



**Gemeente  
Rotterdam**

## **Programma van Eisen Persleidingen** Functionele en Technische eisen

Onderdeel van kaderstellend PvE Stedelijk water



**Van**

SB-Water Strategie en Ontwikkeling – D. Poldervaart

**Datum**

17 december 2025

**Contactpersoon**

L.L. van der Linden

**Afdeling**

IBR Stedelijk Water en Geotechniek



## Inhoud

<b>Programma van Eisen Persleidingen</b>	<b>1</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Reikwijdte	4
1.2 Afwijken van de eisen	4
1.3 Versiebeheer	4
1.4 Begrippenlijst	5
<b>2 Programma van Functionele Eisen</b>	<b>6</b>
2.1 Stroomsnelheid	6
2.2 Ontluchters en beluchten van de persleiding	6
2.3 Druk	7
2.4 Wandruwheid	7
2.5 Aanleg, tracé, bereikbaarheid, beheer & onderhoud	7
2.6 Levensduur en duurzaamheid van de persleiding	7
<b>3 Programma van Technische Eisen</b>	<b>8</b>
3.1 Algemeen ontwerp	8
3.2 Leidingsterkte	8
3.3 Materialen	8
3.4 Coating	8
3.5 Kathodische bescherming (KB)	9
3.6 Aansluiting persleiding	9
3.7 Appendages	10
3.7.1 Afsluiters	10
3.7.2 Debietmeter	10
3.7.3 Bochtstukken	10
3.7.4 In- en uitbouwstukken en materiaalovergangen	10
3.7.5 Schoonmaakstukken/tubelures en inspectiemogelijkheden	10
3.7.6 Foampig-aansluitingen	11
3.7.7 Isolatiekoppelingen	11
3.7.8 Ontluchters en beluchters	11
3.7.9 Performers	11
3.8 Eisen aan de uitvoering en montage persleiding	12
3.8.1 Veiligheidseisen	12
3.8.2 Dekking	12
3.8.3 Lassen van leidingen	12
3.8.4 Leidingen met mofverbinding	13
3.8.5 Aanbrengen leidingbundels	13
3.9 Vergunningen	13
3.10 Eisen aan oplevering persleiding	13
3.10.1 Oplevering As-built tekening	13



3.10.2	Beproeven Leidingen	13
3.10.3	Veldinspectie persleiding en appendages	15
3.10.4	Signalering	15
<b>Bijlage 1 – Toelichting aansluiting persleiding op persleiding</b>		<b>16</b>



# 1 Inleiding

Dit Programma van Eisen persleidingen is een onderdeel van het Programma Van Eisen (PvE) Stedelijk water. In dit document worden functionele en technische eisen voor persleidingen beschreven. Dit document is een belangrijk naslagwerk voor vakspecialisten in de bouw- en infrasector. Andere delen uit dit programma hebben betrekking op vrijverval riolering, afvalwatergemalen, hemelwatervoorzieningen, grondwater en oppervlaktewater. Een compleet overzicht is te vinden op het [waterloket](#).

Dit Programma is opgebouwd uit twee delen, een functioneel en een technisch programma van eisen;

## **Functioneel programma van Eisen**

Dit programma beschrijft de eisen aan de persleiding zodat deze voor lange tijd goed werken.

## **Technisch programma van Eisen**

Dit programma beschrijft de eisen waaraan de leiding moet voldoen bij het aanleggen van de leiding.

## 1.1 Reikwijdte

In dit deel van het PvE Stedelijk water staan de functionele en technische eisen voor het maken van een ontwerp en de aanleg van een persleiding. De eisen gelden zowel voor een nieuwe persleiding als voor vervanging van een persleiding. Het PvE geldt alleen voor de persleiding, zonder het gemaal. De voorwaarden waar het gemaal aan moet voldoen, staan in het Programma van Eisen gemalen. Dat is een ander document, dat ook te vinden is op [www.rotterdam.nl/programma-van-eisen-water](http://www.rotterdam.nl/programma-van-eisen-water).

Naast de eisen in dit PvE Persleidingen moet ook rekening gehouden worden met de eisen uit de Verordening Beheer Ondergrond Rotterdam ([VBOR](#)) en het Handboek Beheer Ondergrond Rotterdam ([HBOR](#)).

## 1.2 Afwijken van de eisen

Zijn er goede argumenten om af te wijken van de eisen in het PvE persleidingen? Dat kan alleen in overleg en met toestemming van Stadsbeheer Water. En met een onderbouwing voor de afwijkingen. Er wordt dan een Specifiek Programma van Eisen opgesteld in overleg met de beheerder van SB-Water van Stadsbeheer gemeente Rotterdam.

