

**Wavin AS**

**Handboek**



HET GELUIDSARME AFVOERSYSTEEM  
UIT ASTOLAN

# Inhoud

|          |                                                                 |         |
|----------|-----------------------------------------------------------------|---------|
| <b>1</b> | <b>Introductie</b>                                              | pag. 4  |
| 1.1      | Achtergrond                                                     | pag. 4  |
| 1.2      | Kenmerken                                                       | pag. 4  |
| <b>2</b> | <b>Geluid en Wavin AS</b>                                       | pag. 5  |
| 2.1      | Inleiding                                                       | pag. 5  |
| 2.2      | Ontstaan van geluid                                             | pag. 5  |
| 2.3      | Overdracht van geluid                                           | pag. 5  |
| 2.4      | Wavin AS                                                        | pag. 5  |
| 2.5      | Geluid bij andere afvoermaterialen                              | pag. 6  |
| 2.6      | Invloed van buisisolatie                                        | pag. 7  |
| <b>3</b> | <b>Onderdelen</b>                                               | pag. 8  |
| 3.1      | Inleiding                                                       | pag. 8  |
| 3.2      | Steekmof met expansiecompensator                                | pag. 8  |
| 3.3      | Verlengde bocht 45°                                             | pag. 8  |
| 3.4      | Ontluchtingsbocht 135°                                          | pag. 8  |
| 3.5      | Instort T-stuk                                                  | pag. 8  |
| 3.6      | Beugels                                                         | pag. 8  |
| <b>4</b> | <b>Ontwerp</b>                                                  | pag. 9  |
| 4.1      | Inleiding                                                       | pag. 9  |
| 4.2      | Vermijd leidingen direct naast of door verblijfsruimten         | pag. 9  |
| 4.3      | Zorg voor goede en voldoende beluchting                         | pag. 9  |
| 4.4      | Pas zo mogelijk aangestorte vloeren toe                         | pag. 10 |
| 4.5      | Vermijd verslepingen in de standleiding                         | pag. 10 |
| 4.6      | Sluit een parallelleiding aan                                   | pag. 11 |
| 4.7      | Breng een verlaging in de aansluitleiding aan                   | pag. 11 |
| 4.8      | Gebruik in liggende leiding alleen bochten van 45° of minder    | pag. 11 |
| 4.9      | Neem maatregelen bij horizontale leiding onder verlaagd plafond | pag. 11 |
| 4.10     | Gietbouw                                                        | pag. 12 |
| 4.11     | Wand tussen leiding en verblijfsruimte                          | pag. 12 |
| 4.12     | Renovaties                                                      | pag. 12 |

|                  |                                                                                                                      |         |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>5</b>         | <b>Montage</b>                                                                                                       | pag. 13 |
| 5.1              | Inleiding                                                                                                            | pag. 13 |
| 5.2              | Transport, verpakking en opslag                                                                                      | pag. 13 |
| 5.3              | Buis afkorten                                                                                                        | pag. 13 |
| 5.4              | Steekverbinding monteren                                                                                             | pag. 13 |
| 5.5              | Expansiezijde van de steekmof monteren                                                                               | pag. 13 |
| 5.6              | Overschuifmof plaatsen                                                                                               | pag. 14 |
| 5.7              | Beugels plaatsen                                                                                                     | pag. 14 |
| 5.8              | Ontstoppingsstuk plaatsen                                                                                            | pag. 15 |
| 5.9              | Doorvoeren maken                                                                                                     | pag. 15 |
| 5.10             | Instorten                                                                                                            | pag. 15 |
| 5.11             | Brandwerend maken                                                                                                    | pag. 16 |
| 5.12             | Regenwaterleiding aanleggen                                                                                          | pag. 16 |
| 5.13             | Sanitair aansluiten                                                                                                  | pag. 16 |
| 5.14             | Aansluiten op andere systemen                                                                                        | pag. 17 |
| 5.15             | Schilderen                                                                                                           | pag. 17 |
| 5.16             | Onderhoud                                                                                                            | pag. 17 |
| <b>Bijlage 1</b> | <b>Technische gegevens</b>                                                                                           | pag. 19 |
|                  | Materiaaleigenschappen                                                                                               | pag. 19 |
|                  | Afmetingen                                                                                                           | pag. 19 |
| <b>Bijlage 2</b> | <b>Chemische bestendigheid</b>                                                                                       | pag. 20 |
| <b>Bijlage 3</b> | <b>Bepaling buisdiameters bij appartementen</b>                                                                      | pag. 28 |
| <b>Bijlage 4</b> | <b>Bepaling buisdiameters bij hoogbouw</b>                                                                           | pag. 29 |
| <b>Bijlage 5</b> | <b>Montagevoorbeeld 1 Wavin AS bij gietbouw</b>                                                                      | pag. 30 |
| <b>Bijlage 6</b> | <b>Montagevoorbeeld 2 Wavin AS bij gietbouw</b>                                                                      | pag. 31 |
| <b>Bijlage 7</b> | <b>Montagevoorbeeld Wavin AS bij breedplaatvloeren</b>                                                               | pag. 32 |
| <b>Bijlage 8</b> | <b>Montagevoorbeeld Wavin AS bij schachtopstelling</b>                                                               | pag. 33 |
| <b>Bijlage 9</b> | <b>Voorbeelden van het vastzetten van een Wavin AS standleiding bij vloerdoorvoeren bij niet-ingestorte leiding.</b> | pag. 34 |

# 1. Introductie

## 1.1 Achtergrond

In 1986 startte Wavin in Duitsland de productie van een geluidarm kunststof afvoersysteem: Wavin AS, vooral bedoeld als vervanging voor gietijzer. In 2002 kwam Wavin AS in Nederland op de markt als vervanging van PVC met geluidsisolatie. Vooral door compact bouwen (verblijfsruimten dicht bij leidingschachten, verlaagde plafonds) en hogere geluidseisen kwam er steeds meer behoefte aan een geluid-arm afvoersysteem.

Wavin AS is het meest geluidsarme kunststof afvoersysteem op de Nederlandse markt en heeft meestal geen extra geluidsisolatie nodig om te voldoen aan de eisen van NEN 1070 (Geluidwering in woningen). Andere geluidsarme buizen moeten vaak worden voorzien van extra isolatie, wat extra werk en kosten met zich meebrengt.

Wavin AS leidingen zijn geschikt voor:

- toestelleidingen
- verzamelleidingen
- standleidingen
- beluchtingleidingen
- regenwaterafvoerleidingen
- grondleidingen

Wavin is actief betrokken bij de ontwikkeling van het softwareprogramma Sound Spot Sim. Met dit programma kan in zeer veel situaties aan de hand van de plattegrondtekening en de gekozen materialen op voorhand berekend worden wat het geluidsniveau in de verschillende kritische ruimten zal worden. Zo nodig kan men dan aanvullende maatregelen nemen om beneden te wettige vereiste geluidsniveaus te blijven. Het bouwbesluit 2012 geeft aan dat in verblijfsruimten van woningen het rioleringsgeluid van een naburige woning, bij voorbeeld in een appartementengebouw, beneden 30 dB(A) moet blijven. Bij hotels, scholen e.d. is het gebruikelijk om het toegestane geluidsniveau in het pakket van eisen vast te leggen, meestal 30 of 35 dB(A). Het programma Sound Spot Sim is via ISSO te verkrijgen. Ook kunt u contact opnemen met een Wavin adviseur B&I, deze kan zo nodig de berekening voor u maken.

## 1.2 Kenmerken

### Toepassing

Geluid dat ontstaat in een watervoerende leiding, verspreidt zich makkelijk door het gehele leidingstelsel. Bijna alle leidingen, inclusief de beluchtingleidingen, moeten daarom

zo geluidarm mogelijk worden uitgevoerd. Aanbevolen wordt om daarvoor Wavin AS toe te passen. De enige uitzonderingen zijn ingestorte leidingen en leidingen die ver verwijderd zijn van verblijfsruimten en daarvan gescheiden zijn door zware wanden of vloeren.

### Materiaal

Wavin AS is gemaakt van ASTOLAN, polypropyleen dat met mineralen verzaamd is. De extra dikke wand en de hoge soortelijke massa van ASTOLAN maken Wavin AS geluidarm. Wavin AS is volledig recyclebaar.

### Temperatuurbestendigheid

Wavin AS is bestand tegen heet water en voldoet aan de eisen van NEN 7039. Dat houdt in dat het materiaal gedurende een korte periode bestand is tegen een temperatuur van 95° C en gedurende een langere periode tegen een temperatuur van 90° C. Vanwege de dikke wand zal de buitenzijde van een Wavin AS buis of hulpstuk zelfs bij afvoer van kokend water geen 90° C worden.

### Chemische bestendigheid

Wavin AS is geschikt voor de afvoer van afvalwater met een zuurgraad tussen pH 2 en pH 12. Voor de chemische bestendigheid tegen andere stoffen: zie bijlage 1.

### Montage

Verbindingen bij Wavin AS worden gemaakt door middel van steekverbindingen met manchetten. De hulpstukken zijn doorgaans van het mof-spietype, zodat u snel een combinatie van meerdere hulpstukken kunt maken. Per verdieping of per buislengthe wordt een steekmof met integrale expansiecompensator gemonteerd. Deze mof voorziet automatisch in de vereiste expansieruimte en zorgt tevens voor geluidsontkoppeling. Dankzij de uitneembare rubbermof is montage een stuk eenvoudiger en betrouwbaarder dan met gebruikelijke expansiestukken. Bovendien kunt u de expansiemof ook horizontaal toepassen. Voor het vastzetten van Wavin AS aan wanden of vloeren zijn beugels met een speciale rubberinlage beschikbaar; deze beugels gaan geluidsoverdracht naar wand of vloer tegen.

Wavin AS kan probleemloos in beton meegegoten worden.

Door de grote stijfheid van Wavin AS buis, kan deze ook buiten worden toegepast. Bij grotere lengtes kunt u echter vanwege de kosten beter voor PVC of dikwandig PE kiezen.

## 2. Geluid en Wavin AS

### 2.1 Inleiding

Een belangrijke eigenschap van Wavin AS is de geluid-dempende werking. In dit hoofdstuk leest u meer over het ontstaan en de overdracht van geluid, en hoe Wavin AS dat tegengaat.

### 2.2 Ontstaan van geluid

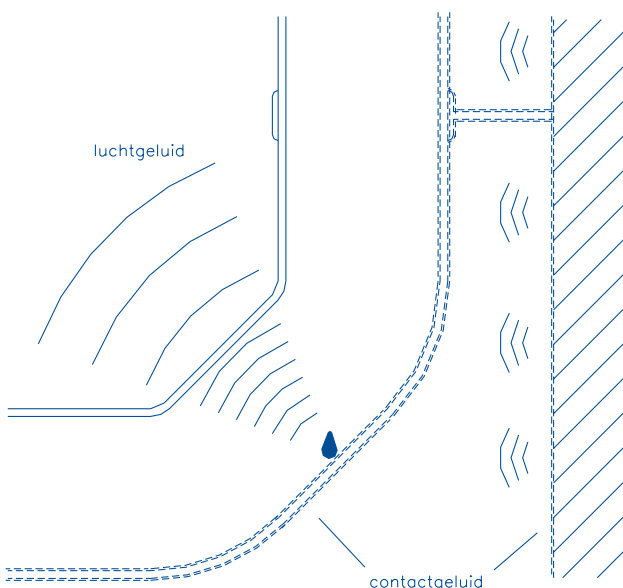
In een buis kan geluid ontstaan door:

- het stromen van water en lucht;
- het botsen van water op water;
- het botsen van water op de buiswand

Om geluidsoverlast tegen te gaan zijn verschillende maatregelen nodig. De belangrijkste daarvan is voorkomen dat geluid ontstaat. Zowel bij het ontwerp als bij de installatie van een rioleringsleiding moet er daarom voor worden gezorgd dat er weinig botsingen zijn en dat het water onbelemmerd kan stromen.

Denk aan de volgende aandachtspunten:

- Een goede beluchting en een goede leidingloop.  
Deze zorgen voor onbelemmerde stroming, waardoor borrelen en snelheidsverschillen (en dus botsen) worden voorkomen.
- Een gladde buiswand: dit voorkomt onregelmatigheden in de stroming.



Afb. 2.1 Overdracht van geluid in een rioolleiding.

### 2.3 Overdracht van geluid

Hoe goed de leidingloop van een rioleringsstelsel ook gekozen wordt, er zal altijd geluid ontstaan. Geluidsoverdracht vindt op twee manieren plaats (zie afbeelding 2.1):

- door de lucht (luchtgeluid)
- door vaste lichamen die met elkaar in contact komen (contactgeluid)

#### Luchtgeluid

Om de overdracht van geluid door de lucht te beperken, is een zware tussenwand nodig. Hoe lichter een buiswand, hoe gemakkelijker luchtgeluid van binnen naar buiten kan. Daarom is het gunstig als de buis, zoals bij Wavin AS, een hoge soortelijke massa heeft en een dikke wand.

#### Contactgeluid

Contactgeluid is lastig te voorkomen. Door contactgeluid gaan alle materialen die met elkaar in contact staan, meetrillen. Het geluid wordt niet makkelijk gedempt en kan zelfs versterkt worden. Contactgeluid wordt verminderd door buismateriaal te kiezen met een lage elasticiteitsmodulus. Verder is het belangrijk dat buiswanden geen contact maken met elkaar of met andere lichamen.

