +20 °C

Installatietemperatuur: +20 °C

$\Delta T = +60 \text{ °C} - +20 \text{ °C} = 40 \text{ °C}$ (verschil minimum/maximum temperatuur)

$\Delta L = 20 \times 0,012 \times 40 = 9,6 \text{ mm}$ (expansie in mm = $20 \times 40 \times \alpha = 9,6 \text{ mm}$)

Buismateriaal	Expansie (mm/m °C)*
PVC	0,0700
PE	0,2000
PP	0,1800
Koper	0,0170
Gietijzer	0,0115
RVS	0,0100
Staal	0,0120
* indicatiewaarde	

Let op: Als de installatietemperatuur hoger is dan T-min. (bijvoorbeeld bij koelleidingen) zal de buis een zekere lengte krimpen.

Voorbeeld 2:

Buismateriaal: RVS

Buislengte: 50 meter

T-min. = -30 °C

T-max. = +30 °C

Installatietemperatuur: +20 °C

$\Delta T \text{ warm} = +30 \text{ °C} - +20 \text{ °C} = 10 \text{ °C}$

$\Delta T \text{ koud} = +20 \text{ °C} - -30 \text{ °C} = 50 \text{ °C}$

$\Delta T \text{ totaal} = \Delta T \text{ warm} + \Delta T \text{ koud} = 10 \text{ °C} + 50 \text{ °C} = 60 \text{ °C}$

$\Delta L \text{ warm} = 50 \times 0,01 \times 10 = 5 \text{ mm}$ uitzetting

$\Delta L \text{ koud} = 50 \times 0,01 \times 50 = 25 \text{ mm}$ krimp