## 1.3 Versiebeheer

In 2025 zijn de twee afzonderlijke delen PvE Functionele eisen Persleidingen en PvE Technische eisen samengevoegd tot één PvE Functionele en Technische eisen persleidingen. De twee afzonderlijke delen komen hiermee te vervallen. In deze nieuwe versie is de paragraaf Versiebeheer een nieuwe paragraaf.



Inhoudelijk zijn de volgende wijziging ten opzichte van laatst gepubliceerde versie (september 2022) in deze nieuwe versie verwerkt:

- In paragraaf 3.1 *Algemene regels voor ontwerp* is toegevoegd: 'Van alle toe te passen hulpstukken moeten detailtekeningen zijn opgenomen in het ontwerp'.
- In paragraaf 3.6 *aansluiten persleiding* is toegevoegd: 'Alle aansluitingen moeten voldoen aan het handboek leidingen dat op dat moment van kracht is'. Er is ook een regel toegevoegd met betrekking tot 'Het aansluiten van een persleiding op een persleiding'. Daarvoor is ook *bijlage 1 – Toelichting aansluiting persleiding op persleiding* toegevoegd.
- In paragraaf 3.7.1 (was *Technisch deel* paragraaf 2.5) is de kleur van de markering van het hekwerk aangepast van *groen-wit naar blauw(RAL5005)-wit(RAL9016)*.
- In paragraaf 3.7.1 (was *Technisch deel* paragraaf 2.5) is het type afsluiter specifiek omschreven: '*conische kop vierkant 22 mm*'.

## 1.4 Begrippenlijst

Tabel 1; Begrippenlijst met omschrijving

Begrip	Omschrijving
Afvalwatersysteem	Alles dat bij het systeem van afvalwater hoort. Zowel de afvoer als de zuivering. Denk aan het riool, de gemalen, persleidingen.
Drukriolering	Een mechanisch riool waarbij het afvalwater met kleine pompen en persleidingen naar een ontvangstput wordt gepompt.
Persleiding	Een leiding waardoor afvalwater met één of meerdere pompen onder overdruk wordt afgevoerd.
Stroomsnelheid (v)	De snelheid waarmee vloeistof door een leiding gaat. Eenheid [m/s].
Debiet (Q)	De geleverde hoeveelheid water. Eenheid [m <sup>3</sup> /h].
Diameter [D]	Inwendige diameter van de leiding. Eenheid [mm].
Wandruwheid [k]	Dit is een waarde voor de weerstand in een leiding. Eenheid [mm].
Druk [P]	De kracht die per oppervlakte-eenheid uitgeoefend wordt. Eenheid [bar].
Stromingsgetal [-]	Dimensieloze stroomsnelheid voor het bepalen van de minimale vereiste snelheid voor gastransport (Bron: CAPWAT).
Zinker	Een verdiept gedeelte van een leiding voor het kruisen van een ander object.
Pendelbuis	Een leidingstuk dat ervoor zorgt dat het zettingsverschil tussen o.a. onderheide en niet-onderheide constructies een beetje kan worden opgevangen.
Tracé	De route van de persleiding in de grond.
Appendage	Een onderdeel om de persleiding goed te laten werken. Bijvoorbeeld een afsluiter of een terugslagklep.



## 2 Programma van Functionele Eisen

### 2.1 Stroomsnelheid

Voor de stroomsnelheid in de leiding gelden bepaalde eisen: de stroomsnelheid moet voldoende hoog zijn om een zelfreinigend effect te hebben. Maar niet te hoog omdat dit leidt tot onnodig energieverbruik door hoge wrijvingsverliezen. De grenzen zijn daarom als volgt:

- Minimale stroomsnelheid  $V_{\min}$  in de persleiding is 0,6 m/s. Deze eis geldt om sedimentatie te voorkomen;
- Maximale stroomsnelheid  $V_{\max}$  in de persleiding is 2,0 m/s.

#### **Stroomsnelheid in relatie tot gasophoping zinkers**

Bij een persleiding met zinkers moeten maatregelen worden genomen om capaciteitsverlies of extra energieverlies door gasophoping in zinkers te voorkomen. Bijvoorbeeld: voldoende hoge stroomsnelheid voor volledig gastransport of gebruik van ontluchters. Zie paragraaf 2.2 voor meer voorbeelden. In overleg met de opdrachtgever kan bij het nemen van maatregelen worden afgeweken van de maximale stroomsnelheid van 2,0 m/s. Dit moet dan via een kosten-baten analyse worden beargumenteerd.