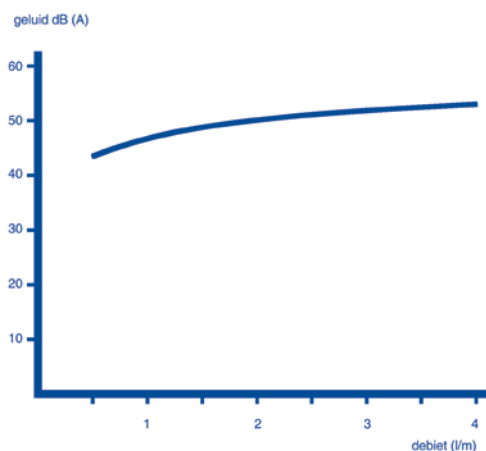
### 2.4 Wavin AS

#### Geluidsdempende eigenschappen

Het Wavin AS-systeem, gemaakt van ASTOLAN, is bijzonder geschikt om geluidsoverdracht tegen te gaan:

- De buizen hebben een dikke wand (tegen luchtgeluid).
- ASTOLAN heeft een hoge soortelijke massa (tegen luchtgeluid).
- ASTOLAN heeft een relatief lage elasticiteitsmodulus ten opzichte van bijvoorbeeld gietijzer (tegen contactgeluid).
- Wavin AS maakt gebruik van een speciale steekmof met expansiecompensator, die ervoor zorgt dat er geen direct contact is tussen twee opvolgende buizen (tegen contactgeluid).
- Wavin AS maakt gebruik van speciale beugels met rubberinlagen, wat de overdracht van contactgeluid beperkt (tegen contactgeluid).

Om geluidsoverdracht nog verder te beperken, is het aan te bevelen de beugels te bevestigen in muren en vloeren met een grote massa. Hierdoor is de bouwkundige constructie moeilijk in trilling te brengen.



Afb. 2.2 Invloed van het debiet op het geluidsniveau  
(gebaseerd op Peutz Rapport RA 708-3 van  
1 september 2004).

### Lage geluidproductie

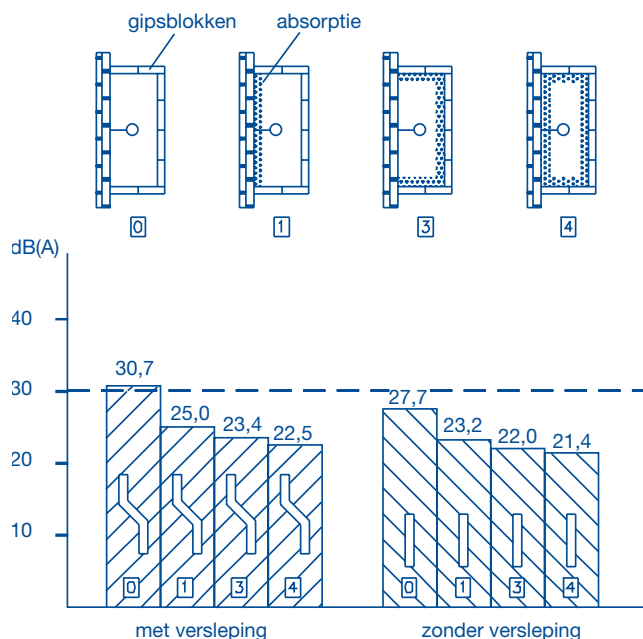
Uit onafhankelijk onderzoek is gebleken dat van alle bekende kunststofmaterialen een Wavin AS-standleiding de laagste geluidproductie heeft. Afbeelding 2.2 geeft de invloed van het debiet op het geluidsniveau weer bij Wavin AS.

Let op: doordat het water bij het doortrekken van een toilet onregelmatig stroomt, is de geluidproductie daar niet gelijk aan een constante afvoer van 1,5 à 2 l/s, maar hoger. Het geluid van het doorspoelen van één toilet komt overeen met een constante afvoerhoeveelheid van 3 l/s.

Vaak is het geluidsniveau in een schacht hoger dan de waarden vermeld in afbeelding 2.2. Dit komt omdat er in de standleidingen soms verslepingen of T-stukken aanwezig zijn, waarbij water tegen de buiswand komt. Bovendien is de schacht een kleine ruimte met veel reflectie waardoor een hoger geluidsniveau ontstaat. Het niveau ligt dan tussen 46 dB(A) en 58 dB(A), afhankelijk van het debiet en de hoeveelheid verslepingen of hulpstukken.

Dat betekent dat deze standleiding niet vrij door een verblijfsruimte mag lopen, maar dat er altijd enige vorm van geluidsfyscherming nodig blijft. Dit kan bijvoorbeeld een gipswand zijn met een steenwoldeken aan de binnenzijde.

Afbeelding 2.3 geeft een indicatie van het geluidsniveau in een ruimte grenzend aan de schacht, gevormd door een gipswand.



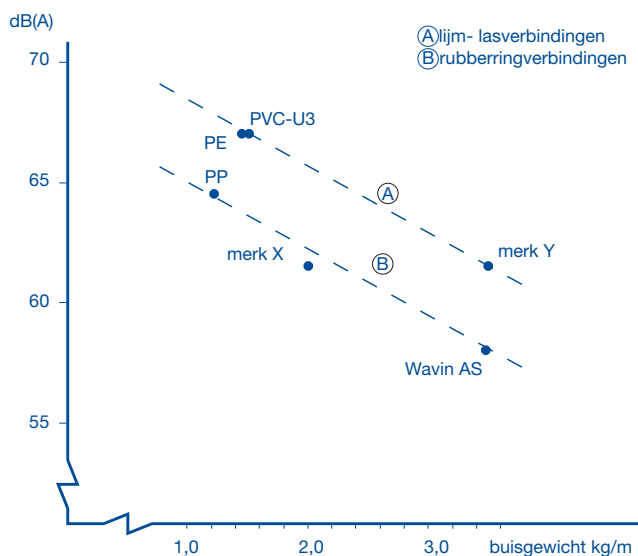
Afb. 2.3 Geluidsniveau buiten een schacht van gipsblokken  
(84 kg/m<sup>2</sup>) (gebaseerd op Peutz Rapport RA 708-3  
van 1 september 2004).

### 2.5 Geluid bij andere afvoermaterialen

Tot voor kort werd ervan uitgegaan dat alle kunststof afvoermaterialen ongeveer even veel geluid produceren. Onderzoek heeft echter aangetoond dat dit niet zo is. Zo zijn er duidelijke verschillen tussen PVC, PE en PP voor wat betreft het geluidsniveau direct buiten de afvoerleiding.

Voor de soortelijke massa van de buis en het al dan niet gebruiken van rubberringverbindingen zijn daarbij van belang. Daarnaast speelt de gladheid van de binnenzijde een rol. PE-stuiklassen, die aan de binnenzijde van de buis een lasril achterlaten, hebben bijvoorbeeld een negatieve invloed. Afbeelding 2.4 toont voor verschillende kunststoffen de relatie tussen soortelijke massa en geluidproductie.

Afbeelding 2.4 is gebaseerd op testen aan een toiletspoeling door een niet-geïsoleerde standleiding DN 110 met een versleping van 2 x 45° in de standleiding.



Afb. 2.4 Invloed van het buismateriaal en soortelijke massa op het geluidsniveau. Merk X en merk Y zijn geluidsarme systemen van andere fabrikanten.

## 2.6 Invloed van buisisolatie

Afvoerleidingen worden vaak voorzien van geluidsisolatie. NTR 3216 geeft voor de verschillende materialen de sterkte van de geluiddempende werking (zie afbeelding 2.5).

Om het geluidsniveau in de schacht te bepalen, zoekt u eerst het oorspronkelijke geluidsniveau van de betreffende buis op in afbeelding 2.4, bijvoorbeeld PP: 64,5 dB(A). Vervolgens kijkt u wat het akoestische effect van de isolatie is, bijvoorbeeld: mineraalwol 25mm geeft een vermindering van 5 dB(A).

Er blijft dan 59,5 dB(A) over. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de isolatie goed en kierdicht wordt aangebracht: kieren reduceren de isolerende werking sterk.

| Akoestisch effect (dB(A))                        |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Mineraalwol 25mm                                 | 5  |
| Mineraalwol 25 mm + bitumen 92 kg/m)             | 8  |
| Mineraalwol 25 mm + (versterkt) aluminium folie  | 8  |
| Mineraalwol 50 mm + (versterkt) aluminium folie  | 11 |
| 20 mm schuim + PVC-folie                         | 11 |
| Mineraalwol 25 mm + loodfolie 0,5 mm             | 11 |
| Schuim 10 mm + kunststof/loodfolie (0,5 mm)      | 15 |
| Schuim 10 mm + bitumen (3 kg/m)                  | 15 |
| Schuim 10 mm + kunststof/loodfolie (1,0 mm)      | 18 |
| Mineraalwol 25 mm + kunststof/loodfolie (1,0 mm) | 20 |
| Schuim 10 mm + PVC/loodfolie                     | 20 |

Afb. 2.5 Akoestisch effect van buisisolatie (volgens NTR 3216 uitgave 2002).

## 3. Onderdelen

### 3.1 Inleiding

Het Wavin AS systeem bestaat uit buizen en hulpstukken. De hulpstukken zijn allemaal van het type mof-spie. Dat betekent dat de hulpstukken aan elkaar gekoppeld kunnen worden, maar dat bij de overgang van hulpstuk naar buis altijd een steekmof met expansiecompensator nodig is. Zo wordt voldoende expansiecapaciteit in het systeem gewaarborgd.

Een aantal specifieke Wavin AS onderdelen wordt hieronder nader besproken.

### 3.2 Steekmof met expansiecompensator

De Wavin AS steekmof is het verbindingselement tussen buizen onderling en tussen buizen en hulpstukken. De mof heeft een integrale expansiecompensator, waardoor maatregelen lengteveranderingen op te vangen overbodig zijn. Om de drie meter buislengte moet minimaal één steekmof gemonteerd worden.

Doordat de buis geen direct contact maakt met het hulpstuk, wordt overdracht van contactgeluid voorkomen. Daarnaast garandeert het de expansiewerking: er kan geen vuil tussen buis en hulpstuk komen.

### 3.3 Verlengde bocht 45°

De verlengde bocht 45° is een speciaal Wavin AS hulpstuk voor onderaan de standleiding. U creëert hiermee op eenvoudige wijze een tussenstuk van 250 mm, overeenkomstig NTR 3216.

### 3.4 Ontluchtingsbocht 135°

De ontluchtingsbocht 135° is speciaal voor parallelleidingen. Hij stelt u in staat de parallelleiding op zeer korte afstand van de hoofdleiding te plaatsen.

### 3.5 Instort T-stuk

Het instort T-stuk 110/75 gebruikt u wanneer u Wavin AS instort. In de onderzijde van dit T-stuk past een speciale expansiemanchet (los te bestellen). Zo bestaat de mogelijkheid tot expansie zonder dat extra onderdelen of werkzaamheden nodig zijn.

### 3.6 Beugels

Wavin AS hebben een speciale rubberinlagen die contactgeluid tegenhouden. De beugels kunt als glijbeugels gebruiken (met de gele afstandshouders gemonteerd) en als vastpuntbeugels (de afstandshouders verwijderd).



Afb. 3.1  
Steekmof met  
expansiecompensator.



Afb. 3.2  
Verlengde bocht 45°.



Afb. 3.3  
Ontluchtingsbocht  
135°.



Afb. 3.4  
Beugels.



Afb. 3.5  
Instort T-stuk.

## 4. Ontwerp

### 4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een aantal aanwijzingen waarmee u een leidingsysteem zo geluidarm mogelijk kunt ontwerpen. Een deel van de aanwijzingen heeft betrekking op algemene ontwerpaspecten, andere gaan specifiek over het gebruik van Wavin AS.

Als globaal het leidingtraject bekend is, kan bepaald worden of er kans bestaat op geluidsoverlast in de verblijfsruimten. Bij woon- en slaapkamers van woningen mag het geluidsniveau als gevolg van installatiegeluid van de burens niet hoger zijn dan 30 dB(A), bij onderwijs- en werkruimten en in standaard hotelkamers is het maximale geluidsniveau doorgaans 35 dB(A). In specifieke gevallen kunnen de eisen aangescherpt worden.

Een ingestorte leiding zal meestal geen geluidsproblemen geven. Bij vrije leidingen, in schachten of aan plafonds, moet u wel maatregelen treffen.

Een aantal mogelijke maatregelen vindt u in dit hoofdstuk. Ze zijn verdeeld in de volgende vier aandachtsgebieden:

- Het leidingsysteem
- De leidingen
- Het afdichten
- De beugels

Bijlage 4,5 en 6 bevatten enkele voorbeelden van Wavin AS standleidingconstructies.

### 4.2 Vermijd leidingen direct naast of door verblijfsruimten

Als u de leidingloop zelf kunt bepalen, probeer dan tussen leidingschacht en verblijfsruimte (zit- en slaapkamers) een andere ruimte te plaatsen (bijvoorbeeld een gang, kast of overloop). Is dit niet mogelijk, dan moet om de leiding een wand aangebracht worden die circa 25 dB(A) tegenhoudt. Bij gebruik van Wavin AS volstaat hiervoor meestal een gipswand van 84 kg/m of een gipskartonwand met steenwol aan de binnenzijde (metal stut). Bij twijfel is het aanbrengen van extra absorptiemateriaal (bijvoorbeeld aan de achterzijde van de schacht) zeer effectief en weinig gevoelig voor montagefouten.

