



---

# **RICHTLIJNEN MET BETREKKING TOT HET ONTWERP VAN RIOLERINGEN**

---

---

## INHOUD

---

Inhoud .....	2
1. Ontwerp van rioleringsstelsel .....	3
1.1 Algemene minimale voorwaarden .....	3
1.2 Plaatsing van leidingen t.o.v. elkaar.....	3
2. RWA-stelsel.....	6
2.1 hydraulisch ontwerp rwa-leiding .....	6
2.2 Regenwaterafvoerstelsel.....	8
2.3 Grachten .....	9
2.4 Lozingsconstructies .....	10
2.5 Bronmaatregelen .....	10
2.5.1 Infiltratievoorzieningen.....	11
2.5.2 Buffervoorzieningen .....	12
2.6 RWA-pompstation .....	13
3. DWA-stelsel .....	14
3.1 Hydraulisch ontwerp DWA-leiding .....	14
3.2 DWA-afvoerstelsel .....	16
3.3 Optimaal gescheiden systeem .....	16
3.4 DWA-/gemengd pompstation .....	17
4.....Randvoorwaarden bij een hydrodynamische simulatie of een statische druklijnberekening .....	18
4.1 Afwaartse randvoorwaarden.....	18
4.2 Opwaartse randvoorwaarden.....	18

---

## 1. ONTWERP VAN RIOLERINGSSTELSEL

---

### 1.1 ALGEMENE MINIMALE VOORWAARDEN

- o **Maximale lengte tussen twee toegankelijke putten** is 150 m
- o De **materiaalkeuze** gebeurt door de opdrachtgever overeenkomstig de materialenmatrix. Weliswaar wordt bij DWA-leidingen de voorkeur gegeven aan een materiaal met een lage wandruwheid (gladde wand).
- o In afwijking van de Code van Goede Praktijk legt FARYS op dat de **minimale dekking boven de buizen** 1 m is, maar waar mogelijk wordt een richtwaarde van 1,2 m gebruikt, dit in het kader van kruisingen met nutsleidingen en huisaansluitingen. In functie van de bovenbelasting kan eventueel een grotere gronddekking vereist zijn. Dit is aan te tonen aan de hand van een sterkteberekening. Tevens dient voldoende aandacht besteed te worden aan de aansluiting van een nieuwe riolering thv bestaande riolering en de ligging van de aanwezige nutsleidingen.
- o De **diepteligging** van leidingen moet men proberen te beperken tot 3 m. Vanaf 4 m diepteligging (BOK<sup>1</sup>) wordt gewerkt met bovenliggende dienstriolering indien er huisaansluitingen te maken zijn. Bij het ontwerp van DWA-leidingen kan er gewerkt worden met tussenopvoer-units (cascade-systeem).

### 1.2 PLAATSING VAN LEIDINGEN T.O.V. ELKAAR

- o Een van de uitgangspunten bij het ontwerpen van een rioolstelsel is de relatie met peilen van de bestaande lozingspunten langsheen het tracé van het project. Het is dus aangewezen dat bij de woningen langsheen het tracé van het ontwerp wordt nagegaan waar die zich bevinden, en er zeker een bevraging gebeurt naar de eventuele aanwezigheid van kelderaan-sluitingen. Deze worden geval per geval beoordeeld en nagegaan of zich hier beveiligingsmaatregelen opdringen in het kader van terugstuwning.
- o De nieuw ontworpen DWA of gemengde leiding mag niet hoger gelegen zijn dan de **bestaande leiding** om huisaansluitingen opnieuw aan te sluiten: dit geldt in principe voor de BOK; uitzonderlijk kan er gealigneerd worden met de BBK<sup>2</sup> als de leiding voldoende diep zit en er geen gevaar bestaat voor niet-aansluitbare bestaande huisaansluitingen (dit wordt in overleg met de gemeente/FARYS bepaald).
- o Zowel bij RWA-leidingen als bij gemengde stelsels dienen de leidingen minimaal kruinsgewijs (BBK) op elkaar aan te sluiten bij overgang naar een grotere diameter (bij aansluiting van een kleine op een grote leiding kan het zinvol zijn om hoger aan te sluiten om zo opstuwning te vermijden). Bij gemengde leidingen die onder het drempelpeil van een overstort gelegen zijn, maakt het minder uit of de leidingen met gelijk kruinpeil worden aangelegd of niet.
- o Voor DWA-riolering wordt op de BOK aangesloten om een uniform stroomprofiel te bekomen.
- o De diepteligging van de RWA- en de DWA-leiding moet zodanig zijn dat er geen problemen zijn met huisaansluitingen. In de gevallen waar DWA- en RWA-leiding op het zelfde peil liggen en er onvoldoende dekking is om bovenaan te kunnen aansluiten, kunnen er zich problemen stellen bij het uitvoeren van de huisaansluitingen: in dat geval zal er een parallel

