

Technische eisen Vrijverval Riolering

Onderdeel van kaderstellend PvE Stedelijk Water |
Waterloket Rotterdam



Van
H. van der Zaag

Datum
14 juli 2022

Cluster
Stadsontwikkeling

Afdeling
IBR Stedelijk Water en Geotechniek



Inhoudsopgave

Technische eisen Vrijverval Riolering	1
1 Inleiding	6
1.1 Reikwijdte	6
1.2 Afwijken van de eisen	6
1.3 Toelichting en leeswijzer	6
1.4 Begrippen	7
2 Algemeen	8
2.1 Tracébeplanning: Functioneel Advies Water	8
2.2 Vergunningen	8
2.3 Eisen voor rioleringstekeningen	8
2.4 Gebruikte benamingen	9
3 Stelselgegevens (object overstijgend)	10
3.1 Afschot	10
3.2 Putafstanden	10
3.3 Aansluithoogten van buizen op putten	11
4 Buizen met gesloten wand (dichte buizen)	12
4.1 Dichte betonnen buis	12
4.2 Dichte PVC buis	13
4.3 Overige dichte buizen	13
5 Leidingen met waterdoorlatende wand (DRAIN en DIT)	14
5.1 Drainage- en Infiltratie zonder kolkaansluiting	14
5.1.1 Toelichting op het gebruik van Drainage-leidingen	14
5.1.2 Technische eisen Drainage-leiding	14
5.2 Drainage- en Infiltratie met transportfunctie (DIT-leiding)	16
5.2.1 Toelichting op het gebruik van DIT-leidingen	16
5.2.2 Technische eisen DIT-leidingen	16
6 Rioolputten	19
6.1 Betonnen put	19
6.1.1 Onderbak	19
6.1.2 Overmaatse aansluiting (OA)	19
6.1.3 Stroomprofiel	19
6.1.4 Putopbouw	19
6.1.5 Aansluiten op de put	21



6.1.6	Voorbeelden inspectieputten en putopbouw op onderbak	22
6.1.7	Bijzondere putconstructies	23
6.2	Kunststof put	24
6.2.1	Toepassing en randvoorwaarden	24
6.2.2	Bijzondere constructies	24
6.2.3	Putopbouw	24
6.3	Putrand met deksel	25
6.3.1	Randvoorwaarden	27
6.3.2	Opschrift putranden en putdeksels	27
6.3.3	Bijzondere situaties	27
7	Aansluitingen	28
7.1	Riool- en kolkaansluitingen	28
7.1.1	Algemene eisen	28
7.1.2	Aansluitmogelijkheden in relatie tot aansluithoogte	29
7.1.3	Voorbeelden type aansluiting op hoofdriool in relatie tot materiaal buis	30
7.1.4	Aansluitingen vanuit souterrains of kelders	31
7.2	Aansluiting persleiding	31
7.2.1	Aansluiting persleiding vanaf 75 mm op vrijval riool	31
7.2.2	Aansluiting persleiding kleiner dan 75 mm op put of rioolbuis	32
7.2.3	Aansluiting persleiding op andere persleiding	33
7.3	Aansluiting op/passage van onderheide constructie (pendelbuis)	33
8	Overige voorzieningen	34
8.1	Rioolkruising (zinker)	34
8.2	Overstortput riolering op oppervlaktewater	34
8.3	Uitstroomvoorzieningen op het oppervlaktewater	35
8.4	Wortelscherm	36
9	Visuele Inspectie riolering	37
9.1.2	Visuele inspectie algemeen	37
9.1.3	Reguliere inspectie	37
9.1.4	Opleveringsinspectie	38
9.1.5	Eisen aan het te leveren beeldmateriaal bij rioolinspectie	39
9.1.6	Eisen aan de samenstelling van het beeldmateriaal bij rioolinspectie	39
9.2	Informatieoverdracht	40
9.2.1	Registratie van toestandsaspecten	40
9.2.2	Tijdelijk droogzetten riolering	40
9.2.3	Verstrekken van inspectiegegevens	41
9.2.4	Referentiepunten voor afstanden bij putinspecties	41
9.2.5	Referentiepunten voor klokstanden putinspecties	41
9.3	Risicoverdeling en garanties	42



9.3.1	Herziening 'Leidraad visueel inspecteren van de buitenriolering volgens NEN-EN 13508-2' (RIONED-rapport 2019-01)	42
9.3.2	Reiniging van het riool voorafgaand aan inspectie	42
9.4	Bijbehorende verplichtingen	42
9.4.1	Plaatsen van tijdelijke afsluiters	42
9.5	Meet- en verrekenmethoden	42
9.5.1	Kwaliteitsmeting rioolinspectie	42
1	Bijlage 1 – Voorbeelden maatvoering peilen op tekening	45
2	Bijlage 2 - Voorbeelden putkruizen op tekening	47
3	Bijlage 3 – Voorbeelden zijaanzichten inspectieputten en putopbouw met onderbak	49
3.1	Inspectieput 600 x 600 mm	49
3.2	Inspectieput 800 x 800 mm	50
3.3	Inspectieput 1000 x 1000 mm	51
3.4	Inspectieput 1250 x 1250 mm	52
3.5	Inspectieput 1500 x 1500 mm	53
3.6	Inspectieput 1750 x 1750 mm	54
3.7	Inspectieput 2000 x 2000 mm	55
3.8	Putopbouw op onderbak A5, oud model	56
3.9	Putopbouw op onderbak A9, oud model	57
3.10	Putopbouw op onderbak doorgaand MS Ø 400, Ø 500, Ø 600 mm, oud model	58
3.11	Putopbouw op onderbak doorgaand PVC Ø 315 mm, oud model	59
3.12	Aansluiting PVC-buis op sparing van onderbak	60
4	Bijlage 4 – Voorbeelden van riool- en kolkaansluitingen op openbare riolering	61
4.1	Bovenaansluiting op PVC riolering (zij- en bovenaanzicht)	61
4.2	Bovenaansluiting met PVC bocht op betonnen buis	63
4.3	Bovenaansluiting met PVC stroom T-stuk op betonnen buis (alleen voor kolkaansluitingen)	65
4.4	Zijaansluiting 45° op betonnen buis	66
4.5	Zijaansluiting 90° op betonnen buis	68
4.6	Aansluiting (>200mm) op rioolput	70
5	Bijlage 5 – Voorbeeld aansluiting persleiding op polypropyleen put	71
5.1	Aansluiting persleiding op polypropyleen (PP) put	71
5.2	Aansluiting particuliere persleiding op betonnen rioolbuis	72
6	Bijlage 6 – Voorbeelden zinkers en kruisingsput	73
6.1	Voorbeeld detail zinker onder leiding	73



6.2	Voorbeeld detail zinker onder watergang	74
7	Bijlage 7 – Voorbeelden wortelschermen	75
7.1	Voorbeeld mogelijke oplossing: plastic wortelscherm	75
7.2	Voorbeeld mogelijke oplossing: kunststof "damwand"	76
7.3	Voorbeeld mogelijke oplossing: permavoid constructie	77
8	Bijlage 8 Voorbeeld aansluiting (pendelbuis) op collecteurriool	78



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 vuilwater, regenwater 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, regenwatervoorzieningen) wordt verwezen naar andere delen van het 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 eisen 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 vuilwater 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 bedoeld voor het transport van grote hoeveelheden regenwater (geen directe aansluitingen van regenwaterafvoeren).
DIT-leiding	DRAIN-leiding die tevens is bedoeld voor het transport van grote hoeveelheden regenwater (directe aansluitingen van regenwaterafvoeren).
Drainagepeil	Ontwerppeil dat overeenkomt met de gewenste grondwaterstand (zie ook deel PvE Functionele richtlijnen grondwater op het Waterloket).
Hydraulisch gebied	Afstromingsgebied van een rioolsysteem 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	Rioolbuis tussen een niet-onderheide en onderheide constructies die zodanig is ontworpen dat 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).
Rioolvreemd water	Rioolvreemd water is al het water, niet zijnde vuilwater of regenwater, dat door de riolering wordt afgevoerd. Doorgaans is deze afvoer onbedoeld. Rioolvreemd water is bijvoorbeeld grondwater dat via lekkende leidingen of drainagesystemen in het riool terecht komt, of oppervlaktewater dat binnenstroomt via negatieve overstorten.
Schouwpeil	Dit zijn de werkelijke aansluithoogten, op een bepaalde datum gemeten. Door zettingen liggen de schouwpeilen (in principe) 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, lokale gebiedskenmerken en wensen vanuit het gebied.
Gebruikte afkortingen	PA = Prefab aansluiting op rioolput OA = Overmaatse aansluiting op rioolput MS = Mof – Spie rioolbuis (inclusief pasbuizen) SS = Spie – Spie rioolbuis (inclusief pasbuizen) MR = Mof – Recht instort pasbuis SS = Spie - Recht instort pasbuis



2 Algemeen

2.1 Tracébepaling: 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. In het 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 [Verordening beheer ondergrond](#).

2.2 Vergunningen

Alvorens tot realisatie kan worden overgegaan dient bij het Leidingenbureau van de gemeente Rotterdam 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 [het handboek beheer ondergrond](#).

2.3 Eisen voor rioleringstekeningen

Deze paragraaf beschrijft de in Rotterdam te gebruiken maatvoeringen en putkruizen op rioleringstekeningen.

Maatvoering op tekening / projectpeilen en schouwpeilen /plaatsbepaling riool

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 bestaande projectpeilen klein en recht met een pijltje aangegeven.
 - De nieuwe projectpeilen groot en recht
 - 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](#).



2.4 Gebruikte benamingen

Stelseltype	Buis-streng benaming op tekening	Putdeksel-benaming	Putrand opschrift	FA	Letter*	Onderhoud/Beheer
Gemengd	Gemengd	GEMENGD	GW	Gemengd vuilwater	G	Gemengd(vuil)water
Vuilwater	Vuilwater	VUILWATER	VW	Gescheiden* vuilwater	V	Vuilwater
Regenwater	Regenwater	REGENWATER	RW	Gescheiden* regenwater	R	Regenwater
Singelwater	Singelwater	SINGELWATER	SW	Singelwater verbinding	S	Singelwater verbinding (duiker)
Drainage /ontwatering	Drainage	DRAINAGE	DR	Drainage	D	Drainage
Drainage/Infiltratie/ Transport	Drainage/Infiltratie/ Transport	DIT	DIT	Drainage/Infiltratie/ Transport	T	Drainage/Infiltratie/ Transport
Persriool	Persriool	PERSRIOOL	PR	Persriool	P	Persriool
				Taludbak (zie buisbenaming)	zie buis-benaming	Taludbak/uitstroombak (komt voor in div. rioolsystemen)
				Overstort (zie buisbenaming)	zie buis-benaming	Overstort (komt voor in div. soorten rioolsystemen)

*) Letter t.b.v. ruimte op tekening



3 Stelselgegevens (object overstijgend)

Dit hoofdstuk 'stelselgegevens' heeft een 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 maatvoering en 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 maatvoering en afschot

- Bestaande schouwpeilen en nieuwe projectpeilen kunnen 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.

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, tussen twee putten moet het riool recht lopen.
- Verandering van materiaal van de riolering.
- Verandering van diameter van de riolering.
- Verandering van hoogteligging van de riolering.
- Aansluiting van een riool..
- 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

De maximale putafstand is 75 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 (uitzondering hierop zijn vervalputten in regenwaterriolen, deze mogen wel).

Toelichting en aandachtspunten

- Verschillende aansluithoogten per put (zogenaamde vervalput) veroorzaakt opwoeling van rioolwater. Dit kan uittreding van zwavelwaterstof (H_2S) 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 rioolvernieuwingsprojecten 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 *I* 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 buizen tussen twee putten. Dit hoofdstuk gaat over technische eisen aan buizen met een gesloten wand voor het transport van vuilwater en/of regenwater. De toe te passen materialen zijn 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 tussen deze gaten of inlaten 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 deugdelijke HDPE eindkap (baretkap) die berekend is op de gronddruk. 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).

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 kolkaansluiting

Deze paragraaf gaat alleen over *drainage- en infiltratieleidingen zonder kolkaansluiting (Drainage-leiding)*.

5.1.1 Toelichting op het gebruik van Drainage-leidingen

Drainage-leidingen worden toegepast om:

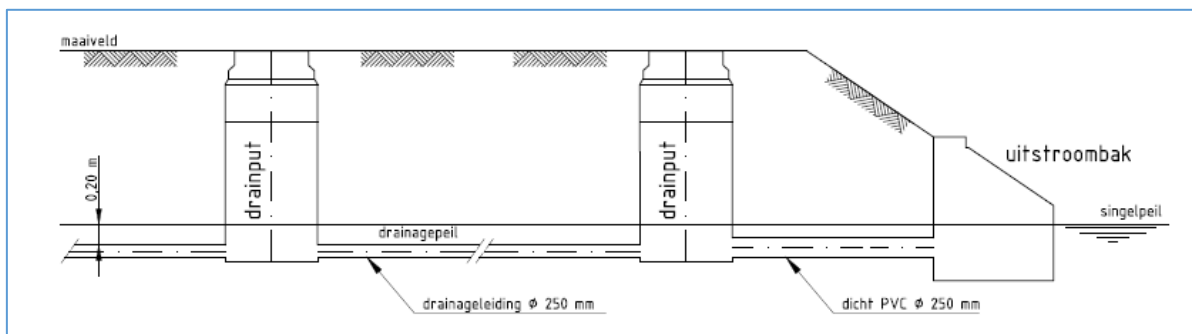
- bij teveel grondwater (te hoge grondwaterstand): grondwater af te voeren (draineren).
- bij te weinig grondwater (te lage grondwaterstand): water aan te voeren (infiltreren) (bijvoorbeeld oppervlaktewater).

Bij de dimensionering van een Drainage-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 Drainage-leidingen mogen geen regenwaterafvoeren worden aangesloten.

5.1.2 Technische eisen Drainage-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* en *Figuur 2*.
- Horizontale aanleg 0,20 m (bovenkant buis) onder het *drainagepeil* (om ijzerafzetting en wortelingroei te voorkomen). Zie ook *Figuur 1*.
- Inspectieputten kunststof diameter Ø 60 cm bij elke "zijdrain" en verder h.o.h. maximaal 100 m.
- Putdeksels en de putrand voorzien van opschrift conform paragraaf 2.4.
- 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 Drainage-stelsel (zonder transportfunctie)

Opmerking

- Nooit drainage gelijktijdig op oppervlaktewater en riolering aansluiten!
- Tijdelijke drains worden ook nog toegepast als maatregel bij rioolvervanging met bestaande bomen van waarde. Deze behoeven geen beheer en slibben vanzelf dicht binnen circa 2 jaar.
- Tijdelijke aansluiting op een rioolput vraagt om een maatwerkoplossing: alleen in overleg en na goedkeuring van de afdeling Water.



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 regenwater gecombineerd. De D en de I staan voor drainage van *grondwater* respectievelijk voor infiltratie naar de bodem, en de T voor het transport van *regenwater*.

5.2.1 Toelichting op het gebruik van DIT-leidingen

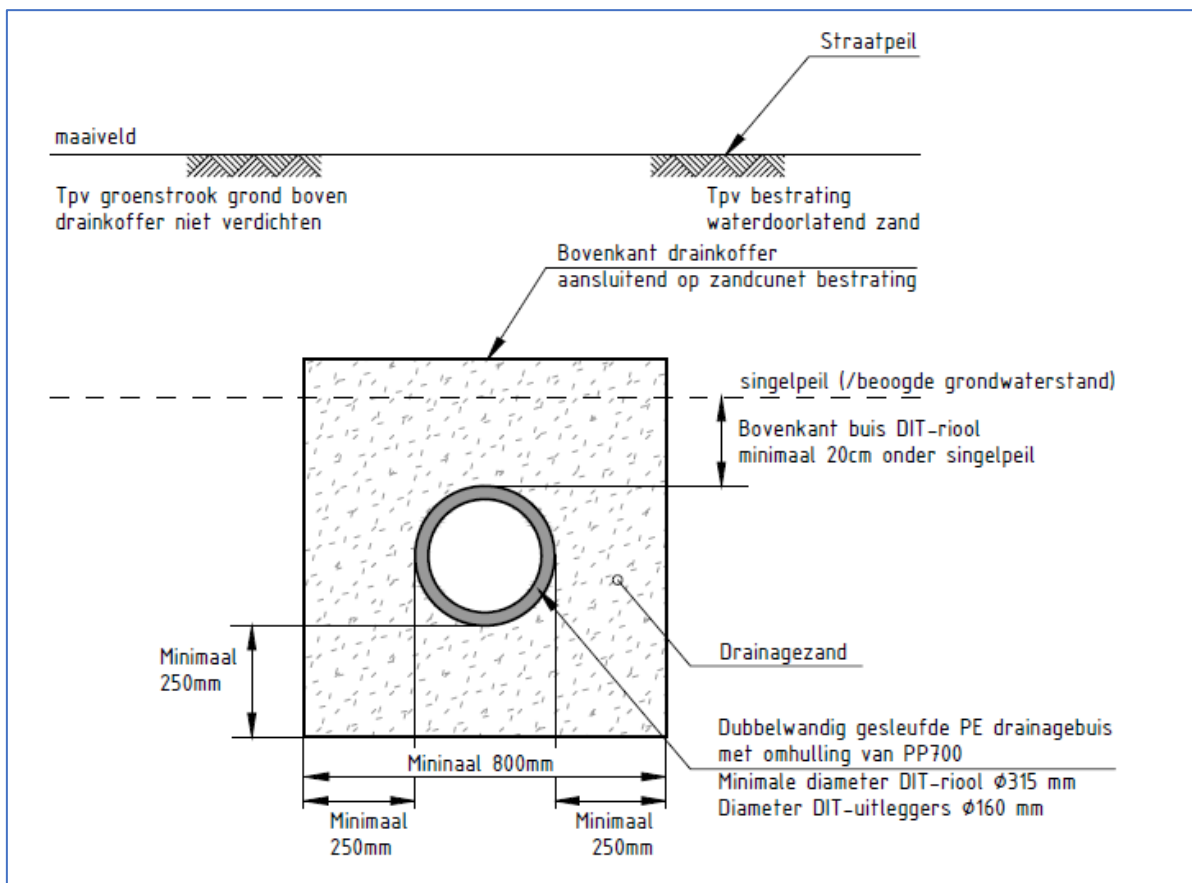
DIT-leidingen worden toegepast als er in het gebied een kans is om drainage of infiltratie van/naar grondwater/bodem te combineren met afvoer van regenwater. Bijvoorbeeld als gekozen wordt voor afkoppelen in een rioolvervangingsproject waarbij verandering van grondwatergedrag verwacht wordt.

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

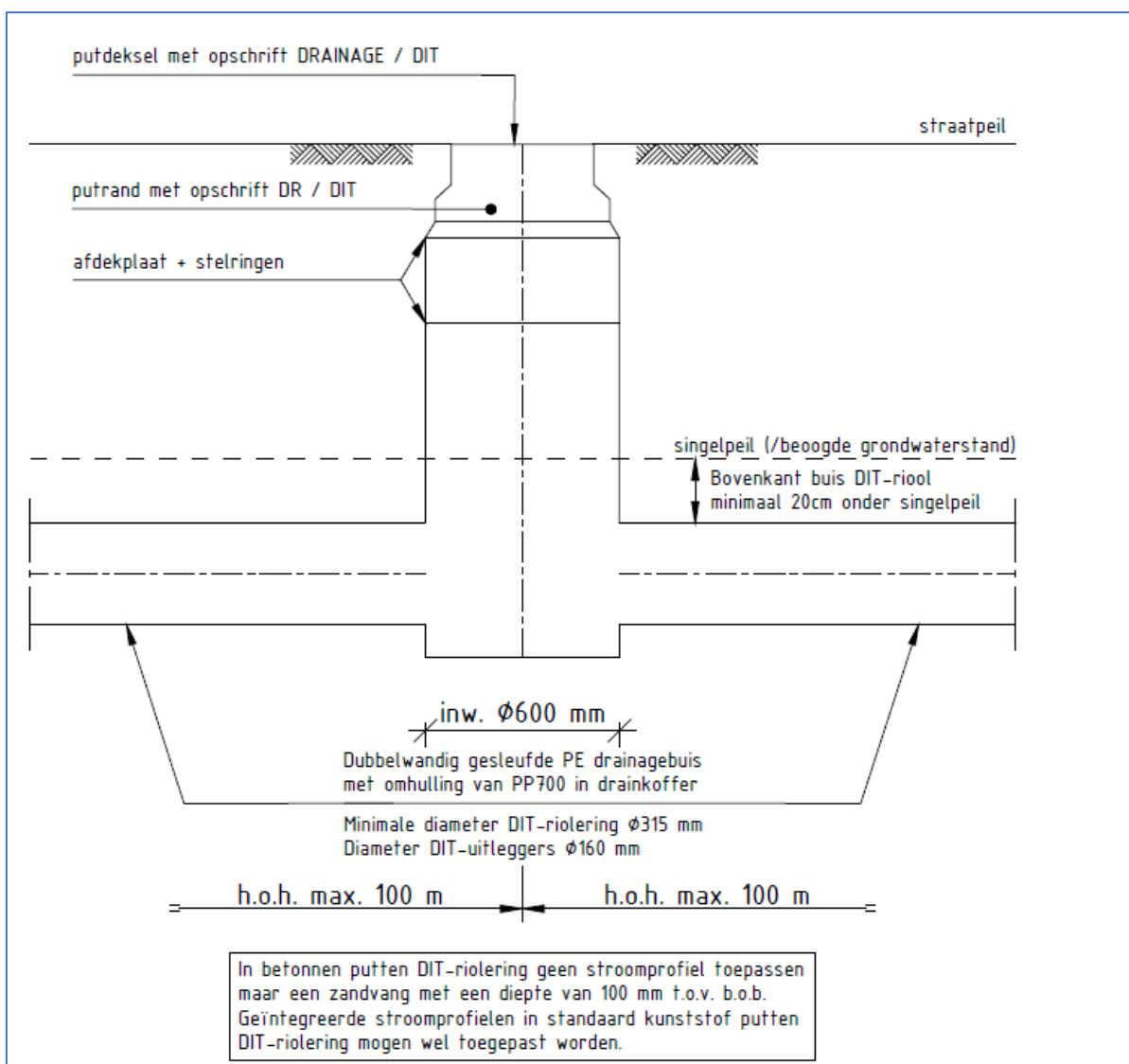
5.2.2 Technische eisen DIT-leidingen

- De leiding moet bestaan uit een kunststofbuis SN8, minimale binnendiameter Ø 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* en *Figuur 2*. (Principe is gelijk aan principe Drainagestelsel).
- Inspectieputten (conform [hoofdstuk 6](#)) binnenmaat minimaal 600 x 600 mm bij elke zijaansluiting en verder conform de minimale putafstanden, zie [hoofdstuk 3.2](#).
- Bij betonnen putten wordt bij DIT-riolering geen stroomprofiel toegepast, aangezien deze onder water staan. Wel moet de onderbak 10 cm onder BOB worden gehouden zodat zand kan worden opgevangen in de put. De geïntegreerde stroomprofielen in een standaard (ronde kleine) PVC-put mogen wel toegepast worden
- Putdeksels en de putrand voorzien van opschrift conform paragraaf 2.4.
- 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](#). Daarbij wordt bij DIT-riolering altijd gebruik gemaakt van knevelinlaten. Keilinlaten worden niet gebruikt omdat deze niet goed zijn te bevestigen op een geribbelde buis.
- Wanneer de benodigde binnendiameter van de DIT-leiding groter is dan geleverd kan worden, dan kan gekozen worden voor een gesloten regenwaterbuis 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.



Figuur 2 Principedetail Drainkoffer Drainage en DIT-riolering



Figuur 3 Principe detail inspectieput Drainage en DIT-riolering



6 Rioolputten

6.1 Betonnen put

- Bij iedere rioolsituatie 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 4* bij [paragraaf 6.1.4](#)).

6.1.3 Stroomprofiel

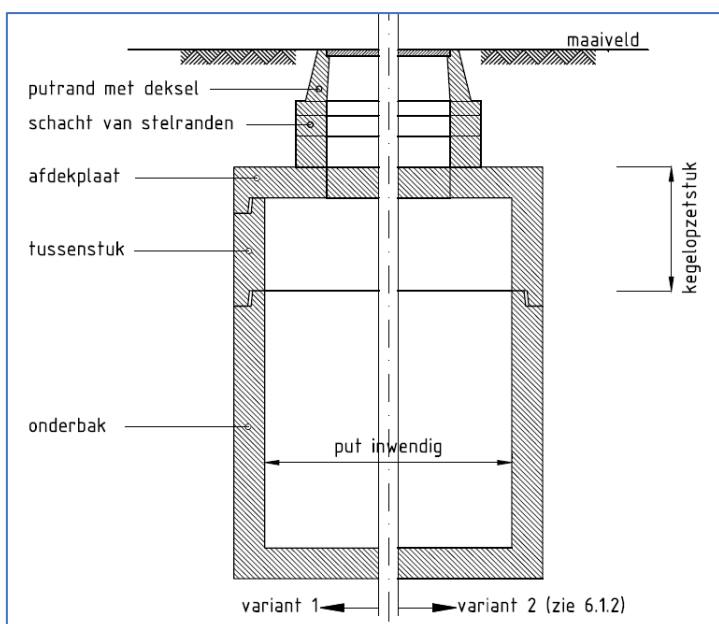
Moet altijd worden toegepast voor dwa en rwa:

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

Bij DIT-riolering wordt er geen stroomprofiel toegepast in de put. Wel moet de onderbak 10 cm onder BOB worden gehouden zodat zand kan worden opgevangen in de put.

