



rapport

Opmaak hemelwaterplan - methodologie



December 2017

1	Waarom een hemelwaterplan?	3
2	Doelstelling	4
3	Toepassingsgebied	6
4	Verantwoordelijke	7
5	Te betrekken instanties	7
6	Algemene principes bij de opmaak van een hemelwaterplan	8
6.1	Afstroom vermijden	8
6.2	Hemelwater hergebruiken	9
6.3	Infiltratie	9
6.4	Bufferen en vertraagd afvoeren	9
7	Opmaak basishemelwaterplan	10
7.1	Doelstelling van een basishemelwaterplan	10
7.2	Stap 1: Opmaak en analyse van basisgegevens	10
7.2.1	Kadastraal plan	10
7.2.2	Digitaal terreinmodel	10
7.2.3	Bodemgesteldheid	11
7.2.4	Ruimtegebruik	11
7.2.5	Drinkwater – kwetsbaarheid	11
7.2.6	Info over de waterlopen	11
7.2.7	Afvoerassen van hemelwater	11
7.2.8	Evaluatie van de knelpunten	12
7.2.9	Rioleringsstelsel	13
7.3	Stap 2: Afbakening en prioritering van de deelzones en uitwerken van de visie per deelzone	13
7.3.1	Stap 2.1: Afbakening deelzones	13
7.3.2	Stap 2.2: Bepalen prioriteit van de deelzones	13
7.4	Stap 3 Basishemelwaterplan: visie en aanzet tot oplossing	14
8	Opmaak detailhemelwaterplan	15
8.1	Doelstelling opmaak detailhemelwaterplan	15
8.2	Stap 1: Verfijnen van de basisinventaris	15
8.3	Stap 2: Beschrijving van de randvoorwaarden	16
8.4	Stap 3: Uitwerken en verder verfijnen van het in het basisplan opgestelde concept	16

1 Waarom een hemelwaterplan?

Door de klimaatverandering worden we geconfronteerd met een gewijzigd neerslagpatroon. Voor Vlaanderen betreft dat meer regen in de winter en minder neerslag in de zomer. Bovendien zal ook de intensiteit van de buien toenemen waardoor buien met korte en intense neerslag zullen afgewisseld worden door langere, drogere periodes. Om hiermee om te gaan zal het belangrijk zijn om ruimte te geven aan water.

De bestaande riolen zijn nog grotendeels van het gemengde type en ook het afvalwater en regenwater van de bestaande gebouwen wordt nog grotendeels gemengd afgevoerd. Deze buizen zijn echter niet voorzien op de gewijzigde neerslaghoeveelheden. Het risico op wateroverlast, ook vanuit het rioleringsstelsel, zal daarom in de volgende jaren toenemen.

Het is duidelijk dat vermenging van vervuild afvalwater met niet-verontreinigd water (niet-verontreinigd hemelwater, drainagewater, bemalingswater, enz...) niet gewenst is. Waar deze vermenging vandaag de dag wel optreedt, moet aan de verdere scheiding van de stromen worden gewerkt. Dit "ontvlechten" van de beide waterstromen dient zowel op particulier als openbaar domein te gebeuren.

Dit alles vraagt een gebiedsdekkende visie op het omgaan met hemelwater.

Elk gebied is echter uniek: het heeft zijn eigen ondergrond, bestaand stelsel, reliëf, verstedelijking, type bebouwing, mogelijkheden, noden en knelpunten. Een hemelwaterplan moet dan ook op maat van het gebied worden opgesteld. Enkel indien men kiest voor maatwerk kan men een plan opstellen dat bruikbaar is voor het eigen grondgebied en dat input kan bieden aan het algemeen beleid.

Een hemelwaterplan dient in eerste instantie een antwoord te bieden op de vraag: waar gaan we vandaag en morgen met het hemelwater naar toe? Het hemelwaterplan moet het kader scheppen voor een integrale ruimtelijke visie over waar en hoe het hemelwater van bestaande en geplande wegenis, woningen en (on)verharde oppervlakken moet opgevangen, ter plaatse gehouden of vertraagd afgevoerd worden zonder daarbij een negatieve impact op het watersysteem en de omgeving teweeg te brengen.