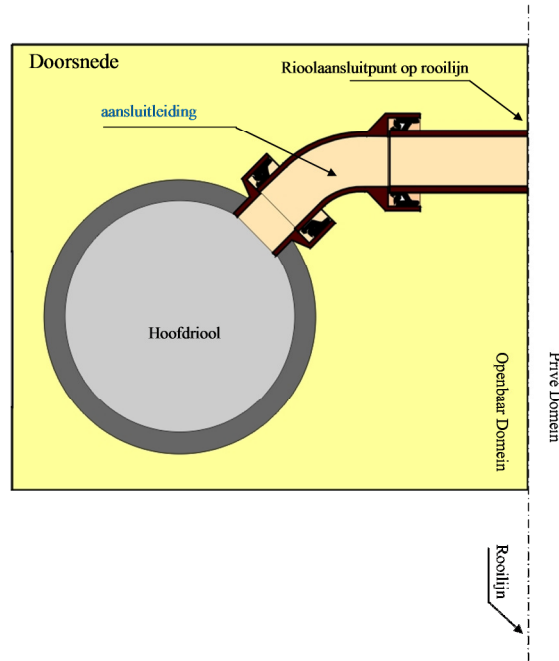
---

<sup>1</sup> BOK: Binnen Onderkant Buis

<sup>2</sup> BBK: Binnen Bovenkant Buis

aangelegde dienstriool moeten worden voorzien (over de nodige afstand waar men kan aansluiten).

- o Indien, in geval van twee leidingen, de **RWA-leiding** in langsricting **boven** de **DWA-leiding** gelegen is, moet een verticale tussenafstand van minimaal 0,5 m worden voorzien (voor realisatie van de huisaansluitingen (kruisingen), tenzij er voldoende dekking is boven de RWA-leiding die toelaat om de huisaansluiting boven deze RWA-leiding (BBK) aan te sluiten op de DWA-leiding. Hierbij is steeds het uitgangspunt dat de huisaansluiting buiten de elementen van de wegopbouw blijft, m.a.w. onder de onderfundering van de wegkoffer blijft (de dekking van de huisaansluiting t.h.v. de wegkoffer moet minimum 0,80 m zijn want een standaard wegopbouw voor gemeentelijke infrastructuur is circa 60 cm dik).
- o Bij **kruising** van (starre) leidingen moet een verticale afstand tussen buitenkant buizen van 0,5 m worden gerespecteerd. Bij specifieke problemen kan hiervan in overleg met de gemeente/FARYS worden afgeweken op basis van een afweging m.b.t. de globale impact hiervan op het ontwerp.
- o Sifons in DWA-leidingen zijn nooit toegelaten wegens het gevaar van verstoppingen. Indien ter hoogte van een kruising een sifonering niet kan worden vermeden, dan wordt de RWA-leiding onder de DWA-leiding gesifoneerd. Zowel de stroomop- als de stroomafwaartse put van de gesifoneerde leidingen worden, in functie van exploitatie verdiept uitgevoerd (0,5 m onder bodem van de sifon).
- o Om sifons te vermijden mag afgeweken worden van de minimale tussenafstand voor een kruising, mits de melding ervan in het ontwerp. Hierbij dient de nodige aandacht gegeven worden aan:
  - ofwel de aanleg van de nodige bescherming
  - ofwel het lokaal gebruik van een ander materiaal (wanddikte)
  - ofwel om de kruising in één (ter plaatse te storten) constructie op te lossen
- o De aansluiting van een nieuwe riolering op een bestaande riolering mag niet met gelijke BOK of onder het bestaande aanslibbingspeil in de bestaande rioolleiding omdat dit aanleiding geeft tot verstopping.
- o Huisaansluitingen worden verondersteld steeds aangebracht te worden in de kruin van de buis of minimaal in de bovenste helft van de leiding (zie Figuur 1 – Principetekening aansluiting op riool). Er wordt rekening gehouden met de huisaansluitingen en het kruisen ervan met andere riolen en grachten. Huisaansluitingen worden mogelijks aangeduid op het grondplan afgestemd op de afkoppelingsstudies. Voor verkavelingen worden steeds de huisaansluitingen vermeld.



**Figuur 1 - Principetekening aansluiting op riool**

- o Beveiliging van huisaansluiting (kelderaansluiting) via terugslagklep is ten laste van de bouwheer als de hydraulische druklijn van de nieuwe toestand wordt verhoogd ten opzichte van de bestaande toestand.
- o De straatkolken worden, indien nodig, voorzien aan weerszijden van de weg met een maximale tussenafstand van 25 meter. Bij eenzijdige wegverkanting worden enkel kolken voorzien langs de laagst gelegen zijde met een maximale tussenafstand van 25 meter. De inplanting is gerelateerd aan het lengteprofiel van de aanliggende wegenis - de kolken worden zo ingepland dat er geen waterstagnatie voorkomt op de weg.