6.1.4 Putopbouw

De putopbouw met naamgeving van de verschillende elementen is weergegeven in *Figuur 4*.



Figuur 4 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		
1750x1750 mm	Ø 1250 mm	Ø 1250 mm	200 mm	onderbak (+ tussenstuk) + afdekplaat
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
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)	dit kan: - bij putten in doorgaande rioolstrengen (tussenputten) - bij rioolaanleg <i>vanuit</i> de put
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	dit moet: - 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

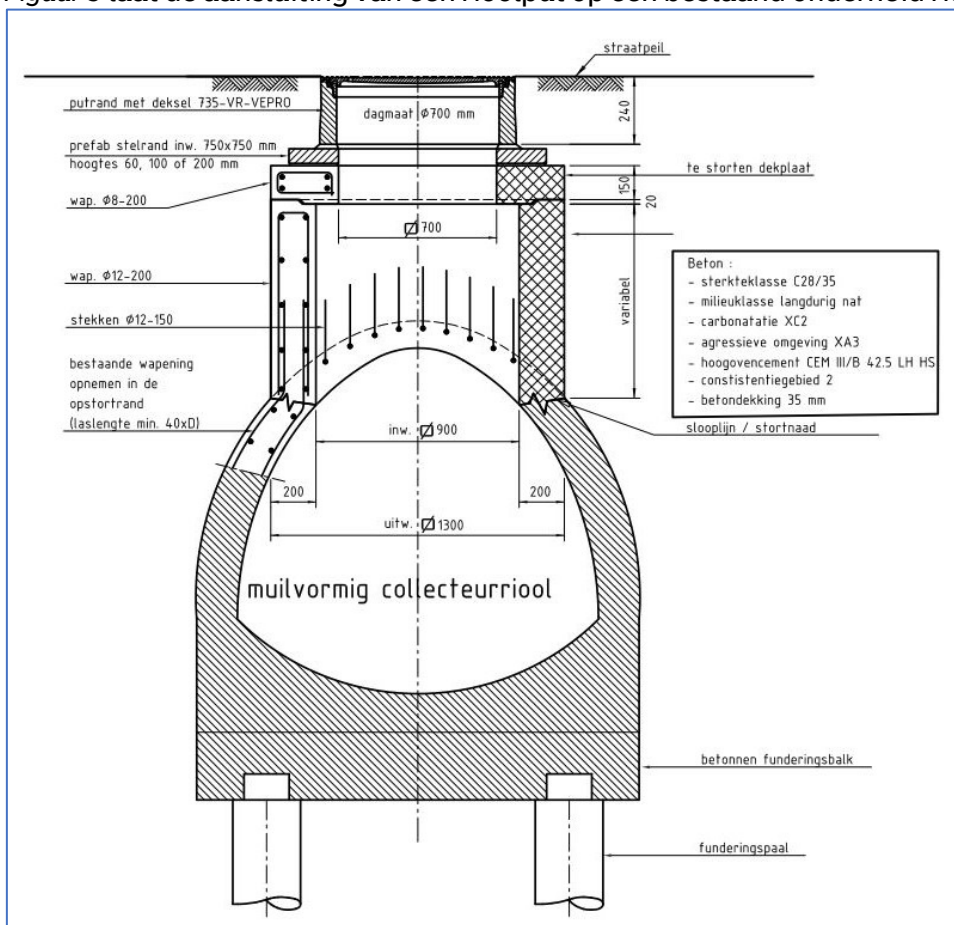
Naast de standaard putconstructies van beton zijn er ook bijzondere putconstructies van beton toe te passen, zoals:

- 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 5 laat de aansluiting van een rioolput op een bestaand onderheid riool zien.



Figuur 5 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.
- 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.

Tabel 4 Afmetingen kunststofputten

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

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

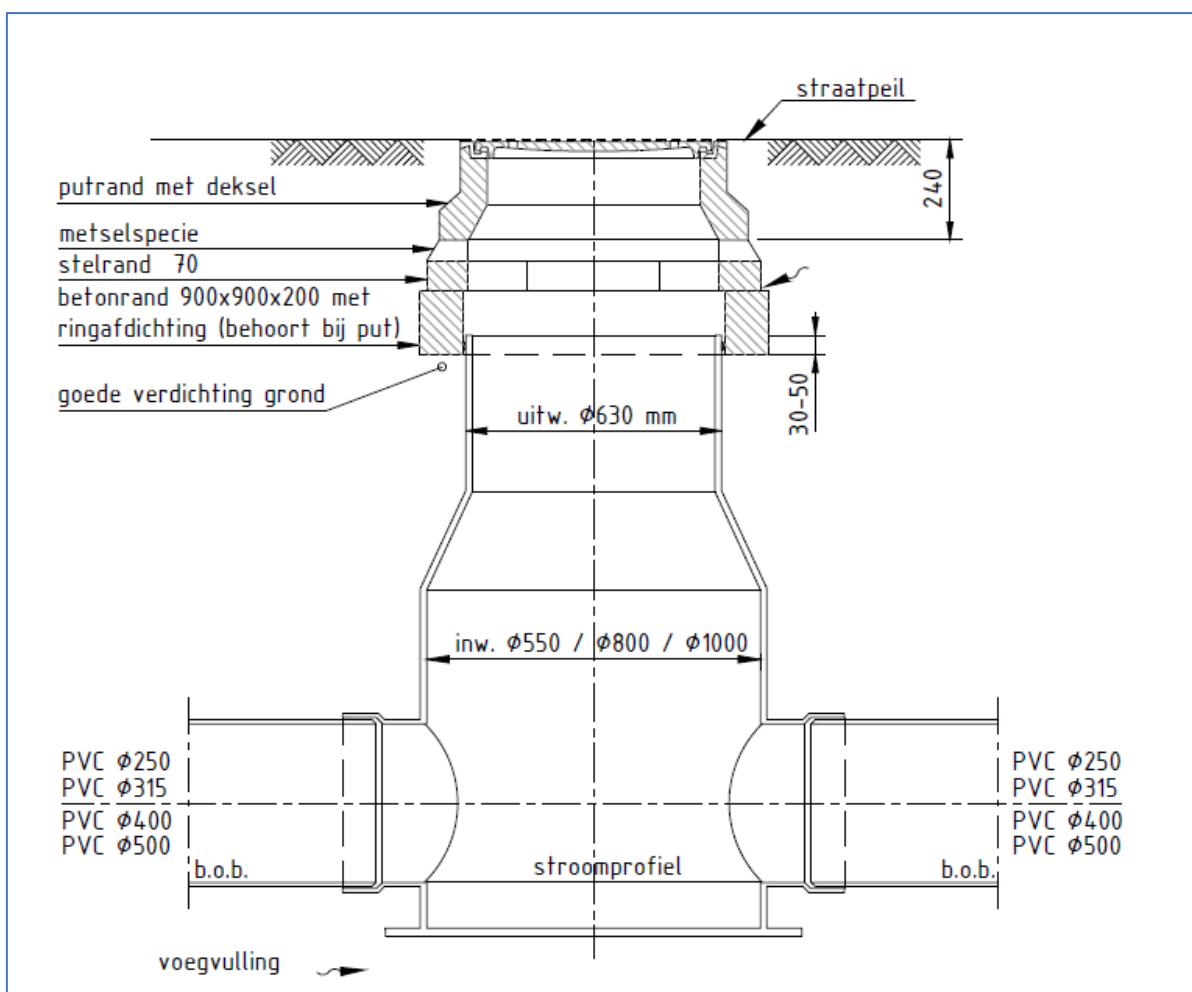
- Aangevormde insteekmoffen met rubbermanchet voor PVC buizen tot Ø 400 mm.
- Grotere aansluitingen alsmede andere aansluitingen in overleg met de leverancier/fabrikant bepalen. Bijvoorbeeld:
 - Aangevormde spie-einden voor PVC-buizen.
 - U2-koppelingen voor PVC-persleidingen.
 - Aangevormde flenzen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

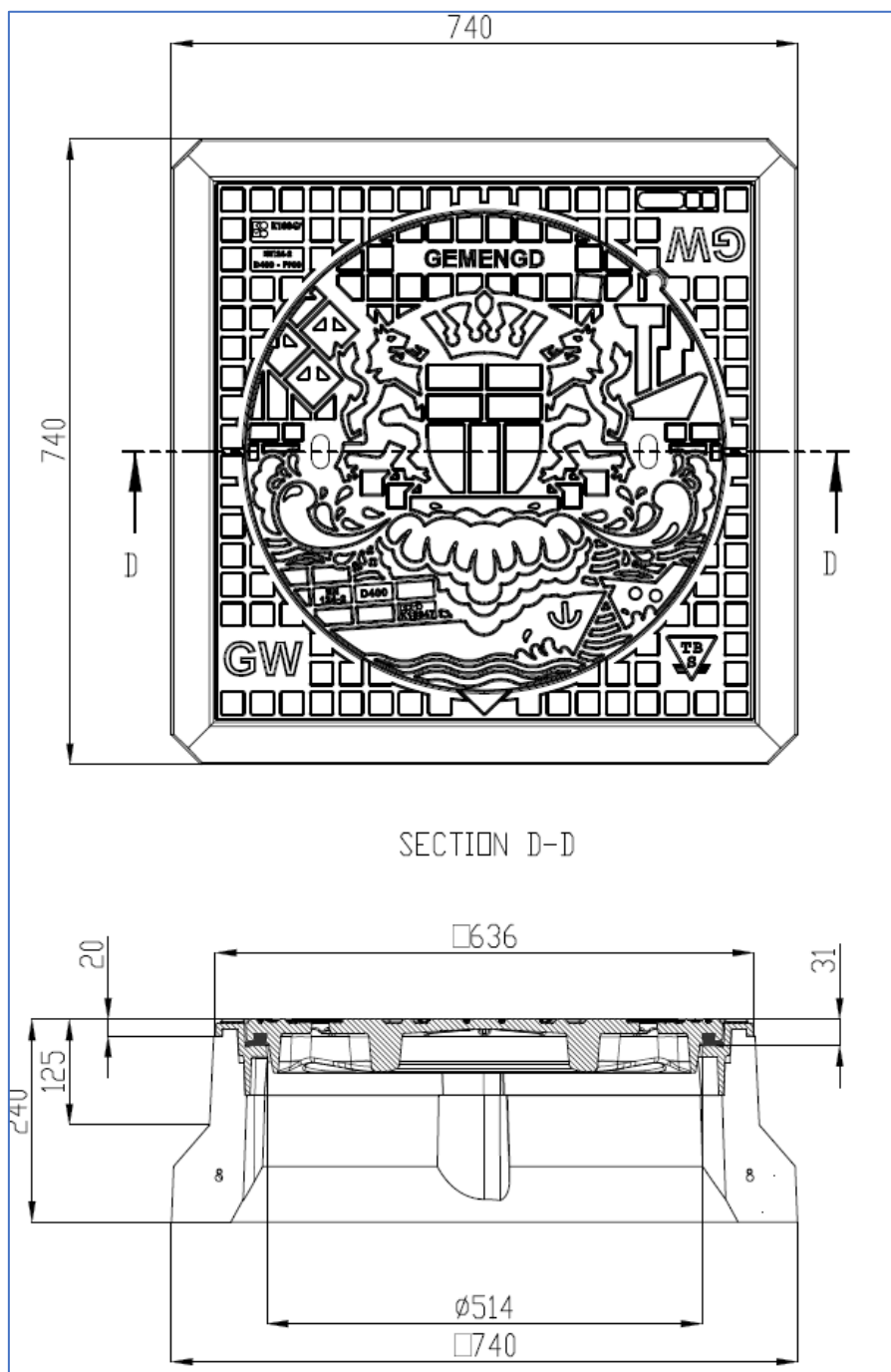
Het principe van de putopbouw is weergegeven in *Figuur 6*.



Figuur 6 Principedetail Polypropyleen (PP) put Ø 630, Ø 800 en Ø 1000 mm.

6.3 Putrand met deksel

Het principe van de gietijzeren putrand met deksel en gewapende betonnen voet is weergegeven in *Figuur 7*.



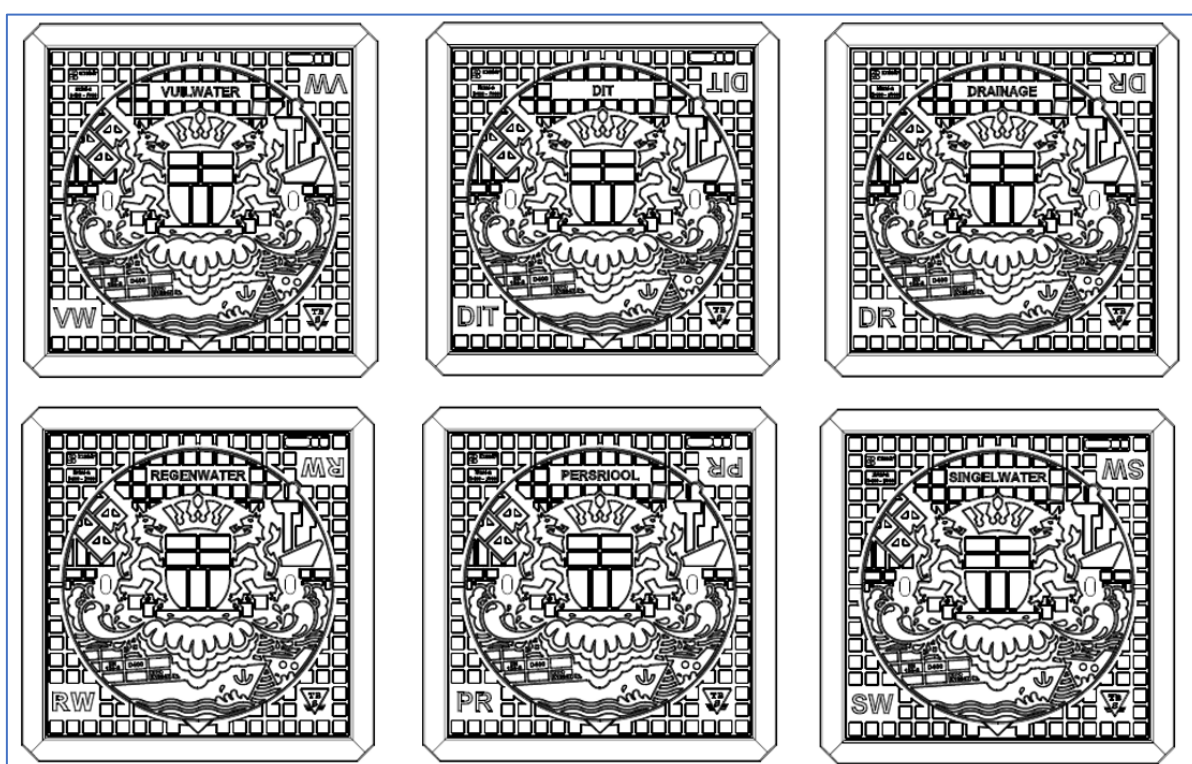
Figuur 7 Principe putrand met deksel en gewapende betonnen voet.

6.3.1 Randvoorwaarden

- Alle putranden met deksel moeten geschikt zijn voor zwaar verkeer D 400.
- Alle putdeksels voorzien van ontluichtings- / 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

De opschriften voor putranden en deksels zijn opgenomen in paragraaf 0.



Figuur 8 Putdeksels met opschriften

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 minimaal 1:200, Steilere afschotten, bijvoorbeeld bij kruisingen met kabels en buizen, zijn toegestaan.
- Geen zinkers in riool- en kolkaansluitingen.

Rioolaansluitleidingen

- Uitvoeren in ongeplasteerd PVC SN8. Volgens NEN 7045 (buizen) en volgens NEN 7046 (hulpstukken).
- Maximumlengte 20 m vanaf uitgiftegrens.
- Voor gemengde afvoer en voor vuilwaterafvoer uitvoeren in PVC Ø 160 mm.
- Elk perceel afzonderlijk aansluiten: Vanaf particulier terrein moet er per afvalwaterstroom (vuilwater/schoonwater) met 1 buis worden aangesloten op de riolering. Aansluitingen mogen niet worden gekoppeld. Is uw pand van voor 1990 neem dan contact op met het Waterloket via deze link <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/waterloket/>
- Maximaal één aansluiting per buisinlaat.
- Zie voor een rioolaansluitleiding Ø 200 het gestelde in paragraaf 0.
- Bij gescheiden rioolaansluitingen geldt:
 - Kleur grijs RAL 7037 voor regenwaterriolering;
 - Kleur roodbruin RAL8023 voor vuilwaterriolering.
- Als er voldoende ruimte is in de ondergrond dan een ontstopningsstuk toepassen op openbaar terrein zo dicht mogelijk bij de erfgrans.

Kolkaansluitleidingen

- Uitvoeren in ongeplasteerd PVC SN8. Volgens NEN 7045 (buizen) en volgens NEN 7046 (hulpstukken).
- De h.o.h. afstand tussen kolken is maximaal 20 m.
- Het verhard oppervlak per kolk is maximaal 200 m².
- Kolkaansluitleidingen uitvoeren in PVC Ø 125 mm. Maximaal twee aansluitingen per buisinlaat d.m.v. een stroom T-stuk.
- 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.

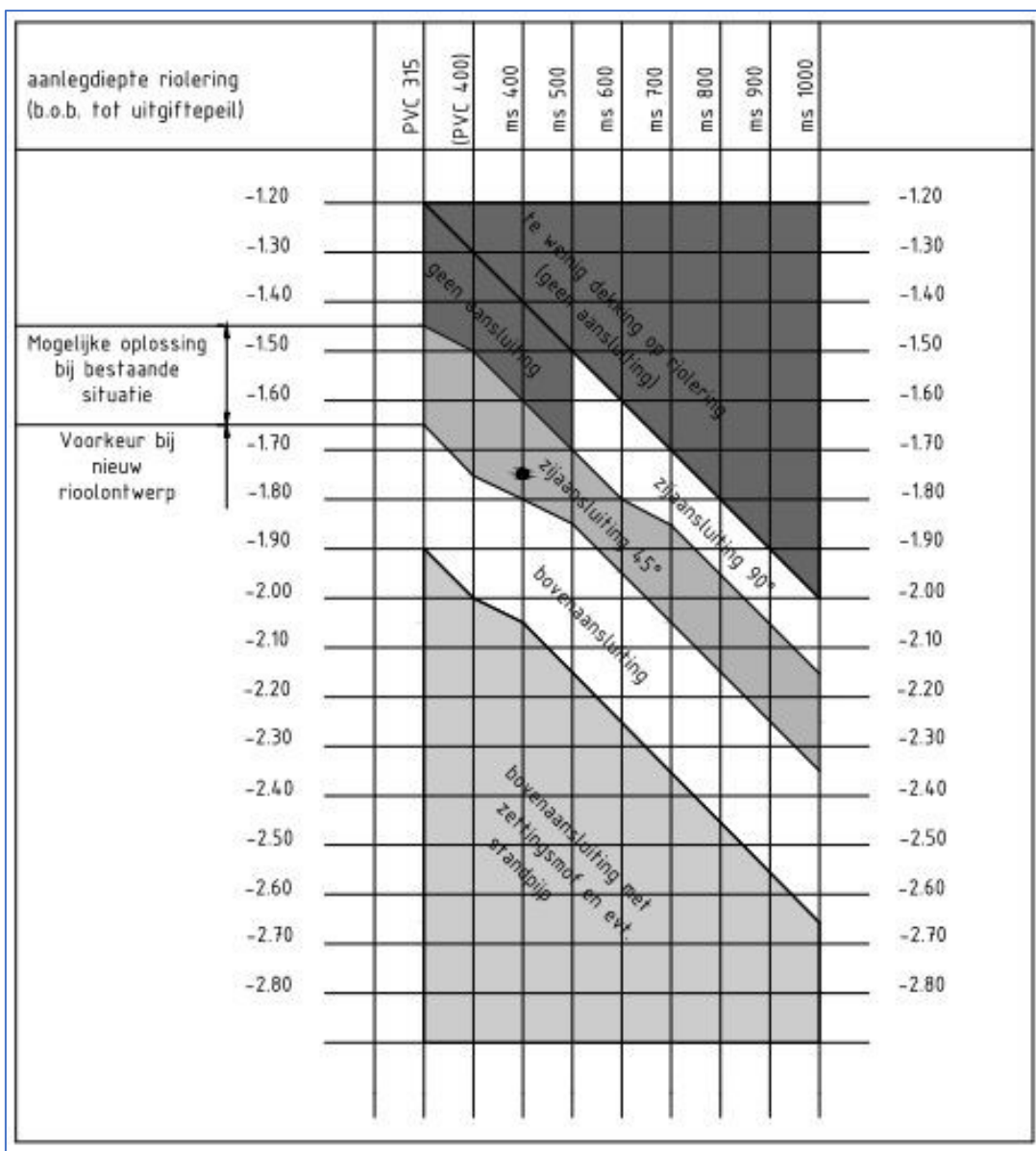
Tabel 5 Type aansluiting in relatie tot de hoogte van de aansluiting

Hoogte aansluiting (zie ook Figuur 9)	Type aansluiting bij PVC en beton (MS) straatriolering	Toepassing
Zeer laag	Zijaansluiting 90°	• één rioolaansluiting
Laag	Zijaansluiting 45°	• één rioolaansluiting of één kolkaansluiting
Net boven de kap van de buis	Bovenaansluiting: • met PVC bocht 1. • met PVC stroom T-stuk	• één rioolaansluiting of één kolkaansluiting • twee kolkaansluitingen
Hoog	Bovenaansluiting: • met PVC bocht en zettingsmof en evt. PVC-standpijp • met PVC stroom T-stuk en zettingsmof en evt. PVC standpijp	• één rioolaansluiting 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 gescheiden stelsels alleen bovenaansluitingen toepassen.
- Aansluitleidingen >Ø 160 mm moeten rechtstreeks op een rioolput worden aangesloten.
- *Indien bij uitzondering een rioolaansluiting 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 rioolaansluitingen, uitgaande van 0,95 m dekking t.o.v. uitgiftepeil. Zie Figuur 9.



Figuur 9 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 rioolaansluitleiding en kolkaansluitingen op de openbare riolering:

- Zijaansluiting 90° op betonnen buis
- Zijaansluiting 45° op betonnen buis
- Zijaansluiting 45° op PVC riolering
- Boveaansluiting op PVC riolering
- Boveaansluiting met PVC bocht op betonnen buis
- Boveaansluiting 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.

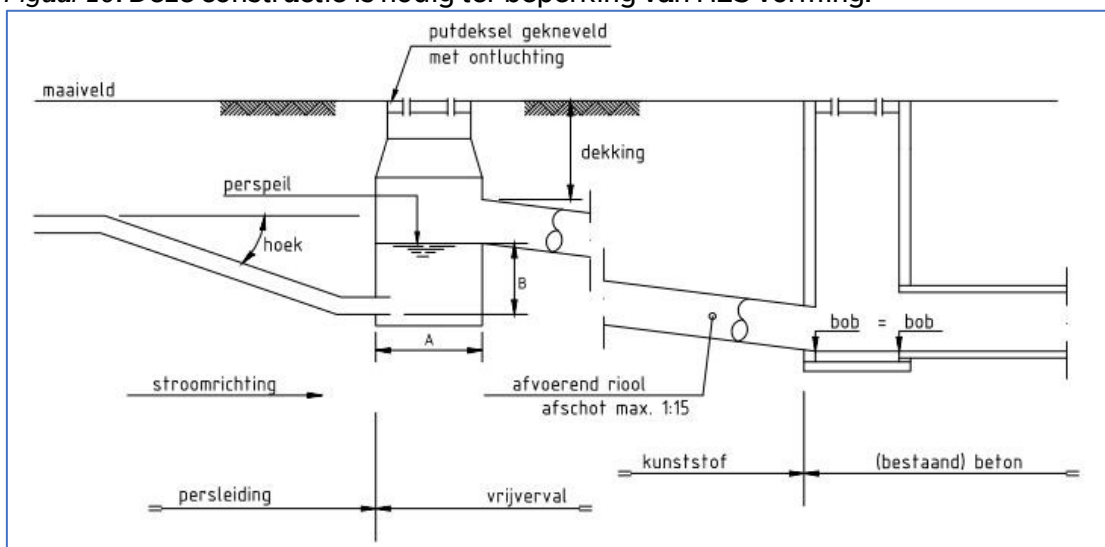
7.1.4 Aansluitingen vanuit souterrains of kelders

Het advies is om bij lozingspunten in kelders of souterrains ervoor te zorgen dat deze voldoen aan de daarvoor benodigde (NEN) normen, door deze te voorzien van een pompje of terugslagklep. Raadpleeg hiervoor een deskundig adviseur.

7.2 Aansluiting persleiding

7.2.1 Aansluiting persleiding vanaf 75 mm op vrijval riool

Het principe van de aansluiting van een persleiding op een vrijval riool is weergegeven in *Figuur 10*. Deze constructie is nodig ter beperking van H₂S vorming.



Figuur 10 Principe aansluiting persleiding vanaf 75 mm op vrijval riool.