Onvermijdelijk zal bij de opmaak van een hemelwaterplan ook aandacht gaan naar het beperken van risico's op wateroverlast in de meest ruime zin van het woord. Er zal moeten ingezet worden op bronmaatregelen om het water ter plaatse te houden en afvoer te vermijden, het creëren van ruimte voor water, het beperken van interactie tussen afvalwater enerzijds en hemel- en oppervlaktewater anderzijds, aanvullen van het grondwater door infiltratie,... Inzetten op al deze sporen zal echter niet altijd op elke locatie mogelijk zijn.

Keuzes die gemaakt worden in het kader van de opmaak van het hemelwaterplan zullen op hun duurzaamheid getoetst moeten worden. De uit het plan voortvloeiende maatregelen moeten haalbaar en betaalbaar zijn en afgestemd zijn op stroomop – en afwaartse initiatieven. Aangezien een hemelwaterplan een leidraad wil zijn voor de verdere uitbouw van de hemelwaterinfrastructuur moet het plan ook voldoende robuust zijn. In het kader van de opmaak van een detailplan is het daarom aangewezen om de uitgewerkte oplossingen te toetsen aan de klimaatscenario's. Een periodieke herziening van het plan in functie van een gewijzigd klimaat, wijzigend waterverbruik en variabele doelstellingen zal dan ook nodig zijn.

De haalbaarheid en betaalbaarheid van het plan zal ook afhangen van de manier waarop het bestaande systeem kan ingeschakeld worden in het nieuwe systeem.

De opmaak van een hemelwaterplan is in deze context te aanzien als een instrument om een integrale ruimtelijke visie uit te werken om de economische, maatschappelijke en ecologische gevolgen van wateroverlast en verdroging te beperken en het grondgebied robuust te maken voor de gevolgen van klimaatverandering. De basisprincipes en ruimtelijke ideeën uit een hemelwaterplan worden dan ook afgestemd op en bij voorkeur vertaald in de andere beleidsplannen van de gemeente (ruimtelijk beleidsplan, groenplan, ...).

Op die manier kan het hemelwaterplan ook een belangrijk ondersteunend instrument zijn voor de gemeente bij de realisatie van haar ruimtelijke en klimaatdoelstellingen, zoals het terugdringen van verharding en versnippering, en de uitbouw van een fijnmazig groenblauw netwerk.

De opmaak van een hemelwaterplan verloopt best gefaseerd. In een eerste fase wordt een analyse gemaakt van de opportuniteiten en knelpunten met betrekking tot het hemelwater. Vervolgens wordt – afhankelijk van de eventueel gestelde prioriteiten – een visie opgemaakt waarbij verschillende oplossingsmogelijkheden aangereikt worden. Hierna kan in het detailplan of naar aanleiding van een concreet project een keuze gemaakt worden tussen deze mogelijkheden zodat detailoplossingen uitgewerkt worden die onderbouwd worden door (beschikbare) modellen, meetgegevens, ...

Onderhavig document biedt een methodologie aan om een hemelwaterplan op te stellen. Hierbij maakt men een onderscheid tussen een basishemelwaterplan en een detailhemelwaterplan, afhankelijk van de tijdshorizon, detailleringsgraad van de uitgewerkte visie en voorgestelde oplossingen.

2 Doelstelling

De doelstelling van een hemelwaterplan is om **een integrale ruimtelijke visie uit te werken over waar en hoe het hemelwater afkomstig van bestaande en geplande wegenis, woningen en (on)verharde oppervlakken kan worden ter plaatse gehouden, geïnfiltreerd en vertraagd afgevoerd en waar ruimte voor water moet gecreëerd worden.**

Toepassen van deze strategie zorgt immers voor:

- Aanvulling van de grondwatervoorraad;
- Verminderd drinkwatergebruik;
- Efficiëntere werking van de waterzuiveringsinfrastructuur. Verdund afvalwater verlaagt het rendement van RWZI's en KWZI's;
- Beperking van het ongezuiverd lozen via overstorten van gemengd hemelwater en afvalwater;
- Gepast inzetten van zuiveringstechnieken vb. de brongerichte zuivering van hemelwater dat afstroomt van verharde oppervlakken kan door opvang in onverharde grasstroken zorgen voor biologische afbraak van dergelijke verontreiniging;
- Beperking van de afvoer naar het riolerings-, hemelwater- en waterlopenstelsel met reductie van frequentie en omvang van wateroverlast.