### 2.2 Ontluchten en beluchten van de persleiding

#### **Ontluchten**

- Ontluchters alléén toepassen als maatregel om onacceptabele gevolgen van gasophoping in zinkers te voorkomen als volledig gastransport met minimale stroomsnelheid niet haalbaar is. Zie ook paragraaf 2.1. Als er ontluchters worden gebruikt dan ook een automatisch werkende ontlufter installeren.
- De capaciteit van ontluftingsvoorzieningen moet zo zijn dat er géén kritische verandering in stroomsnelheid is die leidt tot onacceptabele waterslag in de persleiding wanneer de ontluftung sluit.
- Ontluchters die bedoeld zijn voor het ontluften tijdens in bedrijfstelling van de persleiding, moeten handbediend zijn.

#### **Beluchten**

- Beluchters toepassen in primaire waterkeringen is een vergunningseis om hevelwerking te voorkomen. De beluchttingscapaciteit moet afgestemd zijn op de dimensies van de persleiding zodat de hevelwerking wordt onderbroken. Deze beluchters moeten een automatische ontluftingsfunctie hebben.
- Het toepassen van beluchters als waterslagvoorziening is niet toegestaan, tenzij anders aangegeven omdat andere voorzieningen niet doelmatig zijn. Als de ingelaten lucht leidt tot onacceptabele gasophoping in zinkers dan moet wel een extra ontluftingspunt worden opgenomen.



## 2.3 Druk

Om voldoende sterkte te hebben, moet een persleiding op druk berekend zijn volgens de NEN 3650-1 reeks. Dit houdt in dat de pompen en appendages minimaal 1,5 maal de blinddruk kunnen weerstaan en minimaal PN 6. De boring van de boutgaten PN 10. Aan de hand van een waterslagberekening moet worden aangetoond of extra voorzieningen nodig zijn om de extreme drukken te beperken.

## 2.4 Wandruwheid

Leidingberekeningen voor nieuwe persleidingen moeten worden uitgevoerd met een k-waarde zoals beschreven in de literatuur en voor de range waarover de k-waarde kan wijzigen gedurende de tijd. Deze waarde is uiteraard afhankelijk van het leidingmateriaal.

## 2.5 Aanleg, tracé, bereikbaarheid, beheer & onderhoud

Tabel 2; Functionele eisen met ontwerprichtlijnen voor de aanleg van persleidingen

Functionele eisen	Ontwerprichtlijnen
Tracé, maakbaarheid en vervangbaarheid	<ul style="list-style-type: none"><li>• De ligging van de persleiding moet zodanig zijn dat vervanging in de toekomst zoveel mogelijk zonder grondkerende constructies mogelijk is.</li><li>• Bij ontwerp rekening houden met de bestaande omgeving.</li></ul>
Beheerbaar en inspecteerbaar	<ul style="list-style-type: none"><li>• De persleiding moet in openbaar terrein gelegd te worden.</li><li>• Wanneer onvermijdelijk is dat een deel van de persleiding op particulier terrein ligt, dan moet over dit tracé-gedeelte een zakelijk recht gevestigd worden</li><li>• Bedienbare middelen, zoals afsluiters, ont- /beluchters en inspectiepunten etc. moeten zoveel mogelijk zonder tijdelijke verkeersmaatregelen te bereiken, bedienen en onderhouden zijn.</li></ul>
Boringen (sleufloze techniek)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Als er een keuze wordt gemaakt om een boring uit te voeren moet dit gemotiveerd en goedgekeurd worden door de beheerder. Eisen gesteld aan boring en/of persleiding zijn te vinden in het HBOR.</li></ul>
Ontwikkelingen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Er moet rekening gehouden worden met toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving. Dit is onder andere voor het bepalen van de leidingdiameter voor de afvoer van toekomstige hogere debieten. Ontwikkelingen zijn op te vragen bij de beheerder.</li></ul>

## 2.6 Levensduur en duurzaamheid van de persleiding

De ontwerp levensduur voor een persleiding is 60 jaar. Bij constructie en aanleg van de persleiding moeten minimale onderhoudskosten nagestreefd worden. Dit betekent dat in het ontwerp van de persleiding, inclusief de aanleg ervan, een reële afweging is gemaakt tussen investeringskosten en exploitatie- en onderhoudskosten. Daarbij moet aangetoond worden dat de persleiding, inclusief verbindingen, appendages en hulpstukken zijn ontworpen van duurzame materialen. Rotterdams beleid op gebied van duurzaam inkopen is te raadplegen op [Duurzame bouw en inkoop - Duurzaam 010](#)



## 3 Programma van Technische Eisen

### 3.1 Algemeen ontwerp

- In overleg met de beheerder moet de persleiding 'pig-able' zijn door middel van het toepassen van een schoonmaakstuk.
- De leiding moet zo ontworpen zijn dat deze altijd geheel gevuld is.
- De leiding moet een aftappunt hebben.
- Er moet een tracé en een hoogte-lengte profieltekening zijn van het ontwerp.
- Van alle toe te passen hulpstukken moeten detailtekeningen zijn opgenomen in ontwerp.