### 4.3 Zorg voor goede en voldoende beluchting

Een goede beluchting en ontluchting is voor een rioolsysteem van essentieel belang, want dit:

- zorgt voor een snelle afvoer van het rioolwater;
- verkleint daarmee de kans op verstoppingen door het neerslaan van vuil;
- voorkomt het leegtrekken van sifons;
- vermindert de geluidsproductie (minder borrelen e.d.).

### Ontspanningsleiding

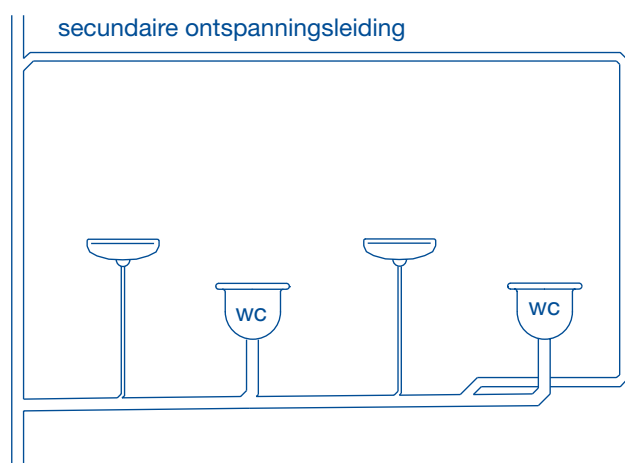
In Nederland wordt meestal met een primair ontspanningssysteem gewerkt, dat wil zeggen dat de standleiding wordt doorgetrokken tot op het dak. Het beste is om voor de ontspanningsleiding dezelfde diameter als de standleiding aan te houden. Hierdoor worden te hoge over- of onderdrukken en daarmee het leegzuigen van sifons beperkt.

De ontspanningsleiding kan zonder meer versleept worden, zodat de plaats van de dakdoorvoer min of meer vrij te kiezen is. Dat is belangrijk omdat deze plaats op het dak zeer gevoelig is. Let erop dat rond de uitmonding van de ontspanningsleiding geen drukverschillen kunnen optreden als gevolg van “valwinden” die vooral in de buurt van dakranden en hoge naastliggende gebouwen kunnen optreden.

Geluid verspreidt zich door het gehele leidingsysteem. Daarom moet de ontspanningsleiding in Wavin AS worden uitgevoerd. Alleen als de ontspanningsleiding door een ongevoelig deel loopt (bijvoorbeeld een niet beloopbare zolder) en het geluid niet via de vloer terug kan komen, is het niet noodzakelijk Wavin AS te gebruiken.

**Secundaire ontspanningsleiding**

Bij langere horizontale verzamelleidingen met meerdere toiletten en andere lozingstoestellen (toiletgroepen) kan een secundaire ontspanningsleiding zorgen voor voldoende beluchting "achter" op de verzamelleiding (zie afbeelding 4.1). NTR 3216 stelt een secundaire ontspanningsleiding zelfs verplicht als er bovenstrooms van een closetaansluiting een niet-toilet wordt aangesloten. Niet-ingestorte delen van secundaire ontspanningsleidingen moeten altijd in Wavin AS uitgevoerd worden.



Afb. 4.1 Voorbeeld van een secundaire ontspanningsleiding.

**Vereiste diameters**

Bijlage 2 geeft voor een standaardwoning de vereiste diameters van de verzamel- en standleidingen. In bijlage 3 staan deze gegevens voor hoogbouw met één standleiding en een dubbele standleiding zoals te zien in afbeelding 4.3. De standleiding moet over de gehele lengte dezelfde diameter hebben.

**4.4 Pas zo mogelijk aangestorte vloeren toe**

Aangestorte vloeren (vloeren die doorgetrokken zijn in de schacht) verhinderen de overdracht van luchtgeluid van de ene verdieping naar de andere. Bij doorlopende schachten kan geluid zich gemakkelijk door de hele schacht doorzetten. Is het niet mogelijk aangestorte vloeren toe te passen, bekleeft doorlopende schachten dan aan de binnenzijde, zodat het geluid zoveel mogelijk geabsorbeerd wordt.

**4.5 Vermijd verslepingen in de standleiding****Verslepingen zijn onnodig**

Verslepingen in de standleiding remmen de snelheid van het afvoerwater en brengen daardoor extra geluidsproductie met zich mee. Er wordt wel gedacht dat verslepingen geluidhinder voorkomen, maar dit is onjuist. Direct onder een aansluiting op de standleiding is de geluidshinder vrij hoog door verstoring van de stroming in de standleiding. Verder naar beneden verdeelt het water zich weer beter langs de wand en wordt de geluidsproductie minder. Nog verder naar beneden, circa 20 m onder de aansluiting, bereikt de stroomsnelheid zijn maximum. Verslepingen om de snelheid te breken zijn dus niet nodig.

**Vereveningsleiding**

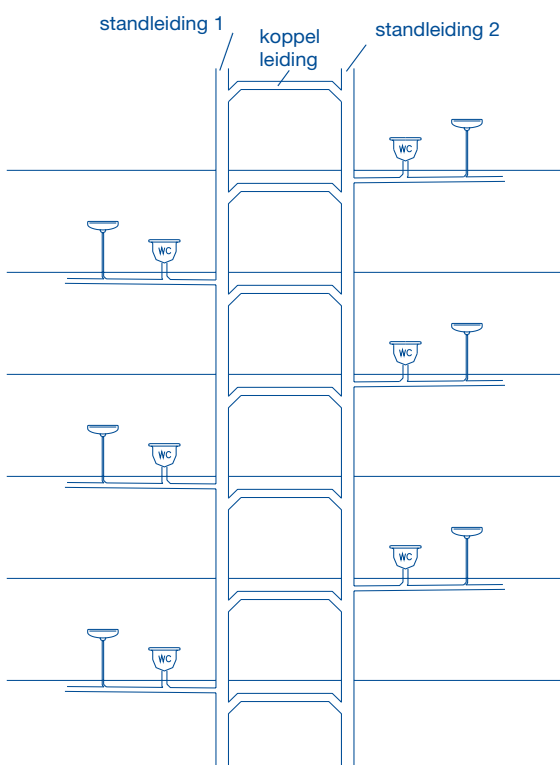
Is het toch nodig om verslepingen toe te passen, met daardoor kans op hydraulische afsluitingen, breng dan een vereveningsleiding aan. Een vereveningsleiding loopt parallel aan de standleiding en is daarmee regelmatig verbonden. Bij hydraulische afsluitingen en/of drukverschillen door stroomsnelheidsverschillen zorgt hij voor drukverevening (zie afbeelding 4.2). Een vereveningsleiding moet met de standleiding worden verbonden onder een hoek van 45° naar boven, zodat er geen rioolwater in kan stromen. De speciale Wavin AS-ontluchtingsbocht zorgt ervoor dat de afstand tussen stand- en beluchtingsleiding minimaal blijft.



Afb. 4.2 Voorbeeld van een vereveningsleiding.

### Dubbele standleiding

Bij hoogbouw (> 50 m) kunt u ervoor kiezen om een dubbele standleiding toe te passen en de verdiepingen hierop “om en om” aan te sluiten (zie afbeelding 4.3). Door beide standleidingen op elke verdieping met elkaar te verbinden, ontstaat er optimale beluchting.



Afb. 4.3 Dubbele standleiding bij hoge gebouwen.

### Isolatie

Verslepingen in leidingen die niet van Wavin AS zijn, moeten extra geïsoleerd worden om geluidsoverlast te voorkomen. Gebruik, ook bij Wavin AS, 88° T-stukken voor aansluitingen op de standleiding. Deze T-stukken zorgen voor een goede beluchting van de aansluit- en standleiding. Gebruik geen 45° T-stukken, omdat daarbij de kans bestaat op hydraulische afsluiting, terwijl zij geen bijdrage leveren aan geluidsreductie.

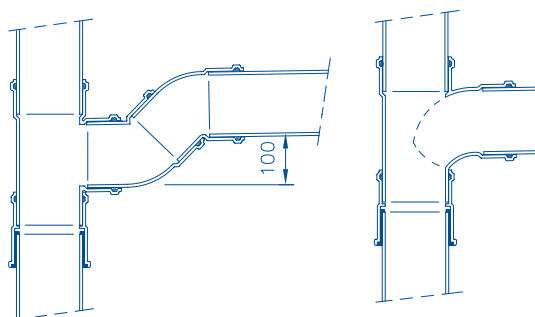
### 4.6 Sluit een parallelleiding aan

In verband met de aansluitvrije zone is het gebruikelijk de laagste verdieping op een parallelleiding aan te sluiten. Het beste is om deze onder een hoek van 45° aan te sluiten op de standleiding.

### 4.7 Voorkom vervuiling stankslot

Wavin AS wordt veel toegepast als standleiding bij appartementen. Daarbij kan vuil water van de bovenburen in de stanksloten van onderliggende toiletten lopen. Om dat te voorkomen zijn er twee mogelijkheden:

1. Breng een verlaging van 100 mm aan in de liggende aansluitleiding
2. Pas een Wavin AS stroom T-stuk toe.



Afb. 4.4 Voorkom instromen van vuil water vanuit de standleiding.

### 4.8 Gebruik in liggende leiding alleen bochten van 45° of minder

Zorg bij horizontale leidingen voor een gelijkmatige en niet te hoge stroomsnelheid (geen versnellingen of stuwingen). Maak het afschot daarom niet groter dan noodzakelijk. Als er hoekveranderingen nodig zijn, gebruik dan alleen bochten en T-stukken  $\leq 45^\circ$ .

### 4.9 Verlaagd plafond

Ingestorte liggende leidingen vereisen meestal geen extra maatregelen; wel is dit het geval bij leidingen onder een verlaagd plafond.

Voor leidingen DN 110 gelden de volgende adviezen:

- Pas Wavin AS toe.
- Pak richtingsveranderingen in met loodisolatie (bij een standleidingbocht tot 1 m voorbij de bocht).
- Kies een goede kwaliteit plafond (kierdicht).
- Breng absorptiemateriaal aan onder de leiding.  
Sommige plafondplaten zijn standaard voorzien van absorptie.

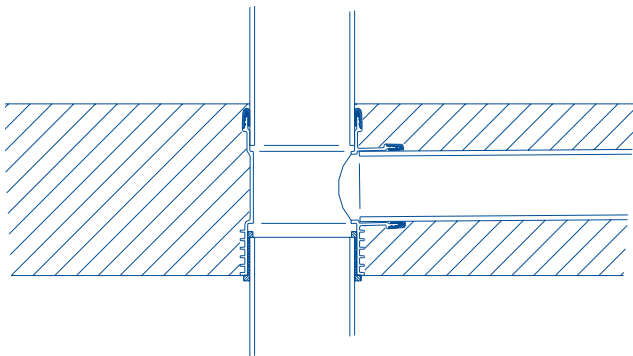
Bij leidingen kleiner dan DN 100 is extra isolatie meestal niet noodzakelijk.



Afb. 4.5 Extra geluidsmaatregelen bij verlaagd plafond, geluidsisolatie + absorptie.

### 4.10 Gietbouw

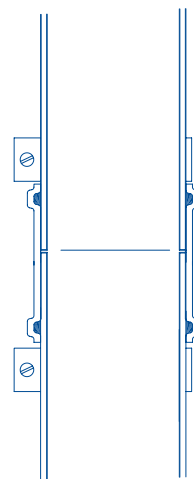
Voor het instorten van liggende leidingen tot en met 75 mm is er een speciaal instort T-stuk (110x75) dat aan de onderzijde is voorzien van een expansiemof. Bij de montage kan de standleiding van vloerniveau worden ingestoken en zijn er op plafondhoogte dus geen montagewerkzaamheden nodig. Als er op elke verdieping een instort T-stuk met expansiemof wordt toegepast, zijn expansiemoffen op andere plaatsen overbodig. Als de instort T-stukken niet van Wavin AS zijn, mogen ze nergens uit de vloer steken. Dit om geluidlekken te voorkomen.



Afb. 4.6 Instort T-stuk 110/75.

Bij gietbouw en breedplaatvloeren zijn voor gangbare verdiepingshoogtes geen beugels nodig. Om de standleiding te kunnen inbouwen nadat de instort T-stukken in de vloer liggen, wordt gewerkt met een overschuifmof of rubber koppeling. De standleiding moet precies op maat ingekort worden om te voorkomen dat deze uit de bovenste verbinding zakt. Bij een overschuifmof zorgt een klembeugel direct boven de overschuifmof er voor dat deze niet omhoog kan kruipen. De klembeugels is dus niet verbonden met een wand of een vloer.

In bijlage 5 en 6 staan enkele voorbeelden van een volledige verdieping bij gietbouw.



Afb. 4.7 Plaats een klembeugel boven de overschuifmof.