---

## 2. RWA-SEL

---

### 2.1 HYDRAULISCH ONTWERP RWA-LEIDING

- o In afwijking van de Code Van Goede Praktijk legt FARYS een minimale diameter van 400 mm op.
- o **Minimale helling** (i.f.v. diameter)
  - diameter 400 mm: 2,5 mm/m
  - diameter 500 mm: 2 mm/m
  - diameter 600-800 mm: 1,5 mm/m
  - diameter > 800 mm: 1 mm/m
- o Bij **maximale snelheid** groter dan 3 m/s dient overwogen te worden om met vervalschachten te werken. De snelheden mogen niet meer dan 6 m/s bedragen.
- o Initiële dimensionering RWA-leiding
  - In afwijking van de Code van Goede Praktijk gebruikt FARYS zowel voor ontwerpberoeeningen als voor nazichtsberekeningen een afvoercoëfficiënt voor aangesloten verharde oppervlakten van 0,9.
  - De initiële dimensionering gebeurt op basis van de cumulatieve aangesloten verharde (en eventueel onverharde) oppervlakte met inrekening van de bijbehorende afvoercoëfficiënt.
  - Voor aangesloten onverharde oppervlakken kan geen standaard afvoercoëfficiënt vooropgesteld worden. Voor een eerste inschatting van de afvoerparameters voor bijdragende onverharde oppervlakken wordt verwezen naar de tabel die werd opgesteld op basis van het standaard werk van Chow en de werken van Fetter en Malants-Feyen (zie tabel Tabel 1 - afvoerparameters voor bijdragende onverharde oppervlakten (De Smedt, Yonbo, Deng)).
  - Hierbij moet worden rekening gehouden dat de waarden in deze tabel globale coëfficiënten zijn, die over een langere periode berekend zijn, en niet noodzakelijk representatief zijn voor piekafvoeren. De terreinkenmerken (helling - begroeiing) worden best bepaald op basis van een terreinbezoek.
  - Alleen de onverharde oppervlakken die een invloed kunnen hebben op het te bepalen debiet worden mee in rekening gebracht. Dit wordt best overlegd met de rioolbeheerder of waterloopbeheerder.

Landgebruik	Helling (%)	Bodemsoort						
		Zand	Lemig zand	Licht zand- leem	Zandleem	Leem	Klei	Zware klei
Akkers	< 0.5	0.21	0.24	0.27	0.33	0.36	0.45	0.54
	0.5-5	0.25	0.28	0.31	0.37	0.40	0.49	0.58
	5-10	0.30	0.33	0.36	0.42	0.45	0.54	0.63
	> 10	0.41	0.44	0.47	0.53	0.56	0.65	0.74
Weiland	< 0.5	0.03	0.06	0.09	0.15	0.18	0.27	0.36
	0.5-5	0.06	0.08	0.11	0.16	0.19	0.29	0.41
	5-10	0.13	0.14	0.14	0.18	0.21	0.32	0.50
	> 10	0.18	0.19	0.20	0.24	0.26	0.38	0.54
Bos	< 0.5	0.03	0.06	0.09	0.15	0.18	0.27	0.36
	0.5-5	0.11	0.12	0.14	0.17	0.20	0.29	0.41
	5-10	0.25	0.23	0.23	0.23	0.24	0.32	0.45
	> 10	0.21	0.24	0.27	0.33	0.36	0.45	0.54
Braakland	< 0.5	0.30	0.33	0.36	0.42	0.45	0.54	0.63
	0.5-5	0.34	0.37	0.40	0.46	0.49	0.58	0.67
	5-10	0.39	0.42	0.45	0.51	0.54	0.63	0.72
	> 10	0.50	0.53	0.56	0.62	0.65	0.74	0.83
Bebouwing	< 0.5	0.32	0.34	0.36	0.41	0.43	0.49	0.55
	0.5-5	0.34	0.36	0.38	0.41	0.43	0.50	0.58
	5-10	0.39	0.39	0.40	0.43	0.44	0.53	0.65
	> 10	0.43	0.43	0.44	0.47	0.48	0.56	0.68
Open Water		1	1	1	1	1	1	1

Tabel 1 – afvoerparameters voor bijdragende onverharde oppervlakten (De Smedt, Yonbo, Deng)

- Het effect van particuliere bronmaatregelen (hemelwaterput, infiltratievoorzieningen) op een eventuele reductie van de toevoerende oppervlakte kan niet worden aanvaard.
- De te gebruiken neerslagintensiteiten zijn functie van de concentratietijd, die ruwweg kan worden gehanteerd als volgt (bij terugkeerperiode van 2 jaar):

langste lengte (m)	concentratietijd (min)	neerslagintensiteit (l/s/ha)
tot 500 m	10	202
tot 800 m	15	143
tot 1100 m	20	112
tot 1700 m	30	79

- Op basis van het berekende debiet (debiet = intensiteit × verharding), kan de nodige diameter worden afgelezen uit volgende tabel:

diameter (mm)	helling (promille)	maximale capaciteit (l/s)	indicatie verhard oppervlak (ha)
400	2.5	100	0.5
500	2.0	162	0.8
600	1.5	228	1.1
700	1.5	344	2.4
800	1.5	491	6.2
900	1.0	549	8.7
1000	1.0	727	16.5

- o Het rioelstelsel wordt ontworpen voor een 2-jarige bui en gecontroleerd voor een 20-jarige bui.
- o Er dient steeds een nazichtsberekening te worden uitgevoerd: hierbij moet worden rekening gehouden met afwaartse (zie [4.1-Afwaartse randvoorwaarden](#)) en opwaartse randvoorwaarden (zie [4.2-Opwaartse randvoorwaarden](#)).

