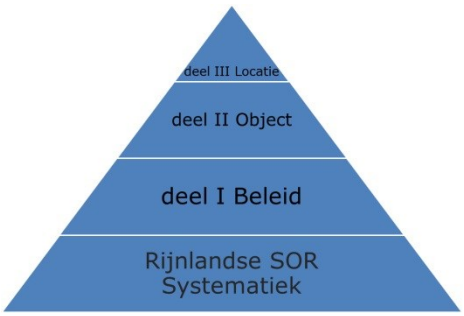
Hoogheemraadschap van
Rijnland

RIJNLANDSE SOR SYSTEMATIEK
Deel II - Objectspecifiek

Afvalwatertransport-leidingen (AWTL)



Archimedesweg 1
postadres:
Postbus 156
2300 AD Leiden
telefoon (071) 3 063 063
telefax (071) 5 123 916

versie: 2018_RSS_II_AWTL_V1
auteurs: ONDERHOUD
oplage:
datum: 31 januari 2018
projectnummer:

Colofon

Auteurs

Civiele Techniek	R. Gunawan (OM)
Civiele Techniek	A. Balsters (OM)
Civiele Techniek	M. Witte (Techniek)

Toetsing

		Datum
Objectvijfhoek AWTS:		
Assetmanager	P. van der Haven	
Asset realisator	R. Lam	15 december 2016
Asset gebruiker	S. Tromp	15 december 2016
Asset beleidmaker	A. Retel	15 december 2016
Asset onderhouder	D. de Graaf	15 december 2016
Veiligheidskundige	M. Lamers	23 november 2016

Goedkeuring

Asseteigenaar Waterketen	G. van de Kooij	28 april 2017

Documentgegevens

Revisiedatum	07 april 2017
Documentnaam	2016RSS_II_AWTL_V1

Dit document is een aanvulling op:
Deel I – Algemeen: Beleidsmatig; 2018RSS_I_ALG_V1

Voorwoord/Leeswijzer

De Rijnlandse Standaard Ontwerp Richtlijnen systematiek (SOR) bevat de uitgangspunten die voor het ontwerp leidend zijn. Alle nieuwe en te renoveren afvalwatertransport gemalen (AWTG's) van het Hoogheemraadschap van Rijnland moeten voldoen aan de in dit document beschreven uitgangspunten.

De SOR bestaat uit drie delen.

Voorwoord/Leeswijzer
De Rijnlandse Standaard Ontwerp Richtlijnen systematiek (SOR) bevat de uitgangspunten die voor het ontwerp leidend zijn. Alle nieuwe en te renoveren objecten van het Hoogheemraadschap van Rijnland dienen te voldoen aan de in dit document beschreven uitgangspunten.

De SOR bestaat uit drie delen.

Deel I: Algemeen; Beleidsmatig
Deel I omschrijft voor de SOR van belang zijnde beleidsmatige onderwerpen.
Dit deel wordt door de Assetmanagers getoetst en vastgesteld door de Asseteigenaar.
Het maakt daarna onderdeel uit van alle Rijnlandse SOR's. Dit deel wordt in pdf vorm aan de gebruiker ter beschikking gesteld. De kennisleiders (KL) (van de afdeling Onderhoud beheren dit document.

Deel II: Algemeen; Objectspecifiek
Deel II omschrijft alle objectspecifieke eisen en gemaakte keuzes.
Dit deel wordt getoetst door de betreffende objectvijfhoek en vastgesteld door het hoofd van de afdeling Onderhoud. Het is daarna van toepassing op alle bedoelde objecten.
Evenals deel I, wordt deel II in pdf vorm aan de gebruiker ter beschikking gesteld en beheerd door de kennisleiders (KL) van de afdeling Onderhoud.

Deel III: Locatiespecifiek
In deel III worden de in delen I en II omschreven eisen op basis van locatie specifieke kennis aangevuld en toelaatbare afwijkingen onderbouwd vastgelegd.
Dit deel wordt binnen de projectteams opgesteld op basis van een vast Word-format. Dat format is identiek aan het voor deel II gehanteerde format.
Toetsing en vaststelling vindt plaats volgens de daarvoor geldende procedure uit het projecthandboek.

