



Richtlijnen m.b.t. hydraulische evaluatie en screening van riolering



Inhoud

Inhoud

1. Inleiding.....	3
2. Ontwerp- en nazichtsberekening.....	3
2.1. Scenario's voor ontwerp- en nazichtsberekening	4
2.1.1. Gescheiden stelsel.....	4
2.1.2. Gemengd stelsel.....	6
2.2. Randvoorwaarden bij ontwerp- en nazichtsberekening	6
2.2.1. Afwaartse randvoorwaarden	6
2.2.2. Opwaartse randvoorwaarden	7
2.3. Hydraulische evaluatie van het ontwerp.....	8
3. Impactberekening bronmaatregelen.....	8
3.1. Aandachtspunten bij opmaak sirio-model	9
3.2. Evaluatie bronmaatregelen.....	11
4. Rapportering	11

1. Inleiding

Een (riolerings)ontwerp wordt opgemaakt overeenkomstig de ontwerprichtlijnen opgenomen in de code van goede praktijk voor het ontwerp, onderhoud en uitvoering van rioleringsystemen uitgegeven door het CIW en de bijkomende richtlijnen m.b.t. het ontwerp van rioleringen beschreven door Farys.

Dit ontwerp dient vervolgens geëvalueerd en gescreend te worden op twee vlakken:

- Evaluatie van de verhanglijn: is het ontwerp voldoende robuust en veilig? (zie hoofdstuk 2)
- Evaluatie bronmaatregelen: wordt hemelwater voldoende ter plaatse gehouden? (zie hoofdstuk 3)

Het resultaat van deze screening wordt weergegeven in een rapport (zie hoofdstuk 4).

2. Ontwerp- en nazichtsberekening

Men moet nagaan of binnen de projectzone (en in de eventuele aansluitende invloedzone) het ontwerp voldoende robuust en veilig is in verschillende scenario's en bij verschillende retourperiodes.

Daartoe dient de verhanglijn in het rioleringsstelsel bepaald te worden om na te gaan of er geen problemen kunnen optreden inzake zelfreinigend vermogen, opstuwingswater op straat, te frequente overstorting van vuil of gemengd water, pompuitslag, (lage) huisaansluitingen,...

Tenzij anders overeengekomen met rioolbeheerder, worden bij deze evaluatie/screening de eventuele bronmaatregelen op private percelen niet in rekening gebracht. Op die manier wordt veiligheid van het stelsel nagegaan in de veronderstelling dat alle (hemel)water van de aangesloten private percelen naar het ontworpen stelsel gebracht wordt (in een situatie waarbij de bronmaatregelen op privaat domein reeds vol zouden zitten of onvoldoende zouden werken).

De bepaling van de verhanglijn kan d.m.v. 'handmatige berekeningen', maar in veel gevallen blijkt dat interactie met andere stelsels, opstuwingseffecten en randvoorwaarden een belangrijke rol spelen bij het dynamisch gedrag in het rioleringsstelsel en is het aangewezen om de verhanglijn te bepalen aan de hand van een hydrodynamisch model (Infoworks ICM).

De verhanglijn wordt ook beïnvloed door eventuele opwaarts aangesloten gebieden en afwaartse waterpeilen waar het ontwerp op aansluit.

In dit hoofdstuk wordt beschreven voor welke scenario's de verhanglijn(en) moet(en) bepaald worden (hoofdstuk 2.1), beschrijving van op- en afwaartse randvoorwaarden (hoofdstuk 2.2) en welke evaluaties telkens dienen gemaakt te worden (hoofdstuk 2.3).

2.1. Scenario's voor ontwerp- en nazichtsberekening

Bij analyse van het ontwerp moeten enkele scenario's gesimuleerd worden die verschillen naargelang het ontwerp een gescheiden of een gemengd stelsel) voorziet.

Voor alle scenario's worden de composietbuizen gehanteerd zoals opgenomen in de Code van Goede Praktijk. Bij ieder scenario worden de correcte op- en afwaartse randvoorwaarden toegepast.

2.1.1. Gescheiden stelsel

Bij de analyse van het ontwerp van een gescheiden stelsel worden 3 scenario's gesimuleerd. De door te rekenen scenario's worden vooraf in overleg met Farys/gemeente bepaald.

2.1.1.1. Scenario 1: Optimale afkoppeling binnen het projectgebied

Het scenario van optimale afkoppeling heeft als doel de DWA en RWA leidingen te begroten. Dit is een worst-case scenario waarbij een maximum aan verharde oppervlaktes binnen het projectgebied is aangesloten op de RWA-leidingen.

