



Technische eisen vrijverval riolering

Onderdeel van kaderstellend PvE Stedelijk
Water | Waterloket Rotterdam

Opdrachtgever

Stadsbeheer | Afdeling Water | Jeroen van der Wal

Projectleider

Stadsontwikkeling | Ingenieursbureau | Erik Trouwborst

Datum en versie

17 juli 2019 | Definitief v1.0



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Reikwijdte	4
1.2	Afwijken van de eisen	4
1.3	Toelichting en leeswijzer	4
1.4	Begrippen	4
2	Algemeen	6
2.1	Tracébeplanning: Functioneel Advies Water	6
2.2	Vergunningen	6
2.3	Richtlijnen voor rioleringstekeningen	6
3	Stelselgegevens (object overstijgend)	7
3.1	Afschot	7
3.2	Putafstanden	7
3.3	Aansluithoogten van buizen op putten	8
4	Buizen met gesloten wand (dichte buizen)	9
4.1	Dichte betonnen buis	9
4.2	Dichte PVC buis	10
4.3	Overige dichte buizen	10
5	Leidingen met waterdoorlatende wand (DRAIN en DIT)	11
5.1	Drainage- en Infiltratie zonder transportfunctie (DRAIN-leiding)	11
5.2	Drainage- en Infiltratie met transportfunctie (DIT-leiding)	13
6	Rioolputten	15
6.1	Betonnen put	15
6.2	Kunststof put	20
6.3	Putrand met deksel	21
7	Aansluitingen	23
7.1	Riool- en kolkaansluitingen	23
7.2	Aansluiting persleiding	26
7.3	Aansluiting op/passage van onderheide constructie (pendelbuis)	28
8	Overige voorzieningen	29



8.1	Rioolkruising (zinker)	29
8.2	Overstortput riolering op oppervlaktewater	29
8.3	Uitstroomvoorzieningen op het oppervlaktewater	30
8.4	Wortelscherm	31
1	Bijlage 1 – Voorbeelden maatvoering peilen op tekening	32
2	Bijlage 2 - Voorbeelden putkruizen op tekening	34
3	Bijlage 3 – Voorbeelden zijaanzichten inspectieputten en putopbouw met onderbak	36
4	Bijlage 4 – Voorbeelden van riool- en kolkaansluitingen op openbare riolering	48
5	Bijlage 5 – Voorbeeld aansluiting persleiding op polypropyleen put	59
6	Bijlage 6 – Voorbeelden zinkers en kruisingsput	61
7	Bijlage 7 – Voorbeelden wortelschermen	64
8	Bijlage 8 – Voorbeeld aansluiting (pendelbuis) op collecteurriool	67



1 Inleiding

Dit document 'Technische eisen vrij-verval riolering' is onderdeel van het [kaderstellend PvE Stedelijk Water op het Waterloket](#). In dit document worden technische eisen gesteld aan de vrij-vervalriolering voor inzameling en transport van afvalwater, hemelwater en grondwater.

1.1 Reikwijdte

Dit document gaat in op de technische eisen die van toepassing zijn voor vrij-verval rioolstelsels die in beheer zijn en/of komen van de gemeente Rotterdam. De technische eisen gelden zowel voor nieuw te ontwikkelen gebieden als voor rioolvervangingsgebieden.

Kaderstellend PvE Stedelijk Water op Waterloket Rotterdam

Voor de functionele en technische eisen van andere objecten in de riolering en het watersysteem (als persleidingen, rioolgemalen, oppervlaktewater, grondwater, hemelwatervoorzieningen) wordt verwezen naar het kaderstellend PvE Stedelijk Water op het [Waterloket Rotterdam](#).

1.2 Afwijken van de eisen

Als er redenen zijn om af te wijken van deze technische eisen is overleg met en toestemming van Stadsbeheer afdeling Water nodig. Zeker in bestaand stedelijk gebied kan het voorkomen dat maatwerk door omgevingsfactoren, zoals maaiveldhoogte en aansluiten op een bestaand rioolstelsel, nodig is. Afwijkingen moeten worden onderbouwd.

1.3 Toelichting en leeswijzer

Het gaat in dit document om de technische eisen aan de objecten in de riolering en de relatie ten opzichte van elkaar. De objecten vormen tezamen een rioolstelsel. De eisen zijn gebaseerd op de Rotterdamse praktijk en ervaring.

Op hoofdlijnen is onderhavig document te verdelen in:

- Hoofdstuk 2 gaat in op tracébeplanning, vergunningen en geeft richtlijnen voor rioleringstekeningen.
- Hoofdstuk 3 gaat in op stelselgegevens: relatie van objecten ten opzichte van elkaar. Dit hoofdstuk heeft een sterke relatie met de functionele eisen.
- Hoofdstuk 4 t/m 8 gaat in op de technische eisen aan verschillende objecten, zoals buizen, putten, aansluitingen en overige voorzieningen.
- De bijlagen geven voorbeelden van detailontwerpen zoals deze in Rotterdam worden toegepast.

1.4 Begrippen

Voor algemene begrippen binnen de watersector wordt verwezen naar het Gegevens Woordenboek Stedelijk Water (GWSW) van de stichting Rioned.

Begrip	Omschrijving
Afkoppelen	Aangesloten oppervlak niet meer laten afstromen naar de zuivering, maar lokaal vasthouden – bergen - verwerken.
Collecteurriool	Onderheid verzamelriool bestemd voor transport van afvalwater naar het gemaal



DRAIN-leiding	Leiding met waterdoorlatende wand bedoelt voor de afvoer van grondwater (draineren) bij teveel grondwater en aanvoer van water (infiltreren) bij de weinig grondwater. De leiding is niet bedoelt voor het transport van grote hoeveelheden hemelwater (geen directe aansluitingen van hemelwaterafvoeren).
DIT-leiding	DRAIN-leiding die tevens is bedoelt voor het transport van grote hoeveelheden hemelwater (directe aansluitingen van hemelwaterafvoeren).
Drainagepeil	Ontwerppeil dat overeenkomt met de gewenste grondwaterstand (zie ook deel PvE Functionele richtlijnen grondwater op het Waterloket).
Hydraulisch gebied	Afstromingsgebied van een rioolstelsel naar een collecteurriool, gemaal of uitstroomvoorziening.
Onderbak	Het onderste gedeelte van een rioolput.
Overmaatse aansluiting (OA)	Ruime sparing in de putwand (wand van de onderbak), t.b.v. een maatwerk aansluiting van een rioolbuis op de put.
Pendelbuis	Leiding tussen een niet-onderheide en onderheide constructies die zodanig is ontworpen dat een bepaalde mate van zetting kan worden opgevangen.
Projectpeil	Aansluithoogten (b.o.b.= binnen onderkant buis) van de riolen op de rioolputten volgens het berekende afvoersysteem (ontwerppeilen). Eenheid: m t.o.v. NAP
Rioolaansluiting	De aansluiting (leiding vanaf de perceelgrens tot en met het aansluitpunt op de riolering) van een gebouw en/of perceel op de gemeentelijke riolering (voorheen huisaansluiting).
Rioolvreed water	Rioolvreed water is al het water, niet zijnde afvalwater of regenwater, dat door de riolering wordt afgevoerd. Doorgaans is deze afvoer onbedoeld. Rioolvreed water is bijvoorbeeld grondwater dat via lekke leidingen of drainagesystemen in het riool terecht komt, of oppervlaktewater dat binnenstroomt via negatieve overstorten.
Schouwpeil	Dit zijn de werkelijke aansluithoogten, die worden bepaald door een meting in het werk. Door zettingen liggen de schouwpeilen (in principe) altijd lager dan de projectpeilen. Eenheid: m t.o.v. NAP
Systeemkeuze	De manier waarop waterstromen worden ingezameld, verwerkt en getransporteerd. De systeemkeuze is gebaseerd op beleidsuitgangspunten, functionele eisen en lokale gebiedskenmerken.
Gebruikte afkortingen	PA = Prefab aansluiting OA = Overmaatse aansluiting MS = Mof – Spie SS = Spie – Spie



2 Algemeen

2.1 Tracébeplating: Functioneel Advies Water

Dit deel PvE gaat niet in op de systeemkeuze in een gebied. De systeemkeuze (stelseltype) wordt gemaakt aan de hand van beleidsuitgangspunten (zie Gemeentelijk Rioleringsplan) en lokale gebiedskenmerken. Het deel 'Functionele eisen vrijverval riolering' van het kaderstellend PvE Stedelijk Water op het waterloket gaat in op de functionele eisen die nodig zijn om een gemaakte systeemkeuze voor een gebied uit te werken tot een Functioneel Advies Water (zoals uitgangspunten voor diameterbepaling). In dit ontwerp moet rekening gehouden worden met de ruimte in de ondergrond, de wensen m.b.t. een eventuele herinrichting en/of stedenbouwkundige herindeling en de eisen uit de Leidingenverordening.

2.2 Vergunningen

Alvorens tot realisatie kan worden overgegaan dient bij het Leidingenbureau een vergunning te worden aangevraagd voor het uitvoeren van de werkzaamheden en voor het hebben van leidingen en voorzieningen in de ondergrond. Voor de vergunningprocedure wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van het Handboek Leidingen.

2.3 Richtlijnen voor rioleringstekeningen

Deze paragraaf beschrijft de in Rotterdam gebruikelijke weergave van maatvoeringen en putkruizen op rioleringstekeningen.

Maatvoering op tekening | projectpeilen en schouwpeilen

Bij het aangeven op tekening van de aansluithoogten van de riolen op de rioolputten, moet altijd onderscheid gemaakt worden tussen projectpeilen en schouwpeilen.

- Op de riool(bestek)tekeningen van het Ingenieursbureau worden:
 - de projectpeilen *cursief* met een pijltje aangegeven.
 - de schouwpeilen *cursief met jaartal* (tussen haakjes) evenwijdig aan het riool aangegeven.
 - Alle peilen worden aangegeven in m t.o.v. N.A.P.

- Op de rioolbeheer kaarten van de afdeling Water worden:
 - De projectpeilen evenwijdig aan het riool aangegeven.
 - De schouwpeilen evenwijdig aan het riool met jaartal (tussen haakjes) aangegeven.

Voorbeelden van aangeven peilen op tekeningen: zie [bijlage 1](#).

Putkruizen op tekening

Op iedere rioleringstekening moeten de randvoorwaarden van een put met een putkruis op tekening worden aangegeven. De windrichting waarin de putkruizen getekend zijn moet dezelfde zijn als die van de situatietekening.

Voorbeelden van aangeven van putkruizen op tekeningen: zie [bijlage 2](#).



3 Stelselgegevens (object overstijgend)

Dit hoofdstuk 'stelselgegevens' heeft een sterke relatie met het deel PvE 'Functionele eisen vrijvervalriolering' (onderdeel van het [kaderstellend PvE Stedelijk Water, zie Waterloket](#)).

3.1 Afschot

Afschotrichtlijnen

Voor de Rotterdamse afschotrichtlijnen wordt verwezen naar het [deel PvE 'Functionele eisen vrijvervalriolering op het Waterloket](#).

Algemene eisen met betrekking tot afschot

- De minimale dekking is 1,10 m i.v.m. verkeersbelasting.
- Daar waar steilere afschotten mogelijk zijn (bijvoorbeeld zijstrengen), moeten deze ook worden benut.
- Bij gemengde- en DWA-stelsels moeten alle aansluithoogten van riolen op een rioolput zoveel mogelijk gelijk worden gehouden (één projectpeil).
- Vervalputten (in projectpeilen) mogen niet worden toegepast.
- Riolen die niet tot afstroming komen zoals regenwaterriolen, drainage infiltratie transport (DIT)-riolen, die onder het niveau van oppervlaktewaterpeil uitkomen moeten vlak aangelegd worden.

Opmerkingen en aandachtspunten met betrekking tot afschot

- Bestaande, verzakte schouwpeilen en nieuwe projectpeilen kunnen wél verschillen.
- Om op gelijke projectpeilen (b.o.b.'s) van een put aan te sluiten kan (plaatselijk) een steiler afschot noodzakelijk zijn (tot 1:15).
- Bij RWA-stelsels mogen de aansluithoogten van riolen op een rioolput (bijvoorbeeld om zinkers bij kruisende riolen te voorkomen) wél verschillen.
- Bij de bestaande, omvangrijke Rotterdamse rioleringsstelsels, zijn in het verleden vaak afschotten toegepast van 1:1000. Daar waar dit mogelijk is moet deze trend worden verlaten en steilere afschotten worden toegepast volgens de hiervoor genoemde richtlijnen.

3.2 Putafstanden

Noodzaak van een rioolput

In de volgende situaties is een rioolput noodzakelijk:

- Inspectie en reiniging van de riolering.
- Verandering van richting van de riolering.
- Verandering van materiaal van de riolering.
- Verandering van diameter van de riolering.
- Verandering van hoogteligging van de riolering.
- Aansluiting van zijriolen.
- Riolaansluitingen groter dan Ø 160 mm.
- Aansluiting van persleidingen.
- Als tussenput voor het behalen van de maximale putafstand.



Minimale putafstand

Er geldt geen minimale putafstand.

Maximale putafstand

Er gelden de volgende putafstanden:

Riooldiameter	Maximale afstand (afhankelijk van omstandigheden)
Niet onderheide riolen (alle diameters)	75 m
Onderheide riolen (collecteurriolen) vanaf Ø 1000 mm	125 m

3.3 Aansluithoogten van buizen op putten

Richtlijnen m.b.t. aansluithoogten van buizen op putten

- Streven naar één projectpeil per put (alle aansluitingen op dezelfde put op dezelfde hoogte).
- Niet lager aansluiten dan het projectpeil.
- Vervalputten mogen niet worden toegepast.
- Dit geldt niet voor aansluitingen op collecteurriolen (onderheide riolen).

Toelichting en aandachtspunten

- Verschillende aansluithoogten per put (zogenaamde vervalput) veroorzaakt opwoeling van rioolwater. Dit kan uittreding van zwavelwaterstof (H₂S) veroorzaken met als gevolg stank en aantasting van beton en staal. Hoe groter het verval en hoe groter de rioolwaterstroom des te sterker de kans op stank en aantasting.
- Een hoogteverschil kan worden opgevangen door rioolstrengen onder een groter afschot te leggen, dus "toewerken" naar het projectpeil van de put waarop moet worden aangesloten. Tevens wordt daarmee een beter slibtransport verkregen.
- Aandachtspunten bij rioolvervanging:
 - Bij rioolnieuwingsprojecten wordt de nieuwe riolering altijd op het projectpeil aangelegd, dus ook op het projectpeil aangesloten op de bestaande oude riolering.
 - Dit nieuwe projectpeil kan het bestaande projectpeil zijn of bij een verbeteringsslag een aangepast nieuw projectpeil.
 - De consequentie van deze aanpak is dat bovenstrooms van de rioolvernieuwing een drempel ontstaat en water wordt opgehouden, terwijl benedenstrooms een drempel ontstaat met een watervalletje.
 - Dit komt omdat de aansluitende bestaande / oude riolen op een verzakt schouwpeil liggen.
 - Dus nooit bij riool-vernieuwingsprojecten aansluiten op een schouwpeil!!



4 Buizen met gesloten wand (dichte buizen)

Een rioolleiding bestaat uit een samenstel van buizen tussen twee putten. Dit hoofdstuk gaat over technische eisen aan buizen met een gesloten wand voor het transport van afvalwater en/of hemelwater.

De toe te passen materialen is mede afhankelijk van de omgeving, zoals verkeersbelasting.

4.1 Dichte betonnen buis

Buizen

- Geprofileerde spie met losse rubber-glijring of verjongde spie met vaste rubber-glijring in de mof.
- Ø 400 t/m Ø 600 mm: standaard ongewapend, lengte MS 2400 mm of MS 2500 mm (MS = Mof/Spie).
- Ø 700 t/m Ø 1500 mm: standaard gewapend, lengte MS 2400 of MS 2500 mm.
- Voor bijzondere omstandigheden kunnen buizen Ø 400 t/m Ø 600 mm ook gewapend worden toegepast.
- Gewapende buizen mogen niet gezaagd of geknipt worden.
- Buizen worden geleverd met KOMO-productcertificaat volgens BRL 9201.

Pasbuizen en instortbuizen

- Pasbuizen Ø 400 t/m Ø 1500 mm: in MS- en SS uitvoering in diverse lengten.
 - (MS en MR = van binnenzijde mof tot eind spie/recht)
 - (SS en SR = van eind spie tot eind spie/recht)
- Instortbuizen in putwand Ø 400 t/m Ø 1500 mm: MR lengte 750 mm en SR lengte 750 mm. Zie voorbeeld tekeningen in [bijlage 1](#).

Gaten in buis voor PVC-inlaat (rioolaansluiting)

- Iedere MS buis kan voorzien worden van één of meer inlaten voor PVC Ø 160 mm.
- In een MS buis kan in het werk een 2e inlaat/gat worden geboord. De afstand tot het bestaande gat of inlaat moet minimaal de buitendiameter van de betonbuis bedragen.
- Aansluiting op een inlaat kan op meerdere manieren. Zie hiervoor de beschrijving in [hoofdstuk 7](#).
- Niet gebruikte inlaten afdekken met een HDPE eindkap (baretkap). Op deze baretkap moet een betontegel van 30 x 30 cm worden gelegd.

Aandachtspunten

- Nieuwe buizen passen niet op oude buizen en buizen van verschillende leveranciers passen ook niet op elkaar; dus bij de overgang van de ene leverancier op de andere leverancier (of bij aansluiting van nieuw op bestaand werk) altijd een put met overmaatse aansluiting (OA) toepassen.
- Indien door omstandigheden de dekking op de buis t.o.v. straatniveau kleiner wordt dan 1,10 m moet, i.v.m. de sterkte van de buis, met een aanvullende berekening worden aangetoond dat de buis voldoet.



4.2 Dichte PVC buis

- Standaard: PVC Ø 250 en PVC Ø 315 mm, met een buiswand uit drie lagen, sterkte SN 8 (vroeger klasse 34).
- De buizen zijn voorzien van een aangevormde mof met 3° hoekverdraaiing. Lengte: 5, 6 en 10 m.
- KOMO-keur op buis en verbinding conform BRL K453.
- Voor bijzondere omstandigheden wordt ook wel gebruik gemaakt van PVC Ø 400 en Ø 500 mm, met dezelfde bovengenoemde specificaties.
- Voor PVC aansluitingen: zie hoofdstuk 7.1)

4.3 Overige dichte buizen

- T.g.v. project specifieke eisen (o.a. vergunningseisen) kunnen ook andere soorten rioolbuizen worden toegepast zoals:
 - Rioolbuizen van (HD)PE (in de nabijheid van waterkeringen).
 - Rioolbuizen van GVK (voor pendelbuizen Ø 400 en Ø 500 mm).
- Voor bijzondere omstandigheden kunnen plaatstalen kernbuizen of voorgespannen betonbuizen worden toegepast (bijv. als pendelbuis): Ø 500 t/m Ø 1500 mm met een maximum lengte van 5 m (zie hoofdstuk 'Aansluitingen').
- In overleg met de beheerder kunnen ook de volgende type buizen gebruikt worden: Buizen van PP, staal, GIJ en gres.



5 Leidingen met waterdoorlatende wand (DRAIN en DIT)

Dit hoofdstuk gaat over technische eisen aan leidingen met een **waterdoorlatende wand** (geperforeerd) voor het transport van afvalwater en/of hemelwater.

De functionele richtlijnen voor grondwater en de functionele eisen voor drainage- en infiltratieleidingen zijn te vinden in een ander deel van het [kaderstellend PvE Stedelijk Water, zie Waterloket Rotterdam](#).

5.1 Drainage- en Infiltratie zonder transportfunctie (DRAIN-leiding)

Deze paragraaf gaat alleen over drainage- en infiltratieleidingen zonder transportfunctie, de zogenaamde DRAIN-leiding.

5.1.1 Toelichting op het gebruik van DRAIN-leidingen

DRAIN-leidingen worden toegepast om:

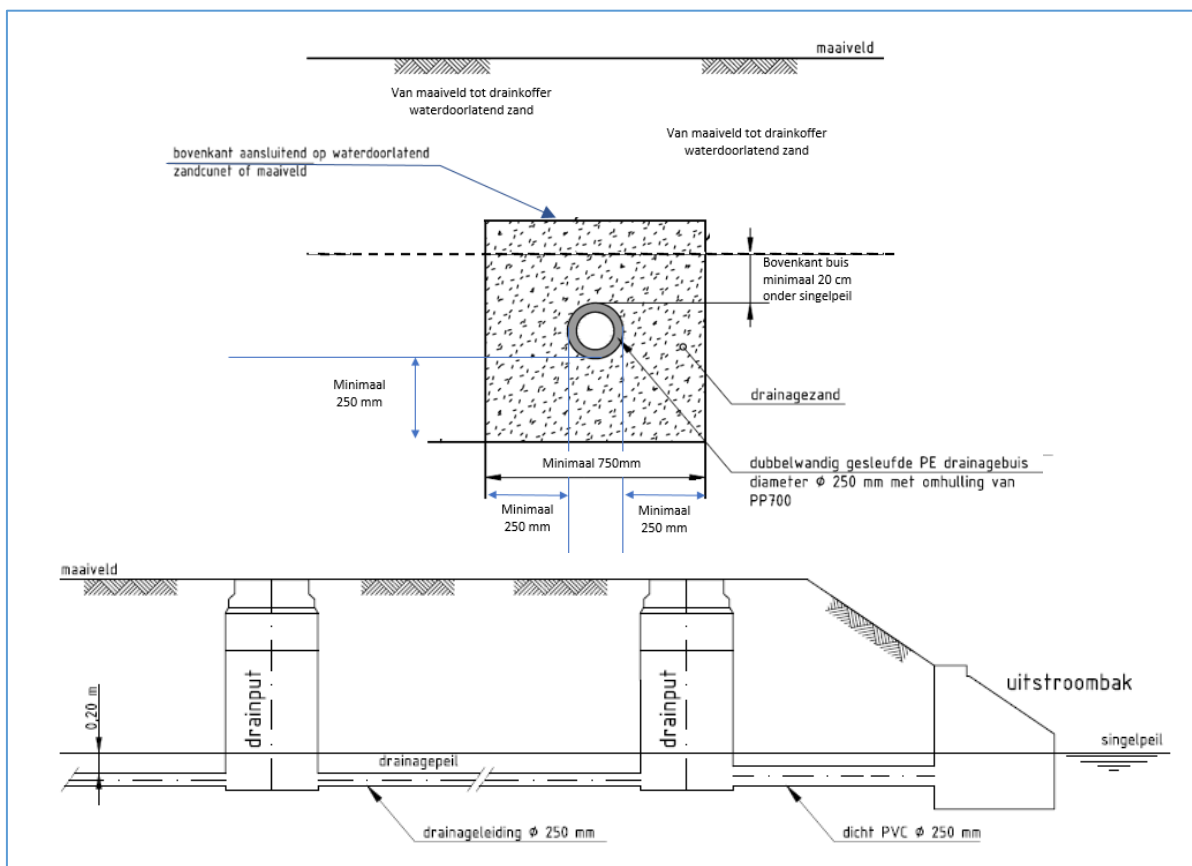
- bij teveel grondwater (te hoge grondwaterstand): grondwater af te voeren (draineren).
- bij te weinig grondwater (te lage grondwaterstand): water aan te voeren (infiltreren) (bijvoorbeeld oppervlaktewater).

Bij de dimensionering van een DRAIN-leiding is de drainage-/infiltratiecapaciteit bepalend en niet het transport van het water. Meestal komt dat neer op de minimale diameter waarbij de leiding nog goed kan worden beheerd.

Op DRAIN-leidingen mogen geen hemelwaterafvoeren worden aangesloten.

5.1.2 Technische eisen DRAIN-leiding

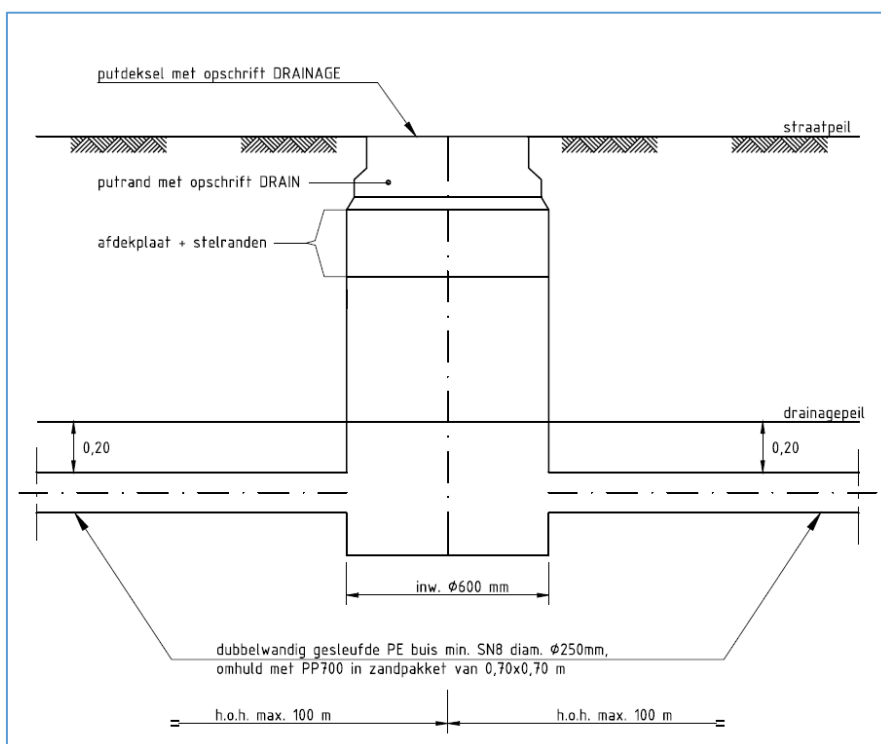
- De leiding moet bestaan uit een kunststof buis SN8, minimale diameter Ø 250 mm, omhuld met PP700 en gelegen in een zandpakket (drainagezand) die aansluit op het waterdoorlatende zandcunet tot aan maaiveld. Zie ook Figuur 1.
- Horizontale aanleg 0,20 m (bovenkant buis) onder het drainagepeil (*om ijzerafzetting en wortelingroei te voorkomen*). Zie ook Figuur 1.
- Inspectieputten kunststof diameter Ø 250 mm bij elke "zijdrain" en verder h.o.h. maximaal 100 m.
- Putdeksels en de putrand voorzien van opschrift conform [hoofdstuk 6.3](#).
- Zinkers in de leidingen, bij rioolkruisingen, uitvoeren met een dichte wand in PVC en 45° bochtstukken zonder putten.
- Bij aansluiten op oppervlaktewater: altijd een drainput voor de singel plaatsen, de leiding tussen de put en de singel uitvoeren met een dichte wand in PVC. (let op: geen stuwput)
- Bij aansluiten op riool (alleen in uitzonderlijke situaties): in overleg treden met afdeling Water om te komen tot een maatwerkoplossing.
- Drainage- en infiltratieleidingen aanbrengen in een droge sleuf.