Waar in de SOR documenten wordt gesproken over 'object(en)' kan ook worden gelezen 'installatie(s), kunstwerk(en) dan wel andere in beheer van Rijnland zijnde object(en).'

Relatie tot overige documenten
De SOR documenten beschrijven tezamen de onderhoudsuitgangspunten voor het te vervaardigen ontwerp.
Bij uitwerking van het ontwerp tot een bestek / vraagspecificatie / uitvoeringsontwerp gelden daarnaast de gebundelde eisen voor de uitvoering (de Rijnlandse bundel).
De uitvoerende partij moet ter uitwerking van het ontwerp te allen tijde aan de wetgevende bepalingen voldoen. De SOR en bundel eisen gelden uitsluitend als aanvulling hierop.

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE 4

1. Locatiegegevens 6

2. Toepassingsgebied 7

3. Systeemeisen 8
- 3.1 Life Cycle Costs 8
- 3.2 Levensduur 8
- 3.3 Duurzaamheid 8
- 3.4 Beschikbaarheid, betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid (RAM) 8
  - 3.4.1 Beschikbaarheid en betrouwbaarheid 8
  - 3.4.2 Onderhoudbaarheid 8
- 3.5 Beheer- en onderhoud 8
  - 3.5.1 Algemeen 8
  - 3.5.2 Toegankelijkheid 9
  - 3.5.3 Waterkering 9

4. Systeem AWTL 10
- 4.1 Algemeen 10
- 4.2 Systeem 10
  - 4.2.1 Ontstaan huidige systeem 10
  - 4.2.2 Bedrijfsvoering 11
  - 4.2.3 Medium 11
  - 4.2.4 K-factor 11
- 4.3 Tracekeuze 11

5. Ontwerpaspecten 12
- 5.1 Normen en richtlijnen 12
- 5.2 Hydraulisch ontwerp 12
- 5.3 Ontwerp en sterkteberekeningen buisleidingelementen 13

6. AWTL buisleidingelementen 14
- 6.1 Buizen en koud en warmgebogen bochten 14
  - 6.1.1 Diameter 14
  - 6.1.2 Materiaal 14
  - 6.1.3 Koude en warmgevormde bochten 14
  - 6.1.4 Verbindingen 14
  - 6.1.5 Gronddekking 15
- 6.2 Hulpstukken 15
  - 6.2.1 Materiaal 15
  - 6.2.2 Invoegvoorzieningen t.b.v. toekomstige appendages 15
  - 6.2.3 Pig-voorzieningen 15
- 6.3 Appendages 15
  - 6.3.1 Locatiekeuze appendages 15
  - 6.3.2 Afsluiters 15
  - 6.3.3 Beluchtingen/ontluchtingen 15
  - 6.3.4 Pendelstukken 16
- 6.4 Opdrijven 16
- 6.5 Sleuf 16
- 6.6 Kruisingen 16
  - 6.6.1 Kruising watergangen (geen onderdeel van de boezem) 16
  - 6.6.2 Kruising spoorwegen 16
  - 6.6.3 Kruising waterkeringen 16
- 6.7 Constructies 16
  - 6.7.1 Foam pig 16

7. Beproeving AWTL 17
7.1 Algemeen 17
7.2 Beproevingsdruk 17
7.3 Grondaanvulling en verankeren 17

8. Markeringen en beschermingsputten 18
8.1 Markering leiding 18
8.2 Markering appendages 18
8.3 Markering putten en straatpotten 18
8.4 Beluchtings-/ontluchtingsputten en afsluiterputten 18

1. Locatiegegevens

In deel III worden onderstaande velden per object en per locatie ingevuld.

