

Verwerking, transport en opslag van PE-leidingen

Toepassingsgebied:

- ⊙ PE drukleidingen
- ⊙ PE afvoerleidingen

⊙ Inleiding

Polyetheen of polyethyleen, PE, is een kunststof met een relatief lage E-modulus. Het kan uitstekend gebruikt worden waar flexibiliteit en een hoge slagsterkte nodig zijn. Het is goed bestand tegen zuren, basen, alifatische koolwaterstoffen en zouten en kan daarom ook uitstekend gebruikt worden als afvoerleiding. Het is minder goed bestand tegen sterk oxiderende zuren (Chloorwater).

PE is er in verschillende soorten en wordt vaak voorzien van een getal dat de langeduurtreksterkte van het materiaal in kg/cm² aan geeft: PE 40; PE 50; PE 63; PE 80 en PE 100. Deze getallen zijn in de plaats gekomen van verouderde termen als LDPE, MDPE en HDPE. Buizen met diepere beschadigingen dan 10% van de nominale wanddikte mogen niet gebruikt worden.

PE is goed te recyclen; geretourneerde PE leidingen worden gebroken en opnieuw gebruikt.

PE heeft van zichzelf een matige UV bestandheid, daarom worden voor leidingmateriaal stabilisatoren toegevoegd, meestal carbon black (roet) waaraan leidingen hun zwarte kleur te danken hebben. Door deze toevoeging kan (zwart) PE beperkt bovengronds toegepast worden.

PE heeft een vrij lage wrijvingscoëfficiënt en bovendien een goede slijtvastheid. Zij leent zich daarom uitstekend voor transport van vaste stoffen als zand e.d. (opspuitleidingen).

PE is permeabel voor veel gasen (zuurstof) en vloeistoffen (oliën, oplosmiddelen). Dat betekent dat moleculen van gasen en vloeistoffen door de wand migreren en in het medium komen. Het water in de leiding kan daardoor op de duur zuurstof op nemen (en daardoor corrosie van metalen leidingdelen veroorzaken). Eventuele verontreinigingen in de grond kunnen drink water ongeschikt maken voor consumptie (broom, aromaten).

⊙ Bestandheid tegen onderdruk (uitwendige overdruk)

Door de lage E-modulus en een vrij sterk kruipgedrag zal een leiding bij hoge spanningen op de duur vervormen. Ingegraven PE moet daarom een relatief dikke wand hebben, PE buizen voor binnenriolering zijn niet geschikt voor ondergrondse toepassing.

Door de kruipeigenschappen van PE moet een verschil gemaakt worden tussen korteduurbestandheid (bijvoorbeeld instorten in beton) en langeduurbestandheid (ingegraven buis).

	Korteduur MPa	Langeduur MPa
SDR 26	0,10	0,025
SDR 21	0,20	0,05
SDR 17	0,40	0,08
SDR 11	1,40	0,35

WERKINSTRUCTIES

De invloed van temperatuur

De sterkte en stijfheid van PE leidingen nemen af naarmate de temperatuur stijgt. In bijgaande figuur staat de reductie-factor aangegeven waarmee gerekend moet worden bij continu verhoogde temperatuur. In het algemeen zal de leidingtemperatuur lager liggen dan de mediumtemperatuur, zeker bij niet geïsoleerde buis. Zo is het mogelijk dat een PE leiding zonder problemen water van 95 °C afvoert omdat de buitenkant van de buis niet warmer wordt dan 80 °C. Bij verhoogde temperatuur zal een bovengrondse PE leiding in het algemeen zijn ronde vorm nog wel behouden, maar zal hij tussen de beugels gaan doorhangen. Dit is vaak niet gewenst, zeker niet bij afvoerleidingen. De buis zal dan over zijn gehele lengte met behulp van draagschalen ondersteund moeten worden.

Bij temperaturen onder 20 °C kan gerekend worden met een versterking van het materiaal (verstevigingsfactor).