Figuur 1 Principe DRAIN-stelsel (zonder transportfunctie)

Opmerking

- Nooit drainage gelijktijdig op oppervlaktewater en riolering aansluiten!
- Tijdelijke aansluiting op een rioolput vraagt om een maatwerkoplossing: alleen in overleg en na goedkeuring van de afdeling Water.



Figuur 2 Principe inspectieput DRAIN-stelsel

5.2 Drainage- en Infiltratie met transportfunctie (DIT-leiding)

Deze paragraaf gaat alleen over drainage- en infiltratieleidingen met transportfunctie, de zogenaamde DIT-leiding. In deze leidingen wordt de afvoer van grondwater en hemelwater gecombineerd. De D en de I staan voor drainage van *grondwater* respectievelijk voor infiltratie naar de bodem, en de T voor het transport van *hemelwater*.

5.2.1 Toelichting op het gebruik van DIT-leidingen

DIT-leidingen worden toegepast als er in het gebied een kans is om drainage of infiltratie van/naar grondwater/bodem te combineren met afvoer van hemelwater. Bijvoorbeeld als gekozen wordt voor afkoppelen in een rioolvervangingsproject waarbij verandering van grondwatergedrag verwacht wordt.

Bij de dimensionering van een DIT-leiding is de transportcapaciteit van hemelwater bepalend.

5.2.2 Technische eisen DIT-leidingen

- De leiding moet bestaan uit een kunststofbuis SN8, minimale binnendiameter $\text{\O} 300$ mm, omhuld met geotextiel PP700 en gelegen in een zandpakket (drainagezand).
- De leiding moet in een goed drainerende zandkoffer worden aangelegd van minimaal 25 cm rondom de buis en tot aan het zandcunet.
- Horizontale aanleg binnen bovenkant buis 0,20 m onder het singelpeil tenzij anders geadviseerd door de geohydroloog en geaccordeerd door de rioolbeheerder van de afdeling Water.
- Zie voor het principe Figuur 1. (principe is gelijk aan principe DRAIN-stelsel).
- Inspectieputten (conform [hoofdstuk 6](#)) binnenmaat minimaal 600 x 600 mm bij elke zijaansluiting en verder conform de minimale putafstanden, zie [hoofdstuk 3.2](#).



- Putdeksels en de putrand voorzien van opschrift conform [hoofdstuk 6.3](#).
- Een zinker in de leidingen uitvoeren met gesloten PVC-buis met twee putten.
- Bij aansluiten op oppervlaktewater minimaal de laatste vijf meter naar singel uitvoeren als gesloten buis. Bij de overgang van DIT naar gesloten buis altijd een put plaatsen.
- Bij het uitstroompunt op oppervlaktewater dient een taludbak te worden toegepast, zie [hoofdstuk 8.3](#).
- Bij aansluiten op riool (alleen in uitzonderlijke situaties): in overleg treden met afdeling Water om te komen tot een maatwerkoplossing.
- DIT leidingen aanbrengen in een droge sleuf.
- Kolkaansluiting op de DIT-leiding conform [hoofdstuk 7.1](#).
- Wanneer de benodigde binnendiameter van de DIT-leiding groter is dan geleverd kan worden, dan kan gekozen worden voor een gesloten hemelwaterbuis met parallel daaraan een drain met een minimale doorsnede van Ø 250 mm. Deze twee leidingen komen dan op dezelfde (tussen)putten uit en heeft een gezamenlijke uitstroomvoorziening. Het blijft daarmee één systeem (en het beperkt het aantal benodigde putten). In dit geval komt de kolkaansluiting op de gesloten buis.



6 Rioolputten

6.1 Betonnen put

- Bij iedere riolsituatie is altijd een passende put mogelijk. Dat kan altijd door te zorgen voor de juiste inwendige putonderbakafmetingen, en bij overmaatse aansluitingen voor een voldoende groot gat.
- Bij project specifieke situaties, zoals een zetting gevoelig gebied, of beperkte ruimte in de ondergrond enz. eventueel een ander materiaal voor de putten kiezen, e.e.a. in overleg met de beheerder.

6.1.1 Onderbak

De onderbakmaat is afhankelijk van:

- Diameter buisaansluitingen.
- Wijze van aansluiten: prefab of overmaats; bij meer overmaatse aansluitingen een grotere onderbak kiezen.
- Riolaansluiting onder een hoek; bij een niet-haakse aansluiting een grotere onderbak kiezen.
- Diepte van de riolaansluiting; bij erg diepe putten een grotere onderbak kiezen.
- De randvoorwaarden voor het maken van een onderbak worden in een putkruis op de bestektekening aangegeven, zie [paragraaf 2.3](#).

6.1.2 Overmaatse aansluiting (OA)

- Wordt altijd door de leverancier gecentreerd ten opzichte van het hart van de buis, met behulp van de opgegeven b.o.b. hoogte.
- In onderbakken inwendig 600 x 600 mm geen OA toepassen.
- In onderbakken inwendig 800 x 800 mm maximaal 1x een OA toepassen.
- Bij een hoge overmaatse aansluiting moet een tussenstuk met een losse dekplaat gebruikt worden en geen kegelstuk (zie variant 1 en variant 2 in Figuur 3 bij [paragraaf 6.1.4](#)).

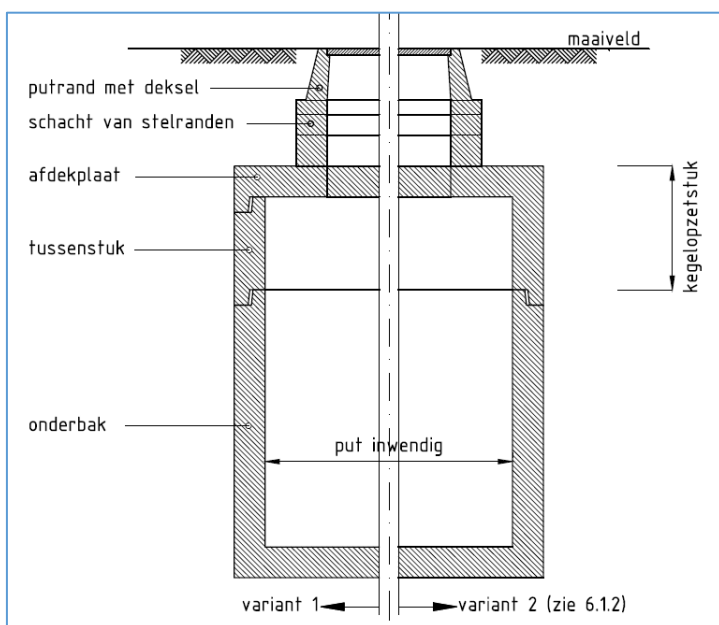
6.1.3 Stroomprofiel

Moet altijd worden toegepast voor dwa en rwa:

- Bij uitsluitend prefab aansluitingen op een put: fabrieksmatig.
- Bij één of meer overmaatse aansluitingen: in het werk.

6.1.4 Putopbouw

De putopbouw met naamgeving van de verschillende elementen is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3 Principe putopbouw betonnen put met naamgeving onderdelen (variant 1 met tussenstuk en afdekplaat en variant 2 met kegelopzetstuk).

- Putelementen worden geleverd met KOMO-productcertificaat volgens BRL 9202; wapening overeenkomstig BRL 9202.
- Putelementen voorzien van 4 stuks verzonken universele kogelkop-hijsankers.
- Stelranden voorzien van 2 stuks verzonken hijsankers.
- Stapeling stelranden; vlak.
- Uitwendige hoogte putonderbouw in stappen van 50 of 100 mm.
- Putonderbouw d.m.v. sponning stapelbaar:
 - “opzetstuk” (alleen bij put inw. 600x600 mm): onder een sponning, boven vlak;
 - “tussenstuk” (eventueel bij put inw. 1750x1750 en 2000x2000 mm): onder én boven een sponning;
 - “afdekplaat” (bij put inw. > 600x600 mm): onder een sponning, boven vlak;
 - “kegelopzetstuk” (bij put inw. 800x800 t/m 1500x1500 mm): onder een sponning, boven vlak.
- Sponning met bijbehorende rubberring of voegvulling (cement en fijn zand, verhouding 1:2).
- Putbodem voorzien van een stroomprofiel, banket 15° in RWA riool en 45° in DWA/GM riool.
- In het werk te storten beton moet voldoen aan de NEN_EN_206-1:
 - sterkteklasse C20/25
- Milieuklasse:
 - betonklasse XD(en evt. voor zoute omgeving XS)
 - wapeningklasse XA
- Hoogovencement CEM III/B 42,5 LH HS
- Consistentiegebied C2
- Op iedere wand van de onderbak kan naar keuze een buis worden aangesloten met een prefab aansluiting (PA) of overmaatse aansluiting (OA).
- De maximale aansluitingen bij een minimale inwendige putmaat is weergegeven in Tabel 1.



Tabel 1 Maximale aansluitingen bij minimale inwendige putmaat.

Put inwendig (lengte x breedte) [mm]	Max. (haakse) aansluiting (PA) [mm]	Max. (haakse) aansluiting (OA) [mm]	Wand / bodemdikte [mm]	Stapeling putonderbouw
600x600 mm	Ø 315 mm PVC	Ø 315 mm PVC	100 mm	onderbak + opzetstuk (zie 4.6)
800x800 mm	Ø 500 mm	Ø 400 mm	150 mm	onderbak + kegelopzetstuk of afdekplaat
1000x1000 mm	Ø 700 mm	Ø 600 mm		
1250x1250 mm	Ø 900 mm	Ø 800 mm		
1500x1500 mm	Ø 1000 mm	Ø 1000 mm	200 mm	onderbak (+ tussenstuk) + afdekplaat
1750x1750 mm	Ø 1250 mm	Ø 1250 mm		
2000x2000 mm	Ø 1500 mm	Ø 1500 mm		

Stapeling van stelranden

- De beschikbare hoogtes van de stelranden kunnen per leverancier verschillen.
- De stapeling van de stelranden moet zodanig zijn dat deze op ca. 1 cm nauwkeurig kan plaats vinden.
- Aan de bovenzijde van de put een aantal dunne stelranden zodat bij een iets andere hoogte van het straatwerk de puthoogte eenvoudig aangepast kan worden.
- Voor het overige zo hoog mogelijke elementen toepassen.
- Minimale speciehoogte toepassen.
- Rekening houden met maximale hoogte boven afdekplaat, zie principe details putten in de bijlage.

6.1.5 Aansluiten op de put

Wijze van aansluiten

De aansluiting van een buis op de wand van een onderbak van een put kan op twee manieren plaatsvinden. Zie Tabel 2.

Tabel 2 Wijze van aansluiten van buis op put

Wijze van aansluiten	Toepassingen
<p>prefab aansluiting (PA) met behulp van een rubberring voor betonbuizen en een rubbermanchet voor PVC buizen. (op een prefab-gat kan direct een hele buis worden ingeschoven)</p>	<p>dit kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bij putten in doorgaande rioolstrengen (tussenputten) - bij rioolaanleg <u>vanuit</u> de put
<p>overmaatse aansluiting (OA) waarbij de buis (beton mof-recht, beton spie-recht of PVC buismofstuk met een zo kort mogelijke lengte) wordt omstort met beton</p>	<p>dit moet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - indien bij het aansluiten op een put sprake is van een sluitmaat (bijv. bij rioolaanleg naar een bestaande put of bij rioolaanleg naar een te plaatsen put met zijstreng) - bij een te plaatsen put op een bestaande riolering - bij een niet-haakse aansluiting



- Bij het aansluiten op een bestaande riolering is de afmeting van de overmaatse sparing afhankelijk van de (ingeschatte) onnauwkeurigheid van het schouwpeil.
- Het beton voor de omstorting van de overmaatse sparingen moet voldoen aan de in [paragraaf 6.1.4](#) gestelde eisen.

Richtlijn maatvoering overmaatse aansluitingen (OA)

Bij een haakse aansluiting een minimale sparing Breedte x Hoogte aanhouden in de putwand, zoals weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3 Minimale sparing in putwand bij haakse aansluiting (richtlijn, afhankelijk van leverancier).

Aansluitbuis [mm]	Minimale sparing in putwand Breedte x Hoogte [mm]
Ø 400	700 x 700 mm
Ø 500	800 x 800 mm
Ø 600	950 x 950 mm
Ø 700	1050 x 1050 mm
Ø 800	1200 x 1200 mm
Ø 900	1300 x 1300 mm
Ø 1000	1450 x 1450 mm
Ø 1250	1700 x 1700 mm
Ø 1500	2000 x 2000 mm
Ø 400/600	750 x 950 mm
Ø 500/750	800 x 1150 mm
Ø 600/900	1000 x 1300 mm
Ø 700/1050	1100 x 1500 mm

Algemene aandachtspunten

- Overmaatse aansluitingen (OA) worden altijd ten opzichte van het hart van de buis gecentreerd.
- Bij één of meerdere OA's en / of een buisaansluiting onder een hoek (altijd een grotere OA toepassen) moet de putonderbak groter worden gekozen; er is dan meer werkruimte.

6.1.6 Voorbeelden inspectieputten en putopbouw op onderbak

In [bijlage 3](#) zijn tekeningen weergegeven van de volgende inspectieputten:

- Inspectieput 600 x 600 mm
- Inspectieput 800 x 800 mm
- Inspectieput 1000 x 1000 mm
- Inspectieput 1250 x 1250 mm
- Inspectieput 1500 x 1500 mm
- Inspectieput 1750 x 1750 mm
- Inspectieput 2000 x 2000 mm
- Putopbouw op onderbak A5, oud model
- Putopbouw op onderbak A9, oud model
- Putopbouw op onderbak doorgaand MS Ø 400, Ø 500, Ø 600 mm, oud model
- Putopbouw op onderbak doorgaand PVC Ø 315 mm, oud model

- Aansluiting PVC-buis op sparing van onderbak

6.1.7 Bijzondere putconstructies

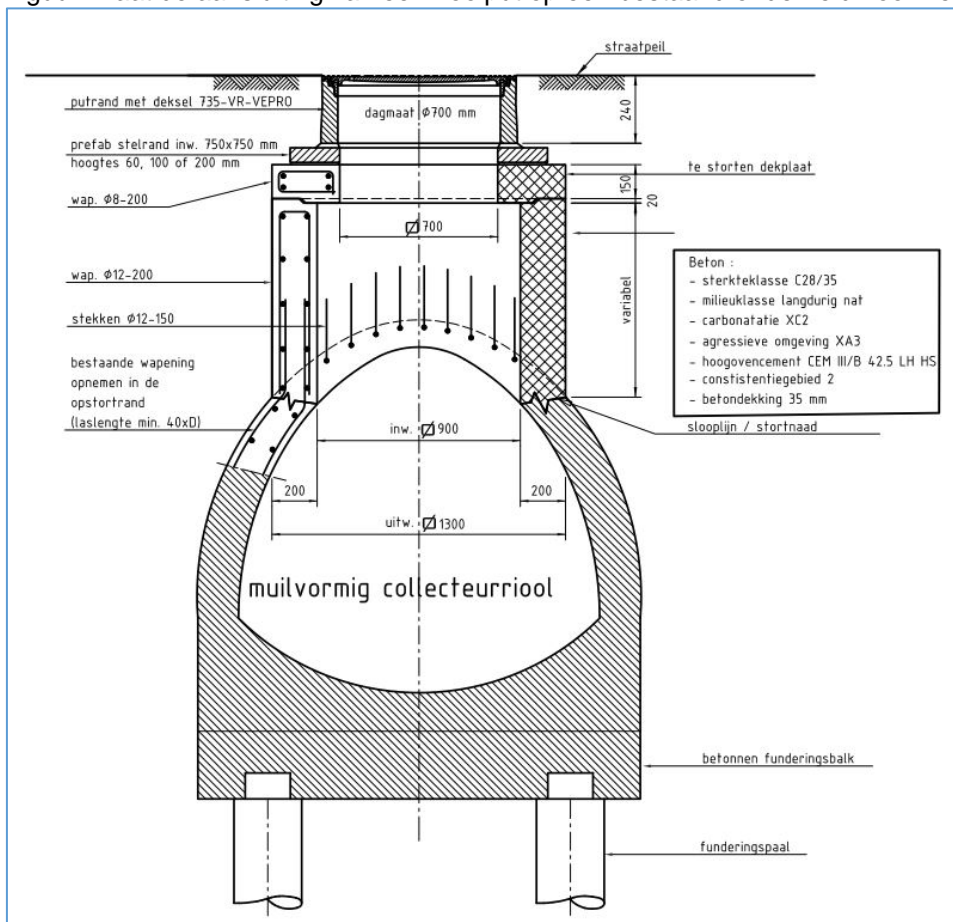
Naast de standaard putconstructies van beton zijn er ook bijzondere putconstructies van beton toe te passen, zoals:

- Afwijkende putmaten, bijvoorbeeld rechthoekige putten.
- In het werk samen te stellen putten.
- Putten met ingestorte onderdelen (terugslagkleppen, schuifafsluiters en dergelijke).
- Overstortputten.
- Kruisingsputten.

Deze putten op tekening altijd detailleren.

Principe rioolput op bestaand collecteurriool

Figuur 4 laat de aansluiting van een rioolput op een bestaand onderheid riool zien.



Figuur 4 Principe aansluiting put op onderheid riool (collecteurriool).

NB: Check altijd de huidige conditie van het collecteurriool bij de beheerder en/of specialist



6.2 Kunststof put

6.2.1 Toepassing en randvoorwaarden

Kunststof putten worden toegepast daar waar aantasting van beton en staalmaterialen door H₂S (biogene zwavelzuuraantasting, BZA) wordt verwacht, zoals:

- Incidenteel in riolering met groot afschot/verval.
- Bij aansluiting van een persleiding op de riolering.

Type:

- Polypropyleen (PP) (kleur roodbruin met ribbelprofiel) met vlakke bodem en stroomprofiel met bankets.

Afmetingen

Type put	Binnendiameter	Buiten diameter
630 mm	550 mm	630 mm
800 mm	800 mm	910 mm
1000 mm	1000 mm	1110 mm

- De putten Ø 800 en Ø 1000 mm zijn voorzien van een kegelstuk dat verloopt naar een buitendiameter van Ø 630 mm. Alle bovenzijden zijn daardoor universeel.

Afdekking en verkeersbelasting

- Betonrand 900 x 900 mm dikte 200 mm met ringafdichting (behoort bij kunststof put) en putrand met deksel.
- De verkeerslasten worden via putdeksel, putrand en betonrand overgebracht op het zandpakket. Een goede verdichting van het zandpakket is noodzakelijk.

Aansluitingen

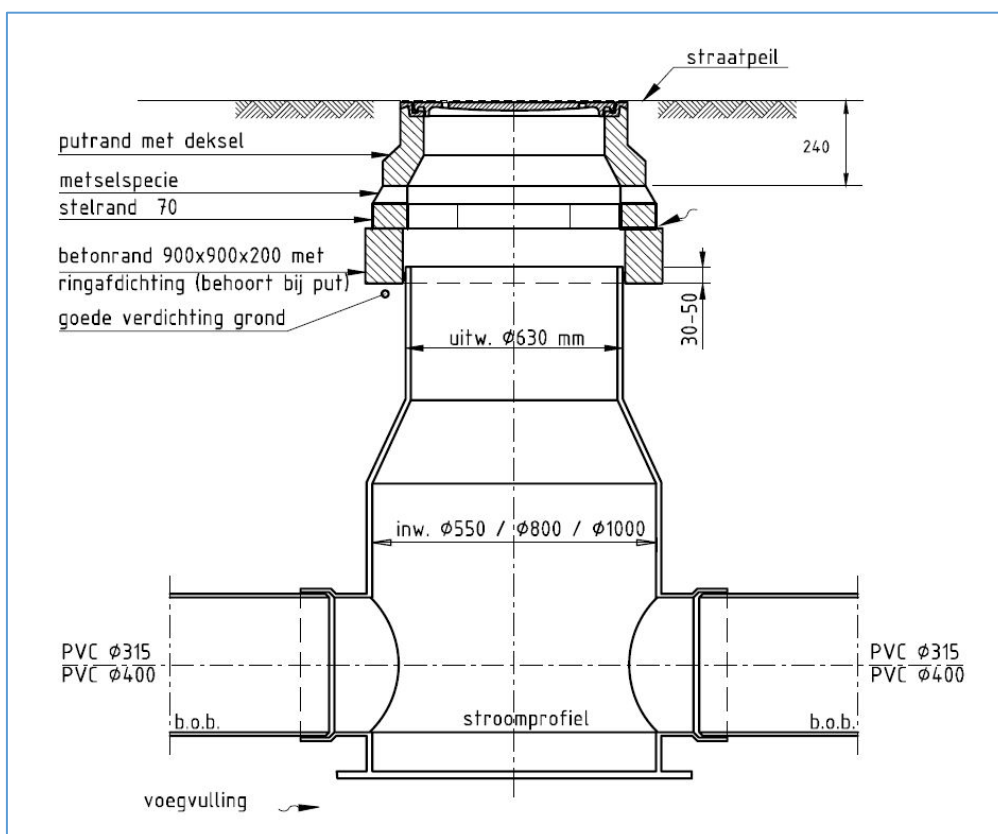
- Aangevormde insteekmoffen met rubbermanchet voor PVC buizen tot Ø 400 mm.
- Grotere aansluitingen alsmede andere aansluitingen in overleg met de leverancier/fabrikant bepalen. Bijvoorbeeld:
 - Aangevormde spie-einden voor PVC-buizen.
 - U2-koppelingen voor PVC-persleidingen.
 - Aangevormde flenzen voor andere (persleiding) materialen

6.2.2 Bijzondere constructies

- Voor bijzondere omstandigheden kunnen kunststofputten worden gemaakt van GVK met afwijkende (grotere) diameters.

6.2.3 Putopbouw

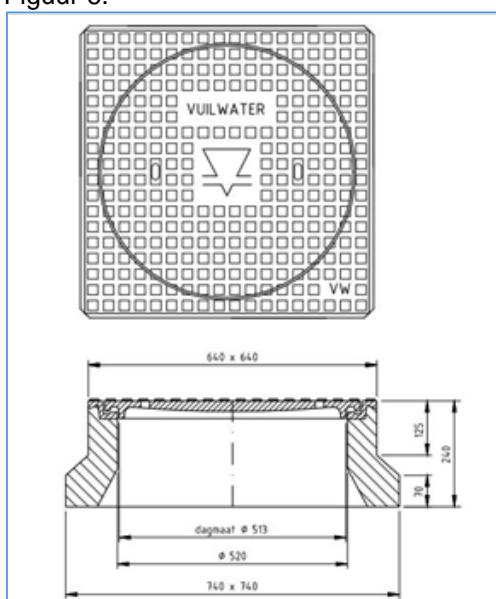
Het principe van de putopbouw is weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5 Principedetail Polypropyleen (PP) put $\phi 630$, $\phi 800$ en $\phi 1000$ mm.

6.3 Putrand met deksel

Het principe van de gietijzeren putrand met deksel en gewapende betonnen voet is weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6 Principe putrand met deksel en gewapende betonnen voet.



6.3.1 Randvoorwaarden

- Alle putranden met deksel moeten geschikt zijn voor zwaar verkeer D 400.
- Alle putdeksels voorzien van ontluchtungs- / uittrekgaten.
- De bovenkant van de putafdekking mag ten hoogste 5 mm lager liggen dan de verharding en mag niet boven de verharding uitkomen.
- Bij hoofd- en verzamelwegen langs woonbebouwing geluidwerende putranden toepassen.

6.3.2 Opschrift putranden en putdeksels

Op de putranden en putdeksels moet het volgende worden aangegeven, zie Tabel 4.

Tabel 4 Aanduidingen op putdeksels en putranden

Stelseltype	Putdeksel	Putrand
Gemengde stelsels	Geen aanduiding	Geen aanduiding
Gescheiden stelsels	VUILWATER	VW
	REGENWATER	RW
	DRAINAGE	DRAIN
	DIT	DIT

6.3.3 Bijzondere situaties

Voor toegankelijke rioolconstructies zoals collecteurriolen, bassins, overstorten, gemalen en speciale putten (overstorten) moet worden toegepast:

- Putrand type TBS 735-VR-VEPRO of vergelijkbaar:
 - Dagmaat Ø 700 mm, hoog 240 mm (standaard).
 - Ook verkrijgbaar in hoogtes van 130 mm en 170 mm.
 - GIJ putrand voorzien van aangestorte betonvoet.



7 Aansluitingen

7.1 Riool- en kolkaansluitingen

Rioolaansluiting is de aansluiting (leiding vanaf de perceelgrens tot en met het aansluitpunt op de riolering) van een gebouw en/of perceel op de gemeentelijke riolering (voorheen huisaansluiting)..

Kolkaansluiting is een aansluitleiding vanaf een kolk in openbaar terrein tot en met de aansluiting op de gemeentelijke riolering.

7.1.1 Algemene eisen

Afschot

- Afschot riool- en kolkaansluitleidingen gemiddeld tussen 1:50 en 1:200. Steilere afschotten, bijvoorbeeld bij kruisingen met kabels en buizen, zijn toegestaan.
- Geen zinkers in riool- en kolkaansluitingen.

Rioolaansluitleidingen

- Uitvoeren in ongeplasticiseerd PVC SN8. Volgens NEN 7045 (buizen) en volgens NEN 7046 (hulpstukken).
- Maximumlengte 15 à 20 m vanaf uitgiftegrens.
- Voor gemengde afvoer en voor vuilwaterafvoer uitvoeren in PVC Ø 160 mm.
- Elk perceel afzonderlijk aansluiten.
- Maximaal één aansluiting per buisinlaat.
- Zie voor een rioolaansluitleiding Ø 200 het gestelde in paragraaf 7.1.2.
- Bij gescheiden rioolaansluitingen geldt:
 - Kleur grijs RAL 7037 voor regenwaterriolering;
 - Kleur roodbruin RAL8023 voor vuilwaterriolering.