Bij leidingen van woningen en winkels boven parkeergarages e.d. moet het dek van de parkeergarage voldoende weerstand tegen branddoorslag hebben. Speciale brandmanchetten, vooraf rond de Wavin Instort T-stukken aangebracht kunnen gelijk met het Instort T-stuk ingestort worden. Dit voorkomt naderhand door achteraf aanbrengen van brandmanchetten en een strak beeld vanaf beneden.

### 4.11 Wand tussen leiding en verblijfsruimte

Onder normale omstandigheden produceert een Wavin AS-leiding ongeveer 55 dB(A). Om dit terug te brengen tot 30 dB(A), moet een omkasting aangebracht worden die circa 25 dB(A) reduceert. Bij gebruik van Wavin AS volstaat meestal een gipswand van 84 kg/m of een gipskartonwand met steenwol aan binnenzijde (metal stut). In geval van twijfel is het aanbrengen van extra absorptiemateriaal (bijvoorbeeld aan achterzijde van de schacht) zeer effectief en weinig gevoelig voor montagefouten. Belangrijk is dat er geen kieren aanwezig zijn. Een gemetselde muur heeft ruim voldoende massa, maar kan toch onvoldoende geluidsreductie geven als er openingen zijn bij de voegen. De muur moet daarom altijd helemaal afgesmeerd worden.

### 4.12 Renovaties

Bij renovaties is het aan te bevelen een bestaand gietijzeren leidingnet geheel te vervangen door Wavin AS. Gietijzer blijft immers gevoelig voor geluidsoverdracht en (roest)afzetting.

## 5. Montage

### 5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat een groot aantal aanwijzingen voor het monteren van een Wavin AS leidingsysteem, maar ook voor alles eromheen (transport, verpakking, opslag, onderhoud).

### 5.2 Transport, verpakking en opslag

#### Transport

Wavin AS buizen worden geleverd op handzame lengtes van 2,70 m of 3 m (Ø 90 mm op lengtes van 2 m). Daardoor is elke buislengte door één persoon te tillen en te monteren, ondanks de relatief hoge soortelijke massa van Wavin AS.

Bij het lossen mogen de buizen nooit van de vrachtauto vallen of gegooid worden. Door de hoge soortelijke massa is er een verhoogde kans op breuk.

#### Verpakking

Buizen worden los geleverd of, bij grotere aantallen, in pallets.

Hulpstukken zijn altijd in folie verpakt. Haal de hulpstukken pas vlak voor montage uit de folie. Hiermee voorkomt u vervuiling en aantasting van het afdichtingsrubber door zonlicht. Controleer voor montage altijd of de rubberring goed in de groef ligt.

#### Opslag

- Sla de buizen bij voorkeur binnen op, aangezien ze door hun lichte kleur gemakkelijk vuil aantrekken.
- Leg de buizen op een vlakke ondergrond en zorg ervoor dat ze over de hele lengte worden ondersteund. Dit voorkomt het kromtrekken van de buizen.
- Stapel de buizen niet hoger dan 1,50 m.
- Stel de buizen niet langdurig bloot aan zonlicht, aangezien dit de slagsterkte kan aantasten.

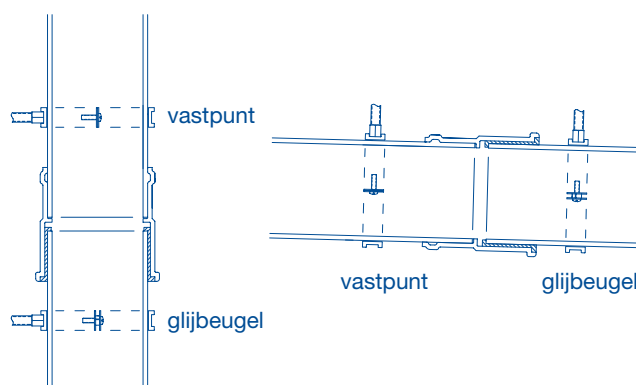
### 5.3 Buis afkorten

Wavin AS buis kan zeer goed met pijpensnijders op lengte worden gemaakt. Een fijngetande zaag is ook goed te gebruiken, maar heeft als nadeel dat het buiseind minder vlak wordt.

### 5.4 Expansiemof

Wavin AS kent geen gewone steekmof. Alle verbindingen tussen buizen onderling en spie-einden van fittingen met buizen worden gemaakt met een expansiemof. Deze mof heeft aan één zijde een normale steekmof en aan de andere zijde een

dikke rubberen manchet die zorgt voor circa 8 mm expansie. Omdat Wavin AS zeer dikwandig is en dus weinig flexibel, is het belangrijk dat elk buiseind aan één zijde een expansiemof krijgt.



Afb. 5.1 Expansiemof in staande en liggende leiding.

De montage van de expansiezijde gaat als volgt:

1. Reinig het spie-eind van de buis,  
Buiseind niet aanschuinen.



Afb. 5.2 Bij expansiemanchet buiseind niet aanschuinen.

2. Trek de expansiemanchet uit de mof (dus niet er in laten zitten !) en controleer de manchets op gaafheid en verontreinigingen
3. Schuif de expansiemanchet tot stootrand op het niet-aangeschuurde spie-eind van de buis
4. Breng Wavin glijmiddel dun aan op de binnenzijde van de mof en op de buitenzijde van de expansiemanchet
5. Schuif de buis in de mof tot de rubberrand van de expansiemanchet gelijk ligt met de voorzijde van de mof.

**Let op:** *Schuif de buis niet verder door, anders heeft de buis geen expansieruimte meer.*

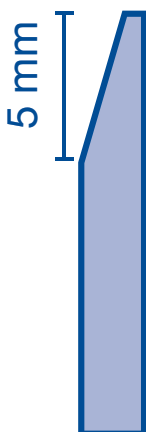


Afb. 5.3 Montage van de expansiezijde van de steekmof.

### 5.5 Steekverbinding monteren

Voor het monteren van een steekverbinding gaat u als volgt te werk:

1. Controleer of de manchets goed in de groef ligt.
2. Schuin het buiseind aan.



Afb. 5.4 Aanschuiving van  
buis eind voor steekverbinding.

3. Maak manchets en buiseind schoon.
4. Geef de insteeklengte aan op het buiseind.
5. Breng Wavin glijmiddel dun aan op manchets en buiseind.  
**Let op:** breng zo weinig mogelijk glijmiddel aan op de manchets. Dit komt namelijk bij het inschuiven van de buis in de leiding terecht.
6. Schuif de buis tot de stootrand in de mof.

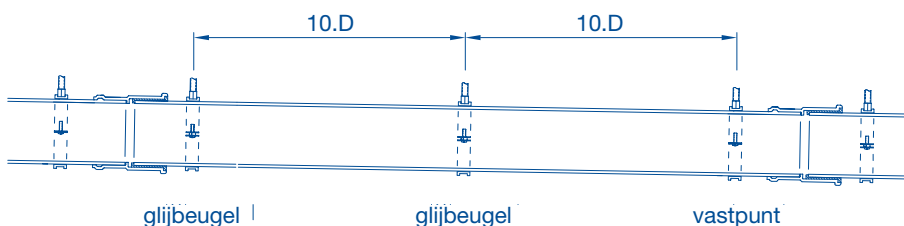
### 5.7 Beugels plaatsen

De Wavin AS beugels kunnen dienen als glijbeugel (afstandhouders op de schroeven laten zitten) en vastpuntbeugels (afstandhouders verwijderen).

Beugels zijn alleen nodig als de Wavin AS leiding niet wordt ingestort. Hieronder volgen de belangrijkste aanwijzingen bij het plaatsen van beugels:

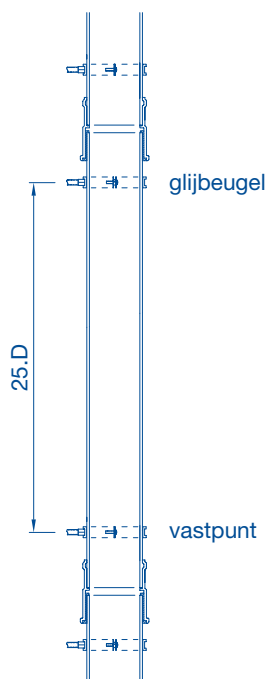
- Hoe minder beugels hoe beter, om de overdracht van contactgeluid zo laag mogelijk te houden.
- Gebruik uitsluitend Wavin AS beugels, met een speciale, geluiddempende rubberinlage. Het metaal van de beugel mag namelijk geen contact maken met de buis.
- Draai de schroeven volledig aan, om een optimaal geluidsarm contact te krijgen.
- Bevestig de beugels altijd aan de zwaarste wand of aan de verdiepingsvloer.
- Bevestig beugels niet in botsingszones (richtingsveranderingen), in verband met de overdracht van contactgeluid. Zorg er wel voor dat bochten en verbindingen niet uit elkaar kunnen schieten.
- Bij maximaal 3 meter buis vindt de mogelijkheid van expansie plaats door middel van een steekmof met integrale expansiecompensator. Elk buisstuk krijgt één vastpuntbeugel zo ver mogelijk verwijderd van de expansiemanchet, de overige beugels zijn glijbeugels. De expansie vindt altijd plaats tegen de stromingsrichting in. Vooral bij verticale leidingen is dit belangrijk omdat het vastpunt dan altijd onder in een buislengte komt en dus het gewicht van de buis draagt. Daardoor kan de buis vrij naar boven expanderen.

- De maximale beugelafstand in horizontale toepassingen is 10D.



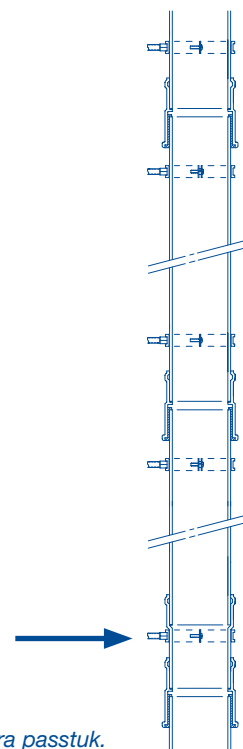
Afb. 5.5 Maximale beugelafstand liggende leiding.

- De maximale beugelafstand in verticale toepassingen is 25D.



Afb. 5.6 Maximale beugelafstand staande leiding.

- Plaats bij standleidingen in hoge gebouwen op elke vierde verdieping een vastpuntbeugel onder een moeïnd. Zo kan de standleiding nooit door de beugels heenglijden. Gebruik zo nodig een Wavin AS passtuk.
- Monteer hulpstukken of groepen hulpstukken in hun geheel als vastpunt.



Afb. 5.7 Vastpunt onder extra passtuk.

### 5.8 Ontstopingsstuk plaatsen

Ook bij een goed aangelegd afvoersysteem kunnen verstoppingen optreden, bijvoorbeeld door afzettingen (gestold jusvet) en onjuist gebruik van de riolering (verfresten, etensresten, kattenbakvullingen, bloempotzand, kleine voorwerpen, en dergelijke). Monteer daarom ontstopingsstukken in het leidingnet. Bedenk daarbij dat ontstopingsapparatuur slechts kleine richtingveranderingen kan volgen.

Ontstopingsstukken moeten goed bereikbaar zijn, zodat slangen of veren gemakkelijk in te brengen zijn. U plaatst ze:

- in de standleidingen van hoge gebouwen, om de 3 à 4 verdiepingen. Bij lage gebouwen zijn ontstopingsstukken niet nodig in de standleiding, als deze goed vanaf het dak gereinigd kan worden (dus als de ontluchtingskap makkelijk te verwijderen is).
- in de beluchtingsleidingen. Ook deze kunnen verstopt raken, bijvoorbeeld door rioolwater of door afzetting van droog stof uit de omgeving.

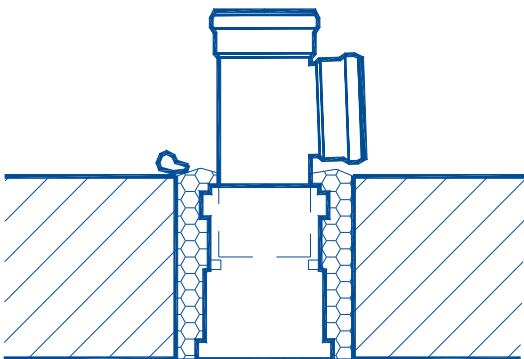
### 5.9 Doorvoeren maken

Als u een Wavin AS buis door een vloer of wand voert, mag de buis niet in contact komen met die vloer of wand. Daarom moet het gat ruim bemeten zijn en precies op de goede plaats zitten. Vul de ruimte tussen buis en gat op met steenwol of schuim.

Gebruik brandmanchetten bij doorvoeringen door brandwerende muren. Plaats deze aan de kant waar de kans op brand het grootst is, of eventueel aan beide zijden.

### 5.10 Instorten

Wavin AS kan in beton worden ingestort. De hechting tussen beton en ASTOLAN is matig, dus er kunnen geen grote krachten via de buiswand worden overgebracht. Hulpstukken en dergelijke zorgen voor de fixering van de buis. Monteer daarom op langere lengtes expansiemoffen om de bewegingen op te vangen.



Afb. 5.8 Vul de opening tussen gat op en leiding op met schuim of glaswol.

Wavin AS is goed bestand tegen een betontemperatuur van 80 °C.

**Let op:** Zorg er voor dat tijdens het storten de verbindingen niet uit elkaar lopen. Zeker bij het gebruik van tril-naden kunnen aanzienlijke krachten optreden.