Volgende principes worden toegepast:

- o Bronmaatregelen op privaat terrein worden niet in rekening gebracht.
- o In rekening te brengen oppervlaktes (telkens met afstromingscoëfficiënt 0.9):
 - Wegenis: volledig afgekoppeld, tenzij de kwaliteit van het afstromende regenwater dit niet toelaat.
 - (half)open bebouwing: volledig afgekoppeld
 - Gesloten bebouwing
 - bestaande woningen: 50% afgekoppeld (voorkant indien het regenwater in de huidige toestand via de voorgevel wordt afgevoerd; de aan- of afwezigheid van afvoerbuizen op de voorgevel wordt via een terreincontrole vastgelegd)
 - nieuwe en recent gerenoveerde woningen (vergunning vanaf 1 februari 2005): volledig afgekoppeld
 - lege bouwpercelen: nieuwe woningen intekenen (volledig afgekoppeld). Indien de verharding nog niet gekend, wordt een verharding van 80 m² per perceel genomen
- o Indien het project een 2 DWA-systeem omvat met volledige afkoppeling, wordt een restverharding van 27 m² per perceel toegekend voor de dimensionering van het DWA stelsel.
- o Het RWA- debiet van de opwaarts gescheiden straten die na uitvoering van het project zal aansluiten op de RWA van het project, wordt in rekening gebracht bij de dimensionering van de te ontwerpen RWA leiding.

- o Opwaartse gemengde straten die in de bestaande toestand gemengd afwateren op de te ontwerpen straat sluiten afgeknepen aan op de ontworpen DWA. Het resterend debiet wordt overgestort via een te ontwerpen overlaat op de te ontwerpen RWA-leiding

2.1.1.2. Scenario 2: Minimale afkoppeling (vermoedelijk initiële situatie)

Het scenario van minimale afkoppeling heeft als doel de DWA-leidingen te controleren. Dit kan mogelijks de initiële situatie zijn tijdens uitvoering, omdat de woningen geleidelijk aan gescheiden zullen aansluiten. Bij deze controleberekening wordt nagegaan of een eventuele tijdelijke onderdimensionering kan worden opgelost door het plaatsen van noodoverstorten.

Volgende principes worden toegepast:

- o Bronmaatregelen op privaat terrein worden niet in rekening gebracht.
- o In rekening te brengen oppervlaktes (telkens met afstromingscoëfficiënt 0.9):
 - Wegenis volledig afgekoppeld, tenzij de kwaliteit van het afstromende regenwater dit niet toelaat.
 - Woningen (dakoppervlakte): aangesloten op afvalwaterleiding, behalve voor nieuwe (recente) woningen (check eventuele afkoppelinformatie)
- o Het debiet van de RWA-leiding van opwaarts gescheiden straten, wordt in rekening gebracht bij de dimensionering van de te ontwerpen RWA leiding.
- o Opwaartse gemengde straten die in de bestaande toestand gemengd afwateren via de te ontwerpen straat sluiten afgeknepen aan op de ontworpen DWA. Het resterend debiet wordt overgestort via een te ontwerpen overlaat op de ontworpen RWA-leiding.

2.1.1.3. Scenario 3: Optimale afkoppeling lange termijn

Het scenario van optimale afkoppeling lange termijn heeft als doel de RWA-leidingen in de lange termijn visie te begroten waarin alle op- en afwaartse RWA-assen ontworpen zijn.

Volgende principes worden toegepast:

- o Dit scenario dient te gebeuren in het model van de RWA-visie (ofwel toestand D indien het om model van Aquafin gaat of afgestemd met het hemelwater- en droogteplan van de gemeente of andere bestaande visies met betrekking tot hemelwater
- o Bronmaatregelen op privaat terrein worden niet in rekening gebracht
- o In rekening te brengen oppervlaktes (telkens met afstromingscoëfficiënt 0.9)
 - Wegenis: volledig afgekoppeld, tenzij de kwaliteit van het afstromende regenwater dit niet toelaat.
 - (half)open bebouwing: bestaande woningen: volledig afgekoppeld
 - Gesloten bebouwing:

- bestaande woningen: 50% afgekoppeld (voorkant indien het regenwater in de huidige toestand via de voorgevel wordt afgevoerd; de aan- of afwezigheid van afvoerbuizen op voorgevel wordt via een terreincontrole vastgelegd).
- nieuwe en recent gerenoveerde woningen (vergunning vanaf 1 februari 2005): volledig afgekoppeld
- lege bouwpercelen: nieuwe woningen intekenen (volledig afgekoppeld). Indien de verharding nog niet gekend, wordt een verharding van 80 m² per perceel genomen.

opwaartse straten waarvan de RWA-leiding in de geplande toestand zal afwateren via de ontworpen straat, sluiten aan op de ontworpen RWA-leiding

2.1.2. Gemengd stelsel

Het scenario van gemengde riolering wordt gehanteerd indien het niet mogelijk is om een gescheiden riolering aan te leggen of wanneer voorzien in het GUP. Dit kan toegestaan worden door middel van motivering.