Randvoorwaarden (bij Figuur 10)

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

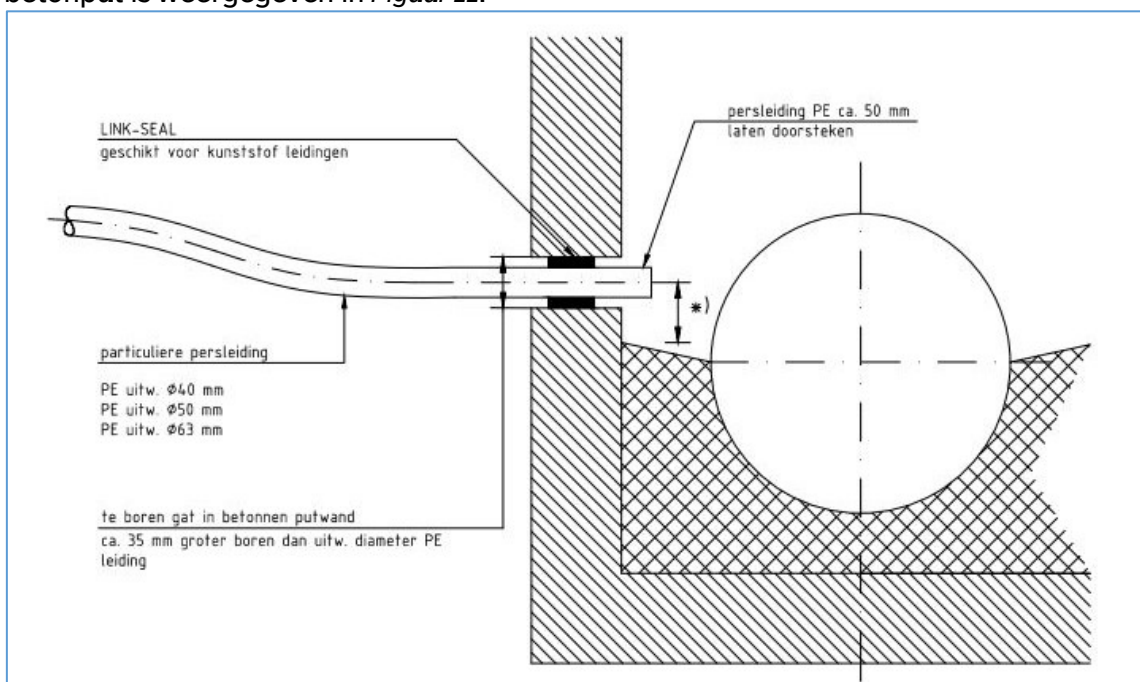
Tabel 6 Diameters persleiding in relatie tot minimale afmetingen putdiameter en afvoerend riool (maten in mm, voor de locatie van A en B, zie Figuur 10)

persleiding diameter uitwendig in mm	polypropyleen (PP) put doorsn. A	polypropyleen (PP) put doorsn. 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
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 rioolbuis

Het principe van een aansluiting van een particuliere persleiding op een bestaande betonput is weergegeven in *Figuur 11*.



Figuur 11 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 water- en gasdichte waterdoorvoering die aangebracht wordt in de betonnen wand van de put. .
- Indien geen betonput aanwezig dan terugvallen op rioolaansluiting conform [paragraaf 7.1](#), maar dan eveneens met een water- en gasdichte waterdoorvoering op de betonnen buis, zie het voorbeeld in zie [bijlage 5.2](#).

7.2.3 Aansluiting persleiding op andere persleiding

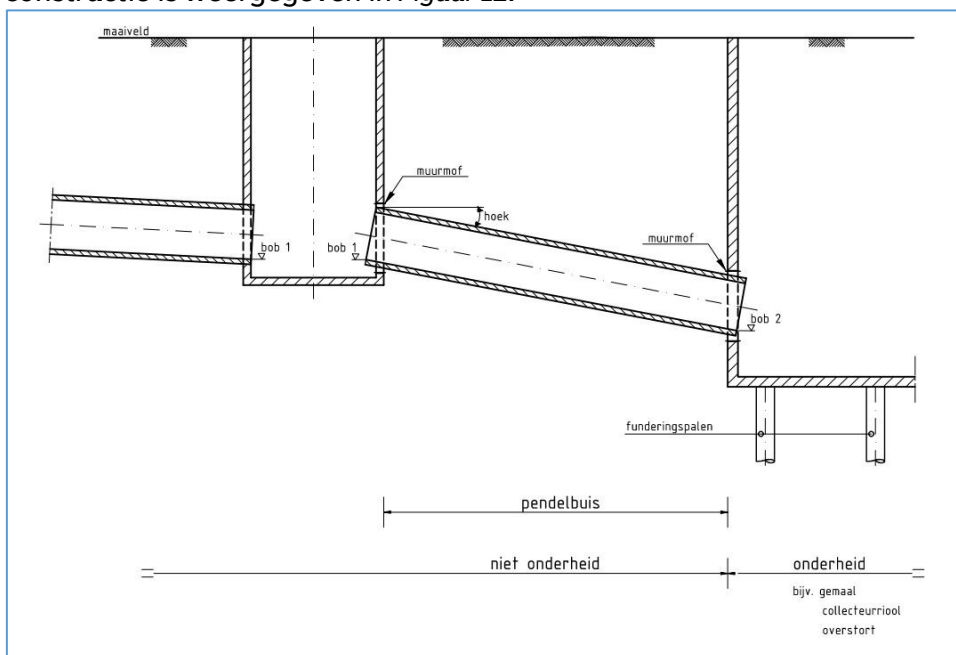
Voor de aansluiting van een persleiding op een andere persleiding wordt verwezen naar het deel PvE Persleidingen op het Waterloket.

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.

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 12*.



Figuur 12 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 Rioolkruising (zinker)

Rioolzinkers in vuilwaterriolen zijn niet toegestaan.

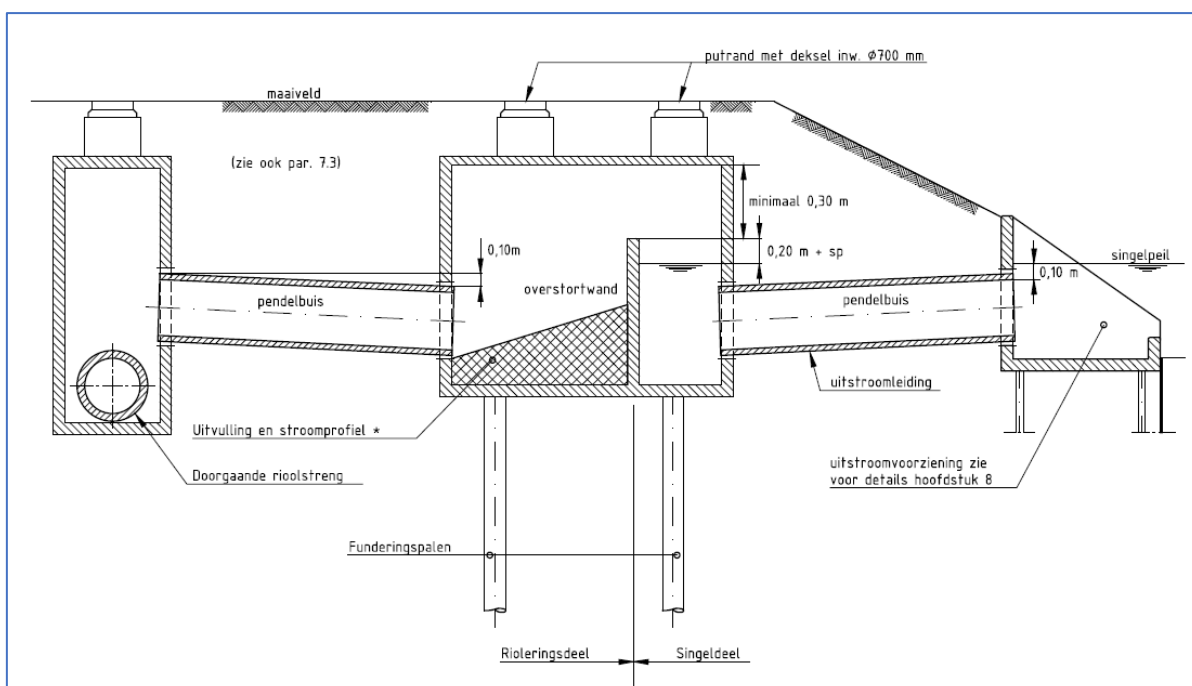
Als toch een zinker onvermijdelijk is moet overlegd worden met de beheerder. Bij kruising van vuilwater of gemengd water met regenwater wordt altijd het regenwater gezinkerd.

Kruisputten worden niet toegepast.

8.2 Overstortput riolering op oppervlaktewater

Toepassing en ontwerp van overstortputten en noodoverlaten dienen altijd in overleg met de rioolbeheerder 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 Ø 700 mm.
- Overstortputten moeten zodanig worden voorzien van uitvullingen en stroomprofielen, dat het rioleringsdeel kan leegstromen richting riolering en rioolgemaal; het altijd onderwater liggende singeldeel is van ondergeschikt belang. Uitvullingen en stroomprofielen bij voorkeur met licht materiaal; afdekking met stroomprofielbeton. Minimale dikte van het beton 0,10 m.
- De bovenkant van de uitstroomleiding van overstortputten moet bij singels 0,10 m onder singelpeil liggen.
- De uitstroomleiding 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 instroomleiding ter plaatse van de rioolput mag maximaal 0,10 m hoger liggen dan de bovenkant van de instroomleiding ter plaatse van de overstortput.
- Het principe van een overstortput is weergegeven in *Figuur 13*.



Figuur 13 Principe overstortput riolering

8.3 Uitstroomvoorzieningen op het oppervlaktewater

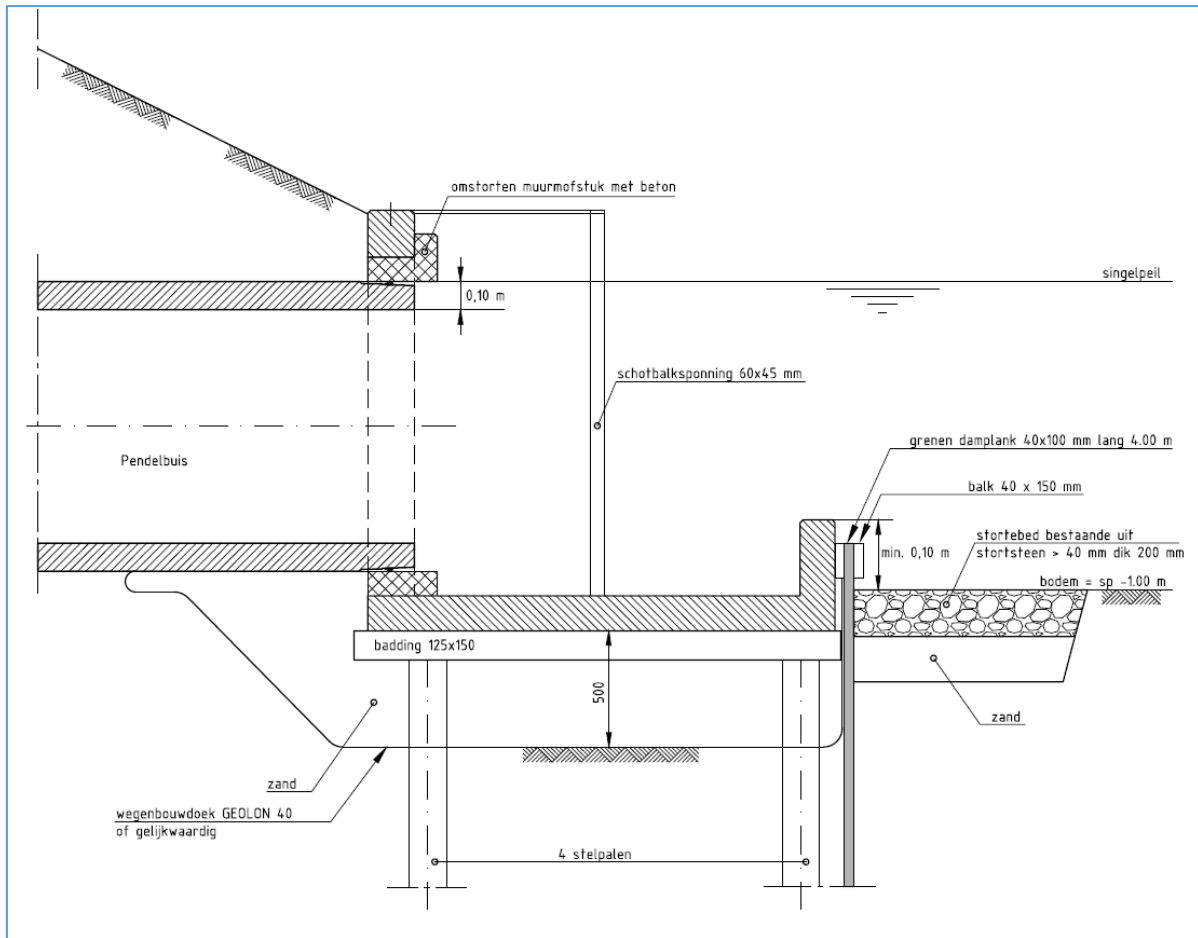
Uitstroomvoorzieningen (taludbakken voor de beëindiging van buizen op een talud van een watergang) zijn noodzakelijk. Het gaat hier om uitstroomvoorzieningen die geschikt zijn voor:

- 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 onder normaal singelpeil in verband met stankoverlast.
- Het eindoverstortmuurtje minimaal 0,10 m boven singelbodem.
- De taludbak stellen op 4 stuks stelpalen.
- De taludbak dient voorzien te zijn van schotbalkspanningen.
- Bij de aansluiting op een onderheide overstortput een pendelbuis met bijbehorende moeringen toepassen.
- De damplank een meter links en rechts voorbij de taludbak laten uitsteken.
- Een voorbeeld uitstroomvoorziening is weergegeven in *Figuur 14*.



Figuur 14 Principe uitstroomvoorziening

8.4 Wortelscherm

- Een riool mag niet te dicht bij bomen geprojecteerd worden of omgekeerd.
- Het [handboek Beheer Ondergrond](#) 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.



9 Visuele Inspectie riolering

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen die worden gesteld aan het visueel inspecteren van riolering.

9.1 Eisen en uitvoering

9.1.1 Opleidingseis inspecteur

1. Tijdens het uitvoeren van de rioolinspectie moet ten minste één uitvoerend inspecteur in het bezit zijn van het diploma van de opleiding 'Visuele inspectie Riolering voor inspecteurs' van Stichting RIONED of Wateropleidingen. Deze opleiding moet gebaseerd zijn op de geldende norm. Het bijbehorende diploma mag niet ouder zijn dan vijf jaar.

9.1.2 Visuele inspectie algemeen

1. Een visuele inspectie van een riool moet worden uitgevoerd conform NEN-EN 13508-2, en het document 'Leidraad voor het visueel inspecteren van de buitenriolering volgens NEN-EN 13508-2, RIONED rapport 2019-01'.
2. Het riool moet voorafgaand aan een inspectie ontdaan zijn van alle vervuiling en obstakels die geen deel uitmaken van de constructie en die met behulp van normale hoge drukreiniging en via de putdekselopening kunnen worden verwijderd.
3. Tijdens de inspectie moet bovenstrooms aanbod van rioolwater zodanig worden beperkt dat het inspectieresultaat hierdoor niet wordt beïnvloed. Aanbod van rioolwater via huisaansluitingen, kolken en drains wordt geaccepteerd.
4. Inspectie van het riool moet plaatsvinden binnen 48 uur na reiniging.
5. Geen inspectiewerkzaamheden uitvoeren als door neerslag het aanbod van rioolwater zodanig toeneemt dat het inspectieresultaat hierdoor negatief wordt beïnvloed.
6. Als tijdens de inspectie twijfel bestaat over de aard en omvang van een toestandsaspect, moet dit in het commentaarveld van het inspectieformulier van het betreffende toestandsaspect worden vermeld en beargumenteerd.
7. Alle begin- en eindputten moeten tijdens de leidinginspectie volledig in beeld gebracht worden. Wanneer de aannemer volledig in beeld brengen van een put technisch niet mogelijk acht, motiveert hij dit schriftelijk bij de directie.

9.1.3 Reguliere inspectie

1. Waterdiepte in bestaand riool tijdens inspectie wordt alleen geaccepteerd als deze het gevolg is van verzakking van de leiding en de begin- en eindput van het betreffende leidingdeel droog zijn.
2. Alle verbindingen tussen buizen onderling en tussen buizen en putten moeten over de volle omtrek gedetailleerd in beeld worden gebracht vanaf een positie waarbij het geproduceerde beeld van de camera zich in het vlak van de verbinding bevindt onder een hoek van 90° loodrecht op de buiswand.
3. Bij inspectie conform het vorige lid moet de camerawagen stilstaan. Het beeld moet rustig en gelijkmatig worden geproduceerd. Na voltooiing van de volle omtrek moet de



camera eerst in horizontale positie worden gebracht en zo mogelijk worden gecentreerd voordat de camerawagen verder rijdt.

4. De aannemer motiveert het schriftelijk bij de directie, wanneer hij het in beeld brengen van de verbinding tussen de beginput en de eerste buis technisch niet mogelijk acht.
5. In afwijking van NEN-EN 13508-2 (paragraaf 8.2, tabel 4) moeten alle voegverbindingen tussen buizen onderling en tussen buizen en putten worden ingemeten. Ook verplaatsingen in langsrichting van minder dan 10 mm worden gemeten en vastgelegd.
6. Tijdens de inspectiewerkzaamheden moet een hellinghoekmeting worden uitgevoerd (voor hellingen binnen het meetbereik van het meetinstrument). Deze hellinghoekmeting en de bijbehorende rapportage moeten worden uitgevoerd onder de volgende voorwaarden:
 - a. de richting van de rapportage van de meting moet gelijk zijn aan de richting waarin de inspectie heeft plaatsgevonden;
 - b. een hellinghoekmeting moet van een geheel leidingdeel worden uitgevoerd vanaf beginknoop tot eindknoop;
 - c. de snelheid waarmee het meetinstrument zich door het riool voortbeweegt moet zijn afgestemd op de specificaties van het meetinstrument zodat de meetgegevens niet door de snelheid worden beïnvloed;
 - d. bij aanvang van de meting en aan het einde van de meting moet de snelheid van het meetinstrument zodanig worden aangepast dat start en einde geen invloed hebben op de meetgegevens.

9.1.4 Opleveringsinspectie

1. Alle verbindingen tussen buizen onderling en tussen buizen en putten moeten over de volle omtrek gedetailleerd in beeld worden gebracht vanaf een positie waarbij het geproduceerde beeld van de camera zich in het vlak van de verbinding bevindt onder een hoek van 90° loodrecht op de buiswand.
2. Bij inspectie conform het vorige lid moet de camerawagen stilstaan. Het beeld moet rustig en gelijkmatig worden geproduceerd. Na voltooiing van de volle omtrek moet de camera eerst in horizontale positie worden gebracht en zo mogelijk worden gecentreerd voordat de camerawagen verder rijdt.
3. De aannemer motiveert het schriftelijk bij de directie, wanneer hij het in beeld brengen van de verbinding tussen de beginput en de eerste buis technisch niet mogelijk acht.
4. In afwijking van NEN-EN 13508-2 (paragraaf 8.2, tabel 4) moeten alle voegverbindingen tussen buizen onderling en tussen buizen en putten worden ingemeten. Ook verplaatsingen in langsrichting van minder dan 10 mm worden gemeten en vastgelegd.
5. Tijdens de inspectiewerkzaamheden moet een hellinghoekmeting worden uitgevoerd (voor hellingen binnen het meetbereik van het meetinstrument). Deze hellinghoekmeting en de bijbehorende rapportage moeten worden uitgevoerd onder de volgende voorwaarden:
 - a. de richting van de rapportage van de meting moet gelijk zijn aan de richting waarin de inspectie heeft plaatsgevonden;
 - b. een hellinghoekmeting moet van een geheel leidingdeel worden uitgevoerd vanaf beginknoop tot eindknoop;



- c. de snelheid waarmee het meetinstrument zich door het riool voortbeweegt moet zijn afgestemd op de specificaties van het meetinstrument zodat de meetgegevens niet door de snelheid worden beïnvloed;
- d. bij aanvang van de meting en aan het einde van de meting moet de snelheid van het meetinstrument zodanig worden aangepast dat start en einde geen invloed hebben op de meetgegevens

9.1.5 Eisen aan het te leveren beeldmateriaal bij rioolinspectie

1. Bij de geleverde opnames moeten zelfstartende viewers worden meegeleverd, geschikt voor Windows 7 en compatible met hogere versies van Windows waarmee door het aanklikken van het geconstateerde toestandsaspect de bijbehorende videobeelden, hellinghoekmeting en, indien uitgevoerd in het kader van de inspectie, de bijbehorende radarinspectie in beeld worden gebracht.
2. De opnames zijn geschikt om op een willekeurige plek in het beeld afmetingen op te nemen.
3. De camera moet een waarheidsgetrouw beeld opleveren.
4. De kwaliteit en de resolutie van de beelden moeten zodanig zijn dat alle waarnemingen gekwantificeerd kunnen worden met toleranties zoals gespecificeerd in de 'Leidraad voor het visueel inspecteren van de buitenriolering volgens NEN-EN 13508-2' uitgegeven door de Stichting RIONED. De minimale beeldresolutie van de videobeelden is 576 x 720 pixels.
5. Als videobeelden worden aangeleverd moet het aantal frames per seconde voldoende zijn om vloeiende beelden te krijgen. Het aantal frames per seconde moet ten minste 25 zijn.
6. Als videobeelden worden aangeleverd moet het beeld stabiel zijn.
7. 3D-kogelbeeldopnamen zijn niet toegestaan.

9.1.6 Eisen aan de samenstelling van het beeldmateriaal bij rioolinspectie

1. Voor aanvang van elke inspectie staan indien mogelijk de volgende gegevens overzichtelijk en duidelijk leesbaar gedurende 2 seconden in beeld:
 - a. de verplichte 'header'-informatie uit hoofdstuk 7 (voor leidingen) en hoofdstuk 10 (voor putten) volgens NEN-EN 13508-2;
 - b. de opdrachtreferentiecode van de opdrachtgever;
 - c. AAN/CAN Rotterdam;
 - d. AAO/CAO de naam van de wijk;
 - e. ACA/CCA de vorm van de doorsnede van de leiding / de vorm van toegang van de put;
 - f. ACB/CCB de hoogte van de doorsnede van de leiding / de breedte van de toegang van de put;
 - g. ACC/CCC de breedte van de doorsnede van de leiding / de breedte van de toegang (niet rond);
 - h. ACD/CCD het soort materiaal waaruit de leiding / rioolput vervaardigd is volgens tabel C4 uit NEN-EN 13508-2.
2. Deze gegevens moeten ook worden vastgelegd bij de registratie op de digitale beelden.
 - a. Tijdens het verloop van de inspectie staan de volgende gegevens, overzichtelijk en duidelijk leesbaar, steeds in beeld vermeld:



- b. AAD de referentie van het eerste knooppunt gevolgd door een pijl die de richting van het onderzoek aangeeft gevolgd door code AAF;
 - c. AAF de referentie van het tweede knooppunt;
 - d. ABF/CBF de datum van het onderzoek;
 - e. ABG/CBG de lokale tijd;
 - f. de afstand in de lengterichting.
3. Deze gegevens moeten ook worden vastgelegd bij de registratie op de digitale beelden.
4. De tijdens de inspectie geregistreerde toestandsaspecten moeten overzichtelijk en duidelijk leesbaar gedurende ten minste 2 seconden in beeld verschijnen en tevens worden geregistreerd op de digitale beelden.
5. De in de leden 01 tot en met 03 bedoelde tekst moet goed leesbaar, bijvoorbeeld op een contrasterende achtergrond worden geprojecteerd.

9.2 Informatieoverdracht

9.2.1 Registratie van toestandsaspecten

1. Toestandsaspecten moeten worden vastgelegd zoals omschreven in de 'Leidraad voor het visueel inspecteren van de buitenriolering volgens NEN-EN 13508-2' uitgegeven door de Stichting RIONED.
2. Bij toepassing van drainage-infiltratie-transport riolering (DIT) moeten de volgende toestandsaspecten worden vastgelegd zoals omschreven in de 'Leidraad voor het visueel inspecteren van de buitenriolering volgens NEN-EN 13508-2' uitgegeven door de Stichting RIONED:
 - a. BAA – Deformatie;
 - b. BAB – Scheur;
 - c. BAC – Breuk / Instorting;
 - d. BAG – Instekende inlaat;
 - e. BAH – Defectieve aansluiting;
 - f. BAI – Indringend afdichtingsmateriaal;
 - g. BAO – Grond zichtbaar door defect;
 - h. BBA – Wortels;
 - i. BBB – Aangehechte afzettingen;
 - j. BBC – Bezonken afzettingen;
 - k. BBD – Binnendringen van grond;
 - l. BBE – Andere obstakels;
 - m. BCA – Aansluitingen.

9.2.2 Tijdelijk droogzetten riolering

1. Als tijdelijk droogzetten van het riool niet mogelijk is, meldt de aannemer dit direct schriftelijk aan de directie met vermelding van de oorzaak.