Vaak worden horizontale leidingen per verdieping ingestort en de standleiding naderhand tussengebouwd. Dankzij de grote stijfheid van Wavin AS kan dan de standleiding DN 100 zonder extra beugels tussengeplaatst worden. Zie voor een voorbeeld bijlage 5.

Maak in dit geval de leiding precies op lengte, zodat deze later niet uit de bovenste verbinding kan zakken. Voor het tussenbouwen van de standleiding gebruikt u een overschuifmof (zie paragraaf 5.6).

### 5.11 Brandwerend maken

De brandeigenschappen van Wavin AS zijn vergelijkbaar met die van hout (brandvoortplantingsklasse 4). Het materiaal is goed brandbaar, maar de brand komt moeilijk op gang. Het materiaal brandt zonder agressieve rookafgifte. Alleen bij weinig zuurstof ontstaat er rook en kan roetvorming optreden (rookgetal 4). Dit betekent dat er bij volledig ingestorte Wavin AS leidingen geen maatregelen nodig zijn. Bij doorvoeren door brandwerende muren (brandcompartiment scheidende muren) moet u brandmanchetten aanbrengen aan de zijde waar de meeste kans is op brand. Breng ze zo nodig aan beide zijden aan.

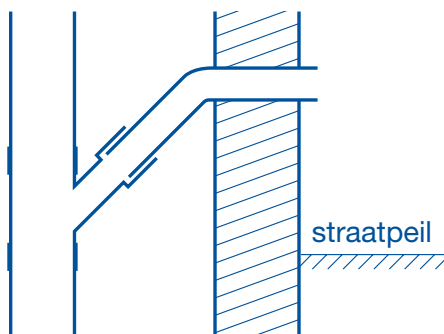
Lopen de leidingen door een vluchtroute waarvan het wandoppervlak voor meer dan 5% uit brandgevaarlijke materialen bestaat, timmer de leidingen dan af met brandvrij materiaal. Dit kan bijvoorbeeld gips met isolatie zijn.

### 5.12 Regenwaterleiding aanleggen

Wavin AS leidingen zijn geschikt voor regenwaterafvoer. U kunt daarvoor een traditioneel systeem (vrijverval) of een UV-systeem (volvulling) gebruiken. In beide gevallen is geluid een belangrijk item, gezien de tijdsduur waarover de overlast kan optreden.

Een vrijvervalsysteem kan op dezelfde manier uitgevoerd worden als de overige afvoerleidingen. Door de lage stroomsnelheden en de onregelmatige belasting bestaat er wel kans op verstopping. Neem daarom ontstoppingsstukken op in de leiding (zie paragraaf 5.8). Breng bij de aansluiting naar een gemengd riool altijd een ontlasting aan, zo nodig met behulp van een 45° T-stuk. Dit T-stuk kunt u in pandig aanbrengen; de ontlastleiding moet uiteraard buiten de gevel worden gebracht.

Bij een UV-systeem in Wavin AS is een stabiele ophanging van groot belang, omdat er aanzienlijke over- en onderdrukken kunnen ontstaan. Bij een UV-systeem moet altijd een ontlasting aangebracht worden. Dit gebeurt doorgaans met een ontlast- of ontluchtingsput buiten het pand.



hwa binnen de gevel

Afb. 5.9 Ontlastconstructie in iedere hemelwaterleiding.

Als regenwaterleidingen door vochtgevoelige plaatsen lopen, isoleer de leidingen dan om condensvorming te voorkomen. Een isolatielaag met een dikte van 15 à 20 mm, voorzien van een dampdichte buitenlaag, is voldoende.

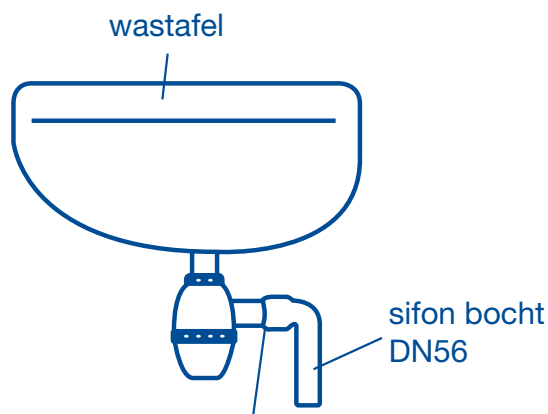
### 5.13 Sanitair aansluiten

Bij sanitaire toestellen ontstaat vaak veel geluid, met name door het stankslot. Om te voorkomen dat dit geluid zich via de leiding verspreidt, moet een toestel direct worden aangesloten op Wavin AS leiding.

Voor de aansluitingen gebruikt u rubberringverbindingen. Wavin AS kan namelijk niet worden verlijmd. Zie afbeelding 5.1 en afbeelding 5.2 voor aansluitvoorbeelden.

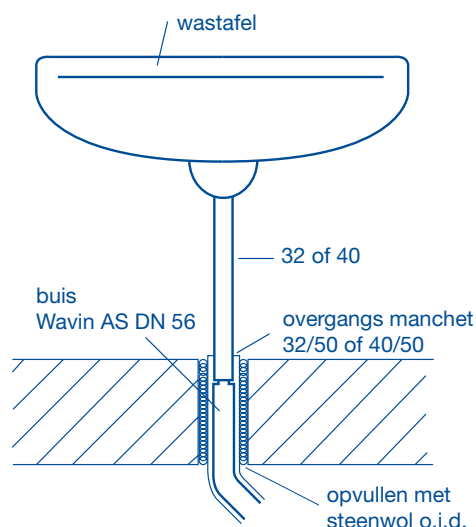
Toiletten waarvan het spoelvolume tot maximaal 7 liter instelbaar is, kunt u onder bepaalde voorwaarden aansluiten op een verzamelleiding DN 90. Zo'n leiding van Wavin AS kan onder een klein verval van 1:200 gelegd worden. Omdat het water-niveau in een DN 90 buis hoger is dan in een DN 100 buis, is zelfs bij een waterbesparend toilet een goede afvoer gegarandeerd. Veel moderne toiletten hebben al een aansluitmaat 90 mm en deze past direct op een DN 90 mof.

De standleiding moet minimaal DN 100 zijn. Om meerdere toiletten achter voorzetwanden aan te sluiten, heeft Wavin een speciaal parallel T-stuk DN 100. Hiermee kunt u de leiding met minimale opbouwhoogte boven de vloer leggen.



overgangs manchet 32/50 of 40/50

Afb. 5.10 Het aansluiten van een wastafel met sifonbocht.



Afb. 5.11 Het aansluiten van een wastafel in de vloer.

### 5.14 Aansluiten op andere systemen

Het Wavin AS assortiment bevat overgangsstukken voor aansluitingen op alle gangbare afvoermaterialen.

### 5.15 Schilderen

Verf hecht slecht op ASTOLAN, ook na een goede ontvetting. Overweeg verven alleen als de verf niet bloot staat aan slijtage (dus op moeilijk bereikbare plaatsen). Zorg ervoor dat de verf de expansie van de leiding niet hindert.

### 5.16 Onderhoud

Onderhoud van rioleringen is nodig om klachten over afvoer of stank te voorkomen en op te lossen.

#### Voorkomen

Om grote problemen te voorkomen, kunt u het beste jaarlijks preventief onderhoud plegen aan elk rioolstelsel.

#### Dit houdt in:

- Visuele inspectie van het leidingnet. Let daarbij op onjuist gebruik, beheugeling, verbindingen, ontstoppingsstukken, beschadiging van isolatie. Vooral de beheugeling en de verbindingen verdienen extra aandacht; Wavin AS gebruikt namelijk rubberringverbindingen en bij temperatuurswisselingen kan veel expansie optreden.
- Reinigen van uitmondingen van ontspanningsleidingen en eventuele binnenhuisbeluchters.
- Inspectie en eventuele reiniging van stankafsluiters.

Wavin AS buis heeft verder geen bijzonder onderhoud nodig. De gladde binnenwand zorgt ervoor dat bijna geen vuilafzetting plaatsvindt.

#### Klachten

Bij klachten over te langzaam wegstromend afvalwater, borrelgeluiden of stank, zoekt u eerst de oorzaak. Ga niet zomaar wat doorspuiten!

### Problemen en mogelijke oorzaken:

| Problemen                                  | Mogelijke oorzaken                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| verstopping                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ te klein afschot of tegenschot</li> <li>■ slechte beluchting</li> <li>■ afgevoerd materiaal hoort niet in riool (bijv. zand)</li> <li>■ door afkoeling gestold vet</li> </ul>                                                                                    |
| stank door leegtrekken van stankafsluiters | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ te kleine sifons (hoogte minder dan 50 mm)</li> <li>■ slechte beluchting</li> <li>■ verkeerde leidingloop (aansluitingen in aansluitvrije zones)</li> <li>■ te kleine diameter standleiding</li> <li>■ beluchting op dak krijgt te veel windbelasting</li> </ul> |

## Bijlage 1

### Materiaaleigenschappen:

|                                  |                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------|
| Materiaal:                       | ASTOLAN (mineralen versterkt polypropyleen) |
| Dichtheid:                       | 1,9 g/cm (DIN 53479)                        |
| Breukrek:                        | 29%                                         |
| Treksterkte:                     | 13 N/mm                                     |
| Elasticiteitsmodulus:            | 3800 N/mm                                   |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt: | 0,09 mm/mK                                  |
| Brandgedrag:                     | B2 (DIN 4102), vergelijkbaar met klasse 4   |
| Kleur:                           | Lichtgrijs (RAL 7035)                       |
| Chemische bestandheid:           | gelijk aan PP (zie ook bijlage 2)           |
| Materiaal rubber:                | SBR                                         |

Wavin AS is geschikt voor alle gangbare soorten rioolwater, voorkomend bij woonhuizen, verzorgingstehuizen, hotels, kantoren, restaurants, grootkeukens, ziekenhuizen, tandartspraktijken en foto-ontwikkelcentra.

Voor een beperkt aantal toepassingen, met name bij een combinatie van hoge temperatuur en agressieve schoonmaakmiddelen, is het aan te bevelen voor een andere rubbersoort te kiezen. In geval van twijfel kunt u bij Wavin advies vragen.

Wavin AS is bestand tegen heet water en voldoet aan de eisen van NEN 7039, dat wil zeggen een temperatuursbelasting van 95° C gedurende een korte periode en een belasting van 90° C gedurende een langere periode. Wavin AS is geschikt voor de afvoer van afvalwater tussen pH2 en pH12.

### Afmetingen buis

| diameter<br>gewicht | buiten<br>diameter | wanddikte<br>mm | lengte<br>mm | kg/mtr. |
|---------------------|--------------------|-----------------|--------------|---------|
| DN 56               | 58                 | 4,0             | 3000         | 1,40    |
| DN 70               | 78                 | 4,5             | 3000         | 2,15    |
| DN 90               | 90                 | 4,5             | 2000         | 2,45    |
| DN 100              | 110                | 5,3             | 2700 / 3000  | 3,55    |
| DN 125              | 135                | 5,3             | 3000         | 4,40    |
| DN 150              | 160                | 5,3             | 3000         | 5,15    |
| DN 200              | 200                | 6,2             | 3000         | 7,50    |

## Bijlage 2

### Chemische bestendigheid ASTOLAN

De gegevens uit onderstaande lijst zijn bedoeld als een eerste oriëntatie en zijn niet zonder meer op alle bedrijfsomstandigheden toepasbaar. Afhankelijk van de soort belasting en eventuele verontreinigingen van het chemische medium kunnen aanzienlijke afwijkingen optreden.

Aan de lijst kunnen geen aanpraken op garantie ontleend worden.

