

DYKA

Binnenriolering

Technisch handboek



DYKA service

Klaar voor de samenwerking

DYKA staat klaar voor zijn klanten. Niet alleen met slimme oplossingen. Maar ook met de services die u nodig heeft. Dit handboek gaat uit van standaard rioleringsystemen zoals die in het Bouwbesluit en de diverse normen zijn omschreven. Wij weten maar al te goed dat er in de praktijk genoeg uitzonderingen zijn. Om ook in zulke gevallen kwalitatieve leidingsystemen op te leveren is technisch advies vaak meer dan welkom. De DYKA Engineering & Consulting service staat dan ook altijd tot uw beschikking om u van alle juiste antwoorden te voorzien. Indien nodig leveren wij ook het gepaste maatwerk voor uw specifieke project.



Logistieke
service



Technisch
advies



Producten
op maat



Altijd **bereikbaar**
en **dichtbij**

Inleiding

Voor u ligt het technisch handboek binnenriolering van DYKA. Als producent en leverancier van kunststof leidingsystemen van binnenriolering hechten wij veel waarde aan de juiste toepassing van onze producten. Immers, alleen zo ervaren de eindgebruikers optimaal gemak, comfort en veiligheid van binnenrioleringsystemen.

Wij geloven dat door een goede samenwerking binnen de keten de hoogst haalbare kwaliteit bereikt kan worden. Anders gezegd, wij staan als fabrikant garant voor de productie, distributie en levering van de beste buizen, hulpstukken en toebehoren. U, als installateur, zet uw vakmanschap in om deze producten correct te installeren en een kwalitatief rioleringsstelsel van hoog niveau op te leveren.

Maar het aanleggen van een correct werkend binnenrioleringsstelsel heeft vaak wat meer voeten in de aarde dan het simpelweg aansluiten van lozingstoestellen op de hoofdriolering. U kunt door de omvang of aard van een project voor onverwachte uitdagingen komen te staan, zoals een groot aanbod van af te voeren debieten, beperkte inbouwruimtes, verzakkende grond of kans op geluidsoverlast.

En dan zijn er nog de voortschrijdende inzichten op het gebied van normen en keurmerken. Het Bouwbesluit, de NEN normen, de KOMO richtlijnen, veel regels en voorschriften om in acht te nemen. Belangrijk, want ondeugdelijke riolering kan groot ongemak en zelfs gevaar voor de volksgezondheid betekenen. Wel is het in de praktijk vaak lastig om constant op de hoogte te blijven en alle voorschriften na te leven. En toch moet het, want het laatste wat u wilt is afkeur en meerkosten veroorzaakt door herstelwerkzaamheden.

Praktische invalshoek

Kortom, binnenriolering aanleggen is een vak apart. Het is daarom goed om te weten dat u er niet alleen voor staat. DYKA heeft decennia aan ervaring en kennis van binnenriolering opgebouwd. Dit hebben wij gebundeld in dit handboek waar de installateur in praktijk mee uit de voeten kan. Wij hebben voor een praktische invalshoek

gekozen. U zult geen uitvoerige uiteenzettingen over de natuurkundige theorie achter riolering of onnodig uitgebreide rekenmodellen aantreffen. Ook de uitvoerige tabellen met chemische resistenties laten we achterwege. Deze zijn in de praktijk in uitzonderlijke gevallen van toepassing. Wie hier toch in de praktijk tegenaan loopt, kan altijd contact met onze productspecialisten opnemen voor een maatwerkoplossing.

Belang van dimensionering

Omdat we in de praktijk nogal eens zien dat er met de dimensionering van rioleringsystemen fouten worden gemaakt, leggen we hier juist weer extra nadruk op. Een goed rioleringsstelsel staat of valt met dimensionering. Het is dus belangrijk dat deze stap in het ontwerpproces correct wordt uitgevoerd.

Het technisch handboek binnenriolering

Wij hopen dat dit technisch handboek zowel op de werkvloer als in de diverse vakopleidingen vaak wordt gebruikt en dat u het met hetzelfde plezier raadpleegt als wij met het samenstellen ervan hebben gehad.



Inhoudsopgave

1. Algemene informatie	6	2.6 Aansluiting op de buitenriolering	19
1.1 Binnenriolering	6	2.6.1 Bevestiging grondleidingen	19
1.2 Hedendaagse rioolstelsels	6	2.6.2 Kunststof ophangband	19
1.3 Het gemengd stelsel	6	2.6.2.1 Montage en montagevoorschriften	20
1.4 Het verbeterd gemengd stelsel	7	2.7 Brandwerende doorvoeringen van leidingsystemen	21
1.5 Afkoppelen	7		
1.5.1 Wat is afkoppelen?	7		
1.5.2 Afkoppelen: ook goed voor het milieu	7		
1.6 Het gescheiden stelsel	8	3. Dimensionering van binnenriolering	22
1.7 Het verbeterde gescheiden stelsel	8	3.1 Afvoercapaciteit per toestel	23
1.8 Infiltratie van regenwater	9	3.1.1 Afvoercapaciteit per toestel en diameter stankafsluiter	23
1.9 De basisprincipes van binnenriolering	10	3.1.2 Diameter toestelleiding	23
1.9.1 Lucht versus water	10	3.2 Diameter verzamelleiding	24
1.9.2 Lucht essentieel voor het Nederlandse rioleringsstelsel	10	3.2.1 Bepalen samengestelde afvoer	26
1.10 Lengteveranderingen	11	3.3 Diameter standleiding	29
		3.3.1 Diameter ontspanningsleiding	31
2. Ontwerp	12	3.4 Diameter verzamelleiding	31
2.1 Uitgangspunten voor een goed ontwerp	12	3.5 Rekenvoorbeeld woning	35
2.2 Diverse typen leidingsystemen	13		
2.3 Aansluitmogelijkheden en de juiste toepassing ervan	14	4. Materiaalkeuze	42
2.3.1 Aansluitvrije zones	14	4.1 Wat zijn kunststoffen	42
2.3.2 Stankafsluiter/sifon/waterslot	14	4.1.1 Structuur	42
2.3.3 Toestelleiding	14	4.1.2 Thermoplasten	42
2.3.4 Aansluiten op een liggende verzamelleiding	14	4.1.3 Thermoharders	43
2.4 Verschillende manieren van aansluiten	15	4.1.4 Elastomeren	43
2.4.1 Zijaansluitingen	15	4.2 Specifieke eigenschappen	43
2.4.2 Bovenansluitingen	15	4.3 Mechanische eigenschappen	43
2.4.3 Schuine aansluitingen	15	4.3.1 Stijfheid	43
2.4.4 Toestelleiding op de horizontale leiding	15	4.3.2 Elasticiteitsmodulus (E)	43
2.4.5 Aansluiting standleiding op verzamelleiding	15	4.3.3 Spanningsrelaxatie	43
2.4.6 Aansluiting op standleiding	16	4.3.4 Vervormbaarheid	44
2.4.7 Minimum verticale afstand tussen twee leidingen op een standleiding	16	4.3.5 Elastische vervorming	44
2.4.8 Verslepingen in standleidingen	16	4.4 Thermische eigenschappen	44
2.4.9 Aansluitingen closet	16	4.4.1 Temperatuurbelasting	44
2.4.10 Aansluitvolgorde	17	4.4.2 Uitzetting en krimp	44
2.4.11 Aansluitvrije zones in standleidingen en liggende leidingen	18	4.4.2.1 PVC	44
2.5 Ontspanning van de gebouwriolering	19	4.4.2.2 PP	44
2.5.1 Uitmonding van ontspanningsleidingen	19	4.4.2.3 PE	44
2.5.2 Positie uitmonding ontspanningsleiding ten opzichte van ventilatievoorziening	19	4.4.3 Verwerkingstemperaturen	45
		4.5 Chemische eigenschappen	45
		4.6 Geluid	46
		4.6.1 Bouwbesluit	46
		4.6.2 Basisprincipes van geluid	46
		4.6.2.1 Geluidsoverdracht	47
		4.6.2.2 Luchtgeluid	47
		4.6.2.3 Contactgeluid	47
		4.6.3 Gedrag geluid	47
		4.6.4 Beheersmaatregelen	48

4.7	Verbindingstechnieken	49	7. Het maken van lasverbindingen in PE	68		
4.7.1	PVC	49	7.1	Verbindingen in PE	68	
4.7.2	PP	49	7.2	Spiegellassen	69	
4.7.3	PE	49	7.2.1	Handmatig	69	
4.8	Beugelfuncties	50	7.2.2	Mechanisch	69	
4.9	Wijze van montage	51	7.3	Voorbereidingen	70	
4.9.1	Flexibele montage middels PVC expansiestuk	51	7.4	Spiegellassen	71	
4.9.2	Flexibele benen bij liggende leidingen	52	7.5	Elektrolasverbindingen	73	
4.9.3	Expansie bij manchetverbinding (PP en DykaSono)	55	7.6	Universele lastrafo	73	
4.9.4	Expansie bij PE	56	7.7	Elektrolas-instructie	74	
4.10	Beugelafstanden	57	7.8	Standleidingmontage in combinatie met instortelementen	76	
4.10.1	Horizontaal	57	7.8.1	Montagemethode van standleidingen en instortleidingen (max. Ø 75 mm) bij breedplaatvloeren vanaf 13 cm opstortdikte	76	
4.10.1	Standleiding	57	7.8.2	Montagemethode van standleiding- en instortleidingen bij tunnel-bekistingsvloeren vanaf 20 cm dikte	76	
4.11	Instorten	57	7.9	Montagerichtlijnen	77	
5. Het maken van lijmverbindingen in PVC			58	7.10	Het valleiding/Sovent T-stuk	78
5.1	Algemeen	58	7.11	Beugeling van PE-leidingsystemen	79	
5.2	Voorbereidingen	58	8. Montagevoorbeelden			80
5.2.1	Wat is PVC-lijm?	58	8.1	Open schacht, opbouw van leidingsysteem	80	
5.2.2	Behandeling van de lijm	58	8.2	Gesloten schacht, tussenbouw van standleiding	81	
5.2.3	Wat u moet weten van lijmen voor u begint	59	8.3	Beugelen van verslepingen	82	
5.3	Materiaal en gereedschap	60	8.4	Beugelen standleiding voetbocht	83	
5.4	Vorbereiding	60	8.5	Beugelen van liggende leidingen (manchet verbindingen)	84	
5.4.1	Reinigen	61	9. DYKA Prefab			85
5.5	Verlijmen	62	Dimensioneringsstaat			86
5.5.1	Droogtijd	63				
5.5.2	Veilig werken met lijm en reiniger	63				
6. Het maken van steekverbindingen in PP			64			
6.1	Verbindingen	64				
6.2	Het maken van een verbinding	64				
6.3	Rubber afdichtingen	64				
6.4	Aansluiting op onderdelen van een ander materiaal	64				
6.5	Doorvoeren van afvoerleidingen door vloeren en wanden	64				
6.6	Starre montage bij instorten	65				
6.7	PP-instort T-stuk	65				
6.7.1	Montage-instructie instort T-stuk	65				
6.8	Uitvoering in prefab	67				
6.9	Beugeling	67				

1. Algemene informatie

1.1 Binnenriolering

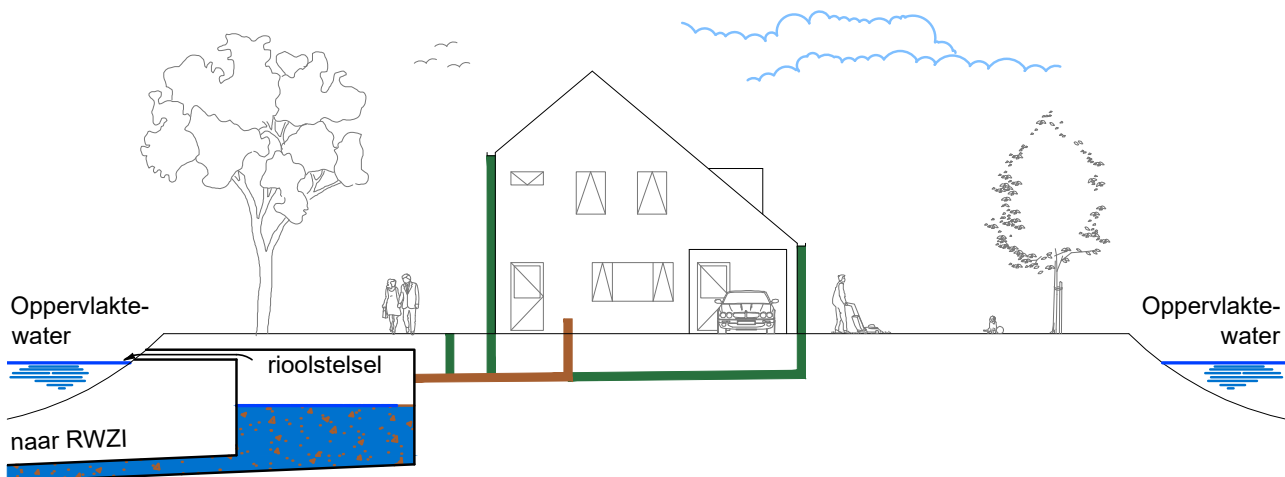
Daar waar veel mensen en dieren op een beperkte ruimte samen leven, ontstaan diverse soorten vervuiling. Een vervuilde woon- en leefomgeving geeft een verhoogd risico op ziektes en (stank-) overlast. In de middeleeuwen maakte men in dorpen en steden gebruik van de goot om huishoudelijk afvalwater en fecaliën te lozen. In wat grotere steden werden grachten gebruikt om van deze afvalstromen af te komen. Stankoverlast en gezondheidsrisico's nam men op de koop toe. Een andere variant om deze afvalstromen te verzamelen en af te voeren waren de poepemmers en de beerputten. Bij deze vormen werden de afvalstoffen soms gebruikt als mest op het land. Pas in de 19e eeuw werden in Europa ondergrondse riolen gemaakt. Toen nog vaak gemetseld uit stenen of gemaakt met gietijzeren en/of keramische (gres-)buizen.

1.2 Hedendaagse rioolstelsels

In de 20ste eeuw zijn de meeste riolen gemaakt van beton of kunststof. Met name de grotere diameters worden uitgevoerd in beton of met glasvezel versterkt kunststof. Voor de kleinere diameters kan men kiezen uit meerdere kunststoffen. Een rioleringsstelsel bestaat uit een fijn vertakt netwerk van diverse buizen en hulpstukken, die hun afval- en hemelwaterstromen via putten en pompen aanleveren bij een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). De rioolwaterzuiveringsinstallatie scheidt de verontreiniging van het water. In deze moderne rioleringsstelsels zijn meerdere varianten te herkennen. We beschrijven er vier.

1.3 Het gemengd stelsel

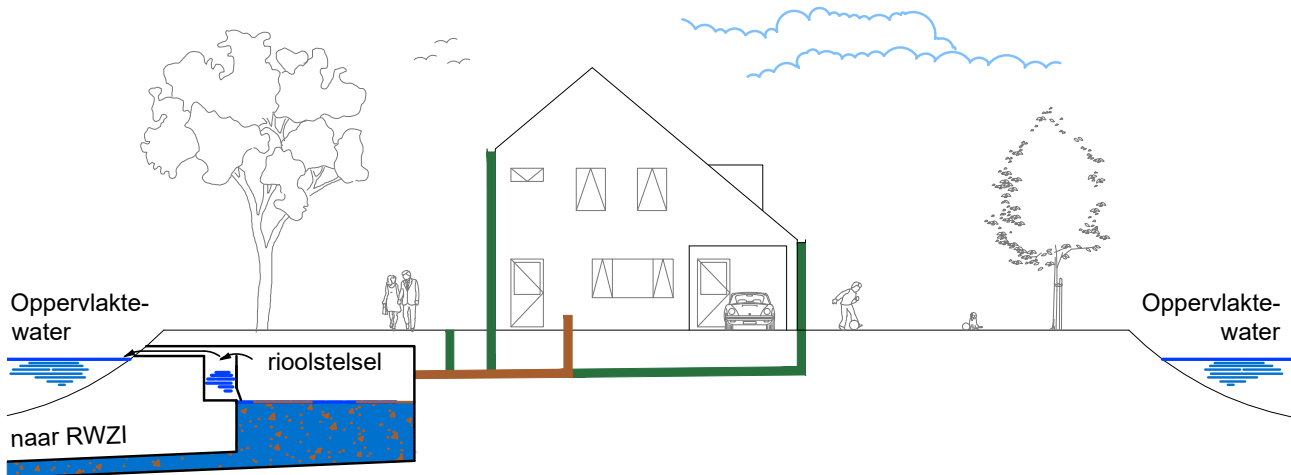
In het gemengde stelsel zijn de huishoudelijke afvalwaterstromen (waaronder de fecaliën) en het opgevangen hemelwater met elkaar verbonden en worden gezamenlijk afgevoerd naar een rioolwaterzuivering. Bij extreme regenval bestaat de kans dat de (bergings-)capaciteit van het riool onvoldoende is en het teveel aan vervuilde water ongezuiverd overstort op het oppervlaktewater. Tevens bestaat de kans dat bij verstoppingen van het hoofdriool het ongezuiverde water op straat of in de woning terugstroomt.



Afbeelding 1.1 Het gemengd stelsel

1.4 Het verbeterd gemengd stelsel

Bij het verbeterde gemengde stelsel wordt een eventuele lozing op het oppervlaktewater voorkomen doordat er een bergbezinkvoorziening is toegevoegd. Deze buffer heeft capaciteit om een beperkte hoeveelheid vuilwater tijdelijk op te slaan. Wanneer de tijdelijke overbelasting van het rioolstelsel weer is opgeheven, stroomt dit vuile water alsnog via het riool naar de RWZI. Alleen bij zeer extreme regenval bestaat er nog een kans dat het riool op oppervlaktewater overstort.



Afbeelding 1.2 Het verbeterd gemengd stelsel

1.5 Afkoppelen

Op een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) is de samenstelling van het te zuiveren afvalwater heel erg belangrijk. De vervuiling wordt hier middels diverse processen uit het rioolwater gehaald. Een door regenwater te veel verdunde rioolwaterstroom zorgt voor overlast en leidt bij een RWZI tot overbelasting. Waardoor het overstorten van (onvoldoende) gezuiverd rioolwater helaas nog tot de mogelijkheden behoort. Het gecontroleerd afkoppelen van regenwater van deze rioolwaterstromen kan dan een oplossing zijn.

1.5.1 Wat is afkoppelen?

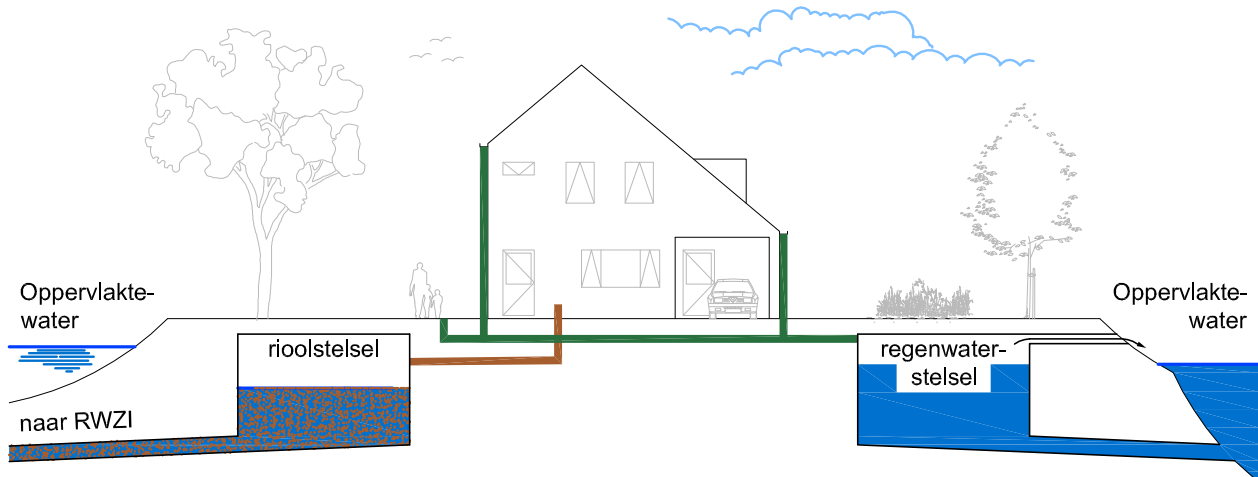
Afkoppelen is een manier om schoon hemelwater uit het vuilwaterriool te houden. Het hemelwater dat op daken valt komt dan niet in het gemengde riool terecht, maar in plaats daarvan in een schoonwaterriool, het oppervlaktewater of grondwater. Afkoppelen is noodzaak omdat bij langdurige en hevige neerslag een gemengd rioolstelsel helemaal gevuld wordt. De riolering kan al dat water niet zo snel verwerken. Dit veroorzaakt diverse soorten overlast. Ten eerste is het water dat bij de RWZI wordt aangeboden teveel verdund met schoon hemelwater. Dit bemoeilijkt de diverse processen waarmee rioolwater wordt gezuiverd aanzienlijk, veroorzaakt mogelijk overbelasting, is inefficiënt en daarmee kostbaar. Bovendien is er bij een te groot aanbod van water nog steeds kans op het overstorten van vuil of slechts gedeeltelijk gezuiverd water op het oppervlaktewater. Dit heeft milieuvervuiling als gevolg. Het gecontroleerd afkoppelen van regenwater van deze rioolwaterstromen is dan een oplossing.

1.5.2 Afkoppelen: ook goed voor het milieu

Met name bij gebieden waar een groot grondoppervlak is verhard kan regenwater ter plaatse worden geïnfiltreerd in de ondergrond. Door regenwater tijdelijk ondergronds te bergen voorkomen we wateroverlast op straat tijdens regenbuien. Daarbij wordt het grondwater zo op een natuurlijke manier aangevuld en verdroging tegengegaan. De afgelopen jaren hebben de landelijke en lokale overheden al diverse maatregelen ingevoerd die afkoppelen en infiltratie bevorderen. Zo wordt nieuwbouw al verplicht afgekoppeld. De perceel eigenaar moet het hemelwater zoveel mogelijk zelf verwerken bij de plaats waar het valt. Afvloeiend hemelwater moet bij voorkeur worden benut of lokaal in het milieu worden gebracht.

1.6 Het gescheiden stelsel

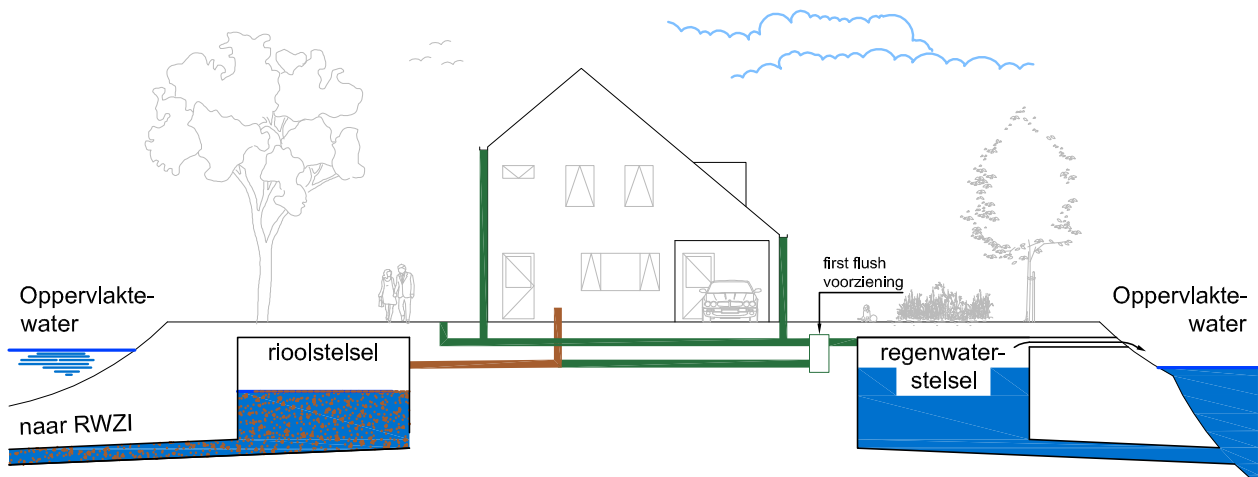
Bij een gescheiden stelsel worden het huishoudelijk afvalwater en het opgevangen regenwater gescheiden van elkaar getransporteerd naar de rioolwaterzuivering. Beide afvalwaterstromen worden daar van verontreinigingen ontdaan en vervolgens geloosd op het oppervlaktewater. Bij een extreme regenbui stroomt alleen het regenwaterriool direct over naar het oppervlaktewater. Dit heeft geen effect op het vuilwaterriool.



Afbeelding 1.3 Het gescheiden stelsel

1.7 Het verbeterde gescheiden stelsel

Regenwater dat op verharde oppervlakten (daken en straten) valt, neemt onderweg naar het laagste punt diverse vormen van verontreiniging mee. Ook de in de afvoer achtergebleven en aangekoekte sedimenten worden door een regenbui weer losgeweekt en zijn mogelijk licht vervuild. Sedimenten zijn vaste delen in het afvalwater die langzaam naar de bodem zakken en zich daar ophopen. Het wordt ook wel rioolslib genoemd. Doorgaans worden dergelijke ophopingen met de volgende afvalwater stroom alsnog afgevoerd. Een verbeterd gescheiden stelsel lost het eerste gedeelte van dit verontreinigde regenwater alsnog op het DWA (Droog Weer Afvoer) vuilwaterriool. Dit noemen we First Flush. Het DWA riool biedt dit water bij de RWZI aan voor zuivering. Door middel van een keerklep lost het verbeterde gescheiden stelsel het schonere tweede gedeelte van de regenbui op de Regenwater Afvoer (RWA, ook wel bekend als HWA, Hemelwater Afvoer). Bij een extreme regenbui zal alleen het eerste gedeelte worden geloosd op de DWA, het grootste gedeelte zal door de RWA (RegenWaterAfvoer) worden afgevoerd.



Afbeelding 1.4 Het verbeterd gescheiden stelsel

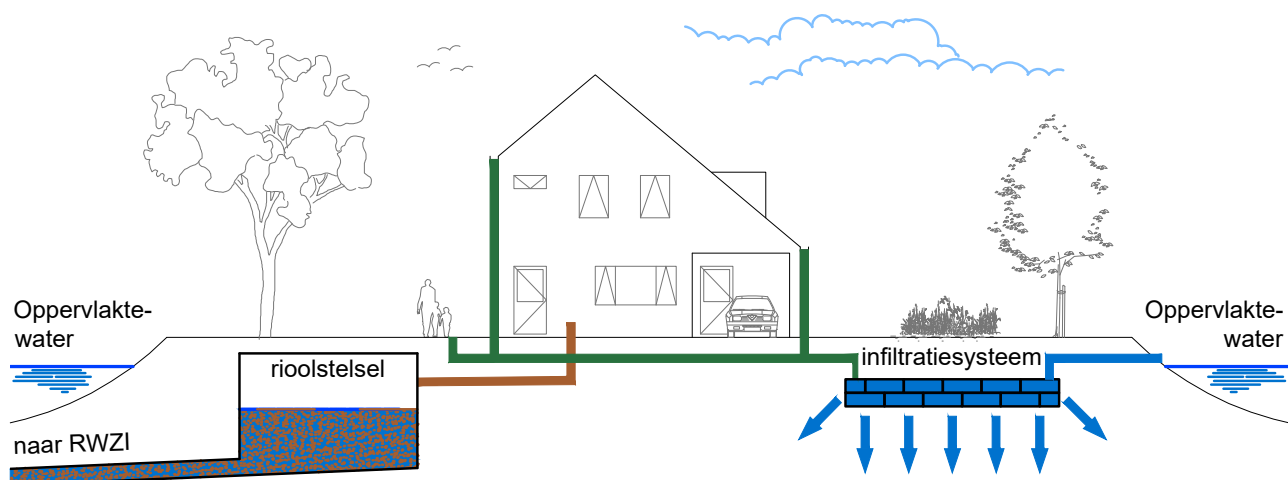
1.8 Infiltratie van regenwater

Een specifieke manier van afkoppelen is "Infiltratie".

Bij ondergrondse infiltratie wordt het water via een regenwaterriolering verzameld en naar de infiltratievoorziening gebracht.

Een infiltratievoorziening kan bestaan uit:

- **Infiltratiekragen:** deze voorziening bestaat uit stapelbare prefab onderdelen. Via de wanden infiltreert het water in de bodem.
- **Infiltratieriolering:** vanuit de verzamelleiding, voorzien van openingen in de buiswand, kan het water direct infiltreren in de bodem.



Afbeelding 1.5 Infiltratie van hemelwater

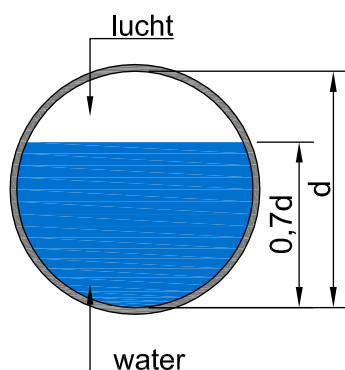


Voorbeeld infiltratievoorziening woning

1.9 De basisprincipes van binnenriolering

1.9.1 Lucht versus water

Bij de binnenrioleringinstallatie gaan we er vanuit dat de leidingen zodanig gevuld zijn dat daarin zowel stroming van lucht als water kan plaatsvinden, zodanig dat deze twee stromen elkaar niet hinderen. Om 1 liter water af te voeren zal ongeveer 30 liter lucht verplaatst worden.



In een vrijval riool proberen we de buisdiameter te dimensioneren op een maximale vullingsgraad van 70%. Boven de waterspiegel bevindt zich lucht die via de standleidingen (ontspanningsleidingen) in open verbinding met de buitenlucht staat. Zo wordt voorkomen dat grote positieve- en negatieve drukverschillen in het leidingsysteem ontstaan. Dit is de basis van een goed ontwerp.

Het optreden van grote drukverschillen kan de werking van de binnenriolering ernstig verstoren met als gevolg:

- Stankhinder door het leegzuigen van stankafsluiters;
- Geluidshinder door insluiting van lucht;
- Geluidshinder door het persen van lucht door stankafsluiters (borrelen);
- Wateroverlast door opspetterend water.

1.9.2 Lucht essentieel voor het Nederlandse rioleringstelsel

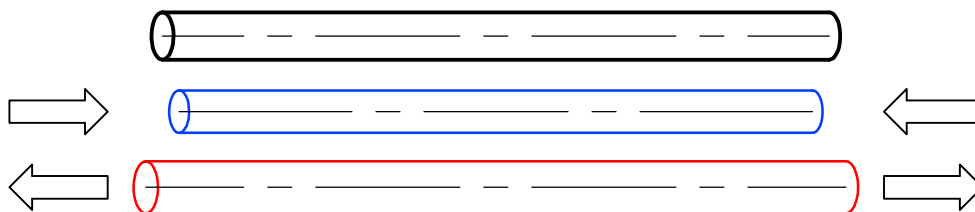
De werking van het Nederlandse rioolstelsel is uniek in de wereld. In Nederland maakt de buitenriolering gebruik van de binnenriolering om te kunnen be- en ontluichten. Oftewel: water- en luchttransport vindt plaats door dezelfde leidingen. Dit noemen we het primaire ontspanningssysteem. Voor een goed ontwerp is het dan ook essentieel om deze stromen te waarborgen. Denk hierbij aan hevige regenval, als de buitenriolering vol raakt moet het stelsel goed kunnen ontluichten via de standleidingen van de woningen. Indien tijdens het ontwerp van de binnenriolering hier onvoldoende rekening mee is gehouden, kunnen sifons leeg worden geblazen, wat tot stankoverlast leidt. Tevens dienen gebouw installaties van de terreinriolering ontkoppeld te worden d.m.v. ontlastputten, om zodoende inpandige overstromingen te voorkomen. Hier wordt verder op ingegaan in hoofdstuk 2.

1.10 Lengteveranderingen

Buizen en hulpstukken die aan elkaar gekoppeld worden en in gebruik worden genomen kunnen tijdens, maar vooral ook na de aanleg van lengte veranderen. Soms is deze lengteverandering onderdeel van de werking van het systeem, maar soms is deze ongewenst. Een aantal mogelijke redenen voor lengteverandering:

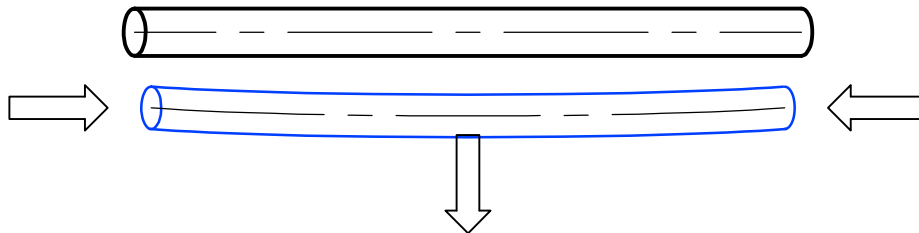
A) Temperatuur

Materiaal dat warm wordt zet uit en wanneer het kouder wordt krimpt het. Installatiedelen worden warmer door bijvoorbeeld het medium dat ze transporteren (bijvoorbeeld warm of heet water) of door de omgevingstemperatuur: temperatuurschommelingen binnen en buiten de woning, verschil tussen dag en nacht, zomer en winter. Al deze factoren spelen een rol in de lengteveranderingen op basis van temperatuur. Middels de uitzettingscoëfficiënt van de gekozen kunststof is te berekenen hoe groot de te verwachten uitzetting (of krimp) zou kunnen zijn.