### 3.2 Leidingsterkte

Bij de vergunningaanvraag voor een aan te leggen leiding moet een leidingsterkteberekening overlegd worden. Voor de algemene uitgangspunten voor het technisch ontwerp van buisleidingen (rechte pijp, bochten, verbindingen en aftakkingen) wordt verwezen naar NEN 3650-1, hoofdstuk 8 en 9 en het HBOR. Ook wordt verwezen naar NEN 3650-2, NEN 3650-3, NEN 3650-4 en NEN 3650-5 voor specifieke materiaalafhankelijke bepalingen.

Er moet worden aangetoond dat de leidingen minimaal voldoen aan de criteria gesteld in de eerdergenoemde NEN-normen en het HBOR. Dit moet worden aangetoond door statische sterkteberekeningen.

### 3.3 Materialen

Bij de materiaalkeuze moeten overwegingen die gaan over van materiaal-, uitvoerings- en onderhoudskosten ten opzichte van de levensduur, energieverbruik, circulariteit en duurzaamheid meegenomen worden. Voor leidingen vanaf Ø600 mm moet altijd een materiaalstudie worden uitgevoerd om het meest geschikte materiaal voor die situatie te bepalen.

Het gebruikte materiaal moet in combinatie met beschermende maatregelen voldoen aan de volgende voorwaarden:

- De eisen uit NEN3650 en NEN 3651.
- Bestand zijn tegen het af te voeren afvalwater;
  - Het afvalwater bevat verontreinigingen van biologische, chemische en vaste aard en heeft een temperatuur variërend van + 4° C tot + 30° C;
  - Tegen een zuur milieu kunnen.
- Geschikt zijn voor de optredende drukken (zowel over- als onderdruk).

### 3.4 Coating

Bij bepaalde materialen zijn beschermende maatregelen nodig. Deze moeten aan de volgende randvoorwaarden voldoen:

- Bestand zijn tegen de samenstelling van het af te voeren afvalwater (onder andere pH-waarde afvalwater);
- Voldoen aan de gestelde normen NEN 6902 en NEN 6903.



- Bij herstellen van een bestaande coating moet het resultaat ten minste de oorspronkelijke levensduur van de coating hebben.

De toe te passen coating, resistentie en de verwachte levensduur van de coating moet met onderbouwde specificatie overlegd worden met de beheerder. Alternatieven mogen worden aangeboden.

### 3.5 Kathodische bescherming (KB)

Bij aanleg van stalen persleiding(del)en waar sprake is van een potentiaalverschil tussen leiding en omgeving (bijvoorbeeld langs tramsporen of hoogspanningskabels) moet kathodische bescherming worden toegepast. Kathodische bescherming moet worden uitgevoerd volgens voorschrift NEN-EN 12954.

Meetpalen moeten in RVS worden uitgevoerd en worden voorzien van het volgende opschrift:

Meetpunt KB-rioolpersleiding  
Gemeente Rotterdam  
afd. Stadsbeheer Water

Bij toepassing van een gelijkrichter wordt deze bij voorkeur in het gemaal geplaatst. Als dit niet mogelijk is dan moet de gelijkrichter ondergebracht worden in een standaard buitenkast, zie hiervoor het [PvE Gemalen](#).

### 3.6 Aansluiting persleiding

- Aansluitingen moeten voldoen aan het Handboek Leidingen dat op dat moment van kracht is.
- Aansluiting van een persleiding op een vrijval riool moet worden uitgevoerd volgens de eisen in het [Technisch PvE vrij verval riolering](#).
- Aansluiting van een persleiding op een niet-onderheid gemaal (bijvoorbeeld bij drukrioleringsystemen) wordt uitgevoerd met een demontabele verbinding op de pompput. De verbinding op de put moet een zettingsverschil van ten minste 30 jaar kunnen opvangen. En ook de spanning op de koppeling die daarbij hoort.
- Bij aansluiting op een onderheide constructie of daar waar grote zettingsverschillen worden verwacht, moet altijd een trekvast stalen pendelstuk (bijvoorbeeld RGF-stuk) worden gebruikt. Een pendelstuk moet minimaal 30 jaar lang een zettingsverschil kunnen opvangen. Daarnaast moet met de persleidingbeheerder overlegd worden voor het toepassen van meetsystemen (bijv. zak of zet bakken) voor het kunnen monitoren van de zetting.
- Een aansluiting van een persleiding op een andere persleiding moet met behulp van een Y-stuk 45° PE worden uitgevoerd. Sterkte van Y-stukken (gehele verbinding) moet hetzelfde zijn als de sterkte van de doorgaande buis (bijv. SDR11). Verbindingen van een PE-leiding moeten gemaakt worden met electrolasmoffen of spiegellassen (inwendig de rillen verwijderen). Zie voor toelichting Bijlage 1; *Voorbeeld tekening aansluiting persleiding op andere persleiding*.