#### Betekenis van de symbolen:

|                                                    |                                |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| +                                                  | bestendig                      |
| o                                                  | beperkt bestendig              |
| -                                                  | niet bestendig                 |
| VO                                                 | verzadigde, waterige oplossing |
| TZ                                                 | technisch zuiver               |
| V                                                  | verdund                        |
| H                                                  | in de handel gebruikelijk      |
| Geen vermelding betekent: niet getest, niet bekend |                                |

|                     |     | 20° | 60° | 100° |
|---------------------|-----|-----|-----|------|
| Acetaldehyde        | Z   | 0   | -   |      |
| Aceton              | Z   | +   | +   |      |
| Acetophenon         | Z   | +   | 0   |      |
| Acrylnitril         | Z   | +   | +   |      |
| Adipinezuur         | VO  | +   | +   |      |
| Allylalcohol        | 96% | +   | +   | +    |
| Aluin               | VO  | +   | +   |      |
| Aluminiumchloride   | VO  | +   | +   |      |
| Aluminiumsulfaat    | VO  | +   | +   |      |
| Amoniak, gas        | Z   | +   | +   |      |
| Amoniak, vloeibaar  | Z   | +   |     |      |
| Amoniak             | VO  | +   | +   |      |
| Amoniumacetaat      | VO  | +   | +   |      |
| Amoniumcarbonaat    | VO  | +   | +   |      |
| Amoniumfluoride     | VO  | +   | +   |      |
| Amoniumhydroxide    | VO  | +   | +   |      |
| Amoniumfosfaat      | VO  | +   | +   | +    |
| Amoniumsulfide      | VO  | +   | +   |      |
| Amylacetaat         | Z   | 0   |     |      |
| Amylalcohol         | Z   | +   | +   | +    |
| Aniline             | Z   | 0   | 0   |      |
| Anilinechlorhydrat  | VO  | +   | +   |      |
| Anisol              | Z   | +   | 0   |      |
| Antimoontrichloride | 90% | +   |     |      |
| Appelzuur           | VO  | +   |     |      |

|                              |       | 20° | 60° | 100° |
|------------------------------|-------|-----|-----|------|
| Appelsap                     | H     | +   |     |      |
| Ethaandiol                   | Z     | +   | +   | +    |
| Ethanol                      | Z     | +   | +   | +    |
| Ethylacetaat                 | Z     | 0   | -   | -    |
| Ether (diethyleter)          |       | +   | 0   |      |
| Ethyleenchloride (monoendi)  | Z     | 0   | 0   |      |
| Ethyleenglycol (ethaandiool) |       | +   | +   | +    |
| Zout                         | VO    | +   | +   | +    |
| Benzaldehyde                 | 0,1%  | +   | +   |      |
| Benzine (wasbenzine)         | H     | 0   |     |      |
| Benzine (super)              | H     | 0   | -   | -    |
| Benzine (mengsel)            | 80/20 | 0   | -   | -    |
| Benzol                       | Z     | 0   | -   | -    |
| Benzoëzuur                   | VO    | +   | +   |      |
| Benzoylchloride              | Z     | 0   |     |      |
| Benzylalcohol                | Z     | +   | 0   |      |
| Bier                         | H     | +   | +   |      |
| Blauwzuur                    | 10%   | +   | +   |      |
| Loodacetaat                  | VO    | +   | +   | 0    |
| Loodtetraethyl               | Z     | +   |     |      |
| Borax                        | V     | +   | +   |      |
| BOORZUUR                     | VO    | +   | +   |      |
| Broom, vloeibaar             | Z     | -   | -   | -    |
| Broomdamp                    | -     | 0   | -   | -    |
| Broomwater                   | VO    | 0   | -   | -    |
| Broomwaterzuur               | 50%   | +   | -   | -    |
| Butadien                     | Z     | 0   | -   | -    |
| Butaan (gas)                 | Z     | +   |     |      |
| Butanol                      | Z     | +   | 0   | 0    |
| Boterzuur                    | 20%   | +   |     |      |
| Buthylacetaat                | Z     | 0   | -   | -    |
| Buthylglycol                 | Z     | +   |     |      |
| Butylfenol                   | Z     | +   |     |      |
| Butylphtalaat                | Z     | +   | 0   | 0    |
| Calciumcarbonaat             | VO    | +   | +   | +    |
| Calciumchloride              | VO    | +   | +   | +    |

|                                     |       | 20° | 60° | 100° |
|-------------------------------------|-------|-----|-----|------|
| Calciumhypochloride                 | VO    | +   |     |      |
| Calciumnitraat                      | VO    | +   | +   |      |
| Kamferolie                          | Z     | -   | -   | -    |
| Chloor (gas, droog)                 | Z     | -   | -   | -    |
| Chloor (vloeibaar)                  | Z     | -   | -   | -    |
| Chloorethanol                       | Z     | +   | +   |      |
| Chloorazijnzuur                     | 85%   | +   | +   |      |
| Chloorsulfonzuur                    | V     | -   | -   | -    |
| Chloorwater                         | Vo    | +   | 0   |      |
| Chloorwaterstofgas (vochtig)        | Z     | +   | +   |      |
| Chloorwaterstofgas (droog)          | Z     | +   | +   |      |
| Chroomaluin                         | VO    | +   | +   |      |
| Chroomzuur                          | 1-50% | +   | 0   | -    |
| Crotonaldehyde                      | Z     | +   |     |      |
| Cyclohexaan                         | Z     | +   |     |      |
| Cyclohexanol                        | Z     | +   | 0   |      |
| Cyclohexanon                        | Z     | 0   | -   | -    |
| Deeahydronaftaleen                  | Z     | 0   | -   | -    |
| Dextrine                            | V     | +   | +   |      |
| Diethanolamine                      | Z     | +   |     |      |
| Diethylether                        | Z     | +   | 0   |      |
| Dibuthylftalaat                     | Z     | +   | 0   | -    |
| Dichloorethyleen                    | Z     | 0   |     |      |
| Dichloorazijnzuur                   | Z     | 0   |     |      |
| Dichloormethaan (Methyleenchloride) | Z     | 0   | -   | -    |
| Diclycolzuur                        | VO    |     |     |      |
| Dimethylformamide                   | Z     | +   | +   |      |
| Dimethylamine                       | Z     | +   |     |      |
| Dinatriumfosfaat                    | VO    | +   | +   |      |
| Diocetylfosfthalat                  | Z     | +   | 0   |      |
| Dioxaan                             | Z     | 0   | 0   |      |
| Ijzer(III)chloride                  | VO    | +   | +   |      |
| Ijzer(II)chloride                   | VO    | +   | +   |      |
| Ijzerazijn                          | Z     | +   | 0   | -    |
| Pinda-olie                          | Z     | +   | +   |      |
| Azijn (wijnazijn)                   | H     | +   | +   |      |

|                       |         | 20° | 60° | 100° |
|-----------------------|---------|-----|-----|------|
| Azijazuur             | 60%     | +   | +   |      |
| Azijazuur             | 60-95%  | 0   |     |      |
| Azijazuuranhydride    | Z       | +   |     |      |
| Fluor                 | Z       | -   |     |      |
| Waterstoffluoride     | 40%     | +   | +   |      |
| Formaldehyde          | 40%     | +   | +   |      |
| Vruchtensappen        | H       | +   | +   |      |
| Fructose              | H       | +   | +   | +    |
| Furfurylalcohol       | Z       | +   | 0   |      |
| Gelatine              | V       | +   | +   | +    |
| Loozuur               | V       | +   | -   |      |
| Glucose               | 20%     | +   | +   | +    |
| Glycerine             | Z       | +   | +   | +    |
| Glycolzuur            | 30%     | +   |     |      |
| Glycolzuur            | VO      | +   | -   |      |
| Ureum                 | VO      | +   | +   |      |
| Gist                  | V       | +   |     |      |
| Gist                  | VO      | +   |     |      |
| Heptaan               | Z       | +   | 0   | -    |
| Hexaan                | Z       | +   | 0   |      |
| Isopropanol           | Z       | +   | +   | +    |
| Isopropylether        | Z       | 0   | -   |      |
| Jodiumtinktuur        | H       | +   | 0   |      |
| Kaliumbichromaat      | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumboraat          | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumbromaat         | 10%     | +   | +   |      |
| Kaliumbromide         | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumcarbonaat       | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumchloraat        | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumchloride        | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumchromat         | 40%     | +   |     |      |
| Kaliumcyanide         | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumfluoride        | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumhydroxide       | tot 50% | +   | +   | +    |
| Kaliumjodide          | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumnitraat (potas) | VO      | +   | +   |      |

|                                       |         | 20° | 60° | 100° |
|---------------------------------------|---------|-----|-----|------|
| Kaliumperchlorat                      | 10%     | +   | +   |      |
| Kaliumpermanganaat                    | Vo      | +   | -   |      |
| Kalumpersulfaat                       | VO      | +   | +   |      |
| Kaliumsulfaat                         | VO      | +   | +   |      |
| Koningswater                          | 3:1     | -   | -   | -    |
| Koolstofdioxide, gas (vochtig, droog) | Z       | +   | +   |      |
| Koolzuur                              | VO      | +   | +   |      |
| Kokosnootolie                         | Z       | +   |     |      |
| Cresol                                | tot 90% | +   | +   |      |
| Cresol                                | > 90%   | +   |     |      |
| Koperchloride                         | VO      | +   | +   |      |
| Kopercyanide                          | VO      | +   | +   |      |
| Kopernitraat                          | 30%     | +   | +   | +    |
| Kopersulfaat                          | VO      | +   | +   |      |
| Noline (wolvet)                       | H       | +   | 0   |      |
| Lijnolie                              | Z       | +   | +   | +    |
| Lucht                                 | -       | +   | +   | +    |
| Magnesiumcarbonaat                    | VO      | +   | +   | +    |
| Magnesiumchloride                     | VO      | +   | +   | +    |
| Magnesiumhydroxide                    | VO      | +   | +   |      |
| Magnesiumnitraat                      | VO      | +   | +   |      |
| Magnesiumsulfaat                      | VO      | +   | +   | +    |
| Kiemolie                              | Z       | +   |     |      |
| Maleïnezuur                           | VO      | +   | +   |      |
| Zeewater                              | H       | +   | +   | +    |
| Melasse                               | H       | +   | +   | +    |
| Methanol (methylalcohol)              | Z       | +   | +   | -    |
| Methylacetaat                         | Z       | +   | +   |      |
| Methylethylketon                      | Z       | +   | +   |      |
| Methylamine                           | tot 32% | +   |     |      |
| Methylbromide                         | Z       | -   | -   | -    |
| Methylenchloride (dichloormethaan)    |         | 0   | -   | -    |
| Melk                                  | H       | +   | +   | +    |
| Mineraalwater                         | H       | +   | +   | +    |
| Nafta                                 | H       | +   | -   | -    |
| Naftaline                             | Z       | +   | -   | -    |

|                                      |                   | 20° | 60° | 100° |
|--------------------------------------|-------------------|-----|-----|------|
| Natriumhydroxide (natronloog)        |                   | +   | +   | +    |
| Natriumhypochloride                  | 13% werkz. Chloor | +   | 0   | -    |
| Natriumnitraat                       | VO                | +   | +   |      |
| Natriumnitriet                       | VO                | +   | +   |      |
| Natriumperboraat                     | VO                | +   |     |      |
| Natriumfosfaat                       | VO                | +   | +   |      |
| Natriumsilicaat (waterglas)          | V                 | +   | +   |      |
| Natriumsulfaat                       | VO                | +   | +   |      |
| Natriumsulfide                       | VO                | +   | +   |      |
| Natriumsulfiet                       | 40%               | +   | +   | +    |
| Natriumthiosulfaat                   | VO                | +   | +   |      |
| Natronloog                           | tot 60%           | +   | +   | +    |
| Nikkelzout                           | VO                | +   | +   |      |
| Nitrobenzol                          | Z                 | +   | 0   |      |
| Oliën en vetten plantaardig dierlijk |                   | +   | 0   |      |
| Olie-zuur                            | Z                 | +   | 0   |      |
| Olijfolie                            | Z                 | +   | +   | 0    |
| Oxaalzuur                            | VO                | +   | +   | -    |
| Parafine-olie                        | Z                 | +   | 0   |      |
| Perchloorzuur                        | 20%               | +   | +   |      |
| Petroleumether                       | Z                 | +   | 0   |      |
| Pepermuntolie                        | Z                 | +   |     |      |
| Phenol, waterig                      | 90%               | +   |     |      |
| Phenylhydrazine                      | Z                 | 0   | 0   |      |
| Phenylhydrazinechlorhydraat          | Z                 | +   | 0   | -    |
| Fosfororxychloride                   | Z                 | 0   |     |      |
| Fosforzuur                           | tot 85%           | +   | +   | +    |
| Fosforchloride                       | Z                 | 0   |     |      |
| Picrinezuur                          | VO                | +   |     |      |
| Propaan (gas)                        | Z                 | +   |     |      |
| i-Propanol (isopropanol)             |                   | +   | +   |      |
| n-Propanol                           | Z                 | +   | +   |      |
| Propionzuur                          | 50%               | +   |     |      |
| Pyridine                             | Z                 | +   | +   |      |
| Kwikzilver                           | Z                 | +   | +   |      |
| Kwikzilverchloride                   | VO                | +   | +   |      |

|                              |          | 20° | 60° | 100° |
|------------------------------|----------|-----|-----|------|
| Kwikzilvercyanide            | VO       | +   | +   |      |
| Kwikzilvernitraat            | V        | +   | +   |      |
| Ricinusolie                  | Z        | +   | +   |      |
| Salpeterzuur                 | 10%      | +   | +   |      |
| Salpeterzuur                 | over 50% | -   | -   | -    |
| Zoutzuur                     | 20%      | +   | +   |      |
| Zoutzuur                     | tot 35%  | +   | 0   | 0    |
| Zwavedioxide, droog/vochtig  | Z        | +   | +   |      |
| Zwavedioxide, vloeibaar      | Z        | +   |     |      |
| Koolstofdisulfide            | Z        | +   | -   | -    |
| Zwavelzuur                   | tot 10%  | +   | +   | -    |
| Zwavelzuur                   | 10-80%   | +   | +   |      |
| Zwavelzuur                   | 96%      | 0   | -   |      |
| Zwavelwaterstof              | Z        | +   | +   |      |
| Zwavelig zuur                | VO       | +   | +   |      |
| Zilvernitraat                | VO       | +   | +   | 0    |
| Siliconenolie                | Z        | +   | +   | +    |
| Soda, (natriumcarbonaat)     |          | +   | +   | 0    |
| Sojabonenolie                | Z        | +   | 0   |      |
| Terpetijnolie                | Z        | +   | -   | -    |
| Tetrachloorkoolstof          | Z        | -   | -   | -    |
| Tetrahydrofuran              | Z        | 0   | -   | -    |
| Tetrahydronaftaline          | Z        | -   | -   | -    |
| Thionylchloride              | Z        | 0   | -   | -    |
| Thiofeen                     | Z        | +   | 0   |      |
| Toluol                       | Z        | 0   | -   | -    |
| Druivensuiker                | V        | +   | +   | +    |
| Triethanolamine              | V        | -   |     |      |
| Trichloorethyleen            | Z        | -   | -   | -    |
| Trichloorazijnzuur           | 50%      | +   | +   |      |
| Trieresylfosfaat             | Z        | +   | 0   |      |
| Drinkwater (gechloreerd)     | Z        | +   | +   | +    |
| Vinylacetaat                 | Z        | +   | 0   |      |
| Waterstof                    | Z        | +   | +   |      |
| Waterstofperoxide            | 30%      | +   | 0   |      |
| Wijn en alcoholische dranken | H        | +   |     |      |

|                      |    | 20° | 60° | 100° |
|----------------------|----|-----|-----|------|
| Wijnbrand            | H  | +   |     |      |
| Wijnazijn            | H  | +   | +   |      |
| Wijnzuur             | VO | +   | -   |      |
| Whisky               | H  | +   |     |      |
| Xylol                | Z  | 0   |     |      |
| Zinkchloride         | VO | +   | +   |      |
| Zinkoxide            | VO | +   | +   |      |
| Zinksulfaat          | VO | +   | +   |      |
| Zinkchloride II + IV | GS | +   | +   |      |
| Citroenzuur          | V  | +   | +   | +    |
| Zuiker               | VO | +   | +   |      |
| Zuikerzuur           | VO | +   | +   |      |