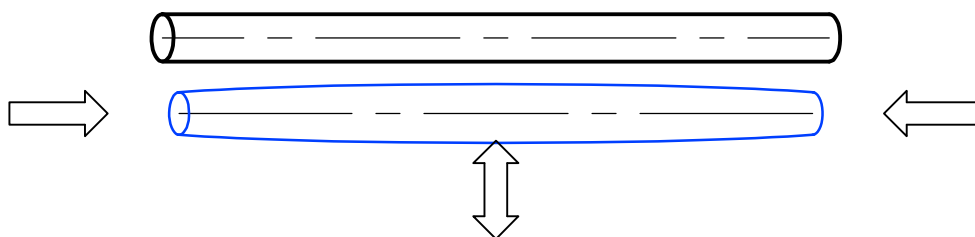
B) Gewicht

Wanneer buisdelen niet juist bevestigd worden kan de buis gaan doorbuigen. Deze doorbuiging veroorzaakt een lengteverandering van de buis.



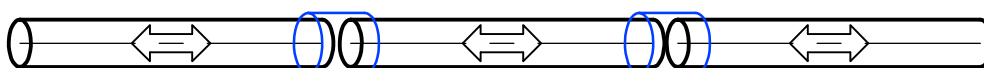
C) Druk

Wanneer een leiding op druk wordt gebracht, bijvoorbeeld doordat er water wordt weggepompt of opgestuwd door een achterliggende waterkolom, dan zal de buis qua diameter iets groter worden. Het hiervoor benodigde materiaal komt uit de lengte en uit de wanddikte.



D) Type verbinding

Wanneer hulpstukken met een rubberring verbinding worden gebruikt, kunnen buisdelen (wanneer niet goed gebeugeld) gaan trillen en bewegen. De flexibiliteit van dergelijke verbindingen wordt soms gebruikt om lengteveranderingen beheerst te compenseren. Een voorbeeld hiervan is de expansiemof. Leidingdelen die worden gelijmd kunnen minder bewegen. Hier moet expansie op een andere manier worden opgevangen, bijvoorbeeld met een expansiebeen of een expansiestuk.



2. Ontwerp

2.1 Uitgangspunten voor een goed ontwerp

Waar moet een goed werkende riolering aan voldoen?

Voorwaarde voor een goed werkend riool is een goed ontworpen riool dat juist is aangebracht. Bij het ontwikkelen en verbeteren van rioleringen zijn er diverse onderzoeken en verbeterpunten beoordeeld en toegepast om een zo goed mogelijke infrastructuur aan te leggen.

Een goed ontworpen en aangelegde binnenriolering moet voldoen aan:

- Het Bouwbesluit (met o.a. verwijzing naar NEN 3215 voor binnenriolering)
- De Gemeentelijke bouwverordening (uitgangspunt Modelbouwverordening VNG, deze bevat een verwijzing naar NEN 3215 en NPR 3218 voor de buitenriolering)
- Wet milieubeheer, Wet verontreiniging oppervlaktewateren en Algemene Maatregelen van Bestuur
- Gemeentelijke lozingsverordening voor hemel- en grondwater (GRP: Gemeentelijk Rioleringsplan).

Het Bouwbesluit en de Modelbouwverordening verwijzen op hun beurt naar de NEN 3215 "Gebouwriolering en buitenriolering binnen de perceelgrenzen" waarin de volgende prestatie-eisen zijn omschreven:

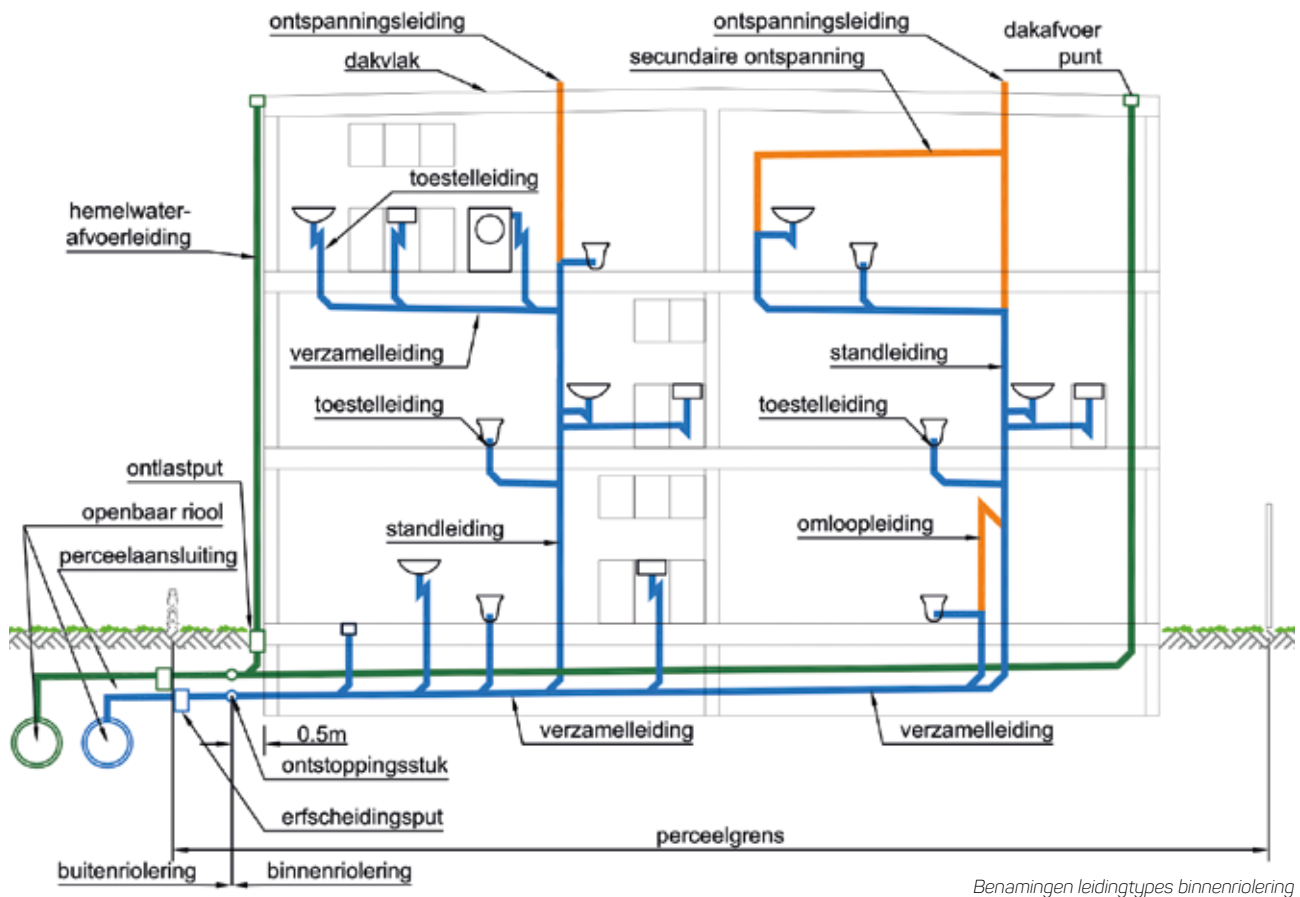
- Afvoercapaciteit van een leidingsysteem voor huishoudelijk afvalwater, hemelwater en de combinatie van beide
- Dichtheid van leidingsystemen vanuit gezondheidsoverweging (stank en vocht)
- Eisen voor de plaats van uitmonding van de ontspanningsleiding

De NEN 3215 gaat uit van het primair ontspanningssysteem voor huishoudelijk afvalwater. De ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen zijn verder uitgewerkt in de Nederlandse technische Richtlijn, NTR 3216 "Binnenriolering, richtlijnen voor ontwerp en uitvoering". Tevens staat in de NTR 3216 aanvullende informatie over ontwerp- en berekeningsmethoden en toe te passen materialen en producten.



2.2 Diverse typen leidingsystemen

In een rioleringsstelsel dat binnen de woning- en utiliteitsbouw wordt aangebracht kennen we een groot aantal typen leidingsystemen. Elk met een specifieke functie, vaak net even anders aangelegd en/of gemonteerd.



Toestelleiding	Een horizontale en/of verticale toestelleiding waarop één lozingstoestel is aangesloten. Na maximaal 3,5 meter wordt dit verzamelleiding genoemd.
Verzamelleiding	Een horizontale leiding die toestelleidingen verbindt met een (verticale) standleiding of de buitenriolering.
Standleiding	Een (rechtopstaande) leiding die verzamelleidingen verbindt met een lager gelegen verzamelleiding.
Ontspanningsleiding	Een leiding die de be- en ontluuchting van een binnen- en buitenriolering garandeert.
Vereveningsleiding	Ook wel genoemd: secundaire ontspanningsleiding. Deze kan op meerdere plaatsen in een leidingsysteem een luchtstroom toevoegen om een probleemloze afwatering te waarborgen.
Hemelwaterafvoerleiding	Een afvoerleiding die alleen regenwater afvoert naar een grondleiding. Net boven maaiveld hoogte bevindt zich een ontlastpunt om bij verstopping het hemelwater op het maaiveld te kunnen lozen.
Perceeltoestelleiding	De verzamelleiding die binnen- en buitenriolering met elkaar verbindt. Op de erfscheiding bevindt zich een erfscheidingsput. Bij verstoppingen wordt deze geraadpleegd om te bepalen op wiens grondgebied de verstopping zich bevindt (en wie dus de ontstopingskosten zou moeten betalen).

2.3 Aansluitmogelijkheden en de juiste toepassing hiervan

Vanzelfsprekend worden op ieder rioolsysteem aansluitingen tot stand gebracht. Lozingstoestellen zoals wastafels en closetten hebben elk hun eigen aansluiting. Verder spreken we overal waar een leidingsysteem vertakt van aansluitingen. Voorwaarden voor de juiste uitvoering van aansluitingen:

- de wijze van aansluiten van leidingen
- de beperking van afstanden tussen toestelleidingen
- de lengte van de leidingen
- de begrenzingen van het leidingafschot

Dit zijn belangrijke voorwaarden voor het goed functioneren van een binnenrioleringssysteem, hierdoor worden de lucht- en waterstromen binnenin een rioleringstelsel optimaal op elkaar afgestemd.

We lichten dit toe aan de hand van voorschriften en voorbeelden uit de NEN 3215. Dit betreft slechts een deel van de voorschriften uit NEN 3215. Voor het dimensioneren van andere toepassingen dan een woonfunctie en het dimensioneren van grotere woongebouwen is deze documentatie niet afdoende. Deze documentatie behandelt een aantal aspecten waarmee u te maken krijgt bij het ontwerp van een grondgebonden woning. Voor grotere gebouwen verwijzen we u naar de NTR 3216.

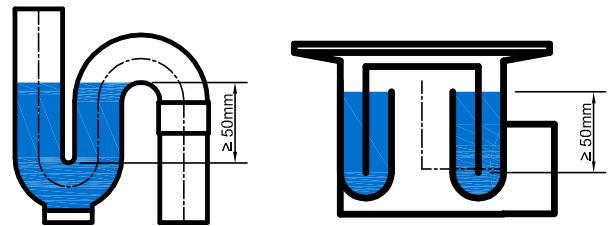
2.3.1 Aansluitvrije zones

Het binnenrioleringstelsel moet hydraulisch goed kunnen functioneren. Vrije luchtstromen dienen gewaarborgd te zijn en drukschommelingen geminimaliseerd. Een goed leidingbeloop voorkomt teveel opstuwning en daarmee hydraulische afsluiting. Een logische plaatsing van de toestellen voorkomt leegzuigen van sifons. In de NEN 3215 zijn daarom een aantal aansluitvrije zones benoemd en is het aantal bochten in een leidingbeloop gelimiteerd.

In de volgende paragraaf benoemen we een aantal aansluitvrije zones, zoals we deze vaak zien in de woningbouw. We volgen het leidingbeloop vanaf toestel tot en met de grondleiding.

2.3.2 Stankafsluiter/sifon/waterslot

Ter voorkoming van stankoverlast is ieder lozingstoestel dat is aangesloten op de binnenriolering voorzien van een stankafsluiter met een waterslot. Dit waterslot moet minimaal 50 mm bedragen om voldoende weerstand tegen

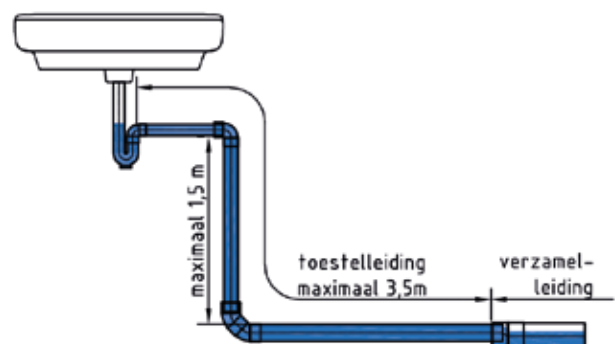


Hoogte waterslot 50 mm

drukschommelingen in het stelsel te kunnen bieden.

2.3.3 Toestelleiding

Op een toestelleiding is altijd maar één lozingstoestel aangesloten. De leiding kan uit zowel een staand als liggend deel bestaan. Omdat het liggende deel van de toestelleiding volledig gevuld kan raken, is het gebruik van zo min mogelijk bochten in het liggende gedeelte en een minimaal afschot van 1:200 noodzakelijk om vervuiling van de toestelleiding te voorkomen. De overgang van staand naar liggende leiding moet bij de een buisdiameter van 50mm of kleiner uitgevoerd worden met 2x45° bochten of met een stromingsbocht met een buigstraal vergelijkbaar aan die 2x45° bochten. De maximaal ontwikkelde lengte van de toestelleiding is beperkt tot 3,5 meter.



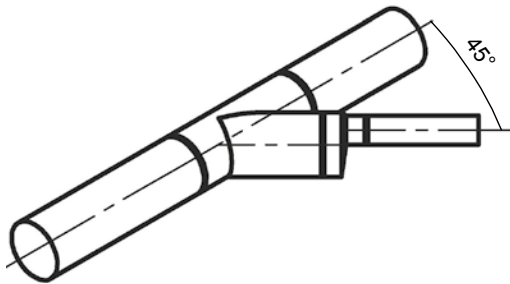
2.3.4 Aansluiten op een liggende verzamelleiding

Een horizontale toestelleiding wordt altijd in de stromingsrichting op een verzamelleiding met een hoek van 45° aangesloten. Zie ook paragraaf 2.4.4.

2.4 Verschillende manieren van aansluiten

2.4.1. Zijaansluitingen

Vaak heeft de toestelleiding een kleinere diameter dan de verzamelleiding. De overgang van de zijaansluiting moet dan d.m.v. een excentrisch verloop plaatsvinden waarbij de bovenzijde van de leidingen op dezelfde hoogte blijven om een goede luchtstroom te kunnen waarborgen.



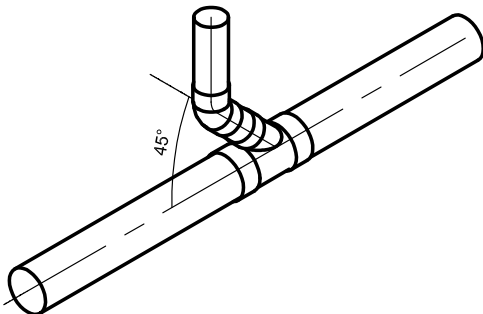
Verzamelleiding met 45° zijaansluiting

2.4.2 Boveenaansluitingen

Een boveanaansluiting van een toestelleiding op een verzamelleiding is uitsluitend toegestaan indien:

- de verzamelleiding $\geq \varnothing 110$ mm
- én de basisafvoer voor de toestelleiding ten hoogste 1 liter per seconde bedraagt.

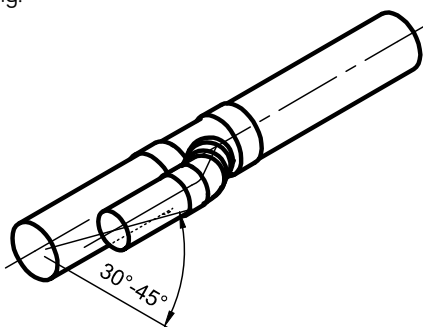
Bij een boveanaansluiting is geen verloopstuk nodig.



Boveanaansluiting op verzamelleiding

2.4.3 Schuine aansluitingen

Ligt een leiding hoger dan de verzamel- of grondleiding, dan mag bij een schuine aansluiting onder een hoek groter of gelijk aan 30° en kleiner dan of gelijk aan 45° de middellijn van de spruit van het T-stuk gelijk zijn aan die van de aansluiting.

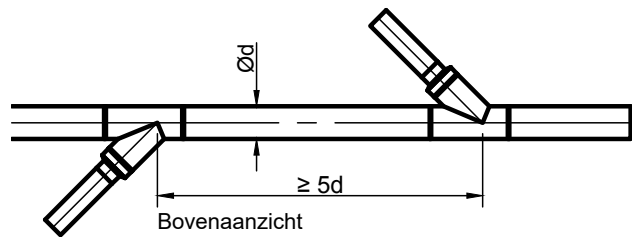


Schuine aansluiting op verzamelleiding

2.4.4 Toestelleiding op de horizontale leiding

De afstand tussen twee toestelleidingen moet minimaal vijf maal de diameter zijn. De minimale afstand mag twee keer de diameter bedragen indien:

1. De leiding ten minste diameter 110 mm is en de basisafvoer van de meest bovenstrooms aangesloten toestelleiding minder dan 0,75 l/s is.
2. De leiding tenminste diameter 75 mm is én de basisafvoer van de meest bovenstrooms aangesloten toestelleiding $\leq 0,5$ l/s.

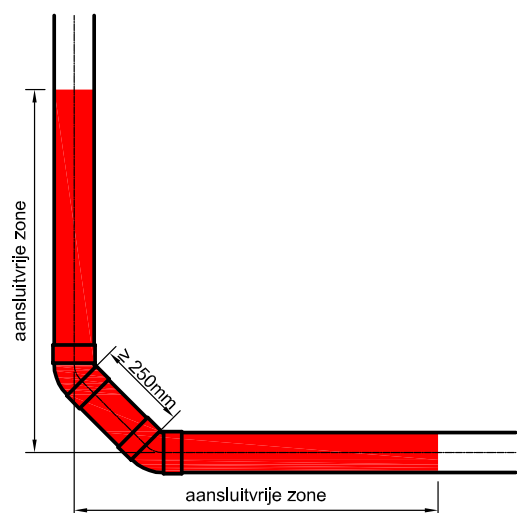


Minimale afstand tussen twee aansluitpunten op liggende leiding

2.4.5 Aansluiting standleiding op verzamelleiding

De aansluiting van de standleiding moet tot stand zijn gebracht met behulp van twee bochten 45°, waartussen een recht gedeelte van 250 mm.

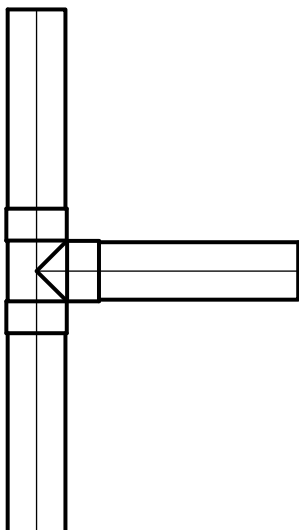
Wanneer de hoogste aansluiting op een standleiding zich binnen 10 meter van de grondleiding bevindt, dan moet de aansluitvrije zone tenminste 1 meter zijn. Indien de hoogste aansluiting zich meer dan 10 meter boven de grondleiding bevindt, dan moet de aansluitvrije zone ≥ 2 meter zijn.



Standleiding voetbocht en aansluitvrije zone

2.4.6 Aansluiting op standleiding

Een aansluiting op een standleiding dient haaks te zijn aangesloten ($87\frac{1}{2}^\circ - 90^\circ$).

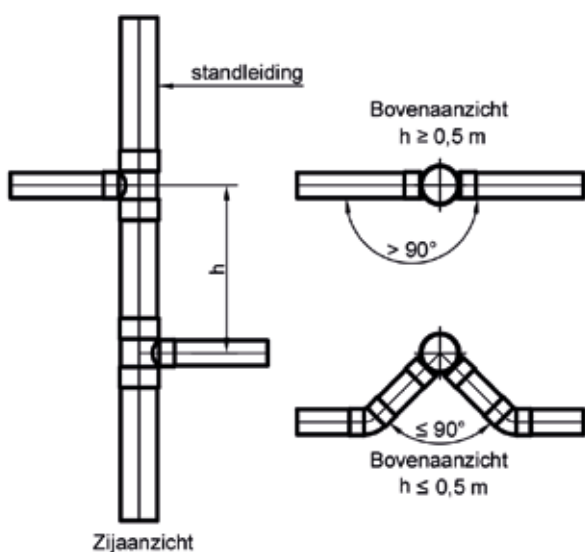


Haakse aansluiting op standleiding

2.4.7 Minimum verticale afstand tussen twee leidingen op een standleiding

Indien de hoek tussen twee aangesloten leidingen van bovenaf gezien groter is dan 90° , dient de verticale afstand (h) tussen de aansluitingen ten minste 0,5 meter te zijn. Hiermee wordt ongewenste instroming van rioolwater voorkomen. Indien de hoek in het horizontale vlak tussen de aangesloten leidingen kleiner of gelijk aan 90° , wordt geen eis gesteld aan de verticale afstand.

Zie onderstaande afbeelding

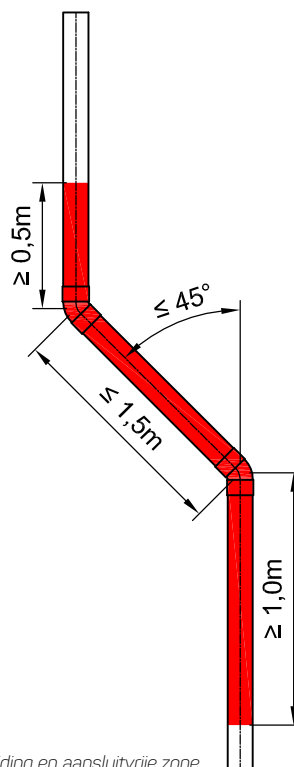


Afbeelding 2.4.7

2.4.8 Verslepingen in standleidingen

Verslepen van de standleiding is slechts toegestaan als:

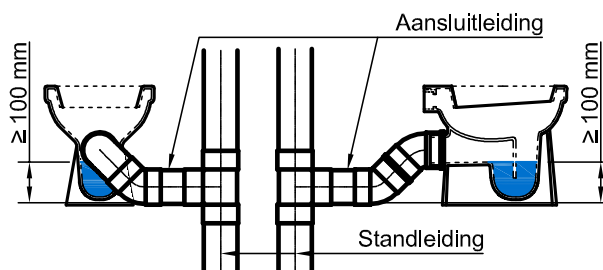
- De lengte van het sprongstuk maximaal 1,5 meter is
- De hoek tussen het sprongstuk en de verticale leiding maximaal 45° is
- Op het sprongstuk in het rood gemarkeerde deel geen aansluitingen zijn aangebracht.



Versleping in standleiding en aansluitvrije zone

2.4.9 Aansluitingen closet

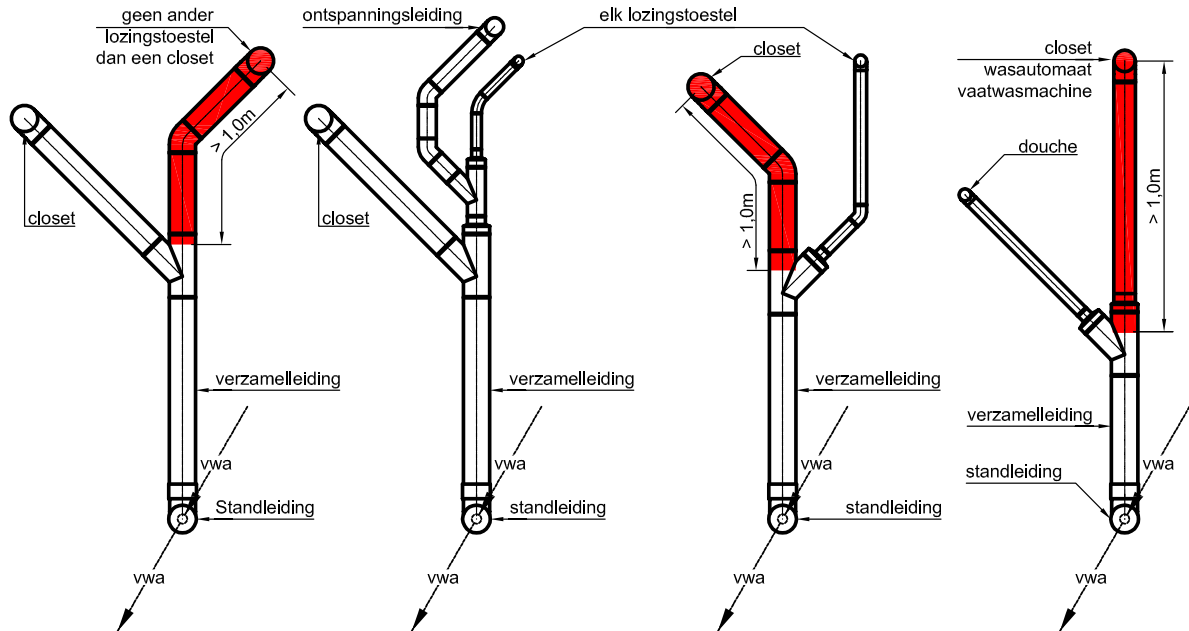
Bij directe aansluiting van een closet op een standleiding moet de onderkant van de aansluiting 100 mm beneden de bovenkant van het waterslot liggen.



Closetaansluiting op standleiding

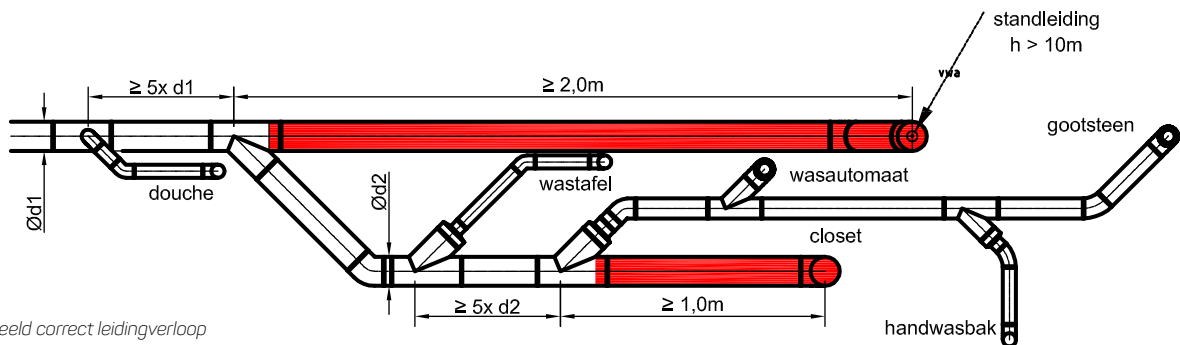
2.4.10 Aansluitvolgorde

Benedenstrooms van een closetaansluiting mogen op een afstand van 1 meter geen aansluitingen plaatsvinden, tenzij er een ontspanningsleiding aanwezig is. Als bovenstrooms een ontspanningsleiding aanwezig is, kan een closet aangesloten worden.



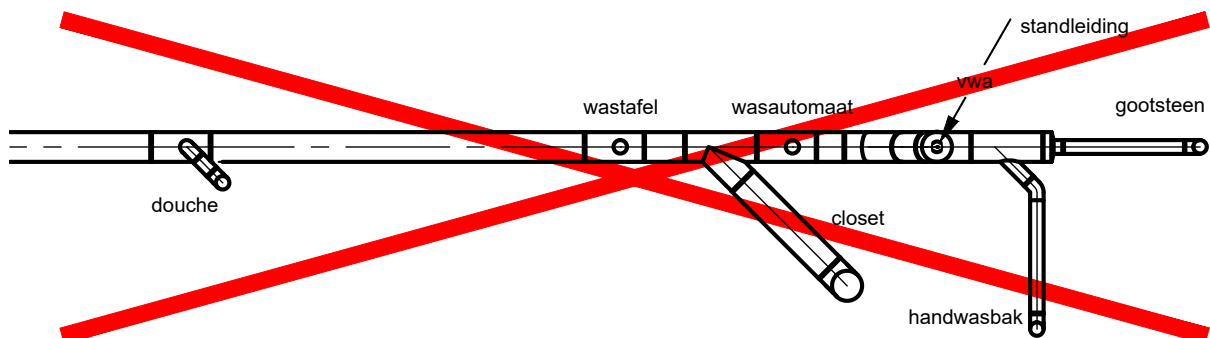
Aansluitvolgorde toestellen

Benedenstrooms van een closetaansluiting zijn op een afstand van tenminste 1 meter geen andere aansluitingen van lozingstoestellen op een liggende leiding toegestaan. Hieronder twee voorbeelden:



Voorbeeld correct leidingverloop

Bovenstaand een voorbeeld van een correct leidingbeloop dat rekening houdt met de minimumafstand bij benedenstrooms aangesloten closetten.



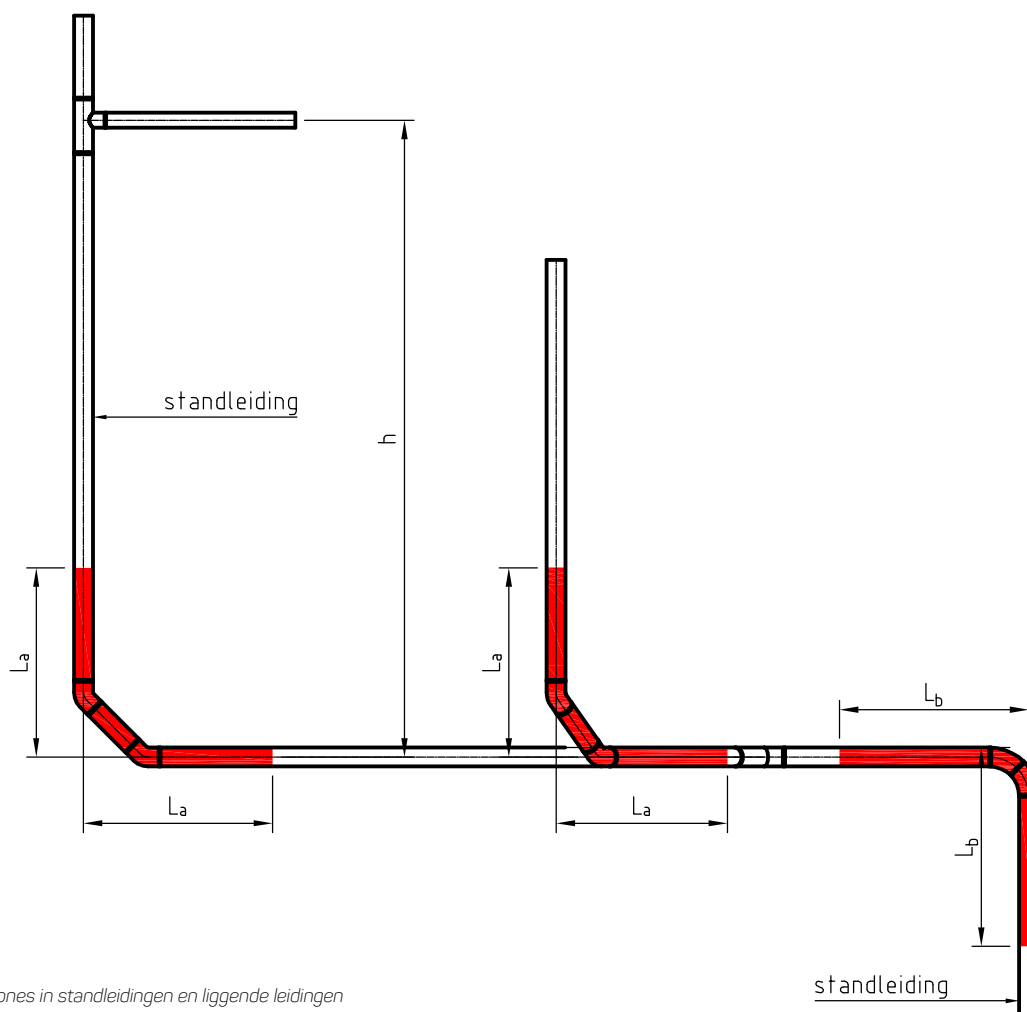
Voorbeeld foutief leidingverloop

Bovenstaand voorbeeld is een onjuist leidingbeloop dat zeker problemen zal veroorzaken.