## 3.7 Appendages

### 3.7.1 Afsluiters

- Alleen schuifafsluiters zijn toegestaan. Schuifafsluiters moeten van het type PN10/16 F5 zijn. En voorzien zijn van een vlakke bodem en een 'zacht dichtende' sluiting. Alleen in uitzonderlijke gevallen mag een plaatafsluiter worden toegepast en alléén in overleg met de beheerder (afdeling Water van Beheer Openbare ruimte Rotterdam).
- Afsluiters (type conische kop vierkant 22") moeten rechtsom dichtdraaien en in open stand een volledige doorlaat hebben.
- Afsluiters die mechanisch worden aangedreven moeten in een put opgesteld worden en ook handmatig te bedienen zijn.
- Afsluiters moeten vanaf straatniveau te bedienen zijn via een straatpot. In een groenvoorziening moet boven de straatpot een blauw(RAL5005)-wit(RAL9016) metalen afsluiterhek worden geplaatst.
- Onderhouds- of compartimenteringsafsluiters zijn niet gewenst en mogen alleen toegepast worden als dit volgens het specifiek programma van eisen is vereist.

### 3.7.2 Debietmeter

Een debietmeter wordt in het gemaal geplaatst tenzij anders aangegeven. Voor verdere informatie zie [PvE Gemalen](#).

### 3.7.3 Bochtstukken

Bochtstukken van PE of andere getrokken bochten moeten, ongeacht de diameter worden uitgevoerd met een minimale bochtstraal  $r$  van  $R = 5D$ . Bij het toepassen van mijterbochten of verstekbochten is de maximale hoekverdraaiing van een verstek  $22,5^\circ$  of kleiner. Bij bochten in waterkeringen moeten de normen uit de NEN 3651 worden toegepast.

### 3.7.4 In- en uitbouwstukken en materiaalovergangen

- Bij het plaatsen van een afsluiter moet er altijd een in- en uitbouwstuk worden geplaatst met dezelfde drukklasse als de voorgeschreven afsluiter.
- Bij diameter- of materiaalovergangen moeten overgangsstukken/koppelingen worden gebruikt. Deze overgangen moeten trekvast worden uitgevoerd wanneer deze zich binnen een afstand van 20 meter van een tangentialpunt (hoekverdraaiing) bevinden.
- Bij het toepassen van een compensator moet deze beschermd worden met een beschermkap. Dit is ter bescherming van de invloeden van buitenaf.
- Bij het toepassen van HDPE-bevestigingsmateriaal moet de dikte van de HDPE minimaal 3 mm dik te zijn. De beschermkap moet rondom worden afgetaped met watervaste tape. De ruimte tussen de kap moet worden opgevuld met het isolatiemateriaal steenwol.
- Het toe te passen RVS-bevestigingsmateriaal moet kwaliteit A2 zijn.
- Alternatieve beschermkappen moeten aan de directie worden voorgesteld.

### 3.7.5 Schoonmaakstukken/tubelures en inspectiemogelijkheden

- Noodzaak tot toepassen van én locatie van schoonmaakstukken in overleg met de leidingbeheerder (o.a. afhankelijk van eigenschappen leidingtracé).



- Voor diameters tot Ø800 mm moet een schoonmaakstuk (tubelure) gelijk zijn aan de persleidingdiameter. Voor diameters vanaf Ø800 mm moet de afmeting van een schoonmaakstuk/ tubelure in overleg met de beheerder worden bepaald.
- Schoonmaakstukken mogen zonder toegangspuit in de ondergrond liggen.

### **3.7.6 Foampig-aansluitingen**

- Noodzaak tot toepassen van foampig-aansluiting in overleg met de leidingbeheerder (doelmatigheid o.a. afhankelijk van diameter, leidinglengte, diameterverloop etc.).
- Foampig-aansluitingen (foampig in- en uitlaten) in horizontale delen monteren en zo dicht mogelijk bij het gemaal of in een lanceer- en ontvangstation.
- Foampig-aansluitingen moeten opgenomen worden bij diameterovergangen in de leiding.
- Foampig-aansluiting aanbrengen op een locatie waar de leiding drukloos kan worden gemaakt. Bijvoorbeeld in de persleiding tussen de terugslagklep en afsluiter. Voordat wordt overgegaan tot plaatsing van nieuwe afsluiters, moet eerst onderzocht worden of afsluiters noodzakelijk zijn. Dit is bijvoorbeeld als het perspeil lager is dan het niveau van de foampig-aansluiting.