Giscode	:	…
Benaming AWTL	:	…
Traject	:	…

Begin

Ontvangstkelder AWTG:	inslagpeil:	NAP - .. m
	uitslagpeil:	NAP - .. m
Ontvangstkelder AWZI:	inslagpeil:	NAP - .. m
	uitslagpeil:	NAP - .. m

Afvoercapacteit:	DWA .. m3/hr (huidige)
	DWA .. m3/hr (toekomstige)
	RWA .. m3/hr (huidige)
	RWA .. m3/hr (toekomstige)

2. Toepassingsgebied

Het afvalwatertransportsysteem omvat het gehele systeem beginnend bij de ontvangstkelder van een afvalwatertransportgemaal (AWTG), via de afvalwatertransportleiding (AWTL) inclusief voorzieningen naar een eventueel tussengemaal en vervolgens naar de ontvangstkelder van de afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) en tenslotte via de effluentleiding naar het lozingspunt in een watergang.

Deze SOR is toegespitst op de AWTL's inclusief voorzieningen en de effluentleidingen van AWZI.

De persleidingen van poldergemalen maken geen deel uit van deze SOR.

Functies van AWTL

Het systeem dient:
1. afvalwater te kunnen transporteren;
2. gassen te kunnen transporteren;
3. vaste bestanddelen te kunnen transporteren;
4. betrouwbaar en veilig te kunnen werken onder extreme situaties (waterslag).

Voorbeelden van gassen zijn ingeslagen lucht en (bio)chemisch gevormde gassen. Onder vaste bestanddelen in afvalwater worden sediment en drijfvuil geschaard.

3. Systeemeisen

Alle nieuwe en te modificeren AWTL's van het Hoogheemraadschap van Rijnland dienen te voldoen aan de in dit document beschreven eisen. Deze eisen vormen de basis voor een ontwerp. Deze basis dient per project uitgebreid te worden met locatie specifieke elementen bijvoorbeeld; hergebruik van onderdelen, omgevingseisen, e.d.

3.1 Life Cycle Costs

Voor het ontwerp van een AWTL worden de laagste LCC (stichting- + exploitatie- + sloopkosten) als uitgangspunt genomen.

3.2 Levensduur

Voor het technisch AWTL ontwerp wordt voor de AWTL de volgende levensduur in acht genomen:
Bouwkundig/civiel: 50 jaar
Appendages: 25 jaar

3.3 Duurzaamheid

De combinatie AWTG - AWTL wordt zodanig ontworpen dat het hoogst mogelijke rendement gehaald wordt.

3.4 Beschikbaarheid, betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid (RAM)

De omgeving stelt eisen aan de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid. De economische schade die optreedt na uitval van AWTL en het aantal inwoners zijn belangrijke onderwerpen. Een risicoanalyse is echter noodzakelijk om een goede keuze te maken.

3.4.1 Beschikbaarheid en betrouwbaarheid

Voor het bereiken van een hogere beschikbaarheid en betrouwbaarheid kan men denken aan:

- eisen stellen aan de bedrijfszekerheid van de kwetsbare componenten;
- voorkomen schade als gevolg van graafwerkzaamheden derden;
- waakvlamcontract met eisen aan snelheid oplossen calamiteiten;
- voorschrijven te gebruiken materialen;
- reserve onderdelen.

3.4.2 Onderhoudbaarheid

Voor onderhoud aan AWTL's moet worden uitgegaan van preventief onderhoud en monitoring aan de AWTS.

3.5 Beheer- en onderhoud

3.5.1 Algemeen

De proces- en bedrijfsvoering en (dagelijks) 1ste lijn onderhoud moet door 1 persoon uitgevoerd kunnen worden.

3.5.2 Toegankelijkheid

Vanuit beheer en onderhoud gedurende de levensduur van de leiding, stelt Rijnland dat de onderstaande eisen geborgd en gegarandeerd moeten zijn:

- langs het hele leidingtracé een voor Rijnland beschikbare 5,00 m brede onderhoud- en beheerstrook boven de leiding, welke aan weerszijden 2,50 m uitsteekt vanuit hart leiding. De strook moet vrij van opstal, bomen en diep wortelende struiken zijn;
- appendages moeten voldoende bereikbaar zijn met auto/aanhanger.

3.5.3 Waterkering

De waterkeringen zijn vastgelegd in de legger van Rijnland en hiervoor gelden de vergunningseisen vanuit de Keur.

Vanuit de veiligheid van de waterkering, moeten leidingen parallel gelegen aan een waterkering op basis van de sterktetoets volgens NEN 3650/3651 op sterkte voldoen en moet de erosiekrater berekend op basis van NEN 3650/3651 buiten het profiel van vrije ruimte uit de legger blijven.

