

5 Installatietechnische informatie

5.1 Voorwaarden

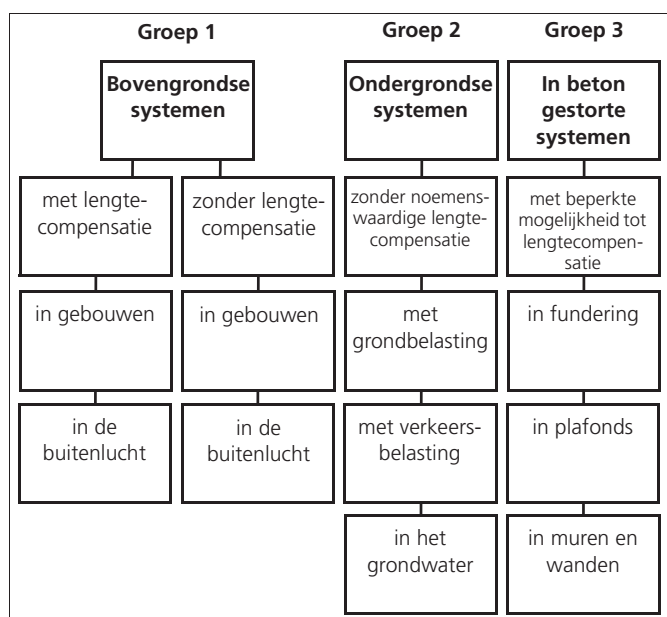
Een vakkundig uitgevoerd en geïnstalleerd drukleidingsstelsel vereist degelijke vakkennis en jarenlange ervaring met toepassing van leidingstechniek. De klant verwacht tegenwoordig gekwalificeerd personeel en dat zowel de constructeur (ontwerper) als de monteurs beschikken over de vereiste theoretische en praktische kennis. Daarnaast verlangt de klant een milieuvriendelijk, onderhoudsarm, efficiënt en duurzaam leidingsstelsel. Kunststofsystemen bieden al deze voordelen.

5.2 Algemeen

In de afbeeldingen wordt verwezen naar de desbetreffende technische hoofdstukken van deze prijslijst. Deze gegevens dienen als hulpmiddel bij het vinden van de plaats waar een bepaald thema uitvoerig wordt behandeld, en ook om het raadplegen van deze technische hoofdstukken voor de afzonderlijke toepassingen te vergemakkelijken.

5.3 Indelingscriteria

Bij het ontwerp en de installatie van thermoplastische kunststof leidingsystemen dient te allen tijde rekening te worden gehouden met de karakteristieke materiaaleigenschappen. Voor specifieke toepassingen gelden de algemene principes alleen indien de materiaalkengetallen en -eigenschappen vergelijkbaar zijn. Voor het ontwerpen van een optimaal leidingsstelsel worden in het huidige computertijdperk moderne rekenprogramma's gebruikt. Het grafische ontwerp wordt in toenemende mate gerealiseerd met behulp van moderne CAD-programma's. Dit alleen is echter niet voldoende om de bedrijfszekerheid van het leidingsstelsel te waarborgen. De bedrijfszekerheid is tevens afhankelijk van een deskundige toepassing en verwerking van de kunststof. Onderstaande instructies dienen met name voor ontwerpers als hulpmiddel bij het ontwerpen en construeren van PE drukleidingsystemen. Een algemene factor die van belang is voor de indeling van de kunststof leidingsystemen is de wijze van installatie. Globaal worden de leidingsystemen ingedeeld in drie hoofdgroepen, die worden weergegeven in afbeelding 5.1.



Afbeelding 5.1 Toepassingen voor leidingsystemen

In groep 1 zijn leidingsystemen met en zonder lengtecompensatie ondergebracht. Voor deze systemen is in principe een beugelconstructie vereist. Zij worden met name toegepast in chemische installaties en zuiveringsinstallaties, en ook in zwembaden. Zij vereisen in de regel de meeste bewerking. Ontwerpinstructies en beïnvloedingsfactoren waarmee bij deze leidingsystemen rekening dient te worden gehouden zijn vastgelegd in afbeelding 5.2 en 5.3.

Leidingen uit groep 2 zijn bijvoorbeeld onderdeel van een gemeentelijk waterleidingnet. Zij worden tevens toegepast in industriële afvalwatersystemen. De kosten van de grondwerkzaamheden zijn vanwege de flexibiliteit van PE-leidingen geringer dan bij leidingen van staal, gietijzer of beton. Ook in vergelijking met minder flexibele kunststof leidingen (bijv. PVC) biedt PE grote voordelen. Ontwerpinstructies en beïnvloedingsfactoren waarmee rekening dient te worden gehouden zijn vastgelegd in afbeelding 5.4.