Volgende principes worden toegepast:

- o Alle verharding wordt aangekoppeld (daken en straten)
- o Bronmaatregelen op privaat terrein worden niet in rekening gebracht
- o lege percelen: nieuwe woningen intekenen en volledig aansluiten. Indien de verharding nog niet gekend, wordt een verharding van 80m² per perceel genomen.
- o Afstromingscoëfficiënt 0.9 voor dakoppervlakte en straatoppervlakte
- o De bestaande zijstraten sluiten aan op de ontworpen gemengde leidingen (afstromingscoëfficiënt 0.9 voor dak- en straatoppervlakte).

2.2. Randvoorwaarden bij ontwerp- en nazichtsberekening

2.2.1. Afwaartse randvoorwaarden

- o Er dient steeds rekening gehouden te worden met mogelijke afwaartse randvoorwaarde.
- o De randvoorwaarden kunnen wijzigen in het korte en lange termijn scenario.
- 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. Bij het gebruik van randvoorwaarden uit waterloopmodellen of hoogtemetingen in waterlopen, worden volgende combinaties gebruikt:
 - Gemiddelde waterhoogte

- Extra controleberekening met hoog water in de waterloop bij een terugkeerperiode van 20 jaar. De piek van het hoog waterpeil dient samen te vallen met de piek van de bui.
- o Indien er een lozing is op een rioleringsstelsel, wordt de randvoorwaarde opgevraagd bij rioolbeheerder.
- Indien een rioleringsmodel beschikbaar is van de projectzone dan houdt men rekening met de hydraulische peilen van het afwaartse aansluitpeil voor een 2-jaarlijkse en een 20-jaarlijkse bui.
 - Indien er geen rioleringsmodel beschikbaar is van de projectzone, gaat de ontwerper als volgt te werk:
 - Minimaal peil is het peil dat overeen komt met het afwaartse hoogste kruinpeil (volledig gevulde buis) van de bestaande en nieuw ontworpen leiding.
 - 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.

2.2.2. Opwaartse randvoorwaarden

- o Opwaartse randvoorwaarden zijn meestal niet van toepassing op verkavelingen.
- o Indien een rioleringsmodel beschikbaar is dan zal de opdrachtgever de mee te rekenen insteekdebieten overmaken aan de ontwerper.
- o Indien er geen rioleringsmodel beschikbaar is, moet de ontwerper op basis van de beschikbare info (riooldatabank, TRP-plannen, digitaal hoogtemodel,..) 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. Het afgebakende gebied wordt opgenomen in de rapportering.
- o Wanneer een gescheiden stelsel wordt aangelegd, dan wordt, in samenspraak met de gemeente/Farys, een RWA-visieplan opgemaakt bij de aanvang van de opdracht. Dit is de afbakening van de zone die later op de te ontwerpen RWA-riolering zal worden afgevoerd. Het afgebakende gebied wordt opgenomen in de rapportering. De ontwerper ziet erop toe dat dit afgestemd is op de bestaande hemelwater- en droogteplannen of RWA visies.
- o De ontwerper controleert of de opwaartse zone (zowel naar DWA als naar RWA) kan aansluiten op het huidig ontwerp. Dit gebeurt op basis van de topografie en hoogteligging van de leidingen in de straten in deze zone.

2.3. Hydraulische evaluatie van het ontwerp

In volgorde van belangrijkheid worden volgende zaken nagezien en gerapporteerd in het scenario optimale afkoppeling en scenario optimale afkoppeling lange termijn.