De redenen om te starten met de opmaak van een hemelwaterplan kunnen zeer divers zijn: belangrijke ruimtelijke ontwikkeling of evolutie, geplande rioleringsprojecten, plaatselijke wateroverlast, hydraulische studie van het gebied,... Naargelang de oorsprong van de noodzaak zal de focus tijdens de opmaak verschillend zijn, maar finaal heeft elk plan wel als doel om de drietrapsstrategie op niveau van de gemeente uit te werken.

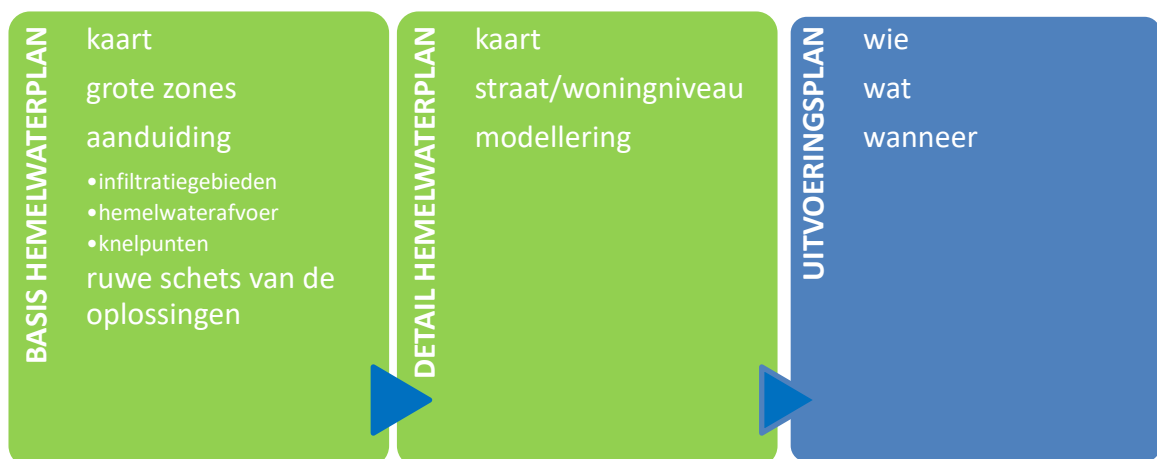
Bij het uitwerken van een integrale visie is het belangrijk om het hemelwater maximaal ter plaatse te houden en niet (versneld) verder stroomafwaarts af te voeren. Dit geeft gestalte aan de bepalingen en principes zoals opgenomen in de code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen voor wat betreft het openbaar domein en de gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater voor wat betreft het private domein. Op die manier moet gestreefd worden naar minimale verharding en maximaal hergebruik en moeten infiltratie- of buffervoorzieningen als essentieel onderdeel binnen nieuwe ontwikkelingen en projecten voorzien worden, bij voorkeur via multifunctioneel ruimtegebruik.

Zo beantwoordt deze integrale ruimtelijke visie niet alleen aan de principes van integraal waterbeleid maar evenzeer aan de ruimtelijke principes van zuinig ruimtegebruik en het vrijwaren van de open ruimte.

Een hemelwaterplan bestrijkt bij voorkeur het volledige grondgebied van de gemeente, zowel het bewoonde als het niet bewoonde gebied. Desgewenst kan ook een intergemeentelijk plan opgemaakt worden. Met het oog op de werklust of in functie van geplande rioleringsprojecten kan men eventueel ook starten met een deelgebied waarbij er dan wel over gewaakt moet worden dat de samenhang met het omliggende stelsel (zowel inzake afvalwater als hemelwater) wordt gerespecteerd. Bij voorkeur bestudeert men dus in dat geval hydraulisch onafhankelijke gebieden.

Bij de verdere uitwerking van het hemelwaterplan is het in eerste instantie de doelstelling om een aantal concepten (bv. ruimte voor infiltratie, ruimte voor buffering (off-line en on-line), noodzaak voor aanleg van extra hemelwaterafvoer via grachten of RWA-leidingen, ...) naar voren te schuiven en een eerste ruwe inschatting te maken van de benodigde ruimte. Dit maakt deel uit van het zogenaamde basishemelwaterplan. Het opstellen van een dergelijk plan maakt het mogelijk om binnen een aanvaardbare tijd een eerste zicht te hebben op de wijze van vasthouden en afvoeren van hemelwater. In een detailhemelwaterplan worden de voorgestelde oplossingen van het basishemelwaterplan verder verfijnd, doorgerekend en geconcretiseerd. Dit kan bijvoorbeeld aan de hand van een modellering.