Kolkaansluitleidingen

- Uitvoeren in ongeplasticiseerd PVC SN8. Volgens NEN 7045 (buizen) en volgens NEN 7046 (hulpstukken).
- De h.o.h. afstand tussen kolken is 15 - 20 m.
- Het verhard oppervlak per kolk is 100 à 200 m².
- Kolkaansluitleidingen uitvoeren in PVC Ø 125 mm. Maximaal twee aansluitingen per buisinlaat.
- Twee kolken mogen gekoppeld worden. De gezamenlijke kolkaansluitleiding wordt dan PVC Ø 160 mm.
- Aansluiting op een DIT-leiding voorzien van een vuil-/bladvanger.

7.1.2 Aansluitmogelijkheden in relatie tot aansluithoogte

Afhankelijk van het hoogteverschil van riool- en kolkaansluitleidingen t.o.v. de straatriolering, kan op de volgende manieren op de riolering worden aangesloten, zie Tabel 5.



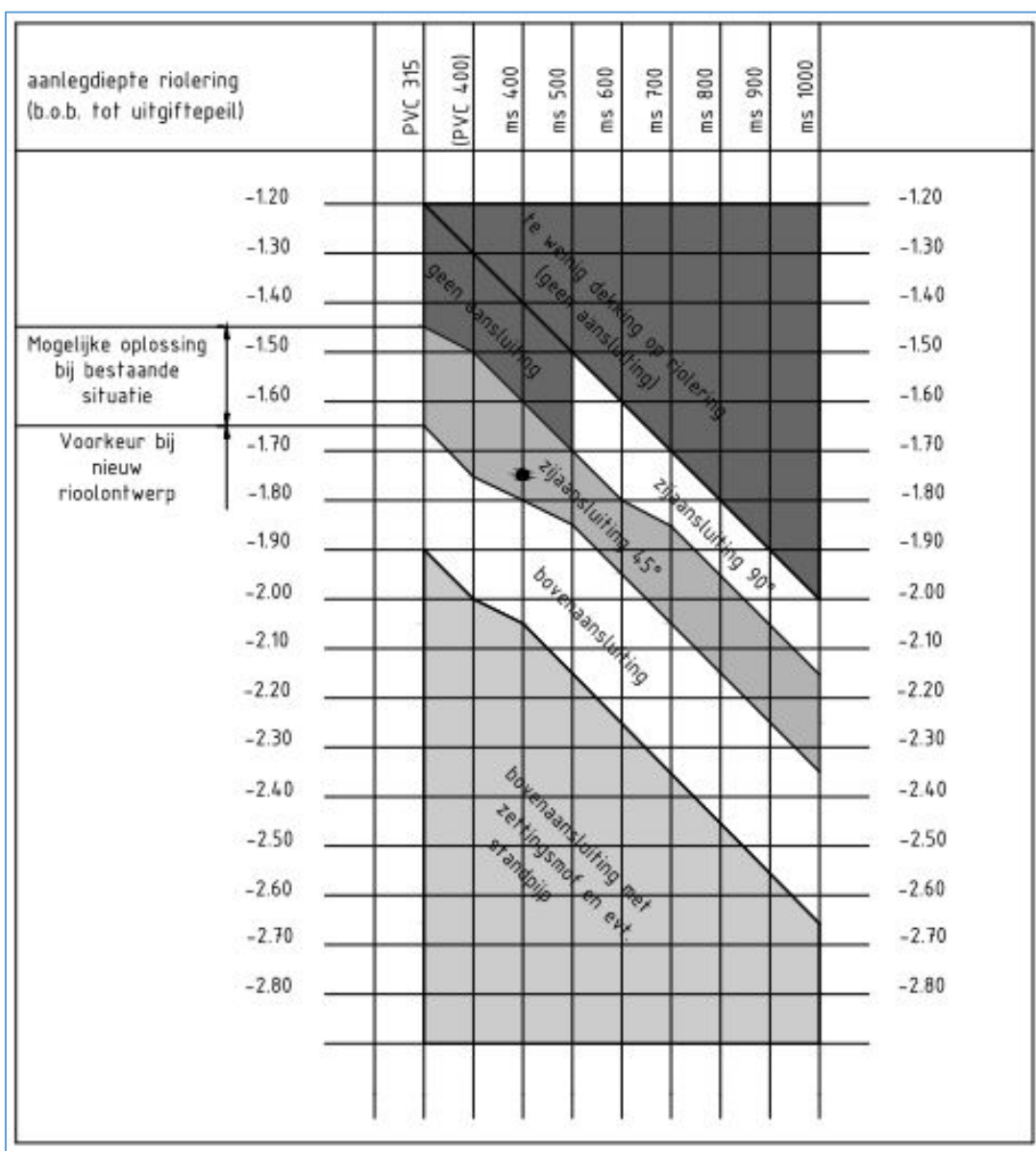
Tabel 5 Type aansluiting in relatie tot de hoogte van de aansluiting

Hoogte aansluiting (zie ook Figuur 7)	Type aansluiting bij PVC en beton (MS) straatriolering	Toepassing
Zeer laag	Zijaansluiting 90°	<ul style="list-style-type: none">• één riolaansluiting
Laag	Zijaansluiting 45°	<ul style="list-style-type: none">• één riolaansluiting of één kolkaansluiting
Net boven de kap van de buis	Bovenaansluiting: <ul style="list-style-type: none">• met PVC bocht• met PVC stroom T-stuk	<ul style="list-style-type: none">• één riolaansluiting of één kolkaansluiting• twee kolkaansluitingen
Hoog	Bovenaansluiting: <ul style="list-style-type: none">• met PVC bocht en zettingsmof en evt. PVC-standpijp• met PVC stroom T-stuk en zettingsmof en evt. PVC standpijp	<ul style="list-style-type: none">• één riolaansluiting of één kolkaansluiting• twee kolkaansluitingen

Aandachtspunten bij Tabel 5

- Streven naar zoveel mogelijk bovenaansluitingen.
- Zijaansluitingen 90° en 45° alléén toepassen als dit niet anders kan.
- Zijaansluiting 90° niet toepassen bij rioolbuizen < Ø 500 mm.
- Bij zijaansluitingen moeten de MS buizen 90° resp. 45° gedraaid worden.
- Bij verbeterd gescheiden stelsels (VGS-stelsels) alleen bovenaansluitingen toepassen.
- Aansluitleidingen >Ø 160 mm moeten rechtstreeks op een rioolput worden aangesloten.
- *Indien bij uitzondering een riolaansluiting van 200 mm voorkomt, dan kan in overleg met de afdeling Water worden toegestaan de inlaat op de betonbuis ook met 200 mm uit te voeren.*

Toepassingsgebied met aansluithoogten voor riolaansluitingen, uitgaande van 0,95 m dekking t.o.v. uitgiftepeil. Zie Figuur 7.



Figuur 7 Type aansluiting in relatie tot diameter hoofdriool en aanlegdiepte.

7.1.3 Voorbeelden type aansluiting op hoofdriool in relatie tot materiaal buis

In [bijlage 4](#) zijn diverse voorbeeldtekeningen gegeven van de aansluiting van een riolaansluitleiding en kolkaansluitingen op de openbare riolering:

- Zijaansluiting 90° op betonnen buis
- Zijaansluiting 45° op betonnen buis
- Zijaansluiting 45° op PVC riolering
- Bovenaansluiting op PVC riolering
- Bovenaansluiting met PVC bocht op betonnen buis
- Bovenaansluiting met PVC stroom T-stuk op betonnen buis (alleen voor kolkaansluitingen)
- Aansluiting (>160 mm) op rioolput
- Aansluiting met kunststof betoninlaat

Aansluiting op beton MS buizen

- Zie ook [paragraaf 4.1](#).
- Is er geen prefab inlaat op de betonbuis aanwezig (kan in oudere, bestaande situaties voorkomen) dan moet de aansluiting worden uitgevoerd m.b.v. een te boren gat en een kunststof betoninlaat Ø 160 mm (thermosflesaansluiting).

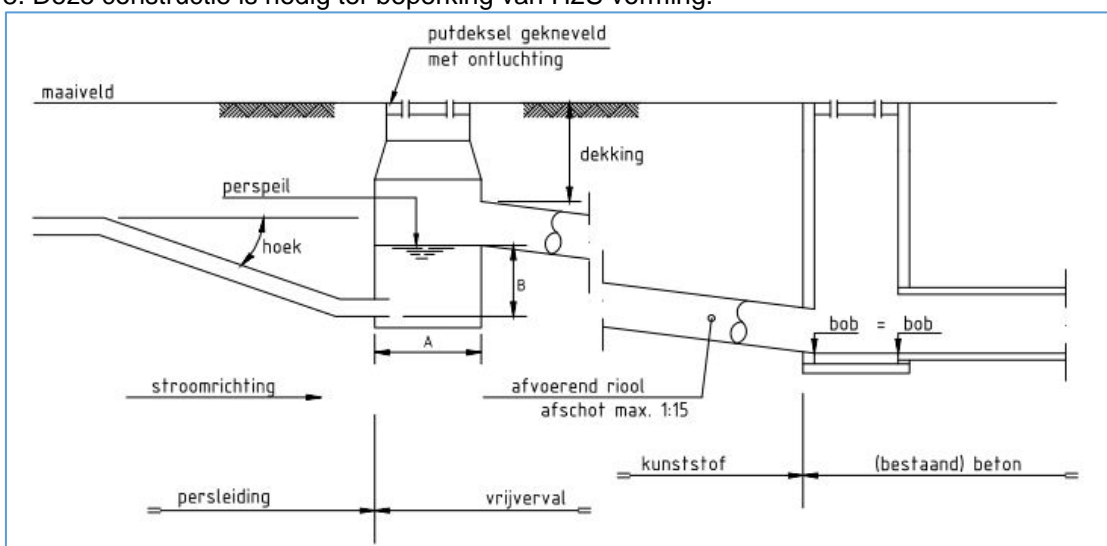
Aansluiting op PVC buizen

- Aansluiting op PVC buizen m.b.v. een te boren gat en een keilinlaat Ø 160 mm.

7.2 Aansluiting persleiding

7.2.1 Aansluiting persleiding vanaf 75 mm op vrijverval riool

Het principe van de aansluiting van een persleiding op een vrijverval riool is weergegeven in Figuur 8. Deze constructie is nodig ter beperking van H₂S vorming.



Figuur 8 Principe aansluiting persleiding vanaf 75 mm op vrijverval riool.

Randvoorwaarden (bij Figuur 8)

- Persleiding uitmonding blijvend onder water.
- A en B afhankelijk van debiet / persleiding diameter.
- Hoek persleiding = klein (< 15°).
- Perspeil = hoog, dus dekking = gering (0,90 m).
- Gekneveld deksel met ontluchtingsgaten.
- Kunststof uitvoering.
- Diameters persleiding in relatie tot putdiameter, putdiepte en diameter vrijvervalriool: zie Tabel 6:

Tabel 6 Diameters persleiding in relatie tot putdiameter, etc.

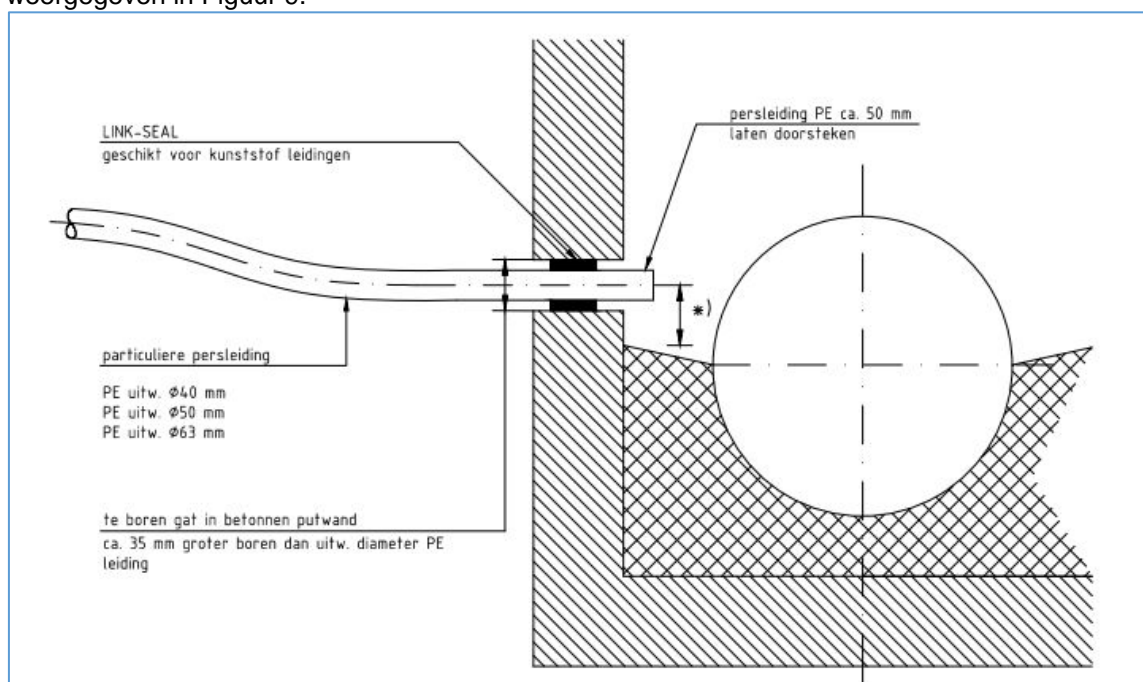
persleiding diameter uitwendig in mm	minimale afmetingen in mm		
	polypropyleen (PP) put doorsn. A	maat B	afvoerend riool
Ø 75	Ø 800	400	PVC Ø 315
Ø 90	Ø 800	500	PVC Ø 315
Ø 110	Ø 800	600	PVC Ø 315

persleiding diameter uitwendig in mm	minimale afmetingen in mm		
	polypropyleen (PP) put doorsn. A	maat B	afvoerend riool
Ø 125	Ø 1000	600	PVC Ø 400
Ø 160	Ø 1000	700	PVC Ø 400
Ø 200	Ø 1000	800	PVC Ø 500

Een voorbeeld van een aansluiting van een persleiding op een polypropyleen (PP) put is weergegeven in [bijlage 5](#).

7.2.2 Aansluiting persleiding kleiner dan 75 mm op put of riool

Het principe van een aansluiting van een particuliere persleiding op een bestaande betonput is weergegeven in Figuur 9.



Figuur 9 Principe aansluiting kleine persleiding op rioolput.

- *) Putten met stroomprofiel: Te maken aansluiting 100 mm boven stroomprofiel
 Putten zonder stroomprofiel: Te maken aansluiting 150 mm boven bodem put

Opmerkingen

- Toepasbaar voor (particuliere) persleidingen PE uitw. < Ø 75 mm.
- Lengte aansluiting max. 100m; indien langer dan aansluiting toepassen conform [paragraaf 7.1](#) (aansluiting op vrijvervalriool).
- PE persleiding zonder hulpstukken voeren naar te maken aansluiting op bestaande betonnen putwand.
- Aansluiting uitvoeren m.b.v. een LINK-SEAL, kwaliteit BC, geschikt voor kunststof leidingen. Een LINK-SEAL is een ring van schakels van EPDM rubber; met boutjes kunnen de rubber schakels onder druk gezet worden en uitzetten (thermosflesaansluiting). Hierdoor wordt een gas- en waterdichte aansluiting verkregen.
- Indien geen betonput aanwezig dan terugvallen op rioolaansluiting conform [paragraaf 7.1](#), maar dan wel met een thermosflesaansluiting zie [bijlage 5](#).

7.2.3 Aansluiting persleiding op andere persleiding

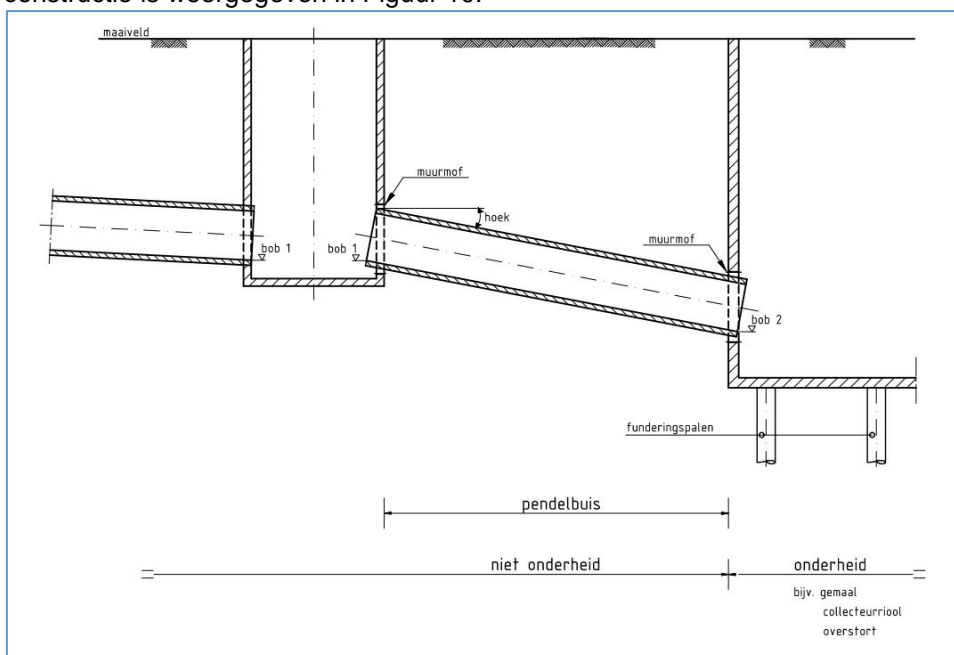
Voor de aansluiting van een persleiding op een andere persleiding wordt verwezen naar het deel PvE Persleidingen op het Waterloket.

7.3 Aansluiting op/passage van onderheide constructie (pendelbuis)

Voor het opvangen van zettingverschillen bij de overgang van niet onderheid naar onderheid (collecteurriolen, overstorten, rioolgemaal) en bij passage van onderheide constructies worden pendelbuizen gebruikt. De minimale toegepaste diameter bedraagt \varnothing 600 mm.

Het ontwerp van een pendelbuisconstructie is maatwerk en moet altijd op sterkte worden berekend. Het ontwerp moet altijd plaatsvinden in samenspraak met de rioolbeheerder.

Het principe van een pendelbuis als aansluiting van een onderheide op een niet onderheide constructie is weergegeven in Figuur 10.



Figuur 10 Principe pendelbuis tussen onderheid en niet onderheide constructie.

Een voorbeeld van een aansluiting op een onderheid collecteurriool is weergegeven in [bijlage 8](#).

8 Overige voorzieningen

8.1 Riolkruising (zinker)

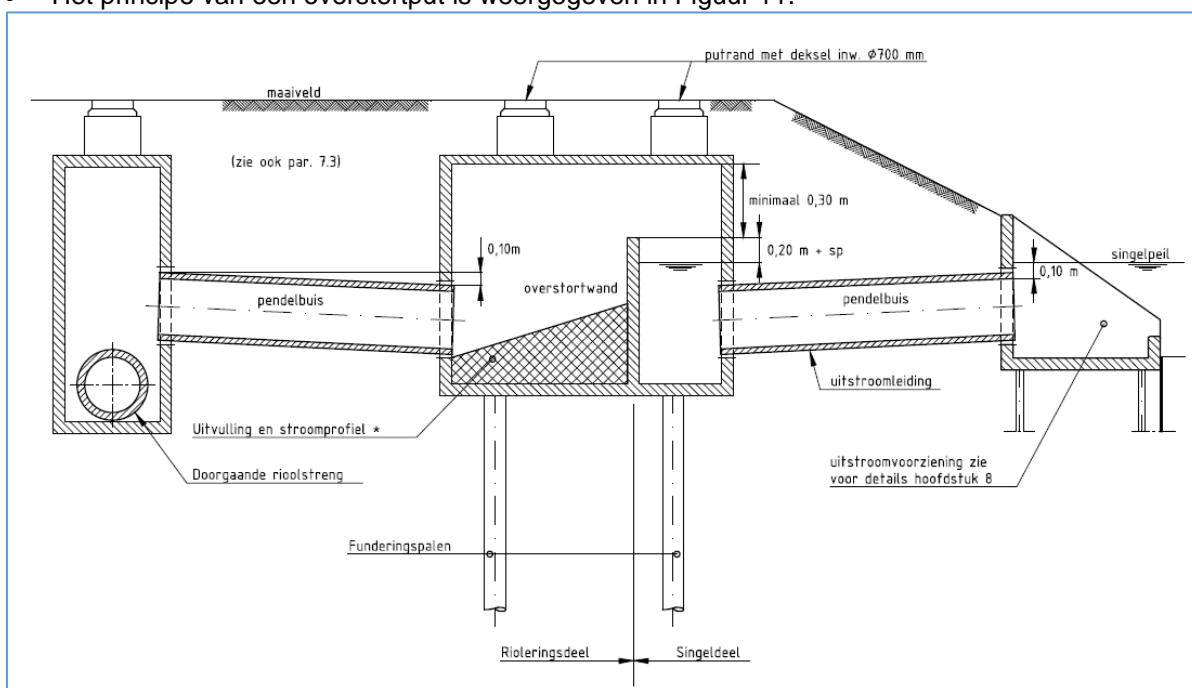
Riolzinkers in DWA riolen zijn niet toegestaan.

Als toch een zinker onvermijdelijk is moet overlegd worden met de beheerder. Bij kruising van vuilwater of gemengd water met schoon water wordt altijd het schoon water gezinkerd. Kruisputten worden niet toegepast.

8.2 Overstortput riolering op oppervlaktewater

Toepassing en ontwerp van overstortputten en noodoverlaten dienen altijd in overleg met de riolbeheerder plaats te vinden.

- Alle overstortputten moeten onderheide constructies zijn.
- De compartimenten van de overstortput (voor en achter de drempel) moeten toegankelijk zijn via een putrand met deksel dagmaat \varnothing 700 mm.
- Overstortputten moeten zodanig worden voorzien van uitvullingen en stroomprofielen, dat het rioleringsdeel kan leegstromen richting riolering en riolgemaal; het altijd onderwater liggende singeldeel is van ondergeschikt belang. Uitvullingen en stroomprofielen bij voorkeur met licht materiaal; afdekking met stroomprofielbeton
- De bovenkant van de uitstroombuis van overstortputten moet bij singels 0,10 m onder singelpeil liggen.
- De uitstroombuis van overstortputten op getijdewater liggen vanwege uitvoeringsgemak, onderhoud en beheer vaak boven eb en vloedhoogte; deze moeten in verband met veiligheid zijn voorzien van een terugslagklep of afsluiter.
- De bovenkant van de instroombuis ter plaatse van de rioolput mag maximaal 0,10 m hoger liggen dan de bovenkant van de instroombuis ter plaatse van de overstortput.
- Het principe van een overstortput is weergegeven in Figuur 11.



Figuur 11 Principe overstortput riolering



8.3 Uitstroomvoorzieningen op het oppervlaktewater

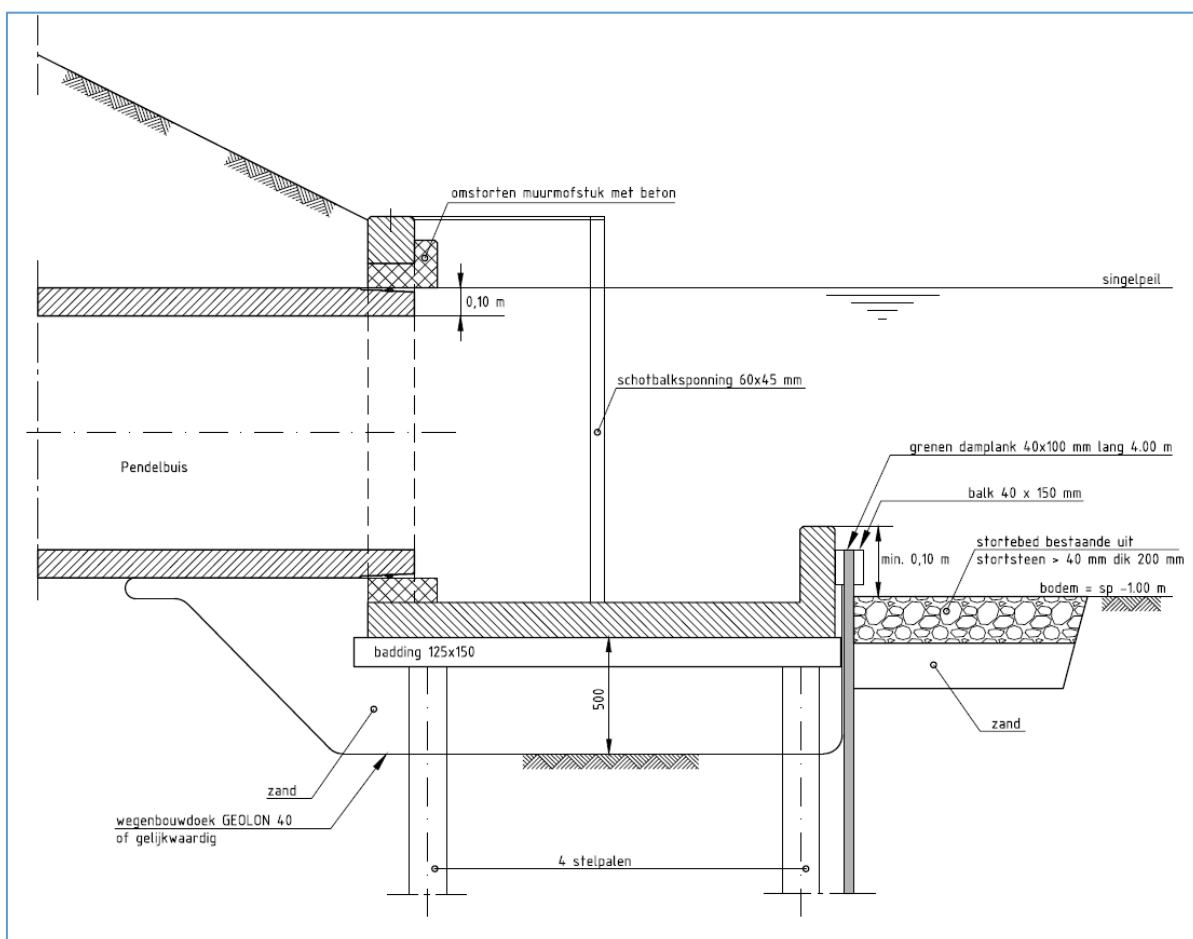
Uitstroomvoorzieningen (taludbakken voor de beëindiging van buizen op een talud van een watergang) zijn noodzakelijk. Het gaat hier om uitstroomvoorzieningen die geschikt zijn voor:

- Rioleringsoverstorten.
- Regenwaterafvoeren / -riolering.
- Spuileidingen.
- DRAIN- en DIT-leidingen.