### **3.7.7 Isolatiekoppelingen**

Bij materiaalovergangen in de persleidingen met een potentiaalverschil, moeten er isolatiekoppelingen toegepast worden. Dit moet ook als een kathodische bescherming wordt toegepast. Bij IK-koppelingen met boutverbindingen moeten de verbindingen zo isolerend zijn dat er geen potentiaal verlies is.

### **3.7.8 Ontluchters en beluchters**

- Ontluchters en beluchters moeten worden gebruikt volgens de functionele eisen zoals beschreven in hoofdstuk 2 van dit PvE. En volgens het standaard detail in het Handboek beheer ondergrond Rotterdam (HBOR), te vinden op de website van de gemeente Rotterdam.
- Ontluchters en beluchters worden opgenomen in een toegangspuit en worden afgedekt met een putrand met deksel van minimaal Ø600 mm.
- Ontluchters en beluchters mogen geen overlast voor de omgeving veroorzaken (geen stank, geen geluid).

### **3.7.9 Performers**

Het gebruik van performers als flexibel overgangsstuk is alleen toegestaan als de zetting regelmatig gemonitord kan worden. De overgangsstukken moeten dan ook worden voorzien van zak/zetbakens. Uitvoering hiervan in overleg met de beheerder.



## 3.8 Eisen aan de uitvoering en montage persleiding

### 3.8.1 Veiligheidseisen

- Voor het uitvoeren van werkzaamheden aan en rond persleidingen gelden de (veiligheid-) voorschriften van de Gemeente Rotterdam. Het 'Handboek ARBO en Veiligheid Concern Rotterdam 6.2: Stadsbeheer Openbare Werken' en het document 'Voorschriften voor werken aan én nabij persleidingen', krijgt u wanneer u dit aanvraagt.
- Voor de uitstroomvoorziening(en) van een riool-, pers- of spuileiding wordt verwezen naar het [PvE Technische eisen vrij verval riolering](#).

### 3.8.2 Dekking

- Om aan NEN 3650 te kunnen voldoen, moet de dekking zo worden gekozen dat er geen overmatige vervorming van de persleiding optreedt.
- De dekking moet minimaal 1 m onder bovenkant wegverharding of maaiveld zijn.
- Bij zware belasting (kruising snelweg, spoor) is extra bescherming nodig volgens NEN 3650 (mantelbuis of overkluizing).
- Ter plaatse van een muurdoorvoering is een minimale dekking van 0,6 m toegestaan bij ontbreken van verkeersbelasting.

### 3.8.3 Lassen van leidingen

#### 3.8.3.1 PE-materialen

- Lasverbindingen in PE-leidingen uitvoeren zoals beschreven in de NEN 7200. Aanvullend hierop: lasrillen in de buis moeten altijd worden weggehaald. De lasrillen aan de buitenkant van de buis moeten worden verwijderd als dit is aangegeven.
- Buisverbindingen  $\geq 300$  mm moeten bij voorkeur worden gespiegellast. Andere verbindingen alleen na goedkeuring van opdrachtgever en beargumenteerd (onder andere kostenvergelijking).
- In waterkeringen mogen alleen trekvast verbindingen worden gebruikt volgens de NEN 3651. Daarnaast kan het waterschap aanvullende of afwijkende specifieke eisen stellen.

#### 3.8.3.2 Stalen of non-ferro verbindingen

Voor het maken van een lasverbinding in een drukleiding moet volgens de eisen als gesteld in EN ISO 9606-1 versie 2 een lasplan worden opgesteld. In dit plan is een lasmethodebeschrijving (pWPS) opgenomen. Onderdeel van het pWPS is de lasmethode kwalificatie. In de lasmethode kwalificatie worden in ieder geval de onderdelen lasnaden, voorverwarming, stapeling of vulling van de lasnaden beschreven.



### **3.8.4 Leidingen met mofverbinding**

- De maximale hoekverdraaiing tussen de buiselementen mag bij einde werk 50% van de toegestane hoekverdraaiing bedragen. De waarden moeten gemeten worden na het beproeven van de (pers) leiding op druk of dichtheid.
- Bij leidingen met een binnen doorsnede vanaf Ø600 mm moeten de voegen tussen de buiselementen op 4 plaatsen (3, 6, 9, en 12 uur) worden gemeten. Met de gemeten waarden kan/wordt de hoekverdraaiing tussen de elementen onderling berekend.

### **3.8.5 Aanbrengen leidingbundels**

Bij bundeling van twee of meer leidingen moeten tussen de leidingen onderling afstandhouders worden aangebracht. De leidingen moeten daarnaast gebundeld worden. Dit bundelen moet gebeuren op de plek van de afstandhouders en met kunststof spanbanden.