## Bijlage 3

### Bepaling diameters Wavin AS buizen bij appartementbouw, uitgaande van een standaardwoning.

Uitgangspunten standaardwoning:

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| 2 toiletten (> 7 liter)     | 4,0 l/s |
| 1 handwasbak                | 0,5     |
| 1 wastafel                  | 0,5     |
| 1 douche (zonder opstanden) | 0,5     |
| 1 bad                       | 1,0     |
| 1 keukengootsteen           | 0,75    |
| 1 vaatwasser                | 0,75    |
| 1 wasautomaat               | 0,75    |

8,75 liter/sec 1)

| Aantal aangesloten woningen op 1 leiding | Som basis-afvoeren | Samengestelde afvoer $p=0,5$ 2) | Verzamelleiding grondleiding $f=0,85$ 3) | Standleiding standleiding tussen 10 m en 50 m 4) |
|------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 5                                        | 44                 | 3,3                             | DN 100 (1:100)                           | DN 100                                           |
| 10                                       | 88                 | 4,7                             | DN 125                                   | DN 125                                           |
| 15                                       | 131                | 5,8                             | DN 125                                   | DN 125                                           |
| 20                                       | 175                | 6,7                             | DN 125 (1:100)                           | DN 150                                           |
| 25                                       | 218                | 7,5                             | DN 150                                   | DN 150                                           |
| 30                                       | 262                | 8,1                             | DN 150                                   | DN 150                                           |
| 35                                       | 306                | 8,7                             | DN 150                                   | DN 150                                           |
| 40                                       | 350                | 9,35                            | DN 150                                   | DN 200                                           |
| 45                                       | 393                | 10,0                            | DN 150                                   | DN 200                                           |
| 50                                       | 437                | 10,5                            | DN 150                                   | DN 200                                           |
| 55                                       | 481                | 11,0                            | DN 150 (1:100)                           | DN 200                                           |
| 60                                       | 525                | 11,5                            | DN 200                                   | DN 200                                           |
| 65                                       | 568                | 12,0                            | DN 200                                   | DN 200                                           |

1) bepaald volgens NTR 3216 tabel 5.02

2) bepaald volgens NTR 3216 tabel 5.03b

3) bepaald volgens NTR 3216 tabel 5.05a

$f=0,85$  betekent: geen beperking in richtingsveranderingen, wel bochten 45° gebruiken

4) bepaald volgens NTR 3216 tabel 5.02

## Bijlage 4

### Bepaling standleidingdiameter Wavin AS buizen bij hoogbouw, uitgaande van een standaardwoning.

Uitgangspunten standaardwoning zijn gelijk aan die van bijlage 2.

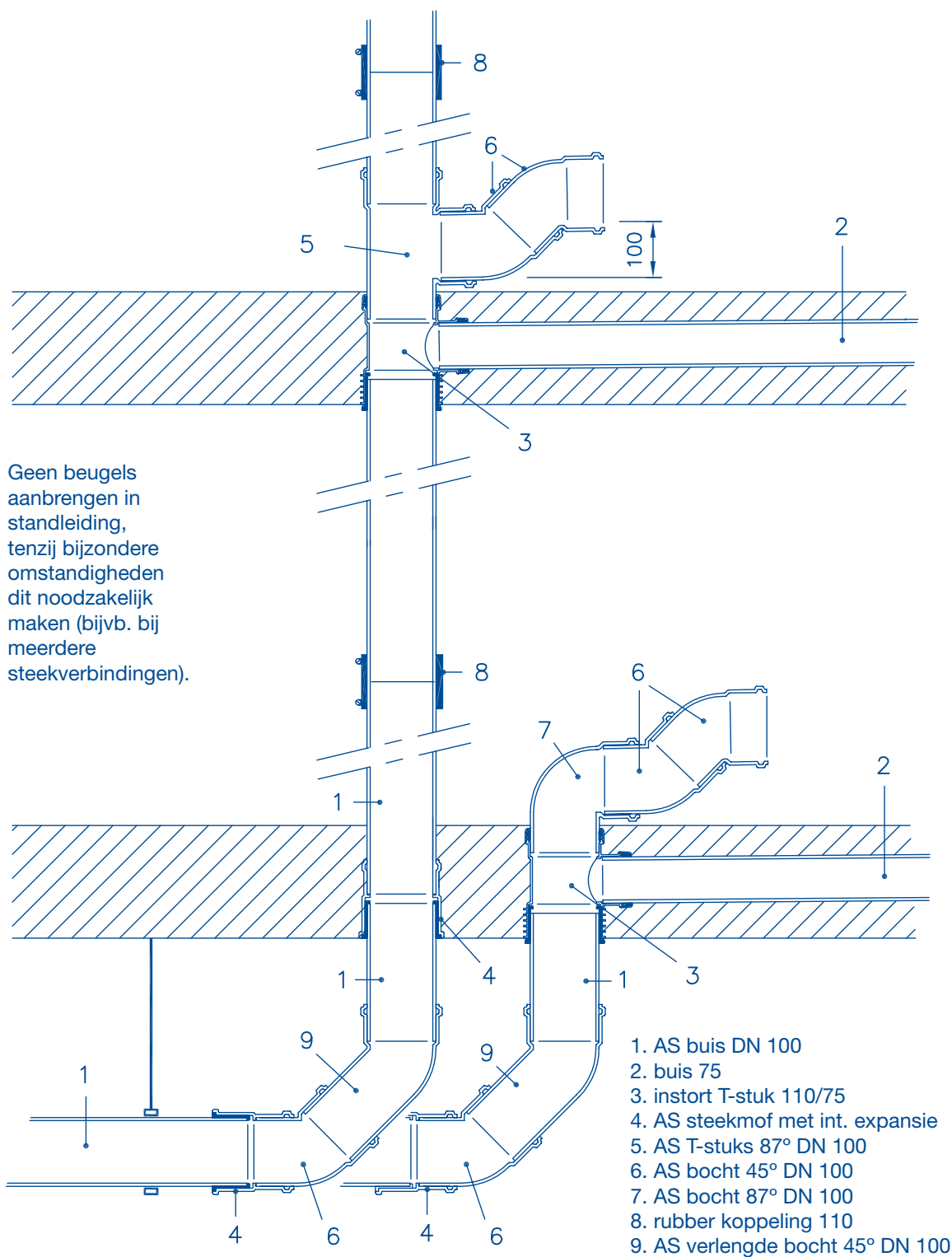
Hoogte van de totale standleiding: 100 m.

| Aantal aangesloten woningen op | Primair systeem (ontluchting via standleiding) | Parallel systeem (ontluchting ook via parallelleiding) |
|--------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 5                              | DN 125                                         | DN 100                                                 |
| 10                             | DN 150                                         | DN 125                                                 |
| 15                             | DN 150                                         | DN 150                                                 |
| 20                             | DN 150                                         | DN 150                                                 |
| 25                             | DN 200                                         | DN 150                                                 |
| 30                             | DN 200                                         | DN 150                                                 |
| 35                             | DN 200                                         | DN 150                                                 |
| 40                             | DN 200                                         | DN 200                                                 |
| 45                             | DN 200                                         | DN 200                                                 |
| 50                             | DN 200                                         | DN 200                                                 |
| 55                             | DN 200                                         | DN 200                                                 |
| 60                             | DN 200                                         | DN 200                                                 |
| 65                             | DN 200                                         | DN 200                                                 |

Waarden zijn bepaald m.b.v. NTR 3216 tabel 5.09; eventueel afwijkende hoogtes kunnen ook met behulp van deze tabel bepaald worden