Voor uitstroomvoorzieningen ten behoeve van oppervlaktewaterduikers wordt verwezen naar het deel PvE Technische Eisen Oppervlaktewater op het Waterloket.

Randvoorwaarden

- Uitstroomvoorzieningen voor leidingen altijd toepassen.
- De uitstroomleiding met de binnen bovenkant 0,10 m onder (normaal) singelpeil eindigen. Geen lucht toepassen in verband met stankoverlast.
- Het eindoverstortmuurtje optrekken tot minimaal 0,10 m boven singelbodem.
- De taludbak stellen op 4 stuks stelpalen.
- De taludbak dient voorzien te zijn van schotbalkspinningen.
- Bij de aansluitingen op een onderheide overstortputten een pendelbuis met bijbehorende mofringen toepassen.
- Een voorbeeld uitstroomvoorziening is weergegeven in Figuur 12.



Figuur 12 Principe uitstroomvoorziening

8.4 Wortelscherm

- Een riool mag niet te dicht bij bomen geprojecteerd worden of omgekeerd.
- Het handboek Leidingen geeft richtlijnen voor dit soort situaties.
- De mogelijke oplossingen voor de situaties waarin niet aan de richtlijnen voldaan kan worden moeten per project besproken en uitgewerkt worden, hier zijn geen standaardoplossingen voor. Oplossingen moeten altijd in goed overleg met toekomstige beheerder(s), vergunningverlener voor het tracé en boomdeskundigen gevonden worden.

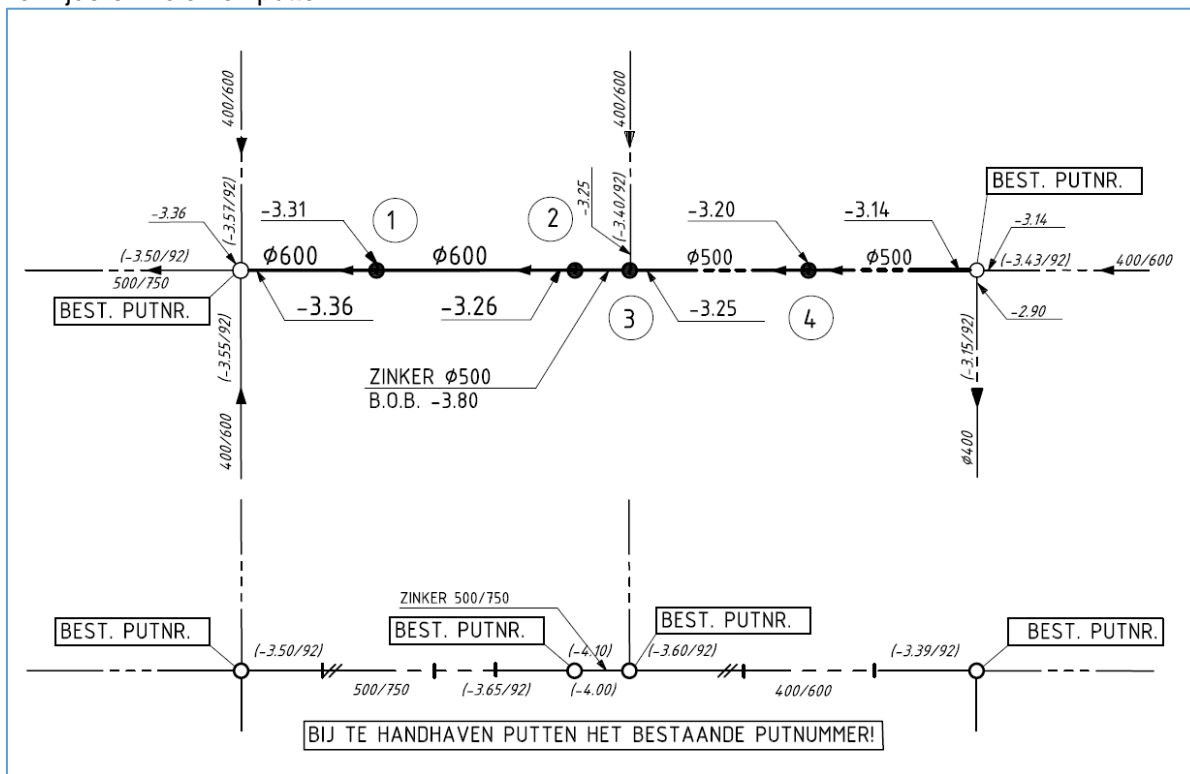
Om een indicatie te geven van de mogelijkheden zijn in [bijlage 7](#) een aantal voorbeelden gegeven.

1 Bijlage 1 – Voorbeelden maatvoering peilen op tekening

	<p>Aanlegpeil aangegeven op de put wil zeggen: alle aansluitingen op -3.14</p>
	<p>Aanlegpeil -3.14 aangegeven op de put wil zeggen: alle aansluitingen op -3.14, behalve degene die afzonderlijk zijn aangegeven. Dat is dus het projectpeil -2.90 (pijlje iets naast de put tekenen).</p>
	<p>of:</p>
	<p>Schouwpeilen met jaartal aan te geven evenwijdig aan het riool. Elke aansluiting apart vermelden. Het projectpeil (zie 2.1) wordt <i>cursief</i> aangegeven.</p>
	<p>Projectpeilen en schouwpeilen kunnen ook samen worden aangegeven. In dit voorbeeld is dit dus een bestaande riolering en put met projectpeilen op -3.14 (2X) en -2.90 en schouwpeilen uit 1992 op -3.39, -3.43 en -3.15.</p>
	<p>In dit voorbeeld wordt een nieuw te leggen riolering via een nieuw te plaatsen put op de bestaande riolering, met een bestaande hoogte van -3.43/92 (=schouwpeil met waterpassing uit 1992) aangesloten. <i>Onduidelijk is in dit voorbeeld het projectpeil van de bestaande (rechter) streng. Beter is het om ook hier het projectpeil te vermelden.</i></p>

Voorbeeld van aangeven peilen (2)

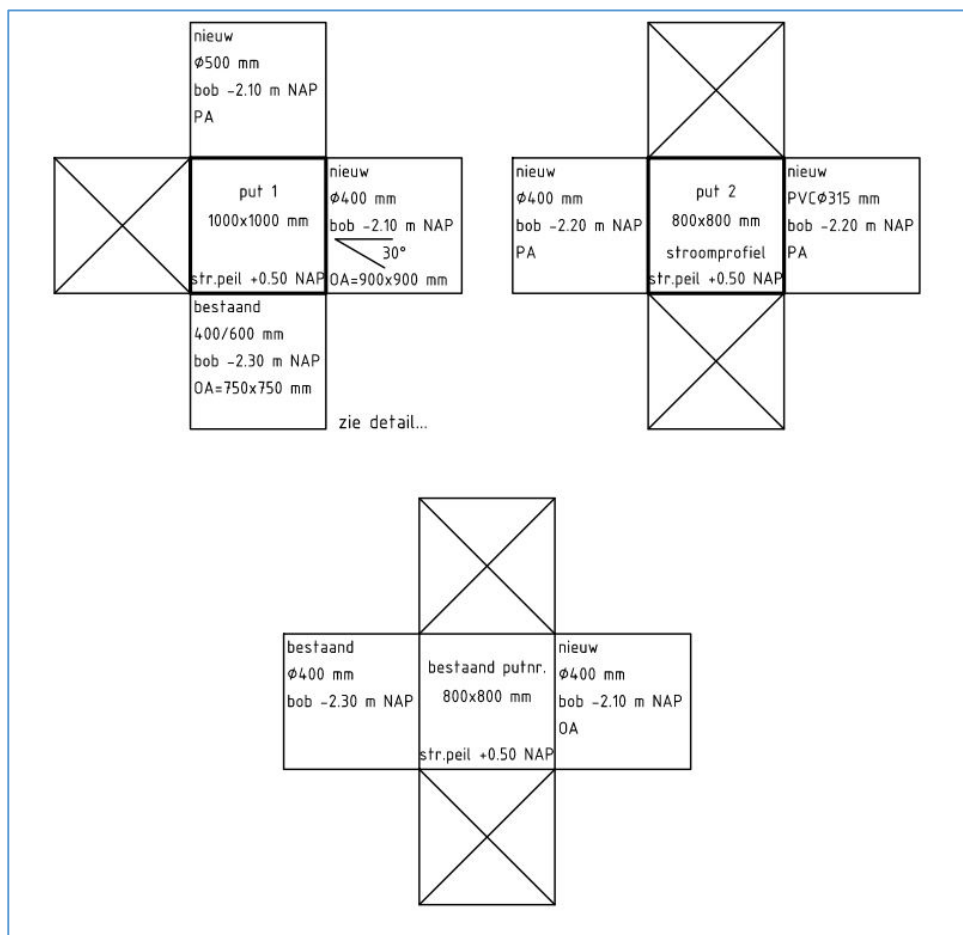
Voorbeeld om aansluithoogten (b.o.b.'s) aan te geven van nieuw te leggen, bestaande en te verwijderen riolen en putten.



Opmerkingen bij het voorbeeld

- De te leggen riolen en te plaatsen rioolputten met diameter aanduiding en aanlegpeilen (=projectpeilen) groter en duidelijker (vet) tekenen.
- Alle overige informatie (bestaande toestand) kleiner aangeven.
- Van de zinker Ø 500 mm is het aanlegniveau (b.o.b.= -3.80) geen projectpeil en mag dan ook niet als projectpeil worden aangegeven.
- Van de, op het nieuw te maken werk, aansluitende bestaande rioolputten en riolen eveneens de schouwpeilen met jaartal, projectpeilen en diameters aangeven.
- Van iedere rioolstreng de diameter en de stroomrichting aangeven.
- Indien rioleringsbuizen afwijken van de standaard betonnen buizen, dit altijd vermelden.
- Bestaande putten behouden in de nieuwe situatie het bestaande putnummer zoals vermeld in het beheersysteem van Water

2 Bijlage 2 - Voorbeelden putkruizen op tekening

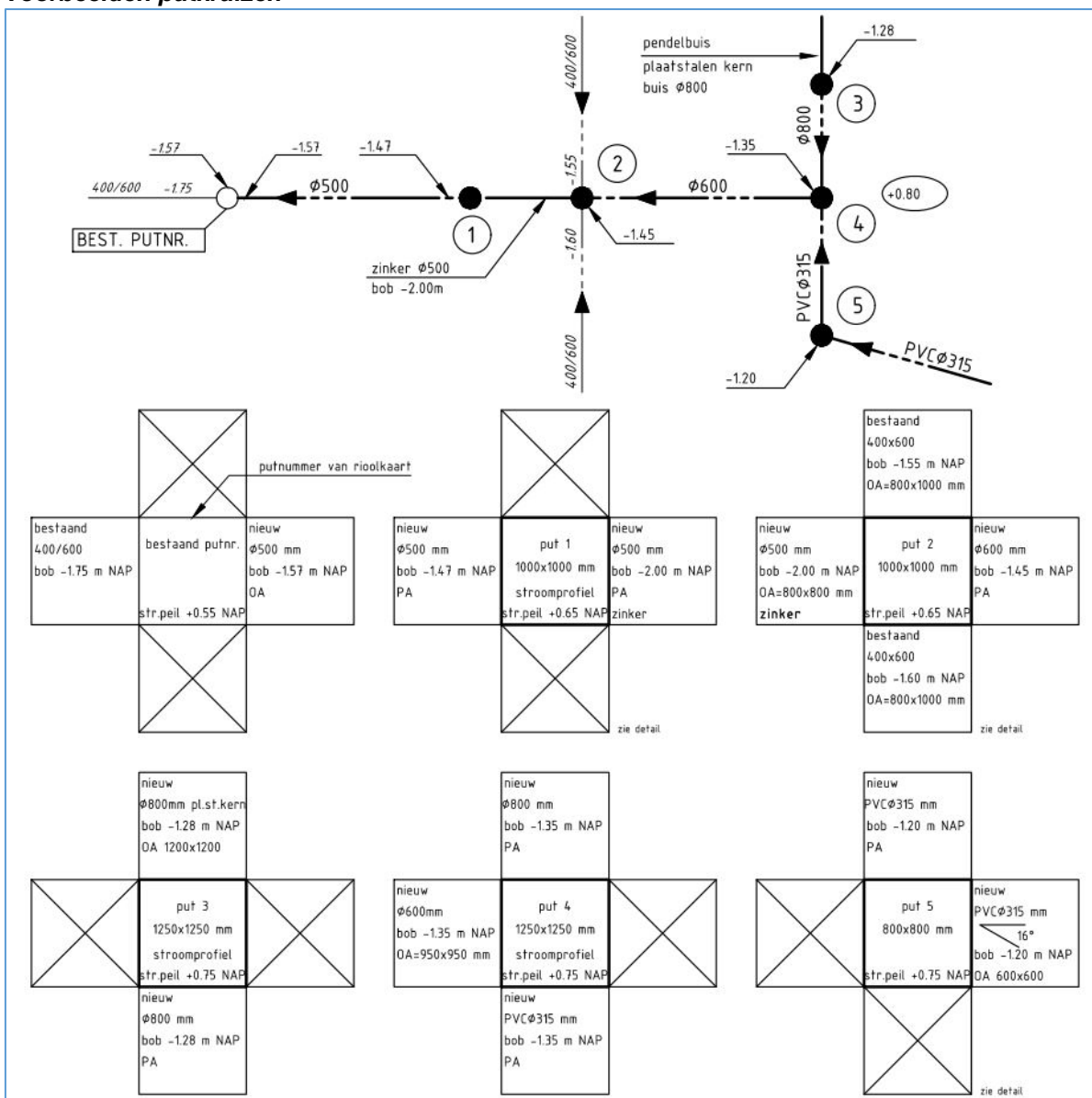


Vermelden in de putkruizen:

- Putnummer.
- Putonderbakmaat (in voorbeeld put 1: groter i.v.m. 2 x OA + hoekverdraaiing).
- Aansluitende diameter (tevens aangeven "bestaand" of "PVC").
- Bob (bij bestaand riool actueel schouwpeil) .
- Wijze van aansluiten, PA of OA.
- Maatvoering OA (bij put 1: groter i.v.m. bestaand riool en hoekverdraaiing).
- Hoekverdraaiing aansluitende diameter.
- Stroomprofiel (in voorbeeld: alleen put 2, voor put 1 wordt stroomprofiel in het werk gemaakt).
- Straatpeil (kan afwijken van uitgiftepeil).
- Bij opmerking 'Zie detail...' in het voorbeeld: detail noodzakelijk i.v.m. diverse maatvoeringen.
- Ook van bestaande putten een putkruis maken.

Met behulp van de riolerings-tekening met de putkruisgegevens maakt de leverancier een puttenstaat en detailtekening waaruit de maatvoeringen van de onderbak en de stapeling van elementen blijken.

Voorbeelden putkruizen

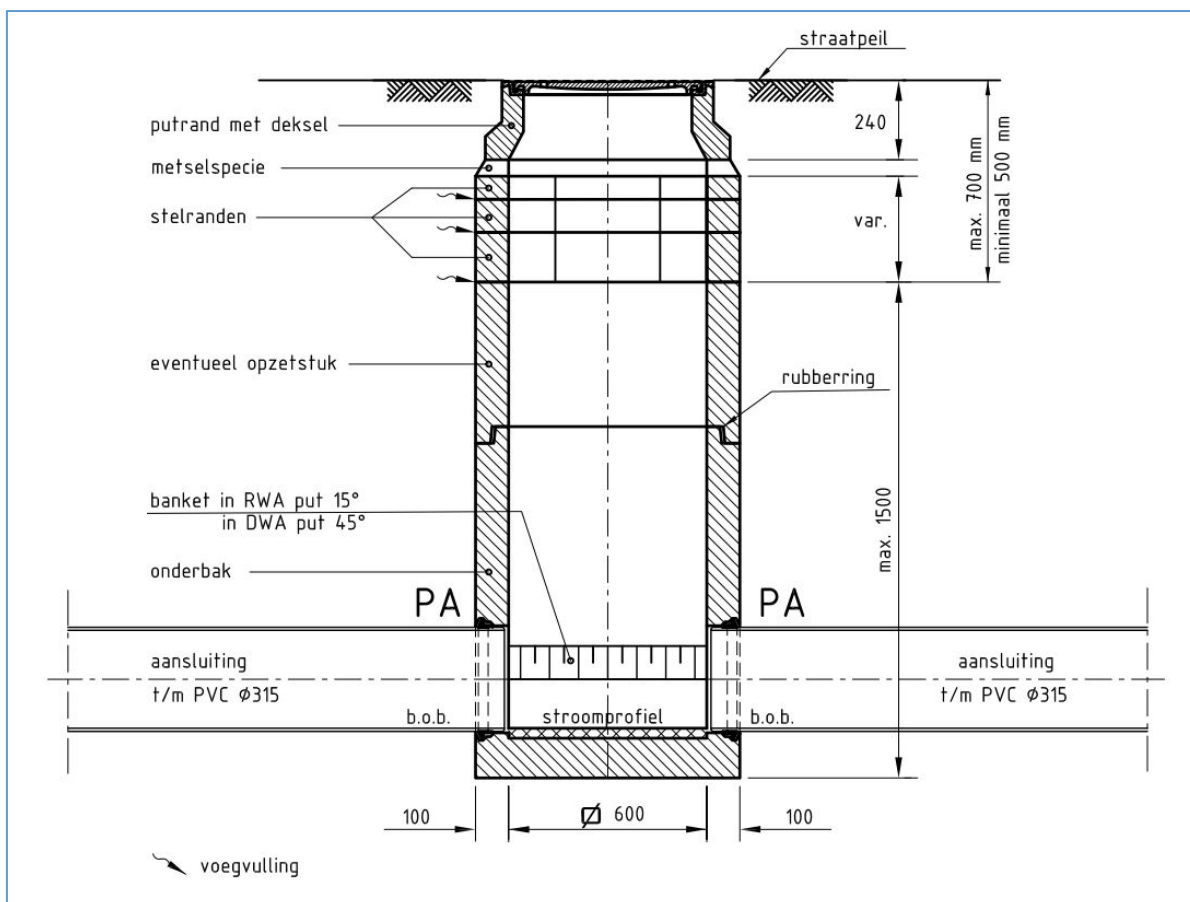


Opmerkingen bij de voorbeelden

Bestaande put:	OA-afmeting in het werk bepalen / maken; stroomprofiel in het werk maken
Put 1:	Altijd detail tekenen van zinkers; mag ook 800 x 800 mm
Put 2:	Mag ook 1250 x 1250 mm en OA i.p.v. PA (er is dan grootst mogelijke vrijheid); altijd detail tekenen van zinkers / complexe putten
Put 3:	Ook voor pendelbuizen kan PA van toepassing zijn, echter zal afhankelijk van materiaal en leverancier een speciaal instortstuk toegepast moeten worden
Put 5:	Bij OA altijd minimaal put 800 x 800 mm; bij hoekverdraaiing detailtekenen

3 Bijlage 3 – Voorbeelden zijanzichten inspectieputten en putopbouw met onderbak

3.1.1 Inspectieput 600 x 600 mm

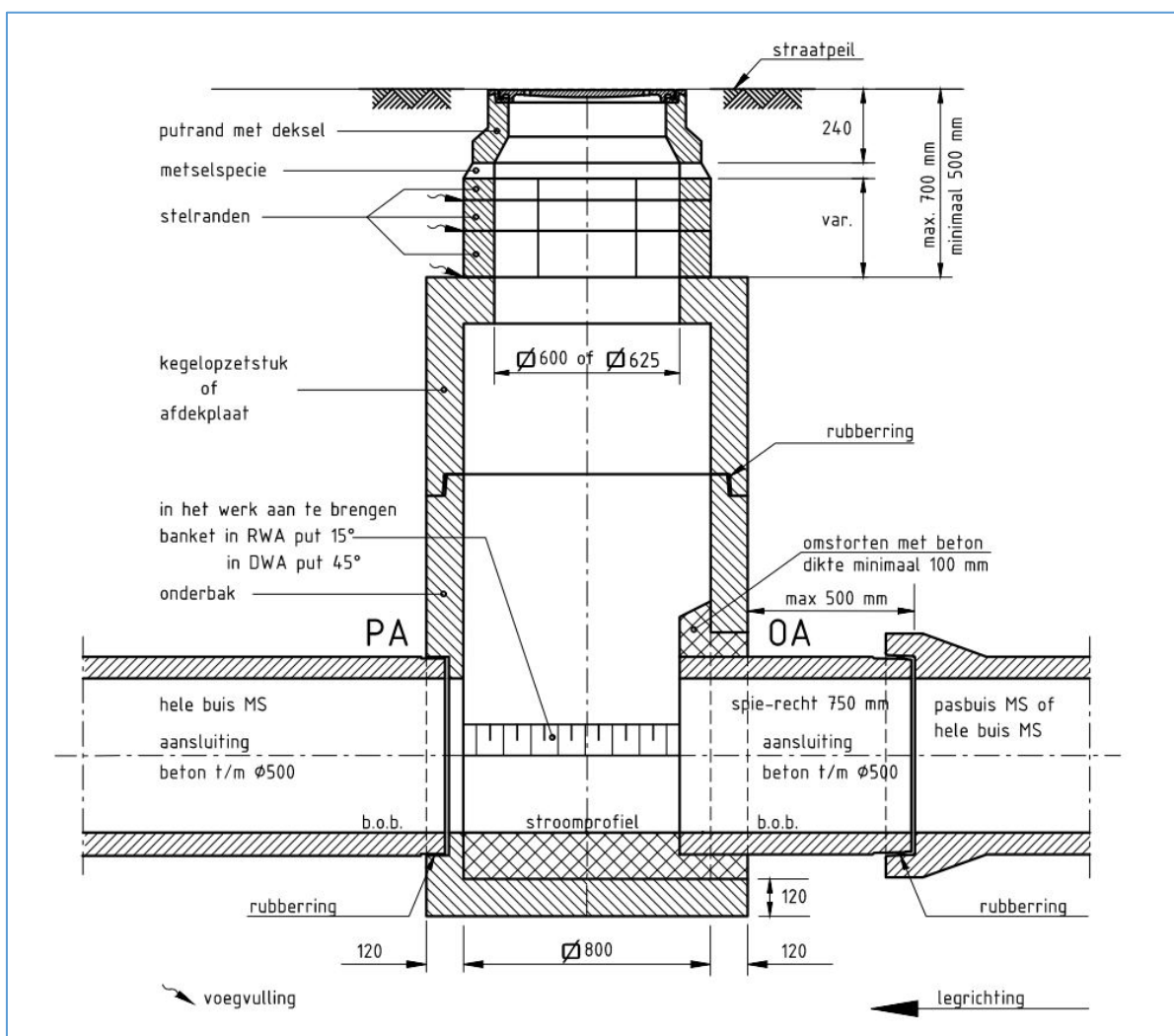


**PRINCIPEDTAIL PUTCONSTRUCTIE INW. 600X 600 MM
DOORGAAND MET TWEE PREFAB AANSLUITINGEN (PA)**

Opmerkingen

- In onderbak inw. 600 x 600 mm geen OA toepassen!
- Diepte totale put maximaal 2000 mm

3.1.2 Inspectieput 800 x 800 mm

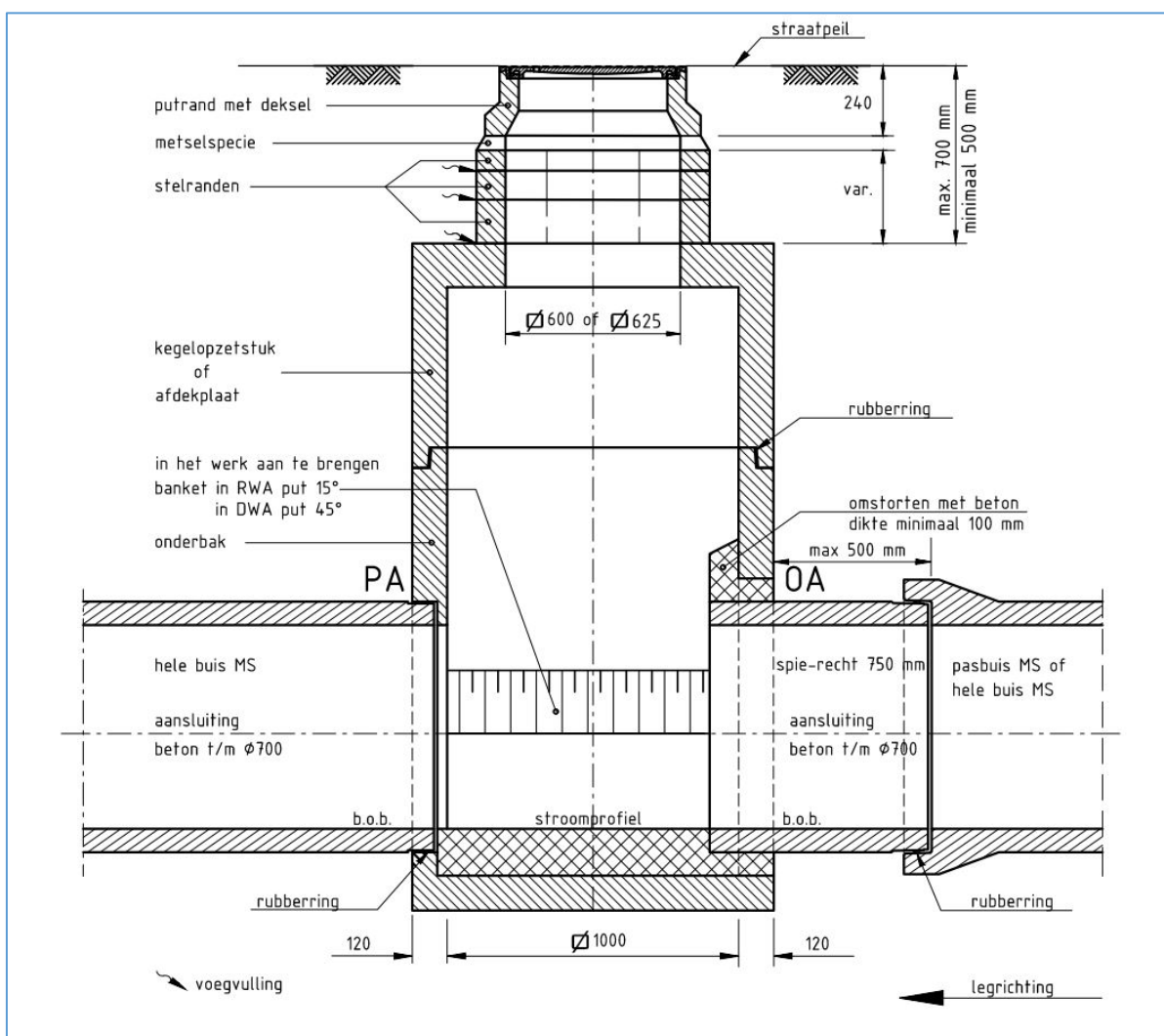


**PRINCIPEDETAIL PUTCONSTRUCTIE INW. 800 x 800 MM
MET EEN PREFAB AANSLUITING (PA) EN EEN OVERMAATSE AANSLUITING (OA)**

Opmerkingen

- In onderbak inw.800 x 800 mm maximaal één OA toepassen!
- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.1.3 Inspectieput 1000 x 1000 mm