## 2.2 REGENWATERAFVOERSTELSEL

- o Uitgaande van de huidige principes van integraal waterbeheer en om het risico op wateroverlast zo klein mogelijk te houden, dienen de bestaande grachten maximaal open gehouden te worden.
- o De bereikbaarheid van het RWA-stelsel moet, voor toekomstig onderhoud en herstellingswerken, gegarandeerd zijn. Het stelsel bevindt zich in het openbaar domein. Doorsteken onder of tussen private percelen kunnen enkel na voorlegging aan de bouwheer voor akkoord.
- o Regenwaterstelsels die continu onder water staan worden uitgerust met afsluiters, zodat deze stelsels kunnen worden afgesloten en ruiming en inspectie mogelijk zijn.
- o Overstorten en wervelconstructies moeten zowel opwaarts als afwaarts mantoegankelijk worden opgesteld. Om onderhoudsredenen dient elke wervelconstructie te worden voorzien van een afsluitbare bypass.
- o In het geval dat het RWA-stelsel en DWA-stelsel aansluiten op een bestaand gemengd stelsel, moet om het aantal putten op de bestaande riolering te beperken, het RWA-stelsel worden aangesloten op de bestaande riolering. Het DWA-stelsel sluit aan op het RWA-stelsel in een put er juist voor.



## 2.3 GRACHTEN

- o Langsheen de geklasseerde onbevaarbare waterlopen dient steeds een vrije breedte te worden open gehouden om ten alle tijde ruimings- en onderhoudswerken te kunnen uitvoeren. De percelen palend aan de waterloop blijven onderworpen aan de bepalingen van de geldende wetgeving op de onbevaarbare waterlopen.

Er worden twee gevallen onderscheiden:

- Afvoerfunctie is bepalend<sup>3</sup>:
  - ⇒ De ruimingsstrook van 3 meter breedte dient geïntegreerd te worden in het openbaar domein.
  - ⇒ Het stroomafwaarts gelegen tracé van de waterloop dient bereikbaar te zijn voor machinale ruiming.
- Afvoerfunctie is van ondergeschikt belang<sup>4</sup>, wat inhoudt dat:
  - ⇒ Voor bouwwerken, afsluitingen en beplantingen binnen een afstand van 3 meter te rekenen vanaf de uiterste boord of afhankelijkheden van de waterloop, een voorafgaandelijke en schriftelijke machtiging dient bekomen te worden van het gemeentebestuur.
  - ⇒ De aangelanden doorgang moeten verlenen aan het bestuur en aan de werklieden belast met de uitvoering van de onderhoudswerken.
  - ⇒ Geen vergoeding verschuldigd is aan de aangelanden uit hoofde van de plaatsing op hun gronden of eigendommen, binnen een strook van 5 meter van de oever, van de producten die voortkomen van de ruimingswerken. Deze producten dienen slechts verwijderd te worden indien zij schadelijk zijn.
  - ⇒ Deze bepalingen dienen te worden opgenomen in de verkavelingsvoorschriften en/of in de notariële akten bij grondverwerving of vastleggen van een erfdienstbaarheid.
- o Bij niet-geklasseerde waterlopen, waarvan de afvoerfunctie bepalend is of wordt, dient de ruimingsstrook geïntegreerd te worden in het openbaar domein.

---

<sup>3</sup> De afvoerfunctie is bepalend wanneer er stroomopwaarts lozingen van RWA-stelsels of overstorten aanwezig zijn of in de toekomst worden voorzien.

<sup>4</sup> Lokale afwatering.

## 2.4 LOZINGSCONSTRUCTIES

- o Lozingsconstructies in onbevaarbare waterlopen voldoen aan volgende technische voorwaarden:
  - Via de lozingsconstructie mag enkel niet verontreinigd oppervlaktewater geloosd worden.
  - Indien de BOK van de uitstroomrichting zich onder het hoogste waterpeil bevindt van de waterloop waarop wordt geloosd, dient de uitstroomconstructie worden ontworpen mee met de stroomzin van de waterloop.
  - Eventueel dient het RWA-stelsel te worden beveiligd met een terugslagklep – dit dient te worden geverifieerd, rekening houdend met het hoogwaterpeil van de waterloop.
  - De constructie dient te worden beschermd tegen onderloopsheid of achterloopsheid zodat de stabiliteit van de constructie gegarandeerd blijft.
  - De waterloop moet na de uitvoering van de werken in zijn oorspronkelijke toestand hersteld worden. Eventueel bestaande bodem- en/of taludbekledingen moeten op een degelijke wijze hersteld worden, in dezelfde materialen waarin ze geplaatst werden. De lozingsbuis wordt zo afgewerkt dat de onderkant van de buis gelijk komt met het dagvlak van de bestaande oeverversterking om bij machinaal onderhoud van de waterloop eventuele schade aan de lozingsbuis te vermijden.
  - Indien er geen bestaande bodem- en/of taludbekledingen zijn, dienen ter hoogte van de lozingsconstructie de wanden van de waterloop en de bodem op een degelijke wijze te worden verstevigd. De versteviging dient te worden uitgevoerd over een breedte van minstens 1 meter.
  - Bij een bodembreedte van de waterloop kleiner of gelijk aan 75 cm dient het overstaande talud van de waterloop eveneens te worden verstevigd. De bestaande bodembreedte van de waterloop mag niet worden gewijzigd.
  - De ontworpen lozingsconstructie wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de beheerder van de waterloop en/of bestendige deputatie. Mogelijks worden er bijzondere bepalingen opgelegd. Regenwaterstelsels die continu onder water staan worden uitgerust met afsluiters met niet stijgende spindel die normaal open staan. De inplanting wordt samen met de bouwheer bepaald. Een onderhoudsnota wordt toegevoegd.