In een laatste fase kan een uitvoeringsplan (wie doet wat wanneer) van de vooropgestelde oplossingen gemaakt worden. In een uitvoeringsplan wordt een detailontwerp van de verschillende



maatregelen opgemaakt, wordt gezocht naar financiering, worden afspraken gemaakt inzake beheer van de voorzieningen,... Dit plan maakt geen onderdeel uit van een hemelwaterplan. Een uitvoeringsplan is niet strikt gekoppeld aan werken inzake het waterlopen- of rioleringsnetwerk maar kan ook gekoppeld zijn aan andere ruimtelijke initiatieven.

De verhouding tussen een basishemelwaterplan, een detailplan en een uitvoeringsplan wordt in bovenstaande figuur weergegeven.

In realiteit zal er echter een wisselwerking bestaan tussen de verschillende planfasen. Een detailhemelwaterplan, zal op basis van de gemaakte keuzes, input geven aan een basisplan. Een detailberekening, zoals de opmaak van een model voor de riolering of waterloop, zal eveneens nieuwe en betere inzichten geven voor het opstellen/actualiseren van het basishemelwaterplan. Een periodieke actualisatie (voorbeeld 6-jaarlijks) van het hemelwaterplan zal aangewezen zijn zodat het plan is afgestemd op nieuwe en bijkomende (ruimtelijke) informatie.

In een aantal gevallen zal men er bovendien voor kiezen om onmiddellijk te starten met een detailplan. Dit zal voornamelijk het geval zijn als er een deelgebied concreet wordt onderzocht en dit met het oog op het uitwerken van een inrichtingsplan voor dit gebied. Indien hiervoor wordt gekozen is het belangrijk dat men kiest voor een oplossing die maximaal inzet op het vermijden van afstroom, een minimale impact heeft op het afwaartse gebied en geen beperking oplegt aan het bovenstroomse gebied.

3 Toepassingsgebied

De opmaak van een hemelwaterplan staat niet op zich en maakt onderdeel uit van een integrale aanpak van de hemelwater-, oppervlaktewater en afvalwaterproblematiek. Zo kan het een insteek vormen voor of is er een wisselwerking met volgende niet-limitatieve lijst van voorbeelden:

- Het dimensioneren van de RWA-voorzieningen en de hieraan gekoppelde bronmaatregelen. Bij het ontwerpen van een hemelwatervoorziening is het aangewezen om niet enkel rekening te houden met de huidige situatie maar ook met de toekomstige situatie (welke gebieden worden aangesloten op het stelsel). Het ontworpen stelsel dient bijgevolg voldoende robuust te zijn. Ook de impact van klimaatverandering kan, aan de hand van klimaatscenario's, in een detailhemelwaterplan worden bekeken.
- Een beleid gericht op het terugdringen van overstromingsrisico's. Waar is er nog ruimte nodig en beschikbaar voor het infiltreren en bufferen van hemelwater? Welke oplossingen zijn er om wateroverlast zowel in de zomer (hevige zomeronweders) als in de winter (langdurige periodes van regen) zoveel mogelijk te vermijden?
- Erosiebestrijdingsplannen. Waar is er nood aan extra buffering of afvoermogelijkheden voor de afstroom van velden?
- Het opstellen van grijswatercircuits. Kan hemelwater in periodes van droogte worden ingezet als alternatieve waterbron?
- Het opzetten van blauwe diensten. Dit zijn watergerelateerde diensten of beheerrollen met een positieve impact op het watersysteem, die een meerwaarde voor de maatschappij leveren en die onder meer door (groepen van) land- en tuinbouwers worden verleend op vrijwillige basis.
- Aanduiding van grachten van algemeen belang. Via het hemelwaterplan kan er nagegaan worden welke (particuliere) grachten, in functie van de uitbouw van een hemelwaterstelsel en/of het vermijden van wateroverlast, kunnen ingeschakeld worden in het openbare hemelwaterstelsel.
- Het verhogen van de veerkracht van het ruimtelijke systeem.
- De realisatie van een groenblauw netwerk. Dit door maximaal in te zetten op bovengrondse infiltratie en realisatie van ecologische verbindingen.
- Herinrichting van natuurgebieden.
- Inrichting van overstromingsgebieden.
- Groenplan. Op basis van lokale groenplannen en hemelwaterplannen kunnen gemeenten ambities formuleren en prioriteiten stellen ten aanzien van de behoefte aan verschillende soorten groen (bv. woongroen, wijkgroen, stadsgroen) en de toegankelijkheid van bestaand groen. Deze kunnen doorwerken naar de opmaak van ruimtelijke uitvoeringsplannen, verordeningen of het vergunningenbeleid van de gemeente, bv. door het verplicht maken van een groendak vanaf een bepaald volume.
- Ombouw van het huidige grondgebied naar een circulaire stad.
- Maatregelen gericht op het aanvullen van de grondwatervoorraad en die het hitte-eiland effect milderen.
- Maatregelen ter bestrijding van de verdroging.
- Signaalgebieden.
- Klimaatadaptatieplannen.
- Stroomgebiedbeheerplannen.