9.2.3 Verstrekken van inspectiegegevens

1. De rapportage van de inspectie inclusief het beeldmateriaal moet uiterlijk twee weken voorafgaande aan de datum waarop het werk conform paragraaf 9 lid 01 van de UAV 2012 volgens de aannemer voltooid zal zijn in definitieve vorm aan de directie te worden overhandigd.
2. Werktekeningen moeten worden gescand en digitaal worden aangeleverd tegelijk met de inspectiegegevens.
3. Geleverde digitale inspectiegegevens in het RibX-formaat mogen geen foutmeldingen genereren bij validatie met de validator van de Stichting RIONED.
4. De gegevens moeten worden aangeleverd op een digitale informatiedrager, zoals USB-stick of verwisselbare harddisk, die compatible is met Windows 7 of hoger, of via de cloud. De digitale informatiedragers worden eigendom van de opdrachtgever. De bestanden moeten zijn geordend in herkenbaar benoemde mappen.
5. Bij de digitale bestanden als genoemd in lid 03 moet ook de benodigde software (viewer) voor het bekijken van de beelden worden meegeleverd.
6. Het aanbrengen van wijzigingen in de basisinformatie van de stamgegevens is toegestaan, maar alleen als de werkelijke situatie afwijkt van de stamgegevens die de opdrachtgever heeft aangeleverd.
7. Afwijkingen van de stamgegevens zoals bedoeld in het voorgaande lid moeten worden vastgelegd in een revisietekening volgens de Richtlijn Rioolrevisie Rotterdam. Kosten zijn voor rekening van de opdrachtgever.
8. Voor opleverinspecties (niet voor reguliere inspecties) dienen in de rapportage de classificaties conform de classificatiemethodiek zoals omschreven in 'Classificeren van toestandsaspecten van rioolleidingen en -putten vastgelegd volgens NEN-EN 13508-2' ("Leidraad voor het visueel inspecteren van de buitenriolering volgens NEN-EN 13508-2", Stichting RIONED rapport 2019-01) toegevoegd aan de meetwaarden van de inspecteur.
9. De inmeting ten behoeve van de revisie en de video-inspectie van het riool door de aannemer mag pas plaats vinden als alle werkzaamheden nabij het gelegde riool verricht zijn en maximaal drie weken voorafgaande aan de datum waarop het werk conform paragraaf 9 lid 1 van de UAV 2012 volgens de aannemer voltooid zal zijn.
10. Als er meerdere aannemers op het werk aanwezig zijn, geeft de directie aan welke werkzaamheden niet mogen worden uitgevoerd voorafgaand aan de visuele inspectie.

9.2.4 Referentiepunten voor afstanden bij putinspecties

1. Het verticale referentiepunt, code CBC volgens NEN-EN 13508-2, is voor de afstand vastgelegd aan de hand van de bovenkant van het putdeksel (B).

9.2.5 Referentiepunten voor klokstanden putinspecties

1. Het omtrekreferentiepunt (code CBD volgens NEN-EN 13508-2) is de laagste uitgaande buis is 12 uur (A bij code CBD). Zie NEN-EN 13508, figuur 25.4.1.



9.3 Risicoverdeling en garanties

9.3.1 Herziening 'Leidraad visueel inspecteren van de buitenriolering volgens NEN-EN 13508-2' (RIONED-rapport 2019-01)

1. Als gedurende de uitvoeringsperiode van een raamovereenkomst een herziening plaatsvindt van de 'Leidraad voor het visueel inspecteren van de buitenriolering volgens NEN-EN 13508-2', moet voor een volgende deelopdracht de herziene versie worden toegepast. Eventuele financiële gevolgen die de toepassing van de herziening heeft zullen als meer en minder werk worden verrekend.

9.3.2 Reiniging van het riool voorafgaand aan inspectie

1. Als de aannemer de inspectie niet binnen de in paragraaf 01.02 lid 4 vermelde periode na reiniging heeft uitgevoerd, komen de kosten voor opnieuw reinigen voor zijn rekening.

9.4 Bijbehorende verplichtingen

9.4.1 Plaatsen van tijdelijke afsluiters

1. Tot het inspecteren van het riool behoort ook het bovenstrooms afsluiten van het riool voor de duur van de inspectiewerkzaamheden.

9.5 Meet- en verrekenmethoden

9.5.1 Kwaliteitsmeting rioolinspectie

1. De kwaliteit van de inspectie wordt gecontroleerd aan de hand van een representatieve steekproef.
2. De directie onthoudt zich van goedkeuring van de rioolinspectie als voor de steekproef één of meer van de onderstaande punten geldt:
 - a. de geleverde gegevens en/of het geleverde beeldmateriaal voldoen niet aan de eisen uit deze Standaard;
 - b. in meer dan 5% van de werkelijk aanwezige toestandsaspecten geldt dat:
 - i. een toestandsaspect in de controle wordt waargenomen terwijl deze niet is gerapporteerd en/of; een toestandsaspect in de controle niet wordt waargenomen terwijl deze wel is gerapporteerd en/of;
 - ii. een toestandsaspect met een verkeerde code is gerapporteerd.
 - c. meer dan 10% van de werkelijk aanwezige toestandsaspecten een afwijkende kwantificering heeft. Er is sprake van een afwijking als:
 - i. het verschil tussen de waarneming van de inspecteur en de controleur meer bedraagt dan tweemaal de tolerantie zoals gespecificeerd in de 'Leidraad voor het visueel inspecteren van de buitenriolering volgens NEN-EN 13508-2' uitgegeven door de Stichting RIONED;



- ii. als de geregistreerde positie van het toestandsaspect meer dan 20 cm afwijkt van de werkelijke positie van het toestandsaspect."
- 3. Bij onthouding van goedkeuring deelt de directie dit schriftelijk en gemotiveerd mee aan de aannemer. De aannemer dient binnen tien werkdagen na ontvangst van de mededeling een plan van aanpak met tijdsplanning in voor het herstel van de geconstateerde gebreken.
- 4. Bij onthouding van goedkeuring herstelt de aannemer de geconstateerde gebreken. Nadat de gebreken hersteld zijn, deelt de aannemer dit schriftelijk mee aan de directie met vermelding van de gedane aanpassingen. De directie kan opnieuw een controle uitvoeren. De kosten voor herstel van gebreken zijn voor rekening van de aannemer.



Checklist startwerkoverleg

Startwerkbespreking inspectie

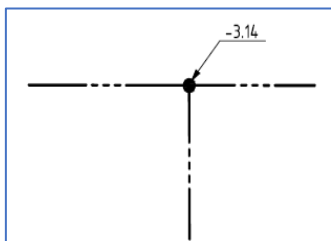
Opdrachtgever	Opdrachtnemer

Projectnummer	Projectnaam	Datum

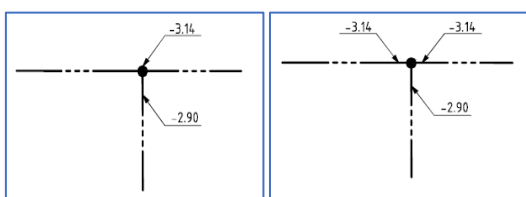
Beschrijving	Ja	Nee	Nvt
Geldig V.I.R. diploma aanwezig en gezien			
Geldig V.C.A. diploma aanwezig en gezien			
Apparatuur gekalibreerd			
Kennisgenomen van het bestek			
Type of soort inspectie besproken			
Aanvullende afspraken m.b.t. inspectie besproken			
Moet er een hellinghoekmeting worden uitgevoerd			
Moet elke voeg rondgekeken worden			
RibX startbestand geleverd			
RibX gecontroleerd met de RibX validator (Stichting RIONED)			
Tekening(en) geleverd			
Werkwijze m.b.t. de tekening(en) besproken			
Werkwijze m.b.t. rapportage resultaten besproken			
Persoonlijke beschermingsmiddelen besproken			
Goedgekeurde multi-gasdetectiemeter aanwezig			
Werkvergunning vereist			
Aanvullende veiligheidsmaatregelen besproken			
Contactgegevens opdrachtgever bekend			
Contactgegevens opdrachtnemer bekend			
Dagelijks melden bij aanvang werkzaamheden			
Dagelijks melden bij beëindigen werkzaamheden			
Afspraken m.b.t. calamiteiten besproken			
Werken op doorgaande routes besproken			
Afsluiten van wegen besproken			
Werken volgens CROW 96b besproken			
Ontheffingen aanwezig			
Periodiek voortgang werkzaamheden bespreken			



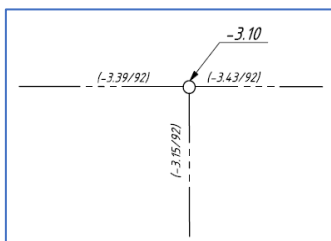
1 Bijlage 1 – Voorbeelden maatvoering peilen op tekening



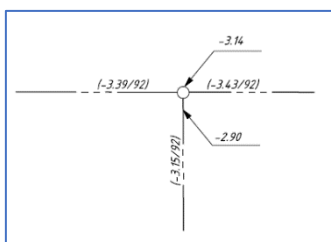
Figuur 15 **Uitleg:** Aanlegpeil aangegeven op de put wil zeggen: alle aansluitingen op -3.14



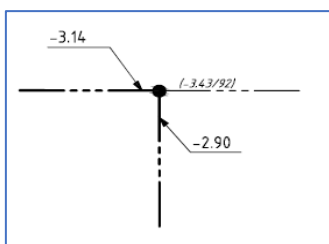
Figuur 16 **Uitleg:** Aanlegpeil -3.14 aangegeven op de put wil zeggen: alle aansluitingen op -3.14, behalve degene die afzonderlijk zijn aangegeven. Dat is dus het projectpeil -2.90 (pijlje iets naast de put tekenen).



Figuur 17 **Uitleg:** Schouwpeilen met jaartal aan te geven evenwijdig aan het riool. Elke aansluiting apart vermelden. Het projectpeil (zie 2.3) wordt cursief aangegeven.



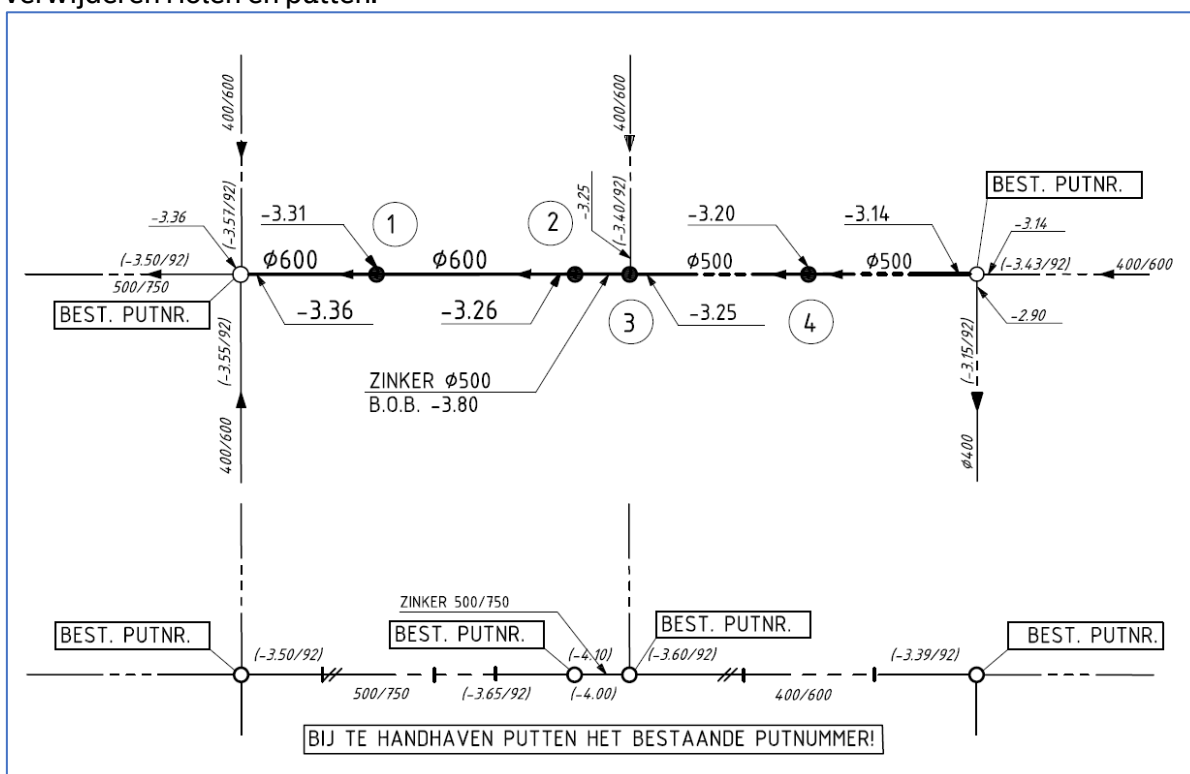
Figuur 18 **Uitleg:** Projectpeilen en schouwpeilen kunnen ook samen worden aangegeven. In dit voorbeeld is dit dus een bestaande riolering en put met projectpeilen op -3.14 (2X) en -2.90 en schouwpeilen uit 1992 op -3.39, -3.43 en -3.15.



Figuur 19 Uitleg: 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. Onduidelijk is in dit voorbeeld het projectpeil van de bestaande (rechter) streng. Beter is het om ook hier het projectpeil te vermelden.

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.

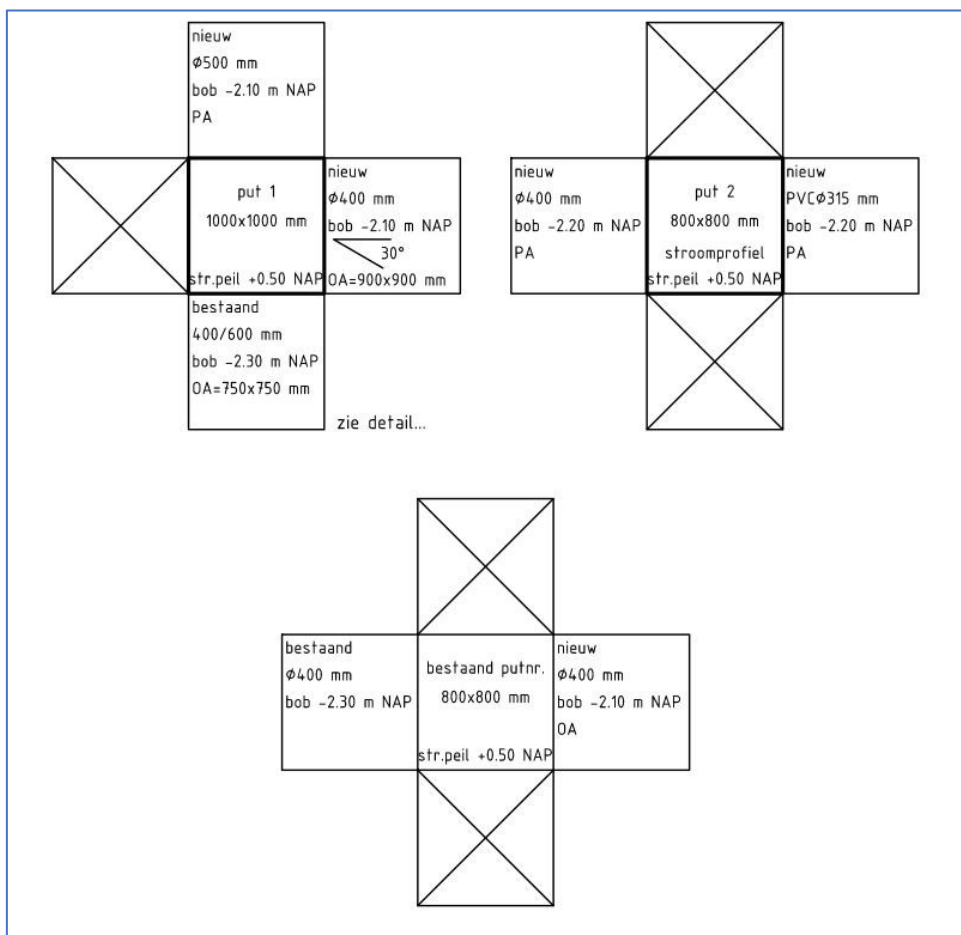


Opmerkingen bij het voorbeeld

- 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



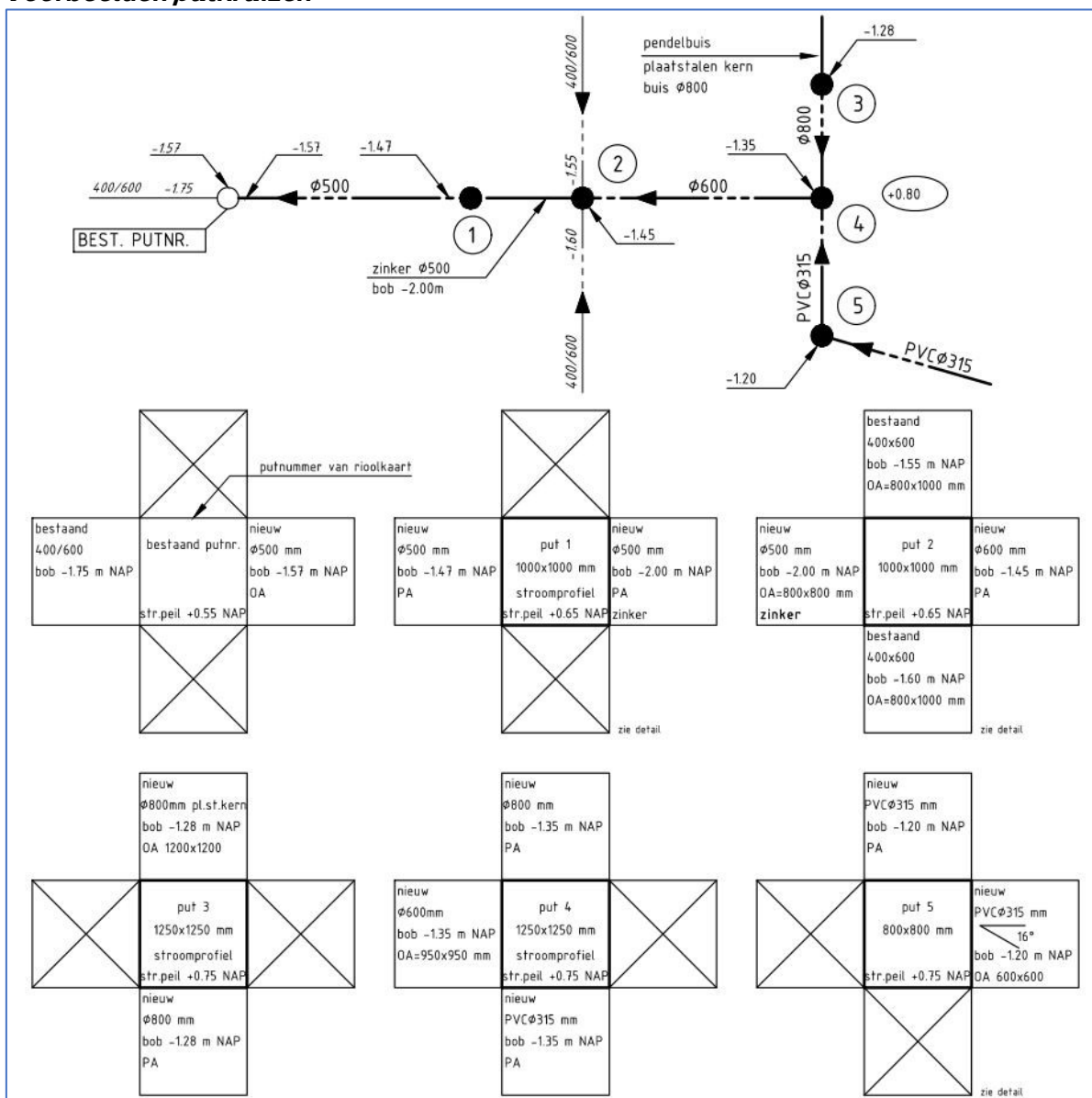
Vermelden in de putkruizen:

- 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 rioleringstekening met de putkruisgegevens maakt de leverancier een puttenstaat en detailtekening waaruit de maatvoeringen van de onderbak en de stapeling van elementen blijken.



Voorbeelden putkruizen



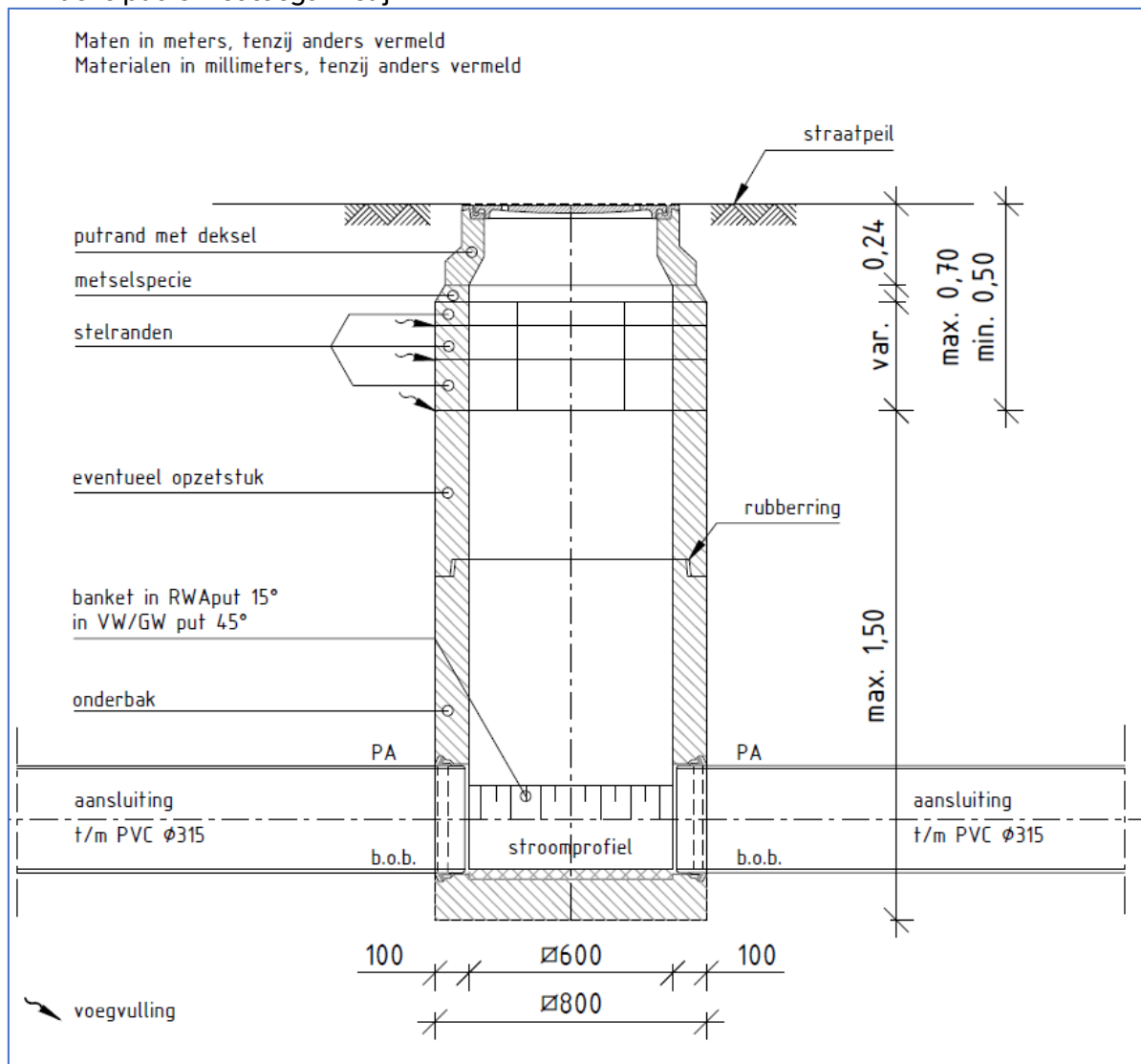
Opmerkingen bij de voorbeelden

Bestaande put:	OA-afmeting in het werk bepalen <i>I</i> 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 <i>I</i> 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 zij aanzichten inspectieputten en putopbouw met onderbak

3.1 Inspectieput 600 x 600 mm

NB: deze put is niet toegankelijk.