- o Capaciteit leidingen voldoende groot: geen opstuwning bij $T = 2$ jaar (= niet voldaan als helling verhanglijn > helling leidingen)
- o Geen water op straat bij $T = 20$ jaar. Voor tunnels en laaggelegen wegvakken die niet gravitair kunnen afwateren, wordt een terugkeerperiode van 50 jaar gehanteerd m.b.t. 'water op straat'.
- o 50 cm vrijboord bij $T = 2$ jaar
- o Geen overstorting bij $f = 7$ /jaar (in geval van externe overstort, inclusief ingeval van overstort van gemengd/DWA op RWA). De overstorten mogen niet onder druk komen bij een T20 en de maximale hoogte van de overstortende laag bij een T2 is beperkt tot 20 cm. Er moet aangetoond worden dat er geen terugstroming is over de overstorten bij een T20. Indien er terugstroming is, dient een terugslagklep voorzien te worden.
- o Nooduitlaat treedt niet in werking bij $T = 5$ jaar
- o Bij pompuitval: geen water op straat bij $T = 2$ jaar
- o Geen stijging van de verhanglijn in de DWA streng of gemengde leiding tov de bestaande toestand naar mogelijke kelderaansluiting in het scenario van optimale afkoppeling. Dit dient ook gecontroleerd te worden in het opwaarts aangesloten stelsel.
- o Als de BOK van het lozingspunt lager ligt dan het hoogste waterpeil, wordt een extra controleberekening uitgevoerd met hoog waterpeil bij een T20. Er wordt nagegaan dat er geen water op straat treedt en geen terugstroming is over de overstorten. De piek van het hoog waterpeil dient samen te vallen met de piek van de bui.

Voor het scenario van minimale afkoppeling dient enkel nagekeken te worden dat er bij een T20 geen water op straat treedt.

3. Impactberekening bronmaatregelen

In het kader van bestrijden van wateroverlast en droogte, moet er naar gestreefd worden om d.m.v. bronmaatregelen het hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse te houden en zo weinig mogelijk te laten afstromen.

In eerste instantie kan dit door het beperken van verharding, deskundige aanleg van waterdoorlatende materialen, afwatering naar een voldoende grote groenzone of hergebruik van het opgevangen hemelwater.

Wordt het hemelwater alsnog opgevangen, dan wordt het geleid naar een infiltratie- (of buffer)voorziening. Men moet dan evalueren of met deze ontworpen voorziening(en) voldoende (hemel)water ter plaatse gehouden wordt.

Dit is o.a. afhankelijk van

- de natuurlijke omstandigheden (o.a. bepaald door infiltratiecapaciteit en grondwaterstand)
- het ontvangende watersysteem (dat in meer of mindere mate kan gevoelig zijn voor overstromingen en/of droogte)
- de doelstellingen/ambities van beheerder van ontvangende watersysteem of vergunningverlener

De impact van de ontworpen infiltratie- of buffervoorziening op het afwaartse watersysteem (waterloop of rioolstelsel) dient aangetoond te worden met een langjarige neerslagreeks. Het is namelijk het geheel van neerslag (afwisseling en opeenvolging van periodes zonder neerslag, met frequente periodes met beperkte neerslag en minder frequente periodes met grote/intense neerslaghoeveelheden) die een rol speelt bij de dynamische werking van vullen en legen van infiltratie- en buffervoorzieningen en die zal bepalen welke hoeveelheden hemelwater in de bodem zullen dringen en welke debieten en volumes uiteindelijk gebracht worden naar het afwaarts watersysteem.

Om deze evaluatie te maken a.d.h.v. een langjarige neerslagreeks, dient gebruik gemaakt te worden van de Sirio-tool of gelijkwaardig.

In §3.1 worden aandachtspunten opgesomd voor de opmaak van een Sirio-model en in §3.2 wordt aangegeven welke criteria belangrijk kunnen zijn bij beoordeling van de bronmaatregelen.

3.1. Aandachtspunten bij opmaak sirio-model

- o In rekening te brengen oppervlaktes
 - Aan de hand van een overzichtskaart en inventaris van de aangesloten oppervlaktes wordt aangetoond welke verharding naar welke voorziening zal afwateren. Bijkomend zullen deze gegevens ook verwerkt worden conform de 'leidraad ontwerpen van bronmaatregelen' van de Code van Goede Praktijk.
 - Waterdoorlatende verhardingen die voldoen aan voorwaarden GSV of oppervlaktes afwaterend naar een voldoende grote groenzone cfr GSV dienen niet in rekening gebracht te worden en moeten niet aan Sirio-model toegevoegd te worden.
 - Alle overige verharde en onverharde oppervlaktes die aangesloten worden op de voorziening dienen in Sirio ingerekend te worden met hun werkelijke oppervlakte.