Een uitzondering vormen leidingsystemen uit groep 3, met name omdat daarbij de toegankelijkheid voor het verrichten van onderhoudswerkzaamheden beperkt is. Zo mogelijk dient de leiding te worden uitgevoerd volgens de installatieprincipes van groep 1 of 2, en dient de rechtstreekse verbinding met het bouwlichaam te worden gerealiseerd met behulp van minder belaste open leidingen c.q. afvoerleidingen. Ontwerpinstructies en beïnvloedingsfactoren waarmee rekening dient te worden gehouden zijn vastgelegd in afbeelding 5.5.

5.4 Invloed van de bedrijfsomstandigheden

De invloed van druk- en temperatuurschommelingen is afhankelijk van het bewuste leidingsstelsel. Aangezien thermische lengtecompensatie niet altijd mogelijk is, dient zo nodig de belastingsinvloed te worden bepaald. Belastingen door inwendige druk, buiging, uitwendige belasting e.d. kunnen gezamenlijk optreden. Om deze reden is een passende, voor het bewuste leidingsstelsel afhankelijke dimensionering vereist.

5.5 Statische bewijzen

Afhankelijk van de soort belastingen dienen voor ondergrondse leidingen diverse eigenschappen te worden aangetoond. Zowel een spannings- en vervormingsberekening als een stabiliteitsonderzoek zijn vereist. Een samenvatting van de relevante afwegingen is opgenomen in hoofdstuk 5.5.1 en 5.5.2. Op de berekeningen met betrekking tot ondergrondse kunststof leidingen is ATV A 127 van toepassing (specifiek Nederlandse eisen en berekeningen zijn vermeld in NEN 3650, NEN 3651 en NPR 3659).

5.5.1 Spannings- en vervormingsberekening

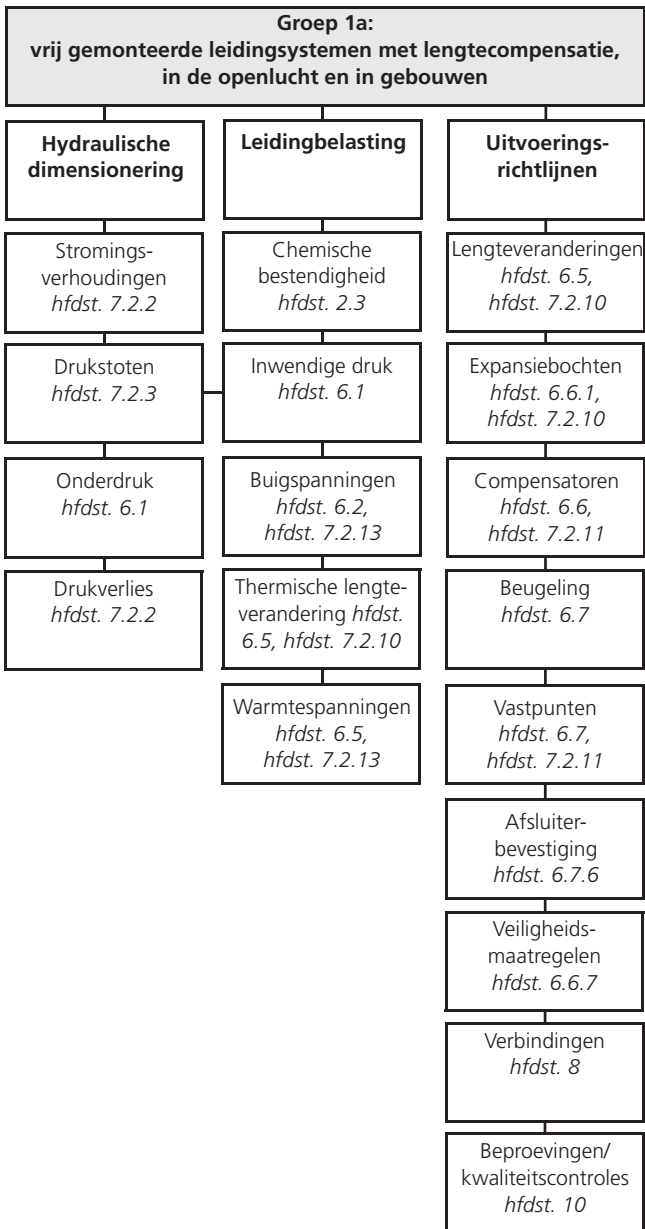
Door grond- en verkeersbelastingen ontstaan in de buis trek- en drukspanningen. De omvang van de spanningen wordt beïnvloed door de elasticiteit van de buis. In het algemeen geldt: hoe elastischer de buis, des te geringer de spanningen. Bij het aantonen van de spanning dient rekening te worden gehouden met alle in- en uitwendige beïnvloedingsfactoren (bijv. grondbelasting, verkeersbelasting, water, grondwater, chemische bestendigheid, inwendige over- c.q. onderdruk). De omvang van de buisvervorming is met name afhankelijk van de verzinking in de bodem: hoe hoger de verdichtingsgraad van de omringende bodem, des te geringer de vervorming. Hieruit vloeit de eis voort dat ter plaatse van de buis uitsluitend grond dient te worden aangebracht die kan worden verdicht. De toelaatbare verticale vervorming van een buis van PE bedraagt momenteel 6%, gerelateerd aan de gemiddelde buisdiameter. Spannings- en vervormingsberekeningen dienen altijd parallel te worden uitgevoerd.