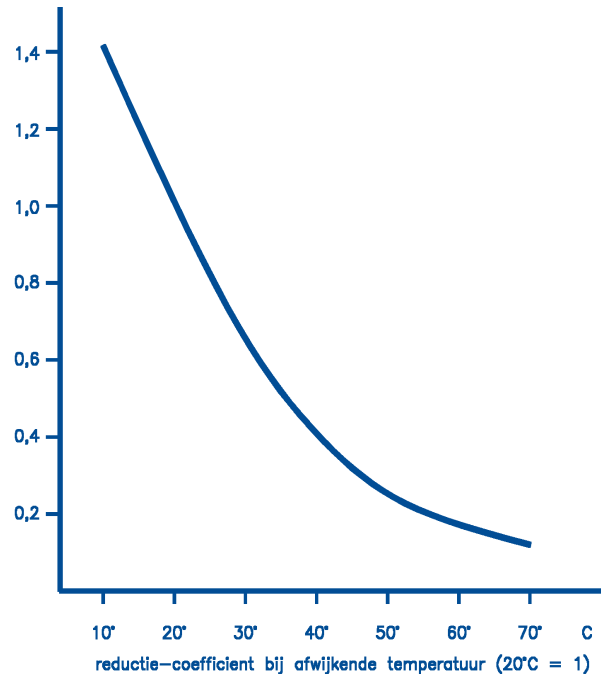
Door de grote uitzettingscoëfficiënt van PE moet rekening gehouden worden met een flinke lengteverandering van leidingen bij temperatuurswijzigingen. Een leiding met een lengte van 25 m krimpt 0,04 m bij afkoeling van 20 °C naar 10 °C.

Brandeigenschappen

De brandeigenschappen van PE zijn vergelijkbaar met die van hout. De rook die van brandend PE komt is redelijk helder en niet bijzonder agressief en bestaat voornamelijk uit CO₂ en H₂O.

Transport

Bij het laden en lossen van PE buizen en hulpstukken moet rekening gehouden worden met het relatief zachte materiaal, er komen snel butsen of krassen in. Daarom mogen buizen nooit langs harde materialen zoals metalen of betonnen delen gesleept worden. De vorken van heftrucks moeten zijn afgerond of zijn bekleed.



Het transport van PE kan ook bij een temperatuur tot -20 °C plaats vinden, de buis wordt wel harder, maar heeft ook dan nog een goede bestandheid tegen impact. De buizen moeten tijdens transport over de volledige lengte van de buis worden ondersteund om doorhangen te voorkomen. De ondersteuning mag bestaan uit houten balkjes met een regelmatige onderlinge afstand.

Opslag

De ondergrond moet vlak, vrij van stenen of andere scherpe voorwerpen zijn. Een niet vlakke ondergrond levert kromme buizen op, zeker indien opslag over langere tijd en bij hogere temperatuur plaats vindt ('s zomers). Door de zwarte kleur kan de buis in de zon plaatselijk zeer warm worden. Beschadiging van hoezen of ontbreken van doppen dient te worden voorkomen.

De stapelhoogte bedraagt voor losse buizen maximaal 1 m. Alleen stapelen op houten onderleggers. Voorkom ovaal worden van buizen door geen andere materialen op de buizen te leggen.

Verwerking

PE kan ingekort worden met een fijngetande zaag of een scherpe pijpensnijder. De inkorting dient precies haaks te geschieden, bij diameter >50 mm wordt daarom aanbevolen de zaagsnede met behulp van een stuk papier of tape af te tekenen op de buis of een zaagmal te gebruiken.

Afbramen van buiseinden kan goed met een mes gebeuren. Door de lage stijfheid van PE kan een buis vrij gemakkelijk gebogen worden zonder deze te verwarmen. Daarbij dient een minimale buigstraal aangehouden te worden:

Nominale Diameter (mm)	Advies buigstraal (mm)	Bezwijk buigstraal (mm)
63 t/m 160	50.D	15.D
200, 250	70.D	15.D
315	100.D	15.D

Lasverbinding

PE kan uitstekend trekvast worden gelast met behulp van stuiklassen (stomplassen) of electrolasmoffen. Voor stuiklassen moet een lasapparaat gebruikt worden om het buiseind te schaven en uit te richten. Electrolassen kan alleen gebeuren met electrolasmoffen met bijbehorende laskast. Zie voor precieze instructies PE stuiklassen en PE electrolassen.

Pakketten mogen, mede in verband met veiligheid, maximaal 2 m hoog gestapeld worden. Hierbij moeten alle houten balkjes van pakketten op elkaar te rusten.

Bewaar hulpstukken zo lang mogelijk in de verpakking om vervuiling en invloed van zonlicht te voorkomen. UV straling (zonlicht en TL-lampen) kan de oppervlaktehuid van PE oxideren.

Onbeschermde leidingen kunnen na 1 à 1,5 jaar in de open lucht langzamerhand iets van hun oorspronkelijke sterkte verliezen.

