

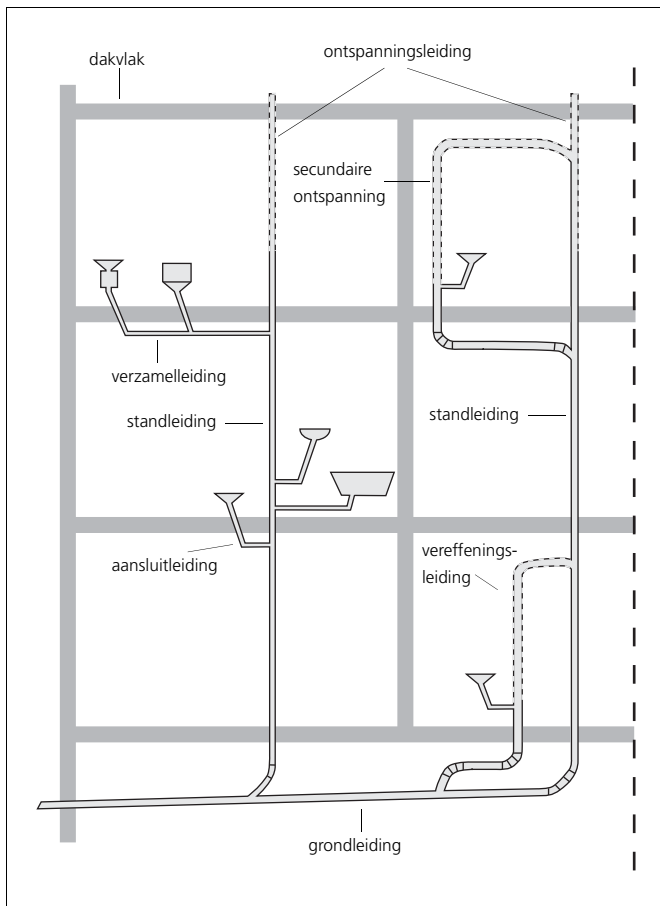
Vuilwaterafvoersystemen algemeen

1.3 Vuilwaterafvoersystemen algemeen

Vuilwaterafvoersystemen omvatten het stelsel van afvoer- en ontspanningsleidingen binnen een gebouw en eindigt 0,5 m buiten de gevel. De NEN 3215:2007 is hierop van toepassing en is gebaseerd op het primaire ontspanningssysteem waarbij water- en luchtstroming in dezelfde leiding plaats vindt. Het vuilwaterleidingsysteem dient gescheiden te zijn van het hemelwaterafvoersysteem.

1.3.1 Leidingstelsel en stromingstoestanden

Voor een correct werkend binnenrioleringsysteem moet de stromingstoestand van de diverse leidingtypes bekend zijn, zodat in het ontwerp hiermee rekening gehouden kan worden. In het leidingstelsel van een vuilwaterafvoersysteem worden de volgende leidingen gedefinieerd zoals in figuur 1.19 is te zien.



Figuur 1.19

Aansluitleidingen

Een aansluitleiding verbindt een lozingstoestel met de verzamel-, stand- of grondleiding. Op een aansluitleiding is slechts één lozingstoestel aangesloten. In de binnenriolering kan een aansluitleiding zowel liggend als van verticaal voorkomen en mag, in tegenstelling tot verzamelleidingen, volledig gevuld raken. Om te voorkomen dat de stankafsluiters worden leeggezogen, worden in de norm de aansluitleidingen aan grenzen gesteld. Dit zijn grenzen met betrekking tot:

- de minimale leidingdiameter
- de maximale leidinglengte
- het maximale hoogteverschil

Verzamelleidingen

Een verzamelleiding is een liggende leiding die aansluitleidingen verbindt met een standleiding of grondleiding.

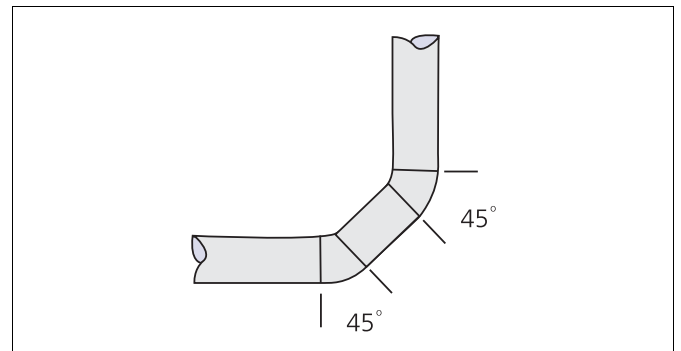
Standleidingen

Een standleiding is een afvoerleiding die geen grotere afwijking heeft dan 45° ten opzichte van de verticale richting. Een standleiding sluit aan op een verzamelleiding of grondleiding en is voorzien van een ontspanningsleiding.