## 2.5 BRONMAATREGELEN

- o Bij uitbreiding van de rioleringsinfrastructuur is dit inherent verbonden binnen het ontwerp. Het is sowieso een must om een gescheiden stelsel aan te leggen en voor wat de afvoer van hemelwater betreft, moet er rekening gehouden worden met het principe van vasthouden – bergen – afvoeren.
- o De mogelijkheid tot infiltratie moet steeds onderzocht worden. Enkel wanneer infiltratie slechts deels mogelijk is, of onmogelijk is, kan een buffering met vertraagde afvoer worden toegestaan.
- o Bij vervangingsinvestering moet geval per geval worden bekeken of bronmaatregelen van toepassing zijn.

- o Er dient steeds te worden nagegaan bij de waterloopbeheerder welke bronmaatregelen en lozingsvoorwaarden er specifiek dienen genomen te worden. Zoniet dient de Code van Goede Praktijk of de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening gevolgd te worden.

### 2.5.1 Infiltratievoorzieningen

- o Infiltratie is verboden in de beschermingszones 1 en 2 van drinkwaterwingebieden. Voor deze gebieden geldt bijgevolg alleen een verplichte buffering en een vertraagde afvoer van het hemelwater. Deze drinkwaterwingebieden zijn te consulteren op [dov.vlaanderen.be/waterwingebieden](http://dov.vlaanderen.be/waterwingebieden).
- o Bij de inplanting van de infiltratievoorziening dienen volgende regels gevolgd te worden: op een minimale afstand van 4 m van een gebouw, op minstens 5 m van de kruin van een geklasseerde onbevaarbare waterloop en op 10 m van de kruin van een bevaarbare waterloop (te controleren via [De Vlaamse Hydrografische atlas](#)). Indien infiltratievoorziening in de buurt van een waterloop gelegen is, dient advies gevraagd te worden aan de waterloopbeheerder.
- o Infiltratievoorzieningen hebben in eerste instantie een overloop naar de buffervoorziening (wanneer nodig), in tweede instantie naar het dichtstbijzijnde oppervlaktewater of regenwaterstelsel (wanneer aanwezig). Via deze overloop mag geen terugslag of omgekeerde werking mogelijk zijn.
- o De dimensionering van de infiltratievoorziening in een verkaveling is conform de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening tenzij andere eisen worden opgelegd door de waterloopbeheerder.
- o De dimensionering van de infiltratievoorziening in een rioleringsontwerp is conform de beschrijving in de Code van Goede Praktijk tenzij andere eisen worden opgelegd door de waterloopbeheerder.
- o Voor de bepaling van het infiltratieoppervlak wordt verwezen naar de beschrijving van de Code Van Goede Praktijk en de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening.
- o Er bestaan verschillende types infiltratievoorzieningen. Deze worden alle beschreven in de Code van Goede Praktijk. Afhankelijk van de manier waarop het water naar de bodem wordt gebracht, spreekt men van oppervlakte-infiltratie, ondergrondse infiltratie en waterdoorlatende verharding.
- o De infiltratie van het hemelwater in het (toekomstig) openbaar domein dient steeds te gebeuren door middel van 'open' (bovengrondse) infiltratievoorzieningen. Dit zijn infiltratiekommen of infiltratiegrachten. Bij deze open infiltratievoorzieningen kunnen eventuele calamiteiten en sluijklozingen snel en tijdig opgemerkt worden, zodat 'dure' saneringskosten kunnen worden vermeden. Bovendien kan de goede werking steeds visueel worden nagegaan. Om die reden worden (deels) gesloten ondergrondse infiltratievoorzieningen in het (toekomstig) openbaar domein niet toegestaan.
- o De infiltratievoorziening moet geïntegreerd worden in het (toekomstig) openbaar domein en moet toegankelijk zijn voor machinaal onderhoud. De aanleg van infiltratiesystemen op (toekomstig) openbaar domein dient steeds afgestemd te worden met de stedenbouwkundige visie en groenbeheervisie van de gemeente of stad en moet voldoen aan de technische vereisten van de stad of gemeente. Deze vereisten worden in overleg met alle betrokken diensten vastgelegd.

- o De bodem van de infiltratievoorziening dient ten alle tijde 30 cm boven de hoogste grondwatertafel gelegen te zijn. De ontwerper toont aan dat er geen drainage van grondwater naar het afwaartse stelsel mogelijk is. Hiertoe kan hij een beroep doen op [databank ondergrond vlaanderen](#) als er voldoende metingen zijn in de buurt van de toekomstige infiltratievoorziening. Indien geen metingen gekend zijn in de buurt, dient de ontwerper metingen te laten uitvoeren door een erkend labo.
- o Open systemen moeten steeds veilig ontworpen en opgesteld worden voor voetgangers, fietsers en gemotoriseerd verkeer.
- o De infiltratievoorziening dient steeds te worden uitgerust met schuifafsluiter (leegloopleiding) op bodemniveau. Het maximaal lozingsdebiet van de schuifafsluiter is 20 l/s/ha, tenzij anders bepaald door de waterloopbeheerder.