Indien bronmaatregelen gekend, kunnen in Sirio deze bronmaatregelen opgenomen worden en worden deze werkelijke oppervlaktes eerst op deze private bronmaatregelen aangesloten (bv. adhv GSV-module)

Pas op: de werkelijke oppervlakte kan verschillen van de referentieoppervlakte die gebruikt dient te worden bij de *dimensionering* van de bronmaatregelen (= bepaling nodig volume en (infiltratie)oppervlakte van infiltratie- en/of buffervoorziening).

- Voor de impactberekening dient de onverharde oppervlakte die aansluit op het ontwerp in rekening gebracht te worden met een correcte afstromingscoëfficiënt en concentratietijd.
- Opwaarts aangesloten stelsel: Voor lange termijn impactsberekening wordt er gerekend dat de opwaartse straten en woningen lozen aan de geldende lozingsvoorwaarden.

o Infiltratiecapaciteit

Er dient een degelijke en representatieve inschatting van de infiltratiecapaciteit gemaakt te worden, bij voorkeur op basis van infiltratieproeven (uitgevoerd cfr richtlijnen Code van Goede Praktijk) en op de plaats en diepte van de te voorziene infiltratieoppervlakte(s).

Indien infiltratiemetingen met (minstens) drie herhalingen uitgevoerd werden op representatieve plaats en diepte en zonder outliers in de resultaten, dan kan gewerkt worden met het gemiddelde van deze herhalingen en een veiligheidscoëfficiënt (SF) van 1.

Indien een infiltratiemeting slechts in enkelvoud uitgevoerd werd of onzeker is omwille van locatie of diepte, dient onzekerheid op het resultaat meegenomen te worden door veiligheidscoëfficiënt (SF) 2 te nemen.

o Grondwaterstand

De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) dient ingeschat te worden (obv grondwaterpeilmetingen, grondwaterstandsindicator,...).

Indien (een deel van) de infiltratieoppervlakte onder deze GHG gelegen is, dan dient men in Sirio rekening te houden met de (fluctuerende) grondwaterstand gezien dit invloed kan hebben op beschikbaar volume en infiltratiemogelijkheden in de infiltratievoorziening.

Overloop en/of (vertraagde) doorvoer moet zich steeds boven GHG bevinden opdat er geen drainage zou plaatsvinden.

o Evaporatie

Bij open systemen, wordt evaporatie aan het oppervlak in rekening gebracht

o Hergebruik

Indien betrouwbare gegevens/inschattingen van hergebruik voorhanden zijn, dan kunnen die meegenomen worden in de Sirio-berekening. Verantwoording van het hergebruik wordt dan meegegeven in rapportage.

3.2. Evaluatie bronmaatregelen

De werking van de bronmaatregelen wordt aangetoond door middel van een langjarige neerslagreeks (Sirio). Deze gegevens zullen gebruikt worden om in overleg met de waterloopbeheerder de werking van de bronmaatregelen en effect op ontvangend water(lopen)systeem te evalueren

o Hierbij maakt in eerste instantie de (langjarige) waterbalans duidelijk hoeveel (welk percentage) hemelwater wordt herbruikt, geïnfiltreerd, gedraineerd, doorgevoerd of afgevoerd over de overloop (overstort).

o Om de impact op het ontvangend watersysteem in te schatten wordt daarnaast voor elk aansluitpunt op het ontvangend watersysteem ook piekdebiet en volume van overloop en eventuele (vertraagde) doorvoer geëvalueerd voor een terugkeerperiode van 20 jaar (cfr de 'leidraad ontwerpen van bronmaatregelen' van de Code van Goede Praktijk) of andere retourperiode indien gevraagd door beheerder afwaarts watersysteem

De werking en gedrag van elke infiltratie- of buffervoorziening wordt afgeleid uit parameters als de ledigingstijd en de procentuele leegstand van de (infiltratie)voorziening.

4. Rapportering

Het rapport van de hydraulische evaluatie dient te gebeuren volgens de template rapport 'hydraulische screening'.

De rapportering van de impactberekening voor bronmaatregelen dient te gebeuren conform de bijlage van de leidraad ontwerpen van bronmaatregelen (hoofdstuk 3 van de Code van Goede Praktijk). Belangrijk is dat een duidelijke overzichtskaart toegevoegd wordt met aanduiding van waterdoorlatende verhardingen en de afwaterende verharde oppervlaktes naar elke infiltratie- of buffervoorziening. De resultaten dienen ook aangevuld te worden met langjarige waterbalans en de ledigingstijd en procentuele leegstand van (infiltratie)voorzieningen.



Stropstraat 1
9000 Gent

T +32 78 35 35 99
www.farys.be