## **3.9 Vergunningen**

- Voor het aanbrengen van een persleiding in openbaar gebied is men verplicht een leidingvergunning aan te vragen. De vergunning moet een (sterkte)berekening, melding ingraving, melding waterschap, omgevingsmelding, etc. bevatten.
- Voor persleidingen aangebracht door een sleufloze techniek moet een vergunning worden aangevraagd volgens het Handboek Beheer Ondergrond Rotterdam (HBOR) en wettelijke gestelde bepalingen.

## **3.10 Eisen aan oplevering persleiding**

### **3.10.1 Oplevering As-built tekening**

Zoals vastgelegd in het HBOR moet de aannemer/leidingexploitant het tracé van de leiding inmeten. En de aannemer/leidingexploitant moet binnen 4 weken na inmeten de as-built tekening van het definitieve tracé aanleveren. De tekening moet voldoen aan de eisen zoals beschreven in het HBOR.

### **3.10.2 Beproeven Leidingen**

#### **3.10.2.1 Algemeen**

De middelen die nodig zijn voor de beproeving van leidingen op waterdichtheid moeten door de aannemer ter beschikking worden gesteld. Deze middelen moeten geschikt zijn voor een inwendige druk gelijk aan de beproevingsdruk verhoogd met ten minste 100 kPa. Voorafgaand aan de beproeving moet de leidingsleuf waar mogelijk zijn aangevuld of de leiding moet zijn verankerd zodat veranderingen in de situatie die kunnen leiden tot schade of lekkage worden vermeden zoals beschreven in NEN-EN 805

Hulpstukken die nodig zijn voor het uitvoeren van de dichtheidsmetingen moeten geleverd, aangebracht en verwijderd worden en vervallen na uitvoering van de dichtheidsmeting weer aan de uitvoerende partij. Opbouw ter keuze aannemer.



### 3.10.2.2 Stalen en thermo hardende buisleidingen

Voor alle materialen die niet onderhevig zijn aan krimp moet de leiding worden beproefd volgens de normserie NEN 3650:2020 en de NEN 3651:2020.

### 3.10.2.3 Thermoplastische buismaterialen

Voor beproeving op sterkte en dichtheid van thermoplastische materialen wordt in de NEN 3650-3:2020 verwezen naar de NEN-EN-805, hoofdstuk 11, 'Beproeven van leidingen op waterdichtheid'. In afwijking van de NEN-EN-805, hoofdstuk 11, hoeft de aannemer geen berekeningen te weerleggen zoals omschreven in 11.3.3.2 en 11.3.3.3. De leiding(en) worden volgens onderstaand drukschema beproefd.

#### Nivelleren/ Stabiliseren

Fase I:

- De leiding langzaam vullen met water en ontluchten;
- Na het vullen en stabiliseren van de leiding wordt deze op de beproevingsdruk gebracht met een snelheid van maximaal 2 bar per uur;
- De leiding is stabiel als het drukverlies in een tijdsbestek van 2 uur niet groter is dan 0,3 bar.

#### Sterkte beproeving

Fase II:

- Voor de beproeving op sterkte van thermoplastische kunststofleidingen, PP, PE, HDPE en water-absorberende-liners, wordt de ontwerpdruk verhoogd met 1 bar. Bij een ontwerpdruk van 6 bar is de beproevingsdruk dus 7 bar;
- Bij de beproeving op sterkte mag de druk niet hoger worden dan 7 bar;
- Deze beproeving op sterkte wordt in een periode van 4 uur uitgevoerd;
- Bij thermoplastische leidingen kan elastische vervorming of absorptie optreden met als gevolg drukverlies. Bij een drukverlies hoger dan 0,3 bar water moet worden bijgepompt voor stabilisatie van de beproevingsdruk;
- De hoeveelheid bijgepompt water, het tijdstip, temperatuur en het opgetreden drukverlies moet worden geregistreerd (lid 11).

#### Beproeving op dichtheid

Fase III:

- Bij de beproeving op dichtheid is de minimale druk in de leiding 5 bar en hoeft de druk niet hoger te zijn dan de ontwerpdruk van 6 bar;
- De beproeving wordt 24 uur uitgevoerd;
- De beproevingsdruk en temperatuur moet continu worden geregistreerd;
- Als het drukverlies tijdens de beproeving hoger is dan 0,2 bar dan moet water worden bijgepompt voor stabilisatie van de druk;
- De hoeveelheid bijgepompt water, het tijdstip en het opgetreden drukverlies moet worden geregistreerd (lid 11);
- Als het volume water dat per uur wordt bijgepompt toeneemt, mag worden aangenomen dat de leiding dicht is. Bij een dalende of gelijkblijvende hoeveelheid geldt dat de leiding niet dicht is.