### **2.5.2 Buffervoorzieningen**

- o De aanleg van collectieve buffervoorzieningen is verplicht indien er niet kan voldaan worden aan de plaatsing van een infiltratievoorziening of slechts gedeeltelijk voldaan is aan de infiltratievoorziening.
- o De dimensionering van de buffervoorziening in een verkaveling is conform de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening tenzij andere eisen worden opgelegd door de waterloopbeheerder.
- o De dimensionering van de buffervoorziening in een rioleringsontwerp is conform de beschrijving in de Code van Goede Praktijk tenzij andere eisen worden opgelegd door de waterloopbeheerder.
- o Het lozingsdebiet wordt steeds door de ontwerper afgestemd met de beheerder van de waterloop die eventueel andere en strengere eisen kan opleggen. Ook kunnen in overstromingsgevoelige gebieden altijd strengere normen worden opgelegd. In het dossier dient steeds het advies van de beheerder van de waterloop te worden toegevoegd.
- o Bij de RWA-buffering gaat de voorkeur uit naar een buffering in een open systeem, die onderhoudbaar en dus bereikbaar is. In tweede instantie naar buffering in gesloten systemen, met name ondergrondse bekkens, kokers of regenwaterriolen.
- o De buffervoorziening moet geïntegreerd worden in het (toekomstig) openbaar domein en moet toegankelijk zijn voor machinaal onderhoud en ruiming. Ook de onderhouds- en ruimingsstroken dienen zich in het openbaar domein te bevinden.
- o De aanleg van buffervoorzieningen op (toekomstig) openbaar domein dient steeds afgestemd te worden met de stedenbouwkundige visie en groenbeheervisie van de stad/ gemeente.
- o In het geval van een wachtbekken (= open systeem) kan dit gecombineerd worden met een infiltratievoorziening.
- o In het geval van een wachtbekken dient het buffervolume van de buffervoorziening zich volledig boven de hoogste grondwatertafel te bevinden. De buffervoorziening mag de lokale waterhuishouding niet verstoren en geen drainerende werking hebben.
- o Gesloten en ondergrondse systemen dienen steeds mantoegankelijk te worden opgesteld, zodat inspectie en ruiming ten alle tijde mogelijk zijn.

- o Buffervoorzieningen hebben steeds een overloop naar het dichtstbijzijnde oppervlaktewater of regenwaterstelsel wanneer aanwezig. Via deze overloop mag geen terugslag of omgekeerde werking mogelijk zijn.
- o De afknijping gebeurt altijd door een wervelventiel of een pompstation (= constante doorvoer). De minimale opening van de wervelconstructie wordt, om verstoppingen te voorkomen, vastgelegd op 13,5 cm. Aan de hand van de karakteristieken van het wervelventiel wordt aangetoond dat het maximale lozingsdebiet niet wordt overschreden.

## 2.6 RWA-POMPSTATION

- o Voor het ontwerp van een RWA-pompstation wordt verwezen naar de richtlijnen voor het ontwerp van pompstations.

### 3. DWA-STELSEL

#### 3.1 HYDRAULISCH ONTWERP DWA-LEIDING

- o De diameter van de DWA-rioleringen wordt gekozen in functie van het aantal aangesloten IE<sup>5</sup> en, indien van toepassing, de stroomopwaartse aangesloten debieten. Om aanslibbing te voorkomen dient een overdimensionering te worden vermeden.
- o Het in rekening te brengen aantal IE wordt als volgt bepaald:
  - Op basis van CRAB-bestand of inwonerslijsten
  - Voor nieuwe woningen: per perceel wordt 2.4 IE ingerekend
  - Richtcijfers voor industriële belasting: voor toekomstige industriegebieden wordt algemeen gerekend met 85 IE/ha tenzij meer informatie gekend is over de toekomstige industrie.
  - Er zijn richtcijfers voor agrarische belasting (zie Code van Goede Praktijk).
  - Speciale gebouwen: voor grote en speciale gebouwen dient een detailberekening te gebeuren. Dit kan aan de hand van onderstaande tabel.

Gebouw of complex	Aantal inwoner-equivalent (IE)
Fabriek, werkplaats	1 werkmans= 0,5 IE
Kantoor	1 bediende= 1/3 IE
School zonder baden, stortbaden of keuken (externaat) *	1 leerling= 1/10 IE
School met baden en zonder keuken (externaat) *	1 leerling= 1/5 IE
School met baden en keuken (externaat) *	1 leerling= 1/3 IE
School met baden en keuken (internaat)	1 leerling= 1 IE
Hotel, pension *	1 bed= 1 IE
Camping – doorreisplaats	1 plaats= 1,5 IE
Camping – verblijfplaats	1 verblijfplaats= 2 IE
Kazerne	1 persoon (voorzien)= 1 IE
Restaurant*	1 opgediende maaltijd= 0,25 IE Aantal IE= 0,25 IE x gemiddeld aantal maaltijden opgediend per dag
Theater, bioscoop, feestzaal, slijterijen van dranken	1 plaats= 1/30 IE
Sportpark	1 plaats= 1/20 IE
Home, centrum voor specifieke verzorging, gevangenis	1 bed= 1,5 IE