Vanuit de veiligheid van de waterkering moeten kruisingen van leidingen met een waterkering op basis van de sterktetoets volgens NEN 3650/3651 op sterkte voldoen, en moet of een vervangende waterkering worden gerealiseerd, of moet in geval van een HDD-boring het intreepunt en het uittreepunt buiten de kern- en beschermingszone uit de legger liggen, waarbij de kering wordt gekruist in het diepe zand.

Tevens dient ook voldaan te worden aan overige vergunningen die niet gerelateerd zijn aan de waterkering.

4. Systeem AWTL

4.1 Algemeen

Rijnland hanteert voor AWTG en AWTL de volgende onderverdeling.

- AWTG: vanaf de afsluiter in de aanvoerleiding (overgang gemeentelijk stelsel) tot en met het muurdoorvoerstuk van de inpandige centrale persleiding.
- AWTL: de veldstrekkingen vanaf het hierboven genoemde muurdoorvoerstuk van de leiding tot de doorvoer bij een gebouw c.q. installatie.

Referentiepunt veldstrekking
Het referentiepunt van een leiding in een veldstrekking is:

- b.o.b. of b.o.k. (binnen onderkant buis) uitgezet in RD-coördinaten en ten opzichte van N.A.P.

Referentiepunt doorvoer
Als referentiepunt van een leiding ter plaatse van de doorvoer is:

- c.l. (centerline leiding) uitgezet in RD-coördinaten en ten opzichte van N.A.P.

4.2 Systeem

4.2.1 Ontstaan huidige systeem

Globaal vormen de rioolgemalen het begin en de AWZI's het eind van het afvalwater-zuiveringssysteem van Rijnland. Sinds de wet over de verontreiniging van oppervlaktewateren uit 1969 is ingesteld, is de waterkwaliteit geregeld. In het verleden waren voornamelijk de gemeenten en de zelfstandige zuiveringschappen verantwoordelijk voor de zuivering van communaal afvalwater. Nadien is de waterkwaliteit en daarmee de zuivering voornamelijk een verantwoordelijkheid van Rijnland geworden. Veel onderdelen van het huidige waterzuiveringssysteem van Rijnland zijn overgenomen van de diverse gemeenten of onder beheer gekomen bij de fusie met de diverse zuiveringschappen.
Een groot deel van het huidige afvalwaterzuiveringssysteem is dus ontstaan uit de al dan niet tot kringen samengevoegde systemen van diverse gemeenten en zuiveringschappen.

Door die ontstaansgeschiedenis is de netstructuur organisch gegroeid en zijn er veelal boomstructuren en sternetwerken ontstaan en nauwelijks maas- en ringnetwerken. Ook is in het verleden een diversiteit aan leidingtypen en leidingvoorzieningen toegepast, die een groot aandeel vormen in het huidige systeem en waaronder ook nog veel AC-leidingen zijn.

De aanwezige netwerkstructuren zullen bij modificaties veelal in de ontwerpkeuzen doorwerken, zoals bij locatiekeuze voor de afsluiters. Mochten er bij toekomstige projecten nieuwe netwerkstructuren ontstaan of gekozen worden, dan moet bewust gekeken worden wat de meest optimale ontwerpkeuzen zijn. De optimale keuzen voor de verschillende netwerkstructuren verschillen onderling met betrekking tot bijvoorbeeld de locaties van afsluiters of de pompopstellingen, enz.

Verder maakt Rijnland een slag om de besturing van de AWZI's zoveel mogelijk te automatiseren en te centraliseren. Om deze reden komen er ook vanuit telemetrie eisen voor de verschillende onderdelen van de zuiveringsketen.

De AWTL's in de onderhavige SOR worden bovenstrooms begrensd door rioolgemalen en benedenstrooms door de doorvoeren in de AWZI's en onderbroken door de eventuele tussengelegen opvoergemalen.