Het hemelwaterplan vormt echter niet de basis om maatregelen wettelijk af te dwingen, maar kan als werkinstrument wel aan de basis liggen van andere ruimtelijke en planningsinitiatieven. De procedure van de verschillende instrumenten dient wel gevolgd te worden.

4 Verantwoordelijke

Aangezien de opmaak van een hemelwaterplan vooral lokale kennis vergt en de oplossing bij voorkeur dient gezocht te worden op het lokale niveau is de aangewezen trekker voor de opmaak van een hemelwaterplan de gemeente. Omwille van het integrale karakter van de uit te werken oplossingen is er, zowel bij de opmaak van het basis- als het detailplan, afstemming nodig tussen de verschillende (gemeentelijke) beleidsdomeinen.

Het opstellen van een hemelwaterplan gebeurt op vrijwillige basis. Een formele vaststelling van het plan door de gemeenteraad is aangewezen. Op deze manier kan dit plan een insteek geven bij het vaststellen van ruimtelijke beleidsplannen, het groenplan van de gemeente, het erosieplan, gemeentelijke verordeningen, het adviseren van omgevingsvergunningen,...

5 Te betrekken instanties

Hemelwater stopt niet aan de gemeentegrenzen en stroomt ook niet louter af naar het hemelwater-, grachten- en waterlopenstelsel in beheer van de gemeente. De opmaak van een hemelwaterplan en de afstemming van de verschillende oplossingen zal dan ook overleg vragen met onderstaande betrokkenen (niet limitatieve lijst).

- Gemeentelijke diensten
 - Natuur en leefmilieu
 - Ruimtelijke ordening
 - Technische dienst
 - Openbare werken
 - Noodplanning
 - Brandweer
- Waterloopbeheerders
 - Onbevaarbare waterlopen categorie 3: De gemeentelijke diensten
 - Onbevaarbare waterlopen categorie 2: Dienst waterlopen van de provincie
 - Onbevaarbare waterlopen categorie 1: VMM – Afdeling Operationeel Waterbeheer
 - Bevaarbare waterlopen: De Vlaamse Waterweg NV, Afdeling Maritieme Toegang van het departement MOW, afdeling Kust van het Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust en de Havenbedrijven
 - Polders en Wateringen: onbevaarbare waterlopen categorie 3 en 2 binnen het werkingsgebied van de Polders en Wateringen
- Rioolbeheerders
 - Bovengemeentelijk netwerk: Aquafin
 - Gemeentelijk netwerk: indien het rioolbeheer wordt uitbesteed dient er contact te worden opgenomen met de gemeentelijke rioolbeheerder
- Provinciale diensten
 - Erosiecoördinator
 - Dienst Ruimtelijke planning (RUP)
- Burgemeenten
- Diensten van het Vlaamse gewest
 - VMM: Afdeling Ecologisch Toezicht
 - Wegbeheerder (AWV)
 - ANB: impact op Speciale beschermingszones en Vlaams Ecologisch Netwerk-gebieden

- VLM
 - Departement Landbouw en Visserij
 - Departement Omgeving
 - Havenbedrijf
- Bekkenssecretariaten
 - Drinkwatermaatschappijen

In het kader van het uitwerken van (integrale) oplossingen zal, zowel voor het basis- als het detailhemelwaterplan, er overleg noodzakelijk zijn met deze betrokkenen.