Voor de met \* aangeduide gebouwen of complexen wordt het op de grond van de tabel berekend aantal IE verhoogd met 0,5 IE per personeelslid dat in de instelling tewerkgesteld is. Voor de bepaling van de vereiste nuttige capaciteit wordt rekening gehouden met een eventuele vermeerdering van het aantal gebruikers van het aangesloten gebouw of complex

Tabel 2 – aantal IE voor speciale gebouwen

- Opwaartse pompdebieten worden volledig meegerekend in het ontwerpdebiet.
- o In afwijking van de code van Goede Praktijk bedraagt voor FARYS de **minimale diameter** van afvalwaterleidingen een diameter 250 mm, dit om inspectie en ruiming mogelijk te maken.

<sup>5</sup> IE staat voor inwonersequivalenten.

- o De **minimale helling** wordt bepaald uitgaande van de minimaal vereiste schuifspanning ( $1\text{N/m}^2$ ), de diameter en het aantal aangesloten IE.
  - 0 – 100 IE: minimaal 5mm/m (er wordt verondersteld dat er voorbezinkputten aanwezig zijn; indien dat niet het geval is, wordt dit bij het begin van de opdracht gemeld en worden er specifieke afspraken gemaakt)
  - > 100 IE: zie tabel uit de Code van Goede Praktijk

Diameter 150 mm		Diameter 200 mm		Diameter 250 mm	
Aantal IE	Minimale helling (‰)	Aantal IE	Minimale helling (‰)	Aantal IE	Minimale helling (‰)
≤ 100	4,1	≤ 100	4,3	≤ 100	4,6
200	3,8	200	4,0	200	4,2
300	3,5	300	3,7	300	3,9
400	3,3	400	3,5	400	3,6
500	3,1	500	3,3	500	3,4
600	3,0	600	3,1	600	3,2
800	2,8	800	2,8	800	3,0
838*	2,7	1000	2,6	1000	2,7
		1200	2,5	1200	2,5
		1400	2,3	1400	2,4
		1600	2,2	1600	2,3
		1800	2,1	1800	2,2
		2002*	2,0	2000	2,1
				2500	1,9
				3000	1,8
				3562*	1,6

Tabel 3 – minimale helling voor volledig gravitaire DWA-riolen bij een vullingsgraad van <50% om een schuifspanning van  $1\text{N/m}^2$  te bekomen (bij een piekfactor 1.7 en een debiet van 150 l/IE/dag)

- indien de minimale helling niet haalbaar is, wordt in principe een pompstation (2DWA) voorzien: dit wordt besproken met de opdrachtgever in het kader van de onderhoudsproblematiek (eventuele beperkte relaxering van de minimale helling is mogelijk)
- o Een **verval** tussen 2 opeenvolgende leidingen dient vermeden te worden om een goed zelfreinigend vermogen toe te laten (continue bodemprofiel langsheen het traject).
- o Bij **maximale snelheden** groter dan 3 m/s kan overwogen worden om met vervalschachten te werken; de snelheden mogen niet meer dan 6 m/s zijn.
- o **Maximale diameter** (in functie van aantal IE):
  - diameter 300 mm: 5200 IE
  - diameter 350 mm: 8000 IE
  - diameter 400 mm: 11300 IE
  - diameter 450 mm: 15200 IE
  - diameter 500 mm: 19700 IE
  - Dit gaat er van uit dat er **voorbezinkputten of septische putten** worden voorzien.

- o Nooduitlaten naar RWA:
  - Niet toegestaan indien er een interne noodoverloop is
  - Niet toegestaan omwille van te klein alarmvolume PS
  - Wordt enkel toegestaan als er geen andere oplossing is en deze mag niet werken bij  $T=20$  in normale berekening
  - Indien dit wordt toegestaan moet de pompstelling 1+1 zijn
- o **Spoelputten** worden voorzien bij helling  $< 10$  mm/m (op de beginstrengen, d.w.z. opwaartse uiteinden), maar voor ontwerpen van vervangende riolen wordt dit niet voorzien en is er een onderhoudsprogramma. Bij meerdere spoelputten op verschillende samenkomende strengen wordt nagegaan of er een nadelige interactie is afwaarts van de samenvloeiing.
- o De diepteligging van de opwaartse riolering dient te worden afgestemd op de installatiediepte van de spoelput (te verifiëren bij de fabrikant).