4.2.2 Bedrijfsvoering

- ontwerpsnelheid: van minimaal 0,6 m/sec (DWA) tot maximaal 1,5 m/sec (RWA).
- het transport van afvalwater binnen het systeem vindt discontinu plaats en is afhankelijk van omstandigheden. Het weer varieert het aanbod van afvalwater. Wanneer geen transport plaatsvindt, zijn de leidingen gewoonlijk nog wel gevuld en kan er als gevolg van bijvoorbeeld terugslagkleppen nog overdruk op leidingen staan.

4.2.3 Medium

- groep II volgens NEN 3650/3651.
- ontwerptemperatuur 10°C.
- dichtheid 1000 kg/m3.

4.2.4 K-factor

De gebruikte K-factor dient tussen 0,25 en 1 te liggen.

4.3 Tracekeuze

Bij tracéstudies zullen doorgaans een groot aantal, diverse, tegenstrijdige belangen, eisen en wensen gelijktijdig optreden en tegen elkaar afgewogen worden, om tot een tracékeuze te komen. Op voorhand is het niet mogelijk om voor deze afwegingscriteria een hiërarchie voor te schrijven. Het gekozen tracé zal dan ook vaak het resultaat van een aantal compromissen zijn, waarbij zijn mee gewogen:

- het streven naar een zo kort mogelijke leiding;
- het streven naar zo min mogelijk zinkers en/of boringen;
- het streven naar zo min mogelijk doorkruizen van particuliere eigendommen. Hierbij valt dan nog onderscheid te maken naar het soort bestemming, de totale lengte van het te doorkruizen particuliere gebied en het aantal eigenaren;
- het streven naar zo veel mogelijk tracé gebundeld met wegen en andere nutsleidingen;
- de toegankelijkheid en geschiktheid van het terrein voor bouw, beheer, onderhoud, inspectie reparatie;
- de aspecten zakelijk recht / particulier terrein / vergunningen / wegen;
- de locaties van de voorzieningen, afsluiters, windketels, ontluchters.

5. Ontwerpaspecten

5.1 Normen en richtlijnen

Normen en richtlijnen:
- NEN 3650 Eisen voor buisleidingsystemen.
- NEN 3651 Aanvullende eisen voor leidingen in kruisingen met belangrijke waterstaatswerken.
- NPR 3659 Ondergrondse pijpleidingen – Grondslagen voor sterkteberekening.
- NEN 7200 Kunststofleidingen voor het transport van gas, drinkwater en afvalwater.
- CROW-publicatie "Handleiding veilig werken aan wegen 2003".
- CROW-publicatie "Werk in uitvoering pakket 96a/96b".
- Keur Rijnland (Algemene regels en beleidsregels; H15 Kabels en leidingen).
- AS 6700 Inspectie bodem beschermende voorzieningen (SIKB).
- CAPWAT-handboek.

5.2 Hydraulisch ontwerp

Een afvalwatertransportsysteem (AWTS) bestaat uit de deelelementen AWTG('s), AWTL('s) en AWZI (ontvangstkelder). Het hydraulisch ontwerp van een AWTS vormt het bovenliggende integrale ontwerp, de ontwerpen van de deelelementen AWTG('s), AWTL('s) en AWZI vormen de praktische invulling.

In het hydraulisch ontwerp van het AWTS vindt de koppeling plaats tussen vereiste ontvangstkelder AWTG, pomptype / pompcapaciteit, buisleidingstelsel, ontvangstcapaciteit van AWZI en overige AWTS-voorzieningen. Naast de capaciteitsberekeningen worden in het hydraulisch ontwerp ook pompvermogen, opvoerhoogte, stroomsnelheden, waterslag, cavitatie en spatkrachten onderzocht ten behoeve van de ontwerpen van pomp(-karakteristieken), leidingstelsel, ontvangstkelder en waterslagvoorzieningen. Het hydraulisch ontwerp vormt vaak een iteratief proces, simultaan lopend met het ontwerpen van gezamenlijk AWTG, AWTL en AWZI.

Oplossingsrichtingen voor de te realiseren capaciteit of met betrekking tot verschijnselen als waterslag e.d., kunnen binnen de verschillende deelelementen (AWTG, AWTL en AWZI) liggen.