5.5.2 Stabiliteitsonderzoek

Bij een leiding van PE die kan worden vervormd, wordt het buisprofiel ingedeukt zodra de kritische belasting is overschreden. Dit gebeurt bij

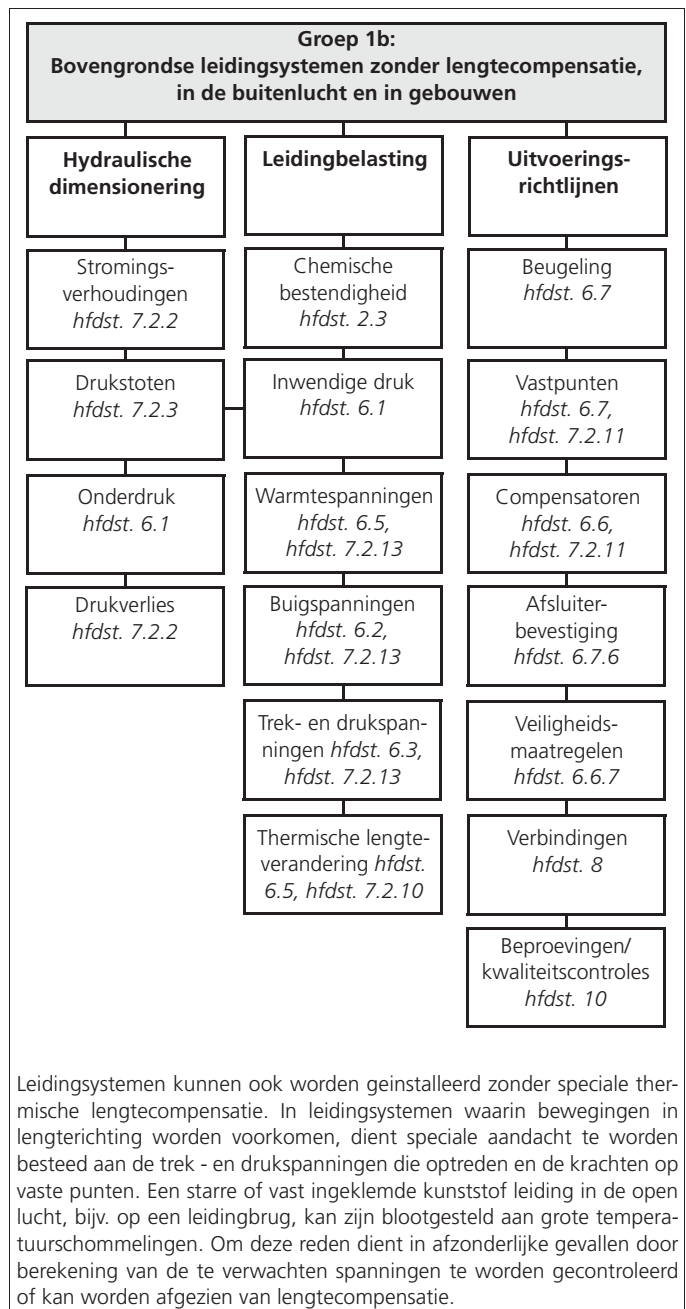
Installatietechnische informatie

verhoogde uitwendige belastingen (uitwendige overdruk door bijv. de invloed van het grondwater, grondbedekking) of inwendige (onderdruk)belastingen. Het stabiliteitsonderzoek dient ter documentatie van de veiligheidsafstand tussen de kritieke en de daadwerkelijke belasting. In de volgende hoofdstukken worden tips en instructies gegeven met betrekking tot de berekening en de installatie van leidingsystemen.