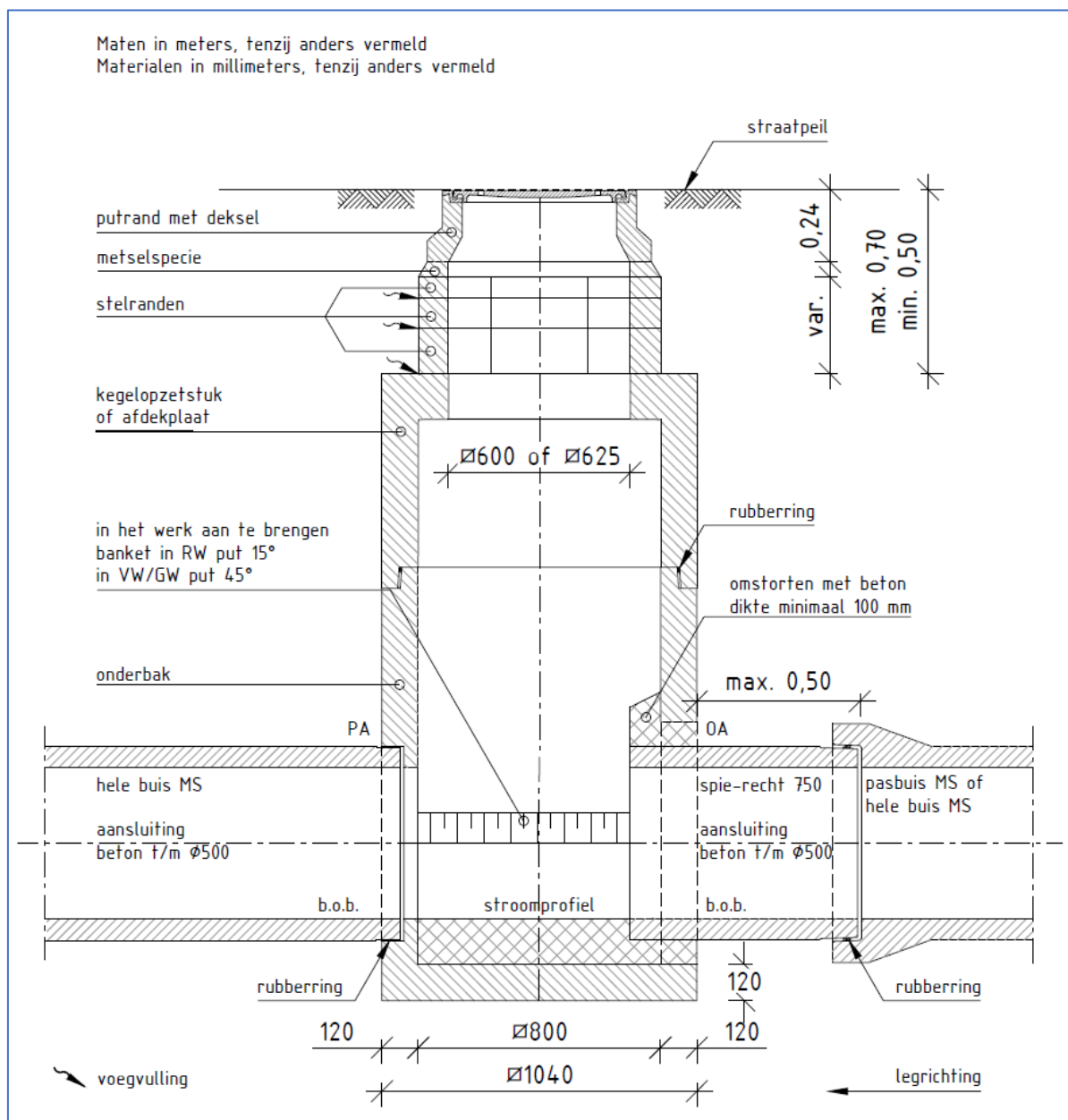


Figuur 20 principedetail putconstructie inw. afmetingen 600x 600 mm doorgaand met twee prefab aansluitingen (pa)

Opmerkingen

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

3.2 Inspectieput 800 x 800 mm

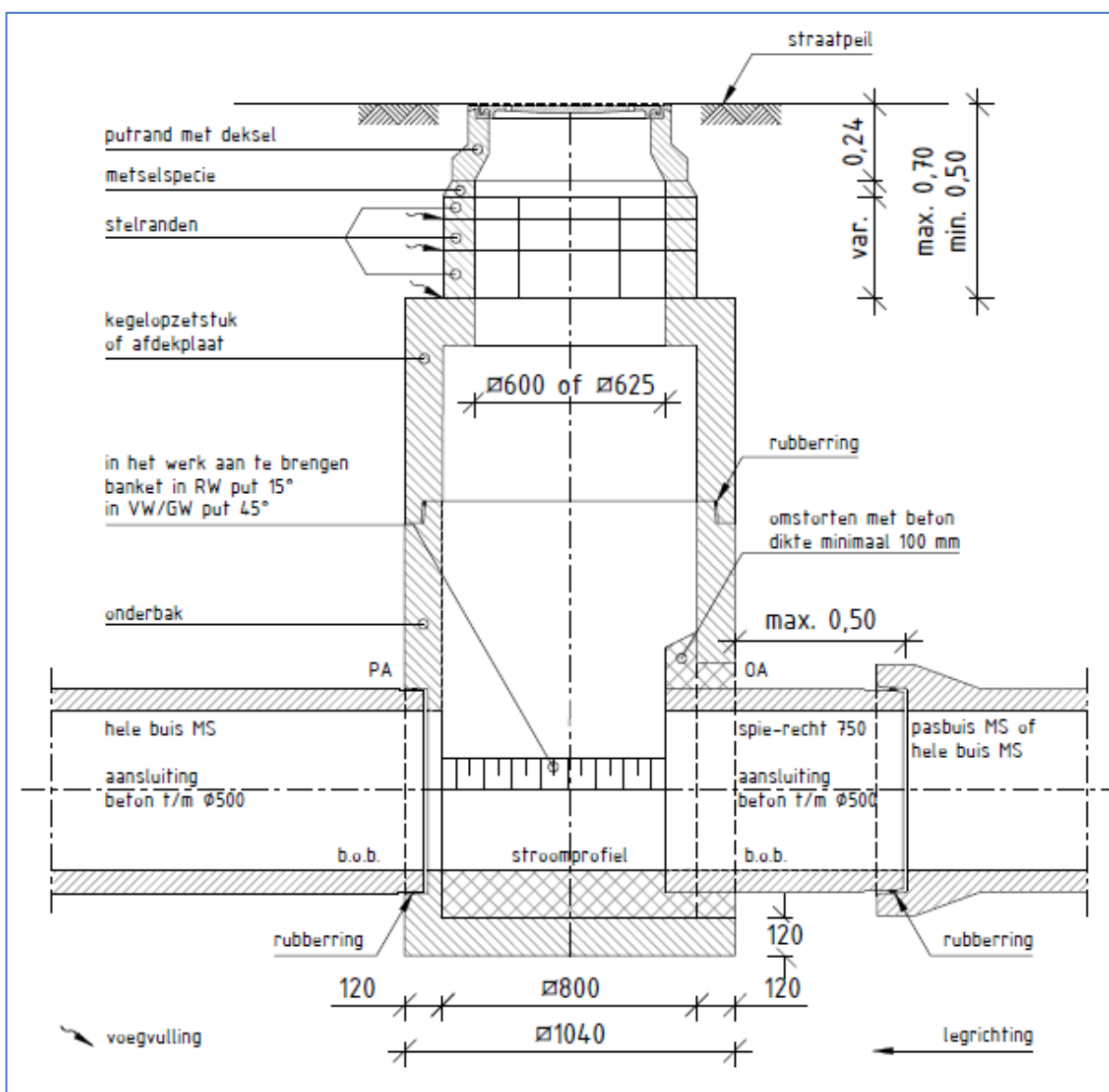


Figuur 21 Principedetail putconstructie inw. 800 x 800 mm met een prefab aansluiting (pa) en een overmaatse aansluiting (oa)

Opmerkingen

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

3.3 Inspectieput 1000 x 1000 mm

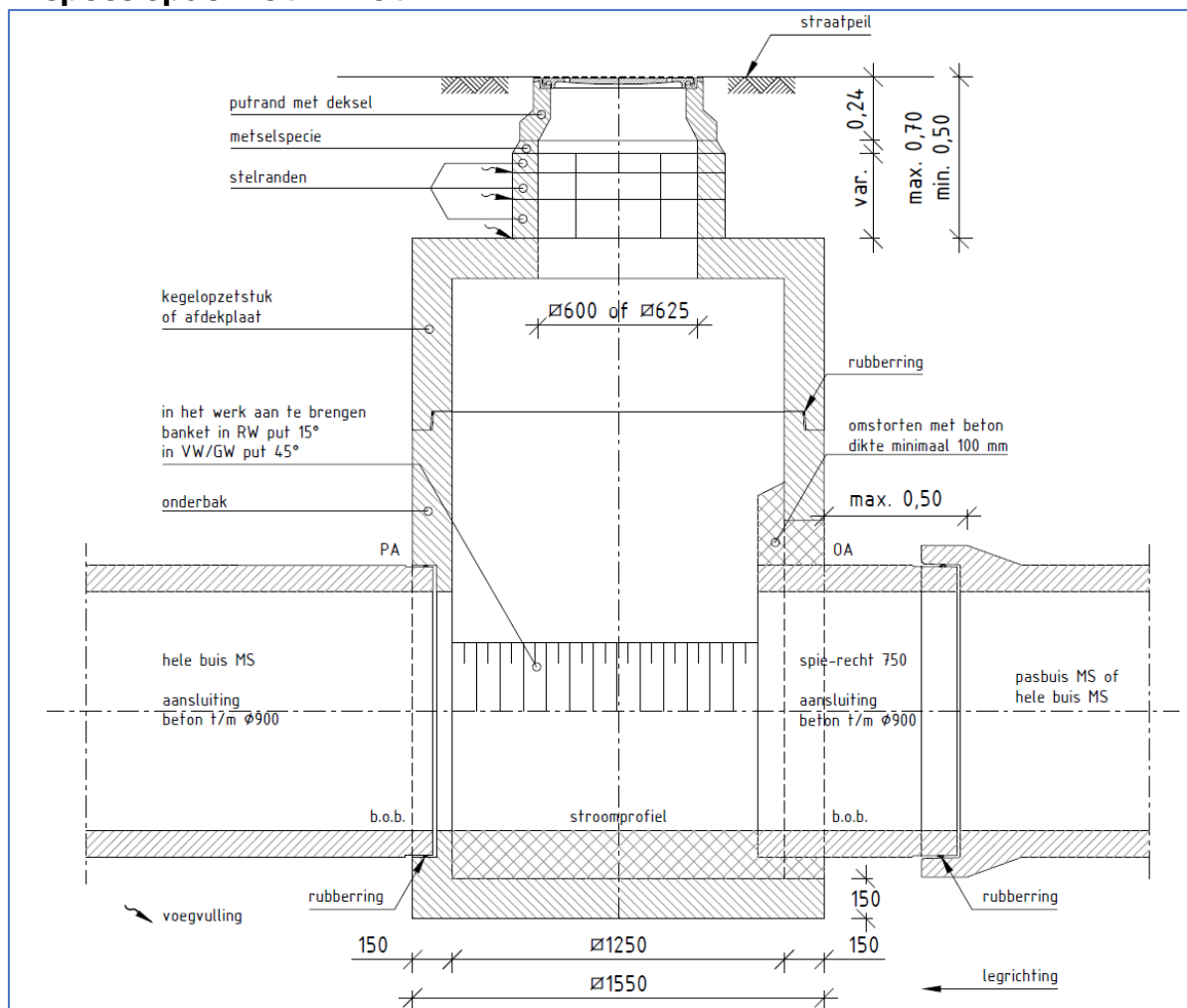


Figuur 22 Principe detail putconstructie inw. 1000x1000 mm. Met een prefab aansluiting (pa) en een overmaatse aansluiting (oa)

Opmerking

- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.4 Inspectieput 1250 x 1250 mm



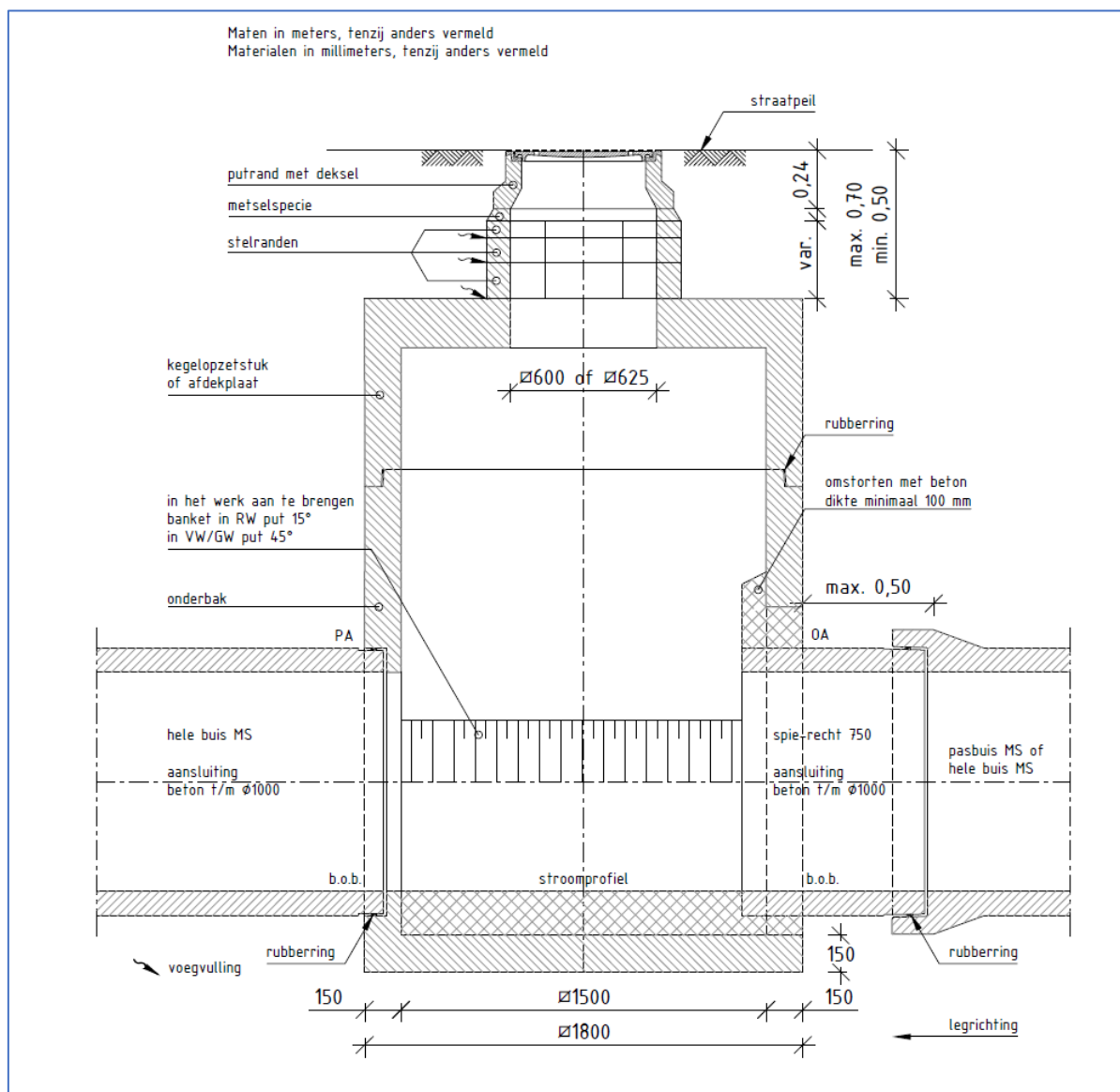
Figuur 23 Principedetail putconstructie inw. 1250 x1250 mm met een prefab aansluiting (pa) en een overmaatse aansluiting (oa)

Opmerking

- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.



3.5 Inspectieput 1500 x 1500 mm

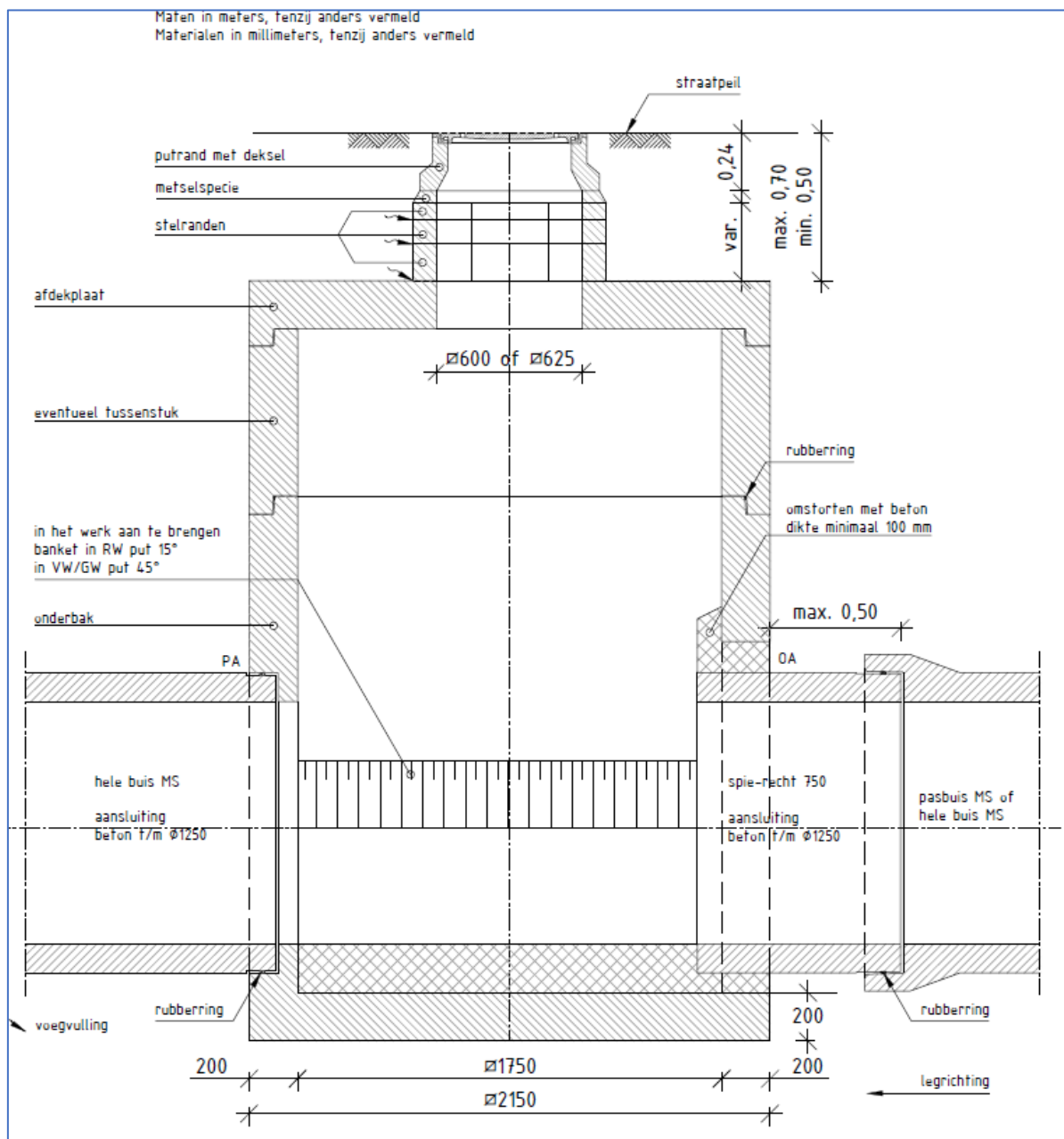


Figuur 24 Principedetail putconstructie inw. 1500x1500 mm met een prefab aansluiting (pa) en een overmaatse aansluiting (oa)

Opmerking

- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.6 Inspectieput 1750 x 1750 mm

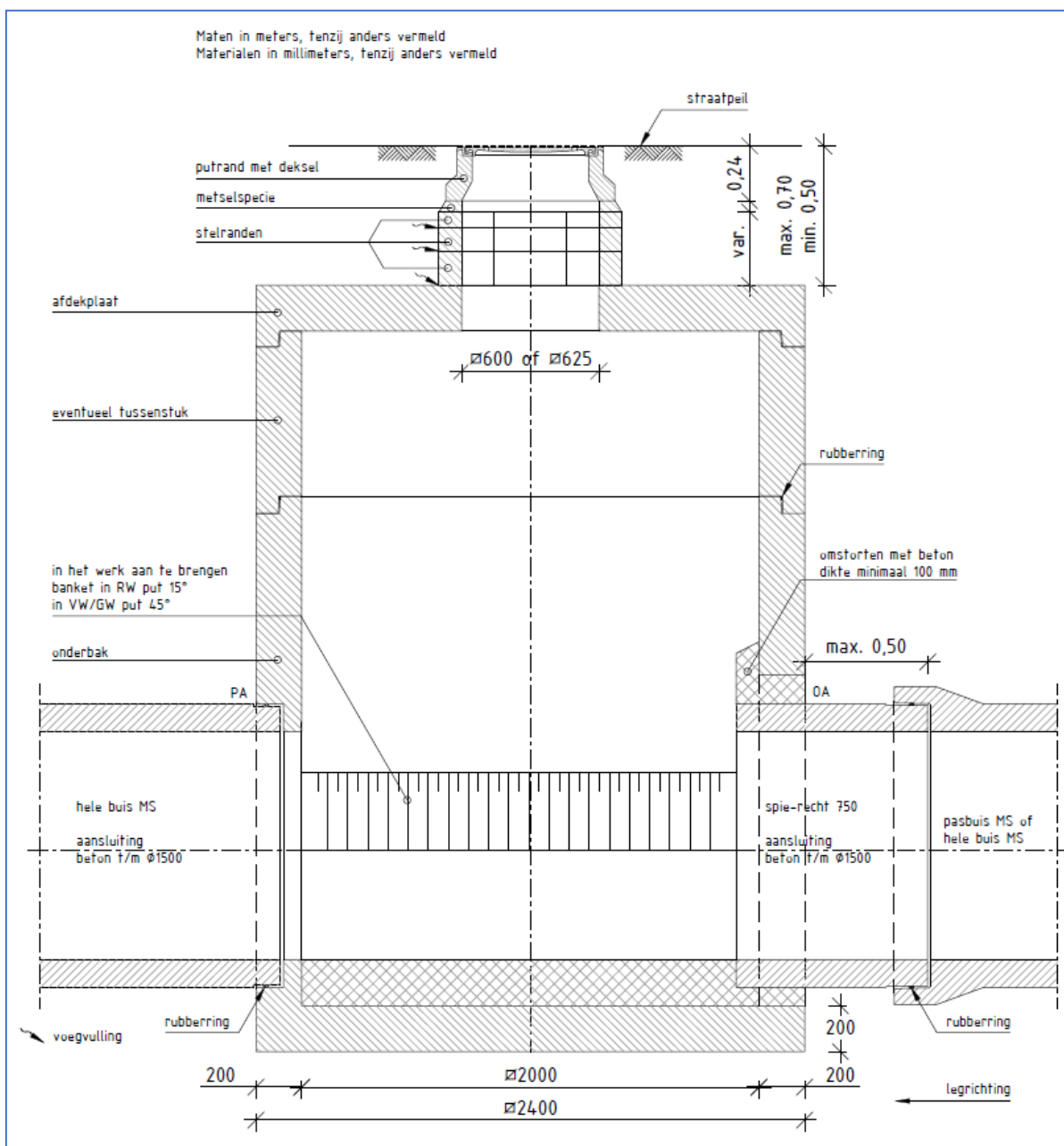


Figuur 25 Principedetail putconstructie inw. 1750x1750 mm met een prefab aansluiting (pa) en een overmaatse aansluiting (oa)

Opmerking

- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.7 Inspectieput 2000 x 2000 mm

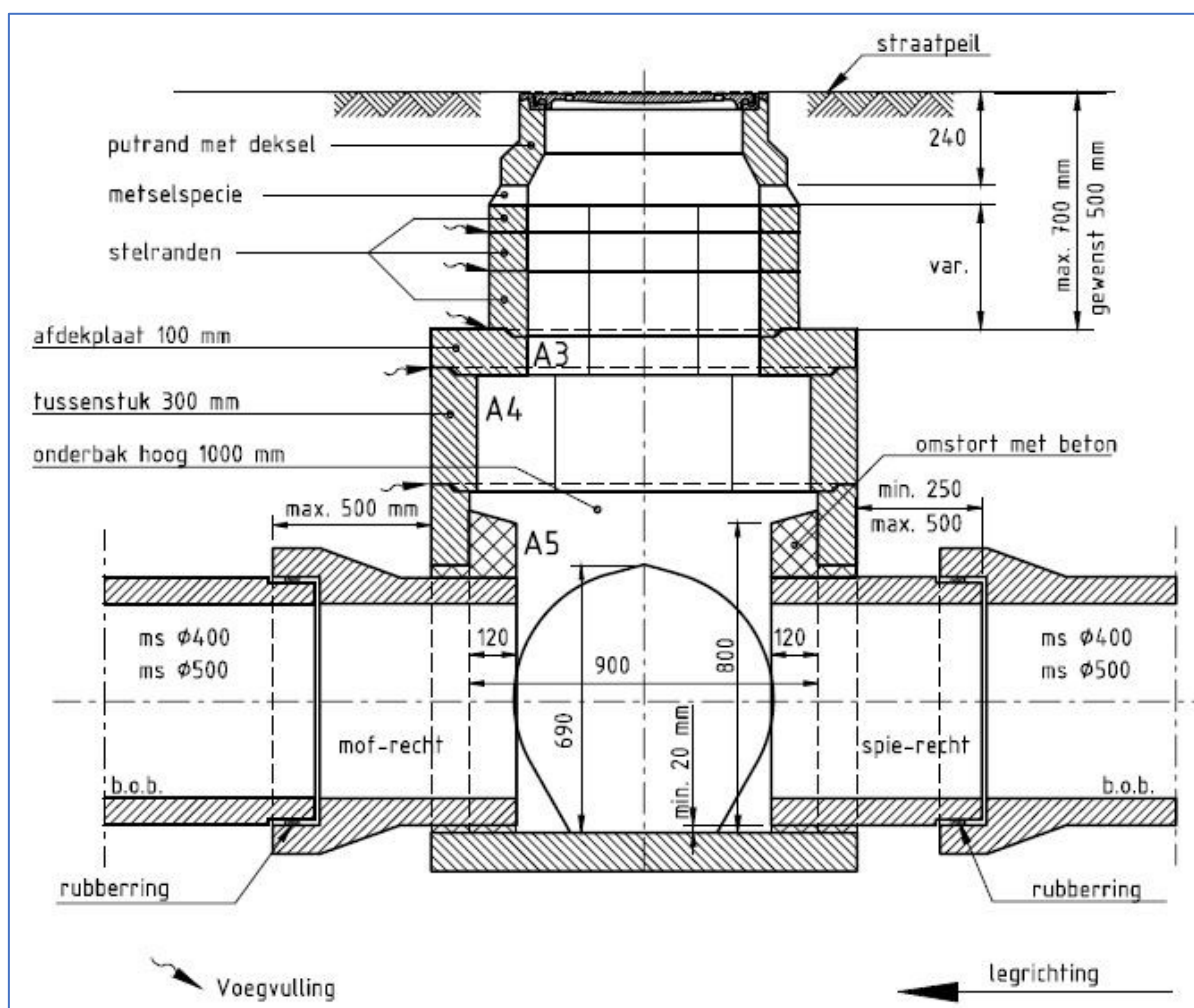


Figuur 26 Principedetail putconstructie inw. 2000x2000 mm met een prefab aansluiting (pa) en een overmaatse aansluiting (oa)

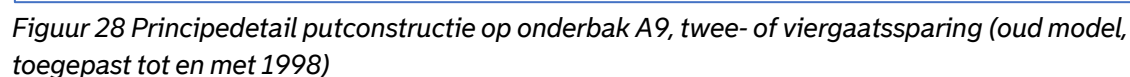
Opmerking

- Bij OA stroomprofiel in het werk maken.