In een vuilwaterafvoersysteem moet het ontwerp gericht zijn op het tegengaan van grote drukverschillen in een standleiding. Drukverschillen in een standleiding kunnen worden verkleind door het toepassen van aansluitrijke zones, aansluitwijze van de aansluitleidingen en het juist dimensioneren van de standleiding.

Onderdruk in een standleiding ontstaat doordat een aansluitleiding vuil water loost op de standleiding. Het afvoerwater zal zich geleidelijk, afhankelijk van de volumestroom, over de gehele leidingwand verdelen. Door de zwaartekracht en de wrijvingsweerstand van de buis zal het afvoerwater een maximale snelheid bereiken en wordt de lucht in de kern van de leiding door het water meegenomen. Hierdoor ontstaat een drukverschil die zich voortzet tot boven het invoerpunt van de afvoerstream.

Overdruk ontstaat aan de voet van de standleiding waar de afvoerstream sterk wordt afgeremd tijdens de overgang naar de liggende verzamel- of grondleiding. De lucht in de liggende leiding kan slechts beperkt wegstromen waardoor de lucht in de voet van de standleiding wordt samengeperst en er een overdruk ontstaat. De overgang naar een verzamel- of grondleiding moet daarom met 2 maal een 45° bocht geschieden zodat de lucht in de liggende leiding voldoende kan wegstromen.



Figuur 1.20

Ontspanningsleidingen

Een ontspanningsleiding dient de beluchting en ontluchting van de binnenriolering te waarborgen. De ontspanningsleiding is het gedeelte van de standleiding dat zich boven de bovenste verzamelleidingaansluiting bevindt en staat in verbinding met de buitenlucht via het dakvlak. Dit principe is primaire ontspanning en gaat gepaard met drukverschillen, zoals omschreven bij het gedeelte over standleidingen. Om te grote drukverschillen te voorkomen zijn in sommige situaties secundaire ontspanningsleidingen noodzakelijk. De secundaire ontspanningsleiding staat direct of indirect in verbinding met de primaire ontspanningsleiding.

Grondleidingen

Een grondleiding is een liggende leiding die afvoerstromen ontvangt van aansluit-, verzamel- en standleidingen en deze loost op de buitenriolering. De grondleiding ligt binnen de 0,5 m-grens van de binnenriolering.

Stromingstoestanden in liggende leidingen

Stromingstoestanden in liggende leidingen zijn afhankelijk van het karakter van de afzonderlijke lozingen die op hun beurt geheel of gedeeltelijke kunnen samenvallen. In de praktijk gaat de afvoer met golven die snel hun maximale afvoer bereiken en daarna langzaam dalen naar nul door de wrijvingsweerstand van de buis en de weerstand van de hulpstukken. De stromingsberekening is daarom erg complex. Deze is in de NEN 3215:2007 vereenvoudigd naar een systeem met 70% watervulling van

de buis bij de maximale te verwachten volumestroom. De overige 30% lucht staat onbelemmerd in contact met de ontspanningsleiding zodat er geen grote positieve of negatieve drukverschillen ontstaan.

Drukverschillen in het leidingsysteem kunnen ontstaan als de afvoerstroom de buis hydraulisch afsluit waarbij het systeem volgevoerd raakt. Drukverschillen kunnen de werking van het systeem ernstig verstoren met als gevolg dat er stankhinder ontstaat door het leegzuigen van de sifons. Ook is het mogelijk dat geluidshinder ontstaat door ingesloten lucht en lucht dat door de stankafsluiters wordt geperst.

Een volgevoerd systeem treedt eerder op bij een groot afschot omdat de hoge stromingssnelheid in de bochten eerder een ophoping veroorzaakt. De norm beperkt daarom het afschot tot 1:50 (20 mm/m). Ook waar leidingen samenkomen bestaat de kans op hydraulische afsluiting, zowel bij liggende leidingen als bij een overgang naar een standleiding. De norm stelt daarom specifieke eisen aan de aanleg van afvoerleidingen.

