

Verwerking, transport en opslag van PVC-leidingen*

Toepassingsgebied

- ⊙ PVC drukleidingen
- ⊙ PVC afvoerleidingen

* geldt niet voor PVC-A en verstrekte buis (Apollo)

⊙ Algemeen

PVC is een zeer stijve en sterke kunststof. Men gebruikt het daarom op zeer grote schaal voor drukleidingsystemen. Het is goed bestand tegen zuren, basen en zouten en is daarom ook uitstekend geschikt als afvoerleiding.

PVC voor leidingen is niet voorzien van weekmakers, daarom duidt men het soms aan met PVC-U (U = unplasticied). PVC is niet bestand tegen aromatische koolwaterstoffen en gechloreerde koolwaterstoffen.

PVC is goed te recyclen; geretourneerde PVC leidingen worden gebroken en opnieuw voor PVC leidingmateriaal gebruikt. Het relatief hoge soortelijk gewicht en de grote stijfheid is voornamelijk te danken aan het feit dat in de PVC moleculen Chloor-atomen zijn opgenomen. PVC geeft dankzij deze Chloor-atomen een goed bruikbaar product met beperkt beslag op energierijke grondstoffen als aardolie en aardgas.

PVC heeft een goede UV bestandheid. Wel kan bij langdurige opslag in zonlicht de buitenlaag verkleuren en bros worden. Voor de inwendige sterkte van het materiaal heeft dit weinig invloed, maar bij een brosse buitenlaag kan bij stootbelasting eerder breuk optreden.

PVC is gevoelig voor kerven en spanningsconcentraties. Dat betekent dat overgangen in wanddikte vloeiend moeten verlopen en dat men moet voorkomen dat kerven en scherpe overgangen piekspanningen geven. Men moet buigspanningen over een grotere lengte verdelen en zij mogen zich niet kunnen concentreren. Zie ook de afbeeldingen bij het hoofdstuk "lijmverbinding".

Ingegraven PVC vertoont soms na enige tijd een oppervlakte verkleuring naar bruin of zwart. Dit komt door in de grond aanwezige zuren. Deze verkleuring heeft geen invloed op de mechanische eigenschappen en beïnvloedt ook de kwaliteit van drinkwater dat door de leiding stroomt niet.

⊙ Bestandheid tegen onderdruk (uitwendige overdruk)

De grote stijfheid van PVC maakt dat het materiaal goed bestand is tegen uitwendige druk zoals deze optreedt bij ingraven op grotere diepte of bij instorten in beton. Zoals bij alle kunststoffen moet men ook bij PVC rekening houden met kruip, het verschijnsel dat het materiaal onder invloed van spanning vertraagd reageert. Bij PVC is de kruip relatief laag.

Bij deze kruipeigenschappen bestaat er een verschil tussen korteduurgedrag bijvoorbeeld instorten in beton) en langeduurgedrag (ingegraven buis).

Bestandheid tegen uitwendige overdruk bij 20 °C in MPa zonder veiligheidscoëfficiënt (0,1 MPa≈1 bar)

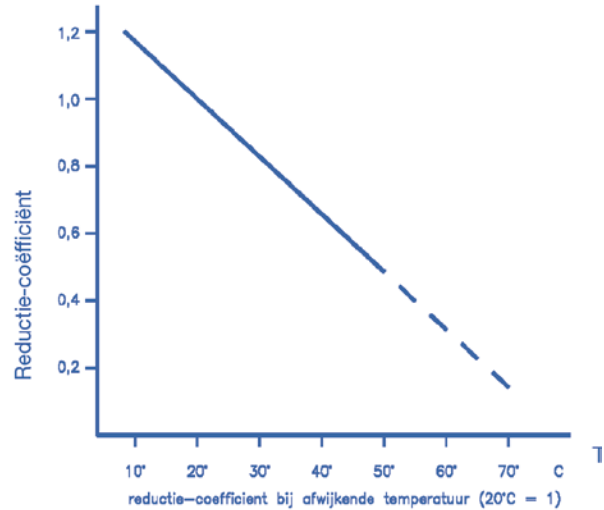
Stijfheidsklasse buis	Korteduur			Langeduur		
	SN 4	SN 8	SN 16	SN 4	SN 8	SN16
Drukklasse buis	PN 6	PN 8	PN 10	PN 6	PN 8	PN10
Overdruk (MPa)	0,10	0,18	0,40	0,05	0,08	0,18

WERKINSTRUCTIES

① De invloed van temperatuur

De sterkte en stijfheid van PVC leidingen neemt af naarmate de temperatuur stijgt. In bijgaande figuur staat de reductie-factor aangegeven waarmee men moet rekenen bij continu verhoogde temperatuur. In het algemeen zal de leidingtemperatuur lager liggen dan de mediumtemperatuur, zeker bij een niet geïsoleerde buis. Zo is het mogelijk dat een PVC leiding zonder problemen water van 80 °C afvoert omdat de buitenkant van de buis niet warmer wordt dan 40 °C à 50 °C. Indien incidenteel gedurende korte tijd enige temperatuurverhoging optreedt, hoeft men in het algemeen geen bijzondere maatregelen te treffen.