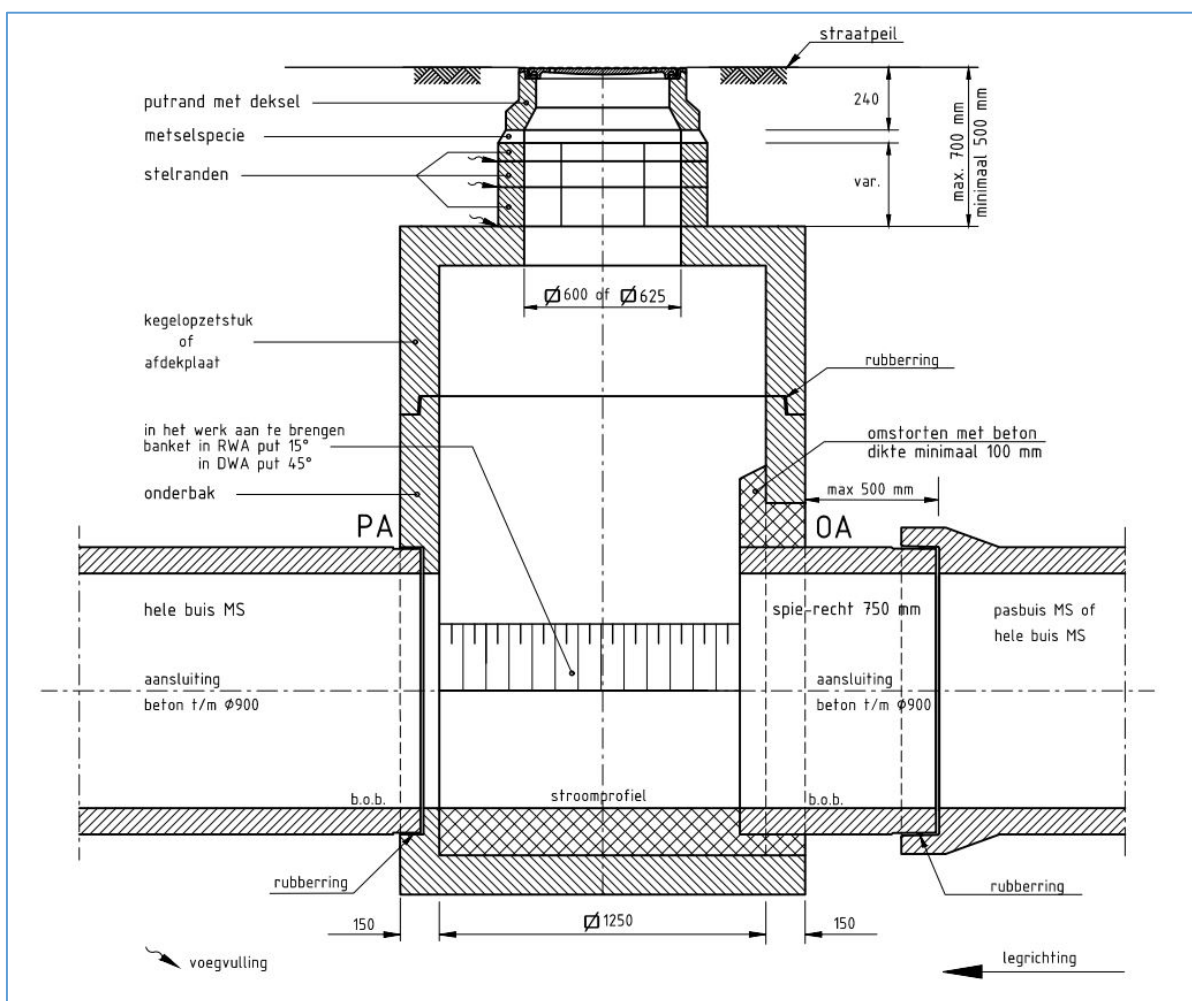


**PRINCIPE DETAIL PUTCONSTRUCTIE INW. 1000X1000 MM
MET EEN PREFAB AANSLUITING (PA) EN EEN OVERMAATSE AANSLUITING (OA)**

Opmerking

- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.1.4 Inspectieput 1250 x 1250 mm

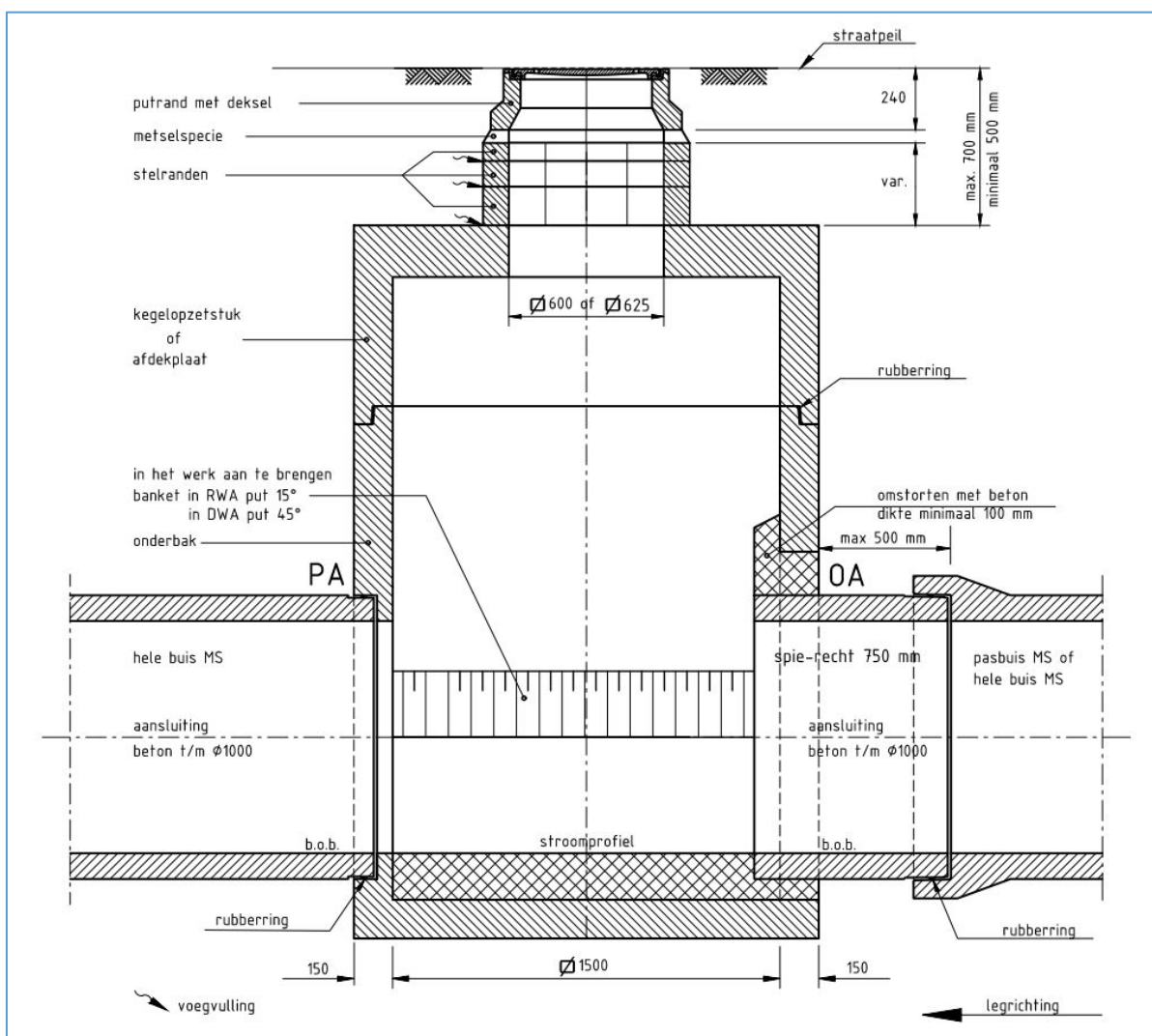


**PRINCIPEDETAIL PUTCONSTRUCTIE INW. 1250 X1250 MM
MET EEN PREFAB AANSLUITING (PA) EN EEN OVERMAATSE AANSLUITING (OA)**

Opmerking

- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.1.5 Inspectieput 1500 x 1500 mm

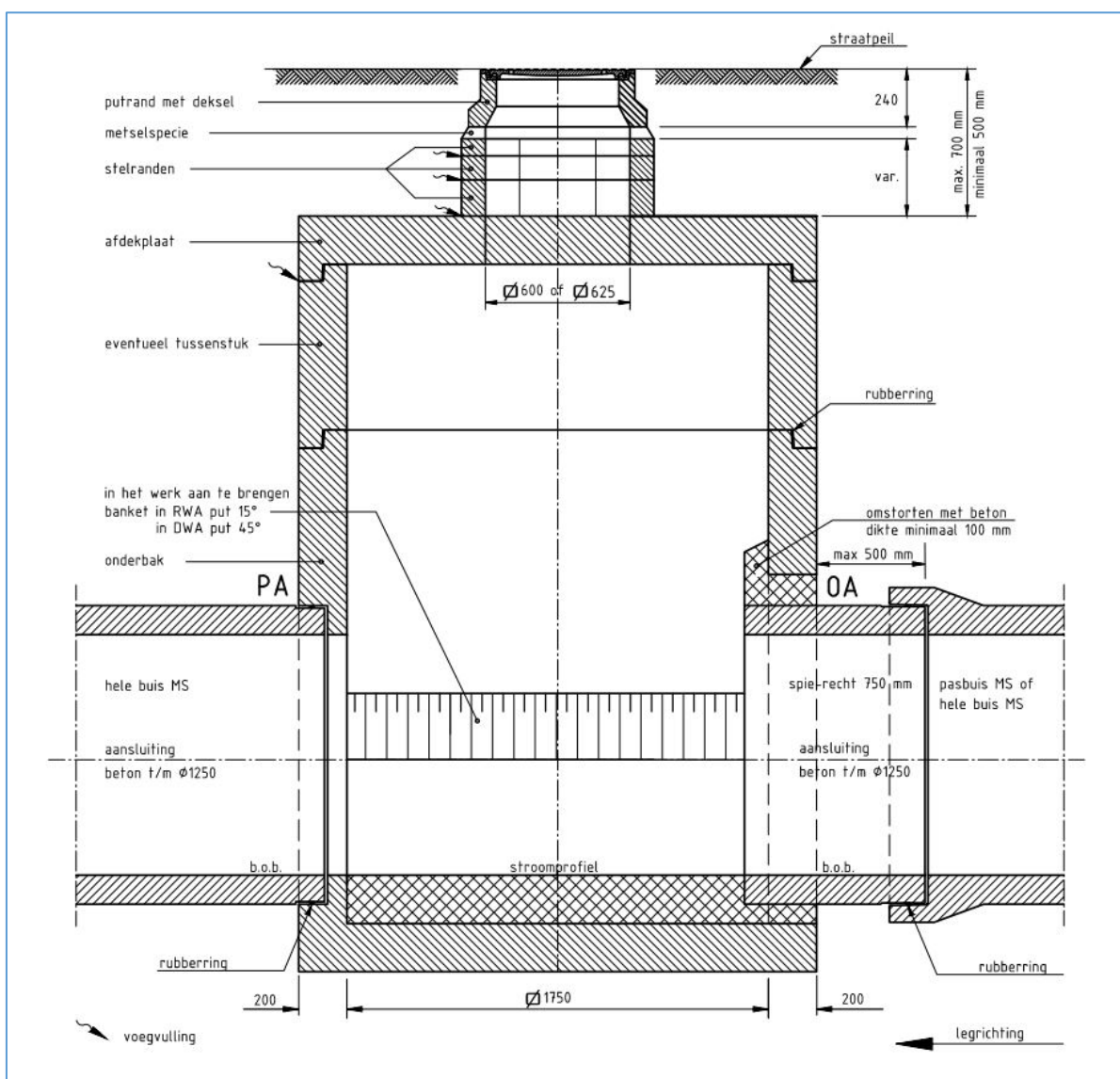


**PRINCIPEDETAIL PUTCONSTRUCTIE INW. 1500x1500 MM
MET EEN PREFAB AANSLUITING (PA) EN EEN OVERMAATSE AANSLUITING (OA)**

Opmerking

- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.1.6 Inspectieput 1750 x 1750 mm

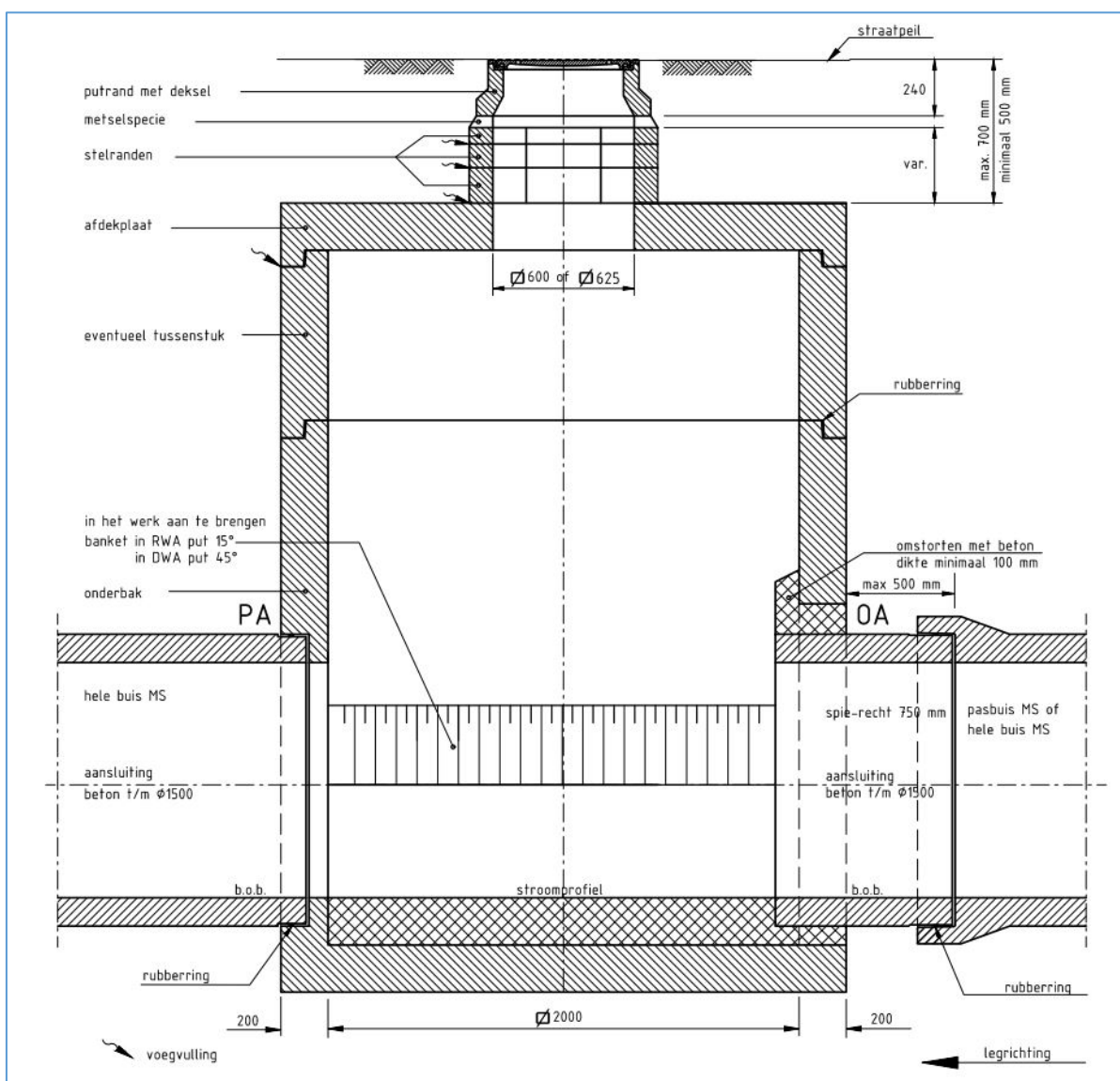


**PRINCIPEDETAIL PUTCONSTRUCTIE INW. 1750x1750 MM
MET EEN PREFAB AANSLUITING (PA) EN EEN OVERMAATSE AANSLUITING (OA)**

Opmerking

- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.1.7 Inspectieput 2000 x 2000 mm

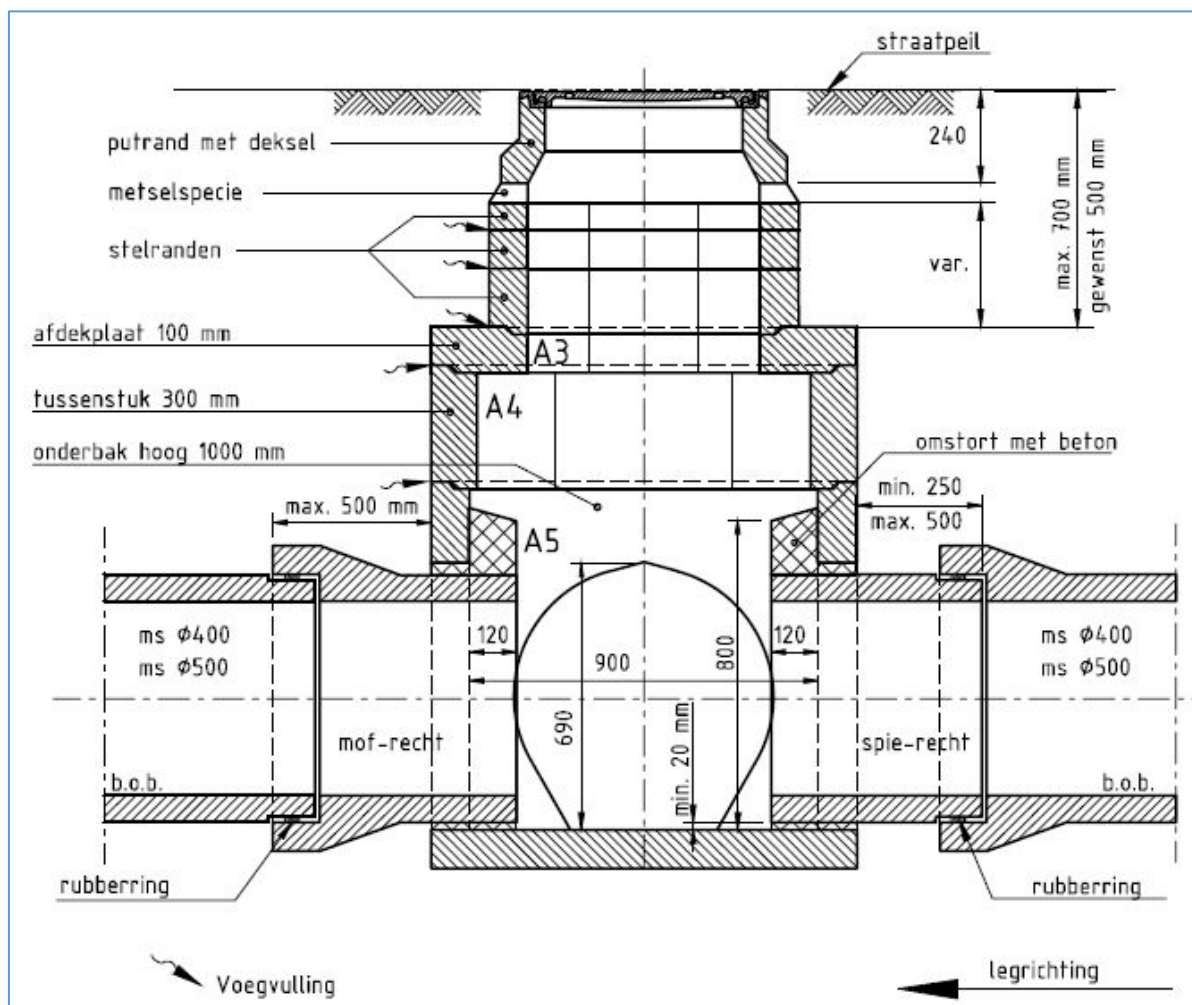


**PRINCIPEDETAIL PUTCONSTRUCTIE INW. 2000x2000 MM
MET EEN PREFAB AANSLUITING (PA) EN EEN OVERMAATSE AANSLUITING (OA)**

Opmerking

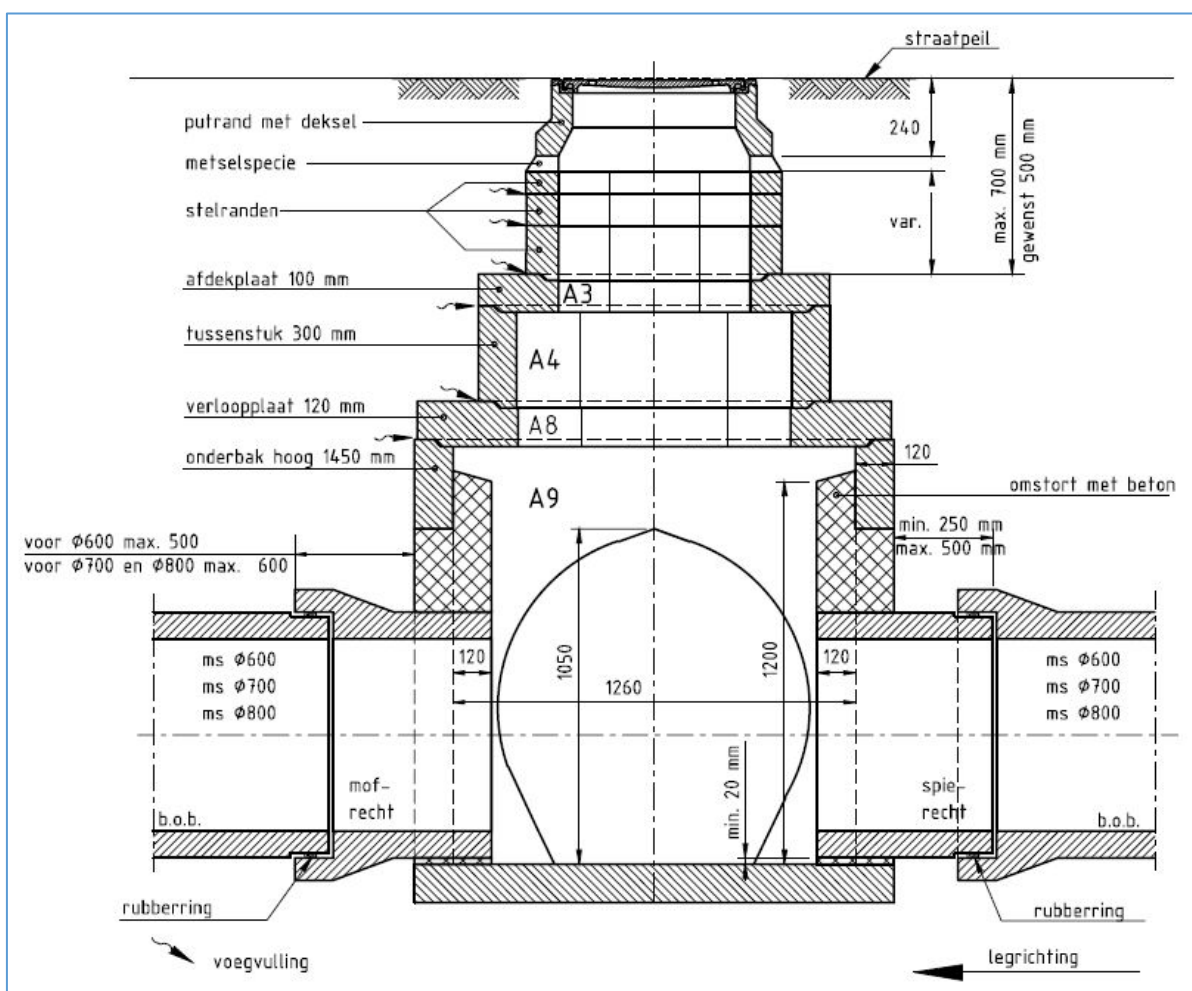
- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.1.8 Putopbouw op onderbak A5, oud model