Rijnland hanteert aparte SOR's voor AWTG, AWTL en AWZI. Een noodzakelijk onderdeel van een integraal ontwerp van een AWTS is dus afstemming van de ontwerpen van de AWTG, AWTL en AWZI uit de verschillende SOR's, waarbij het hydraulisch ontwerp leidend is. Voor waterslagvoorzieningen is de SOR AWTG leidend.

In het ontwerpstadium dient een analyse plaats te vinden volgens de laatste versie van het CAPWAT handboek, waarbij uitgangspunt is het zo min mogelijk toepassen van ontluchtingspunten of een T-stuk voor toekomstige aansluiting opnemen bij elk mogelijk knelpunt wat uit de analyse volgt. Overwegen om zo steil mogelijke hoeken toe te passen zoals in CAPWAT wordt geadviseerd.

Bij het voorkomen/verkleinen van de risico's van waterslag gaat de voorkeur uit naar de volgende maatregelen/voorzieningen:

1. Zodanige dimensionering van het afvalwatertransportsysteem dat waterslag geen schade oplevert (materiaalkeuze eventueel in combinatie met regeltechnische voorzieningen);
2. Beluchtingen/ontluchtingen in de persleiding;

3. Nazuigleiding naar de natte kelder of windketel;
4. Een combinatie van bovengenoemde maatregelen.

5.3 Ontwerp en sterkteberekeningen buisleidingelementen

Het ontwerp van de AWTL dient de leidingdiameters en krachten en verschijnselen (bijvoorbeeld t.g.v. waterslag) vanuit het eerder benoemde hydraulisch ontwerp op te kunnen nemen.

Daarnaast komen er op het AWTL ook nog in- en uitwendige belastingen die niet vanuit het hydraulische ontwerp volgen, zoals: spatkrachten, opgelegde vervormingen (zettingen), bovenbelastingen, opdrijfbelastingen.

Het AWTL ontwerp behelst o.a.:

- de sterktecontroles van de buisleidingelementen, met o.a. leidingstresscontroles;
- de locaties van de appendages of andere constructies (zoals PIG-voorzieningen) in de AWTL;
- het wegzetten van krachten en opnemen van vervormingen middels bedding / opleggingen / supports / pendelstukken. Hierbij dienen afwegingen te worden gemaakt ten aanzien van trekvaste versus niet-trekvaste verbindingen. Het wegzetten van krachten met ankerpunten of met verankeringslengte in de grond. Het ontwerp van muurdoorvoeren. De keuze tussen paal gefundeerde en op staal gefundeerde strekkingen. Het ontwerp van de overgang tussen paal gefundeerde en op staal gefundeerde strekkingen. Het ontwerp van voorzieningen tegen opdrijving. Belastingen door zware appendages in de leiding en overige relevante punten volgend uit NEN 3650 / 3651;
- het ontwerp van de kruisingen.

6. AWTL buisleidingelementen

6.1 Buizen en koud en warmgebogen bochten

6.1.1 Diameter

Nominale maat
Voor de aanduiding van de maat van leidingelementen wordt de nominale middellijn DN gebruikt. De nominale middellijn is gebaseerd op de inwendige middellijn (beton, nodulair gietijzer) of uitwendige middellijn (staal, PVC, PE) van leidingen.

6.1.2 Materiaal

De keuze van leidingmateriaal is afhankelijk van aspecten als sterkte, kosten, levensduur en hanteerbaarheid bij aanleg.

Materialen:
- Diameter t/m 400 mm: PVC of HDPE
- Diameter van 400 – 800 mm: HDPE
- Diameter > 800 mm: staal, nodulair gietijzer, HDPE of voorgespannen beton

Bij de keuze voor stalen leidingen moet een corrosietoeslag worden toegepast gebaseerd op een levensduur van 50 jaar voor onbehandeld staal.