2.4.11 Aansluitvrije zones in standleidingen en liggende leidingen

Bij de overgang van een standleiding in een liggende leiding (zone a) en een liggende leiding in een standleiding (zone b) gelden aansluitvrije zones, waarin geen andere aansluitingen zijn toegestaan.

De lengte van de aansluitvrije zone L_a in een liggende leiding benedenstrooms van de voet van de standleiding moet tenminste 1 meter zijn als de hoogste aansluiting op de standleiding zich niet meer dan 10 meter boven de liggende leiding bevindt. Als dit meer is dan 10 meter, dan moet de lengte van de aansluitvrije zone L_a tenminste gelijk te zijn aan de in de tabel 2.4.11 vermelde waarde. Hoe hoger de standleiding des te groter de lengte van de aansluitvrije zone L_a .



Aansluitvrije zones in standleidingen en liggende leidingen

Tabel 2.4.11: lengten van aansluitvrije zones L_a en L_b

Hoogte van de hoogste aansluiting op standleiding t.o.v. de liggende leiding (in m')	Lengte aansluitvrije zone L_a (in m')	Lengte aansluitvrije zone L_b (in m')
$h \leq 10$	≥ 1	≥ 1
$10 < h \leq 20$	≥ 2	≥ 1
$20 < h \leq 50$	≥ 3	≥ 1
$50 < h \leq 80$	≥ 6	≥ 1
$h > 80$	≥ 9	≥ 1

2.5 Ontspanning van de gebouwriolering

Zoals in paragraaf 1.9.2 uitgelegd is beluchting van het rioleringsstelsel zoals we dat in Nederland kennen essentieel. Gebouwriolering dient daarom middels een ontspanningsleiding in open verbinding met de buitenlucht te staan. Bovendien moet elke standleiding op een (gecombineerde) ontspanningsleiding of vereveningsleiding zijn aangesloten.

Gebruik van beluchters

Beluchters op standleidingen zijn in Nederland niet toegestaan. Deze belemmeren de ontluchting van de openbare riolering. Als extra beluchting van andere leidingen dan de standleiding noodzakelijk is, dan heeft een extra ontspanningsleiding de voorkeur. Alleen als een ontspanningsleiding niet haalbaar is, kan in plaats hiervan een beluchter worden toegepast. Belangrijk is om in zo'n geval de beluchter in dezelfde diameter als de te beluchten leiding uit te voeren.

2.5.1 Uitmonding van ontspanningsleidingen

De uitmonding van een ontspanningsleiding mag nooit in een gevel worden geplaatst, maar wordt op het dak van het gebouw geïnstalleerd. Hierbij moet ervoor gezorgd worden dat:

- Geen hemelwater, sneeuw en van buiten afkomstig afval (zoals bladeren) de ontspanningsleiding binnen kan betreden of kan afsluiten.
- Voor platte daken geldt dat de uitmonding zich tenminste 0,05 m boven de dakrand of de bovenkant van de noodafvoer moet bevinden.
- Voor schuine en platte daken geldt dat de uitmonding tenminste 0,02 m boven het dakvlak moet uitsteken.
Bij schuine daken is een uitmonding onder de dakpan niet toegestaan.
- Bij sterke wind geen grote drukverschillen ontstaan.
- Er geen stankhinder optreedt.
- Als de ontspanningsleiding is voorzien van een kap, deze afneembaar is.

2.5.2 Positie uitmonding ontspanningsleiding ten opzichte van ventilatievoorziening

Bij de bepaling van de plaats van de uitmonding van een ontspanningsleiding in een dak moet, in overleg met de ontwerper van de ventilatie-installatie, rekening worden gehouden met de situering van een toevoeropening van een ventilatievoorziening of een spuivoorziening. Er mag nooit een situatie ontstaan waarin de ventilatie-installatie stank afkomstig uit de ontspanningsleiding aanzuigt en het gebouw inbrengt.

2.6 Aansluiting op de buitenriolering

In grote delen van Nederland is sprake van bodemdaling. Als verwacht kan worden dat de grond buiten de gevel zal inklinken dan moeten er zodanige voorzieningen worden getroffen dat ongewenste spanningen worden voorkomen. Dit kan o.a. door het toepassen van hiervoor ontwikkelde expansiestukken of flexibele buizen welke direct buiten de gevel tussen de binnen- en buitenriolering kunnen worden geplaatst (zie hiervoor ook NPR 3218 en NTR 3216 paragraaf 12.7).

2.6.1 Bevestiging grondleidingen

Grondleidingen die onder begane grondvloeren lopen, moeten aan deze vloeren of aan de fundering worden bevestigd. En wel zodanig dat de leidingen, ondanks mogelijke inklinking van de grond of eventuele stijging van het grondwater, op hun plaats blijven zitten. Bij gesloten dragende vloeren bevelen wij aan de grondleiding, met deugdelijke onstoppen, in de vloer te storten.

2.6.2 Kunststof ophangband

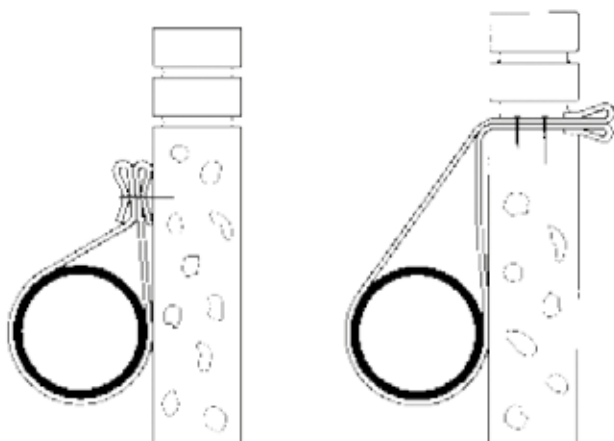
Toepassing:

- Montage van horizontale leidingen langs funderingsbalken.
- Ondergronds leidingwerk waarbij met de grondbelasting rekening wordt gehouden.

2.6.2.1 Montage en montagevoorschriften kunststof ophangband

U bevestigt de ophangband door middel van spijkers, schroeven, klemmen of in metselen.

Houd bij het aanbrengen van een gat in de ophangband, ten behoeve van een spijker of schroef, rekening met de vermindering van de breeksterkte. De ophangband bezit een zodanige weerstand als het gaat om inscheuren, dat het verlies wordt gecompenseerd, op voorwaarde dat u de montagevoorschriften in acht neemt (zie afbeelding en foto's).



Montage ophangband, dubbelgeslagen op bevestigingspunt



Impressie montage op funderingsbalk



Impressie montage op fundering

- Neem voldoende band, zodat de lus niet te kort wordt, dit voorkomt een pel belasting op de schroef/spijker.
- Maak de gaten zo klein mogelijk, bijvoorbeeld met een ronde priem.
- Gebruik bij voorkeur roestvaste spijkers en schroeven.
- Gebruik spijkers met grote koppen, of schuif een ring om de kop.
- Neem voldoende ruimte ten opzichte van het eind van de ophangband en sla het ophangband dubbel.
- Klem of metsel de ophangband op een afdoende manier in.
- Denk om het uitlijnen van de leidingen en bepaal de afstand tussen de ophangpunten.

Maximale hart op hart afstand ophangband t.b.v. fundering			
Diameter buis	Breedte Ophangband		
	30 mm	40 mm	50 mm
110 mm	0,6	0,8	1,0
125 mm	0,6	0,8	1,0
160 mm	-	0,8	1,0
200 mm	-	-	1,0
H.O.H. afstand in (m)			

Montage afstanden ophangband

2.7 Brandwerende doorvoeringen van leidingsystemen.

Om brand beheersbaar te houden stelt het Bouwbesluit eisen aan de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) tussen brandcompartimenten.

Goede brandwerende scheidingen houden de brand beheersbaar, stellen de gebruikers van het gebouw in staat veilig te vluchten en geven de brandweer de mogelijkheid te blussen en reddingswerk te doen.

Brandcompartimenten worden doorboord met vele technische installaties, waaronder diverse kunststof leidingsystemen. Een kunststof leiding die zonder voorziening door een wand of vloer wordt gevoerd, is niet brandwerend. Bij brand verdwijnt het kunststof en blijft alleen de sparing over. Met een brandmanchet (altijd voorzien van geldig testrapport), dichten we de sparing brandwerend. Deze brandmanchetten bevatten een bij brand opschuimend en drukopbouwend middel dat de sparing brandwerend afdicht.

Brandmanchetten hebben de energie van de brand nodig om te kunnen werken, en moeten dus aan de zijde geplaatst worden waar we de brand verwachten. Is bekend aan welke zijde de brand komt, dan is één manchet aan de vuurzijde voldoende. Bij vloeren is altijd één manchet aan de onderzijde voldoende, omdat de Nederlandse regelgeving geen brand van boven naar beneden kent. Is aan één zijde van de wand een ruimte waar geen brand kan ontstaan, zoals een extra beschermde vluchtroute, dan is ook maar één manchet nodig. Is van een wand niet bekend van welke zijde de brand komt, dan is aan beide zijden van de wand een manchet nodig.

3. Dimensionering van binnenriolering

Dit hoofdstuk behandelt de dimensionering van de binnenriolering vanaf lozingstoestel tot en met de verzamelleiding tot een halve meter buiten de gevel.

i Als leidraad hanteren we onderstaande tabel. Door deze consequent te volgen kan het leidingsysteem gedimensioneerd worden. Iedere stap wordt op de volgende pagina's per paragraaf uitgelegd. In de rechterkolom van het stappenplan verwijzen we naar de benodigde tabellen.

Als laatste worden twee voorbeelden, een appartementencomplex en een grondgebonden woning uitgewerkt.

Stappenplan dimensionering van binnenriolering			
Bepaal		Tabel	Pagina
3.1	Afvoercapaciteit per toestel		23
Stap 1	Kies toestel en bepaal diameter muurbuis, vloerbuis en stankslot d.m.v. tabel A	A	24
3.2	Diameter verzamelleiding		24
Stap 2	Optellen alle toestellen op verzamelleiding		25
Stap 3	Bepaal belasting van de afvoerleiding	B	25
Stap 4	Bepaal mogelijk afschot met behulp van tabel C	C	27
Stap 5	Selecteer leidingdiameter met behulp van tabel C	C	27
Stap 6	Controleer maximaal toegestane lengte met behulp van tabel D	D	28
3.3	Diameter standleiding		29
Stap 7	Optellen afvoercapaciteit alle toestellen aangesloten op standleiding		29
Stap 8	Samengestelde afvoer standleiding berekenen via tabel E of formule $Q(a) = 0,5\sqrt{\sum Q(i)}$	E	29
Stap 9	Bepaal diameter standleiding door middel van tabel E	E	29
Stap 10	Controleer aansluitvrije zone standleiding door middel van tabel F	F	30
3.4	Diameter verzamelleiding/huisaansluiting		31
Stap 11	Diameter verzamelleiding/huisaansluiting volgt uit debieten standleiding		31
Stap 12	Middels tabel F diameter grondleiding bepalen op basis van samengestelde afvoer	F	31
Stap 13	Herbereken bij iedere standleiding aansluiting en vergroot de diameter indien nodig.		31

3.1 Afvoercapaciteit per toestel

3.1.1 Afvoercapaciteit per toestel en diameter stankafsluiter

Voor het bepalen van de maximale afvoercapaciteit van een binnenrioleringstelsel is de totale afvoer van de aangesloten toestellen maatgevend.

De eerste stap is het bepalen van de basisafvoer per toestel middels **tabel A** (zie volgende pagina). Tevens staan hier de bijbehorende diameters van stankafsluiter. Noteer voor ieder toestel in het stelsel het debiet en de diameter van de stankafsluiter. Groepeer de toestellen per verzamelleiding.

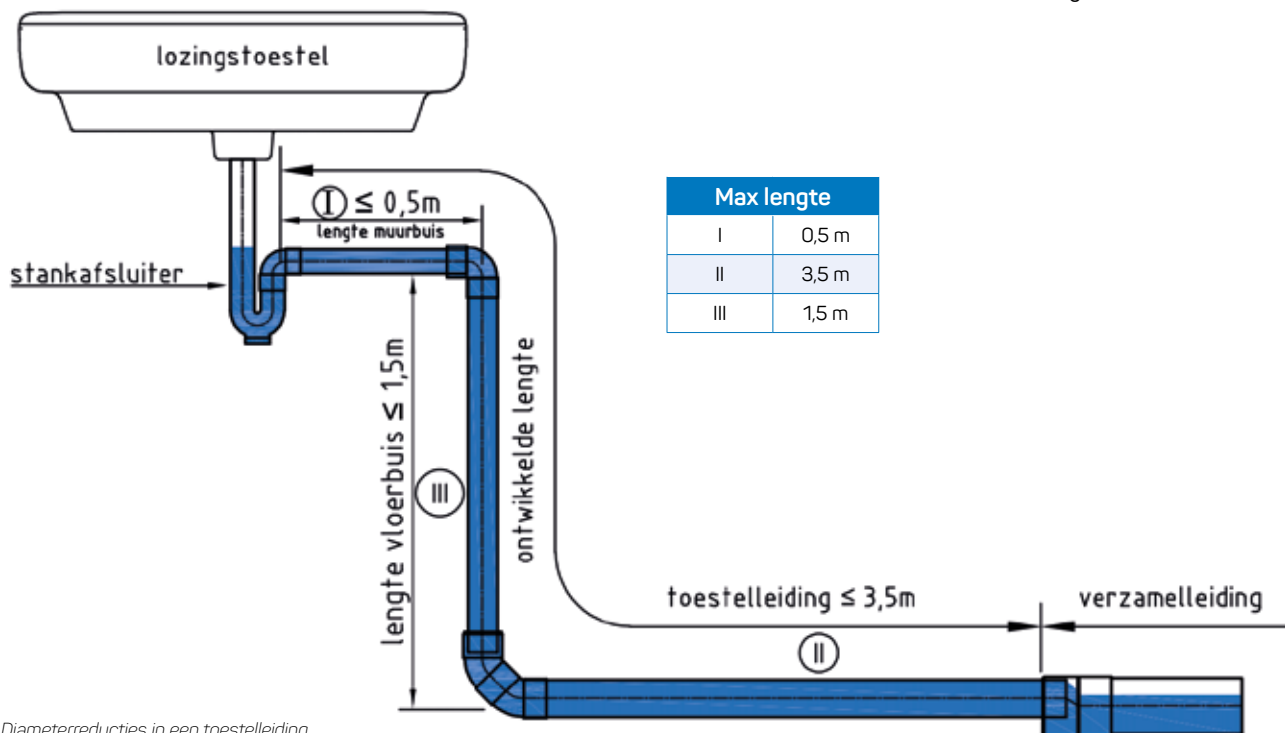
3.1.2 Diameter toestelleiding

Vanaf de stankafsluiter bestaat de toestelleiding uit een muurbuis (horizontaal) en een vloerbuis (verticaal). Hiervoor geldt het volgende:

- De muurbuis mag maximaal 0,5 meter lang zijn (deel I)
- De vloerbuis mag maximaal 1,5 meter lang zijn (deel III)

De maximaal ontwikkelde lengte van de toestelleiding (deel I+II+III) mag 3,5 meter bedragen. De diameter van de stankafsluiter mag maximaal één maatsprong kleiner zijn dan de gereduceerde diameter van de toestelleiding volgens **tabel A**.

In de afvoerrichting mogen geen vernauwingen voorkomen. In onderstaande afbeelding staat een weergave van de voorwaarden waaraan een toestelleiding moet voldoen.



Diameterreducties in een toestelleiding

Stap 1: Kies toestel en bepaal diameter muurbuis, vloerbuis en stankafsluiter d.m.v. tabel A

Met behulp van de gegevens uit **tabel A** kunnen de diameters van de toestelleidingen en de stankafsluiters worden bepaald.

Tabel A: Basisafvoer van huishoudelijke lozingstoestellen en de minimale ontwerpmiddellijn van stankafsluiters en toestelleidingen

	Basis afvoer Q(i) l/s	I	II	III
Lozingstoestel		Diameter Stankafsluiter	Diameter Toestelleiding	Gereduceerde Diameter muur en vloerbuis
Mondspoelbak	0,0	ø32 mm	ø40 mm	ø32 mm
Drinkfontein				
Lekwater-/condensafvoer (1)				
Overstorttrechter (1)				
Handwasbak	0,5	ø32 mm	ø50 mm	ø40 mm
Wastafel				
Douche-inrichting met WTW				
Douche-inrichting zonder opstanden (2)				
Bidet	0,75	ø40 mm	ø75 mm*	ø50 mm
Wasautomaat (huish. gebruik)				
Vaatwasmachine (huish. gebruik)				
Urinoir				
Vloerput, aansluitmiddellijn 40mm				
Voetenwasbak, 1 kraan				
Keukengootsteenbak enkel + dubbel	1,0	ø40 mm	ø75 mm	ø50 mm
Uitstortgootsteen				
Badkuip				
Douche-inrichting met opstanden				
Wasfontein maximaal 8 personen	1,5	-	ø75 mm	ø75 mm*
Vloerput, aansluitmiddellijn 50 mm				
Vloerput, aansluitmiddellijn 70 mm	1,75	-	ø90 mm	-
Closet, spoelvolumen tussen 6 en 7 liter (3)	2	-	ø110 mm	ø90 mm
Closet, spoelvolumen vanaf 7 liter	2	-	ø110 mm	-
Vloerput, aansluitmiddellijn 100 mm	2,5	-	ø110 mm	-
Afzuigcloset				

* Bij uitvoering in PE is een 63 mm leiding toegestaan

1) Incidenteel gebruik individuele boiler of HR-CV ketel in een gezinswoning.

2) Relatief vlakke bodem waarin en maximale waterhoogte van 30 mm niet wordt overschreden.

3) Slechts één staand leidingdeel met een minimale lengte van 1,5 m en lengte muurbuis < 0,5 m.

3.2 Diameter verzamelleiding

Omdat in de praktijk niet alle toestellen gelijktijdig lozen maar hooguit een paar, moet een samengestelde afvoer worden gehanteerd. Dit is afhankelijk van het type gebouw. In een bioscoop is bijvoorbeeld de kans op gelijktijdig toiletbezoek in de pauze veel groter, waardoor een stelsel groter gedimensioneerd moet worden. In deze documentatie beperken wij ons tot de woonfunctie, de gelijktijdigheidsfactor voor woongebouwen is (p) = 0,5.

Stap 2: Optellen alle toestellen op verzamelleiding

Stap 3: Bepaal de belasting van de afvoerleiding

3a: Bereken de samengestelde afvoer middels tabel B of de formule $Q(a) = 0,5\sqrt{\sum Q(i)}$

3b: Bepaal de hoogste waarde van de op de basisafvoer aangesloten toestellen en de berekende samengestelde afvoer.

Tabel B: Samengestelde afvoer voor woningen

Woonfunctie p = 0,5							
Grootste basisafvoer in l/s							
Som van de basisafvoeren l/s	0,5	0,75	1	1,5	1,75	2	2,5
0,50	0,50						
0,75	0,50	0,75					
1	0,50	0,75	1,00				
1,5	0,61	0,75	1,00	1,50			
1,75	0,66	0,75	1,00	1,50	1,75		
2	0,71	0,75	1,00	1,50	1,75	2,00	
2,5	0,79	0,79	1,00	1,50	1,75	2,00	2,50
3	0,87	0,87	1,00	1,50	1,75	2,00	2,50
3,5	0,94	0,94	1,00	1,50	1,75	2,00	2,50
4	1,00	1,00	1,00	1,50	1,75	2,00	2,50
5	1,12	1,12	1,12	1,50	1,75	2,00	2,50
6	1,22	1,22	1,22	1,50	1,75	2,00	2,50
7	1,32	1,32	1,32	1,50	1,75	2,00	2,50
8	1,41	1,41	1,41	1,50	1,75	2,00	2,50
9	1,50	1,50	1,50	1,50	1,75	2,00	2,50
10	1,58	1,58	1,58	1,58	1,75	2,00	2,50
12	1,73	1,73	1,73	1,73	1,75	2,00	2,50
14	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	2,00	2,50
16	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,50
18	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,50
20	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,50
22	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,50
24	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,50
25	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Samengestelde afvoer = $0,5 \times \sqrt{\sum \text{basisafvoeren}}$							

3.2.1 Bepalen samengestelde afvoer

Voor iedere verzamelleiding moet nu de samengestelde afvoer bepaald worden.

Dit kan met **tabel B** of met de volgende formule:

Formule 1: **$Q_a = p \times \sqrt{\sum Q(i)}$**

Waarin: Q_a = Samengestelde afvoer
 $\sum Q(i)$ = Som van de basisafvoeren
 p = Gelijktijdigheidsfactor

De basisafvoeren van de lozingstoestellen worden per verzamelleiding opgeteld, dit is de som van de basisafvoeren. Deze uitkomst kan worden gebruikt in de formule of worden opgezocht in **tabel B**. Hieruit volgt de samengestelde afvoer. Controleer of de grootste basisafvoer of de samengestelde afvoer maatgevend is! De kans dat een wasbak en douche tegelijk lozen is immers kleiner en zorgt voor minder samengestelde afvoer dan 1 leeglopend bad.

Voorbeeld 1:

Stel dat op een verzamelleiding de volgende toestellen zijn aangesloten: 1 wastafel, 1 douchebak, 1 bad

De basisafvoeren van deze toestellen zijn:

1 wastafel : 0,5 l/s

1 douchebak : 1,0 l/s

1 bad : 1,0 l/s

Som van de basisafvoeren $\sum Q(i) = 2,5$ l/s

Ingevuld in de formule geeft dit

$Q_a = 0,5 \times \sqrt{2,5} = 0,5 \times 1,58 = 0,79$ liter per sec (l/s)

Omdat de grootste afvoer 1,0 l/sec bedraagt, zal de samengestelde afvoer van de verzamelleiding in dit geval 1,0 l/sec bedragen: De grootste afvoer is bepalend.

Met behulp van **tabel B** is de samengestelde afvoer gemakkelijk te bepalen.

Voorbeeld 2:

Stel dat op een verzamelleiding de volgende toestellen zijn aangesloten: 1 wastafel, 1 douchebak, 1 bad, 1 toilet

De basisafvoeren van deze toestellen zijn:

1 wastafel : 0,5 l/s

1 douchebak : 1,0 l/s

1 bad : 1,0 l/s

1 toilet : 2,0 l/s

Som van de basisafvoeren $\sum Q(i) = 4,5$ l/s

Voor een woongebouw geldt de gelijktijdigheidsfactor p van 0,5

Ingevuld in de formule geeft dit

$Q_a = 0,5 \times \sqrt{4,5} = 0,5 \times 2,12 = 1,06$ liter per sec (l/s)

Omdat de grootste afvoer, namelijk die van het toilet, 2,0 l/sec bedraagt, zal de samengestelde afvoer van de verzamelleiding in dit geval 2,0 l/sec bedragen. Met behulp van **tabel B** is de samengestelde afvoer gemakkelijk te bepalen. De grootste basisafvoer is bepalend.

Stap 4: Bepaal mogelijk afschot met tabel C

Met de gevonden samengestelde afvoer wordt een leidingdiameter gekozen m.b.v. tabel C in relatie met richtingsverandering. De maximale afvoercapaciteit van een liggende leiding is afhankelijk van het gekozen afschot. In de praktijk is deze afhankelijk van de beschikbare ruimte in of onder de vloer. Gebruikelijk is een afschot van 1:200. Dit komt overeen met 5 mm per meter. Dit is tevens het minimaal toelaatbare afschot.

De afvoercapaciteit van de verzamelleiding is ook afhankelijk van het aantal bochten in het leidingtraject. In een bocht ontstaat opstuwing, waardoor hydraulische afsluiting kan optreden. Dit risico neemt toe bij groter afschot vanwege toename in stroomsnelheid.

Het aantal bochten dat mag worden toegepast is daarom beperkt. We drukken dit uit met de factor f . Normaliter kiezen we in de tabel $f=1$, maar bij overschrijding van het aantal bochten kiezen we $f=0,85$. Onderaan **tabel C** en d.m.v. **afbeelding C** (op volgende pagina) lichten we dit toe.

Stap 5: Selecteer leidingdiameter met behulp van tabel C

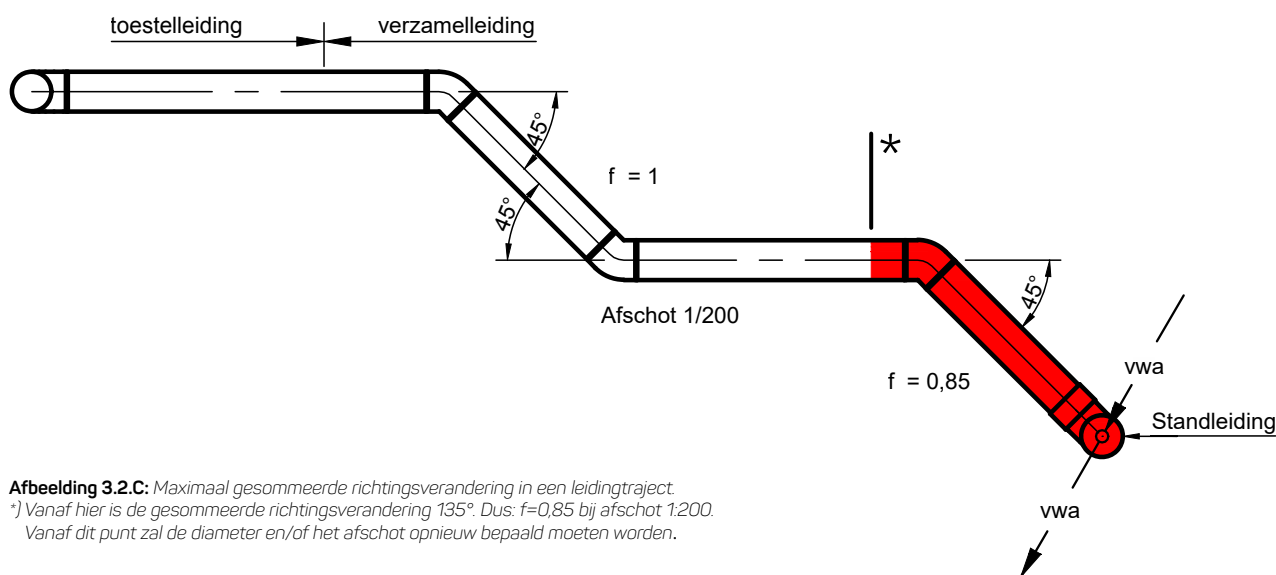
Tabel C: Afvoercapaciteit verzamelleiding in liters per seconde (l/s).

Afvoercapaciteit verzamel- en grondleiding										
Diameter (mm)	f = 1					f = 0,85				Diameter (mm)
	Leiding afschot / verhang									
	1:50 20 mm/m	1:100 10 mm/m	1:133 7,5 mm/m	1:200 5 mm/m		1:50 20 mm/m	1:100 10 mm/m	1:133 7,5 mm/m	1:200 5 mm/m	
50	0,69	-	-	-		0,59	-	-	-	50
63	1,39	0,98	0,85	0,69		1,18	0,84	0,72	0,59	63
75	2,32	1,64	1,42	1,16		1,97	1,40	1,21	0,99	75
90	3,94	2,78	2,41	1,97		3,35	2,37	2,05	1,67	90
110	6,28	4,44	3,85	3,14		5,34	3,78	3,27	2,67	110
125	9,56	6,75	5,85	4,78		8,12	5,74	4,97	4,06	125
160	18,54	13,10	11,35	9,27		15,76	11,14	9,65	7,88	160

Bij overschrijding van de hierna vermelde maximale richtingsverandering in een leidingtraject door bochten, geldt de afvoercapaciteit bij $f=0,85$:

Leidingafschot	Maximale richtingsverandering
leidingafschot 1: 50 (20 mm/m)	22°30'
leidingafschot 1:100 (10 mm/m)	45°
leidingafschot 1:133 (7,5 mm/m)	90°
leidingafschot 1:200 (5 mm/m)	112°30'

Onderstaande afbeelding laat zien wat we onder de maximale richtingsverandering verstaan.



Afbeelding 3.2.C: Maximaal gesommeerde richtingsverandering in een leidingtraject.

*) Vanaf hier is de gesommeerde richtingsverandering 135°. Dus: $f=0,85$ bij afschot 1:200.
Vanaf dit punt zal de diameter en/of het afschot opnieuw bepaald moeten worden.

Stap 6: Controleer maximale toegestane lengte verzamelleiding

Nu er op basis van de samengestelde afvoer en mogelijk afschot een leidingdiameter is geselecteerd vanuit de voorgaande tabel, dient de maximaal toegestane leidinglengte te worden gecontroleerd.

Om de kans op verstoppingen te verkleinen is de lengte van verzamelleidingen beperkt. Het beste is om leidingen zo kort mogelijk te houden, met zo weinig mogelijk richtingsveranderingen. Tijdens de ontwerpfase dient daarom rekening gehouden te worden met de plaatsing van de lozingstoestellen ten opzichte van de standleiding/schacht.

Onderstaande **tabel D** geeft de maximale lengte van verzamelleidingen weer in relatie tot de aangesloten toestellen.

Tabel D: Maximum lengte verzamelleiding

Maximum leidinglengte liggende afvoer leidingen ter beperking van verstoppingen					
Aangesloten toestellen (Basisafvoeren staan vermeld in tabel A)	Leidingdiameter	Afschot		Maximum leiding- lengte aansluit- + verzamelleiding	Maximaal gesom- meerde richtings- verandering
	[mm]	[-]	[mm/m]	[m]	[°]
1 closet, spoelvolume ≥ 7 liter per seconde, plus 1 lozingstoestel $< 0,75$ liter per seconde	110	1:200 1:100 1:50	5 10 20	5 8 12	135 135 135
1 closet, spoelvolume < 7 l/s en ≥ 6 liter per sec., plus 1 lozingstoestel $< 0,75$ liter per sec.	90	1:200 1:133 1:100	5 7,5 10	5 8 12	135 180 180
1 closet + 1 lozingstoestel $\geq 0,75$ liter per sec.	110	*	*	Geen beperking	Geen beperking
2 lozingstoestellen (geen closet), waarvan 1 lozingstoestel $< 0,5$ liter per sec.	Berekenen	*	*	12	**
1 lozingstoestel (geen closet)	Berekenen	*	*	12	**
De maximale lengte wordt beperkt door het benodigde afschot in relatie tot de beschikbare ruimte in de vloer.					

* = Keuze afschot vrij binnen toelaatbare grenzen binnenriolering

** = Controleerbaar met behulp van tabel C

3.3 Diameter standleiding

Nu de diameters van de verzamelleidingen zijn bepaald, kan de diameter van de standleiding worden uitgerekend. De diameter van de standleiding wordt bepaald door alle toestellen die hierop zijn aangesloten.

Stap 7: Optellen afvoercapaciteit alle toestellen aangesloten op standleiding

Eerst wordt de samengestelde afvoer bepaald. Hiervoor worden alle op de standleiding aangesloten toestellen opgeteld.

Bij **3.2: diameter verzamelleiding** hebben we dit reeds gedaan voor iedere verzamelleiding op een standleiding.

Samengevat kunnen de totalen van iedere verzamelleiding worden opgeteld, begin bovenaan en herhaal dit voor iedere verzamelleiding tot aan de voet van de standleiding. Let op dat niet de samengestelde afvoer wordt opgeteld!

Stap 8: samengestelde afvoer standleiding berekenen via tabel E of formule $Q(a) = 0,5 \sqrt{\sum Q(i)}$

Nu kan wederom over het totaal de samengestelde afvoer worden berekend d.m.v.:

Formule 2: $Q(a) \text{ Standleiding} = p \times \sqrt{\sum Q(i)}$

Waarin:

$Q(a) \text{ Standleiding}$ = Samengestelde afvoer op standleiding

$\sum Q(i)$ = Som van de basisafvoeren van alle toestellen op standleiding

p = Gelijktijdigheidsfactor of bepaal de samengestelde afvoer met behulp van tabel B

Vervolgens selecteren we op basis van de samengestelde afvoer op de standleiding met onderstaande **tabel E** de bijbehorende diameter.