Leidingsystemen worden in de regel zo geïnstalleerd dat de leidingstrengen bij warmte-inwerking vrij kunnen uitzetten. De bewegingsvrijheid kan enerzijds worden gewaarborgd door het aanbrengen van passende compensatie-elementen (bijv. expansiebochten, compensatoren), en anderzijds door het op passende wijze aanbrengen van geleidingsbeugels. Daarbij dient ervoor te worden gezorgd dat de toelaatbare bevestigingsafstanden niet worden overschreden, en dat de buigbelasting in bochten en ter plaatse van aftakkingen wordt beperkt.

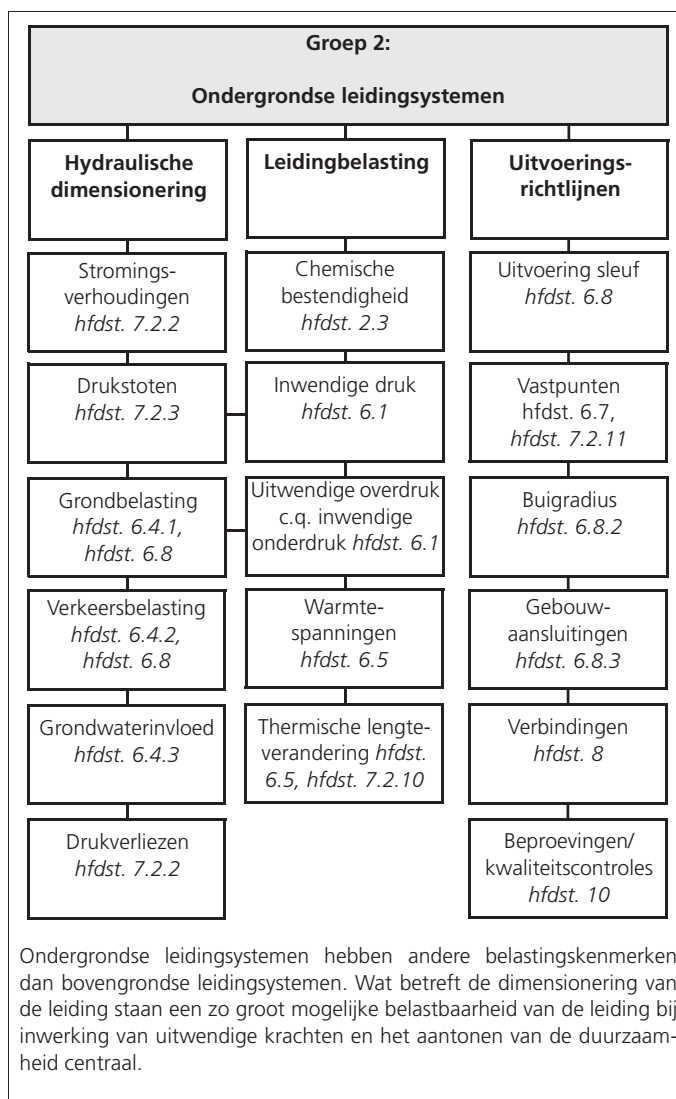
Afbeelding 5.2 Bovengrondse leidingsystemen met lengtecompensatie



Leidingsystemen kunnen ook worden geïnstalleerd zonder speciale thermische lengtecompensatie. In leidingsystemen waarin bewegingen in lengterichting worden voorkomen, dient speciale aandacht te worden besteed aan de trek- en drukspanningen die optreden en de krachten op vaste punten. Een starre of vast ingeklemde kunststof leiding in de open lucht, bijv. op een leidingbrug, kan zijn blootgesteld aan grote temperatuurschommelingen. Om deze reden dient in afzonderlijke gevallen door berekening van de te verwachten spanningen te worden gecontroleerd of kan worden afgezien van lengtecompensatie.

Afbeelding 5.3 Bovengrondse leidingsystemen zonder lengtecompensatie

Installatietechnische informatie



Afbeelding 5.4 Ondergrondse leidingsystemen



Afbeelding 5.5 In beton gestorte leidingsystemen