Bij keuze voor leidingmateriaal moet ook de omgeving worden mee gewogen. Een leiding van relatief bros materiaal als PVC is kwetsbaarder dan HDPE of staal voor opgelegde vervormingen of andere wijzigingen in grondbelastingen. In situaties c.q. op locaties waar het risico groot is op (toekomstige) opgelegde vervormingen/verschilzettingen en grondbelastingen (na-) bij een te realiseren leidingtracé, kan dat de reden zijn om te kiezen voor een leidingmateriaal als HDPE of staal in plaat van PVC.
Denk bijvoorbeeld aan de volgende situaties als:
- in en nabij bedrijfsterreinen en gebieden met (stedelijke) bebouwing is het risico groot op bouwactiviteiten als grondwerk (ophogen, ontgraven, bemalen), heiwerk of werkzaamheden aan weg of riolering (na-) bij de leiding;
- situaties / overgangsgebieden waar lokaal grote verschilzettingen zijn te verwachten over een leiding, zoals het aansluiten van een nieuw leidingtracé door maagdelijk terrein op een oud leidingtracé. De overgang van een leiding op staal naar een leiding op paalgefundeerde strekking.

Rijnland schrijft voor geen PVC toe te passen bij leidingtracé's door bedrijfsterreinen of in (stedelijk) bebouwde gebieden.

6.1.3 Koude en warmgevormde bochten

De toeslag voor de wanddikte bij de bochten wordt bepaald volgens NEN 3650/3651.

6.1.4 Verbindingen

Trekvaste verbindingen:
Trekvaste verbindindingen moeten worden aangebracht overeenkomstig de instructies van de leverancier. Bij flensverbindingen moeten bouten en moeren in rvs kwaliteit AISI 304 of hoger gebruikt worden.

Bij AWTL in veengebieden uitsluitend trekvaste verbindingen toepassen.

6.1.5 Gronddekking

Minimaal 1,00 m gemeten boven de bovenkant leiding

6.2 Hulpstukken

T-stukken / bochtstukken / Y-stukken / verloopstukken altijd trekvast uitvoeren.

6.2.1 Materiaal

Voor hulpstukken is naast PVC, HDPE, staal en voorgespannen beton, het gebruik van gietijzer toegestaan.

6.2.2 Invoegvoorzieningen t.b.v. toekomstige appendages

Op locaties waar nog geen appendage voorzien is, maar wel de verwachting is dat zich luchtinsluitingen (hoogste punten leidingtracé) kunnen vormen T-stuk toepassen voorzien van blindflens met dezelfde diameter als de leiding.

6.2.3 Pig-voorzieningen

Bij overgangen van inwendige leidingdiameter T-stuk met blindflens toepassen bij de grootste leidingdiameter als voorziening t.b.v. het inbrengen/uitnemen van pigs.

6.3 Appendages

6.3.1 Locatiekeuze appendages

Uitgangspunten:
- Goed en veilig bereikbaar.
- In agrarisch terrein zo dicht mogelijk langs kavelsloot/perceelgrens.
- In agrarisch terrein goed beschermd tegen aanrij schade door landbouwwerktuigen.
- Beluchtingen/ontluchtingen bij voorkeur verticaal boven de leiding.

6.3.2 Afsluiters

Uitgangspunten:
- Slechts o.b.v. eisen van derden.
- Voor risicovolle locaties (zoals spoor-, water- en wegkruisingen) moet gedurende het ontwerpproces de afweging worden gemaakt of het toepassen van afsluiters noodzakelijk is.
- Handbediend.
- Zacht dichtende schuifafsluiters.

6.3.3 Beluchtingen/ontluchtingen

Uitgangspunten:
- Slechts op strategische punten (zoals hoogste punt).
- Bovenstrooms vóór elke zinker of boring (helling > 10°): automatisch.
- Enkel benodigd bij het vullen van de leiding: handbediend.
- Beluchters/ontluchters die benodigd zijn als waterslagvoorziening altijd automatisch.

6.3.4 Pendelstukken

Pendelstukken worden toegepast bij overgangen tussen een niet-onderheide leiding naar een onderheide leiding.

6.4 Opdrijven

Voorzieningen tegen opdrijven bij leegstand.

6.5 Sleuf

De sleuf rondom de leiding moet "goed verdicht" worden volgens NEN 3650.

6.6 Kruisingen

Bij ontwerp leidingen BEEL onderzoek beschouwen.