Stap 9: Bepaal diameter standleiding door middel van tabel E

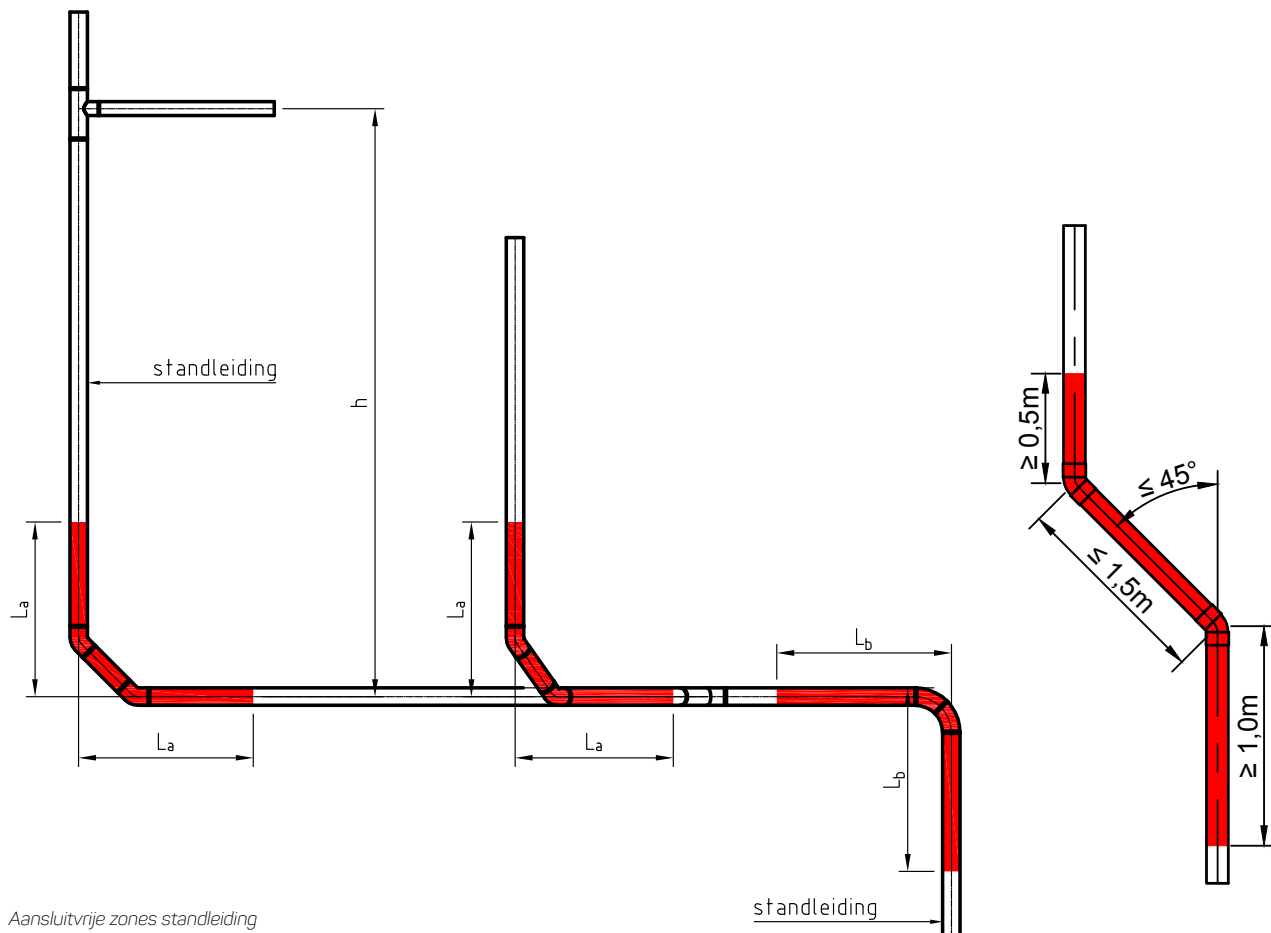
Tabel E: Afvoercapaciteit standleiding

Afvoercapaciteit standleiding		
Diameter	Lengte standleiding < 10 meter	Lengte standleiding + ontspanningsleiding > 10 meter
	Primair ontspanningsstelsel (s=1,4)	Primair ontspanningsstelsel (s=1)
50 mm	1,08	0,78
63 mm	1,82	1,30
75 mm	2,67	1,90
90 mm	3,95	2,82
110 mm	5,60	4,00
125 mm	7,67	5,48
160 mm	12,60	9,00
Capaciteit in liters per seconde (l/s)		

Indien er meerdere standleidingen op een grondleiding zijn aangesloten moet bovenstaande stap herhaald worden voor iedere standleiding. Tevens dienen de aansluitvrije zones gecontroleerd te worden. Dit wordt op de volgende pagina uitgelegd.

Stap 10: Controleer aansluitvrije zones door middel van tabel F

In onderstaande afbeeldingen zijn de aansluitvrije zones weergegeven zoals die gelden voor een standleiding, de horizontale verzamelleiding en bij een sprongstuk in een standleiding.



Aansluitvrije zones standleiding

De maat L_a is afhankelijk van het hoogteverschil tussen hoogste aansluiting en liggende verzamelleiding, zie **tabel F**.

Tabel F: Aansluitvrije zones

Aansluitvrije zones		
Δh hoogste verzamelleiding t.o.v. liggende leiding (m')	Lengte aansluitvrije zone L_a (m')	Lengte aansluitvrije zone L_b (m')
$h \leq 10$	≥ 1	≥ 1
$10 < h \leq 20$	≥ 2	≥ 1
$20 < h \leq 50$	≥ 3	≥ 1
$50 < h \leq 80$	≥ 6	≥ 1
$h > 80$	≥ 9	≥ 1
Afstanden in meters		

Toelichting: In deze aansluitvrije zones ontstaan grote drukverschillen. Wanneer er toch toestelleidingen of verzamelleidingen worden aangesloten in deze zones dan kan een waterslot in stankafsluiters leeg worden gezogen of geblazen. Wat weer kan leiden tot stankoverlast.

3.3.1 Diameter ontspanningsleiding

Een vrije luchtstroom, dus zowel beluchting als ontluchting, is van essentieel belang voor het goed functioneren van het totale rioolstelsel. De binnenriolering moet daarom altijd met tenminste één ontspanningsleiding van minimaal $\varnothing 75$ mm in open verbinding staan met de buitenlucht. De ontspanningsleiding moet dezelfde diameter hebben als de standleiding.

In de woningbouw wordt standaard $\varnothing 110$ mm voor de standleiding gebruikt. Bij gebruik van spaar toiletten mag de standleiding ook in 90 mm worden uitgevoerd. Voor uitzonderingen hierop verwijzen wij u naar de NEN 3215.

De plaats voor de dakdoorvoer t.b.v. de ontspanningsleiding moet zo zijn gekozen dat er geen hinder door rioollucht mag ontstaan. Zie voor de exacte bepaling NEN 3215.

3.4 Diameter verzamelleiding

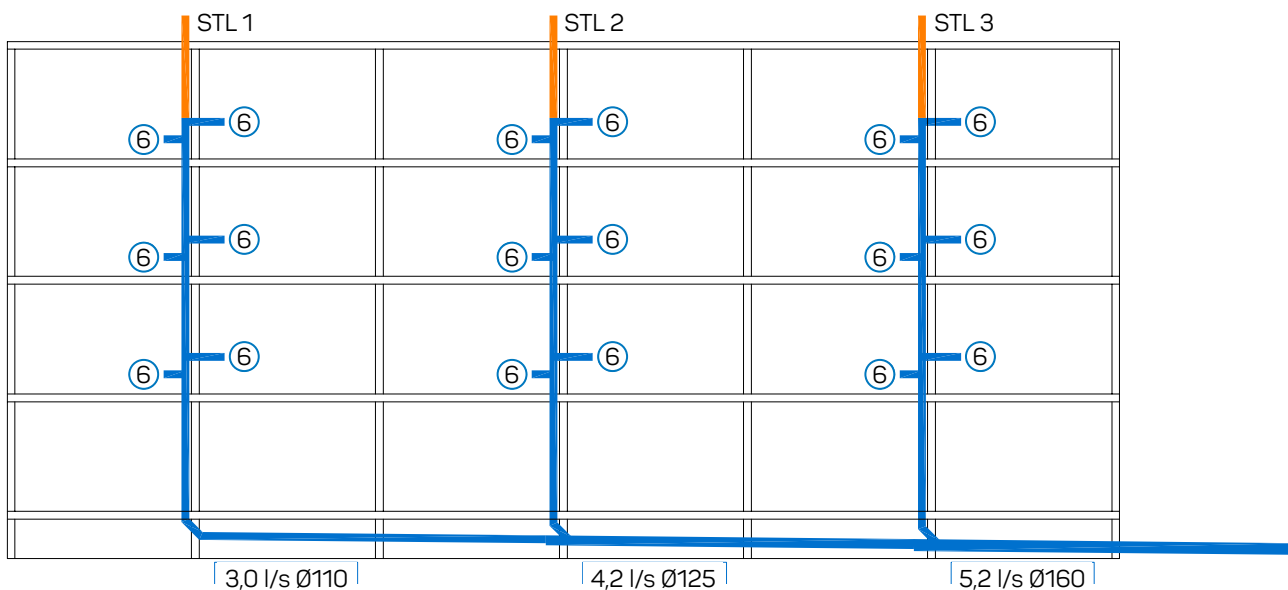
De diameter van de verzamelleiding wordt bepaald door de gelijktijdigheid van de som van alle lozingstoestellen op de standleidingen te bepalen. Per aangesloten standleiding wordt dit opnieuw bepaald.

Stap 11: Diameter verzamelleiding/ huisaansluiting volgt uit debieten standleiding

Stap 12: Middels Tabel C (pagina 27) diameter verzamelleiding bepalen op basis van samengestelde afvoer

Stap 13: Herbereken bij iedere standleiding aansluiting en vergroot de diameter indien nodig

Onderstaand voorbeeld is ter verduidelijking. Geïllustreerd is een appartementencomplex met in totaal 18 woningen, verdeeld over 3 standleidingen. Per appartement bedraagt de som van de basisafvoeren 6 l/s. Vanwege de beperkte ruimte in de kelder is een maximaal afschot van 5 mm per meter mogelijk.



⑥ = lozingshoeveelheid in l/s op standleiding (per appartement)

Afvoerleiding gestapelde bouw

Voorbeeld: Dimensioneer de stand- en grondleiding

Oplossing:

Bepaal de gelijktijdigheid per standleiding (STL):

$P = 0,5$ (functie woongebouw)

Som van de basisafvoeren = $6 \times 6 = 36$ l/s

Samengestelde afvoer STL1: $Q_a = 0,5 \times \sqrt{\sum Q(i)}$

Ingevulde formule: STL1, $Q_a = 0,5 \sqrt{36} =$
3 liter per seconde (l/s)

Standleiding STL 1, 2, 3:

Tabel E → Afvoercapaciteit standleiding < 10 m:

Primair ontspanningssysteem (één standleiding < 10 m). Volgens de tabel zou Ø90 mm mogen, echter omdat er zich een toiletaansluiting in de woning bevindt (Ø110 mm) en er niet vernauwd mag worden kiezen we Ø110 mm.

Leiding tot STL2:

Tabel C → Afvoercapaciteit verzamelleiding → ($f=1$) 1:200 geeft Ø110 mm.

Standleiding STL2:

Som van de basisafvoeren = 36 l/s

Samengestelde afvoer STL1 + STL2:

$Q_a = 0,5 \times \sqrt{(\sum STL1 + \sum STL2)}$

Ingevuld geeft: $Q_a = 0,5 \sqrt{(36 + 36)} = 4,2$ l/s

Leiding vanaf STL2 tot STL3:

Tabel C → ($f=1$) 1:200 geeft Ø125 mm.

Standleiding STL3:

Som van de basisafvoeren = 36 l/s

Samengestelde afvoer STL1 + STL2 + STL3:

$Q_a = 0,5 \times \sqrt{(\sum STL1 + \sum STL2 + \sum STL3)}$

Ingevuld geeft: $Q_a = 0,5 \sqrt{(36 + 36 + 36)} = 5,2$ l/s

Leiding vanaf STL3 tot gemeenteriool:

Tabel C → Afvoercapaciteit verzamelleidingØ ($f=1$) 1:200 geeft 160 mm.

Als de ruimte het toelaat en het afschot kan worden vergroot naar 7,5 mm/m, is het mogelijk ook dit leidingdeel uit te voeren in 125 mm.





3.5 Rekenvoorbeeld woning

De afbeelding hiernaast geeft een eengezinswoning weer met hierin de meest voorkomende lozingstoestellen. We gaan aan de hand van het stappenplan de binnenriolering dimensioneren.

Uitwerking

Inventariseer per verdieping de lozingstoestellen en bepaal met behulp van **tabel A op pagina 24** de diameter van de stankafsluiter en de diameter muur-, vloerbuis + toestelleiding. Voor een overzichtelijke berekening werken we stroomafwaarts en groeperen we per verdieping:

- De toestellen
- De som van de basisafvoeren per verzamelleiding.

Na iedere aansluiting op de verzamelleiding dient opnieuw gesommeerd te worden om aansluitend de samengestelde afvoer te kunnen bepalen. Let goed op hoe de toestellen zijn aangesloten op de standleiding. (in dit voorbeeld is op de eerste verdieping het toilet gescheiden van de andere toestellen aangesloten op de standleiding). Op de volgende pagina vindt u een uitgewerkte dimensioneringsstaat van deze voorbeeldwoning.



Tabel G: Uitwerking voorbeeldwoning

Model 1 Dimensioneringsstaat huishoudelijk afvalwater													
Dimensioneringsstaat gebouwriolering model 1													
Type gebouw													
Type leiding		TL: toestelleiding VL: verzamelleiding SL: standleiding OL: onstpanningsleiding VE: vereveningsleiding											
Omschrijving toestel		Leidingtraject	Type leiding	Som basisafvoer ΣQ_i	Grootste basisafvoer Q_i	Samengestelde afvoer Q_a	Leidingafschot	Richtings-veranderingen	Factor f	Ontwerpmiddellijn d	Correctie d i.v.m. grotere d bovenstrooms	Correctie d i.v.m. grotere d benedenstrooms voor SL	Gereduceerde d van toestelleiding
				[l/s]	[l/s]	[l/s]	[mm/m]	[°]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
		1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11
Zolder	ca Condensafvoer	b	TL		0					40			32
	na 3,5m	c	VL	0	0		5	90	1	75			
	wt Wasautomaat	d	TL		0,75					75			50
		e	VL	0,75	0,75	0,75	5	0	1				
1e verdieping	cl Toilet	g	TL		1,75					90			
	wst Wastafel	i	TL		0,5					50			40
	bk Bad	j	TL		1					75			50
		k	VL	1,5	1	1	5	0	1	75			
	db Douche	l	TL		1					75			50
		m	VL	2,5	1	1	5	0	1	75			
Standleiding		a	OL							75		90	
	Zolder	f	SL	0,75	0,75	0,75				50	75	90	
	+ toilet	h	SL	2,5	1,75	1,75				75	90		
	+ badkamer	n	SL	5	1,75	1,75				75	90		
Begane grond	awt Vaatwasser	o	TL		0,75					75			50
	gst Keuken gootsteen	p	TL		0,75					75			50
		q	VL	1,5	0,75	0,75	5	0	1	75			
	cl Toilet	r	TL		2					110			90
	hwb Fontein	s	TL		0,5					50			40
		t	VL	2,5	2	2	5	90	1	110			
	van boven	u	VL	5	2	2	5	0	1	110			
		v	VL	7,5	2	2	5	0	1	110			
	van keuken	w	VI	9	2	2	5	0	1	110			

In het voorbeeld zoals in de invulstaat op de vorige pagina weergegeven, worden een aantal stappen gecombineerd. Het wordt per verdieping uitgewerkt. We werken altijd stroomafwaarts en beginnen dus op zolder. De belasting van de voorgaande verdiepingen nemen we op deze manier eenvoudig mee voor de berekening van de grondleiding.

Als afschot wordt overal 1:200 gehanteerd. Materiaalkeuze is PVC.

Zolder:

Alle lozingstoestellen opgeteld geeft een som basisafvoeren $\Sigma Q(i)$ van 0,75 l/s. De basisafvoer is groter is dan de samengestelde afvoer en daarom maatgevend (zie ook **tabel B**). De kleinste PVC die in tabel C gekozen kan worden is $\varnothing 75$ mm bij afschot 1:200. De diameter van de verzamelleiding wordt dan 75 mm.

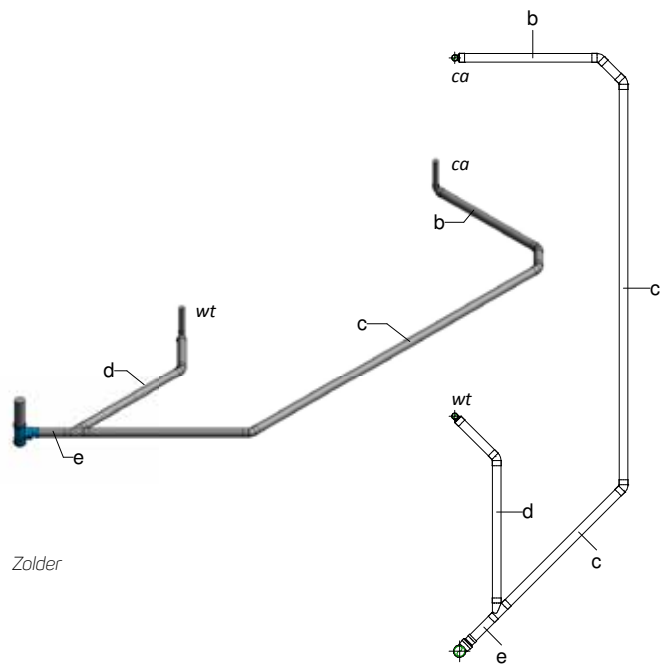
Eerste verdieping:

Aan het eind van de verzamelleiding is een wastafel aangesloten. Deze heeft een basisafvoer van 0,5 l/s. Volgens tabel A geeft dit een toestelleiding van $\varnothing 50$ mm, met een gereduceerde middellijn voor het staande deel van 40 mm en een stankafsluiter met een diameter van 32 mm. Na maximaal 3,5 meter van het toestel gaat de toestelleiding over naar een verzamelleiding. Dit is echter in dit voorbeeld niet van toepassing.

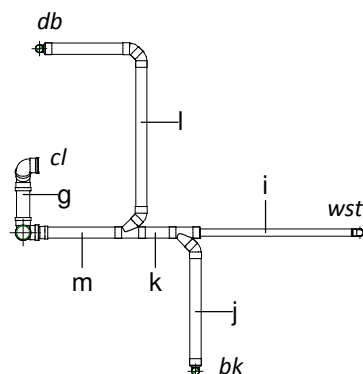
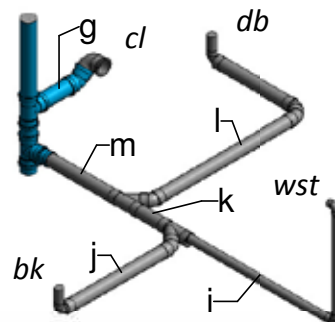
Als volgende toestel wordt een bad met een basisafvoer van 1 l/s aangesloten op de verzamelleiding. Dit toestel heeft volgens tabel A een toestelleiding van 75 mm. De som van de basisafvoeren $\Sigma Q(i)$ is na het T-stuk 1,5 l/s. Dit geeft een samengestelde afvoer van $Q_a = 0,5\sqrt{1,5} = 0,6$ l/s. De grootste basisafvoer op deze leiding is echter 1 l/s. Daarom wordt er verder gerekend met deze waarde. Volgens tabel C geeft dit bij een factor f van 1 een diameter van 75 mm.

Het volgende toestel dat we stroomafwaarts tegenkomen is de douchebak met opstand. Hiervan bedraagt de basisafvoer 1 l/s en de diameter van de toestelleiding $\varnothing 75$ mm. De som van de basisafvoeren $\Sigma Q(i)$ is hier 2,5 l/s. De samengestelde afvoer is hier $Q_a = 0,5\sqrt{2,5} = 0,79$ l/s. Hier wordt dus ook verder gerekend met de grootste basisafvoer van 1 l/s en wordt deze leiding dus 75 mm.

Het closet heeft een basisafvoer van 1,75 l/s, heeft een toestelleiding van $\varnothing 90$ mm en het staande deel mag worden uitgevoerd in $\varnothing 90$ mm.



Zolder



Eerste verdieping

Standleiding

Nu we de som van de basisafvoeren van beide verdiepingen hebben bepaald, kunnen we de belasting op de standleiding uitrekenen.

Som basisafvoeren zolder	0,75 l/s
Som basisafvoeren 1e verd.	4,25 l/s +
$Q_a = 0,5\sqrt{\quad}$	5,00 = 1,12 l/s.

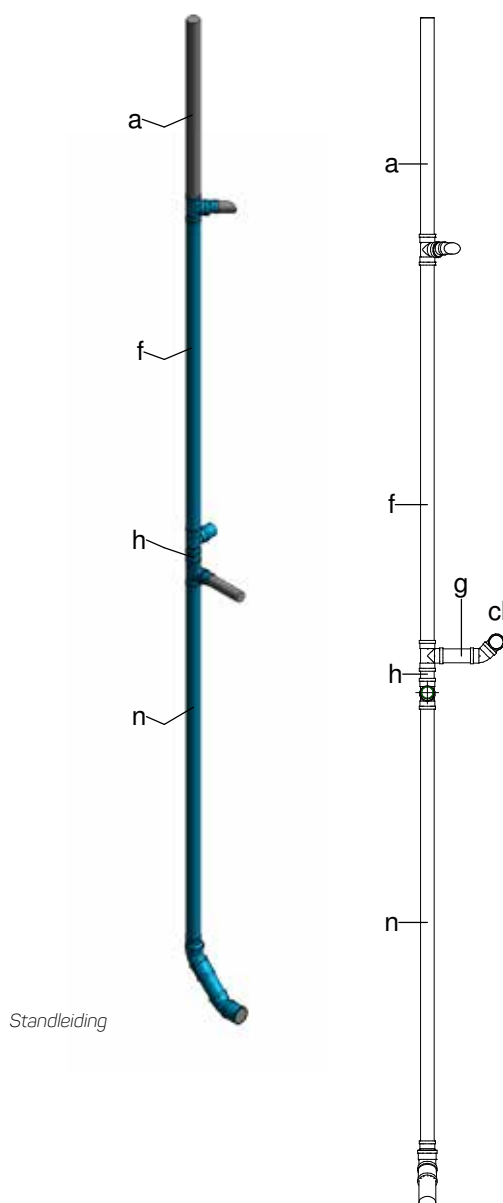
In dit geval komt de grootste basisafvoer van het toilet met 1,75 l/s en is daarom maatgevend. Volgens tabel H kan dit worden uitgevoerd met een 75 mm leiding. Echter, doordat stroomopwaarts al een grotere diameter is toegepast wordt deze als maatgevend genomen en wordt de standleiding in zijn geheel in 90 mm uitgevoerd. De verzamelleiding na de standleiding moet volgens tabel C 110 mm worden.

Begane grond

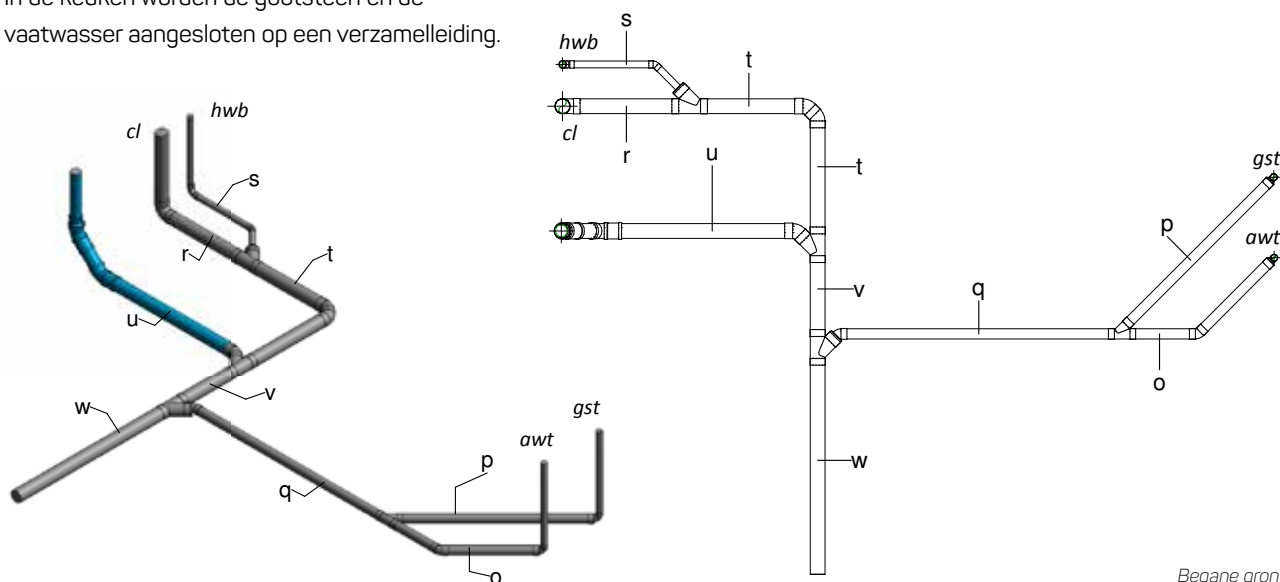
Op de begane grond zit aan het eind van de leiding een toilet. Deze heeft een toestelleiding van 110 mm. Hierna wordt een handwasbak aangesloten op de verzamelleiding. Deze heeft een lozingshoeveelheid van 0,5 l/s en de toestelleiding tot aan de verzamelleiding wordt uitgevoerd in 50 mm.

Aangezien de basisafvoer van het toilet veel groter is dan de samengestelde afvoer rekenen we verder met 2 l/s. Volgens tabel C geeft dit een verzamelleiding van 110 mm. Hierna wordt de standleiding aangesloten op de liggende leiding. Totaal hebben we hier een $\Sigma Q(i)$ van 7,75 l/s. Dit geeft een samengestelde afvoer Q_a van 1,59 l/s. Hier wordt dus weer verder gerekend met 2 l/s en wordt de diameter van de verzamelleiding 110 mm.

In de keuken worden de gootsteen en de vaatwasser aangesloten op een verzamelleiding.



Standleiding



Begane grond

Beide toestellen hebben een basisafvoer van 0,75 l/s en een toestelleiding van 75 mm. De verzamelleiding kan worden gebaseerd op de basisafvoer van één toestel, aangezien de samengestelde afvoer 0,61 l/s bedraagt. De diameter van deze verzamelleiding wordt 75 mm. Uiteindelijk wordt de verzamelleiding aangesloten op de verzamelleiding vanaf het toilet en de standleiding. $\Sigma Q(i)$ is hier 9,25 l/s en Q_a is 1,52 l/s. De grootste basisafvoer is ook hier 2 l/s en wordt dus weer als leidend genomen. Dit laatste deel wordt ook uitgevoerd met een diameter van 110 mm.

NB

Uit bovenstaande in combinatie met tabel C blijkt dat toepassing van toiletten met een spoelvolume tussen de 6 en 7 l/s in dit geval de maximale diameter in het stelsel 90 mm kan bedragen. Een 90 mm verzamelleiding heeft bij een afschot van 5 mm/m namelijk een capaciteit van 1,97 l/s, wat voldoende is voor deze woning.

NB

Voor het goed functioneren van de gebouwriolering is een closetspoeling van minimaal 6 liter vereist.

Ten tijde van de publicatie van deze uitgave is gebruik van een volledig spoelvolume kleiner dan 6 liter voor closetpotten daarom in Nederland niet toegestaan, tenzij is aangetoond dat een lager spoelvolume geen problemen veroorzaakt voor het aangesloten rioolstelsel.

Vanuit het Bouwbesluit zijn closet-spoelinrichtingen met een spoelvolume kleiner dan 6 liter alleen met een gelijkwaardigheidsverklaring toegestaan. Het Nederlandse rioolstelsel is niet berekend op een spoelvolume dat kleiner is dan 6 liter. Zonder speciale maatregelen kunnen kleine volumes grote problemen met het afvoersysteem veroorzaken.

Om snel verzamelleidingen te dimensioneren, kunt u onderstaande tabel als referentie gebruiken.

Tabel 3.5.H : Dimensionering verzamelleiding

Verzamelleidingen. Afschot van 1:151 tot en met 1:200. Richtingverandering minder dan 112,5°. f = 1.							
Grootste basisafvoer l/s	0,5	0,75	1	1,5	1,75	2	2,5
Som van de basisafvoeren l/s							
0,5	Diameter van de leiding in mm ø 63						
0,75							
1							
1,5							
2	Diameter van de leiding in mm ø 75						
2,5							
3							
3,5							
4							
5							
6	Diameter van de leiding in mm ø 90						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16	Diameter van de leiding in mm ø 110						
18							
20							
25							
30							
35							
39							
40							
Diameter van de leiding in mm ø 125							

Let op: Grootste diameter van het toestel moet aangehouden worden.

Om snel standleidingen te dimensioneren, kunt u onderstaande tabel als referentie gebruiken.

Tabel 3.5.BI: Dimensionering standleiding

Standleidingen. Totale lengte standleiding + ontspanning is ≥ 10 m.							
Grootste basisafvoer l/s Som van de basisafvoeren l/s	0,5	0,75	1	1,5	1,75	2	2,5
0,5	Diameter van de leiding in mm ø 63						
0,75							
1							
1,5							
2							
2,5							
3							
3,5							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
12							
14							
16	Diameter van de leiding in mm ø 90						
18							
20							
25							
30							
35							
40	Diameter van de leiding in mm ø 110						
45							
50							
55							
60							
65							Diameter van de leiding in mm ø 125

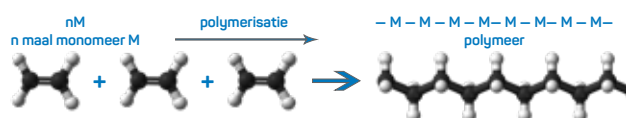
4. Materiaalkeuze

Buizen en hulpstukken voor de binnenriolering van woningen worden voornamelijk vervaardigd van PVC (Polyvinylchloride), PP (Polypropreen) en PE (Polyetheen). Elk materiaal heeft zijn specifieke voor- en nadelen. De keuze is afhankelijk van toepassing, materiaalspecifieke eigenschappen, de verbindingstechniek en de prijs inclusief montage. PVC is het meest toegepaste materiaal voor binnenriolering in de woningbouw in Nederland. PP neemt een tweede plaats in, gevolgd door PE. In de praktijk hebben de specifieke montage- en verbindingstechnieken per materiaalsoort een grotere invloed op de mechanische eigenschappen van de installatie dan de verschillende materiaaleigenschappen.

4.1 Wat zijn kunststoffen

Kunststoffen zijn opgebouwd uit polymeren. Dit zijn lange moleculen, macromoleculen genaamd. Deze macromoleculen zijn ketens van monomeren. De monomeren zijn feitelijk de bouwsteen van een keten. Het vormen van lange ketens van monomeren noemt men polymerisatie (poly = veel).

Het type polymeer hangt dus af van welke monomeren het is opgebouwd. Door toevoeging van additieven, vulstoffen en pigmenten kan men bepaalde eigenschappen wijzigen zoals bijvoorbeeld kleur, stijfheid of slagvastheid.



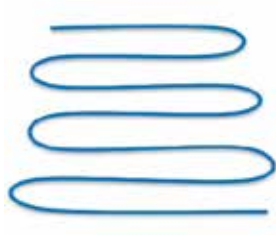
Het polymerisatieproces

4.1.1 Structuur

Er bestaan amorse en kristallijne kunststoffen. Bij amorse kunststoffen liggen de moleculen volledig ongeordend door elkaar. Deze kunststoffen zijn in principe transparant. Bij vervorming gaan de moleculen in een structuur liggen en wordt de kunststof ondoorzichtig. **Kenmerk van amorse kunststoffen is dat ze goed verlijmbaar zijn, PVC is een voorbeeld van een amorse kunststof.**



amorfe



kristallijn

Bij kristallijne kunststoffen liggen de moleculen min of meer geordend, ze vormen kristallen. Kristallijne kunststoffen zijn ondoorzichtig, ze zijn echter nooit 100% kristallijn.

PP en PE zijn kristallijne kunststoffen, kenmerk hiervan is dat deze niet verlijmbaar zijn maar wel goed te lassen.

Polymeren zijn verdeeld in thermoplasten, thermoharders en elastomeren (rubbers).

4.1.2 Thermoplasten

Een thermoplast is een polymeer dat veelvuldig thermisch te vervormen is. Bij verwarming wordt het materiaal eerst zacht en daarna vloeibaar. Bij afkoeling wordt het weer hard. Door plastische vervorming zoals bijvoorbeeld bij spuitgieten (onder hoge druk injecteren van vloeibare kunststof in een matrix) worden hulpstukken voor de riolering vervaardigd. Deze vervorming is mogelijk omdat de macromoleculen van polymeren vrij langs elkaar kunnen schuiven bij verwarming. Het plastisch of vloeibaar maken van thermoplasten kan vele malen herhaald worden, waardoor recycling goed mogelijk is. Zowel PVC als PP en PE zijn thermoplasten.

De temperatuur waarbij een thermoplast zacht wordt noemt men de verwekingstemperatuur. Het temperatuurgebied waarbij thermoplasten gebruikt worden wordt dan ook min of meer bepaald door de verwekingstemperatuur en de temperatuur waarbij het materiaal bros wordt. In de praktijk is het procesvenster echter kritisch, waardoor vervorming alleen onder gecontroleerde fabrieksmatige omstandigheden kan plaatsvinden.