1.3.2 Lozingstoestellen en aansluitleidingen

Lozingstoestellen en stankafsluiters

Alle lozingstoestellen worden met een waterslot als stankafsluiter aangesloten op het vuilwaterafvoersysteem. De waterslotheogte dient minimaal 50 mm te bedragen zodat deze goed weerstand biedt tegen de drukverschillen in het leidingsysteem en niet leeggezogen kan worden.

Aansluitleidingen

Op een aansluitleiding mag slechts één lozingstoestel aangesloten worden. De totale lengte van een aansluitleiding (liggend en verticaal samen) mag niet langer zijn dan 3,5 m, zonder beperking van het aantal bochten. Er zijn geen specifieke eisen aan het afschot omdat het liggende gedeelte geheel gevuld kan raken. Enig afschot is aanbevolen. Indien het ontwerp niet aan deze eis kan voldoen, dient direct achter de stankafsluiter een secundaire ontspanning geplaatst te worden. De totale liggende lengte van de aansluitleiding en de verzamelleiding is ook aan eisen gesteld.

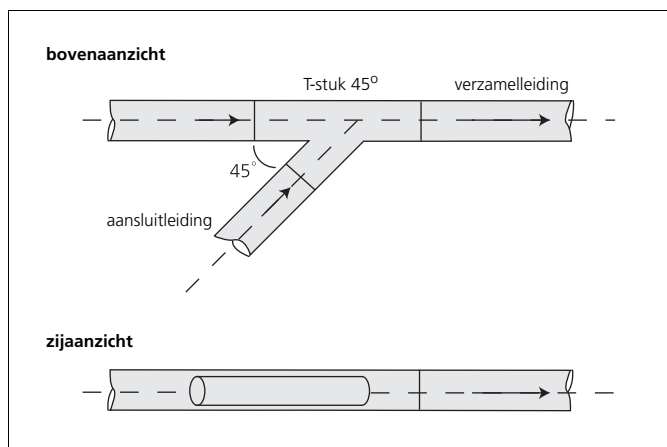
1.3.3 Liggende leidingen

Aansluiten op een liggende leiding

De aansluiting van een aansluitleiding op een liggende leiding moet gebeuren met een T-stuk 45°. De middellijn van de stam moet gelijk zijn aan de middellijn van de spruit (aftakking). Drie type aansluitingen worden onderscheiden:

- Zijnaansluiting

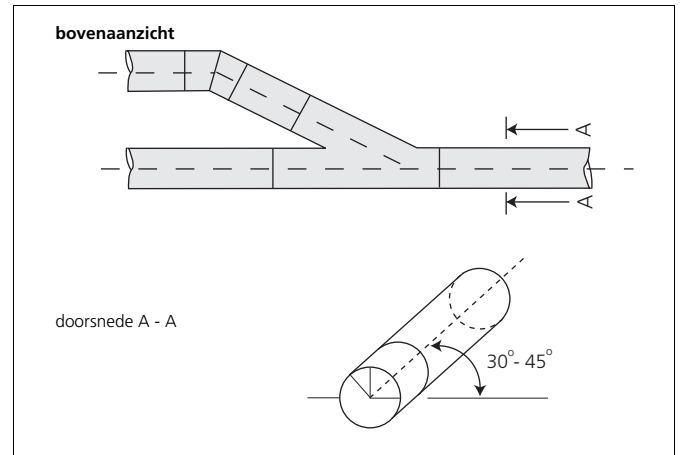
Indien de aansluitleiding een kleinere middellijn heeft, moet een excentrisch verloop worden gebruikt zodat de bovenkant van alle leidingen gelijk ligt.



Figuur 1.21 Zijnaansluiting

- Schuine aansluiting

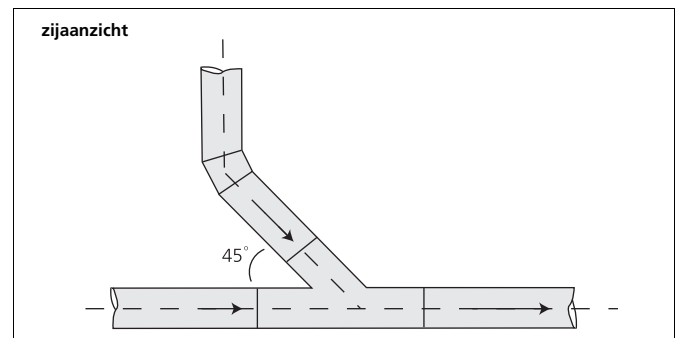
De middellijn van de spruit van het spruitstuk mag gelijk zijn aan de middellijn van de aansluiting indien de aansluiting tussen de 30° en 45° tov horizontaal ligt.