Bij temperaturen onder 20 °C kan men rekenen met een versterking van het materiaal (verstevigingsfactor), maar het materiaal wordt dan wel brosser.



① Brandeigenschappen

PVC brandt moeilijk. Het brandt in een vuurhaard mee, maar buiten de vuurhaard zal het uit zichzelf niet verder branden: het is zelfdovend. De rook die van brandend PVC komt is

gevaarlijk en onplezierig. Door de mogelijke zoutzuurvorming zijn de verbrandingsstoffen agressief voor metalen, elektronica, mensen en dieren.

① Transport

Bij het afladen van PVC buizen en hulpstukken mag men deze alleen leggen; gooien of laten vallen is nooit toegestaan. Men moet het slepen van buizen langs harde materialen zoals metalen of betonnen delen vermijden omdat daardoor krassen kunnen ontstaan. De vorken van heftrucks moeten zijn afgerond of zijn bekleed. PVC is kerfgevoelig. Het transport van PVC bij een temperatuur onder -5 °C is af te raden. Bij een omgevingstemperatuur van -5 °C tot +5 °C is transport van PVC alleen mogelijk indien men zeer voorzichtig handelt: Geen stoten, zwiepen, schokken of puntbelastingen. In alle

gevallen moet men de buizen tijdens transport over de volledige lengte van de buis ondersteunen om doorhangen en piekspanningen te voorkomen. De ondersteuning mag bestaan uit houten balkjes met een regelmatige onderlinge afstand. Voor het vastzetten van PVC buizen moet men spanbanden met voldoende breedte gebruiken. Het gebruik van kettingen of kabels is niet toegestaan. Buislengtes van 10 m of langer dient men met behulp van een evenaar met een lengte van de halve buislengte te tillen. De hijsbanden dienen een minimale breedte van 10 cm te hebben.

① Opslag

De ondergrond moet vlak, vrij van stenen of andere scherpe voorwerpen zijn, alsmede vrij van bitumineuze stoffen, carbolineum of oplosmiddelen. Beschadiging van hoezen of ontbreken van doppen dient men te voorkomen. De stapelhoogte bedraagt voor losse buizen maximaal 1,5 m. Alleen stapelen op onderleggers. Men mag pakketten, mede in verband met veiligheid, maximaal 2 m hoog stapelen.

Hierbij moeten alle houten balkjes van pakketten op elkaar rusten. Onverpakte buizen en hulpstukken kan men desgewenst zonder verdere bescherming gedurende 1 a 1½ jaar na de productiedatum in de open lucht opslaan. Indien langere opslag gewenst is, moet men de materialen tegen UV licht (van bijvoorbeeld zon en TL-lamp) afschermen. Het verdient aanbeveling rubberringen in hulpstukken zo weinig mogelijk aan (zon)licht bloot te stellen.

🕒 Verwerking

PVC kan men afkorten met een fijngetande zaag of slijpmachine. Zorg dat de buis en het af te korten deel ondersteund worden om breuk te voorkomen. De inkorting dient precies haaks te geschieden, bij diameter >50 mm is het advies daarom om de zaagsnede met behulp van een stuk papier of tape af te tekenen op de buis of een zaagmal te gebruiken.

PVC is in principe goed warm te buigen of te trompen. Vanwege het risico op (lichte) verbranding mag men dit niet op de werkplek uitvoeren. Warm buigen en trompen dient uitsluitend fabrieksmatig en door ervaren personeel te gebeuren. Lassen van PVC komt bij leidingsystemen niet voor vanwege de grote kans op verbranding van PVC tijdens het lasproces. Door een lichte vorm van verbranding ontstaat een zwakke verbinding. Het aanvullen van een ondergrondse PVC-leiding dient zodanig te geschieden dat de grond naast

en boven de PVC leiding voldoende is verdicht voor het dragen van de te verwachten belasting terwijl de leiding rond en recht is. Door slecht te verdichten of te veel verdichten is het mogelijk dat de PVC buis vervormt.

Het verleggen van buis op bevroren ondergrond of het aanvullen met bevroren grond is niet toegestaan. Bij dooi treedt sterke inklinking op waardoor ontoelaatbare vervorming in diameter (ovaal worden) en lengterichting (verzakken) kan optreden.