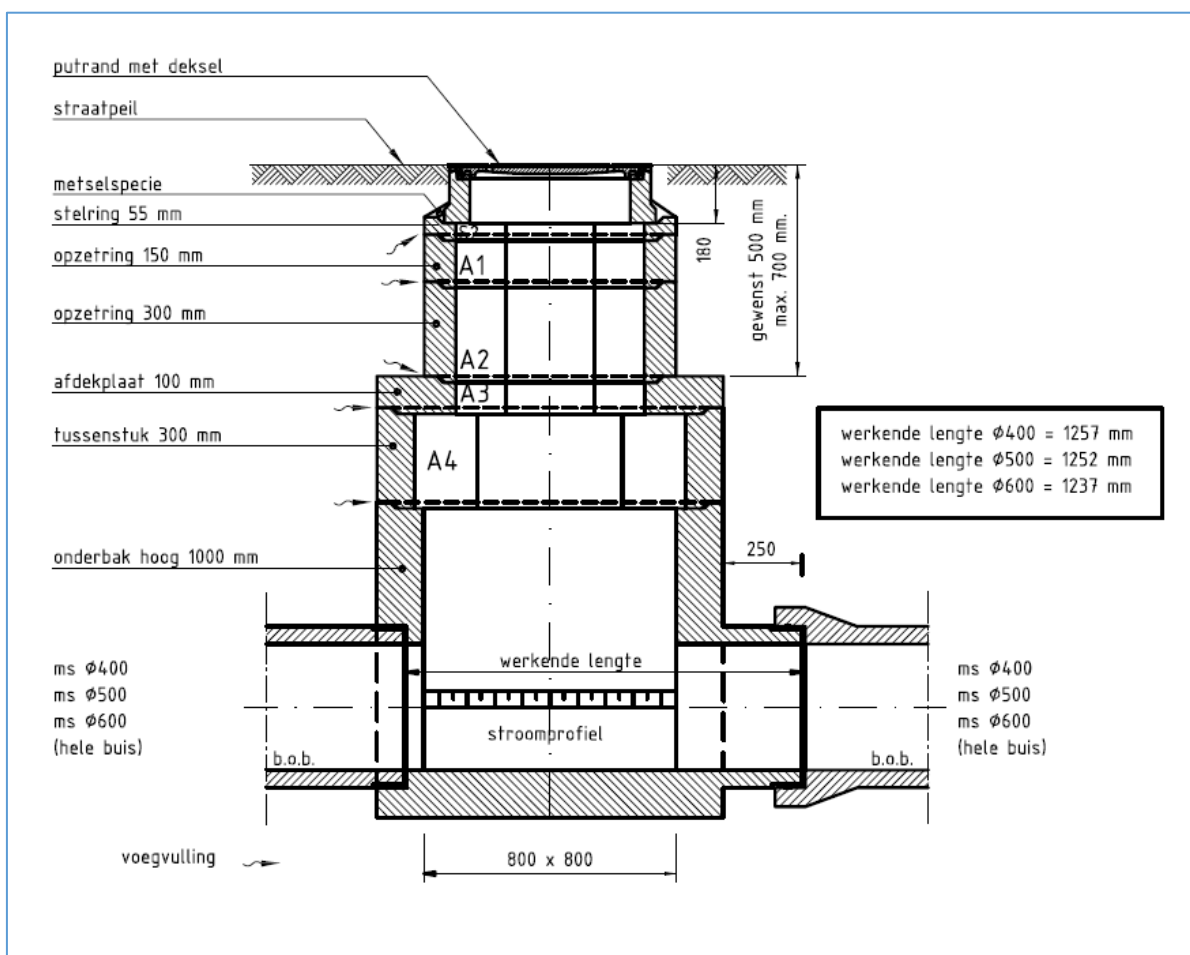
**PRINCIPEDETAIL PUTCONSTRUCTIE OP ONDERBAK A5
TWEE- OF VIERGAATSSPARING
(OUD MODEL, TOEGEPAST TOT EN MET 1998)**

3.1.9 Putopbouw op onderbak A9, oud model



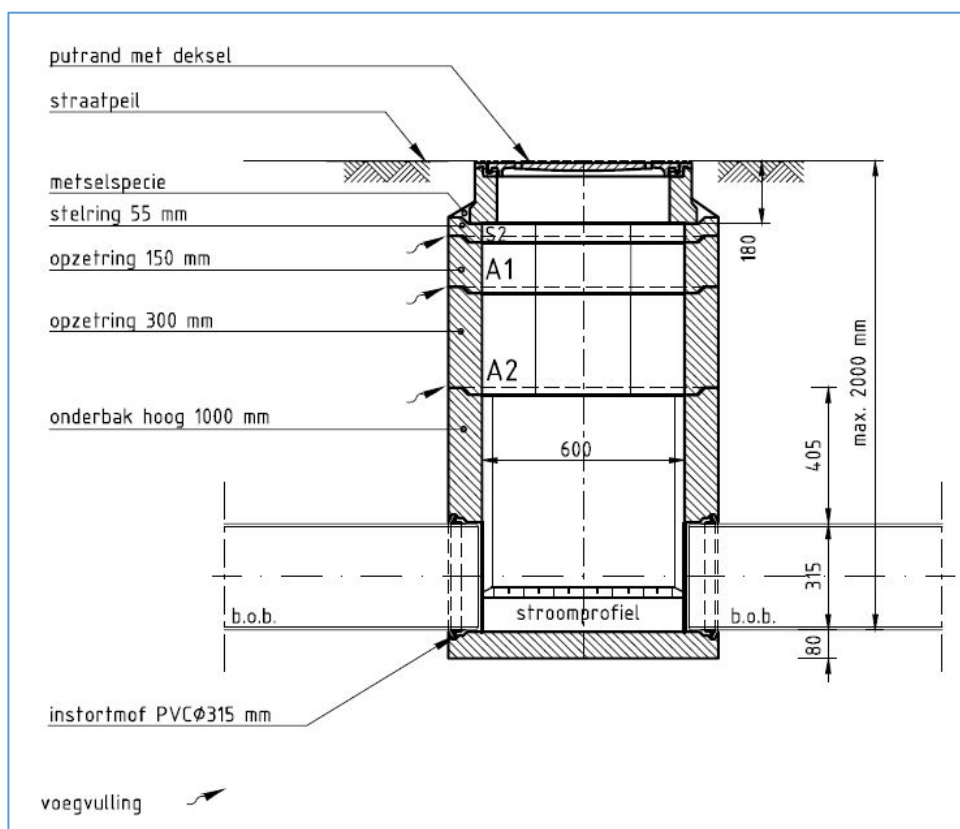
**PRINCIPEDETAIL PUTCONSTRUCTIE OP ONDERBAK A9
TWEE- OF VIERGAATSSPARING
(OUD MODEL, TOEGEPAST TOT EN MET 1998)**

3.1.10 Putopbouw op onderbak doorgaand MS Ø 400, Ø 500, Ø 600 mm, oud model



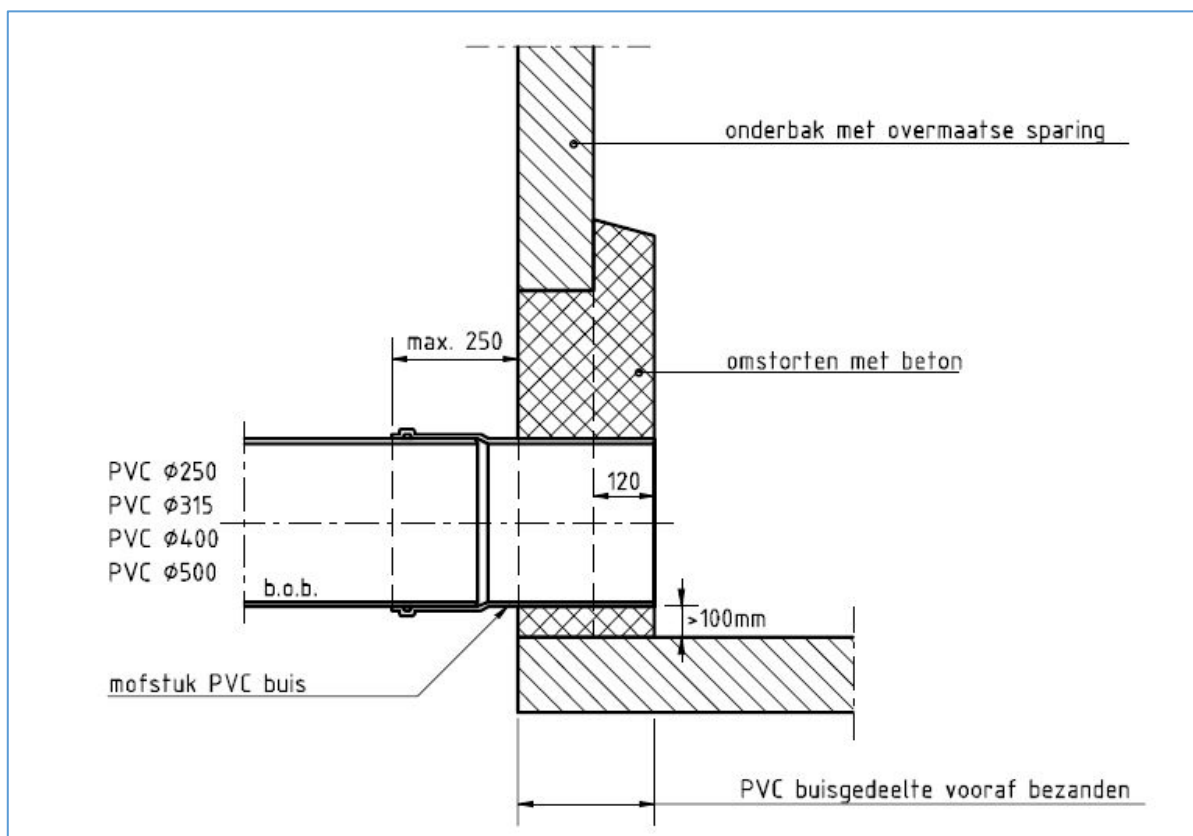
**PRINCIPE PUTCONSTRUCTIE OP ONDERBAK
MET DOOR GAANDE MOF - SPIEAANSLUITING Ø 400, Ø 500, Ø 600
(OUD MODEL, TOEGEPAST TOT EN MET 1998)**

3.1.11 Putopbouw op onderbak doorgaand PVC Ø 315 mm, oud model



**PRINCIPE PUTCONSTRUCTIE OP ONDERBAK
MET DOORGAANDE AANSLUITING PVC Ø 315 MM
(OUD MODEL, TOEGEPAST TOT EN MET 1998)**

3.1.12 Aansluiting PVC-buis op sparing van onderbak



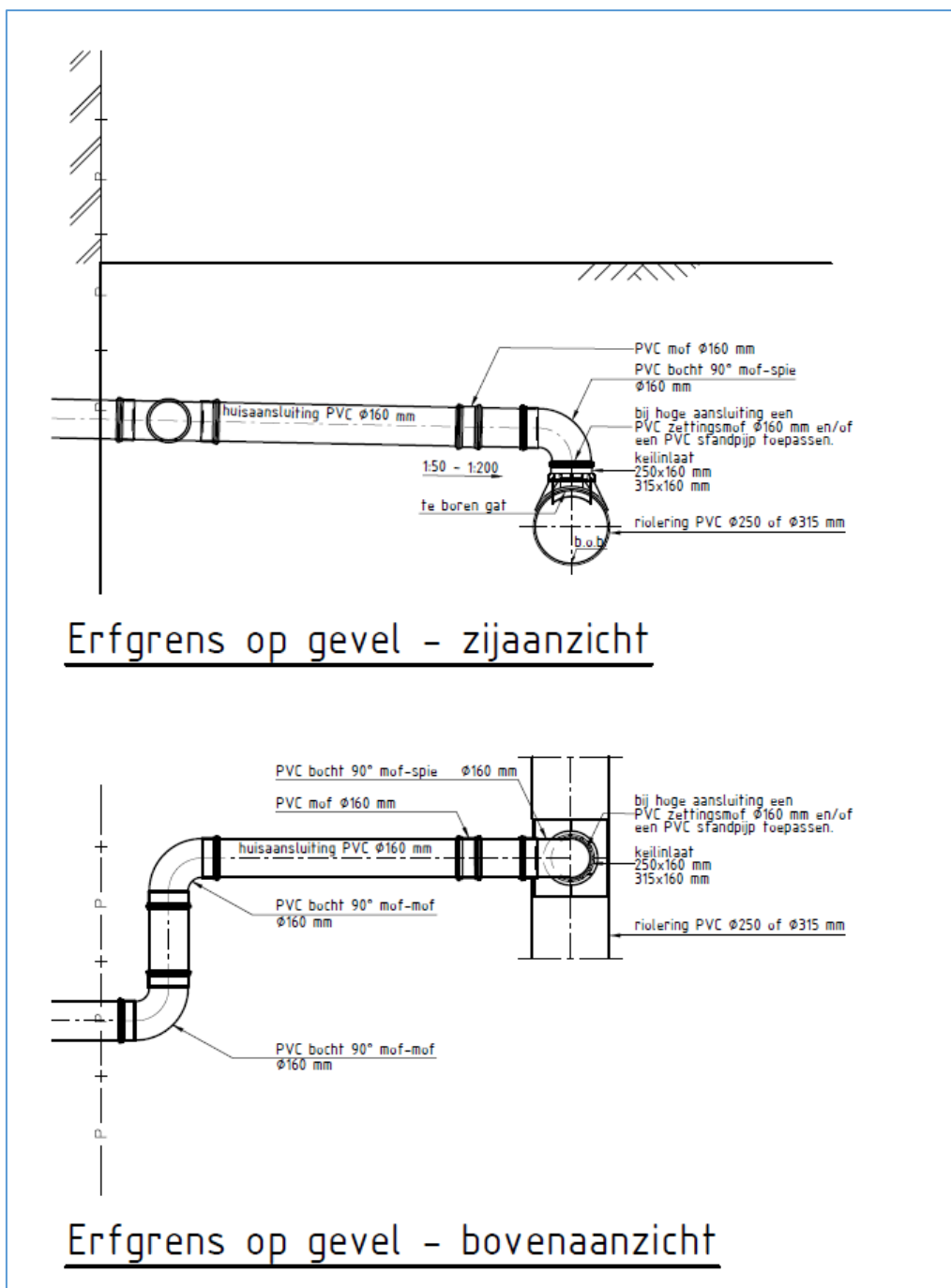
AANSLUITING PVC BUIS OP SPARING VAN ONDERBAK

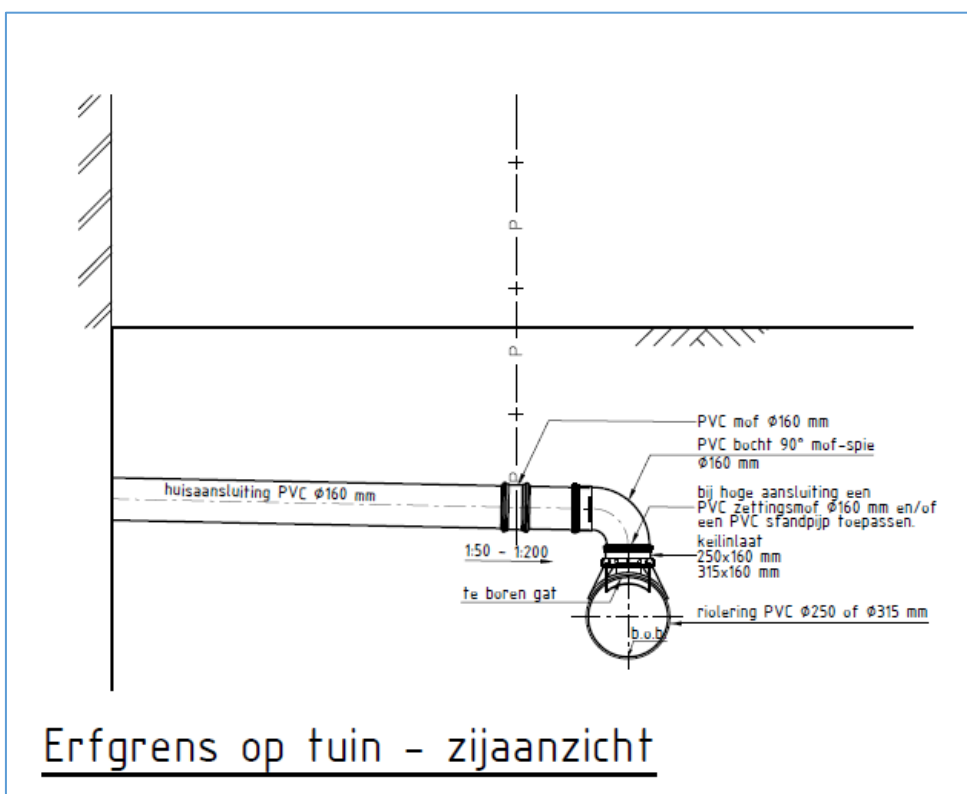
Opmerkingen

- Specie hecht niet aan PVC. Ook niet aan geruwd PVC. Daarom is het noodzakelijk het in te storten PVC buisgedeelte te bezanden, d.w.z. vooraf dik insmeren met PVC-lijm en op de nog natte PVC-lijm droog zand te strooien. Na droging ontstaat een "steenachtige" huid op de PVC, die goed is in te storten.
- PVC-buizen met aangevormde mof kunnen een hoekverdraaiing toestaan van 3°.

4 Bijlage 4 – Voorbeelden van riool- en kolkaansluitingen op openbare riolering

4.1.1 Bovenaansluiting op PVC riolering

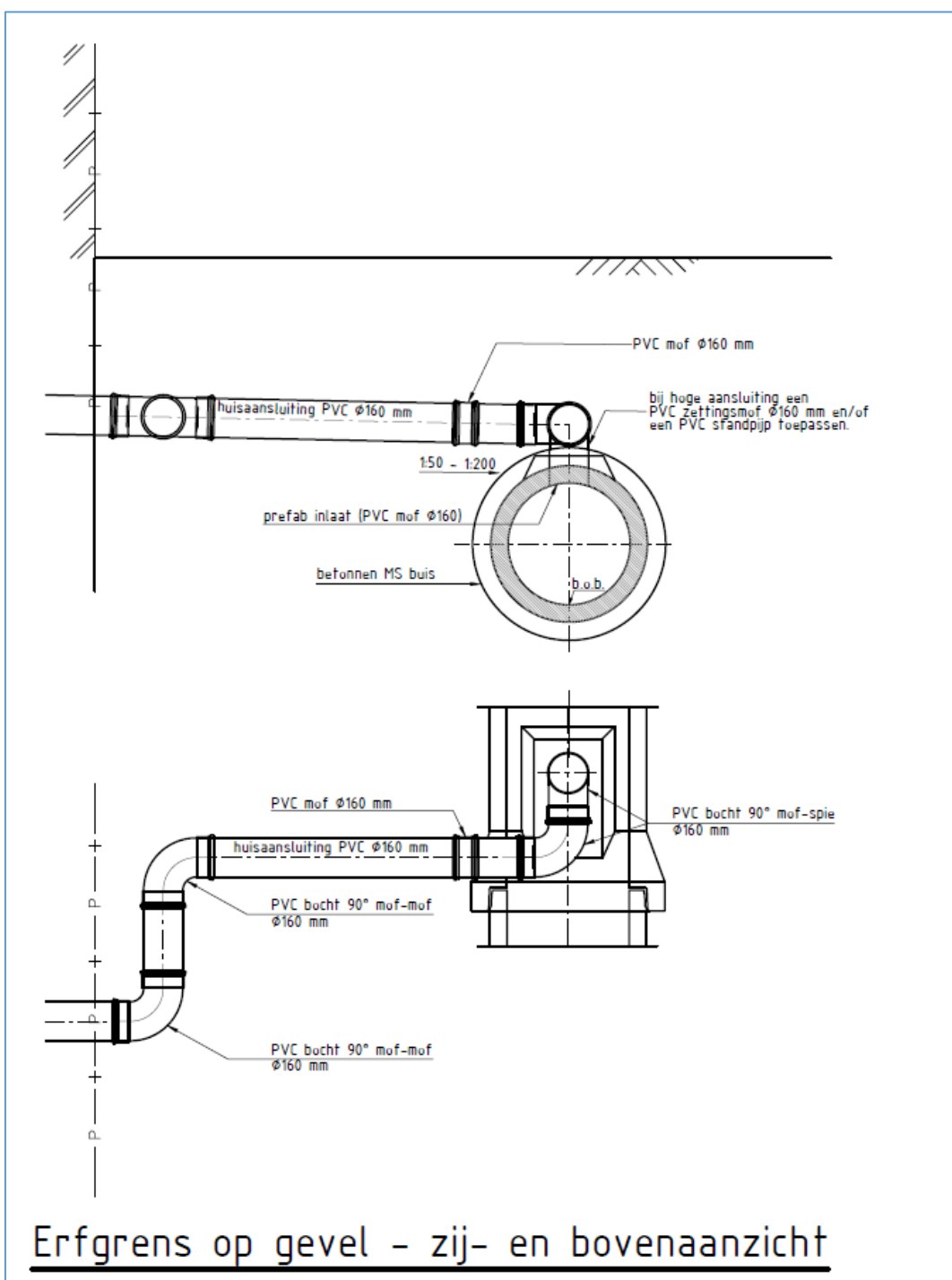


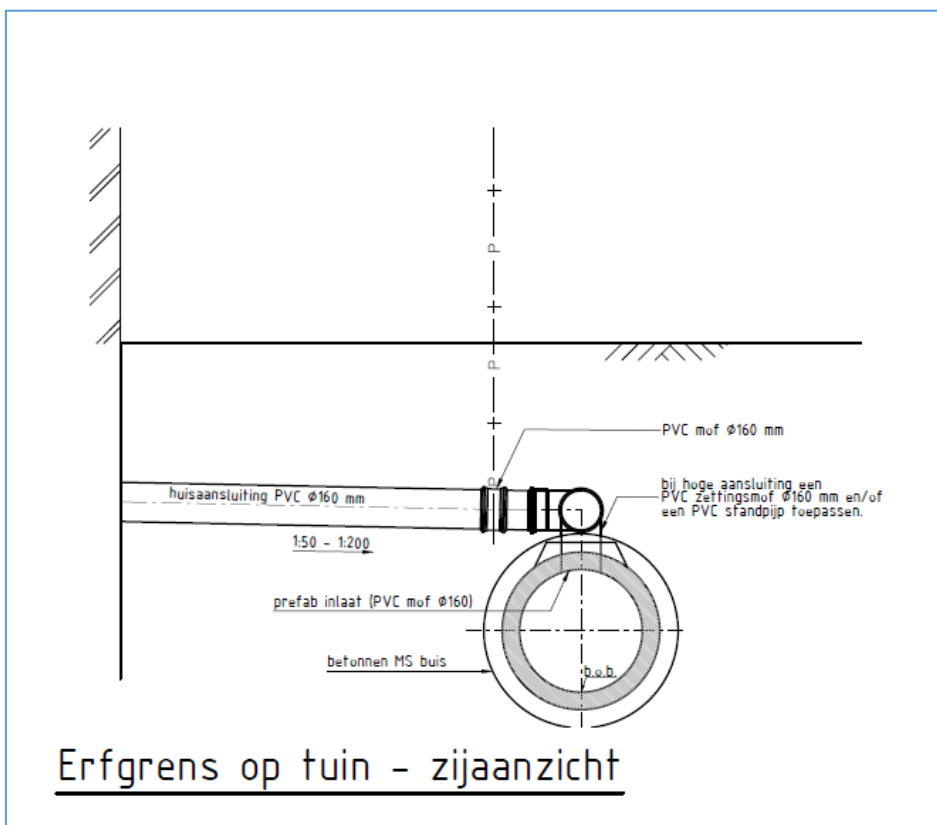


Opmerking

- Keilinlaten kunnen een hoekverdraaiing toestaan van max. 12°.
- Zettingsmoffen kunnen een zetting toestaan van 100 mm.

4.1.2 Boven aansluiting met PVC bocht op betonnen buis

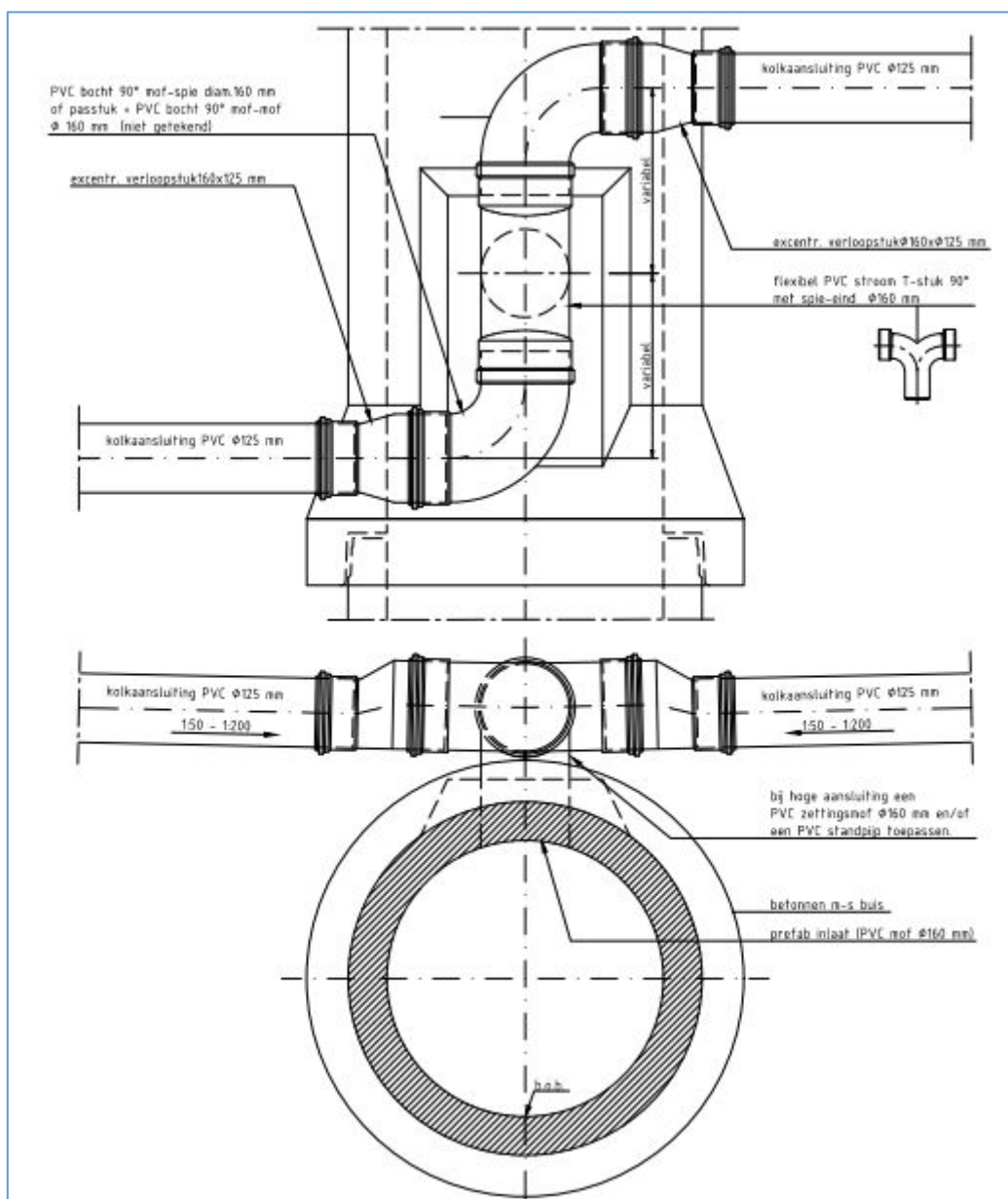




Opmerking

- Zettingsmoffen kunnen een zetting toestaan van 100 mm.