Figuur 1.22 Schuine aansluiting

- Bovenaansluiting

Een bovenaansluiting is alleen toegestaan als de ontwerp-middellijn van de verzamel- of grondleiding tenminste 100 mm bedraagt en de afvoer van de aan te sluiten leiding niet groter is dan 1 l/s.



Figuur 1.23 Bovenaansluiting

Minimumafstand tussen aansluitingen op een liggende leiding

Minimumafstanden zijn nodig omdat de aansluiting het stromingspatroon in de leiding verstoort. De stroming na een aansluiting herstelt zich in de ruimte van de minimale afstand.

Algemene minimum afstanden

De minimum afstand tussen twee aansluitingen op een liggende leiding is 5 maal de binnenmiddellijn van de verzamel- of grondleiding. De minimum afstand mag 2 maal de binnenmiddellijn zijn indien de verzamel- of grondleiding binnenmiddellijn >100 mm is of als de meest bovenstroomse aansluiting een maximale afvoer heeft van 0,75 l/s.

Minimum afstanden doucheaansluiting

Bovenstrooms van een doucheaansluiting mag binnen 1 m geen closet, vaatwasser of wasmachine worden aangesloten.

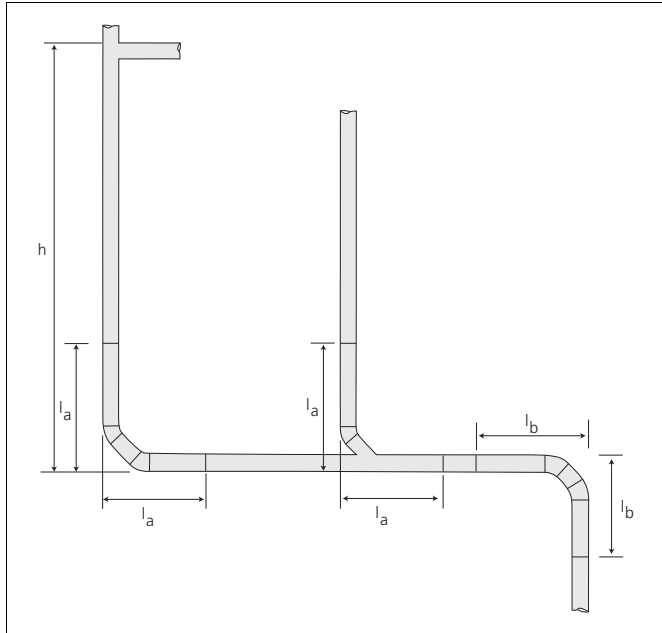
Minimum afstanden closetaansluiting

Bovenstrooms van een closetaansluiting mogen alleen closets worden aangesloten tenzij er bovenstrooms een ontspanningsleiding is aangesloten. Benedenstrooms mogen binnen 1 m na de closetaansluiting geen lozingstoestellen aangesloten worden.

Vuilwaterafvoersystemen algemeen

Aansluitvrije zones

In de zone van de overgang van een standleiding op een liggende leiding gelden aansluitvrije zones volgens figuur 1.24. In de laagbouw waar de hoogte h minder dan 10 m zal zijn, geldt voor zowel l_a als l_b minimaal 1 m.



Figuur 1.24

1.3.4 Verzamel- en grondleidingen

Afschot

Het afschot van verzamel- en grondleidingen moet tenminste 1:200 (5 mm/m) zijn om verstopping door een te lage stroomsnelheid te voorkomen. Het afschot mag ten hoogste 1:50 (20 mm/m) bedragen om te hoge stroomsnelheden tegen te gaan. Dit veroorzaakt een hydraulische afsluiting.

Maximum leidinglengten

De lengte van een liggende leiding is afhankelijk van de aangesloten lozingstoestellen en het afschot waarop de leiding ligt. Daarnaast bestaan er voor de combinaties van verschillende aangesloten lozingstoestellen ook maximale (gesommeerde) richtingsveranderingen. Closets hebben een grotere invloed op de lengte van de leiding omdat deze zodanig wordt vastgesteld dat de afvalstoffen bij het gekozen afschot met één closetspoeling de standleiding kunnen bereiken. Onder de lengte van de leiding wordt verstaan de totale lengte van de aansluitleiding en verzamelleiding.

De NTR 3216 geeft in hoofdstuk 4 een volledig overzicht van de maximale leidinglengtes bij bepaalde middellijnen en leidingafschot.