4.1.3 Thermoharders

Een thermoharder is een polymeer die na uitharding niet meer vervormbaar is. Dit komt doordat tijdens het uitharden de macromoleculen met elkaar verbonden worden door dwarsbruggen. Hierdoor kunnen ze na uitharding niet meer langs elkaar schuiven. Tijdens verwarming wordt een thermoharder ook niet meer vloeibaar maar zal uiteindelijk verbranden of ontleden. Polyester en Polyurethaan (PUR) zijn bekende voorbeelden van thermoharders.

4.1.4 Elastomeren

Een elastomeer is een polymeer met rubberachtige eigenschappen. Elastomeren kunnen sterk elastisch vervormd worden. Het materiaal neemt weer zijn oorspronkelijke vorm aan na verwijdering van een externe belasting. SBR, NBR en EPDM zijn voorbeelden van elastomeren die worden gebruikt voor de rubber manchetverbinding in hulpstukken.

4.2 Specifieke eigenschappen

In onderstaande tabel zijn een aantal materiaalspecifieke eigenschappen opgenomen. Aansluitend worden de eigenschappen verder uitgelegd.

Specifieke materiaaleigenschappen

Materiaaleigenschappen				
	Eenheid	PVC	PP	PE
Dichtheid	g/cm ³	1,42	1,36	0,957
E-modulus	MPa	3000	1800	850
Treksterkte	N/mm ²	50	31	30
Buigsterkte	N/mm ²	80-110	39	32
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	mm/m °C	0,06	0,09	0,2
Warmtegeleidbaarheid bij 20°C	W/m °C	0,16	0,35	0,43
Praktisch toepassingsgebied				
Periodiek langdurig	°C	60	90	90 (onderschaald)
Kortstondig	°C	95	95	95
Montage verwerkbaarheid	°C	>5	>-5	>5

4.3 Mechanische eigenschappen

4.3.1 Stijfheid

De stijfheid van een materiaal is de weerstand tegen vervorming. Hoe groter de benodigde kracht om een materiaal te rekken of te buigen, des te groter de stijfheid. Deze eigenschap is van belang bij de aanleg van horizontale leidingen. Hoe stijver het materiaal, des te minder zal de buis doorhangen, waardoor de beugelafstand groot kan zijn, zoals bijvoorbeeld bij PVC.

Bij de stijfheid speelt ook de temperatuur een belangrijke rol. In het algemeen geldt: hoe hoger de temperatuur des te lager de stijfheid. Bij amorfe thermoplasten zoals PVC blijft de stijfheid vrijwel constant tot vlakbij de verwekingstemperatuur. Daarna daalt de stijfheid sterk. Bij kristallijne thermoplasten zoals PE en PP daalt de stijfheid geleidelijk bij oplopende temperatuur. Ook hier daalt de stijfheid sterk bij het naderen van de verwekingstemperatuur. De maat voor stijfheid is de elasticiteitsmodulus.

4.3.2 Elasticiteitsmodulus (E)

Bij kunststoffen is de elasticiteitsmodulus afhankelijk van tijd. Bij een langer durende belasting neemt de rek toe en de stijfheid af. Dit verschijnsel noemen we kruip.

Als de belasting wordt weggenomen veert het materiaal maar gedeeltelijk terug in zijn oorspronkelijke vorm.

De verdere terugvering is afhankelijk van de tijd. Een deel van de vervorming kan zelfs definitief zijn. Harde kunststoffen zoals PVC komen bij een niet te hoge belasting weer terug in hun oorspronkelijke vorm. Bij zachte kunststoffen zoals PE treedt sneller blijvende vervorming op.

4.3.3 Spanningsrelaxatie

Dit hangt samen met kruip. We gaan hier echter uit van de inwendige spanning in het materiaal. Als de vervorming langere tijd aanwezig blijft, zal de inwendige spanning geleidelijk afnemen. Denk hierbij aan een leiding die niet goed haaks is gemonteerd en onder spanning is gebeugeld. Naar verloop van tijd zal de spanning afnemen.

4.3.4 Vervormbaarheid

De vervormbaarheid zegt iets over de mate van uitrekking bij een bepaalde belasting, oftewel rek. Breukrek is de hoeveelheid rek waarbij een materiaal breekt. Materialen met grote breukrek noemt men taai, met een kleine breukrek bros.

4.3.5 Elastische vervorming

Als een materiaal geheel terugveert na het wegnemen van de belasting spreekt men van elastische vervorming. Blijft er wel vervorming aanwezig dan spreek je van plastische of blijvende vervorming. In de volgende paragraaf wordt hier verder op ingegaan.

4.4 Thermische eigenschappen

Bij ontwerp en montage moet rekening worden gehouden met lengteverandering van de kunststof leidingen. PVC, PP en PE verschillen op het gebied van uitzettingscoëfficiënt en maximaal toelaatbare temperaturen.

4.4.1 Temperatuurbelasting

PVC is bestand tegen een langdurige temperatuurbelasting van 60°C terwijl PP en PE langdurig temperaturen tot 90°C kunnen verdragen. In grootkeukens, ziekenhuizen en dergelijke valt de keuze daarom vaak op PP of PE. Horizontale leidingen van PE moeten bij een langdurige blootstelling boven de 70°C onderschaald worden. De wijze van beugelen is bij PP en PE echter een stuk kritischer. Door de grotere uitzetting en de geringe stijfheid van deze materialen moeten de expansiekrachten worden opgevangen door de wijze van beugelen. In het **hoofdstuk montage** leggen we dit verder uit.

Voor normale afvoer van huishoudelijk afvalwater voldoet PVC qua temperatuurbestendigheid, zeker omdat PVC net als PP en PE kortstondig bestand is tegen temperaturen tot 90°C.

4.4.2 Uitzetting en krimp

Op het gebied van thermische uitzetting zijn de verschillen groter (**zie tabel 4.2**). Een PVC buis met een lengte van één meter die van 20°C wordt opgewarmd tot 60°C zet 2,4 mm uit. Een buis van PP wordt bij dezelfde temperatuurstijging 3,6 mm langer, een PE buis laat een lengteverandering van 8 mm zien.

Deze uitzetting kan op twee manieren worden opgevangen, door flexibele- of starre montage. Bij flexibele montage kan gebruik worden gemaakt van expansiestukken of -moffen, of montage met flexibele (buig)benen. Bij starre montage wordt het leidingsysteem volledig gefixeerd. In het **hoofdstuk beugelfuncties** wordt dit in detail uitgelegd.

4.4.2.1 PVC

Bij standleidingen van verlijmd PVC buizen wordt de uitzetting opgevangen in expansiestukken, bestaande uit twee in elkaar schuivende delen, waarbij het expansiestuk is gefixeerd. Bij langere (liggende) leidingtracés worden flexibele benen toegepast. Voordeel is dat het leidingstelsel zelf de expansiekrachten in zich opneemt zonder dat dit wordt overgedragen op de bouwkundige constructie. Het beugelen is hiermee een stuk minder kritisch dan bij de andere materialen. Er dient altijd één expansiemogelijkheid aanwezig te zijn tussen twee vaste punten in het leidingstelsel.

4.4.2.2 PP

Bij PP kan de expansie worden opgevangen in de manchetmof. Bij montage wordt de buis in de rubberring gemonteerd en dient vervolgens een centimeter terug getrokken te worden. Hierdoor wordt ruimte gecreëerd. De leidingdelen worden star gebeugeld, zodanig dat de beugelconstructie niet kan bewegen. Op deze manier kan de buis uitzetten in de mof van het hulpstuk. Een andere optie is om het leiding deel te fixeren.

4.4.2.3 PE

De uitzetting van gelaste PE buizen kan ook door expansie stukken worden opgevangen. Echter kan PE ook door middel van vastpuntbeugels met gripschalen star worden geïnstalleerd en aan de bouwkundige constructie bevestigd. Hierbij moet worden opgemerkt dat de volledige expansiekracht via de beugelconstructie wordt overgedragen en doorgegeven aan de bouwkundige constructie. Door spanningsrelaxatie van PE neemt het alle optredende expansiekrachten zonder problemen in zich op.

4.4.3 Verwerkingstemperaturen

Bij temperaturen lager dan 5°C kunnen PVC en PE niet meer verwerkt worden. Voor PVC geldt dat er bij een hoge relatieve luchtvochtigheid en lage temperatuur vocht kan condenseren op het te verlijmen oppervlak óf op de aangebrachte lijmlaag, met het risico van een slechte verbinding als gevolg. Ook de benodigde droogtijd van de lijm bij lagere temperatuur neemt zeer sterk toe.

Bij het lassen van PE kan er onder de 5°C condensvorming ontstaan in de laszone, dit kan resulteren in een zwakkere verbinding. PE buizen en hulpstukken zijn bij normale temperaturen slagvast. Ook bij zeer lage temperaturen tot -40 °C behoudt PE een grote weerstand tegen schokken en stoten. Door het relaxerend vermogen van PE worden spanningen eenvoudig opgenomen.

PP kan door de manchetverbindingen tot -5°C worden verwerkt.

Er moet voldoende rekening met uitzetting en krimp worden gehouden, want de optredende expansie zal groter zijn wanneer de temperatuur tijdens montage ver afwijkt van de gemiddeld heersende temperaturen. Dit geldt overigens voor alle materialen. Voor alle materialen ontstaat een verhoogd risico op beschadiging en/of breuk bij transport tijdens lage temperaturen.

4.5 Chemische eigenschappen

Alle materialen zijn bestand tegen de in het huishoudelijk afvalwater voorkomende chemische bestanddelen. PVC is bestand tegen de meeste waterige oplossingen van zuren, basen, zouten en tegen organische oplosmiddelen zoals wasbenzine. Het is niet bestand tegen aromatische- en gechloreerde koolwaterstoffen.

PP is bestand tegen waterige oplossingen van zuren, basen, zouten en veel organische oplosmiddelen. Omdat PP gebruik maakt van rubber manchetverbindingen moet rekening gehouden worden met de chemische bestendigheid van de rubberringen.

PE is bestand tegen waterige oplossingen van zuren, basen, zouten en veel organische oplosmiddelen. PE is ongeschikt voor geconcentreerde sterke zuren.

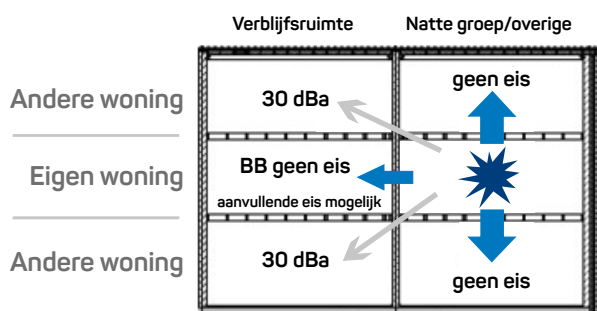
Voor vragen over de chemische resistentie kunt u contact opnemen met DYKA. Hierbij is van belang om eerst nadere informatie in te winnen over de concentratie van de bestanddelen en temperatuur van het te transporteren afvalwater. Stuur een email naar info@dyka.nl of bel **0521 534911**.

4.6 Geluid

Geluidsoverlast is de belangrijkste storende factor bij wonen en werken. Speciaal in hoogbouw, bij bouw en renovatie van appartementengebouwen, ziekenhuizen en verzorgings- en verpleegtehuizen, speelt geluidsdemping in toenemende mate een belangrijke rol. In binnenriolering systemen ontstaat deze overlast door vloeistofstromingen die in afvoerbuizen luchtgeluid veroorzaken en het doorgeven van contactgeluid via het ophangstelsel naar bijvoorbeeld schachtwanden. Om geluidsoverlast tegen te gaan zijn verschillende maatregelen nodig. De belangrijkste daarvan is het voorkomen van geluid. Zowel bij het ontwerp als bij de installatie van een rioleringsleiding moet er bijzondere aandacht zijn voor een goede ontluchting en een goede leidingloop. Hierdoor ontstaat een onbelemmerde stroming, waardoor botsingen van het water zoveel mogelijk worden voorkomen.

4.6.1 Bouwbesluit

In het Bouwbesluit worden de volgende eisen gesteld aan geluidsniveaus van sanitaire installaties voor aan- en afvoer van water: een geluidsniveau van maximaal 30 dB(A) in het verblijfsgebied van de aangrenzende woning. Deze waarden gelden tevens voor aangrenzende verblijfsgebieden van niet woningen zoals bijv. kantoren en gebouwen in de gezondheidszorg.



Waar mag het geluid niet heen?

In sanitaire installaties ontstaat geluid door stroming en botsingen van water, lucht en vaste delen. Door een zorgvuldig uitgekend ontwerp kan dit gereduceerd worden.

Luchtgeluid ontstaat wanneer de geluiden van de bron direct door de lucht worden doorgegeven. Contactgeluid vindt plaats wanneer de geluidsvoortplanting eerst via een constructie wordt doorgegeven. Deze constructie zal vervolgens deze trillingen weer als luchtgeluid afgeven.

Luchtgeluid kan worden beperkt door absorptie en demping. Contactgeluid dient zoveel mogelijk akoestisch ontkoppeld te worden.

4.6.2. Basisprincipes van geluid

Hoe goed de leidingloop van een rioleringsstelsel ook wordt gekozen, er zal altijd geluid ontstaan. Geluiden zijn schommelingen van de atmosferische druk, die hoorbaar zijn afhankelijk van de sterkte (decibel, dB) en frequentie (hertz, Hz). Het gehoor is niet even gevoelig voor alle frequenties. De dB-waarde in iedere frequentieband wordt gecorrigeerd naar de gevoeligheid van het oor en opgeteld geeft dit als eindresultaat een dB(A)-waarde. De mate waarin mensen geluid ervaren wordt uitgedrukt in dB(A), zie tabel hieronder.

Geluidsniveau dB(A)		
140	—	Pijngrens
120	—	Sirene
100	—	Claxon
80	—	Luide radio
60	—	Gesprek op korte afstand
30	—	Bouwbesluit
20	—	Bladgeritsel
0	—	Gehoorgrens

Verschiede geluidsniveaus.

In de tabel hieronder wordt het geluidsniveau in de ruimte van verschillende soorten afvoer door (standaard) kunststofleidingen, inclusief hulpstukken weergegeven.

Situatie	Maximaal optredende afvoercapaciteit	Genormaliseerd niveau in de ruimte (liggende leiding incl. bocht)	Niveaus in schacht (standleiding incl. bocht)
	(l/s)	(dB(A))	(dB(A))
Met closets	4	55	65/70
Zonder closets	2	50	60/65

Geluidsniveau binnenriolering (bron NTR3216, 7e hierziene druk)

Naast het type leiding en afvoercapaciteit zijn o.a. de kwaliteit van de scheidingsconstructies, de wijze van het doorvoeren van leidingen en de bevestigingsmethode van invloed op het geluidsniveau van binnenriolering.

4.6.2.1 Geluidsoverdracht

Geluidsoverdracht vindt op twee manieren plaats:

- Via de lucht; luchtgeluid
- Via vaste lichamen die met elkaar in contact komen; contactgeluid

4.6.2.2 Luchtgeluid

Luchtgeluid ontstaat wanneer de geluiden van een geluidsbron direct door de lucht worden doorgegeven. Om de overdracht van geluid door de lucht te beperken, is meer massa nodig. Hoe lichter een buiswand, hoe gemakkelijker luchtgeluid van binnen naar buiten kan.

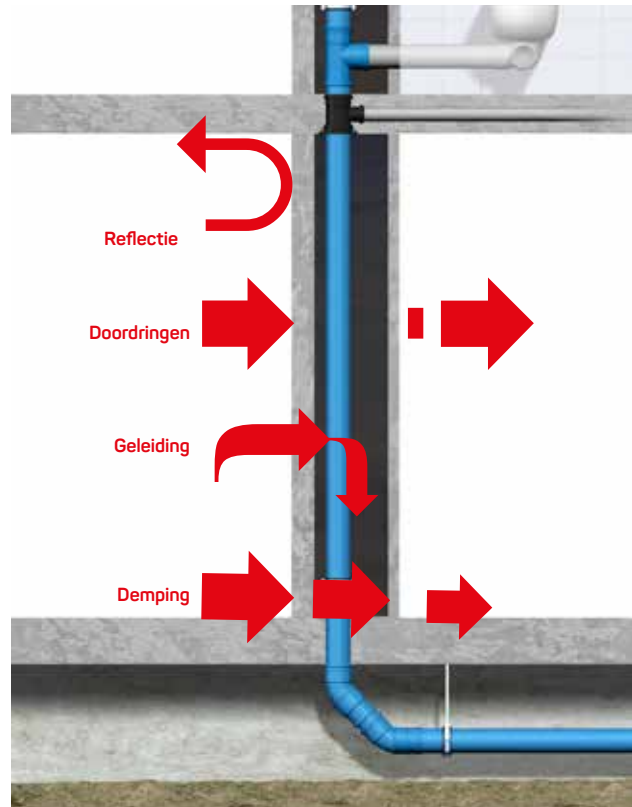
4.6.2.3 Contactgeluid

Contactgeluid ontstaat wanneer de geluidsvoortplanting eerst aan een constructie wordt doorgegeven. Deze constructie zal deze trillingen als luchtgeluid afgeven. Contactgeluid is lastig te voorkomen. Door contactgeluid gaan alle materialen die met elkaar in contact staan, meetrillen. Dit geluid is niet eenvoudig te dempen en kan zelfs worden versterkt.

In rioleringsystemen treedt zowel contact- als luchtgeluid op. De buiswand van de afvoerleiding wordt door stroming (contactgeluid) en valgeluiden (luchtgeluid) in trilling gebracht. Deze trillingen worden o.a. door de beugels doorgegeven aan de installatiewand. Hiermee kan de binnenriolering bijdragen aan de geluidsoverlast.

4.6.3 Gedrag geluid

In onderstaande figuur is het gedrag van geluid weergegeven, met een korte toelichting.



Gedrag van geluid

- 1) Reflectie van geluid, oftewel nagalm in de schacht voorkomen wordt door de binnenzijde van de schacht te bekleden.
- 2) Het doordringen van geluid wordt voorkomen door geluidlekken te voorkomen, oftewel het goed aanvullen van metselwerk en afdichten van naden en kieren.
- 3) Contactgeluid plant zich voort door geleiding, daarom moet de installatie zoveel mogelijk akoestisch ontkoppeld worden.
- 4) Demping wordt d.m.v. massa en isolatie in en/of om de buis gerealiseerd.

Meer informatie
vindt u in onze
DykaStil en
DykaSono
documentaties

4.6.4. Beheersmaatregelen

Een standleiding die zonder aanvullende bouwkundige voorzieningen door een verblijfsruimte of woning loopt, leidt onherroepelijk tot een overschrijding van de in het Bouwbesluit gestelde geluidseis van 30 dB(A). Middels simulatieprogramma SoundSpotSim kan de ontwerper vooraf met rekenvoorbeelden inzichtelijk maken welke materialen voor welk geluidsniveau zorgen.

Om geluidoverlast afkomstig van riolering zoveel mogelijk te beperken dienen er daarom in de praktijk zowel bouwkundige- als installatietechnische beheersmaatregelen genomen te worden. Dit begint al in de ontwerpfase door de positie van de schacht gunstig te kiezen ten opzichte van de verblijfsruimtes en natte groepen zoveel mogelijk recht boven elkaar te positioneren, zodat er in basis geen versleping van de leiding noodzakelijk is.

Het type standleiding maakt ook een verschil. Het afstralend luchtgeluid van een geluidgedempt systeem zoals DykaSono is beduidend lager dan dat van een standaard rioleringsbuis. Hierdoor kan er in de praktijk vaak een lichtere schachtwandconstructie gekozen worden.

Om overdracht van contact geluid te minimaliseren gebruiken we speciale beugels met een rubberen inlage. Naarmate de massa van de wand waarop de standleiding wordt bevestigd toeneemt, neemt het constructiegeluidsniveau in de aangrenzende ruimte af. Daarom monteren we alleen op zware wanden met een massa groter dan 175 kg/m². Als er geen zware montagewanden aanwezig zijn adviseren wij om alleen aan wand en vloer te beugelen, mits de installatie dit toelaat. Hiervoor kan ook het DYKA Instort T-stuk met vastpunt flens worden gebruikt (zie pagina 65 voor montage).

4.7 Verbindingstechnieken

4.7.1 PVC

Buizen en hulpstukken van PVC worden verlijmd, waardoor er een trekvaste verbinding ontstaat, wat de stijfheid van de installatie ten goede komt.

Vastpuntbeugeling is hierdoor minder kritisch.

Het grote voordeel van PVC is dat de installateur dankzij de vaste verbindingen sneller en goedkoper kan werken.

Mede hierdoor wordt PVC in Nederland het meest toegepast voor de binnenriolering. Ook bestaat de mogelijkheid om PVC hulpstukken met manchetverbindingen toe te passen, in dat geval gelden in hoofdlijnen dezelfde verbindingstechnieken als bij PP.

4.7.2 PP

PP binnenriolering wordt verbonden door middel van hulpstukken met rubbermanchetverbindingen. Daarom is een installatie van PP minder stijf.

Deze flexibele verbinding heeft als voordeel dat de verbinding eenvoudig is te maken. Op de buis en manchetring wordt DYKA glijmiddel aangebracht waarna de aangeschuide buis in het hulpstuk kan worden gestoken. De verbinding blijft hierdoor nastelbaar bij montage. Fixatie van het leidingsysteem moet uit de beugels komen. Daarom dient hier aandacht aan te worden besteed bij ontwerp en montage (zie hiervoor hoofdstuk 6).

4.7.3 PE

PE wordt uitsluitend gelast en dat heeft voor- en nadelen. Tot de nadelen behoren het gebruik van lasapparatuur zoals spiegellassen en elektrode-systeem en de relatief hoge kosten per verbinding. Door het spiegellassen ontstaat een inwendige ril die het stroomgedrag in de leidingen nadelig kan beïnvloeden. Voordeel is dat het robuuste materiaal bestand is tegen een constante hoge temperatuurbelasting en daardoor geschikt voor meer specialistische toepassingen. Daarnaast zorgen de lasverbindingen voor een trekvaste verbinding.



PVC lijmhulpstuk



PP rubber manchetverbinding



PE lashulpstuk

4.8 Beugelfuncties

Onder een beugel verstaan we de bevestigingsconstructie van een leidingsysteem aan een bouwkundige constructie. Er zijn veel typen beugels verkrijgbaar. Deze zijn in te delen naar functie. Er zijn vier verschillende functies:

1. Standaard geleidefunctie
2. Vaste geleidefunctie
3. Vastpunt functie
4. Starre functie

Voor liggende leidingen hebben de beugels tevens een draagfunctie die tenminste is afgestemd op het gewicht van de volledig gevulde (en eventueel geïsoleerde) leiding. Bij een starre functie maakt de beugel meestal deel uit van een constructie. In tabel 4.8 worden de diverse functies toegelicht.

1. Standaard geleidefunctie

Een standaard glijbeugel heeft alleen een draagfunctie voor liggende leidingen maar vangt geen expansiekrachten op. Dit komt omdat de beugelconstructie vrij kan bewegen. Dit type is daarom ongeschikt voor standleidingen.

2. Vaste geleidefunctie

Vaste glijbeugels vangen zijwaartse krachten op ten gevolge van expansie. Bij een standleiding dienen ze dus voor geleiding en ter voorkoming van zijdelingse verplaatsing. Indien bevestigd aan een draadstang moet deze kort zijn, omdat er geen zijdelingse verplaatsing mag ontstaan.

3. Vastpunt functie

Een vastpuntbeugel vangt zowel axiale als zijwaartse krachten op. Vanuit het bevestigingspunt van de beugel treedt de expansie op, oftewel de expansie wordt vanuit dit punt gericht. Functies van de vastpuntbeugel bij een standleiding zijn het overwinnen van de krachten in het expansiestuk of het buigen van expansieebenen / -bochten, het overwinnen van de (relatief lage) wrijvingskrachten van vaste glijbeugels en het dragen van gewicht van gevulde standleidingen tot het volgende vastpunt. Deze krachten kunnen groot zijn. De leiding dient vormvast in de beugel gemonteerd te zijn. Een natuurlijk vastpunt ontstaat door het instorten van de leiding.

Tussen twee vaste punten dient altijd een expansiemogelijkheid aanwezig te zijn. Daarom moet bij een standleiding tussen twee verdiepingen altijd een expansievoorziening worden toegepast.

4. Starre functie

Bij starre montage wordt iedere beweging van het leidingsysteem voorkomen. Zoals eerder vermeld bezit PE de eigenschap om optredende druk- en krimpspanningen in zichzelf op te nemen. Hiermee wordt thermische lengte verandering dus verhinderd. Een starre beugel is benodigd om deze axiale krachten op te vangen. Deze krachten worden volledig overgedragen op de bouwkundige constructie en kunnen groot zijn.

Tabel 4.8: Beugelfuncties

Beugelfuncties				
	1 	2 	3 	4 
Type	Standaard geleidefunctie	Vaste geleidefunctie	Vastpunt functie	Starre functie
Omschrijving	Vangt geen expansiekrachten op	Vangt zijwaartse krachten op t.g.v. expansie	Vangt axiale en zijwaartse krachten op t.g.v. expansie	Vangt krachten op voor het verhinderen van expansie
Toepassing	Draagfunctie liggende leiding	Draagfunctie liggende leiding	Draagfunctie liggende leiding en standleiding	Draagfunctie liggende leiding en standleiding
Opmerking	Niet geschikt voor standleiding	Geen draagfunctie standleiding		Toepassing met name bij PE

4.9 Wijze van montage

De wijze van montage hangt af van de manier waarop expansie wordt opgevangen:

- Door het toepassen van (expansie)moffen bij PVC standleidingen **(4.9.1)**
- Door toepassing van flexibele buigbenen bij liggende leidingen van PVC of PE **(4.9.2)**
- Door starre beugeling van PP **(4.9.3)**
- Door flexibele of starre beugeling van PE **(4.9.4)**

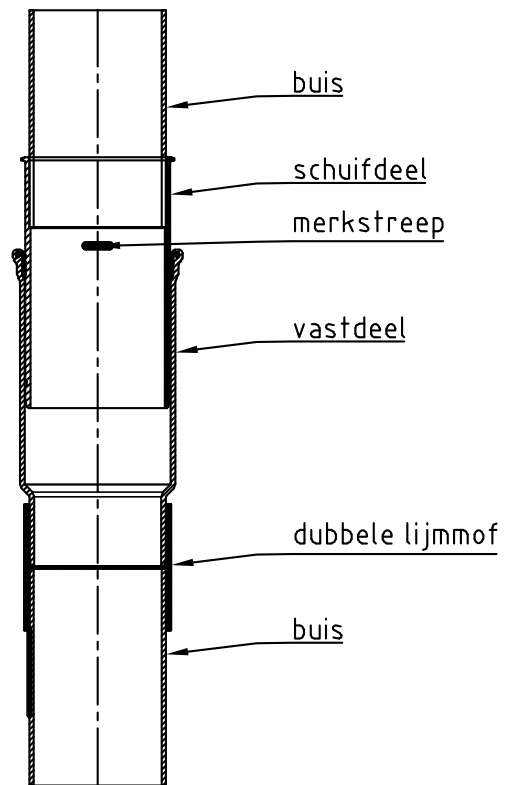


PVC expansiestuk

4.9.1: Flexibele montage middels PVC expansiestuk

In onderstaande tekening is een PVC expansiestuk weergegeven. Het bestaat uit twee in elkaar schuivende delen, waarmee een uitzetting van 20 mm en een krimp van 70 mm kan worden opgevangen.

Het PVC expansiestuk wordt toegepast bij standleidingen, één per verdiepingshoogte met een maximum van 6 meter. Het expansiestuk dient gefixeerd te worden bijvoorbeeld door instorten, of door een vastpuntbeugel. Buis en expansiestuk moeten in één lijn liggen. De standleiding moet worden gebeugeld met vaste glijbeugels.



Ingebouwde situatie PVC expansiestuk

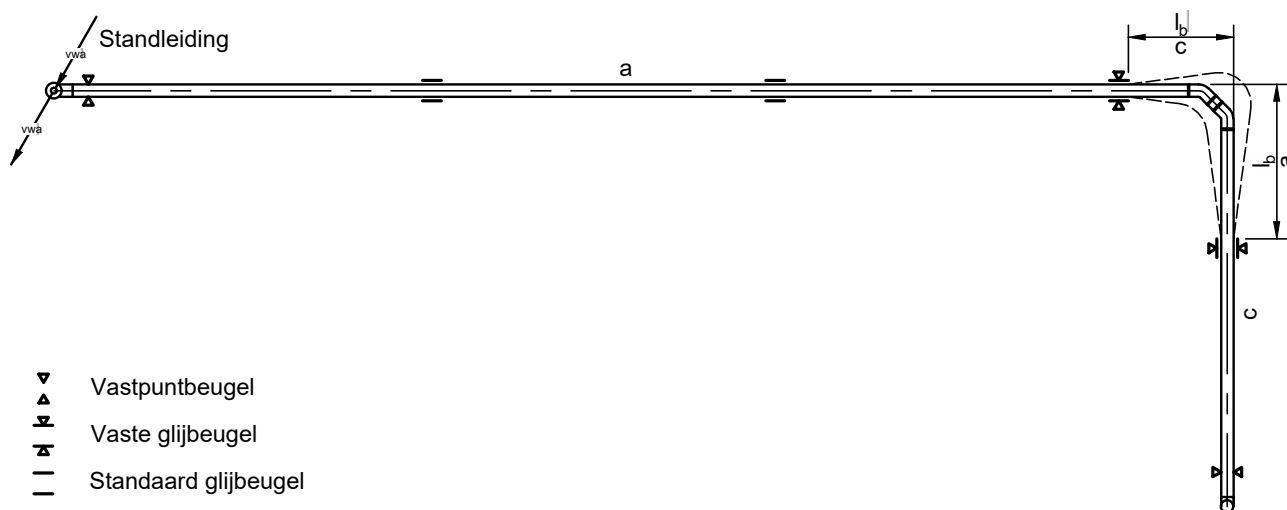
4.9.2 Flexibele benen bij liggende leidingen

Bij lange liggende leidingtracés van PVC of PE worden flexibele benen toegepast. Voordeel is dat het leidingstelsel de expansiekrachten in zich opneemt zonder dat deze krachten worden overgedragen op de bouwkundige constructie.

Er dient altijd één expansiemogelijkheid aanwezig te zijn tussen twee vaste punten in het leidingstelsel.

Bij richtingsveranderingen of aftakkingen van leidingen past men een expansiebeen toe. Hieronder verstaan we het leidingdeel dat de expansie opneemt.

Belangrijk: de ruimte tussen buis en wand of bouwkundige constructie moet groter zijn dan de optredende lengteverandering in het expansiebeen.



Opvangen expansie liggende leiding d.m.v. flexibel been

Berekenen lengte PVC of PE Expansiebeen

De lengte van een been berekenen we in twee stappen:

Stap 1: bepaal ΔL $\Delta L = L \times \lambda \times \Delta T$ (= Formule 1)

Aansluitend wordt de been lengte berekend met de volgende formule:

Stap 2: bepaal L_b $L_b = C \times \sqrt{(d \times \Delta L)}$ (= Formule 2)

Waarin:

L_b	=	Lengte been tot de bocht	[mm]
C	=	Materiaal constante; 15,8 voor PVC, 10 voor PE	[-]
d	=	Leiding diameter	[mm]
L	=	Lengte leiding	[m]
λ	=	Uitzettingscoëfficiënt leidingmateriaal	[mm/m°C]
ΔT	=	Temperatuurverschil (max temp – montage temp)	[°C]
ΔL	=	Lengteverandering	[mm]

Lengtetabellen voor expansiebeen van PVC of PE

De minimale lengte van expansiebenen is opgenomen in onderstaande tabel. De maximale lengte wordt bepaald door de maximale beugelafstand en de expansie die het systeem in zich op kan nemen. Bij montage moet rekening gehouden worden met de afstand van de leiding tot de wand. Tevens mag over de lengte van het been niet gebeugeld worden.