Om de opportuniteiten in kaart te kunnen brengen zal het noodzakelijk zijn om dit plan ook te communiceren met alle betrokkenen die werkzaamheden plannen op het grondgebied van de gemeente. Om te kunnen komen tot een plan dat ook bijdraagt tot een verhoging van de veerkracht en een versterking van het groenblauw netwerk is het noodzakelijk om dit in samenhang met het breder omgevingsbeleid binnen (en waar nodig buiten) de gemeente op te maken.

De gemeente voorziet naast de opstartvergadering, minstens een vergadering na elke belangrijke stap bij de opmaak van het hemelwaterplan. Bij de opstartvergadering worden minimaal de waterloop- en rioolbeheerders (gemeentelijk en bovengemeentelijk), de ecologische toezichthouder en het bekkenssecretariaat uitgenodigd. Op die manier kan het hemelwaterplan optimaal afgestemd worden op het water- en rioleringsbeleid.

6 Algemene principes bij de opmaak van een hemelwaterplan

Bij het uitwerken van een hemelwaterplan (zowel een basisplan als een detailplan) is het belangrijk om volgende principes inzake de afvoer van regenwater te respecteren. Bij de afvoer van hemelwater moeten we in de eerste plaats inzetten op het vermijden van afstroom van hemelwater, nadien hergebruik van hemelwater, infiltratie en ten slotte buffering met vertraagde afvoer. Deze principes zijn momenteel reeds verankerd in de milieuwetgeving (Vlarem II), de gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwater en de code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen. Elke nieuwe stap dient gemotiveerd te worden.

Een hemelwaterplan dient daarom een aantal generieke maatregelen te omvatten maar aangezien elk onderzocht gebied uniek is, zullen er ook steeds specifieke maatregelen zijn opgenomen in het plan.

Bij het uitwerken van deze maatregelen is het belangrijk om te zoeken naar maatregelen die ook nog andere maatschappelijke meerwaarden hebben. De voorkeur gaat hierbij naar investeringen in groene infrastructuur die goedkopere en duurzamere oplossingen bieden dan grijze infrastructuur én inspelen op de maatschappelijke behoefte aan een groene en gezonde leefomgeving.

6.1 Afstroom vermijden

De eerste en belangrijkste stap bij de uitwerking van een hemelwaterplan is het vermijden van afvoer van hemelwater. Er dient naar gestreefd te worden om (bijkomende) verharding zo veel als mogelijk te beperken. Dit geldt zowel voor het privaat als het publiek domein. Een creatieve inrichting van de bovenbouw zorgt er voor dat hemelwater maximaal ter plaatse kan blijven. Dit betekent dat er verder ook geen leidingen en randvoorzieningen voor het veilig afvoeren van het hemelwater dat afstroomt van deze oppervlakken, voorzien moeten worden.

Ook in een stedelijke omgeving kan men via de inrichting van de bovenbouw water zichtbaar maken en ter plaatse opvangen. Dergelijke lokale ingrepen kunnen een substantieel effect hebben op de totale hemelwaterbalans in het gebied.

Door het afwisselen van waterdoorlatende verhardingen met een aanpalende groenbeplanting kan men er in slagen om bij het ontwerpen van het openbaar domein (straten en pleinen) zowel de hoeveelheid verharde oppervlakte als de afstroom te vermijden/beperken.

Het beperken van de verharde oppervlakte heeft bovendien nog tal van andere maatschappelijke voordelen ter bevordering van de gezondheid en de levering van verschillende ecosysteemdiensten.

6.2 Hemelwater hergebruiken

Hergebruik van hemelwater is voor ontwerpen die betrekking hebben op de afstroom van openbare verhardingen minder evident. Doch mits enige creativiteit kan men het hemelwater dat afstroomt van de verhardingen hergebruiken, bijvoorbeeld om groenzones en plantvakken te bevoeien in droge periodes.

6.3 Infiltratie

Via infiltratie kunnen – op jaarbasis en bij minder intense buien – belangrijke volumes hemelwater uit het riolerings- en waterlopenstelsel gehouden worden, waardoor deze minder zwaar belast worden. Eenvoudige ingrepen zoals de aanleg van infiltratiebermen, infiltratiegrachten en wadi's hebben met een beperkte investeringskost een groot effect op de afstroom. Bovendien zal infiltratie bijdragen om de grondwaterreserves op peil te houden. Infiltratie is dus een elementaire schakel in het duurzaam waterbeheer.