### 3.2 DWA-AFVOERSTELSEL

- o Spoelputten staan steeds opgesteld in het verlengde van de rioolstreng. De diepteligging van de opwaartse riolering dient te worden afgestemd op de installatiediepte van de spoelputten (te verifiëren bij de fabrikant). Het aansluiten van een regenwaterkolk of een regenwaterpijp op de DWA-leiding is geen optie, daar er gevaar bestaat voor overbelasting en de *flush* (spoeling) onvoldoende groot en sterk is om het aangeslibde materiaal los te maken en te transporteren.
- o De bereikbaarheid van het DWA-stelsel moet, voor toekomstig onderhoud en herstellingswerken, gegarandeerd zijn. Het stelsel bevindt zich in het (toekomstig) openbaar domein. Doorsteken onder of tussen percelen worden niet toegelaten.
- o Beveiliging tegen terugslag door middel van terugslagkleppen dient voorzien te worden op het private stelsel. Het onderhoud van de terugslagkleppen is een private aangelegenheid.
- o De lozing van een persleiding van een zuiver 2 DWA-stelsel in een gravitaire riolering gaat gepaard met het vrijkomen van rioolgasen. Daarom dienen volgende maatregelen te worden genomen:
  - Indien mogelijk het lozingspunt van de persleiding in de gravitaire riool buiten de bebouwingszone laten plaatsgrijpen.
  - In de nabijheid van woningen dient een geurfilter te worden geplaatst. In de put waar de persleiding uitkomt, dient een geforceerde afzuiging voorzien die de rioollucht door een biogeurfilter stuurt.
  - Corrosiebescherming: de gravitaire riool over een afstand van 150 à 200 m stroomafwaarts van het lozingspunt in corrosiebestendig materiaal uitvoeren of beschermen met een corrosiebestendige lining.

### 3.3 OPTIMAAL GESCEIDEN SYSTEEM

- o Wanneer er geen of beperkte afkoppeling van verhard dakoppervlak mogelijk is, spreekt men van een optimaal gescheiden stelsel. Dit dient vooraf met de rioolbeheerder afgestemd te worden. In dit geval gelden de regels voor het ontwerp van een RWA-leiding.



### 3.4 DWA-/GEMENGD POMPSTATION

- o Voor het ontwerp van een DWA-/gemengd pompstation wordt verwezen naar de richtlijnen voor het ontwerp van pompstations.

---

## 4. RANDVOORWAARDEN BIJ EEN HYDRODYNAMISCHE SIMULATIE OF EEN STATISCHE DRUKLIJNBEREKENING

---

### 4.1 AFWAARTSE RANDVOORWAARDEN

- o Het ontworpen stelsel mag hydrodynamisch of statisch berekend worden. Wel dient er steeds rekening te worden gehouden met mogelijke afwaartse randvoorwaarde.
- o Indien er een lozing voorzien is op een waterloop, dient de correcte afwaartse randvoorwaarde opgevraagd te worden bij de waterloopbeheerder, alsook de in te rekenen lozingsvoorwaarde en infiltratie- en buffervoorwaarde.
- o Indien een model beschikbaar is dan moet de opdrachtgever de gekende hydraulische peilen doorgeven aan de ontwerper en dit voor een 2-jaarlijkse en een 20-jaarlijkse bui.
- o Indien er geen model beschikbaar is, wordt de afwaartse randvoorwaarde als volgt bepaald:
  - Minimaal dat overeen komt met het afwaartse kruinpeil (volledig gevulde buis).
  - Indien echter het kruinpeil van de bestaande leiding op het aansluitpunt hoger is dan het kruinpeil van de ontworpen leiding, wordt het kruinpeil gebruikt van de leiding waarop men aansluit.
  - Bijkomend wordt er een worst-casesimulatie uitgevoerd met als randvoorwaarde 0,5 m onder het maaiveld bij de verschillende terugkeerperiodes. De resultaten van deze bijkomende simulatie worden geval per geval bekeken m.b.t. eventueel bijkomend te nemen maatregelen of aanpassing van het ontwerp.
- o Bij het gebruik van randvoorwaarden uit waterloopmodellen of hoogtemetingen in waterlopen, worden volgende combinaties gebruikt:
  - Gemiddelde waterhoogte voor simulatie met 2 en 20 jaar
  - Extra controleberekening met hoog water in de waterloop bij een terugkeerperiode van 20 jaar indien relevant. De piek van het hoog waterpeil dient samen te vallen met de piek van de bui.

### 4.2 OPWAARTSE RANDVOORWAARDEN

- o Opwaartse randvoorwaarden zijn meestal niet van toepassing voor verkavelingen maar wel bij doorvoerprojecten.
- o Indien een model beschikbaar is dan moet de opdrachtgever de mee te rekenen insteekdebieten overmaken aan de ontwerper.
- o Indien er geen model beschikbaar is moet de ontwerper op basis van TRP-plannen een inschatting maken van de opwaarts aangesloten debieten.
- o Bij de aanvang van de opdracht wordt in samenspraak met de gemeente/FARYS nagezien of de aansluitbare DWA-zone gelijk is aan de aansluitbare RWA-zone. De afgebakende polygoon wordt opgenomen in de rapportering.
- o Wanneer een gescheiden stelsel wordt aangelegd, dan wordt eerst een RWA-visieplan aangemaakt bij de aanvang van de opdracht in samenspraak met de gemeente/FARYS. Dit is de afbakening van de zone die later op de te ontwerpen RWA-riolering zal worden afgevoerd. De afgebakende polygoon wordt opgenomen in de rapportering.

- o Er wordt gecontroleerd of de opwaartse zone (zowel naar DWA als naar RWA) kan aansluiten op het huidige ontwerp. Dit gebeurt op basis van de topografie en hoogteligging van de leidingen in de straten in deze zone.