Tabel 4.9a: Lengte expansiebeen per buisdiameter PVC

Lengte expansiebeen per buisdiameter (L_b)						
Op te vangen lengteverandering in mm (= ΔL)	PVC					
	ø50 mm	ø75 mm	ø110 mm	ø125 mm	ø160 mm	ø200 mm
5	250	310	370	395	450	500
10	355	435	525	560	635	710
15	435	530	645	685	775	870
20	500	615	745	790	895	1000
25	560	685	830	885	1000	1120
30	615	750	910	970	1095	1225
35	665	810	985	1045	1185	1325
40	710	870	1050	1115	1265	1415

Tabel 4.9b: Lengte expansiebeen per buisdiameter PE

Lengte expansiebeen per buisdiameter (L_b)								
Op te vangen lengte verandering in mm	PE							
	ø50 mm	ø63 mm	ø75 mm	ø90 mm	ø110 mm	ø125 mm	ø160 mm	ø200 mm
10	225	255	275	300	335	355	400	450
20	320	355	390	425	470	500	570	635
30	390	435	475	520	575	615	695	775
40	450	505	550	600	665	710	800	895
50	500	565	615	670	745	795	895	1000
60	550	615	695	735	815	870	980	1100
70	595	665	725	795	880	940	1060	1185
80	635	710	775	850	940	1000	1135	1265
90	670	755	825	900	995	1065	1200	1345
100	710	795	870	950	1050	1120	1265	1415

Rekenvoorbeeld:

Een PVC verzamelleiding Ø110 mm moet worden geplaatst boven een systeemplafond. De lengte vanaf een vastpunt tot de bocht bedraagt 6 meter, het temperatuurverschil bedraagt 40°C. De lengte van het toe te passen expansiebeen wordt berekend met behulp van onderstaande formule of bovenstaande tabel.

Oplossing:

Stap 1 bepalen uitzetting: $\Delta L = L \times \lambda \times \Delta T =$

$L (= 6 \text{ meter}) \times \lambda (= \text{de uitzettingscoëfficiënt } 0,06 \text{ mm per meter}) \times \Delta T (= 40^\circ\text{C}) = 14,4 \text{ mm} \rightarrow$ invullen in formule of toepassen tabel: (Controleren op tekening en tijdens uitvoering of deze ruimte beschikbaar is)).

Stap 2 optie a) Bereken met formule of optie b) bepalen middels tabel.

a) Berekenen met formule: $L_b = C \times \sqrt{d \times \Delta L}$

$C = 15,8$ voor PVC

$d = 110 \text{ mm}$

$L = 6 \text{ m}$

$\lambda = 0,06 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$

$\Delta T = 40^\circ\text{C}$

Invullen geeft: $L_b = 15,8 \times \sqrt{(110 \times 14,4)} \approx 629 \text{ mm}$

b) Toepassen tabel geeft

Berekende expansie in stap 1 = 14,4 mm. Afronden naar boven, kies ΔL 15 mm

Aflezend ΔL 15 mm $\rightarrow L_b = 645 \text{ mm}$

4.9.3 Expansie bij manchetverbinding (PP en DykaSono)

Omdat bij PP de expansie in de manchetmofkamer wordt opgevangen moet de stijfheid van het leidingsysteem uit de wijze van beugelen komen. Er moet zodanig worden gebeugeld dat bij gebruik van de installatie of bijvoorbeeld bij ontstoppen van de riolering de verbindingen niet uit elkaar gaan.

Uitzetting en krimp van het leidingsysteem kan worden opgevangen in de **mof: fixeert het leidingdeel en richt zodoende de expansie één kant op.**

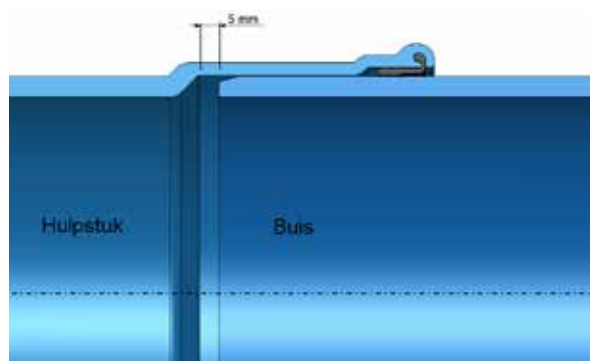
Beugelprincipes PP:



Het draadeind op de vastpuntbeugel moet volledig gefixeerd zijn, zodat de expansie van de buis volledig in de mof van het hulpstuk kan worden opgenomen.



Een geleidebeugel richt de expansie in het hulpstuk en biedt een draagfunctie.



Expansie ruimte in de mof (DykaSono).

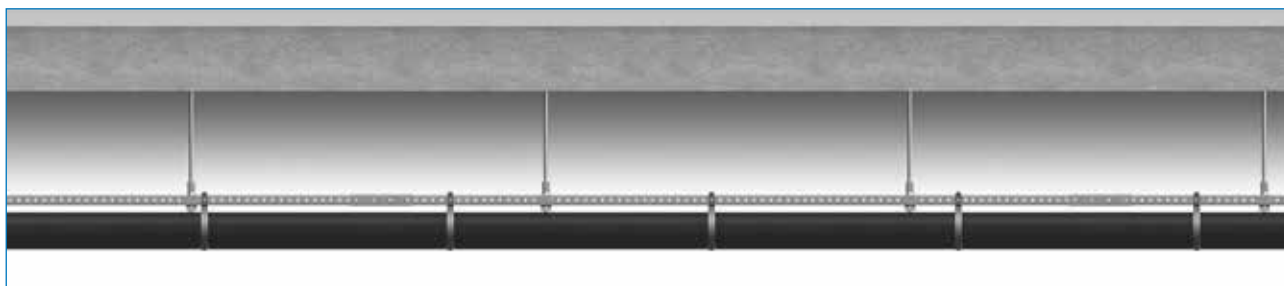
4.9.4 Expansie bij PE

PE kan zowel flexibel als star worden gemonteerd. Bij flexibele montage wordt de expansie net als bij de andere materiaalsoorten opgevangen middels benen of expansiemoffen.

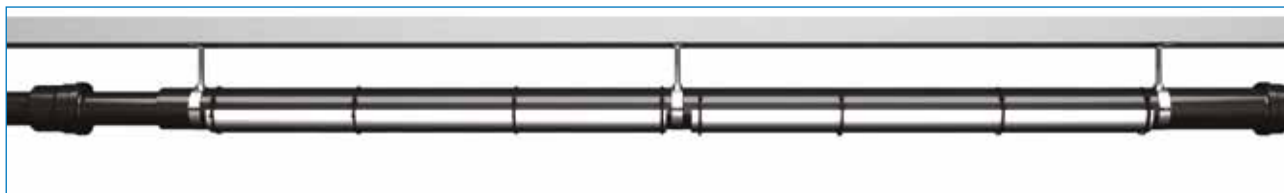
Door de lage E-modulus van PE is het in staat de optredende expansiekrachten in zichzelf op te nemen. Hierdoor kan het star worden gemonteerd, waarbij iedere lengteverandering wordt voorkomen. De hierbij optredende krachten en spanningen worden doorgeven aan de beugelconstructie. In de praktijk wordt daarom tot Ø 160 mm star gemonteerd, daarboven ontstaan zeer grote krachten op de beugelconstructies.

Tabel 4.9.4

Welke beugel voor welke (PE) diameter				
Plafond- of wandafstand	ø40-90 mm	ø110 mm	ø125 mm	ø160 mm
10 cm	1/2"	1/2"	1/2"	
15 cm	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
20 cm	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
25 cm	1/2"	1/2"	1/2"	1"
30 cm	1/2"	1/2"	1/2"	1"
35 cm	1/2"	1/2"	1/2"	1"
40 cm	1/2"	1/2"	1"	1"



Beugeling van een PE leiding aan een montagerail constructie.



Underschaalde PE leiding in geleidebeugels en voorzien van expansiemoffen. De leiding is onderschaald om doorzakking bij hoge mediumtemperaturen te voorkomen.



PE leiding in geleidebeugels.

4.10 Beugelafstanden

4.10.1 Horizontaal

Bij horizontale leidingen mag de beugelafstand ten hoogste gelijk zijn aan 10 x de buisdiameter, tot een maximum van 2,5 meter.

4.10.2 Standleiding

Bij standleidingen is de beugelafstand maximaal 30 x de buisdiameter tot een maximum van 1,8 meter.

Per verdiepingshoogte dienen minimaal 2 geleidebeugels geplaatst te worden en moet een vast punt aanwezig zijn.

Tabel 4.10: Maximale beugelafstanden

Maximale beugelafstanden (in mm)		
Diameter	Liggende leidingen	Standleidingen
ø40 mm	400	1200
ø50 mm	500	1500
ø63 mm	630	1800
ø75 mm	750	1800
ø90 mm	900	1800
ø110 mm	1100	1800
ø125 mm	1250	1800
ø160 mm	1600	1800
ø200 mm	2000	1800

4.11 Instorten

Alle materialen kunnen worden ingestort in beton maar dit vergt specifieke voorbereiding.

Algemene aandachtspunten zijn:

- Het verankeren van de leidingdelen om opdrijving te voorkomen.
- Het goed ondersteunen van de leidingdelen tijdens het storten; ondersteun hulpstukken max. 200mm vanaf de verbinding.
- Tijdens het storten voorzichtig verdichten om beschadiging te voorkomen.

Specifieke aandachtspunten per materiaal:

PVC

De lijmverbindingen dienen voldoende uitgehard te zijn. Houdt bij het instorten van PVC bij tunnelbouw (stookbeton) er rekening mee dat de temperatuur ter plaatse van de leidingen niet boven de 50°C stijgt. Bij een temperatuur tussen de 50°C en 70°C worden fixeermoffen toegepast.

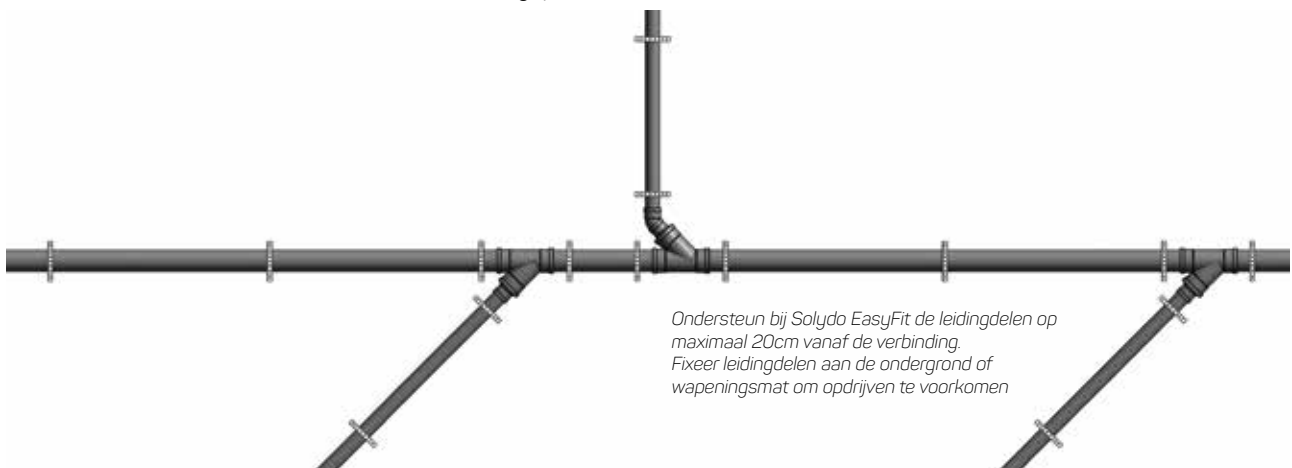
PP

Bij het instorten van PP in beton zal de lengte van het materiaal veranderen. Dit wordt opgevangen in de flexibele manchetverbinding. Bij een juiste verbinding van Solydo EasyFit hulpstukken is de blauwe ring in de mof goed zichtbaar om de buis of het spie-eind van het hulpstuk. Hierdoor is een visuele inspectie voorafgaand aan het instorten goed mogelijk.

Tevens bestaan er speciale hulpstukken zoals het instort T-stuk dat bij diverse vloerdiktes kan worden toegepast.

PE

Bij instorten van PE hoeft men geen expansiemoffen in de leiding aan te brengen. De lage e-modulus van PE zorgt ervoor dat lengteveranderingen in de PE leiding niet optreden. Door spanningsrelaxatie van PE neemt de leiding alle optredende trek- en drukspanningen zonder problemen in zich op.



Ondersteun bij Solydo EasyFit de leidingdelen op maximaal 20cm vanaf de verbinding. Fixeer leidingdelen aan de ondergrond of wapeningsmat om opdrijven te voorkomen

5. Het maken van lijmverbindingen in PVC

5.1 Algemeen

PVC buizen en hulpstukken zijn gemaakt van hard PVC-U. Verbindingen tussen de buizen en de hulpstukken worden uitgevoerd door middel van lijmverbindingen. In dit hoofdstuk wordt uiteengezet hoe goede PVC-lijmverbindingen tot stand komen.

5.2 Verbindingen

PVC-lijm is een verbindingsmiddel dat bestaat uit bindmiddelen, opgelost in een oplosmiddel of een mengsel van oplosmiddelen. Eén van die bindmiddelen is PVC.

Het maken van goede lijmverbindingen vereist een nauwkeurige manier van werken en een zekere vakkennis. Vooral in de grotere diameters is kennis en ervaring van verlijmen met PVC van groot belang voor de kwaliteit van de lijmverbinding. Kennis kunt u opdoen door deze handleiding goed te bestuderen en u, vooral in het begin, te laten begeleiden door ervaren mensen. Voor informatie en training kunt u contact opnemen met DYKA.

5.2.1 Wat is PVC-lijm?

PVC-lijm is een verbindingsmiddel dat bestaat uit vulstoffen waaronder PVC die opgelost zijn in een oplosmiddel of een mengsel van oplosmiddelen. De lijm dringt in het oppervlak van de te verlijmen PVC-onderdelen en vormt, nadat de verbinding tot stand is gekomen, een koudlas verbinding. De lijm en de PVC-onderdelen vormen één geheel als de juiste lijmsoort is gebruikt en de juiste techniek is toegepast.

5.2.2 Behandeling van de lijm

DYKA lijm wordt gebruiksklaar geleverd. Voor gebruik moet u de lijm goed omroeren. Controleer de viscositeit van de lijm. Lijm met een goede viscositeit loopt vloeibaar zonder klonten gelijkmatig van de kwast. Wanneer de lijm niet meer vrij van de kwast druipt of wanneer de lijm klontig of draderig wordt, is de viscositeit niet meer juist. Lijm die ingedikt of klontig is mag niet meer verwerkt worden. Verdunnen van de lijm mag beslist niet! Houd de kwast in de lijm tussen verschillende verlijmingen door.

Houd de lijm uit de zon met het deksel gesloten wanneer er niet met de lijm gewerkt wordt.

Bewaar PVC-lijm op een droge plaats bij een temperatuur tussen 5°C en 25°C. Goed gesloten en juist opgeslagen is deze lijm 1,5 jaar houdbaar. Als de lijm ouder is of wanneer de viscositeit duidelijk anders is dan de originele viscositeit is de lijm niet meer te gebruiken.

Als schroefdobussen eenmaal open zijn geweest, worden deze niet meer gezien als hermetisch afsluitende verpakkingen.



5.2.3 Wat u moet weten van lijmen voor u begint

Om een goede lijmverbinding te kunnen maken is het belangrijk dat u over enige kennis van lijmen beschikt. De volgende punten zijn de basisprincipes die u altijd goed in de gaten moet houden bij het verlijmen van PVC:

1. DYKA reinigingsmiddel doet meer dan alleen schoonmaken en ontvetten. Het penetreert in het PVC waardoor het PVC opzwellt. De te verlijmen oppervlakken worden hierdoor zacht en week gemaakt (plastisch) zodat een goede verlijming kan worden gemaakt.
2. Ook de lijm penetreert in het oppervlak van de te verlijmen delen. De penetratie van de lijm in het oppervlak zal groter zijn als de lijm langer vloeibaar gehouden wordt en zal sneller verlopen als de delen eerst worden voorbereid met reiniger. Bij koud weer is de penetratietijd langer dan bij warmer weer.
3. Gebruik de juiste lijmsoort (DYKA KOMO PVC lijm of DYKA PVC prefab lijm, zie tabel 5.4) en de juiste kwastmaat (zie tabel 5.3 Relatie buisdiameter en te gebruiken lijmkwasten). De bij sommige bussen geleverde kwast alleen gebruiken voor het op de bus vermelde toepassingsgebied.
4. Gebruik voldoende lijm. Masseer de lijm goed in en houd deze vloeibaar. Als van tevoren bekend is dat er sprake is van een spleet tussen de beide delen, dient u meerdere lagen lijm aan te brengen. Echter, zonder dat de voorgaande lagen kans krijgen op te drogen. Dus nooit een laag geheel laten drogen voordat u een nieuwe laag aanbrengt.
5. De buis en het hulpstuk moeten in één beweging in elkaar geschoven worden terwijl de lijm nog nat is en het PVC-oppervlak nog enigszins zacht is. Op deze manier zullen de beide delen samensmelten en één geheel vormen.
6. Door het oplossend vermogen van de lijm kan een teveel aan lijm of achtergelaten lijmresten de verbinding schaden. Verwijder overtollige lijm direct.
7. De verbindingsterkte begint, wanneer de lijm begint te drogen en uit te harden. Bij een strakke passing tussen beide delen vermengen de oppervlakten zich. Bij een ruime passing zorgt de lijm voor de verbinding en dichting. Bij een strakke passing kan de verbinding voordat de lijm volledig droog is een mechanische belasting weerstaan. Bij een ruime passing dient u langer te wachten met het belasten van de verbinding.

Let op:

Een hulpstuk dat aan twee kanten wordt verlijmd moet aan de kant die u het eerste gelijmd heeft enige droogtijd krijgen voordat u de andere kant lijmt. Dit is nodig om te voorkomen dat de eerste kant tijdens het drogen verdraait als u de tweede kant lijmt.



5.3 Materiaal en gereedschap

Voor het maken van lijmverbindingen met PVC heeft u nodig:

- Buissnijder (verkrijgbaar bij DYKA) of zaag met fijne tanden en afschuin- apparaat (of grof gekapte vijl)
- Schone niet pluizende reinigingsdoeken
- DYKA reiniger
- Schraper, potlood
- DYKA lijm (zie tabel 5.4 voor keuze van de juiste lijmsoort)
- Kwasten (zie tabel 5.3)

Gebruik kwasten van varkenshaar (want kwasten van kunststof lossen op in lijm en zullen dus snel onbruikbaar zijn).

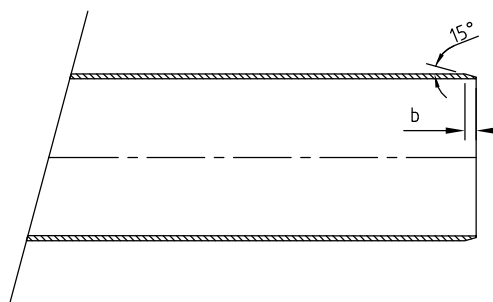
De soort kwast (rond of plat) en de grootte hangen af van de te verlijmen diameters. Hieronder een overzicht van de te gebruiken lijmkwasten.

Tabel 5.3: Relatie buisdiameter en te gebruiken lijmkwasten

Buisdiameter	Soort kwast	Afmeting kwast
tot 40 mm	rond	9 mm
50 mm t/m 75 mm	plat	1 "
90 mm t/m 200 mm	plat	1,5 "

5.4 Voorbereiding

- Kort de buis haaks af met een buissnijder of met een fijngetande zaag en verstekbak.
- Verwijder bramen of oneffenheden met een afbramer, mes, schuurpapier of vijl om te voorkomen dat de lijm bij de montage weggeschrapt wordt waardoor een slechte lijmverbinding ontstaat.
- Schuin de buis af onder een hoek van 10-15 graden over minimaal 20% van de wanddikte, zie figuur 5.4. Verwijder de scherpe kantjes met bijvoorbeeld schuurpapier of schraper.



Figuur 5.4: aanschuinen buiseinde

- De te verlijmen oppervlakten moeten schoon en droog zijn.
- Controleer de passing van de buis in het hulpstuk (spleetgrootte).
- Meet en markeer de insteekdiepte op de buis; bij voorkeur met afplakband, zodat de overtollige lijm gemakkelijk kan worden verwijderd. Markeer de insteekdiepte niet met een scherp voorwerp.

Tabel 5.4: herkenbaarheid verpakking PVC lijm en PVC reiniger

Type lijm:	Verpakking:		
PVC lijm (Rood/wit etiket)	Pot:	0,125	liter
		0,25	liter
		1	liter
	Blik	5	liter
		10	liter
		25	liter
PVC reiniger (Grijs/wit etiket)	Bus:	0,25	liter
		1	liter

5.4.1 Reinigen

Buiseinde en binnenkant van het hulpstuk grondig reinigen met een schone niet pluizende reinigingsdoek en DYKA reiniger. Wacht tot de reiniger verdampt is en de onderdelen droog zijn. Eventueel gevormde condens aanslag verwijderen.



1 Buis haaks afkorten



2 Markeer de insteekdiepte



3 Verwijder scherpe kantjes buitenzijde



4 Verwijder scherpe kantjes binnenzijde



5 Aanschuinen



6 Buiseinde reinigen met DYKA reiniger



7 Binnenkant hulpstuk reinigen



Diverse buisgereedschappen

5.5 Verlijmen

Vooral bij verlijmingen van diameters van 90mm en groter verdient het aanbeveling om na het schoonmaken van de te verlijmen oppervlakten met een schone reinigingsdoek en reiniger de oppervlakten nogmaals voor te bewerken, om later de penetratie van de lijm te bevorderen. Zorg ervoor dat dit rondom goed gebeurt en dat de oppervlakten droog zijn voordat u de lijm aanbrengt.

- De juiste lijmsoort aanbrengen met de juiste kwastmaat. De kwastmaten zijn zo gekozen dat de lijm met de nodige snelheid aangebracht kan worden en tevens voldoende tijd krijgt om in de PVC te penetreren.



- Smeer het hulpstuk aan de binnenkant en het buiseinde of spie-eind aan de buitenkant egaal in met lijm. Gebruik vooral op het spie-eind meer lijm dan nodig is en masseer de lijm goed in.



- Smeer eerst overdwars en strijk de lijm vervolgens in de lengte-richting af.
- Als de passing tussen buis en hulpstuk ruim is (grotere spleetbreedte) is het van belang dat u een tweede (en eventueel derde) laag lijm aanbrengt. Hierbij mag de vorige lijm laag niet droog zijn. Houd in dat geval de lijm vloeibaar door deze met de kwast in beweging te houden.



- Breng een dunne laag lijm aan in het hulpstuk. Overtollige lijm aan de binnenkant van het hulpstuk kunt u namelijk later niet meer verwijderen omdat u er niet meer bij kunt.



- Deze overtollige lijm kan zich na het tot stand brengen van de verbinding ophopen en schade toebrengen aan het leidingsysteem.

Bij het verlijmen mag aan de binnenzijde van de mof alleen een dunne laag lijm aangebracht worden om een opeenhoping van de lijm aan de binnenkant van de buis te voorkomen.

Terwijl de lijm nog vloeibaar is de twee delen met een rustige gelijkmatige beweging zonder te stoppen in elkaar steken. Zorg ervoor dat de verbinding binnen 8 seconden op de juiste plaats zit. Indien er tekenen zijn dat de lijm op de oppervlakten begint te drogen, moet u snel een nieuwe laag aanbrengen, waarbij u er op moet letten dat er niet teveel lijm in het buizensysteem kan komen. Overtollige lijm direct verwijderen.

PVC-lijm is sneldrogend. Daarom dient er snel gewerkt te worden. Dit betekent, dat vooral bij de grotere diameters groter dan 110mm, het aan te bevelen is dat de verlijmingen worden gemaakt door twee personen.

Bij een hoge vochtigheidsgraad van de lucht is snel monteren erg belangrijk omdat vocht uit de lucht (condens) kan neerslaan op het lijmmoppervlak. Bij verlijmen in de zon mag de buistemperatuur niet boven de 45°C oplopen. Bij leidingdiameters vanaf 160 mm kan hulpgereedschap het verlijmen vergemakkelijken. De beide delen nooit in elkaar slaan!

Een goed gemaakte verbinding zal normaal gesproken een soort lijmrand rondom de gehele omtrek te zien geven. Als hier na de verlijming een spleet te zien is, kan dit betekenen dat de verbinding niet goed gemaakt is of dat er verkeerde lijm is gebruikt.

De lijmbus na gebruik goed afsluiten om verdamping van het oplosmiddel te voorkomen. Tussen de verschillende lijmverbindingen kunt u de kwast het beste in de lijm laten staan, en de bus afsluiten met bijvoorbeeld een PE deksel waarin u een gat voor de kwast hebt gemaakt. Als u de kwast langere tijd niet gebruikt, maak dan deze met reiniger schoon zodat deze niet hard wordt. Is de kwast toch enigszins hard geworden, dan zal deze meestal weer zacht worden in wat reiniger of lijm. Een met reiniger doordrenkte kwast mag niet voor lijmen gebruikt worden.

Bij het opnieuw gebruiken van de kwast deze eerst uitslaan, uitdrukken en met reinigingsdoek goed droogmaken. Omdat lijm en reiniger PVC oplossen en aantasten mogen buizen en hulpstukken niet onnodig in aanraking komen met lijmresten.

Denk aan het milieu. Lijm is chemisch afval. Zorg ervoor dat lege lijmbussen, gebruikte doeken en papier niet achterblijven, maar gooi deze direct in een afvalton voor chemisch afval.

Let op: bovenstaande handleiding voor het verlijmen van PVC geldt voor normale omstandigheden, dat wil zeggen temperaturen tussen 5°C en 25°C. Buiten deze temperatuurgrenzen dient u extra zorgvuldig te werk te gaan. Beneden 0°C niet lijmen. Als u bij temperaturen onder 5°C moet lijmen, neemt u dan contact op met DYKA.

5.5.1 Droogtijd

Behandel nieuwe verbindingen voorzichtig. Droogtijden zijn afhankelijk van de diameters, de spleetgrootte en de omgevingstemperatuur.

Een indicatie:

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| • 15°C tot 40°C | droogtijd minimaal 1/2 uur |
| • 5°C tot 15°C | droogtijd minimaal 1 uur |
| • 5°C | droogtijd minimaal 2 uur |

Voordat de buis met de verbinding gemonteerd kan worden dient u te wachten tot de droogtijd voorbij is. Bovendien is het belangrijk dat het buizensysteem inwendig voldoende geventileerd wordt. De tijdsduur hiervoor is afhankelijk van de gebruikte lijmsort, de diameter van de buis en de temperatuur ter plaatse.

Houd bij lage temperaturen, hoge luchtvochtigheid en grote diameters rekening met relatief lange droogtijden.

5.5.2 Veilig werken met lijm en reiniger

Let op!

PVC lijm en reiniger bevatten vluchtige oplosmiddelen. Om veilig met deze middelen te werken moet u de letten op de volgende punten:

- Lees het etiket.
- Laat de lijm niet in contact komen met uw huid en ogen.
- Zorg voor een goede ventilatie of afzuiging als u in een afgesloten ruimte moet lijmen.
- Lijm niet bij open vuur en rook niet tijdens het lijmen.
- Houd deksels op de bussen lijm en reiniger als u niet lijmt.
- Gooi gebruikte, natte doeken met reiniger niet vlak bij de werkplek, maar buiten in een afvalton voor chemisch afval.
- Eet en drink niet tijdens het lijmen.

6. Het maken van steekverbindingen in PP

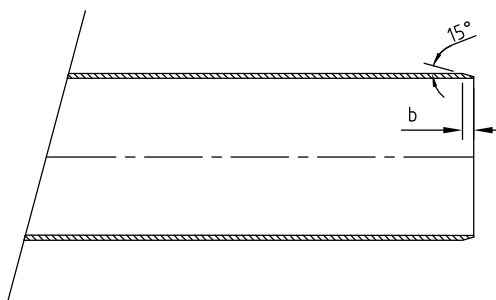
6.1 Verbindingen

De verbindingen van buizen onderling kunnen uitsluitend tot stand worden gebracht d.m.v. hulpstukken met manchetverbindingen. Door de specifieke materiaal-eigenschappen van PP laat het materiaal zich niet verlijmen. De manchetverbinding heeft het grote voordeel dat de verbinding flexibel, verdraaibaar en demontabel blijft.

6.2 Het maken van een verbinding

Een goede verbinding wordt als volgt gemaakt:

1. De buis haaks afzagen, afbramen, scherpe kanten verwijderen en aanschuinen.



2. Smeer de afdichtingsring in met een DYKA glijmiddel. Het niet gebruiken van een glijmiddel wordt afgeraden i.v.m. de montagekracht, maar leidt niet tot schade aan de afdichtingsring.
3. Breng de buis of het spie-eind van een hulpstuk met een licht draaiende beweging recht in de mof. Mede dankzij de markeringen op de buis en hulpstukken is een gemakkelijk (na-)stelbaar onder de gewenste hoek. Indien een expansiemogelijkheid gewenst is, moet de buis tot in de aanslag in de mof worden gestoken. De buis op dit punt merken en 10mm uit de mof terugtrekken.



Niet belaste afdichting



Detail afdichting in gebruik

6.3 De afdichtingen

De afdichting wordt tot stand gebracht door middel van 2K-manchetten die in de mof van het hulpstuk fabrieksmatig zijn gefixeerd. Deze afdichtingsringen zijn vervaardigd uit een TPV en bestand tegen normaal huishoudelijk afvalwater en de daarin voorkomende chemische stoffen. Als er uitzonderlijke chemische stoffen en/of concentraties zijn te verwachten is het raadzaam contact op te nemen met DYKA.



Bij een juiste verbinding van Solydo EasyFit hulpstukken is de blauwe ring in de mof goed zichtbaar om de buis of het spie-eind van het hulpstuk. En dat is weer gemakkelijk bij visuele inspecties!

6.4 Aansluiting op onderdelen van een ander materiaal

In alle gevallen moeten de aansluitingen tot stand worden gebracht door middel van fabrieksmatig vervaardigde overgangsstukken en manchetten. De aansluitingen moeten zodanig worden uitgevoerd, dat er een lucht- en waterdichte verbinding ontstaat. PP hulpstukken kunnen zonder extra voorzieningen worden toegepast op PVC en PE buizen met dezelfde diameter. PP sifons kunnen rechtstreeks in een mof van gelijke diameter op een PP leidingsysteem worden aangesloten. Speciale overgangsstukken zijn niet nodig.

6.5 Doorvoeren van afvoerleidingen door vloeren en wanden

Op de plaats van doorvoeren van afvoerleidingen door daken, woningscheidende vloeren of -wanden is het aan te bevelen om voorzieningen te treffen zodat er een afdoende afdichting ontstaat voor gassen, vloeistoffen en waar nodig ook voor geluid. Denk hierbij ook aan het eventueel plaatsen van brandmanchetten.

6.6 Starre montage bij instorten

Bij het instorten van PP leidingsystemen verandert de lengte tijdens het verwarmen/uitdienen van het beton. Dit kan worden opgevangen door de (flexibele) manchet verbindingen.

Bij het instorten van gefixeerde geprefabriceerde PP leidingsystemen zal de optredende spanning in de lengterichting als gevolg van de relatief lage E-modules van PP worden omgezet in een spanning in de wand. Deze relaxeert en verdwijnt in korte tijd.

De verbindingen tussen buizen en hulpstukken kunnen zonder extra voorzieningen uitgevoerd worden.

Alle materialen kunnen worden ingestort in beton maar dit vergt specifieke voorbereiding.

Algemene aandachtspunten zijn:

- Het verankeren van de leidingdelen om opdrijving te voorkomen.
- Het goed ondersteunen van de leidingdelen tijdens het storten; ondersteun hulpstukken max. 200mm vanaf de verbinding.
- Tijdens het storten voorzichtig verdichten om beschadiging te voorkomen.

Bij een juiste verbinding van Solydo EasyFit hulpstukken is de blauwe ring in de mof goed zichtbaar om de buis of het spie-eind van het hulpstuk. Hierdoor is een visuele inspectie voorafgaand aan het instorten goed mogelijk.

Tevens bestaan er speciale hulpstukken zoals het instort T-stuk dat bij diverse vloerdiktes kan worden toegepast.

6.7 PP-instort T-stuk

Wanneer zogenaamde verdiepiings-T-stukken worden ingestort, gebruik dan de hiervoor speciaal ontwikkelde instort-T-stukken. Deze speciale T-stukken zijn voorzien van versterkingsribben met als doel:

1. Het verstijven van het product om mogelijke deformaties tijdens het storten te voorkomen;
2. Een labyrint-afdichting te creëren tussen het speciale T-stuk en de betonvloer om eventuele wateroverlast op een lagere gelegen verdieping te keren.

6.7.1 Montage-instructie instort T-stuk



Voorbereiding: Plaats een speciedeksel 110 mm in de mof aan de bovenzijde van het instort T-stuk. Verwijder de twee schroeven en haal de flens van het T-stuk af. Plaats vervolgens een speciedeksel 110 mm om het spie-eind 110 mm aan de onder/binnenkant. Plaats hierna de flens weer terug, bevestig de schroeven in hun oorspronkelijke positie.

1. Sluit de horizontale leiding aan en bevestig de constructie aan de wapeningsmap of ondergrond om opdrijven te voorkomen.