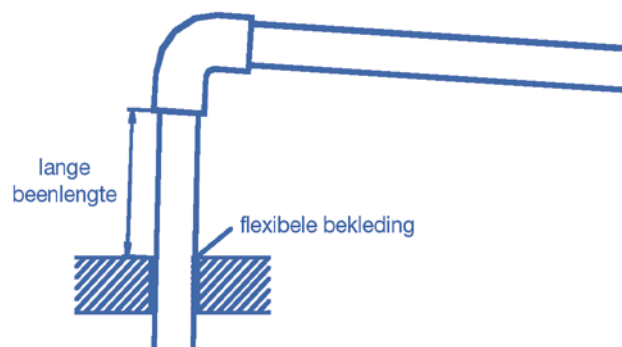
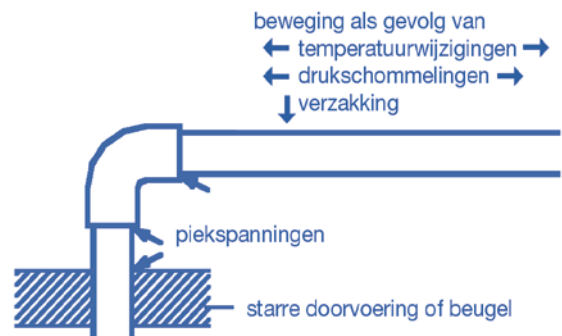
Men kan PVC buis in beperkte mate koud buigen. Daarbij dient men een minimum buistraal aan te houden van $R > 200.D$. Omdat bij het koud buigen van PVC buis vrij grote krachten nodig zijn, dient men erop te letten dat er geen hoge spanningen op de buizen ontstaan. Het buigen om een paaltje is daarom af te raden.

🕒 Lijmverbinding

PVC is uitstekend geschikt om te verlijmen met behulp van lijmstoffen. Daarvoor wordt PVC-lijm gebruikt die het oppervlak van de PVC leiding oplost waardoor eigenlijk een koudlasverbinding ontstaat. Zie voor precieze lijminstructie "Werk-instructie: Lijmen van PVC mof spie verbindingen".

Voor het maken van een lijmverbinding is het voldoende dat men de buiseinden afbraamt met een stalen schuurspons of een fijne vijl.

Als gevolg van zettingen kunnen lijmverbindingen bij ondergrondse leidingsystemen tot grote spanningen en vervolgens tot breuk voeren. Daarom is het toepassen van ondergrondse lijmverbindingen af te raden met uitzondering van lijmbussen.



🕒 Rubberringverbinding

Voor PVC is een uitgebreid steekverbindingprogramma met rubberring beschikbaar. Voor het maken van een steekverbinding dient het buiseind een aanschuining te krijgen. De aanschuining moet men aanbrengen onder 15° over circa 1/3 van de wanddikte van de buis, daarna afbramen.

Zie voor de precieze richtlijnen “Werkinstructies steekverbinding.”

Ondergronds zorgen de grondkrachten in het algemeen voor voldoende kleeft om uit elkaar schuiven van verbindingen te voorkomen. Bij slappe grond en/of bij inwendige druk en richtingsveranderingen zal men extra maatregelen moeten treffen om uit elkaar schuiven te voorkomen. Bij bovengronds ophangen van buizen met steekverbindingen moeten beugels verhinderen dat verbindingen uit elkaar schuiven als gevolg van inwendige druk of temperatuurwisseling.

🕒 Inpandige installatie

Bij het inpandig installeren van PVC buis bij lage temperatuur mogen geen spanningen op de buis ontstaan. Voorts dient men rekening te houden met de te verwachten expansie als de buis de gebruikstemperatuur aanneemt.

Bij installatie van PVC buis bij hogere temperatuur moet men rekening houden met later op te treden krimp. Bij instorten van gelijkjnde PVC leidingen kunnen bij richtingsveranderingen zeer grote spanningen ontstaan, zeker als het beton wordt opgestookt. Immers het beton hardt dan uit bij een hogere temperatuur, waarna afkoeling tot omgevingstemperatuur optreedt en de PVC wil krimpen. Door het aanbrengen van flexibel materiaal rond bochten en T-stukken kan men breuk voorkomen.

Indien wisselende temperatuur kan optreden dient er bij richtingsveranderingen voldoende beenlengte te zijn om de steeds weerkerende lengteverandering zonder hoge spanningen te kunnen opvangen.

Bij horizontale PVC-leidingen is de beugelafstand 10.D à 12.D met een minimum van 0,5 m en een maximum van 2,0 m.

Voor verticale PVC-leidingen geldt 25.D à 30.D met een minimum van 1,20 m en een maximum van 3,0 m.

🕒 Fysische gegevens PVC

🕒 Soortelijke massa	1400 kg/m ²
🕒 E-modulus (1 minuut, 20° C)	3000 MPa
🕒 E-modulus (50 jaar, 20° C)	1320 MPa
🕒 Dwarscontractiecoëfficiënt	0,36
🕒 Treksterkte (tijdsafhankelijk)	> 40 MPa
🕒 Kerfslagsterkte (20° C)	> 2 kJ/m ²
🕒 Wrijvingscoëfficiënt (op metaal)	0,5 – 0,6
🕒 Breukrek (tijdsafhankelijk)	2 – 40 %
🕒 Lineaire uitzettingscoëfficiënt	0,00008 m/mK

🕒 Warmtegeleidingscoëfficiënt	0,20 W/mK
🕒 Soortelijke warmte	1000 J/kgK
🕒 Diëlectrische constante (1MHz)	3,0
🕒 Brandvoortplantingsklasse	2 (zwak)
🕒 Rookgetal	11 /m
🕒 Smeltpunt	80-180 °C (smelttraject)
🕒 Vicat verwerkingspunt	72-80 °C