4.1.3 Boveaansluiting met PVC stroom T-stuk op betonnen buis (alleen voor kolkaansluitingen)

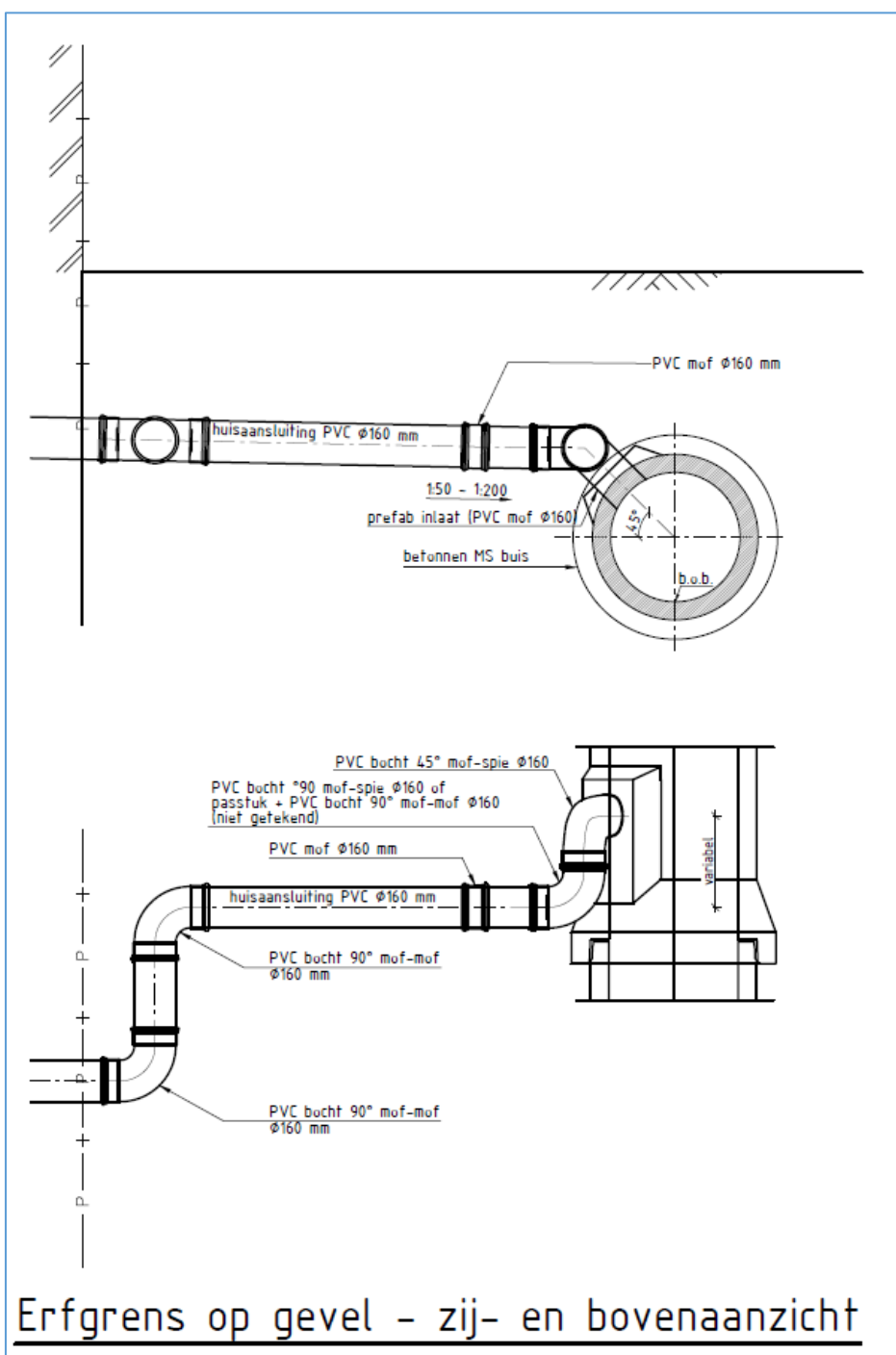


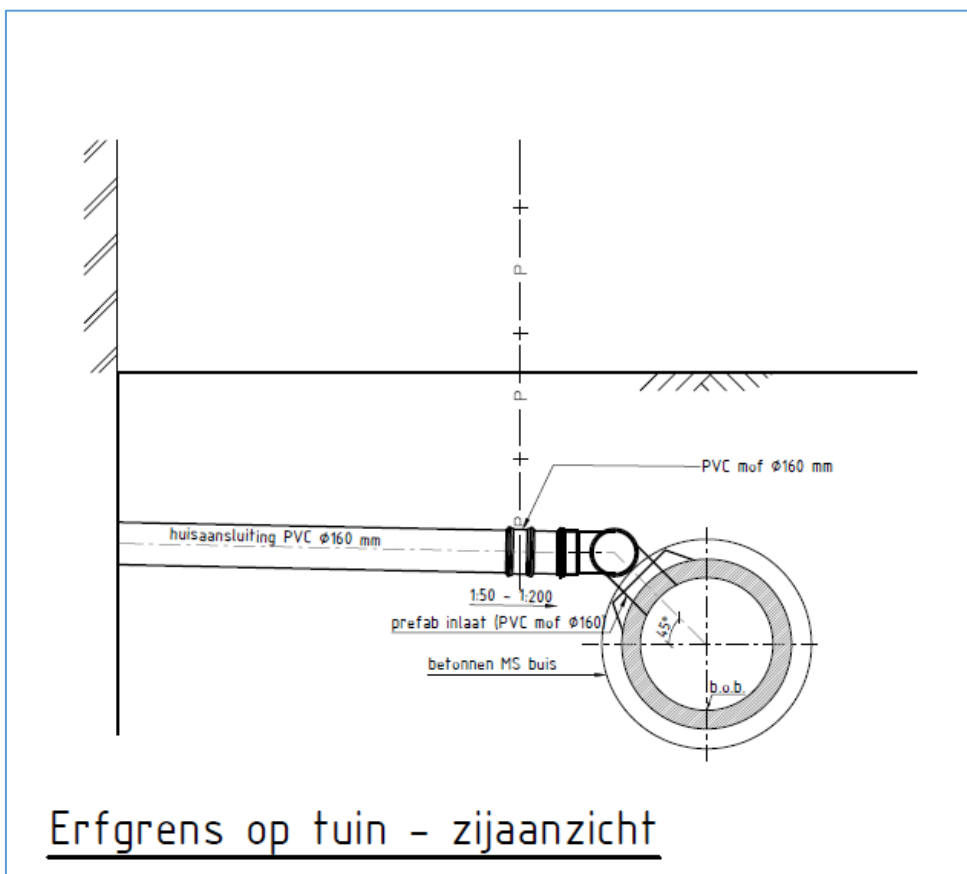
BOVENAANSLUITING MET PVC STROOM T-STUK OP MS BUIZEN (ALLEEN VOOR TWEE KOLKAANSLUITINGEN)

Opmerkingen

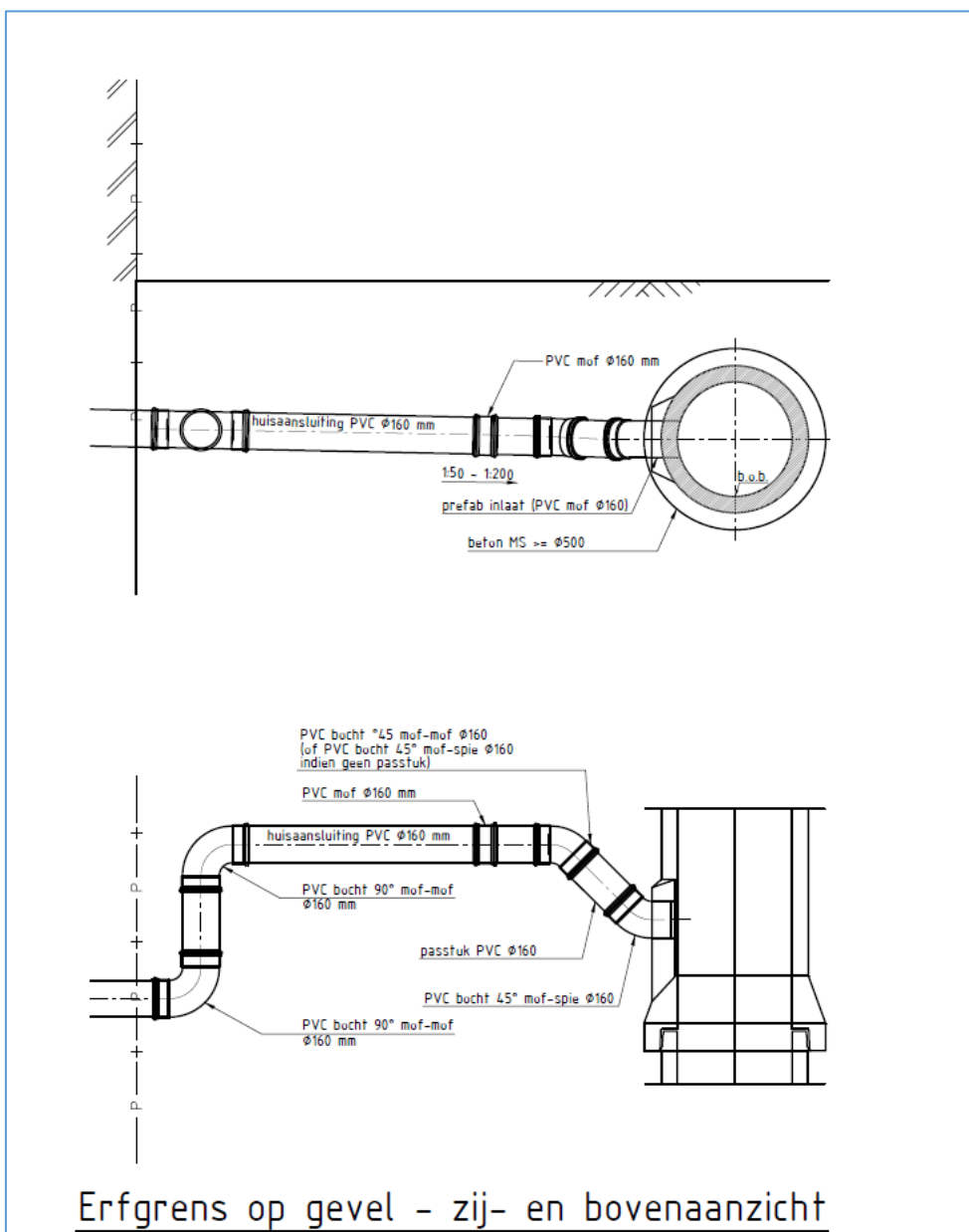
- PVC stroom T-stukken kunnen een hoekverdraaiing toestaan van max. 12°.
- Op PVC riolering mag het stroom T-stuk als boveaansluiting haaks geplaatst worden.
- Zettingsmoffen kunnen een zetting toestaan van 100 mm.

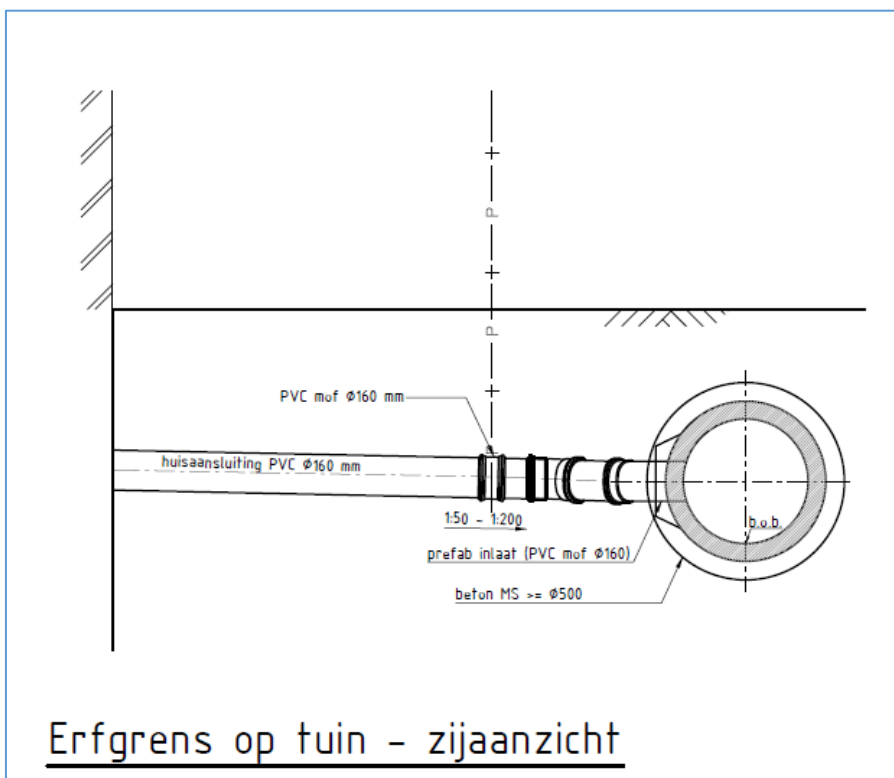
4.1.4 Zijaansluiting 45° op betonnen buis



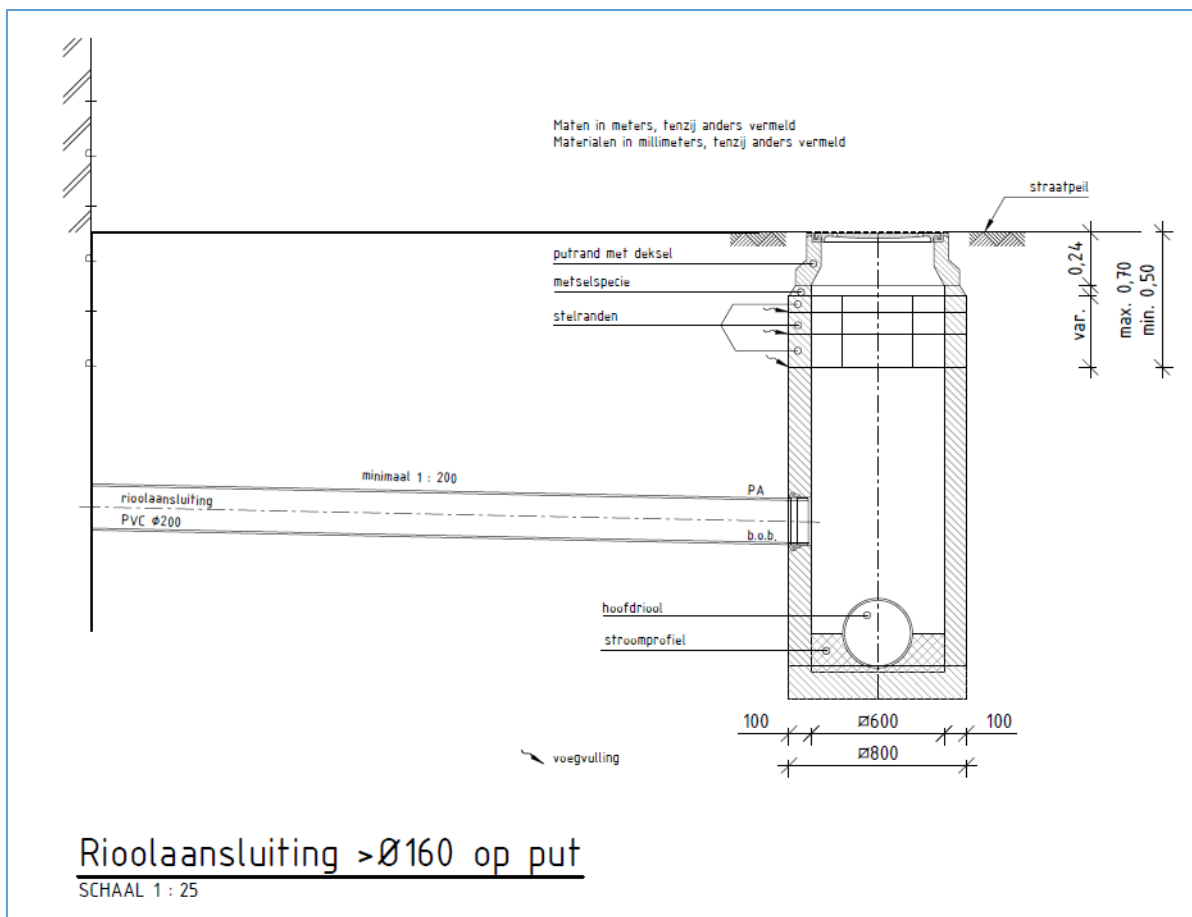


4.1.6 Zijaansluiting 90° op betonnen buis

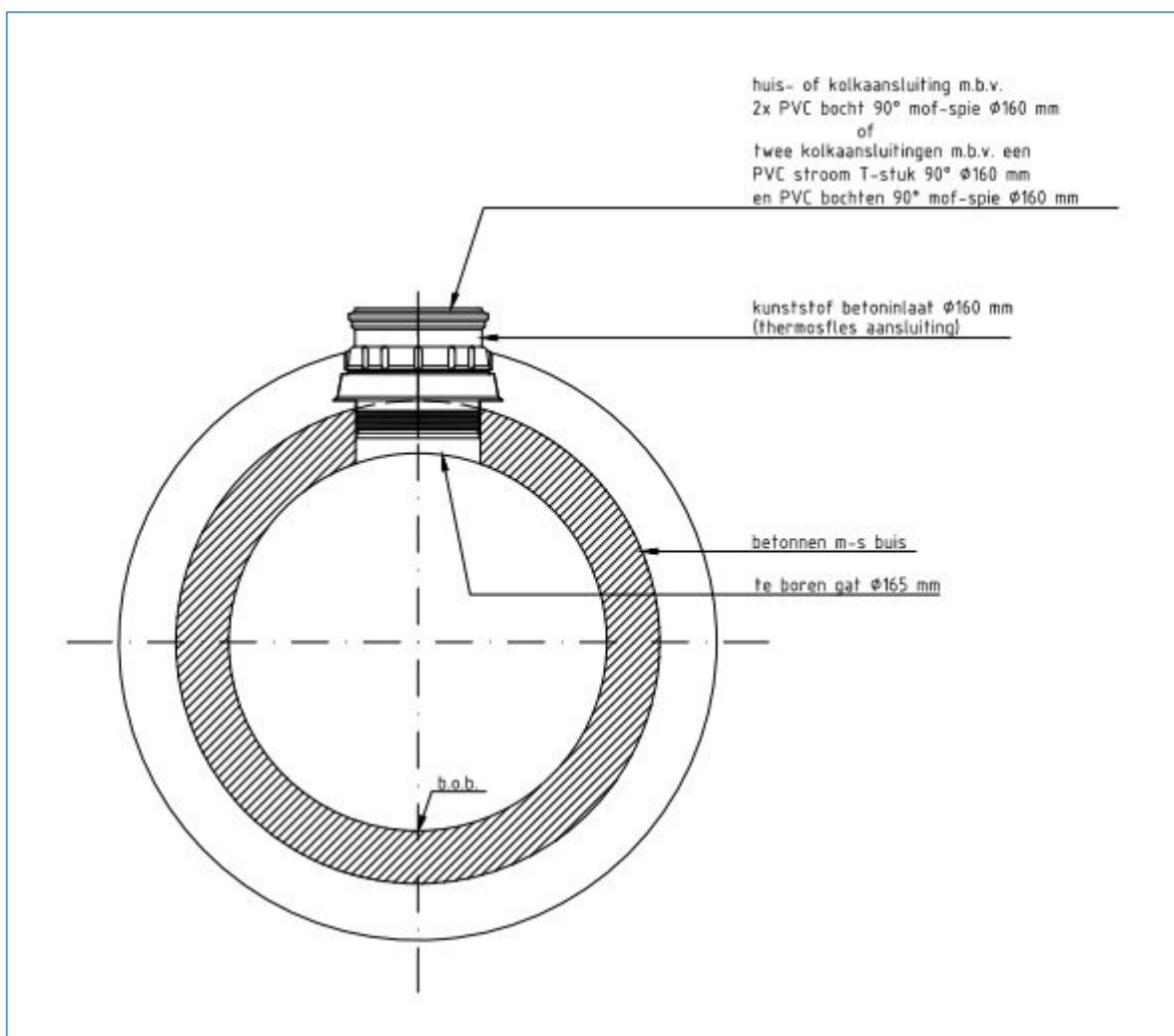




4.1.7 Aansluiting (>160mm) op rioolput



4.1.9 Aansluiting met kunststof betoninlaat



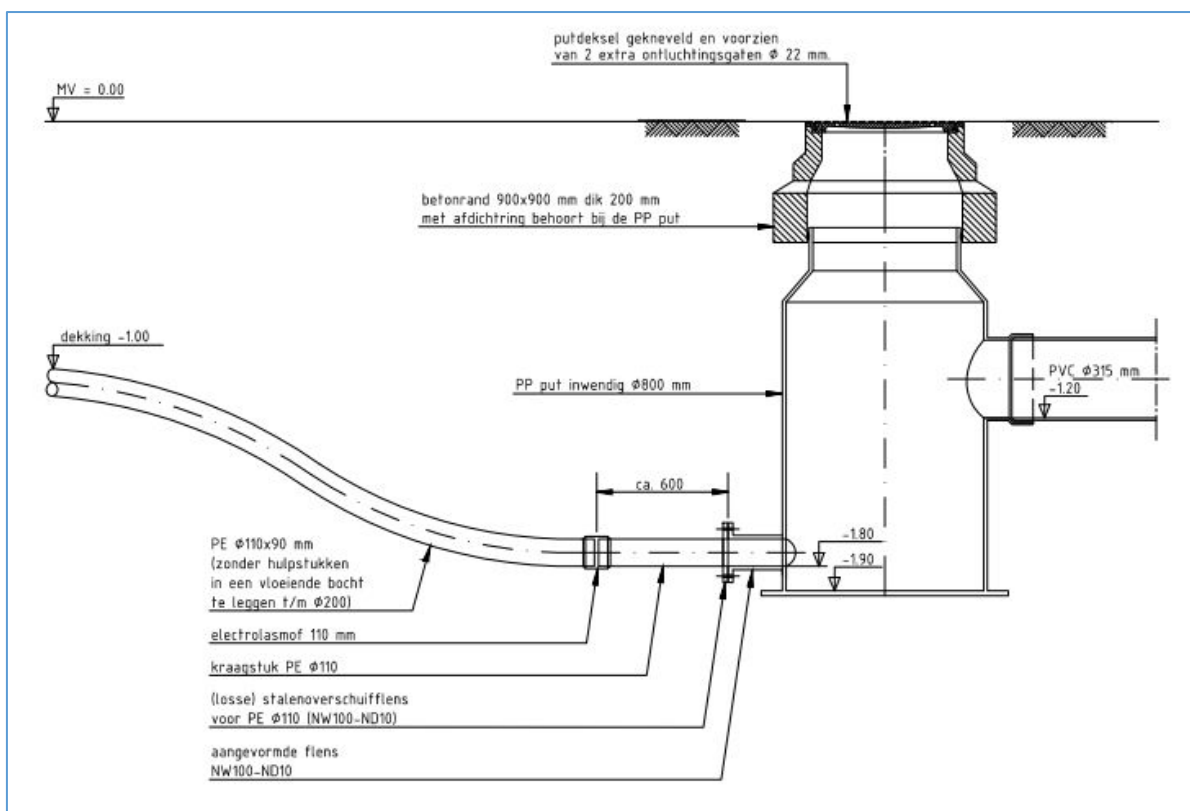
AANSLUITING MET KUNSTSTOF BETONINLAAT (ALLEEN VOOR ÉÉN RIOOLAANSLUITING OF ÉÉN OF TWEE KOLK AANSLUITINGEN)

Opmerking

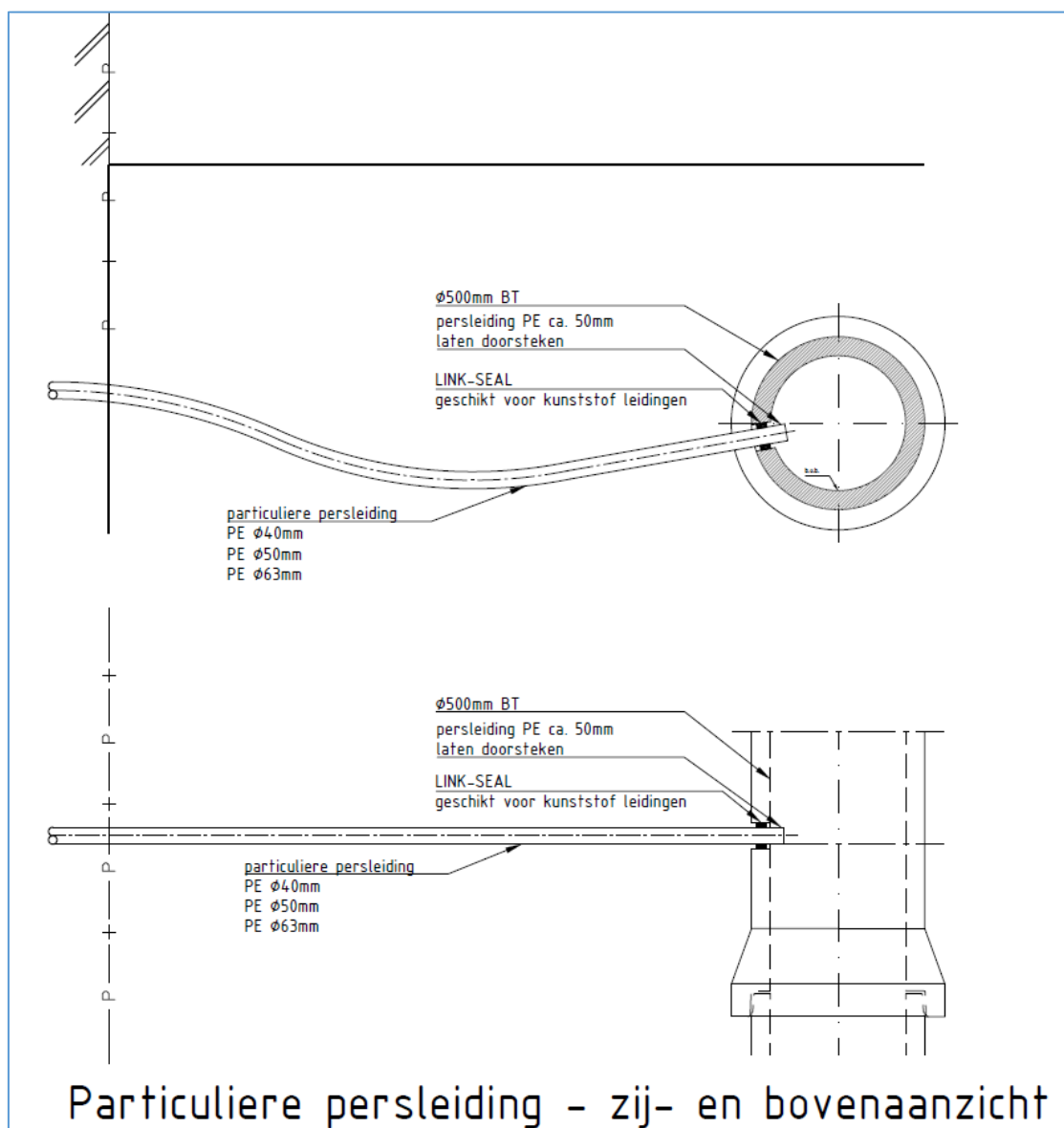
Kunststof betoninlaten alleen toepassen indien geen prefab inlaat (PVC mof Ø 160 mm) op de ronde rioolbuis aanwezig is.