2. Nu kan het beton worden gestort.



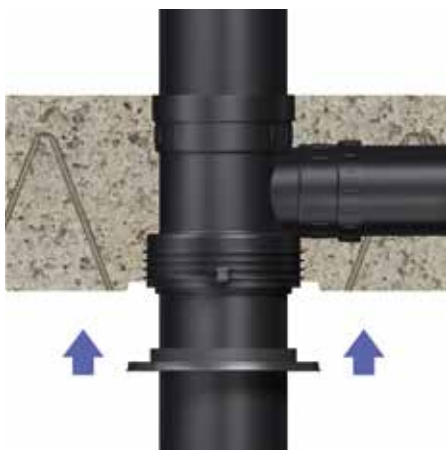
3. Nadat het beton uitgehard is en de bekisting verwijderd, kunnen ook de speciedeksels worden verwijderd.



4. Bevestig de flens om de mof. Steek de manchetmof vervolgens om het spie-eind aan de onderzijde van het instort T-stuk.



5. Schuif na het aanbrengen van de manchetmof, de flens weer omhoog.



6. Om te voorkomen dat de flens en manchetmof naar beneden zakken, draait u vervolgens de schroeven weer in het instort T-stuk.

6.8 Uitvoering in prefab

Bij het ontwerpen van een leidingsysteem kan gebruik worden gemaakt van het aanleveren van geprefabriceerde leidingsets op de bouwplaats.

De voordelen van deze geprefabriceerde leidingsets zijn:

- De aanleg is minder afhankelijk van het weer;
- Het is beter te controleren;
- De montage kost minder tijd.

Wel moet er bij het ontwerp rekening mee worden gehouden dat de omvang van prefabssets aan beperkingen is onderworpen. Een oplossing is dan om het gewenste stelsel in koppelbare delen op te splitsen.

Omdat een manchetverbinding flexibel blijft kan een met witte markeringsstift aangebrachte markering op de buis, net naast het hulpstuk, zorgen voor een visuele inspectiemogelijkheid op het evt uitlopen van de buis uit de mof tijdens de bouwfase. Bij een juiste verbinding is rondom de buis of het spie-eind van een hulpstuk de blauwe ring duidelijk zichtbaar in de mof van het hulpstuk. Dankzij de markeringen op de mofzijde van de hulpstukken is e.e.a. ook op de bouwplaats nog goed nastelbaar.

1. De buis haaks afzagen, afbramen, scherpe kanten verwijderen en aanschuiven.
2. Het gebruik van fixatiekit is niet nodig. Wanneer er toch fixatiekit wordt toegepast breng dit dan alleen ruim aan in de mofkamer en slechts minimaal op de manchet om het insteken van de buis te vereenvoudigen.
3. Indien een expansiemogelijkheid gewenst is moet de buis tot in de aanslag in de mof worden gestoken. De buis op dit punt merken en 10mm uit de mof terugtrekken.

6.9 Beugeling

Waar de afdichtingen tussen PP buizen en hulpstukken door middel van manchetten gemaakt zijn, zal er zodanig gebeugeld moeten worden dat bij de aanleg en gebruik van de PP binnenriolering en eventueel ontstoppen van de riolering, de verbindingen niet uit elkaar gaan. Bij een juiste verbinding is rondom de buis of het spie-eind van een hulpstuk de blauwe ring duidelijk zichtbaar in de mof van het hulpstuk.

Houd, bij het ontwerpen van binnenhuisriolering, rekening met bewegingen die u kunt verwachten als gevolg van krimp en uitzetting. De flexibiliteit van de leidingen kan een dergelijke beweging opvangen.

U krijgt die flexibiliteit door:

- a. expansie in de mof of
- b. flexibele benen toe te passen.

Maak bij het ontwerp een keuze uit de drie manieren van beugeling:

1. Vaste beugeling
2. Geleidende beugeling of
3. Een combinatie van beide.

Geleidende beugeling wordt zodanig uitgevoerd dat de buizen in axiale richting kunnen bewegen. In verband hiermee moet u de beugels op een zekere afstand van de hulpstukken bevestigen (max. 200mm vanaf de verbinding).

In de onderstaande tabel vindt u een overzicht van beugelafstanden bij standleidingen, horizontale leidingen en flexibele benen.

Diameter	Afstand tot de bocht van flexibele benen	beugelafstanden voor	
		liggende leidingen	standleidingen
40	200	400	1200
50	250	500	1500
75	375	750	1800
110	550	1100	1800
125	625	1250	1800
160	800	1600	1800

Tabel 6.9 Beugelafstanden PP (in mm)

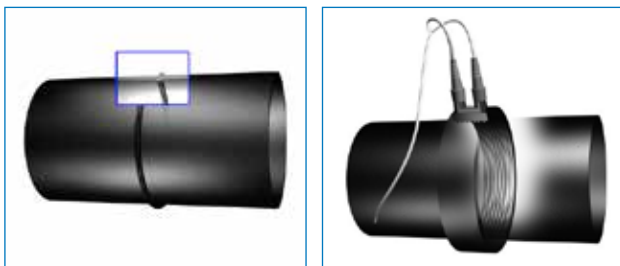
7. Het maken van lasverbindingen in PE

7.1 Verbindingen in PE

Aangezien PE niet verlijmd kan worden is men voor het maken van verbindingen aangewezen op diverse lasmethoden. Door de vele verbindingsmogelijkheden is PE toepasbaar in praktisch alle bouwsituaties. In dit hoofdstuk vindt u de verschillende verbindingsmogelijkheden.

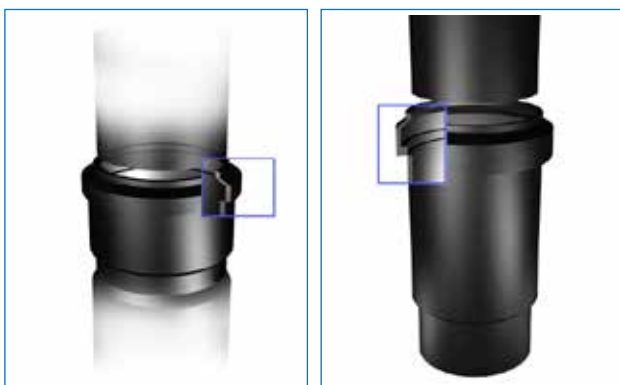
Vaste verbindingen

Om buizen en/of hulpstukken met elkaar te verbinden kan er gebruik worden gemaakt van spiegellassen of elektrolassen.



Flexibele verbindingen

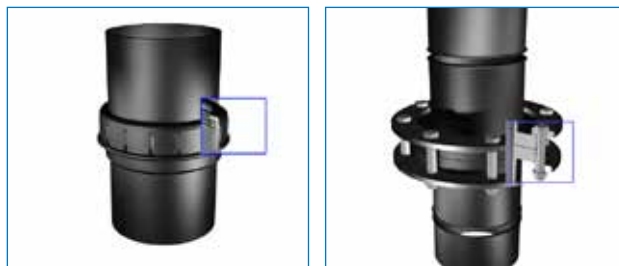
Ook zijn er rubberringmanchetverbindingen toe te passen. Deze rubberringmoffen worden aan een zijde gespiegellast aan de buis of een hulpstuk. Hierdoor is een eenvoudige montage op de bouwplaats te realiseren en bestaat er een expansie- en na-stelmogelijkheid.



Demontabele verbindingen

Wanneer er een driedelige koppeling in het leidingdeel wordt toegepast bestaat er de mogelijkheid om een gedeelte van de leiding eenvoudig te verwijderen. Bijvoorbeeld bij verstoppingen kan dit gewenst zijn.

Wanneer er flensverbindingen (kraagbus en losse flens) worden toegepast zijn appendages gemakkelijk in het leidingsysteem te monteren. Ook kan er met behulp van flensverbindingen gemakkelijk worden overgaan naar andere materiaalsoorten als RVS of gietijzer.



Krimp en uitzetting

Krimp die plaatsvindt als het materiaal voor de eerste keer met hoge temperaturen wordt belast heet de 'geboortekrimp'. PE buizen worden volgens DYKA-licentie geëxtrudeerd en vervolgens getemperd. Door het temperen wordt het krimpen van het materiaal tot een minimum teruggebracht. Hiermee worden schadelijke trekspanningen, veroorzaakt door de krimp, voorkomen. Dit productieproces garandeert een nagenoeg spanningsvrije installatie. De restspanningen nemen snel af door de relaxatie van PE.

- Hanteer als vuistregel dat 1 meter buis bij 50 °C temperatuurverhoging 10mm uitzet
- Volgens NEN-EN 1519-1:2000 toegelaten krimp per meter: maximaal 15mm
- Optredende krimp van getemperde DYKA PE buis per meter: ten hoogste 1mm

7.2 Spiegellassen

Verbindingen maken met spiegellassen kan op twee manieren. Handmatig met een handlasspiegel of mechanisch met een spiegellasmachine. DYKA adviseert om altijd een werkbankspiegellasmachine te gebruiken. Met een handlasspiegel kunnen de lasdruk en de positie niet exact worden bepaald, waardoor de kans op foutieve verbindingen aanzienlijk groter is. Met een werkbankspiegellasmachine kunnen de lasdruk en de positie precies worden ingesteld, waardoor de verbindingen wel goed en betrouwbaar zijn.

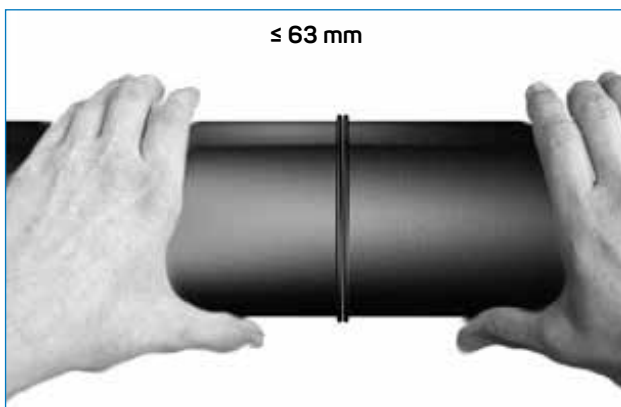
7.2.1 Handmatig

Een handmatige verbinding wordt gemaakt met behulp van de handlasspiegel. Bij het maken van verbindingen met de handlasspiegel kan de juiste lasdruk niet bepaald worden.

DYKA adviseert deze lasmethode uitsluitend toe te passen bij buisdiameters tot en met $\varnothing 63$ mm, bij handzame lasconstructies.



Handlasspiegel



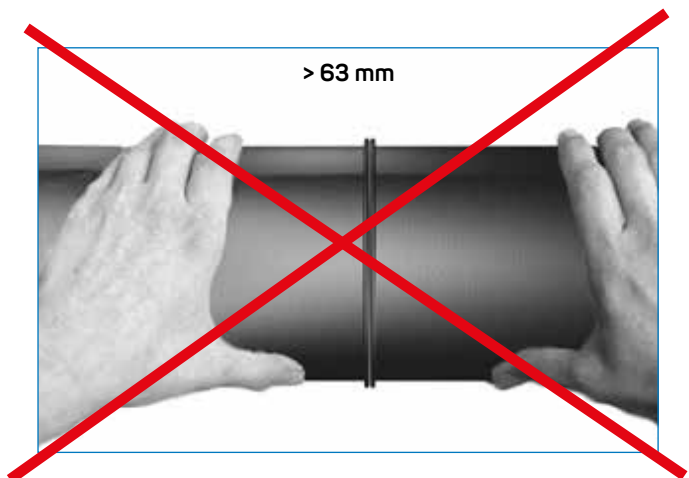
Met de hand lassen. Dit kan tot en met $\varnothing 63$ mm.

7.2.2 Mechanisch

Gebruik vanaf $\varnothing 75$ mm de spiegellasmachine.



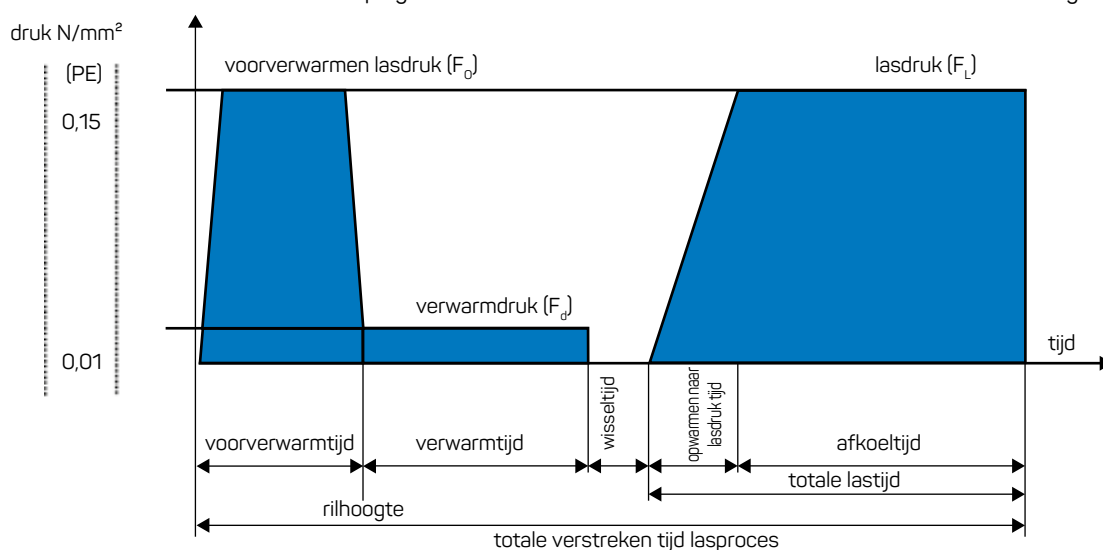
Richtwaarden voor lasdruk	
$\varnothing$ mm	kg
40	6
50	7
63	9
75	10
90	15
110	22
125	28
160	45
200	57
250	90
315	140



7.3 Voorbereidingen

Let voor een goede spiegellasverbinding op de volgende punten:

1. Spiegelt temperatuur 210 °C.
 2. Haakse zaagsnede van de buis met zaag of pijpsnijder.
 3. De te verbinden oppervlakken dienen vet- en stofvrij te zijn. Reinig beide delen daarom grondig met geschikt ontvettingsmiddel en goed absorberend, niet pluizen en niet gekleurd papier. **Ook het verwarmingselement (lasspiegel) moet gereinigd worden.**
 4. Las- en opwarmingstijd volgens de tabel bij de lasapparaat.
 5. Juiste druk en afkoeltijd.
- Tot Ø 63 mm kan men lassen met de handspiegel. Vanaf Ø 75 mm moeten lassen met de lasmachine worden uitgevoerd.



Tabel 7.3 Lastabel PE

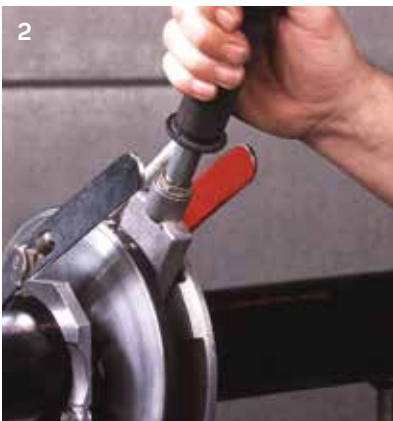
Diameter	Wanddikte	Voorverwarmdruk/ lasdruk	Verwarm- druk	Rilhogte	Verwarmtijd	Wissetijd*	Drukopbouw- tijd	Afkoeltijd
d_1	e							
mm	mm	FO-FL [N]	Fd [N]	mm	sec	sec	sec	min
40	3,0	55	4	0,5	29	4	4	4
50	3,0	70	5	0,5	30	4	4	4
56	3,0	75	5	0,5	30	4	4	4
63	3,0	85	6	0,5	31	4	4	4
75	3,0	105	7	0,5	32	5	5	4
90	3,5	145	10	0,5	35	5	5	4
110	4,2	210	14	0,5	42	5	5	6
125	4,8	275	18	1,0	48	5	5	6
160	6,2	450	30	1,0	62	6	6	9
110	3,4	175	12	0,5	35	5	5	4
125	3,9	225	15	0,5	39	5	5	5
160	4,9	370	25	1,0	49	5	5	7
200	6,2	570	38	1,0	62	6	6	9
250	7,8	900	60	1,5	77	6	6	11
315	9,7	1400	93	1,5	77	6	6	11
200	7,7	700	47	1,5	77	6	6	11
250	9,6	1090	73	1,5	97	7	7	13
315	12,1	1730	115	2,0	121	8	8	16

*Wissetijd lasspiegel uitnemen en leidingdelen samenvoegen

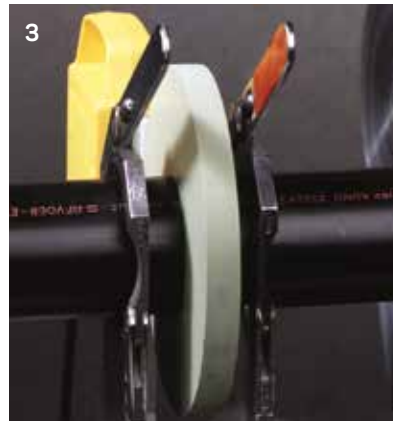
7.4 Spiegellassen



- Stel spiegeltemperatuur in op $\pm 210^\circ\text{C}$.
- Maak een haakse zaagsnede van de buis met een zaag of pijpsnijder.
- Monteer de spanplaten van de gewenste diameter en lijn ze uit.
- Klem de leidingonderdelen vast in de spanplaten. Zorg ervoor dat de onderdelen ca. 25 cm aan beide zijden door de spanplaten zijn gestoken en goed zijn uitgelijnd ten opzichte van elkaar.



- Zet met de snelspanhandel de ingestelde lasdruk vast. De leidingonderdelen dienen ca. 25 mm aan beide zijden door de spanplaten steken en goed met elkaar uitgelijnd te zijn.
- Verwijder alle oneffenheden en maak de aan elkaar te lassen oppervlakten vlak.

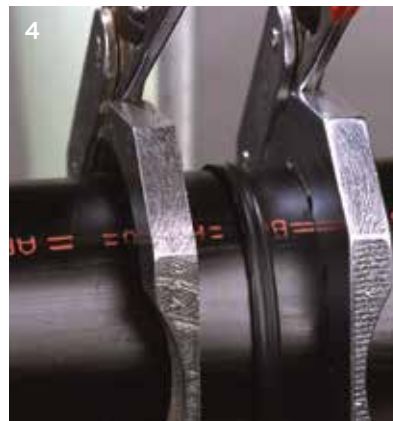


- Maak de lasspiegel goed schoon.

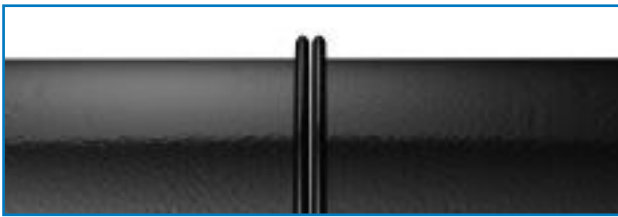
Zie tabel 7.3 voor de waarden van de lasdruk.

Op de tabel bij de machine staan de las- en opwarmingstijden.

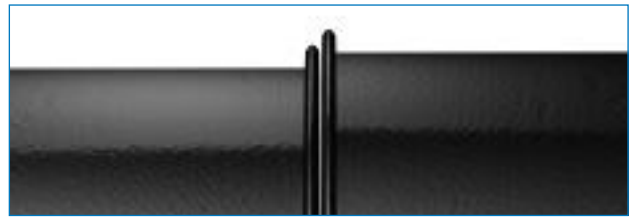
- Plaats de lasspiegel tussen de ingeklemde delen en verwarm de onderdelen totdat zich rondom een lasril heeft gevormd.
- Laat de druk zakken en warm de buis door.



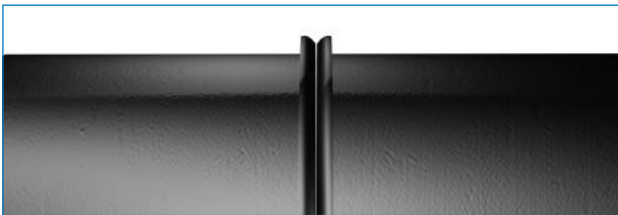
- Neem de lasspiegel uit en voeg beide onderdelen samen. Belast de leidingen niet gedurende de afkoeltijd. Het samenvoegen moet binnen 5 seconden gebeuren.
- De lasdruk, ingesteld op de lasmachine, moet geleidelijk op de eindwaarde worden gebracht. Te snel samendrukken vermindert de kwaliteit van de spiegellase.



Goede spiegelllas verbinding



Slechte spiegelllas verbinding: de hartlijn is verplaatst



Slechte spiegelllas verbinding: te grote lasdruk



Slechte spiegelllas verbinding: ongelijke opwarming



7.5 Elektrolasverbindingen

Verbindingen van de PE leidingen kunt u ook maken met elektrolassen. Elektrolassen is uitstekend geschikt om bijvoorbeeld leidingen op hoogte in het gebouw te verbinden. Voor elektrolassen heeft u een elektrolasmof en een geschikte lastrafo nodig.

Elektrolasmof

De PE elektrolasmof is een los element. Buizen en/of hulpstukken kunnen tot op de halve mofdiepte in de mof worden geschoven. Daarna wordt het materiaal gelast, zodat een permanente verbinding ontstaat.

De elektrolasmof kan als 'overschuifmof' worden gebruikt. Verwijder hiervoor de losse ring midden in de mof.



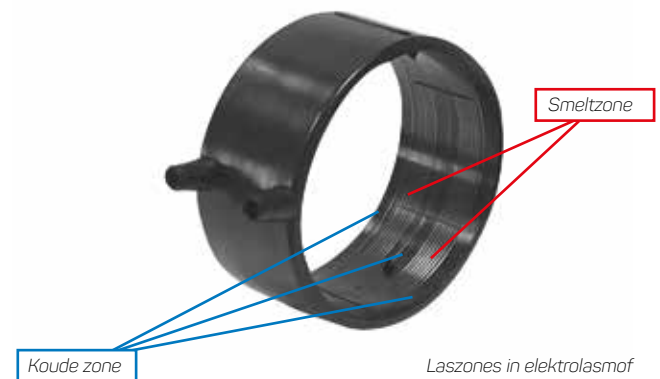
Elektrolasmof als overschuifmof: in de diameters 40 mm tot en met 160 mm stootrand verwijderen met een mesje. In de diameters 200 mm tot en met 315 mm: stootrand verwijderen met schroevendraaier.

7.6 Universele lastrafo

De universele lastrafo is een lasapparaat dat gebruikt wordt voor de verbinding van **drukloze** afvoerbuizen van PE door middel van elektrolasmoffen van PE.



Elektrolasmof in aangesloten situatie



Laszones in elektrolasmof

Met het apparaat kunt u lasmoffen lassen in de maten van 40 mm tot en met 315 mm. In de lasmof zit een weerstandsdraad ingebouwd, die na aansluiting op het lichtnet (230 Volt) of een aggregaat de warmte produceert die voor het lasproces nodig is. Het lasproces wordt beëindigd door een elektronisch gestuurde tijd klok die de stroom uitschakelt. Met de moffen en het elektrolasapparaat kunt u leidingen van 40 tot en met 315 mm lassen.

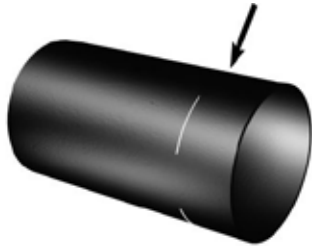
Het PE-elektrolasapparaat is voorzien van een primaire en een secundaire kabel en een voedingskabel.

U treft bij het lasapparaat een duidelijke gebruiksaanwijzing aan. De universele lastrafo herkent de gebruikte elektrolasmoffen indien het juiste moffensnoer is aangesloten. Deze herkenning is nodig om de tijd van lassen, de stroomsterkte en de benodigde spanning te bepalen.

De universele lastrafo is zodanig geprogrammeerd dat het lassen wordt verhinderd wanneer de omgevingstemperatuur en/of de voedingsspanning bepaalde limieten overschrijden.

7.7 Elektrolas-instructie

- Zaag of snijd de buis haaks op lengte, schuin de uiteinden op 15° aan en verwijder eventuele bramen aan de buis met een mes. **Let op:** wanneer buiseinden niet haaks zijn afgezaagd ontstaat er kans op lekkage, verbranding of ongewenste versmelting.
- Buis in het hulpstuk steken. Buis op + 10 mm aftekenen of markeren. Dit is het schraapgedeelte.



- Het oxydelaagje aan de buitenkant van de te lassen buizen en hulpstukken verwijderen met een schraper of schiller.



Handschraper

- Het geschrapte gedeelte moet ongeveer 0,2 cm diep zijn en een minimale lengte hebben van de helft van de te gebruiken lasmof, vermeerderd met 1cm. Bij niet voldoende goed geschrapte onderdelen zal alleen een oppervlakkige hechting worden veroorzaakt in plaats van een verbinding waarbij een door-en-door versmelting plaatsvindt.



Schilapparaat voor grote diameters

Let op: niet toegestane schraapmiddelen zijn: schuurpapier, slijpsteen, polijst wiel.

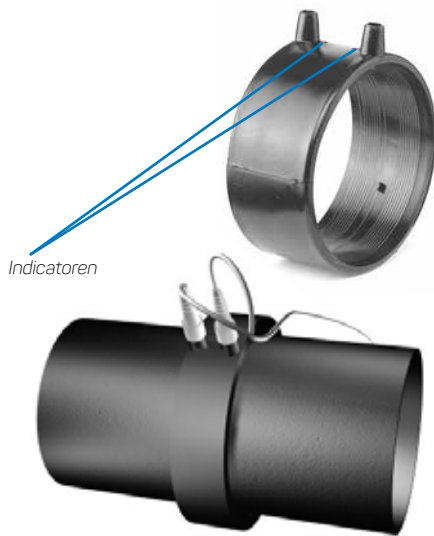
- Verzekert u ervan dat de te lassen onderdelen niet ovaal zijn.
- Teken diepte van het hulpstuk af
- De binnenkant van de elektrolas-mof ontvetten met PE-reiniger.



- De buiseinden en de laseinden van de hulpstukken dienen vóór en tijdens het lassen droog te zijn.
- Steek de te verbinden delen in de elektrolasmof.
- Controleer of de aan/uit schakelaar op de trafo op 'uit' staat, alvorens de snoeren op de mof aan te sluiten.
- Monteer de stekkers. Dit kan in willekeurige volgorde.



- Start het lasproces door de startknop in te drukken en daarna los te laten. Op de display wordt de resterende lastijd in seconden weergegeven.
- Na het voltooien van de las geeft het display aan of de las correct is uitgevoerd. Ook op de mof kunt u zien of de las correct tot stand is gebracht aan de hand van de indicatoren. Hier steken pinnetjes uit.*



* De indicatoren zeggen niets over de kwaliteit van de lasverbinding, ze geven alleen aan dat er een lasverbinding tot stand is gebracht. Daarnaast geven ze ook aan of het hulpstuk al eens eerder is gebruikt. Dubbel gebruik van hulpstukken is ten strengste verboden.

- Zet de schakelaar in de 'uit'-positie, en haal de stekker uit het stopcontact.
- Laat de gemaakte verbinding afkoelen zonder de koppeling en aangesloten buizen/hulpstukken te bewegen / draaien / trekken / buigen. Kijk voor afkoeltijden in de tabel op pagina 70.
- Zodra de las voltooid is kunnen de stekkers verwijderd worden, eveneens met een draaiende beweging.
- Als een las is uitgevoerd en de stekkers zijn verwijderd van de lasmof zal het apparaat automatisch in de 'wachtstand' komen waarna een eventuele volgende lasverbinding gemaakt kan worden.

De lasapparatuur moet uitsluitend gebruikt worden volgens de uitgebreide lasinstructies, welke aanwezig dienen te zijn bij de lasapparatuur.

Het personeel, werkend met het lasapparaat, moet zijn opgeleid voor het gebruik hiervan en geïnstrueerd zijn over de geldende veiligheidsnormen.



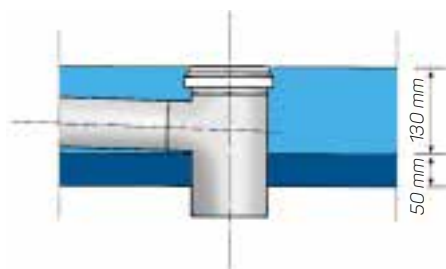
PE elektrolasapparaat

7.8 Standleidingmontage in combinatie met instortelementen

7.8.1 Montagemethode van standleidingen en instortleidingen (max. Ø 75 mm) bij breedplaatvloeren vanaf 13 cm opstortdikte

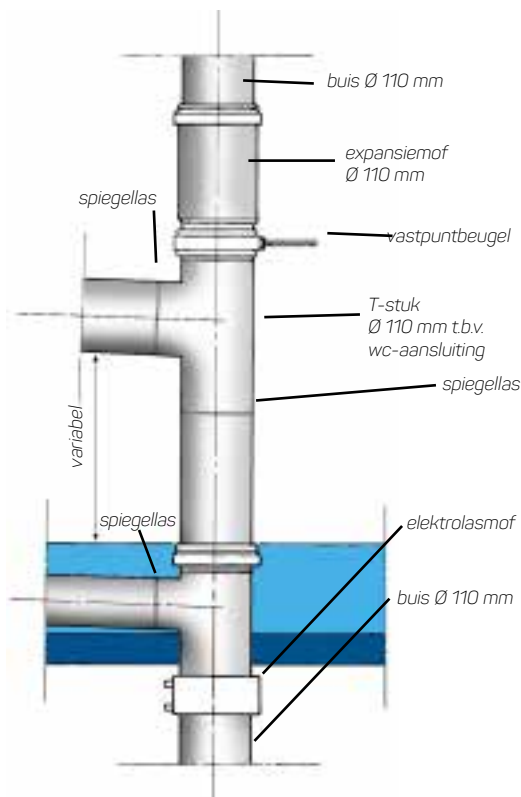
Bij dit type vloerconstructie is meestal het uitgangspunt dat aan de bovenzijde van de betonvloer niets mag uitsteken.

1. Situatie tijdens het storten



Voorbeeld: standleiding Ø 110 mm met een enkele vertakking Ø 75 mm. Op aanvraag kan dit worden geproduceerd.

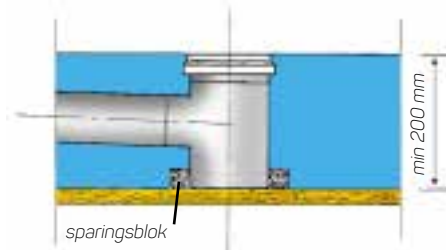
2. Situatie doorbouw standleiding



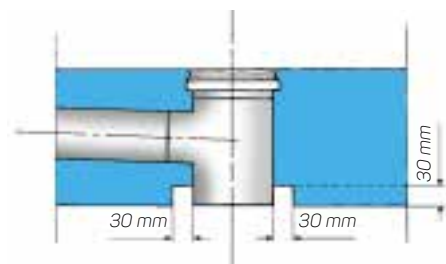
7.8.2 Montagemethode van standleidingen en instortleidingen bij tunnelbekistingsvloeren vanaf 20 cm dikte

Bij dit type vloerconstructies is meestal het uitgangspunt dat aan de bovenzijde en onderzijde van de betonvloer niets mag uitsteken.

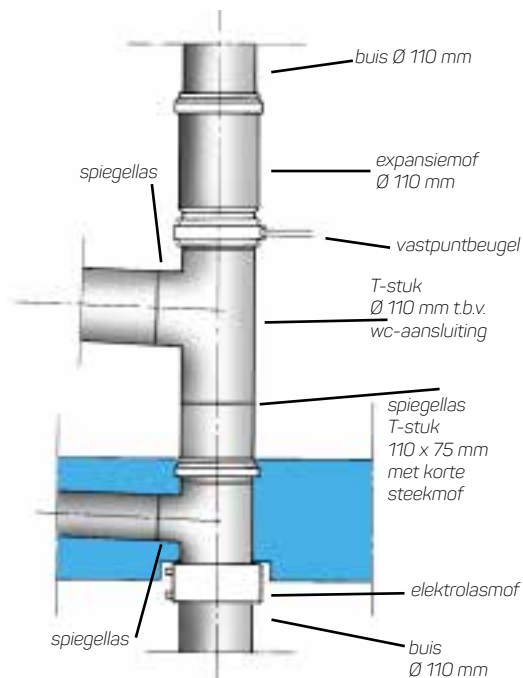
1. Situatie tijdens het storten



2. Situatie na verwijdering tunnelbekisting



3. Doorbouw standleiding



7.9 Montagerichtlijnen

Inleiding

In deze richtlijnen zijn de belangrijkste aanwijzingen voor montage opgenomen. Als gevolg van temperatuursveranderingen treden bij PE-leidingen, in vergelijking met PVC-leidingen, grotere lengteveranderingen op. PE heeft een lengteverandering van ca. 0,2 mm per mm/m/°C. Houd bij de montage rekening met dit gegeven. In de praktijk gebruikt men diverse montagemethoden om de uitzetting van PE-leidingsystemen te neutraliseren.