3.8 Putopbouw op onderbak A5, oud model

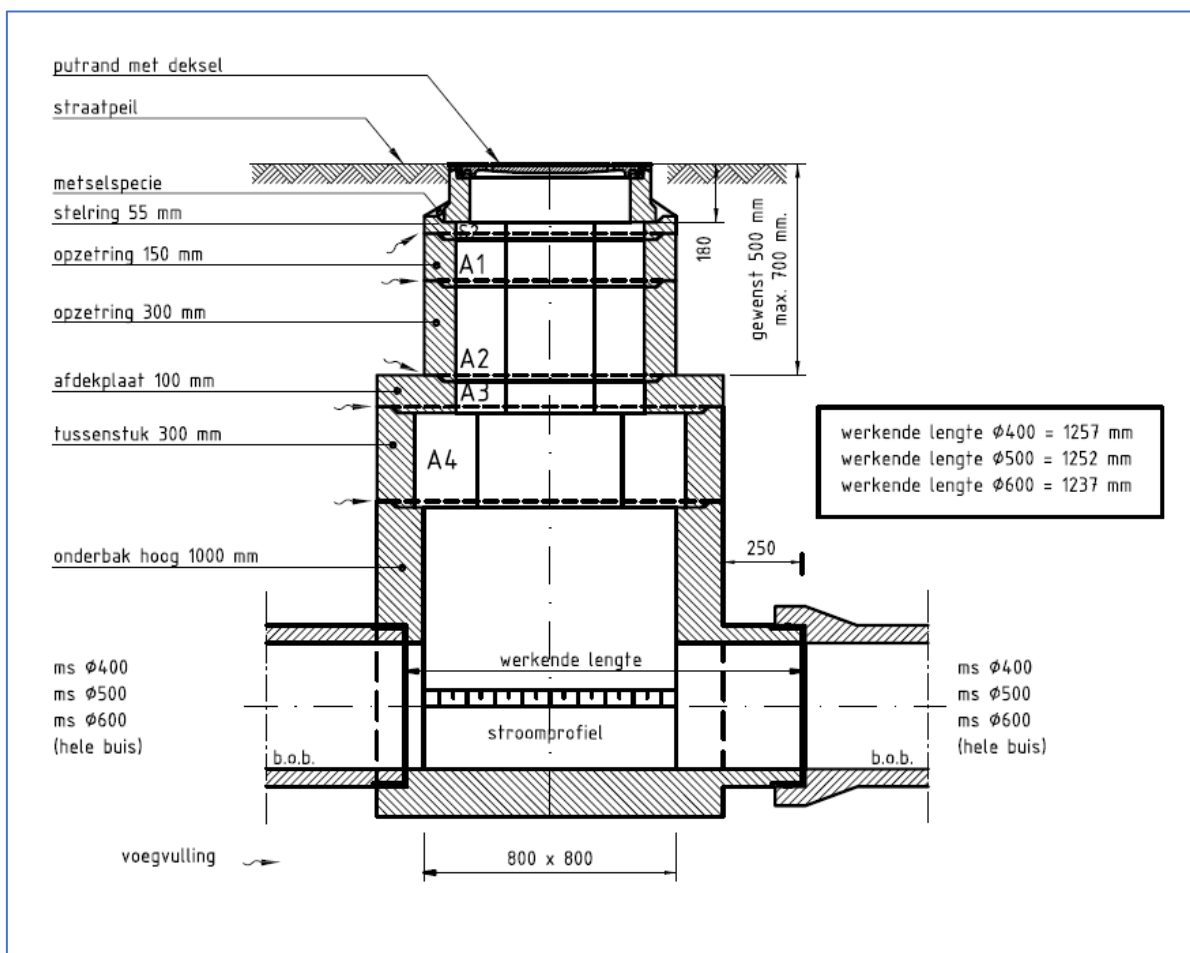


Figuur 27 principedetail putconstructie op onderbak A5, twee- of viergaatssparing (oud model, toegepast tot en met 1998)



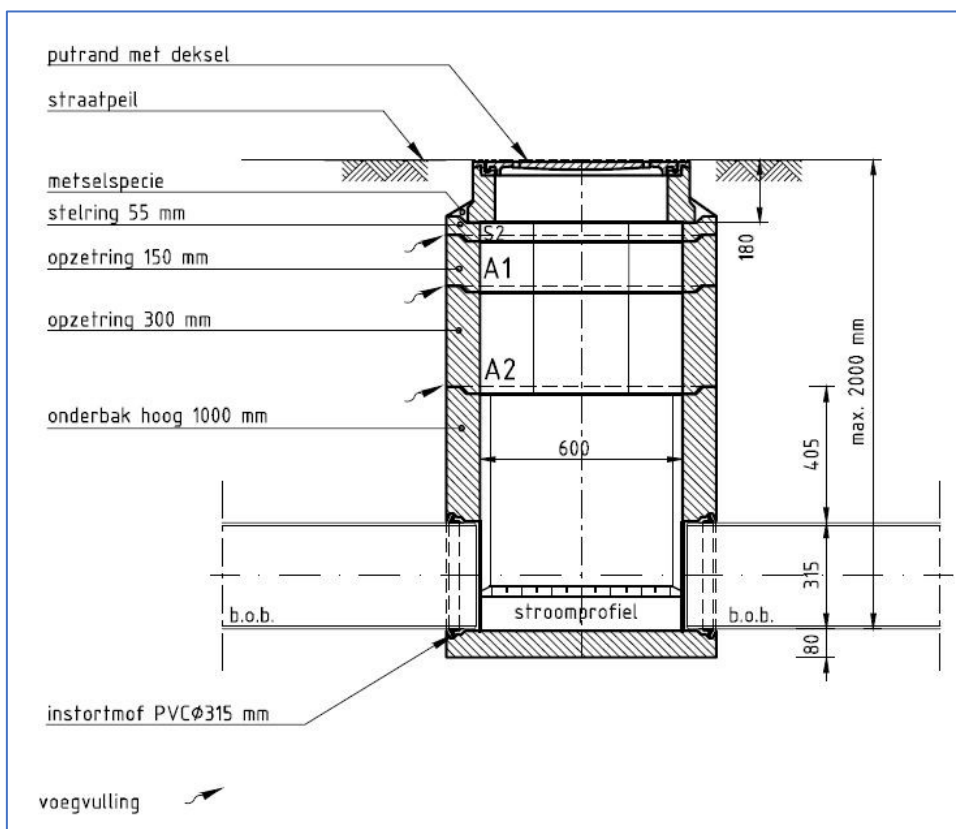


3.10 Putopbouw op onderbak doorgaand MS Ø 400, Ø 500, Ø 600 mm, oud model



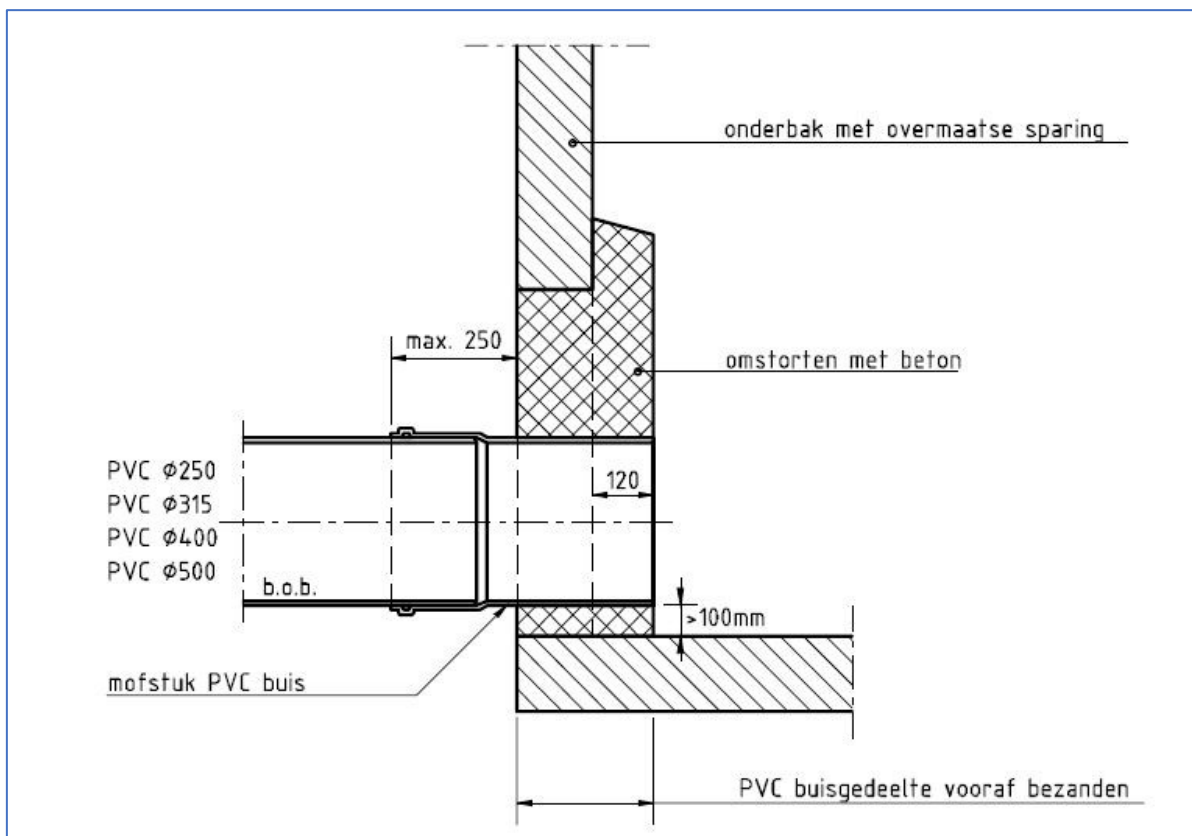
Figuur 29 Principe putconstructie op onderbak met door gaande mof - spieaansluiting Ø 400, Ø 500, Ø 600 (oud model, toegepast tot en met 1998)

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



Figuur 30 Principe putconstructie op onderbak met doorgaande aansluiting PVC Ø 315 mm (oud model, toegepast tot en met 1998)

3.12 Aansluiting PVC-buis op sparing van onderbak



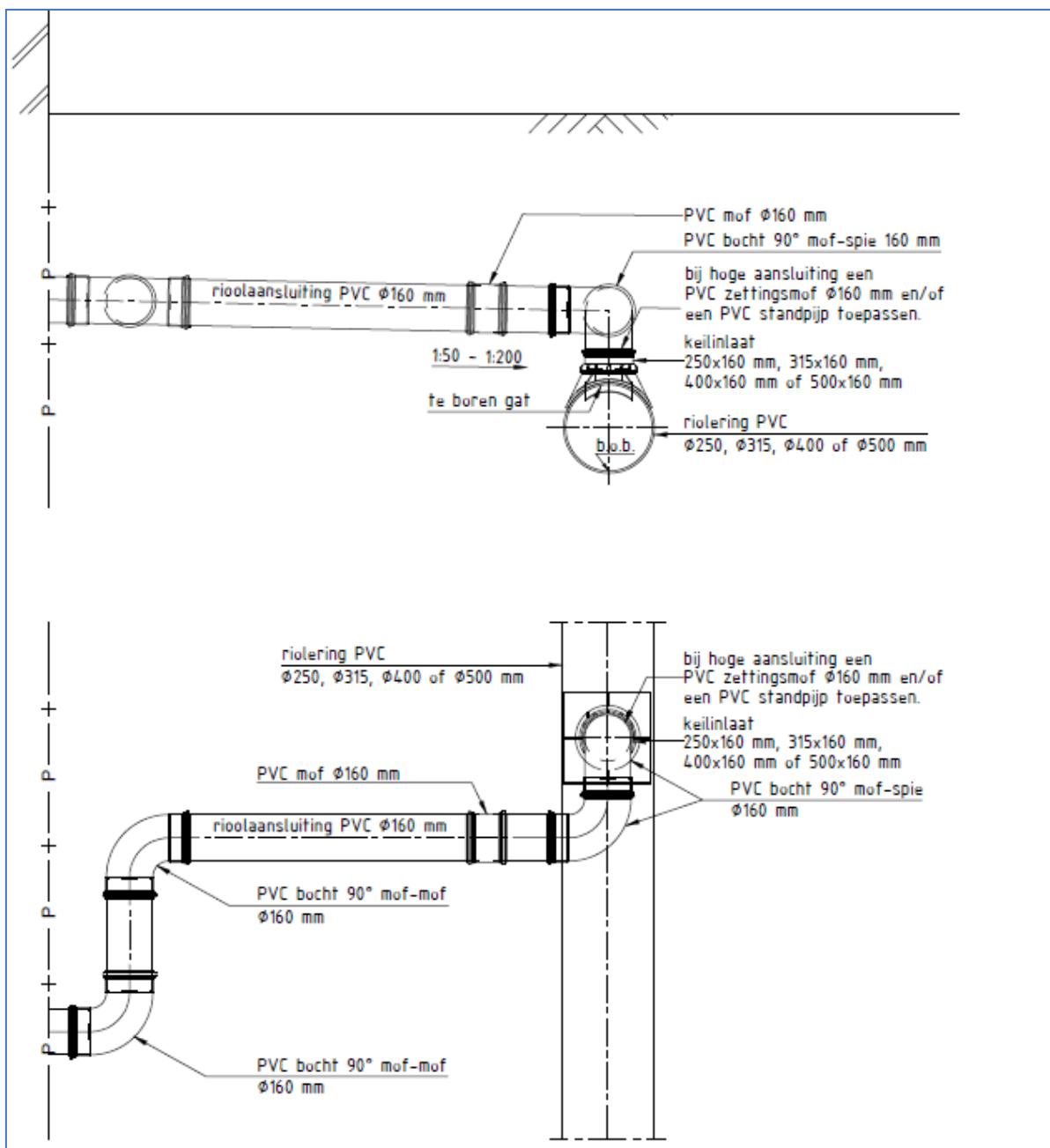
Figuur 31 aansluiting PVC buis op sparing van onderbak

Opmerkingen

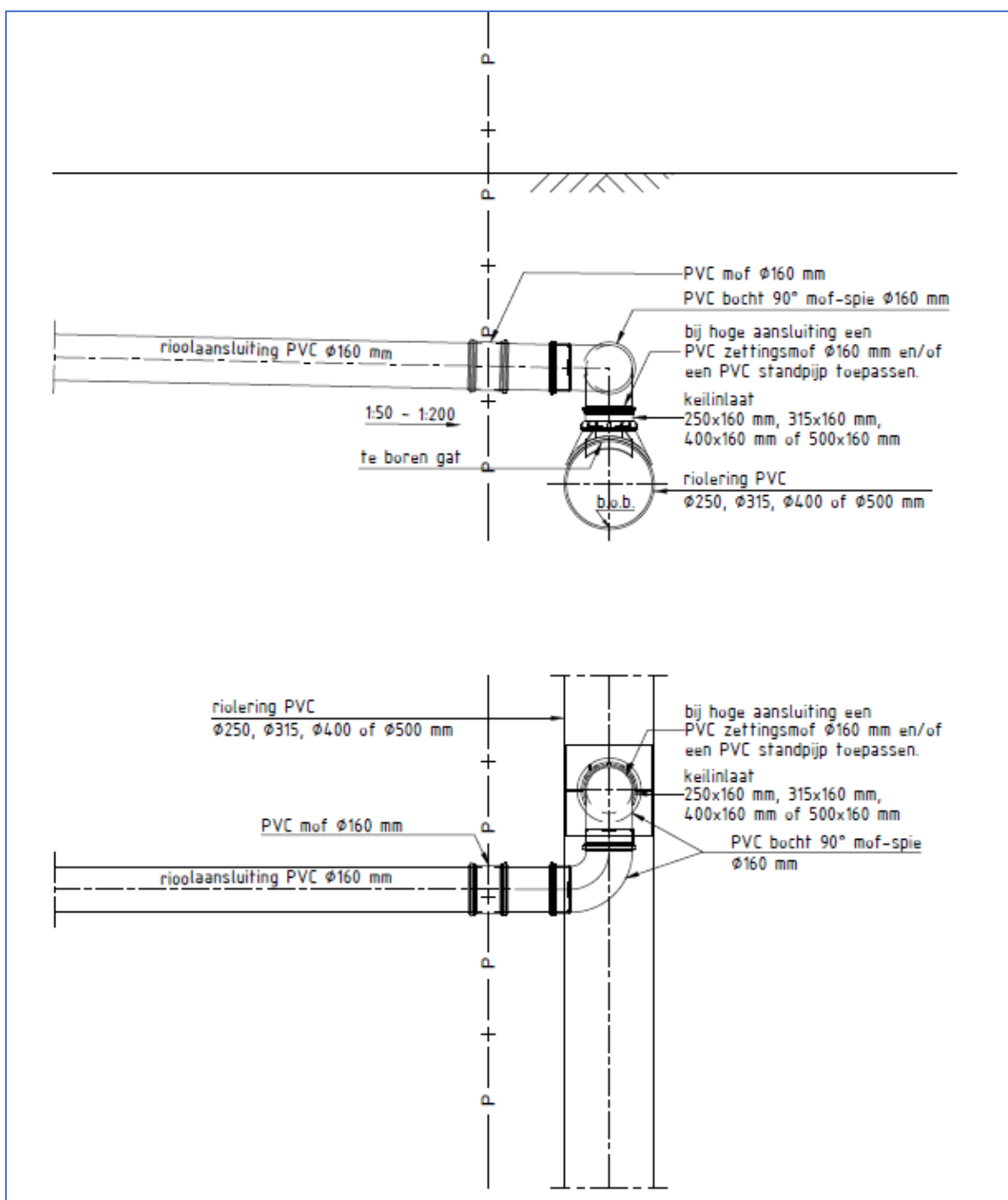
- Specie hecht niet aan PVC. Ook niet aan geruwd PVC. Daarom is het noodzakelijk het in te storten PVC buisgedeelte te bezanden, d.w.z. vooraf dik insmeren met PVC-lijm en op de nog natte PVC-lijm droog zand te strooien. Na droging ontstaat een "steenachtige" huid op de PVC, die goed is in te storten.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