6.6.1 Kruising watergangen (geen onderdeel van de boezem)

Het kruisen van een watergang mag in ieder geval worden uitgevoerd door:

a. een hoofdwatergang te kruisen op 2 meter beneden ingreepmaat of
b. een overige watergang te kruisen op 1,30 meter beneden ingreepmaat of
c. een hoofdwatergang of overige watergang te kruisen op 0,50 meter beneden ingreepmaat en waarbij de kabel of leiding wordt voorzien van bescherming, zoals een mantelbuis of plaat/blokkenmat op de waterbodem.

6.6.2 Kruising spoorwegen

Het ontwerp van de persleiding en voorzieningen ter plaatse van een kruising met een spoorweg dient te voldoen aan de eisen van ProRail.

6.6.3 Kruising waterkeringen

Voor leidingen kruisend met een waterkering moet voor de leidingdelen binnen de kern- en beschermingszone worden uitgegaan van:

- De materiaalkeuze uit PE 80, PE100 of staal.
- Altijd trekvaste verbindingen.

6.7 Constructies

6.7.1 Foam pig

Doel:
Ragen (prefentief schoonmaken) en/of inspecteren van AWTL.

Bij de keuze voor foam pig dient vooraf te zijn uitgezocht of het betreffende tracé daar wel geschikt voor is.

Locatie:
Lanceerstation op terrein AWTG en rondom voorzien van verharding en t.b.v. demontage blindflens een betonnen putrand voorzien van deksel aanbrengen.
Ontvangststation is in de ontvangstkelder AWZI.

7. Beproeving AWTL

7.1 Algemeen

Het inspecteren van de AWTL moet overeenkomstig het AS SIKB 6700 worden uitgevoerd door een hiervoor geaccrediteerde inspectie-instelling.
De waar mogelijk gekwantificeerde eisen, te stellen aan de uitvoering van inspectiewerkzaamheden, zijn vastgelegd in de onderstaande vermelde protocollen. Deze protocollen hebben betrekking op de inspectie van vloeistofdichte bodem beschermende voorzieningen.

Protocollen
6701 Visuele inspectie vloeistofdichtheid
6703 Hydrologische meting vloeistofdichtheid

Deze documenten kunnen worden ingezien op en/of worden gedownload van de internetsite: **www.sikb.nl**

7.2 Beproevingsdruk

Voor de bedrijfsdruk zoals genoemd in protocol 6703 moet worden gelezen de maximale werkdruk van de AWTL.

7.3 Grondaanvulling en verankeren

Voorafgaand aan de drukbeproeving moet de leidingsleuf waar mogelijk worden aangevuld en wel zodanig dat de veranderingen in de grondsituatie, die kunnen leiden tot lekkage, worden vermeden. Het aanvullen van koppelingen is optioneel. Permanente opleggingen of verankeringen moeten in staat zijn de belasting door de beproevingsdruk te kunnen weerstaan. Betonnen ankerblokken moeten adequaat worden verankerd, waarbij de kracht wordt gespreid op basis van de draagkracht van de ondersteunende grond. Tijdelijke ondersteuningen of verankeringen aan de uiteinden van de te beproeven sectie mogen pas worden verwijderd na het aflaten van de druk.

8. Markeringen en beschermingsputten

8.1 Markering leiding

Voor markering leiding:
- Waarschuwingsborden.
- Bij zinkers, zinkerborden op beide oevers boven het hart van de leiding in vaarwegen.

8.2 Markering appendages

Voor markering appendage:
- Ontluchtingen; onder putdeksel met tekstplaatje in wit geverfde betonnen rand.
- Afsluiters; onder straatpot met tekstplaatje in wit geverfde betonnen rand (of tegel met rond gat).
- Betonnen of kunststof paaltjes met tekstplaatje.
- In agrarisch terrein; zware, goed zichtbare markering bij slootoever.

8.3 Markering putten en straatpotten

Voor markering putten/straatpotten:
- Putten en straatpotten in betonplaat, voorzien van duidelijke markering en codering.
- Markeerpaaltjes.

8.4 Beluchtings-/ontluchtingsputten en afsluiterputten

Voor de bescherming van de appendages worden deze in putten geplaatst.
Uitvoering in gewapend beton en/of HDPE met betonnen plaat op maaiveld.