Bevestigingsmethoden

De onderstaande bevestigingsmaterialen worden gebruikt bij:

- Geleide-beugels bij horizontale- en verticale montage
- Montage met expansiemoffen

Geleide-beugels, horizontaal en verticaal

Bij horizontaal en verticaal aangebrachte rioleringsleidingen, moeten geleidebeugels worden aangebracht, om de buis (tussen de vaste punten) in lijn te houden. De afstand van de beugels is maximaal 10 x de buisdiameter, met een minimum van 0,80 m en een maximum van 2,00 m.



Geleidebeugel

Verzinkte draagschalen

Indien er sprake is van langdurig gebruik met mediumtemperaturen van 70°C of hoger moeten horizontale leidingen met verzinkte draagschalen worden gemonteerd. Bij gebruik van draagschalen kan men een beugelafstand hanteren van 15 x de diameter, met een minimum van 1,50 m.

Breng voor de bevestiging van de buis aan de draagschalen, tussen de bevestigingsbeugels, een PE-klemband aan.

Leidingen ingestort in beton

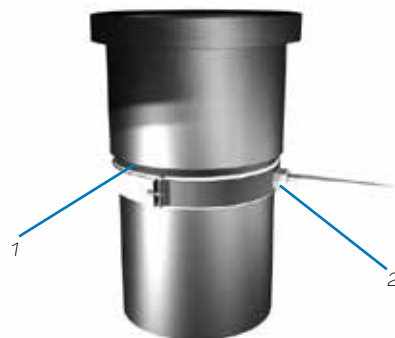
Bij het instorten van afvoerleidingen van PE zijn geen expansiemoffen in de leiding nodig. Het beton zorgt ervoor dat lengteveranderingen in de kunststofleiding niet optreden. PE neemt, dankzij de bijzondere elasticiteit, alle optredende druk- en trekspanningen zonder problemen in zich op. Bij het instorten van leidingwerk in beton vormt beton een natuurlijk vastpunt. Speciale voorzieningen zijn daarom niet nodig.

Starre montage bij opbouw

Bij PE-afvoerleidingen die in een schacht, of in het zicht zijn aangebracht, en welke op starre wijze zijn gemonteerd (met vaste punten, h.o.h. 3 m), hoeft men geen gebruik te maken van expansiemoffen. Dat is te danken aan:

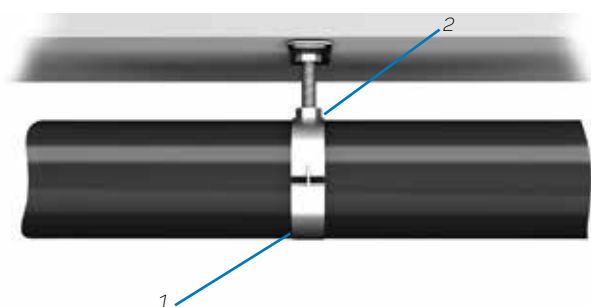
- De eigenschap van PE om uitzetting en krimp in zich zelf op te nemen en te neutraliseren
- De trekvastelektrolasverbindingen (gelaste onderdelen onderdelen kunnen niet uit elkaar getrokken worden)

Een extra benodigd hulpmiddel om tot een starre montagewijze te komen is het inleggarnituur.



1. RVS inleggarnituur

2. 1/2" vast punt beugel in combinatie met bevestigingsplaat 1/2"



1. RVS inleggarnituur

2. 1/2" vast punt beugel in combinatie met bevestigingsplaat 1/2"

Montage met expansiemoffen

Bij montage met expansiemoffen worden de lengteveranderingen door de expansiemof opgenomen. Dit in tegenstelling tot de starre montage waarbij het polyetheen de uitzetting en krimp in zich opneemt en neutraliseert (relaxatie).

Voorwaarde: de expansiemof zelf moet worden gefixeerd.

Standleidingen met expansiemoffen dienen direct onder de expansiemof met een vastpunt gefixeerd te worden.

Breng ter voorkoming van vervorming van de buis geleidebeugels aan. De afstand tussen de geleidebeugels is 10 x de diameter. Bij montage van leidingwerk in combinatie met draagschalen moeten deze worden geborgd door middel van PE-klembanden.

diameter expansiemof (mm)									
montage temperatuur	63	75	90	110	125	160	200	250	315
- 10° C	60	60	65	70	75	90	100	115	135
0° C	65	65	75	80	85	100	110	125	145
+ 10° C	75	75	85	90	95	110	120	135	155
+ 20° C	85	85	95	100	105	120	130	145	165

Tabel voor de insteekdiepte van expansiemoffen bij een buislengte van 5 m.

De ingestorte horizontale aangesloten afvoerleidingen vormen een vastpunt voor de expansiemof. Een extra bevestiging is niet nodig. De expansiemof neemt de expansie van de standleiding op. Voor het goed inbrengen van het buiseinde in de expansiemof moet de buis worden afgeschuind onder een hoek van ca. 15°. Vóór het inbrengen van de buis in de expansiemof moet een glijmiddel op het buiseind en in de expansiemof worden aangebracht.

7.10 Het valleiding/Sovent T-stuk

In hoogbouw-situaties zal de toepassing van het valleiding T-stuk leiden tot veel economisch- en functioneel voordeel.

Voordelen zijn:

- Neemt weinig plaats in
- Veel aansluitmogelijkheden
- Korte montagetijd
- Hogere afvoercapaciteit

Het valleiding T-stuk wordt toegepast op iedere verdieping in de standleiding. De toepassing van dit hulpstuk zorgt ervoor dat bij hoge gebouwen de standleiding 110 mm kan blijven gehandhaafd. Dit is afhankelijk van het aantal aan te sluiten toiletgroepen. Het maximum aantal aan te sluiten toiletten bedraagt ca. 40 stuks. Het valleiding T-stuk zorgt, door de speciale vormgeving, voor een goede beluchting van de sanitaire toestellen en onderdruk in het leidingsysteem minder effect hebben op de werking van de aangesloten toestellen. Aandachtspunt is dat er door de meerdere richtingsveranderingen een verhoogd installatiegeluid zal optreden.



Het Sovent T-stuk

7.11 Beugeling van PE-leidingsystemen

Voor de juiste beugelafstanden verwijzen wij naar **hoofdstuk 4, paragraaf 4.10 en bijhorende tabel op pagina 57.**

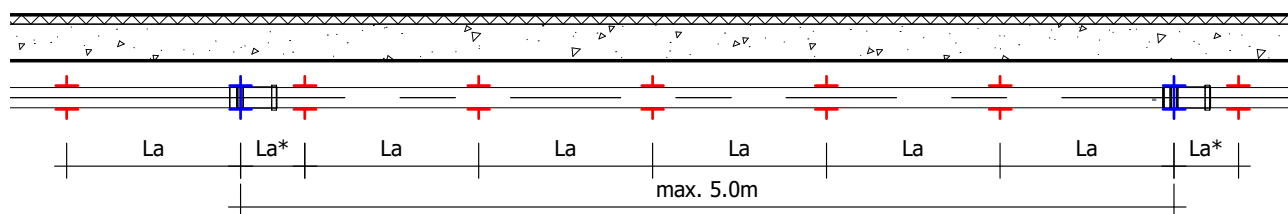
Beugelen van horizontale leidingen

De beugel die direct voor een expansiemof wordt gemonteerd, heeft een kortere beugelafstand (L_a^*). Dit zorgt voor een betere geleiding van de expansie in de expansiemof. De beugelafstanden voor deze toepassing zijn terug te vinden in **tabel 7.11**. De maximale afstand tussen twee expansiemoffen is 5 meter.

GB = geleidebeugel $\pm$

VP = vastpuntbeugel $\pm$

L_a = beugelafstand



Horizontale leiding met expansiemoffen zonder draagschalen.

d_i (in mm)	L_a	L_a^*
50	0,8 m	0,4 m
56	0,8 m	0,4 m
63	0,8 m	0,4 m
75	0,8 m	0,4 m
90	0,9 m	0,5 m
110	1,1 m	0,6 m
125	1,3 m	0,7 m
160	1,6 m	0,8 m
200	2,0 m	1,0 m
250	2,0 m	1,0 m
315	2,0 m	1,0 m

Tabel 7.11: beugelafstanden voor horizontale leidingdelen zonder draagschalen.

8. Montagevoorbeelden

In dit hoofdstuk bespreken we vijf in de praktijk veel voorkomende situaties die een specifieke montage van rioleringssystemen vereisen:

- Standleidingen: open schacht, gesloten schacht en verslepingen.
- Verzamelleidingen: standleiding voetbocht, lange verzamelleidingen

Beugelfuncties				
Type	Standaard geleidefunctie	Vaste geleidefunctie	Vastpunt functie	Starre functie
Omschrijving	Vangt geen expansiekrachten op	Vangt zijwaartse krachten op t.g.v. expansie	Vangt axiale en zijwaartse krachten op t.g.v. expansie	Vangt krachten op voor het verhinderen van expansie
Toepassing	Draagfunctie liggende leiding	Draagfunctie liggende leiding	Draagfunctie liggende leiding en standleiding	Draagfunctie liggende leiding en standleiding
Opmerking	Niet geschikt voor standleiding	Geen draagfunctie standleiding		Toepassing met name bij PE

8.1 Open schacht, opbouw van leidingsysteem

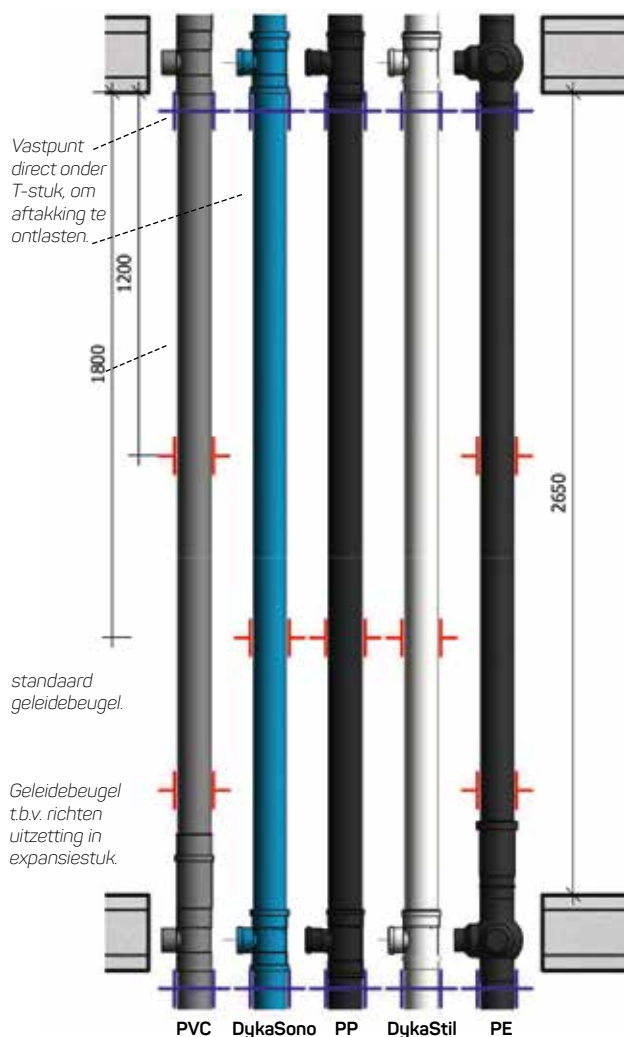
Om de installatie te ontlasten moet er op iedere verdieping tenminste één vastpunt aangebracht worden. Tussen twee vastpunten dient er altijd een expansiemogelijkheid aanwezig te zijn.

Indien er (nog) geen wanden ter plaatse van de leidingdoorvoeren zijn aangebracht, zal er aan het plafond en eventueel de vloer gebeugeld moeten worden.

Om de ingestorte aftakkingen te ontlasten, moet er direct onder het T-stuk een vastpuntbeugel geplaatst worden. Indien er geen montagewand aanwezig is, zal er een railconsole geplaatst moeten worden als draagconstructie.

Bij PVC en PE moet boven het expansiestuk een geleidebeugel worden geplaatst, zodat de installatie goed is uitgelijnd. Hierdoor is een goede werking van het expansiestuk geborgd.

Bij de leidingsystemen voorzien van rubber manchetverbindingen moet op de maximale beugelafstand een geleidebeugel worden geplaatst.



8.2 Gesloten schacht, tussenbouw van standleiding

Tussenbouw:

In deze situatie worden de hulpstukken prefab in de vloerdelen ingestort. Nadien worden de standleiding secties tussengebouwd.

Direct onder het plafond wordt een vast punt gecreëerd. Dit kan middels hoekijzer of console rail. De massa van de vloer dempt eventuele trillingen afkomstig van het leiding systeem.

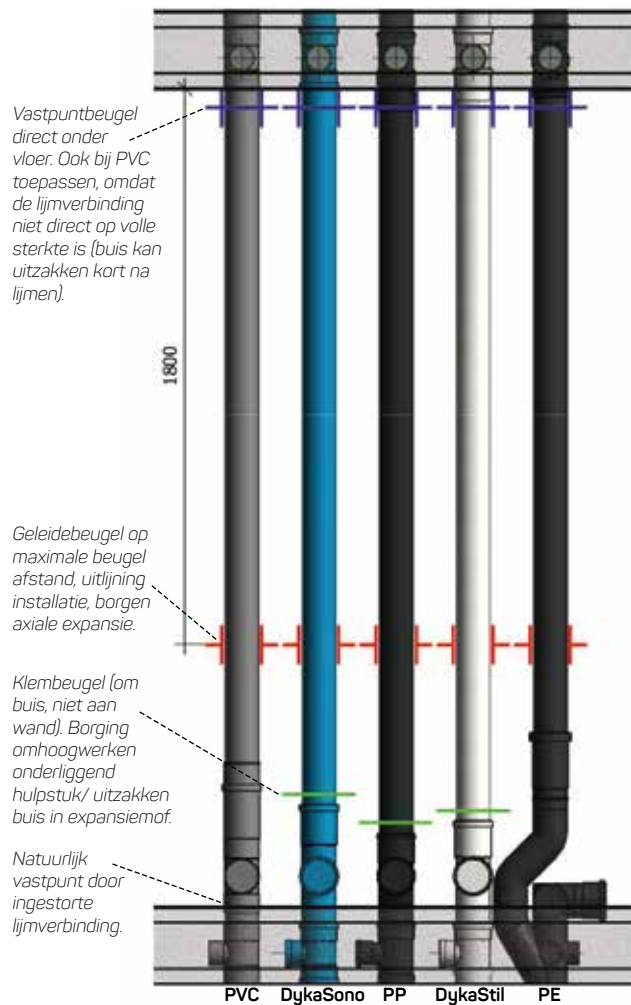
Op de maximale beugelafstand van 1,8 m (bij Ø110) is een geleidebeugel geplaatst, om de expansie goed in de voorziening te richten.

Expansie voorzieningen:

PVC: Expansie stuk

DykaSono, PP en DykaStil; inbouw mof met verlengde mof. Derhalve is hier een klembeugel op 20 mm boven het hulpstuk geplaatst. Deze klembeugel voorkomt omhoogwerken van het ondergelegen hulpstuk en is een extra veiligheid ter voorkoming van uitzakken van de standleiding.

PE: Hier is tevens gekozen voor een inbouw mof met verlengde mof. Doordat deze gelast is op het valleiding T-stuk zal dit hulpstuk niet opwerken. Optioneel kan de leiding volledig star gebeugeld worden, er zal dan echter een complete railconsole geplaatst moeten worden.

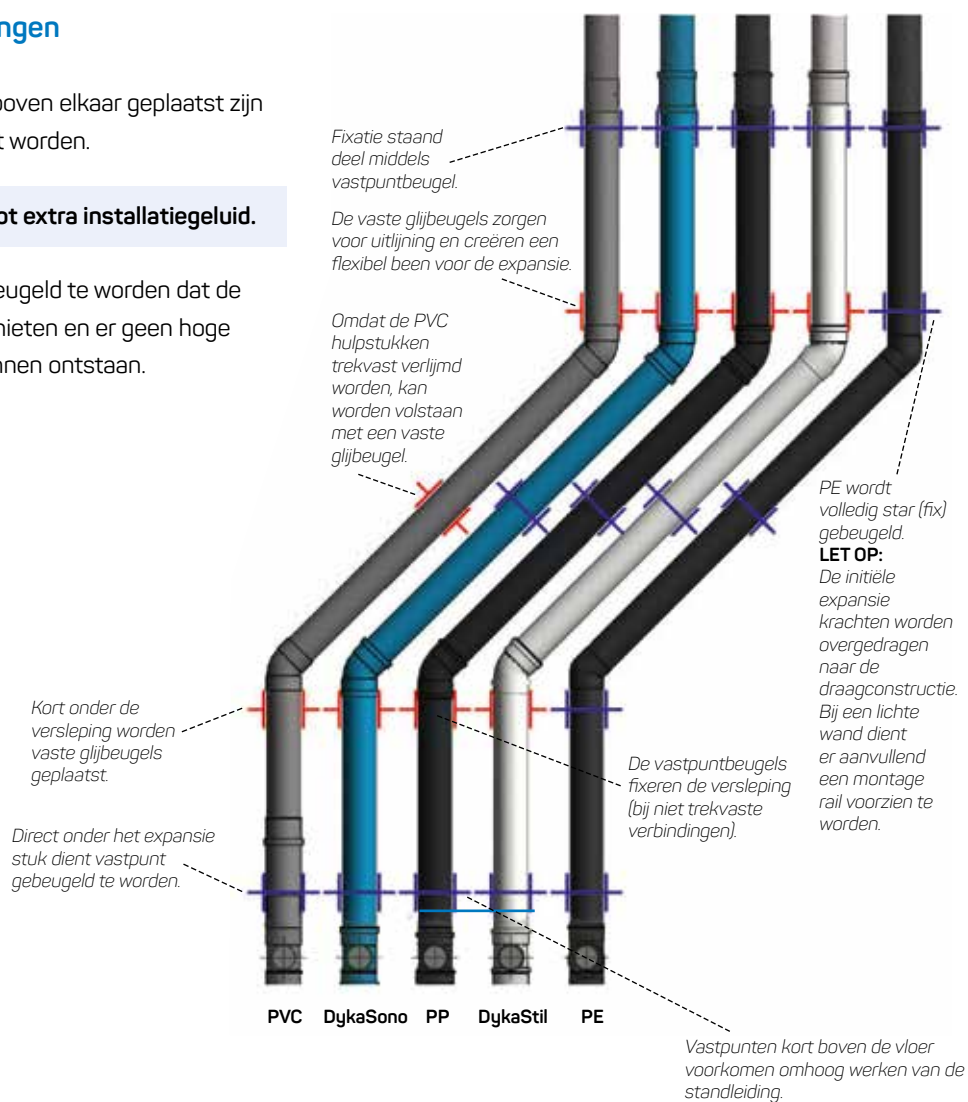


8.3 Beugelen van verslepingen

Indien de schachten niet direct boven elkaar geplaatst zijn moeten standleidingen versleept worden.

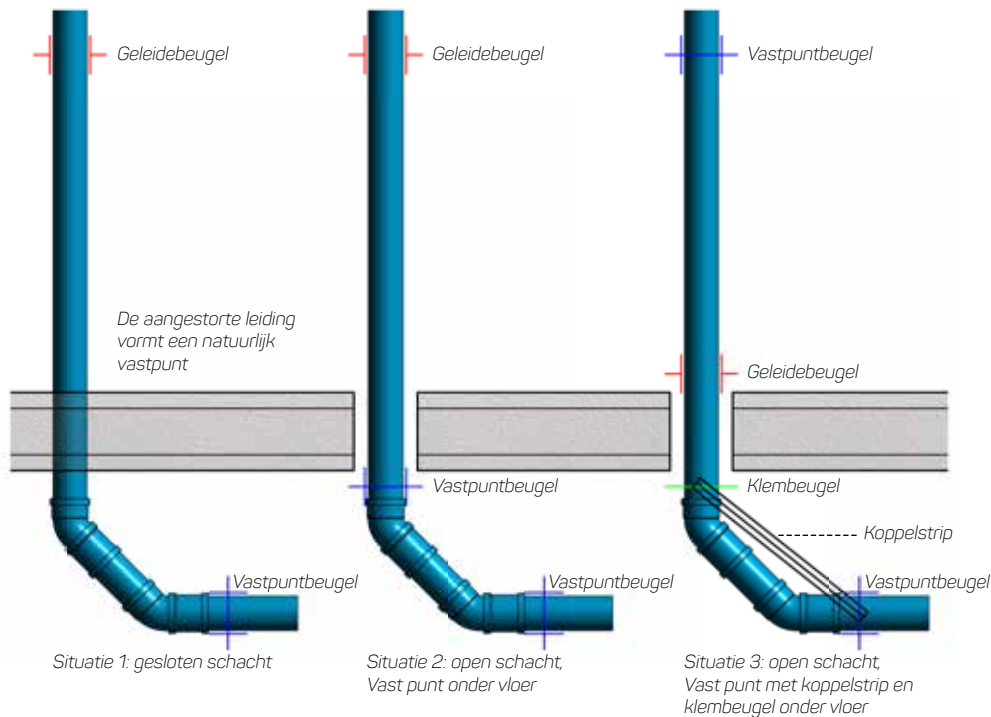
LET OP: Een versleping leidt tot extra installatiegeluid.

De versleping dient zodanig gebeugeld te worden dat de verbindingen niet los kunnen schieten en er geen hoge krachten op de verbindingen kunnen ontstaan.



8.4. Beugelen standleiding voetbocht

Een standleiding voetbocht kan op verschillende manieren gebeugeld worden, dit is onder meer afhankelijk van het schachttype (open of gesloten) en de beschikbare ruimte direct onder de vloer.



Situatie 1: gesloten schacht

Bij een aangestorte leiding kan worden volstaan met een vastpuntbeugel direct na de standleiding.

Situatie 2: open schacht

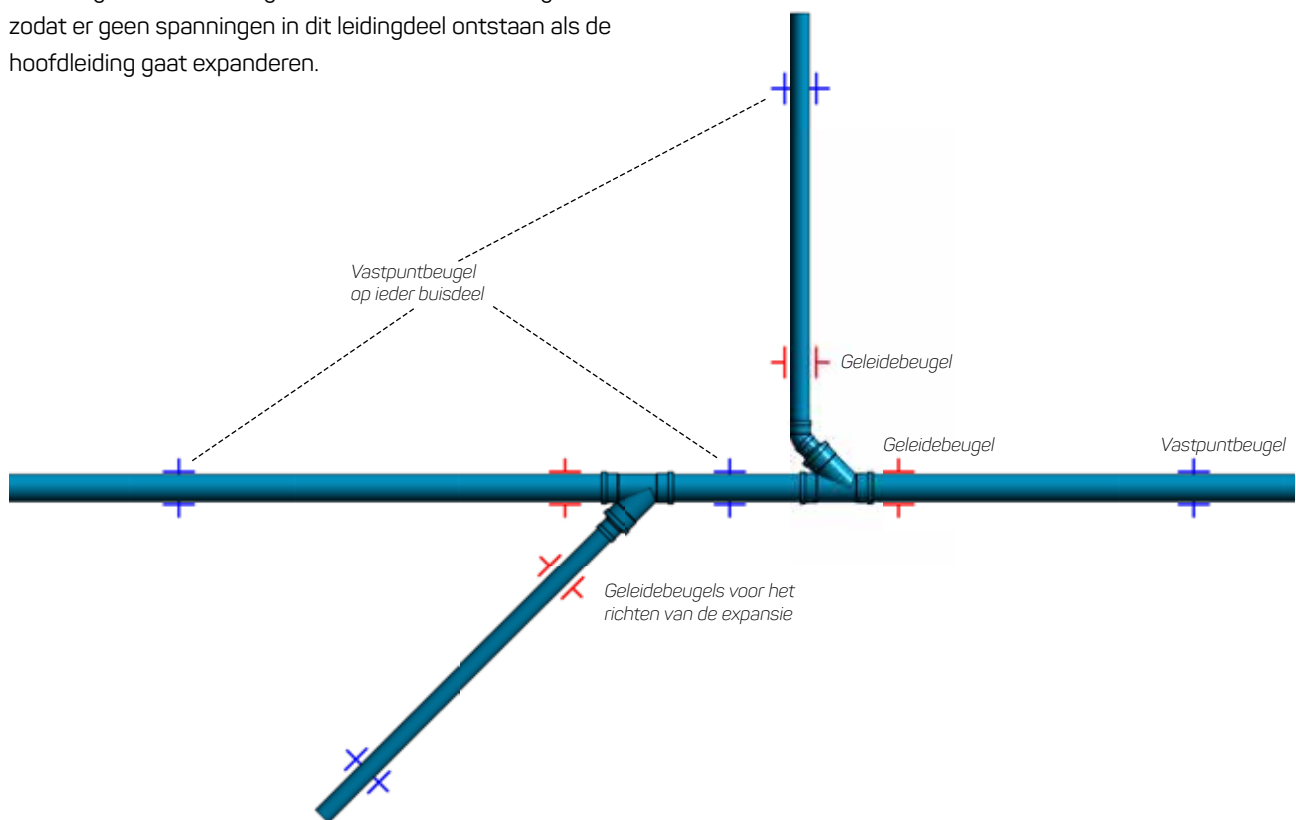
Om de standleiding voetbocht te ontlasten, wordt de standleiding vastpunt gebeugeld, bijvoorbeeld direct onder (of boven) de vloer. Na de voetbocht wordt direct een tweede vastpunt geplaatst.

Situatie 3: open schacht, geen mogelijkheid vastpunt direct onder de vloer

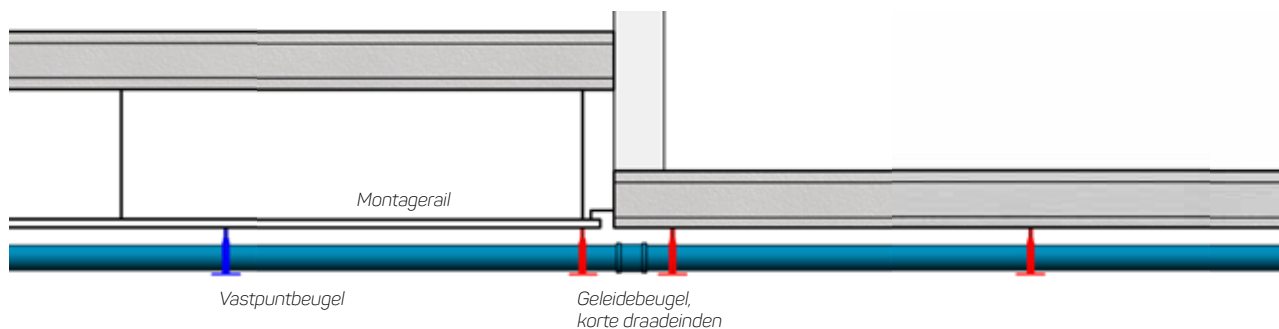
In bepaalde situaties kan er geen montage wand beschikbaar zijn om direct onder de vloer een vast punt te creëren. In dit geval kan er bijvoorbeeld met een koppelstrip gewerkt worden. Hierbij wordt direct onder de vloer een klembeugel om de buis geplaatst. Direct na de voetbocht wordt een vastpuntbeugel gemonteerd, deze wordt middels een koppelstrip verbonden aan de klembeugel. Deze samenstelling voorkomt dat de hulpstukken zich kunnen loswerken.

8.5. Beugelen van liggende leidingen (manchetverbindingen)

Als basis voor het beugelen van liggende leidingen kan worden gesteld dat ieder buisdeel vastpunt wordt gebeugeld. Expansie wordt opgevangen in de manchetverbindingen. Deze expansie richten we middels vaste geleidebeugels in de nabijheid van de hulpstukken. Deze vaste geleidebeugels vangen de zijwaartse beweging bij expansie op. Daarom mogen draadeinden niet te lang zijn, anders kan de installatie zich loswerken. Let op bij de aftakkingen: hou rekening met de minimale beenlengte, zodat er geen spanningen in dit leidingdeel ontstaan als de hoofdleiding gaat expanderen.



Indien er meerdere hulpstukken 'genest' achter elkaar zijn geïnstalleerd, dient men middels vaste glijbeugels rondom deze 'samenstelling' te borgen dat de hulpstukken zich kunnen loswerken.



9. DYKA Prefab

Een kwalitatieve installatie opleveren in een steeds kortere bouwtijd met minder mensen is voor veel installateurs en loodgieters een uitdaging. Deze uitdaging ligt erin dat er manuren, opslagruimte en transport in uw organisatie moet worden toegewezen aan het produceren van maatwerk leidingsystemen. En er is altijd de kans op faalkosten. Een alternatief dat op de bouw veel tijd bespaart is werken met prefab-leidingsets. Grote kans dat u deze op de bouwplaats tegenkomt. Daarom wordt dit onderwerp hier kort behandeld.

Werkwijze prefab

Met prefab worden leidingen vooraf gezaagd of al gemonteerd tot een set. Niet alleen riolering zoals PVC, PP, PE kan prefab aangeleverd worden, denk ook aan de ventilatiekanalen van DYKA Air of leidingen voor drinkwater.

Omdat DYKA het meet- en zaagwerk uit handen neemt, is er eerst goede afstemming tussen de engineering-afdeling van DYKA en de klant. Wanneer de prefabtekeningen akkoord zijn, en in opdracht zijn gegeven, gaat DYKA aan de slag. DYKA maakt prefab in geconditioneerde omgeving gebeurd volgens ISO gecertificeerde processen. Het gevraagde prefab-materiaal wordt vervolgens geleverd op het aangegeven afleveradres. Het materiaal wordt als set compleet gebundeld en genummerd bij elkaar gehouden en geleverd.

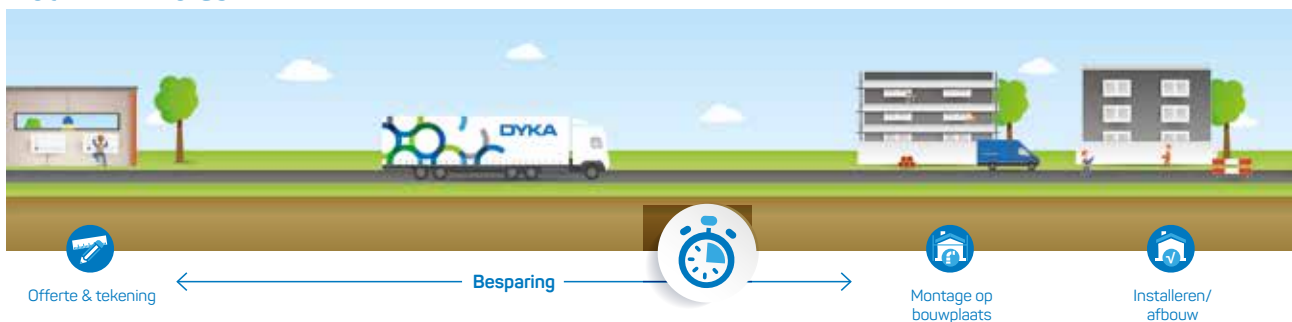
Tips voor het werken met prefab

Als u prefab bestelt of u werkt er mee op de bouwplaats is het handig om te weten waar u op moet letten.

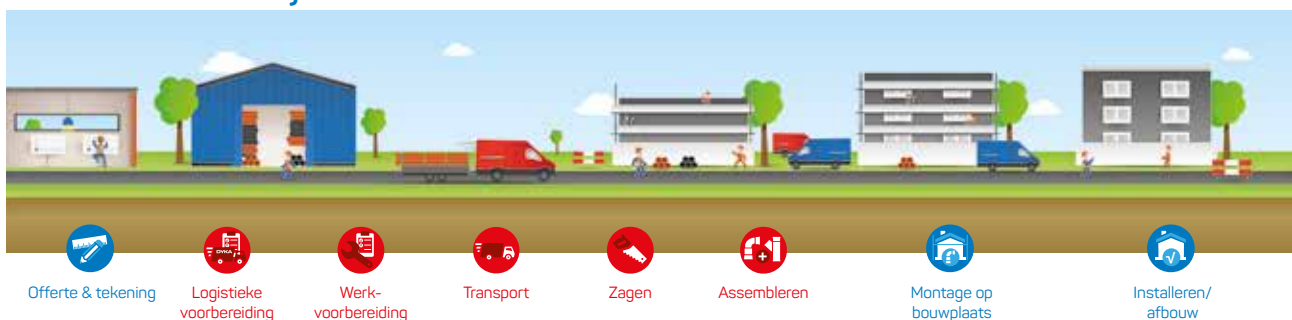
- Bij elke set is aangegeven op welke locatie hij geplaatst moet worden, gebruik de set alleen op de aangegeven locatie
- In de praktijk zien we dat de prefab-nummers vaak corresponderen met de door de klant opgegeven nummering, dit kunnen bijvoorbeeld bouwnummers en of stramiennummers zijn. Dit maakt het makkelijker om de locatie te bepalen.

Heeft u vragen over prefab of advies nodig? Neem dan contact met ons op: prefab@dyka.nl

Met DYKA Prefab



De traditionele werkwijze



[illegible]