De eerder geschreven aansluit-eisen voor liggende leidingen gelden ook voor:

- de aansluitwijze van verzamelleidingen en grondleidingen onderling
- de aansluitwijze van verzamelleidingen op standleidingen
- de minimum afstanden tussen aansluitleidingen op verzamel-, grond- en standleidingen
- de aansluitvrije zone bij de overgangen van liggende leidingen naar standleidingen en standleidingen naar liggende leidingen

Vernauwingen

In verzamel- en grondleidingen mogen, in de afvoerrichting gezien, geen vernauwingen voorkomen.

1.3.5 Standleidingen

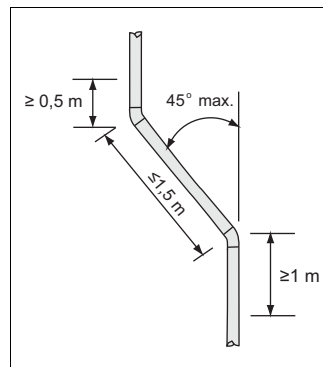
Aansluitwijze op een standleiding

De aansluiting op een standleiding moet worden uitgevoerd tussen de 87,5° en 90°. Dit voorkomt dat er een hydraulische afsluiting ontstaat. Voor een nog betere instroom kan het instroom T-stuk voorzien worden van een radius.

Minimumafstand tussen aansluitingen op een standleiding

Indien de hoek tussen 2 aansluitleidingen kleiner of gelijk is aan 90°, worden er geen eisen gesteld aan het hoogteverschil tussen de aansluitingen op de standleidingen. Er moet minimaal 0,5 m hoogteverschil zijn indien de hoek groter is dan 90°.

Sprongstuk in een standleiding



Figuur 1.25

Een standleiding mag verspringen zonder vereffeningsleiding indien de lengte van het sprongstuk maximaal 1,5 m is, de hoek maximaal 45° is en er geen aansluitingen zijn aangebracht in een zone van 0,5 m boven het sprongstuk en 1 m onder het sprongstuk.

Indien de verspringing hier niet aan kan voldoen, moeten de hierdoor ontstane drukverschillen opgeheven worden door een goed luchttransport door middel van een vereffeningsleiding.

Aansluiting van standleiding op verzamelleiding of grondleiding

De standleidingvoet moet tot stand worden gebracht door twee bochtstukken van 45° waartussen een recht stuk van 250 mm is geplaatst. Hierdoor is de afremming minder abrupt, kan de meegevoerde lucht beter wegstromen en blijft de onderdruk beperkt.

Een omloopleiding moet geplaatst worden indien de standleiding na de liggende leiding weer doorgaat als standleiding en de hoogste aansluiting op de standleiding meer dan 20 m boven de liggende leiding ligt.

Elke standleiding moet zijn aangesloten op een (gecombineerde) ontspanningsleiding of vereffeningsleiding. De vereffeningsleiding tussen een versprongen standleiding moeten volgens de NTR 3216 zijn uitgevoerd:

- geen aansluiting 1 m boven en onder de overgang van standleiding naar liggende leiding en omgekeerd
- de vereffeningsleiding moet onder een neerwaartse hoek van 45° op de standleiding zijn aangesloten
- aansluitvrije zones l_a en l_b volgens de tabel in de NTR 3216

1.3.6 Ontspanningsleidingen

Een binnenrioleringsstelsel moet altijd in verbinding staan met de buitenlucht door een ontspanningsleiding. Ook dient elke standleiding op een (gecombineerde) ontspanningsleiding te zijn aangesloten. Er mogen, binnen bepaalde voorwaarden, maximaal 10 standleidingen aangesloten worden op een gecombineerde ontspanningsleiding. De NEN 3215:2007 is gebaseerd op het primaire ontspanningssysteem dat gebaseerd is op water- en luchttransport in dezelfde leiding zonder parallelle ontluchting. Daar waar het binnenrioleringsontwerp een primaire ontspanning niet toelaat, kan worden overgegaan op secundaire ontspanning. Een secundaire ontspanningsleiding voorkomt de hydraulische afsluiting en is benedenstrooms van het laatste lozingstoestel aangesloten op de liggende leiding. De secundaire ontspanningsleiding wordt minimaal 1 m boven de vloer aangesloten op de standleiding met een neerwaartse hoek van 45°.

De NEN 3215:2007 beschrijft verdere eisen aan de uitmonding van de ontspanningsleiding.