### **3.10.3 Veldinspectie persleiding en appendages**

Voorafgaand aan de definitieve oplevering moet de aannemer met een medewerker van de afdeling Water de leiding en appendages in het veld nalopen.

### **3.10.4 Signalering**

Op een hoogte van ca. 0,4 m boven de persleiding moet een PVC-markeringslint aan worden gebracht, overeenkomstig DIN 53361, DIN 53370, DIN 53371 en DIN 53378, voorzien van een onuitwisbare tekst "rioolwaterpersleiding".



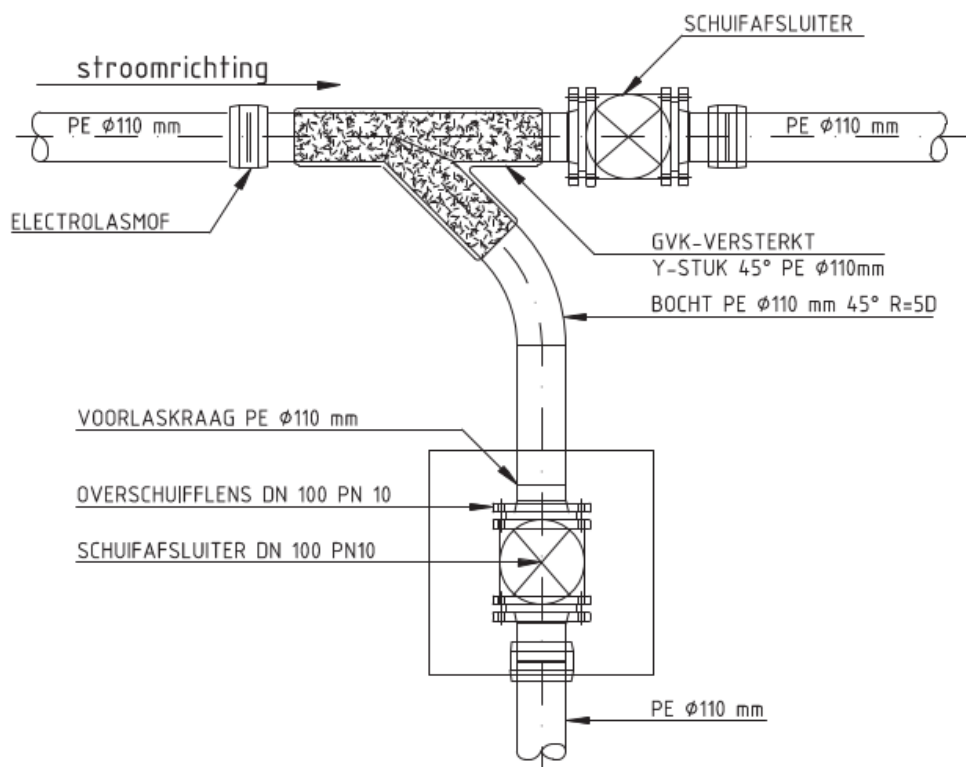
## Bijlage 1 – Toelichting aansluiting persleiding op persleiding

Het meest voorkomende persleidingmateriaal is Polyetheen (PE)

- Polyetheen voor afvalwaterpersleidingen wordt toegepast in (uitwendig)  $\text{Ø}63$  mm t/m  $\text{Ø}630$  mm. Toepassen van kleinere diameters is voor afvalwaterpersleidingen onwenselijk.
- PE-buizen worden aangegeven in een sterkte klasse SD en een kwaliteitsklasse PE; bijvoorbeeld 'PE $\text{Ø}110$  mm SDR 11 PE100'. Sterkte klasse minimaal PN 6, de boring van de boutgaten volgens PN 10.

Bij drukriolering en bij op elkaar inprikkende persleidingen komt de aansluiting van een persleiding op een andere persleiding voor. Verbinding altijd met een Y-stuk 45° uitvoeren, de sterkte moet over de gehele verbinding dezelfde sterkte hebben als de doorgaande buis.

- Bij kleinere diameters (tot ca  $\text{Ø}90$  mm) volstaat ' spuitgegoten Y-stuk 45° PE'.
- Bij grotere diameter (vanaf ca  $\text{Ø}110$  mm) moet het Y-stuk 45° PE zijn en voorzien van een GVK versterkte mantel buis.
- Bij aansluiting op een bestaande PE-leiding wordt aanbevolen een trekvlaste (TV) knelkoppeling toe te passen.



Figuur 1 Voorbeeldtekening aansluiting persleiding op andere persleiding