5 Bijlage 5 – Voorbeeld aansluiting persleiding op polypropyleen put

5.1.1 Aansluiting persleiding op polypropyleen (PP) put

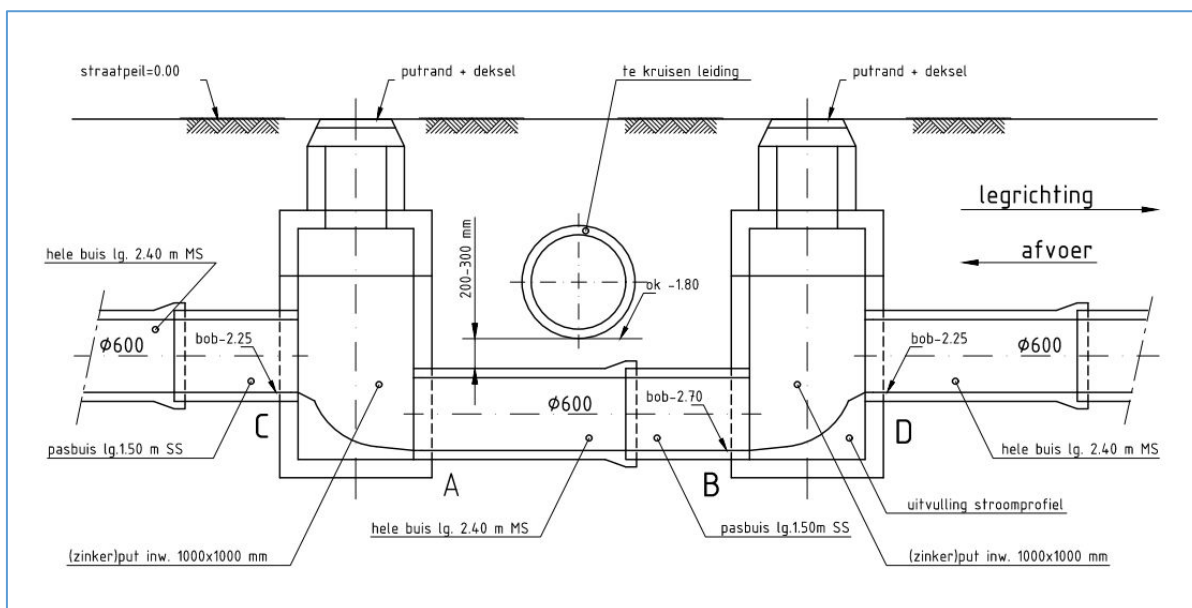


5.1.2 Aansluiting particuliere persleiding op betonnen rioolbuis



6 Bijlage 6 – Voorbeelden zinkers en kruisingsput

6.1.1 Voorbeeld detail zinker onder leiding

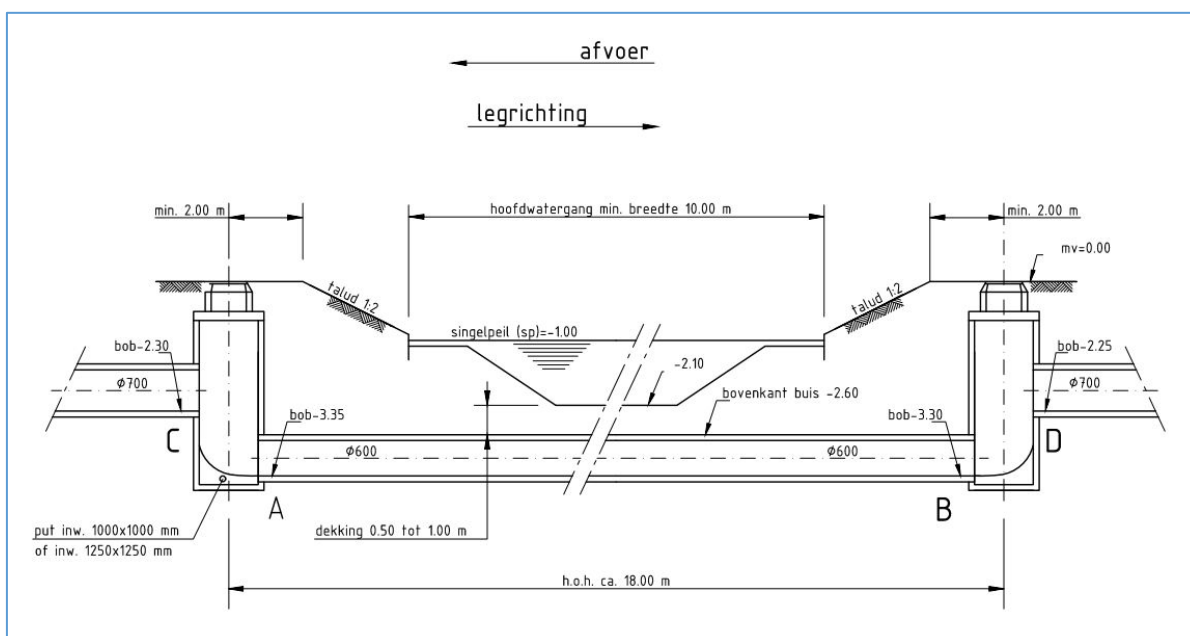


PRINCIPE ONTWERP ZINKER

Ontwerp (zie figuur hierboven)

- Aansluitingen A en B kunnen altijd prefab aansluitingen (PA) zijn. Indien daarbij de aansluitingen C en D voorzien zijn van voldoende overmaatse aansluitingen (OA), zijn afwijkingen in de hoogte van de te kruisen leiding op te vangen in de verdere opbouw van opzetstuk en stellingen.
- Zijn alle hoogtematen (of de verschillen in hoogtematen) bekend, dan kunnen alle aansluitingen A t/m D als prefab aansluiting (PA) worden uitgevoerd. (m.b.v. pasbuizen naar de prefab aansluiting C toewerken, zie legrichting).

6.1.2 Voorbeeld detail zinker onder watergang

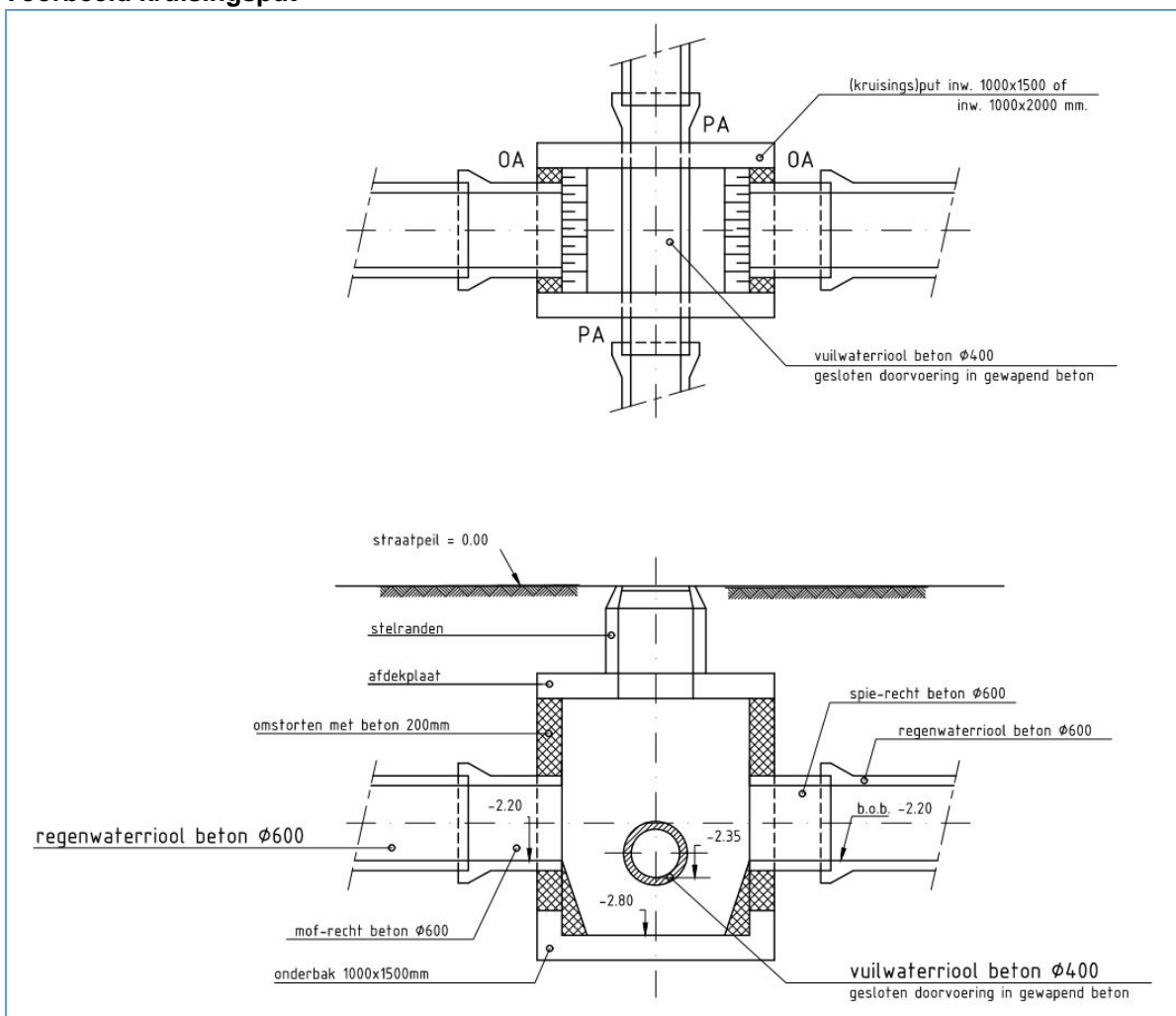


PRINCIPE ONTWERP ZINKER HOOFDWATERGANG

Ontwerp (zie figuur hierboven)

- Dekking bodem watergang - bovenkant zinker: 0,50 tot 1,00 m met eventueel beschermende maatregelen (afhankelijk van het Waterschap);
- Zinkerbuis uitvoeren in gewapend beton met plaatstalen kern, (zonder inlaat) voorgespannen betonbuizen, staal enz. (na overleg);
- Aansluitingen A en B altijd prefab aansluiting (PA);
- Aansluitingen C en D afhankelijk van legrichting: prefab aansluiting of m.b.v. overmaatse aansluiting (OA) en ingestorte mof/spie- rechtstukken.

6.1.3 Voorbeeld kruisingsput



PRINCIPE ONTWERP KRUISINGSPUT

Ontwerp

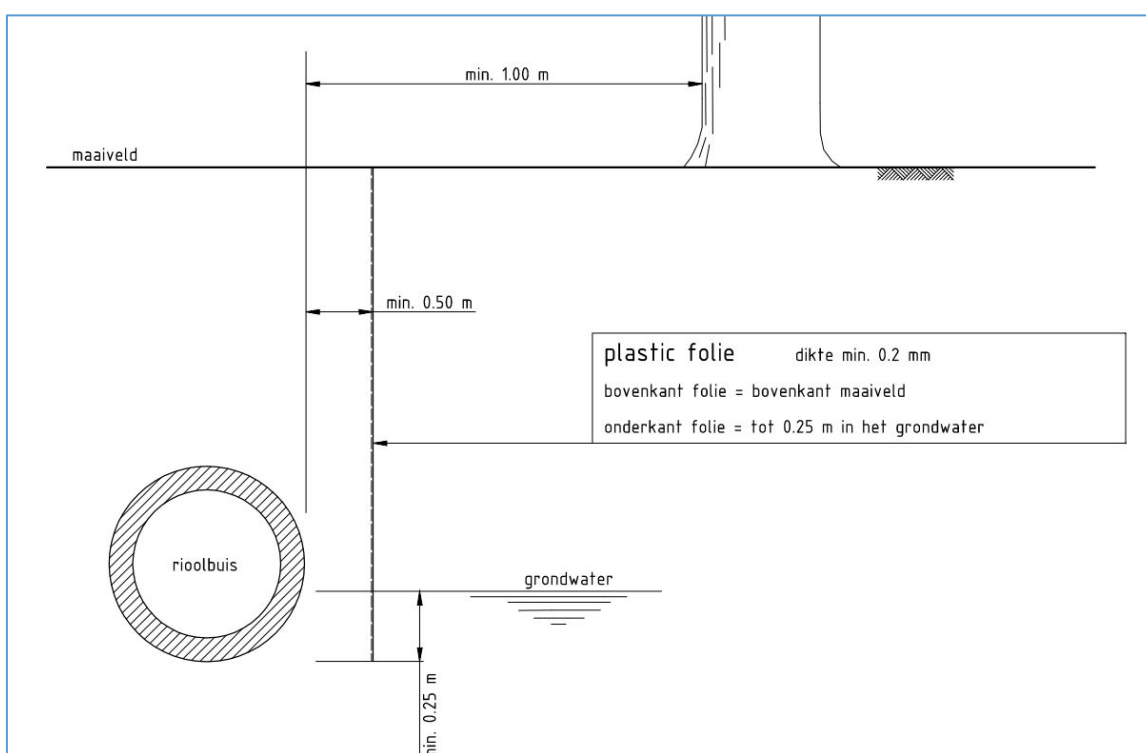
Bij onderbak (kruisingsput) 1000x2000 mm: 2 x toegangsschachten toepassen.

7 Bijlage 7 – Voorbeelden wortelschermen

7.1.1 Voorbeeld mogelijke oplossing: plastic wortelscherm

Een veel gebruikte oplossing is een wortelscherm van plastic, dikte minimaal 0,2 mm.

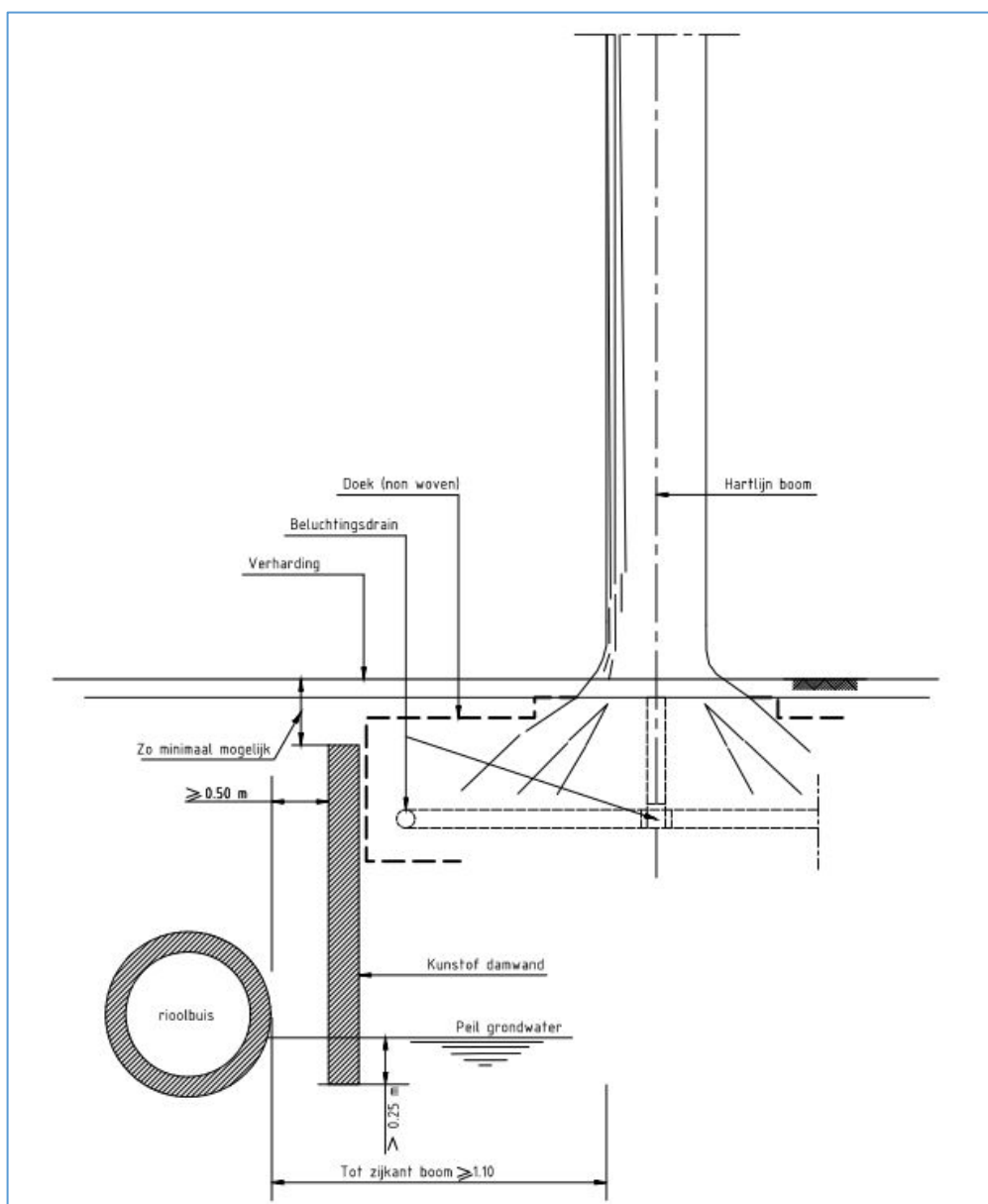
- De bovenkant van het folie op maaiveldniveau;
- De onderkant van het folie op 0,25 m onder het (laagst gemeten) grondwaterpeil;
- De afstand tot de buitenkant van het riool dient minimaal 0,50 m te zijn;
- De lengte waarover het wortelscherm aangebracht dient te worden is gelijk aan de (uiteindelijk te behalen) kroon diameter.
- De absoluut minimale afstand tussen rioolbuis en boom is 1,00 m.



PRINCIPEDETAIL TOEPASSING FOLIE

7.1.2 Voorbeeld mogelijke oplossing: kunststof “damwand”

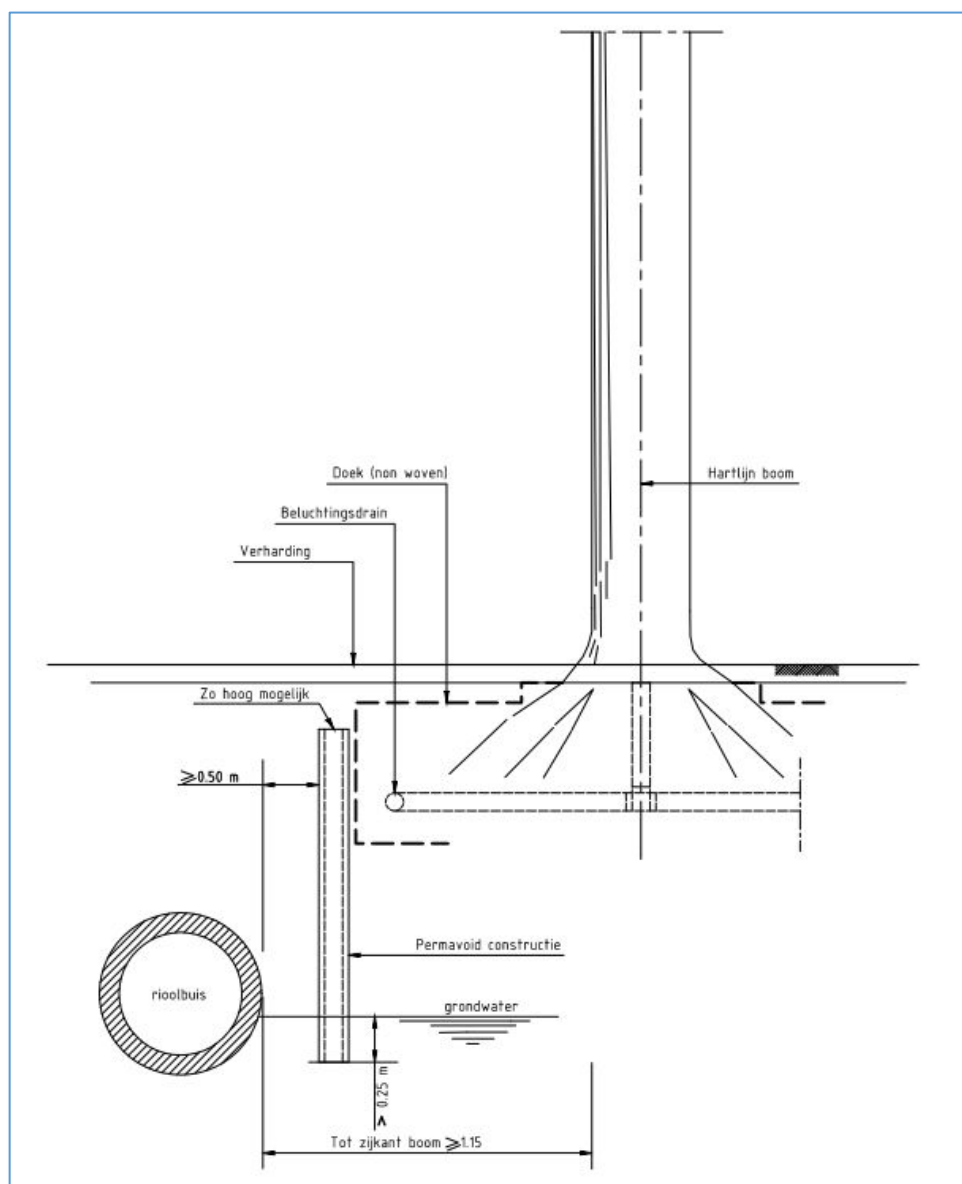
- De bovenzijde dient zo dicht mogelijk onder het maaiveld te komen.
- De onderzijde moet minimaal 0,25m onder het (laagst gemeten) grondwaterpeil uitkomen.
- De afstand tot de buitenkant van het riool dient ook hier minimaal 0,50m te zijn.
- De lengte waarover de wand aangebracht dient te worden is gelijk aan de (uiteindelijk te behalen) kroon diameter
- De absoluut minimale afstand tussen rioolbuis en boom is 1,10m



PRINCIPEDETAIL KUNSTSTOF “DAMWAND”

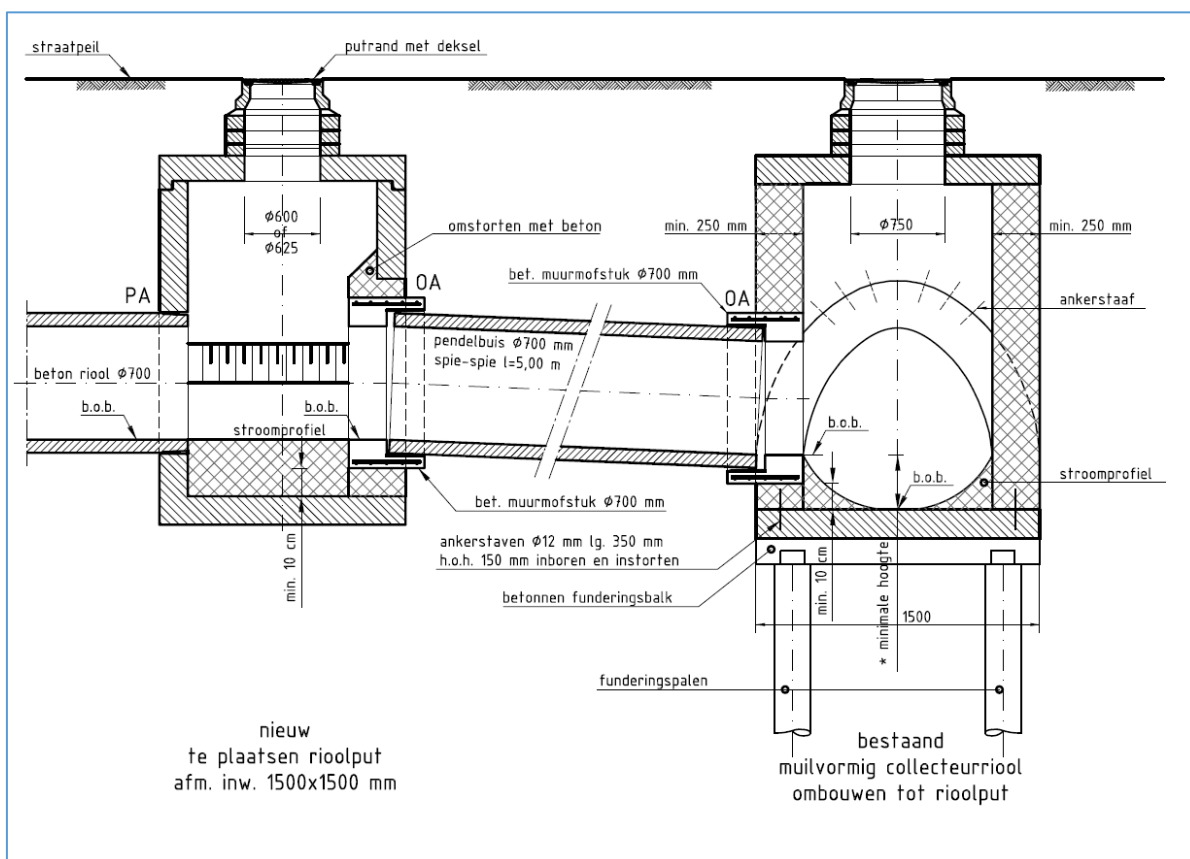
7.1.3 Voorbeeld mogelijke oplossing: permavoid constructie

- De bovenzijde dient zo dicht mogelijk onder het maaiveld te komen.
- De onderzijde moet minimaal 0,25m onder het (laagst gemeten) grondwaterpeil uitkomen.
- De afstand tot de buitenkant van het riool dient ook hier minimaal 0,50m te zijn.
- De lengte waarover de wand aangebracht dient te worden is gelijk aan de (uiteindelijk te behalen) kroon diameter.
- De absoluut minimale afstand tussen rioolbuis en boom is 1,15m.



PRINCIPEDETAIL PERMAVOID CONSTRUCTIE

8 Bijlage 8 – Voorbeeld aansluiting (pendelbuis) op collecteurriool



* Minimale hoogte, zodat geen waterval gecreëerd wordt

Opmerking: De in het werk te storten betonnen put altijd laten berekenen.