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

4.1 Bovenaansluiting op PVC riolering (zij- en bovenaanzicht)



Figuur 32 Detail riol bovenaansluiting op PVC riol – erfgrans op gevel

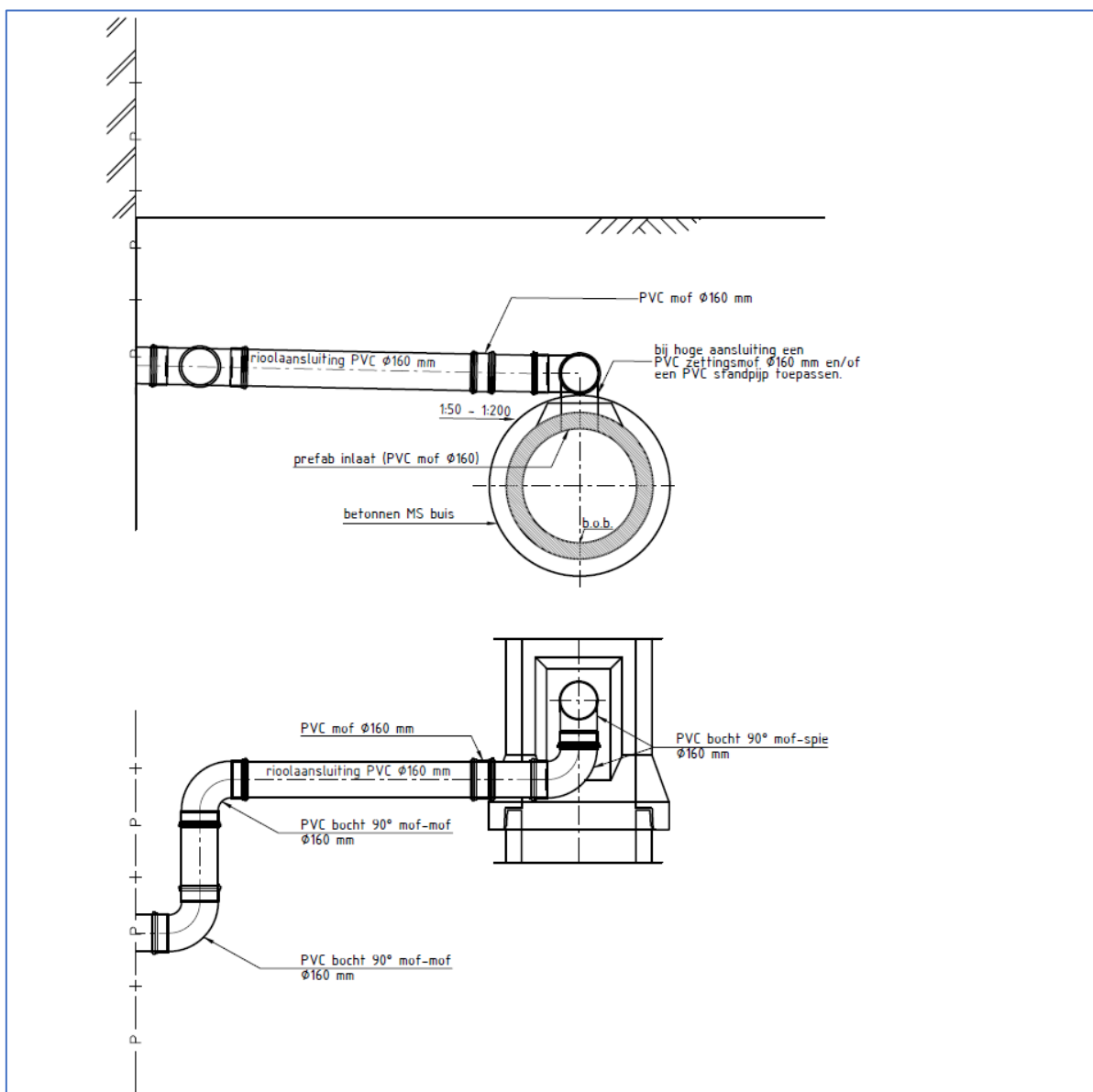


Figuur 33 Detail riool bovenaansluiting op PVC riool – erfgrans op tuin

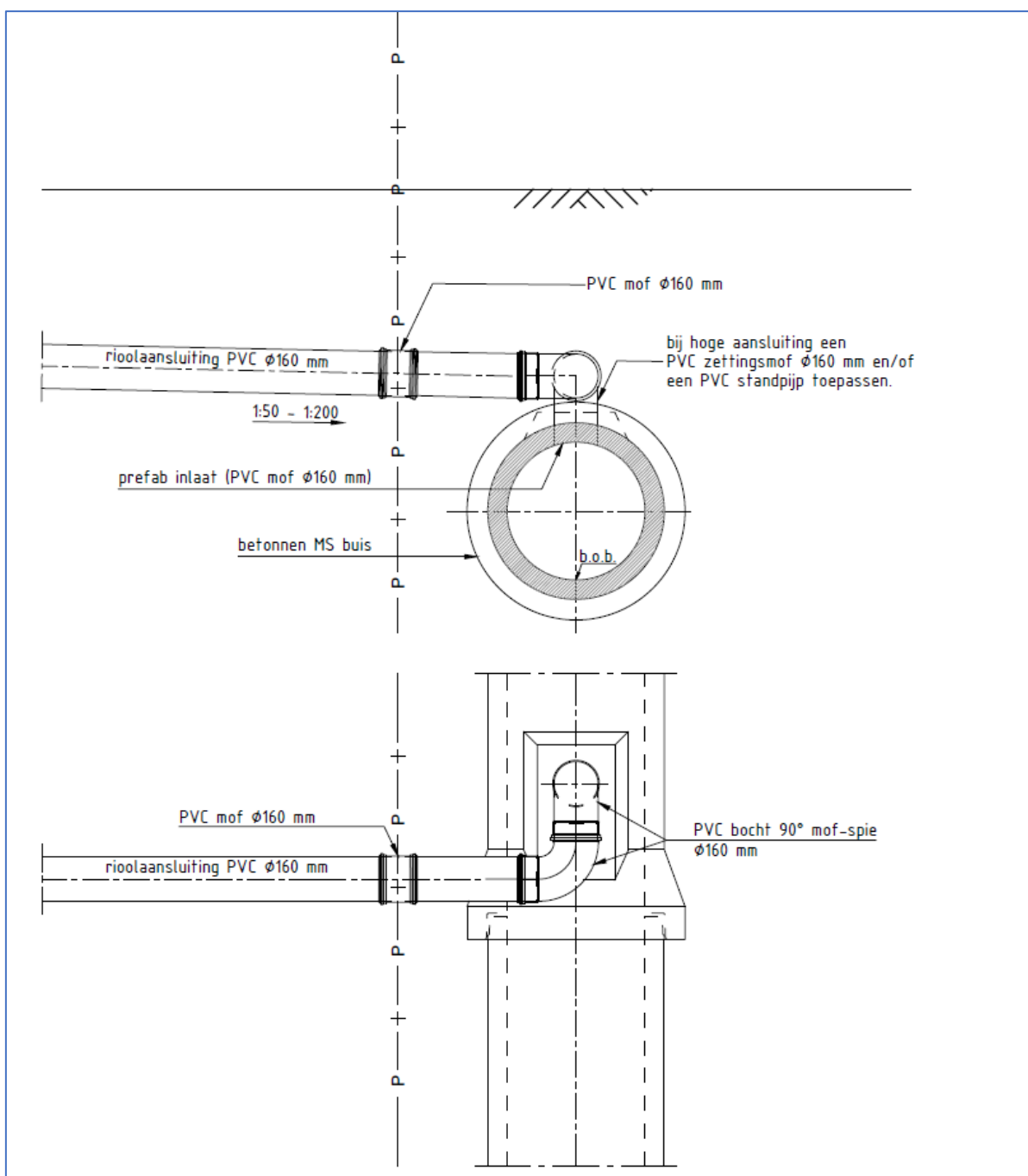
Opmerking

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

4.2 Bovenaansluiting met PVC bocht op betonnen buis



Figuur 34 Detail riool boven aansluiting op betonnen riool, erfgrans op gevel

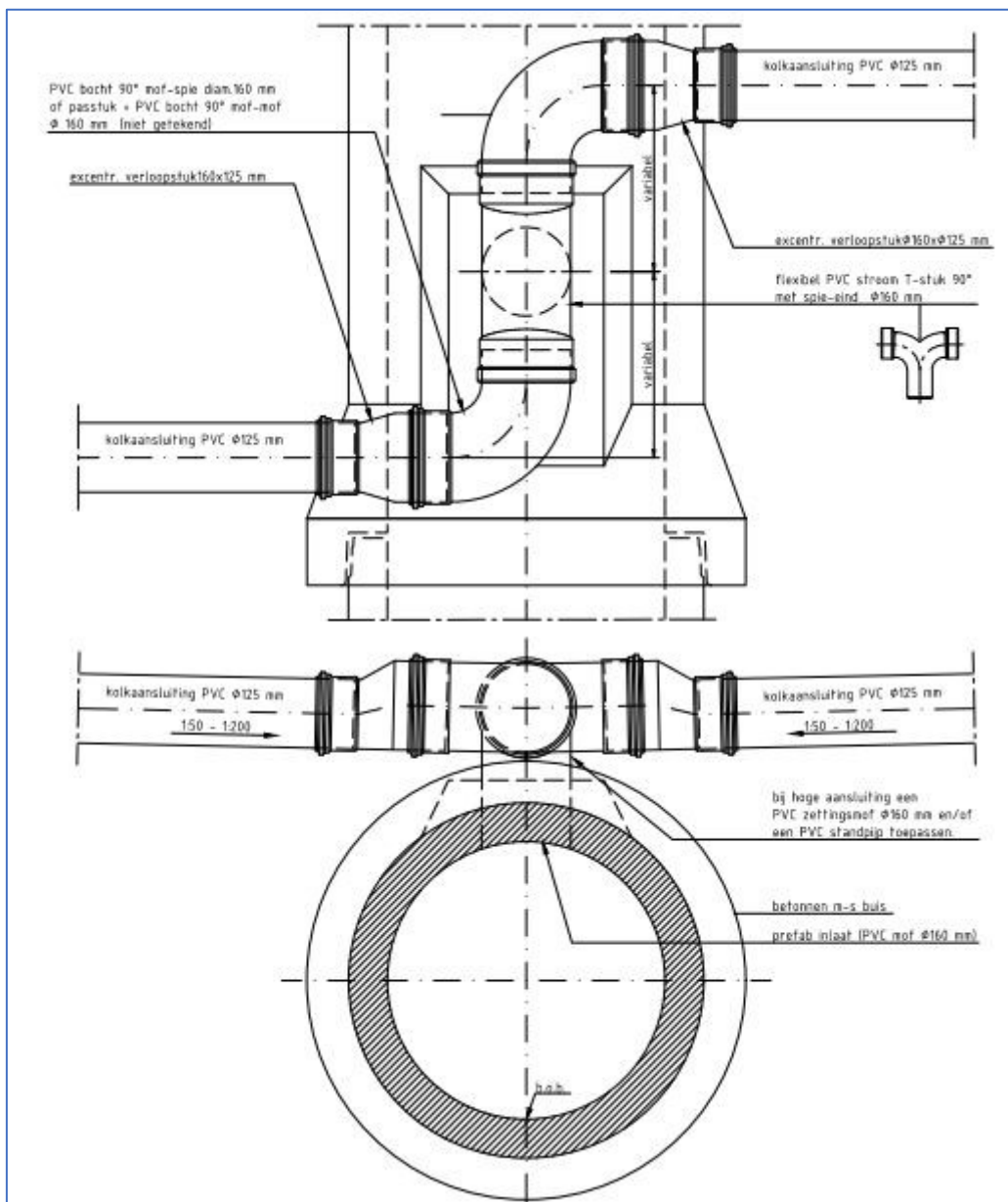


Figuur 35 Detail riool bovenaansluiting op betonnen riool, erfgrans op tuin

Opmerking

- Zettingsmoffen kunnen een zetting toestaan van 100 mm.

4.3 Bovenaansluiting met PVC stroom T-stuk op betonnen buis (alleen voor kolkaansluitingen)



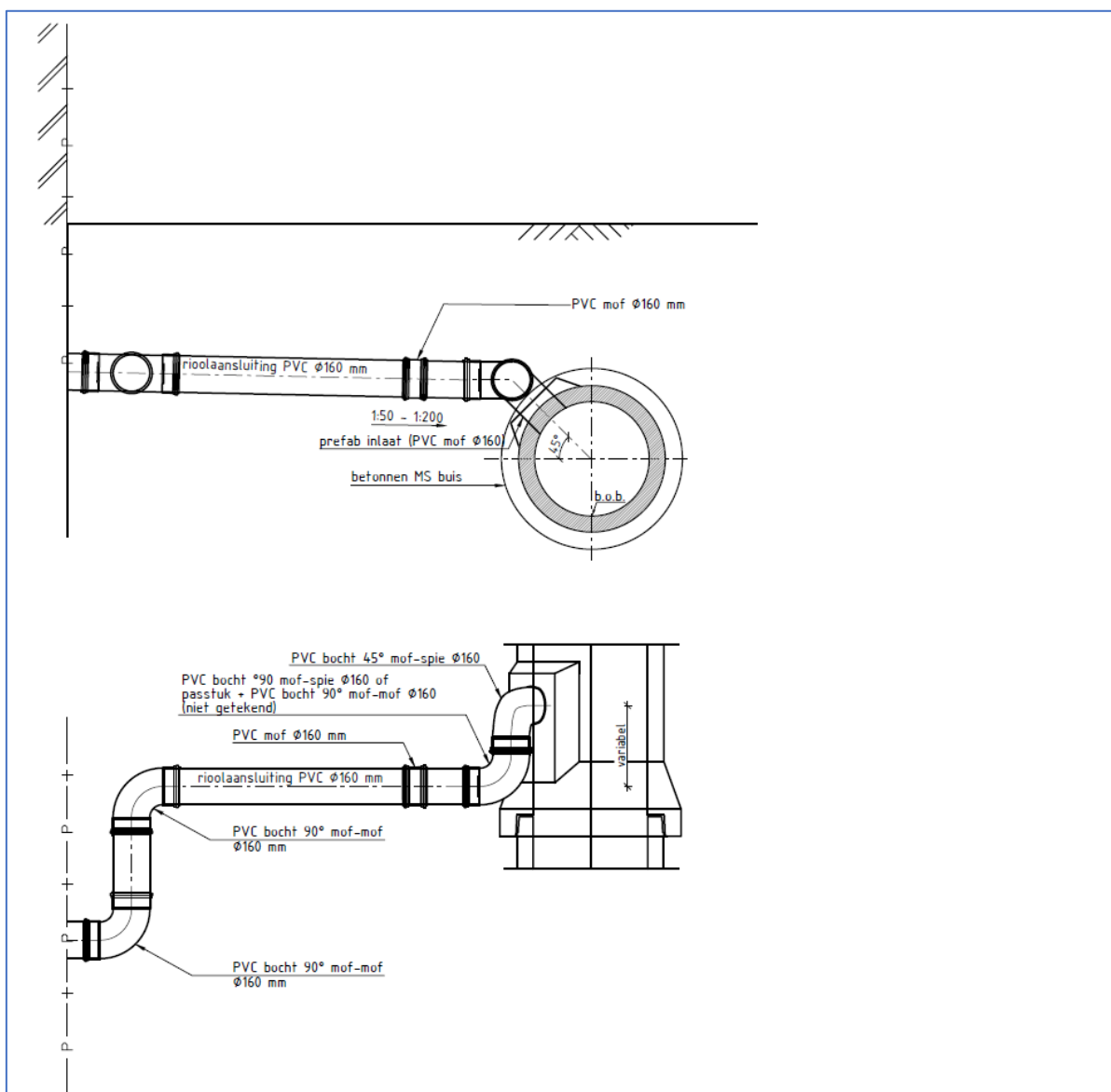
Figuur 36 Bovenaansluiting met PVC Stroom T-Stuk op Ms Buizen (Alleen Voor Twee Kolkaansluitingen)

Opmerkingen

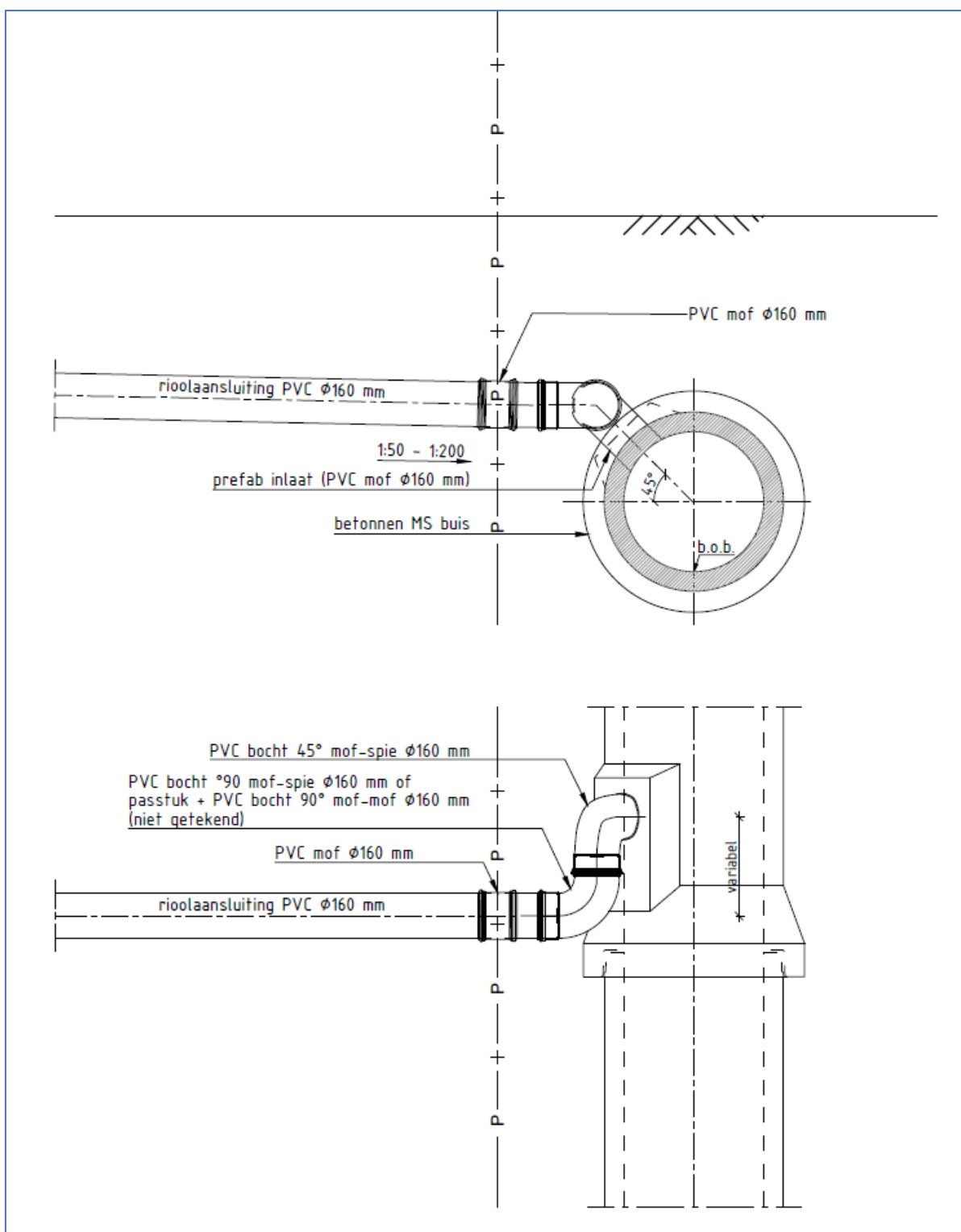
- PVC stroom T-stukken kunnen een hoekverdraaiing toestaan van max. 12°.
- Op PVC riolering mag het stroom T-stuk als bovenaansluiting haaks geplaatst worden.
- Zettingsmoffen kunnen een zetting toestaan van 100 mm



4.4 Zijaansluiting 45° op betonnen buis

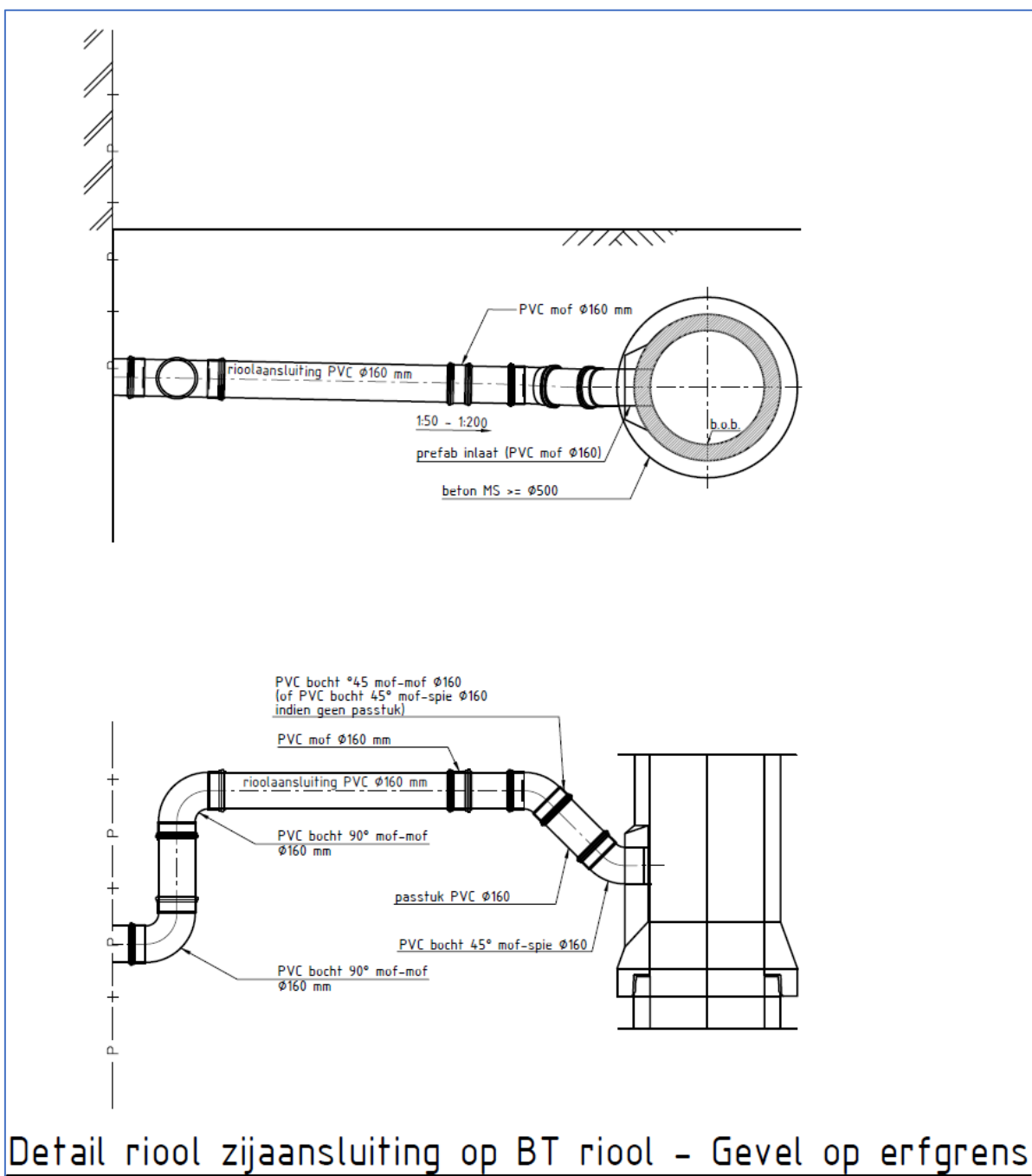


Figuur 37 Detail riool zijaansluiting 45 graden op betonnen riool, erfgrens op gevel.

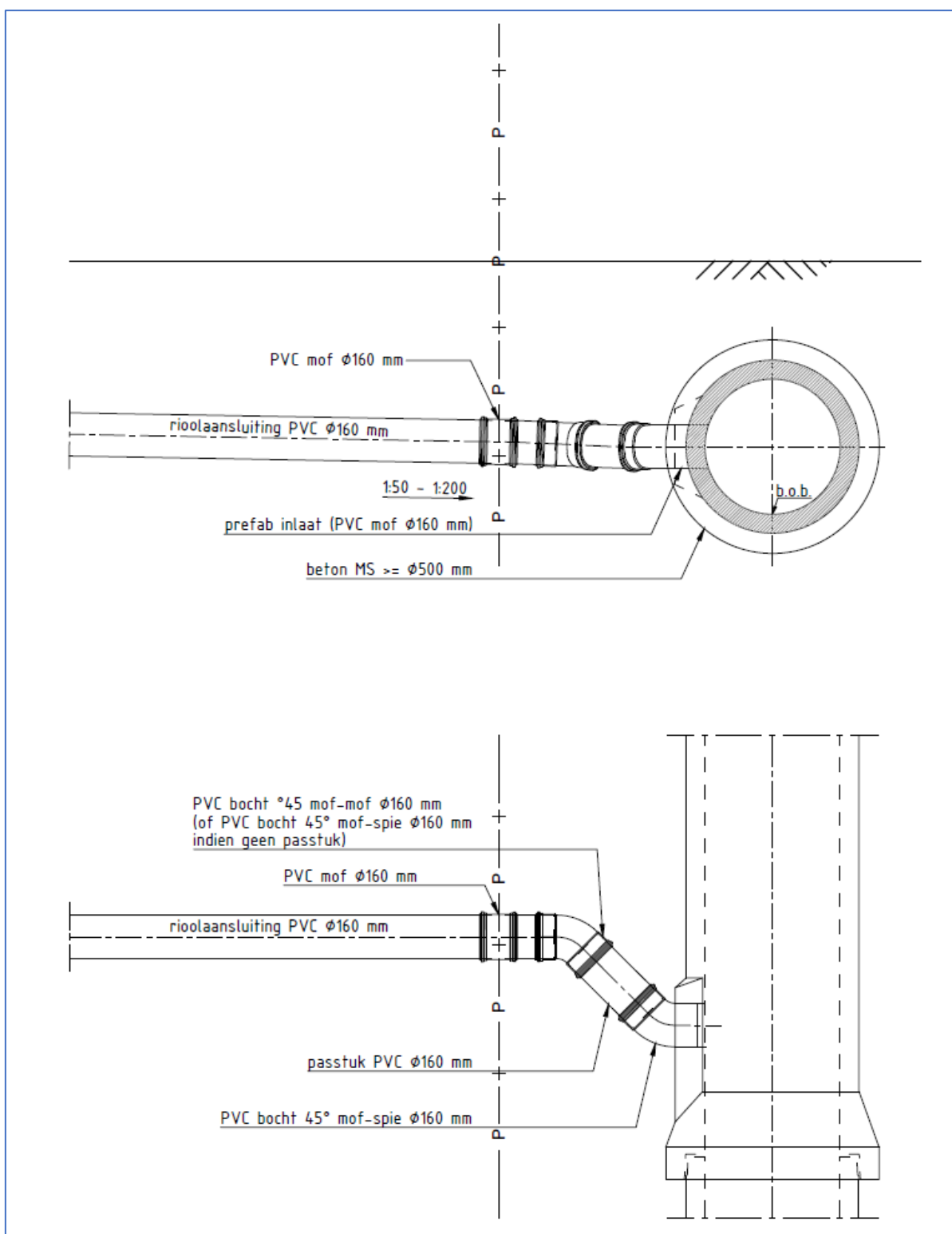


Figuur 38 Detail riool zijaansluiting 45 graden op betonnen riool, erfgrans op tuin.

4.5 Zijaansluiting 90° op betonnen buis



Figuur 39 Detail riool zijaansluiting 90 graden op betonnen riool, erfgrans op gevel.

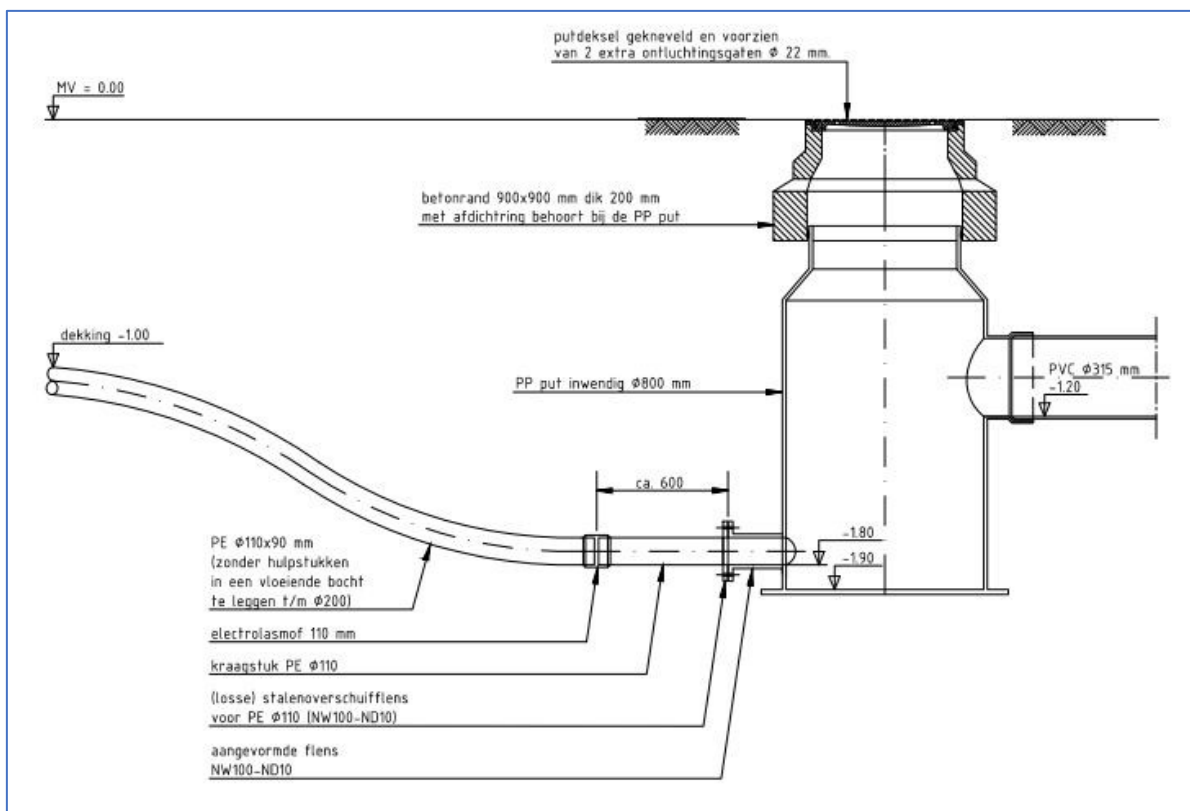


Figuur 40 Detail riool zijaansluiting 90 graden op betonnen riool, erfgrans op tuin.