Bij het koud buigen moet een groot contactvlak aangehouden worden om te voorkomen dat door een hoge contactdruk de buis indeukt of knikt. Om te voorkomen dat de buis te veel ovaal wordt of knikt, kan op het meest kritische deel (in het midden van de buigcirkel) elke 5.D een stalen beugel geplaatst worden. Deze beugels na het buigen niet verwijderen.

Vanwege het korte smelttraject is PE moeilijk warm te buigen of te trompen. Warm buigen en trompen dient daarom uitsluitend fabrieksmatig en door ervaren personeel te gebeuren.

PE kan niet worden gelijmd.

🕒 **Rubberringverbinding**

Door de lage E-modulus van PE is het niet bij uitstek geschikt voor steekverbindingen. Ovaliteit, hoekverdraaiing en vooral de kans op krassen vragen veel aandacht van de monteur. Voor het maken van een steekverbinding dient het buiseind een aanschuining te krijgen. Het beste is daarvoor een buis-aanschuiner te gebruiken. De aanschuining moet worden aangebracht onder 15° over circa 1/3 van de wanddikte van de buis, daarna afbramen. Om de insteekdiepte te kunnen controleren moet deze worden aangegeven op de buis. Voor het inbrengen van het buiseind moet het afdichtvlak zorgvuldig gecontroleerd worden op eventuele beschadigingen die lekkage kunnen veroorzaken. De manchet in het mofeind en de aanschuining van het buiseind worden voorzien van glijmiddel en de buis wordt rechtstandig tot de stootrand ingeschoven. Bij het inschuiven geen slaggereedschap gebruiken, zo nodig kan een koevoet en een houten balkje gebruikt worden. Na het inschuiven altijd insteeklengte controleren. Steekverbindingen zijn niet trekvast, maar het eventueel demonteren van een steekverbinding dient zo snel mogelijk te gebeuren. Meestal lukt dit alleen als tijdens het uittrekken de mof wordt gedraaid ten opzichte van de buis. Door het uitdrogen van het glijmiddel ontwikkelt de rubberring op den duur een zeer grote kleefkracht.

Vanwege de kruipeigenschappen van PE is het aan te bevelen de binnenkant van een buis onder een rubberring te voorzien van een steunbus. Bij gastoepassingen is het gebruik van

steunbussen verplicht. Onder klemringen moet vaak een steunbus gebruikt worden om zeker te zijn van blijvende trekvastheid. Het maken van een blijvende afdichting op schroefdraad is bij PE onmogelijk tenzij een (metalen) ring of bus verhindert dat de schroefdraad gaat kruipen.

Ondergronds zorgen de grondkrachten in het algemeen voor voldoende kleef om uit elkaar schuiven van verbindingen te voorkomen. Bij slappe grond en/of bij inwendige druk en richtingsveranderingen zullen extra maatregelen getroffen moeten worden 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 (zie hiervoor de werkinstructie: "Het beugelen van PE leidingen").

Het aanvullen van een ondergrondse PE-leiding dient zodanig te geschieden dat de grond naast en boven de PE-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 PE buis ovaal wordt. 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.

🕒 **Fysische gegevens PE 100**

🕒 Soortelijke massa	940 - 960 kg/m ³	🕒 Lineaire uitzettingscoëfficiënt	0,00016	m/mK
🕒 E-modulus (1 minuut secant, 20 °C)	1100 MPa	🕒 Kerfslagsterkte (23 °C)	26	kJ/m ²
🕒 E-modulus (24 uur secant, 20 °C)	560 MPa	🕒 Kerfslagsterkte (- 30 °C)	13	kJ/m ²
🕒 E-modulus (2000 secant, 20 °C)	330 MPa	🕒 Warmtegeleidingscoëfficiënt	0,23	W/mK
🕒 Treksterkte tot vloeï (50 mm/min, 23 °C)	23 MPa	🕒 Verwerkingspunt (Vicat 50N)	74	°C
🕒 Hardheid	63 Shore D	🕒 Soortelijke warmte	2300	J/kgK
🕒 Dwarscontractiecoëfficiënt	0,37	🕒 Diëlectrische constante (1MHz)	2,7	
🕒 Wrijvingscoëfficiënt (op metaal)	0,20 – 0,25	🕒 Brandvoortplantingsklasse	4	(sterk)
🕒 Breukrek (korteduur)	> 350 %	🕒 Rookgetal	4	/m
🕒 Breukrek (langeduur)	> 4 %			