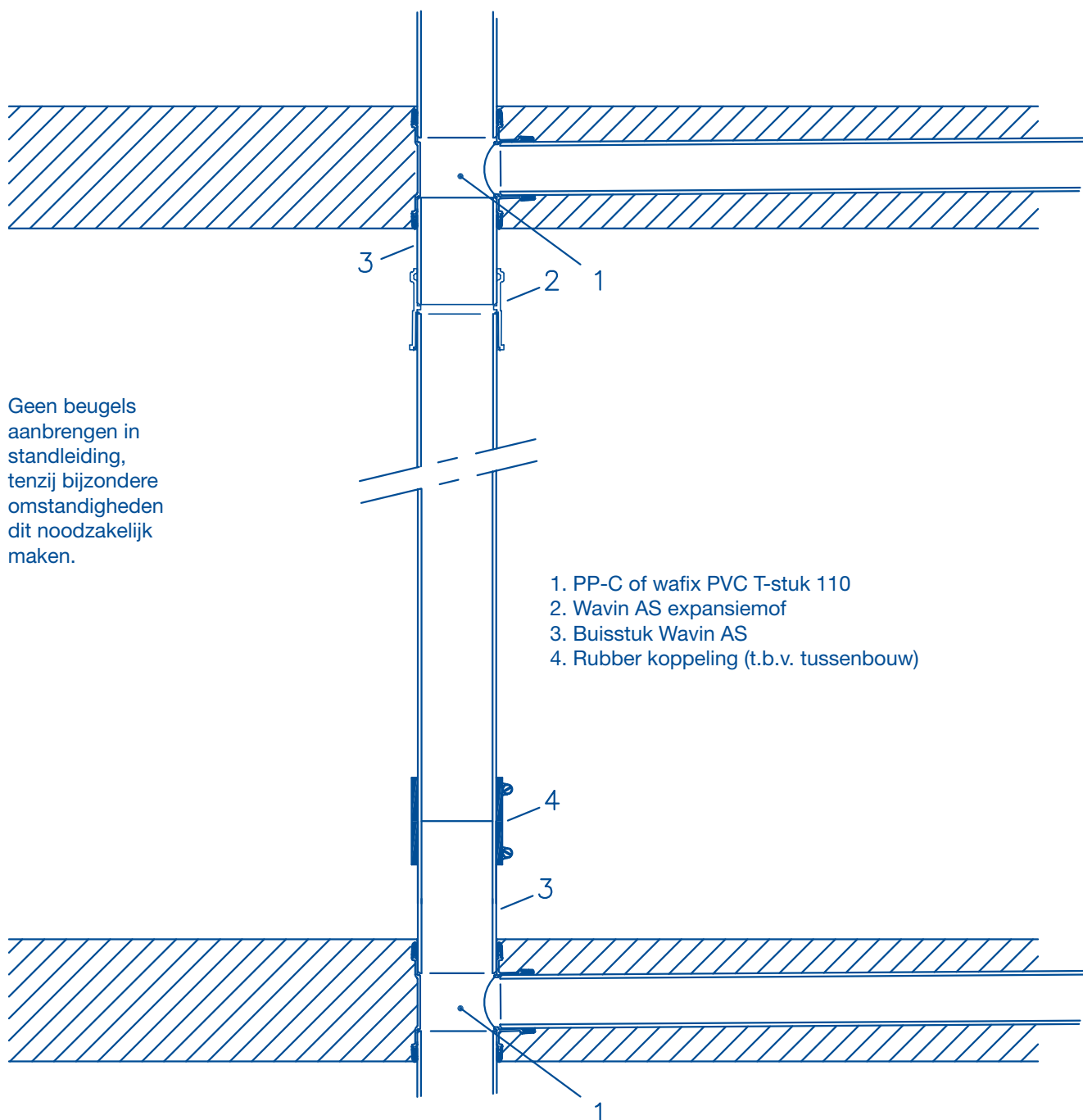
# Bijlage 5

## Montagevoorbeeld 1: Wavin AS bij gietbouw



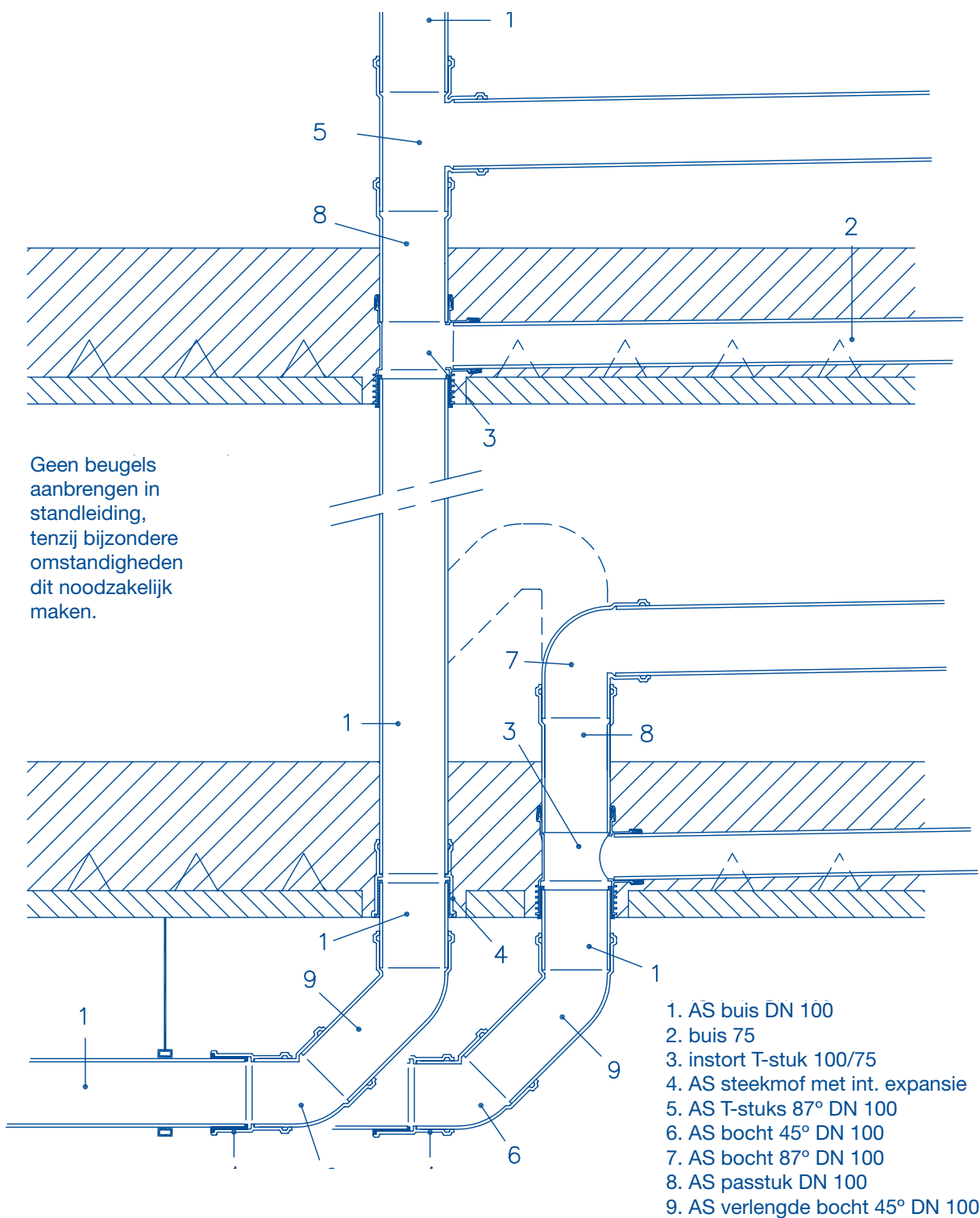
## Bijlage 6

### Montagevoorbeeld 2: Wavin AS bij gietbouw



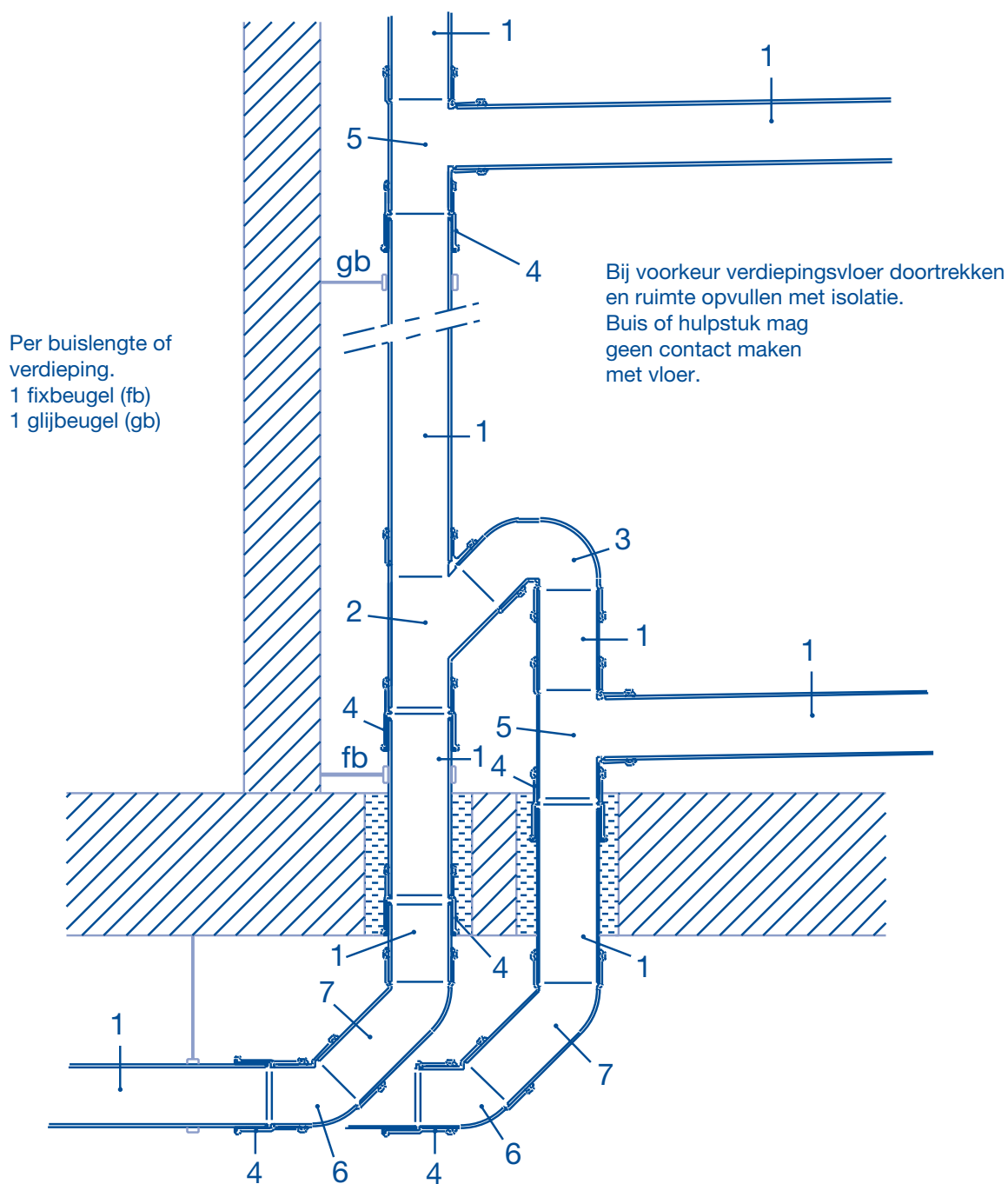
# Bijlage 7

## Montagevoorbeeld Wavin AS bij breedplaatvloeren



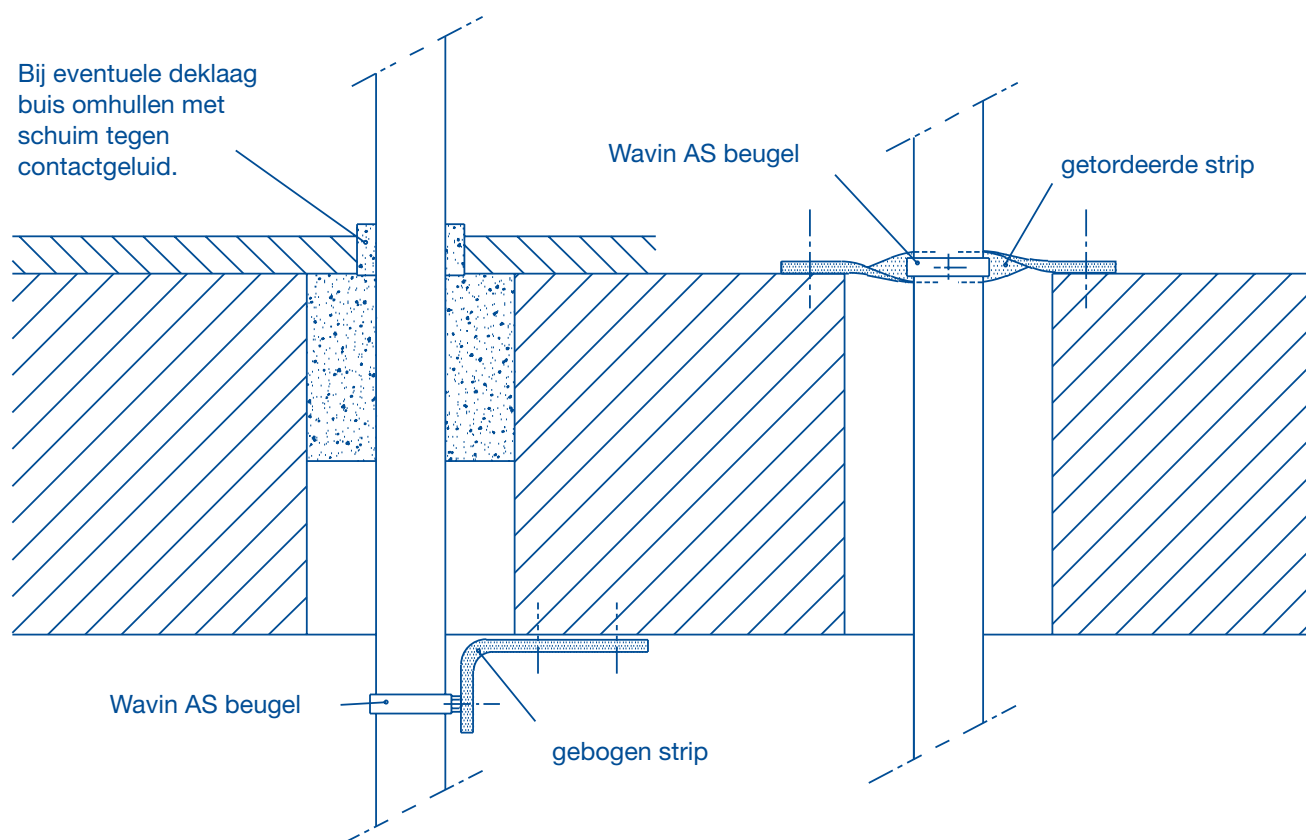
## Bijlage 8

### Montagevoorbeeld Wavin AS bij schachtopstelling



## Bijlage 9

Voorbeelden van het vastzetten van een Wavin AS standleiding bij vloerdoorvoeren bij niet-ingestorte leiding.



Bij elke 3e of 4e verdieping dient de Wavin AS beugel onder de mof van een passtuk geplaatst te worden.



**Wavin AS****Handboek****Leveringsprogramma:**

Wavin levert kunststof leidingsystemen met complete fittingprogramma's voor de volgende toepassingsgebieden:

- Drinkwaterdistributie
- Gastransport en -distributie
- Persriolering o.a. pompputten
- Buitenriolering o.a. kunststof inspectieputten, kunststof kolken
- Binnenriolering
- Sanitair en Verwarming
- Regenwaterafvoer en dakgoten
- Regenwaterinfiltratiesystemen
- PE-afvoer
- Elektro
- Kabelbescherming
- Industriële leidingen
- Glasvezelversterkte kunststofleidingen
- Drainage
- Lijnafwateringsystemen

**BIS**

© 2013 Wavin Nederland B.V.

De in deze brochure opgenomen informatie is gebaseerd op onze huidige kennis en ervaring. Wij aanvaarden evenwel geen aansprakelijkheid voor de gevolgen van eventuele tekortkomingen hierin. Overname van delen van de inhoud is uitsluitend toegestaan met bronvermelding.

Voor de meest actuele productinformatie, kijk op [wavin.nl](http://wavin.nl).

**Wavin Nederland B.V.**  
J.C. Kellerlaan 8, 7772 SG HARDENBERG  
Postbus 5, 7770 AA HARDENBERG  
T. 0523-28 81 65  
F. 0523-28 85 87  
I. [www.wavin.nl](http://www.wavin.nl)  
E. [info@wavin.nl](mailto:info@wavin.nl)

**Solutions for Essentials**

Wavin levert effectieve oplossingen voor wezenlijke behoeften in het dagelijks leven: betrouwbare distributie van drinkwater en gas, duurzaam beheer van regen- en afvalwater en energie-efficiënte verwarming en koeling van gebouwen.

Wij zijn marktleider in Europa, zijn lokaal aanwezig en bieden onze klanten innovatiekracht en technische ondersteuning. Wij behalen de hoogste duurzaamheidsnormen en garanderen een continue levering. Hiermee stellen we onze klanten in staat hun doelstellingen te bereiken.

**[www.wavin.nl](http://www.wavin.nl)**