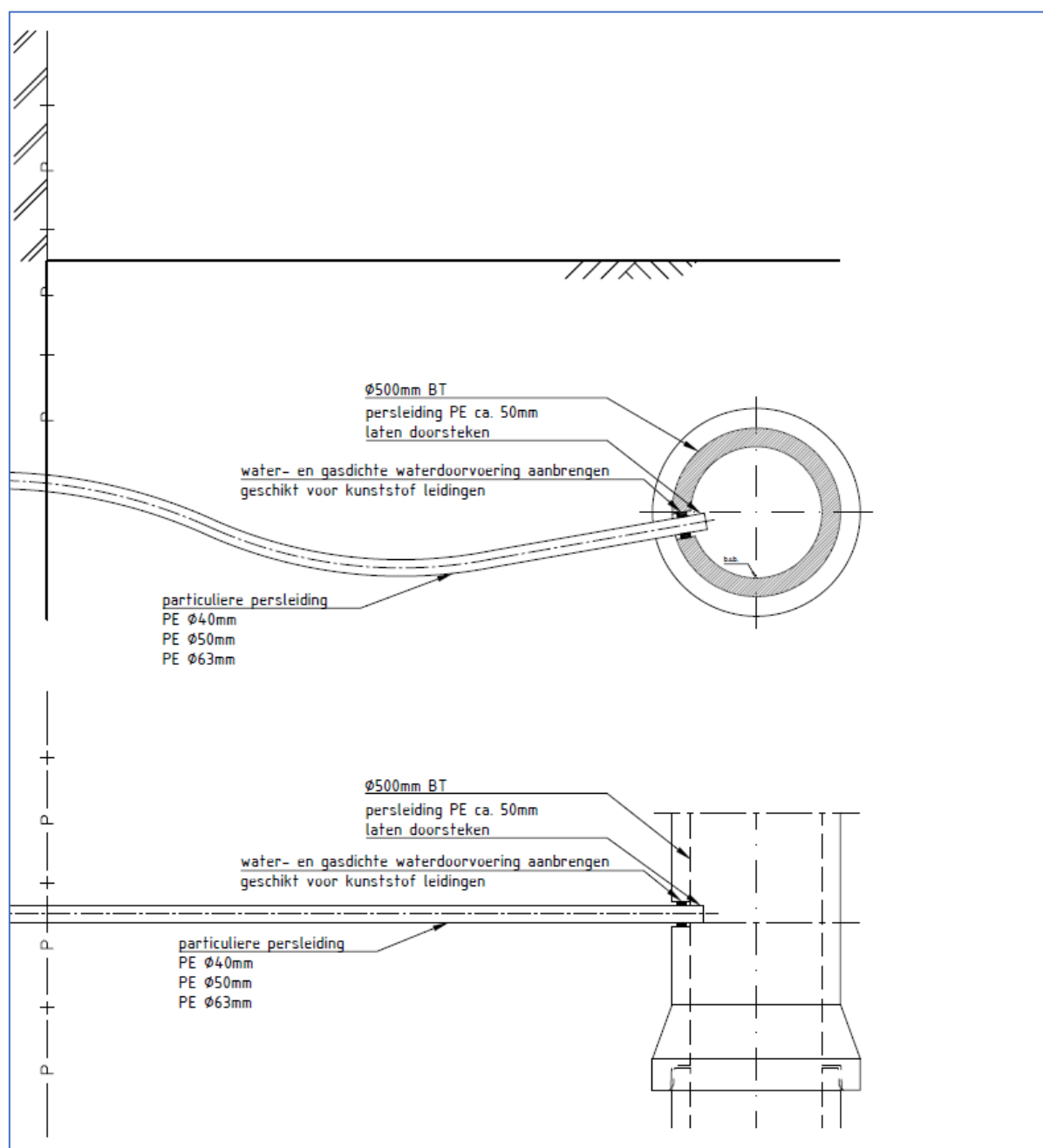
5 Bijlage 5 – Voorbeeld aansluiting persleiding op polypropyleen put

5.1 Aansluiting persleiding op polypropyleen (PP) put



Figuur 42 Aansluiting persleiding op polypropyleen

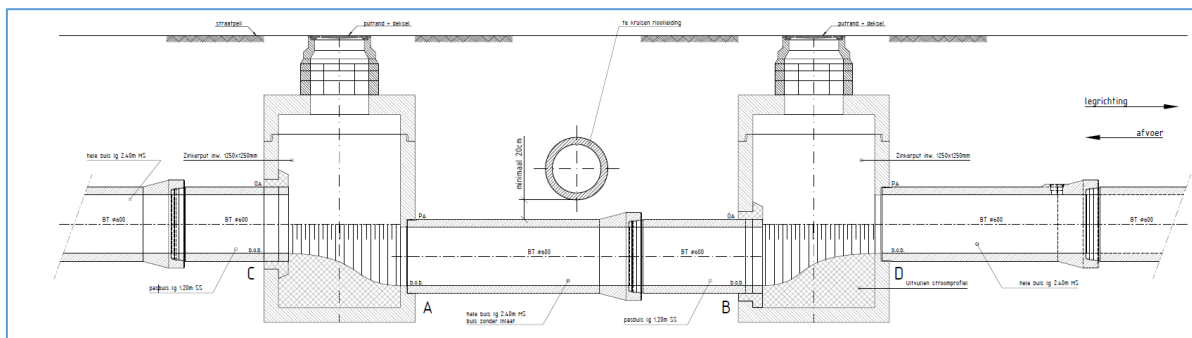
5.2 Aansluiting particuliere persleiding op betonnen rioolbuis



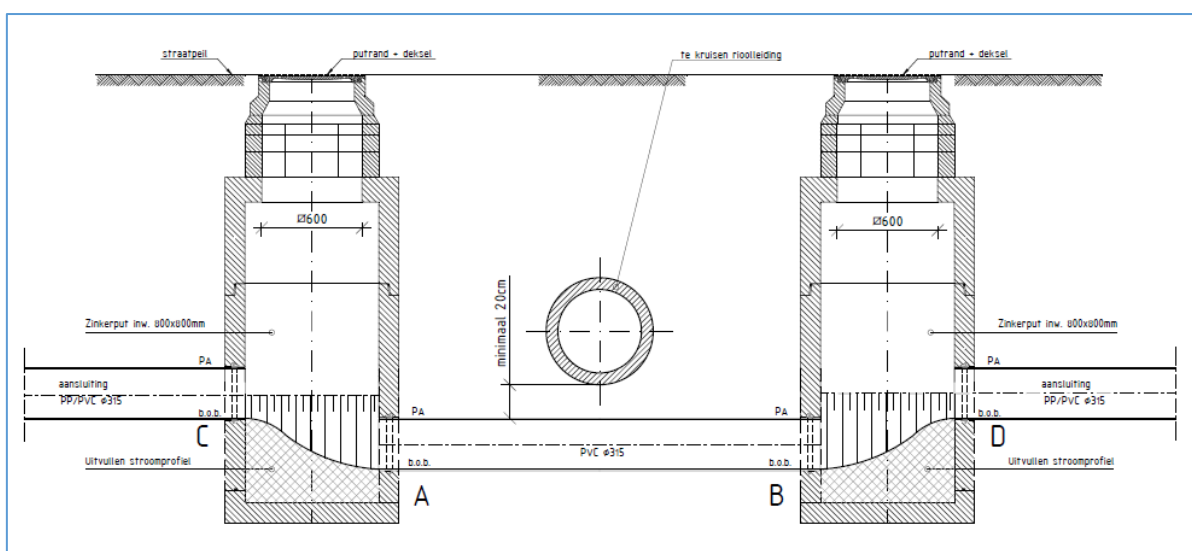
Figuur 43 Detail Persleiding riolaansluiting op betonnen riool

6 Bijlage 6 – Voorbeelden zinkers en kruisingsput

6.1 Voorbeeld detail zinker onder leiding



Figuur 44 Detail zinkerconstructie bij kruising vuilwater en regenwaterriool

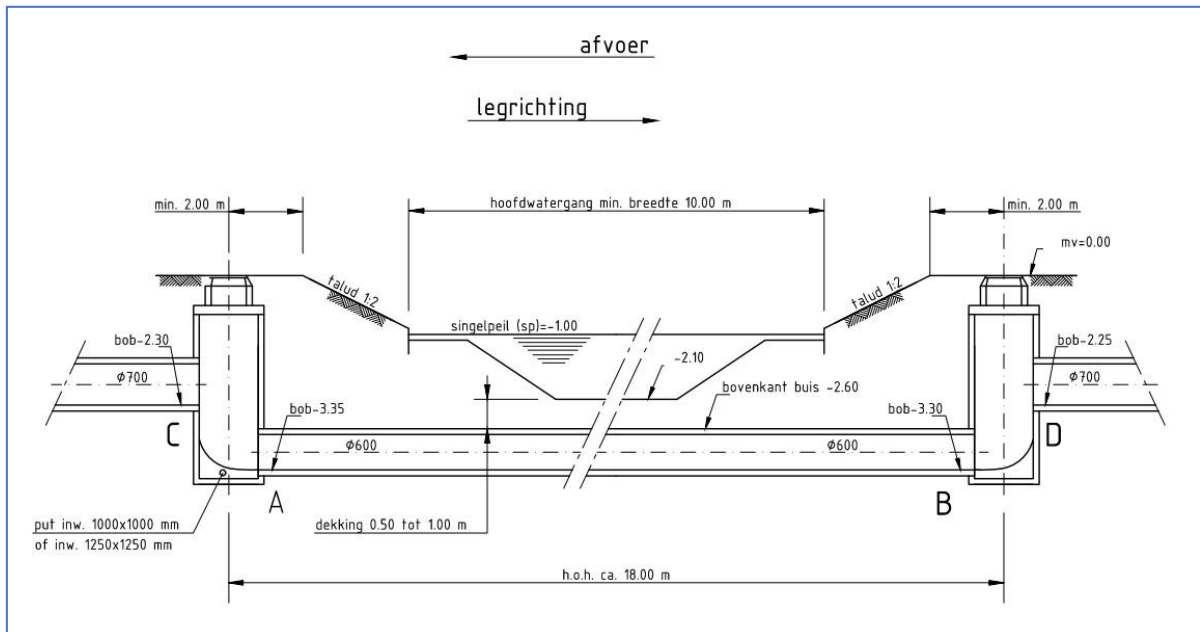


Figuur 45 Detail zinkerconstructie DIT-riool

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 stelringen.
- 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).

6.2 Voorbeeld detail zinker onder watergang



Figuur 46 Principe ontwerp zinker onder hoofdwatgang

Ontwerp (zie figuur hierboven)

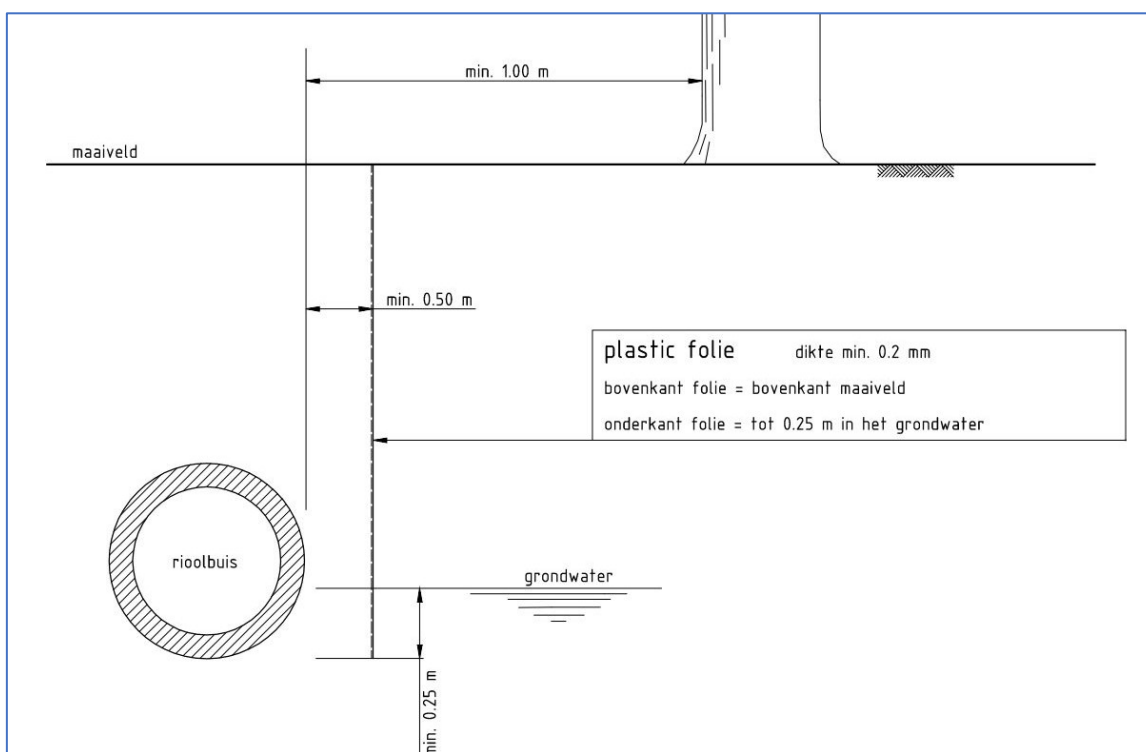
- Dekking bodem watergang - bovenkant zinker: 0,50 tot 1,00 m met eventueel beschermende maatregelen (afhankelijk van het Waterschap);
- Zinkerbuis uitvoeren in gewapend beton met plaatstalen kern, (zonder inlaat) voorgespannen
betonbuizen, staal enz. (na overleg); Een plaatstalen kern is niet nodig bij een gewone watergang (afhankelijk van het Waterschap).
- 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.

7 Bijlage 7 – Voorbeelden wortelschermen

7.1 Voorbeeld mogelijke oplossing: plastic wortelscherm

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

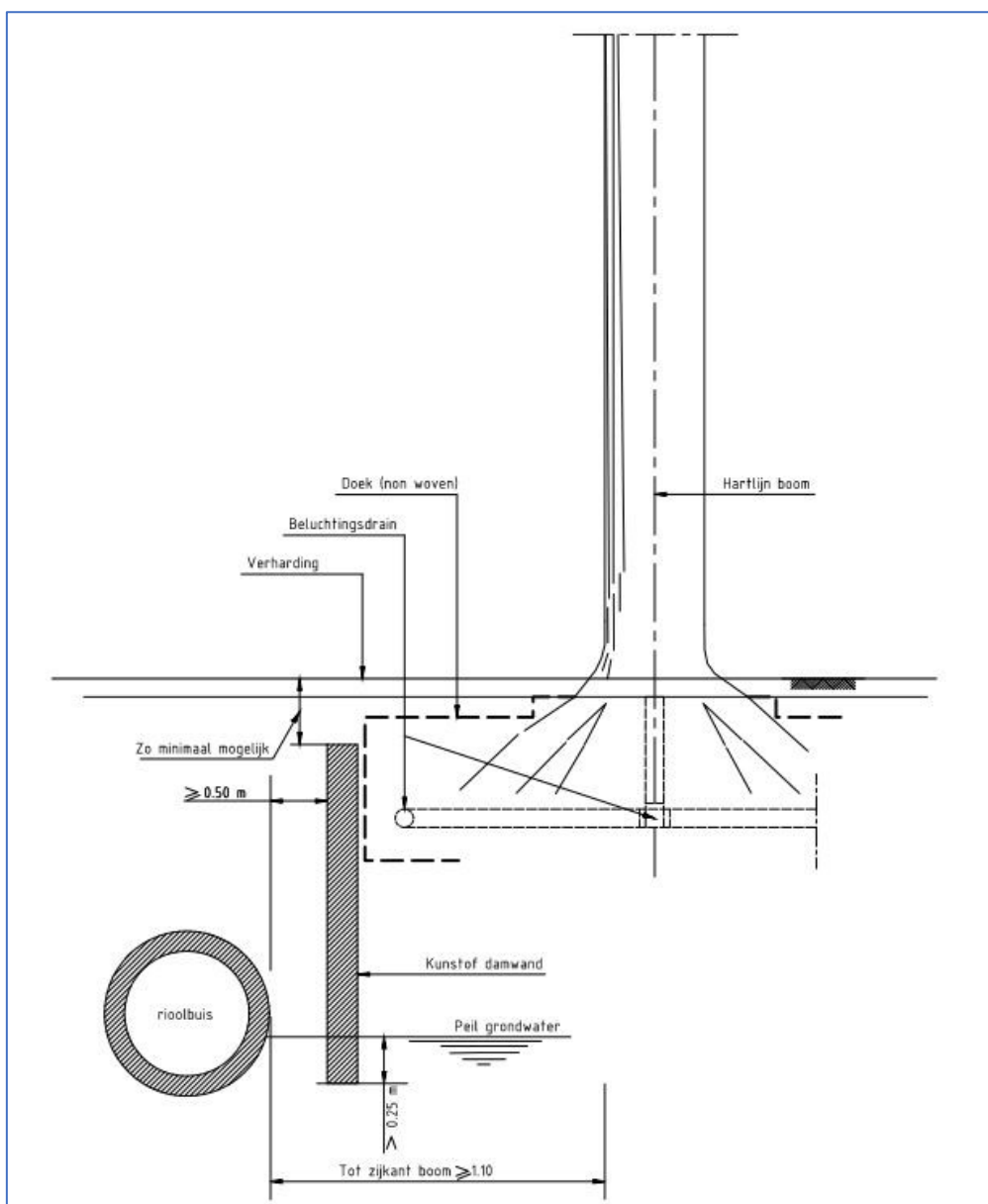
- De bovenkant van het folie op maaiveldniveau;
- De onderkant van het folie op 0,25 m onder het (laagst gemeten) grondwaterpeil;
- De afstand tot de buitenkant van het riool dient minimaal 0,50 m te zijn;
- De lengte waarover het wortelscherm aangebracht dient te worden is gelijk aan de (uiteindelijk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



Figuur 47 Principedetail toepassing folie

7.2 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) kroondiameter
- De absoluut minimale afstand tussen rioolbuis en boom is 1,10m

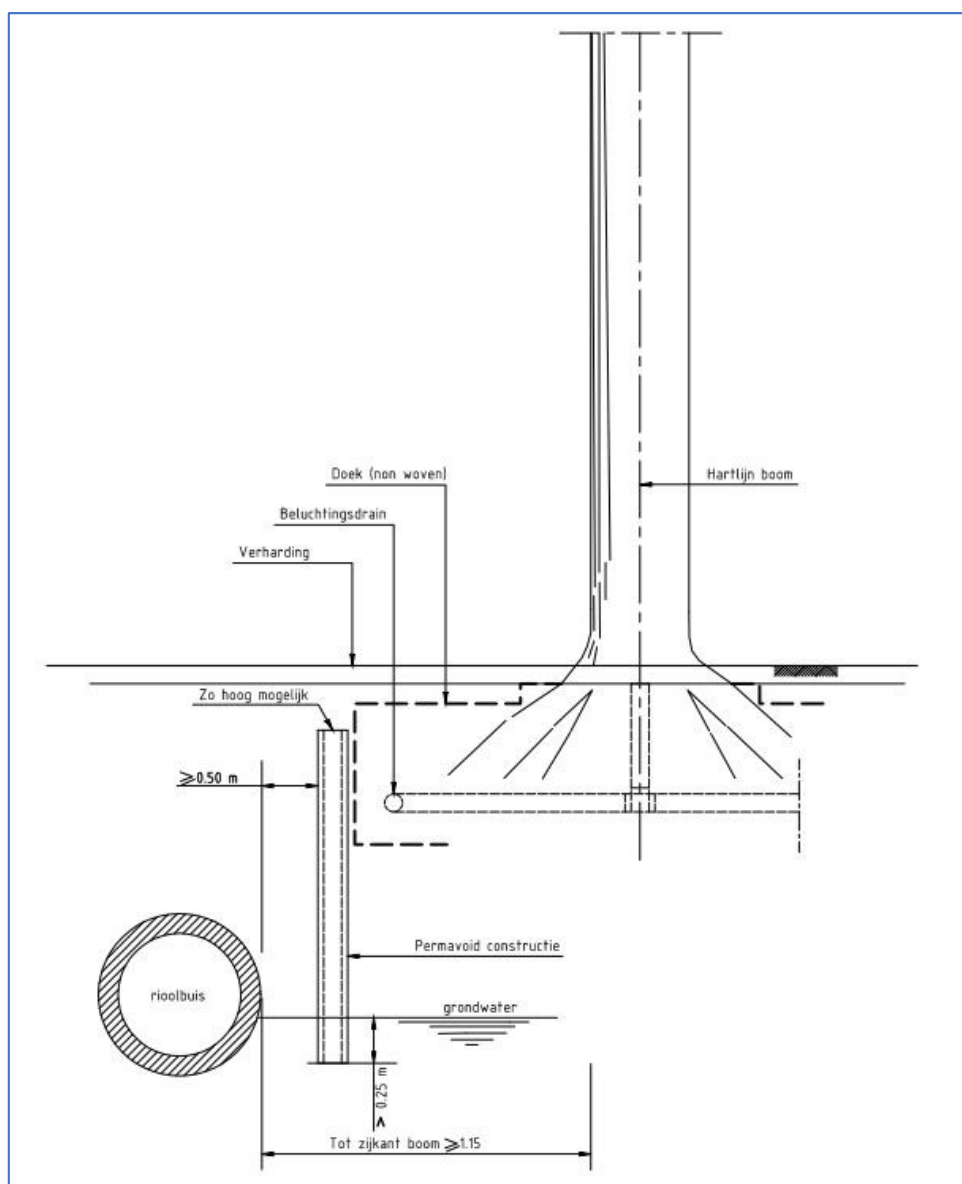


Figuur 48 principedetail kunststof "damwand"



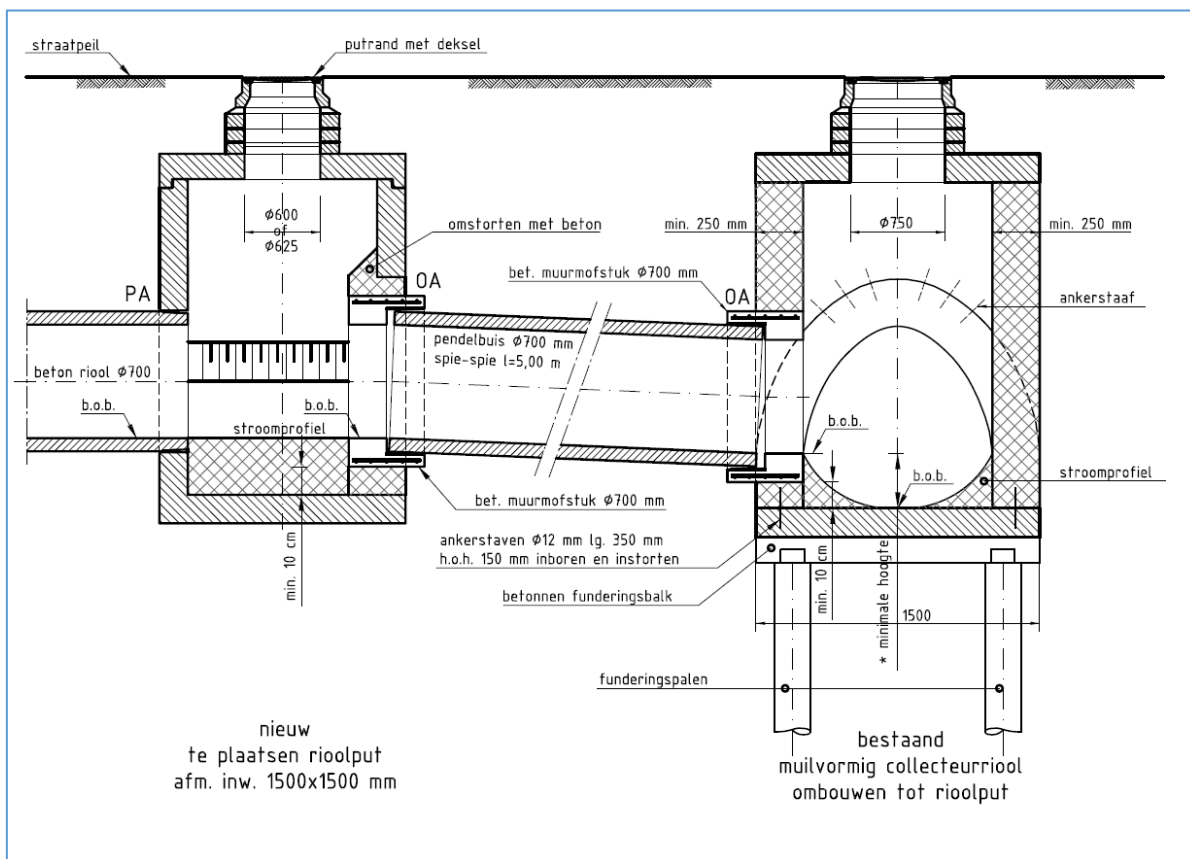
7.3 Voorbeeld mogelijke oplossing: permavoid constructie

- 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) kroondiameter.
- De absoluut minimale afstand tussen rioolbuis en boom is 1,15m.



Figuur 49 Principedetail permavoid constructie

8 Bijlage 8 Voorbeeld aansluiting (pendelbuis) op collecteurriool



Figuur 50 Voorbeeld aansluiting (pendelbuis) op collecteurriool

* Minimale hoogte, zodat geen waterval gecreëerd wordt

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