Infiltratie dient dan ook steeds in overweging genomen te worden en men moet streven naar maximale infiltratie van het hemelwater in de bodem. Dit geldt ook voor locaties waar infiltratie omwille van de bodemsoort moeizamer verloopt.

De voorkeur gaat daarbij uit naar bovengrondse (ondiepe) infiltratievoorzieningen om te vermijden dat het grondwaterpeil een beperkende rol gaat spelen. Door voor dit type van infiltratievoorzieningen te kiezen, kan ook in zones waar het grondwater relatief ondiep zit toch nog heel wat hemelwater naar de bodem afgevoerd worden.

Dergelijke groene zones (in het verstedelijkt gebied), bieden naast de mogelijkheid tot infiltratie ook nog andere voordelen zoals een positieve impact op fijn stof en een verkoelend effect door evapotranspiratie (tegengaan hitte-effect). Bovendien is groen in een stedelijke omgeving ook gewoon aangenaam.

6.4 Bufferen en vertraagd afvoeren

In principe streven we ernaar om de afvoer naar de waterloop in 'natuurlijke' omstandigheden te benaderen om op die manier de versnelde afvoer naar het waterlopenstelsel te vermijden en bijkomende wateroverlast te beperken.

Indien het afvlakkend vermogen door infiltratie onvoldoende is om de piekafvoer in extreme situaties te reduceren tot de natuurlijke afvloeien en deze piekafvoer (bijkomende) wateroverlast zou kunnen veroorzaken, kan het zinvol zijn om een deel van het infiltratievolume (tijdelijk) te voorzien van vertraagde afvoer naar het waterlopen- of rioleringsstelsel. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat het bijkomend doorgevoerde volume verder afwaarts ook wateroverlast kan veroorzaken.

In zones waar infiltratie verboden is, kan de piekafvoer ook beperkt worden door het realiseren van een buffervolume met vertraagde afvoer.

7 Opmaak basishemelwaterplan

7.1 Doelstelling van een basishemelwaterplan

Een basishemelwaterplan wordt opgemaakt op basis van een uitgebreide inventarisatie. Deze inventaris omvat niet alleen een beeld van de huidige toestand maar ook een analyse van de mogelijkheden en opportuniteiten die zich hierbij aandienen. Een basishemelwaterplan schetst de zones waar water kan worden vastgehouden, assen voor afvoer van hemelwater, ruimte voor berging van water,... Het bevat bijgevolg een scala van maatregelen waarbij men de eigenlijke keuze pas maakt in een detailhemelwaterplan. Deze keuze zal worden ingegeven door mogelijke win-win situaties en afstemming op andere maatschappelijke noden.

Een basishemelwaterplan zal ook een insteek bieden voor de gebieden die, in functie van de urgentie, in detail moeten worden onderzocht.

Een basishemelwaterplan komt in eerste instantie tot stand door het uitvoeren van studiewerk, veldwerk en veelvuldig overleg.

Via studiewerk wordt de huidige regenwaterafvoer (met haar knelpunten) in kaart gebracht, maar worden vooral ook de opportuniteiten voor het watersysteem gedetecteerd. Via veldwerk, contact met de hulpdiensten en overleg met de verschillende beheerders van het riolerings- en waterlopenstelsels op het grondgebied wordt de bestaande inventaris verfijnd en bijgestuurd.

Niet alle oplossingen zullen, om financiële en maatschappelijke redenen, onmiddellijk uitvoerbaar zijn. Een basishemelwaterplan dient dan ook robuust te zijn in de tijd zodat investeringen kunnen gepland worden in de tijd. Het moet echter ook voldoende flexibel zijn zodat het mee kan evolueren met gewijzigde visies, bv. op het vlak van ruimtelijk beleid.

Om ontwerpers te ondersteunen om met het hemelwaterplan aan de slag te gaan, is het aangewezen het basishemelwaterplan te vertalen in kaartmateriaal en voorbeelden en op die manier een begeleidend kader te schetsen voor de ontwerper van het openbaar domein.

7.2 Stap 1: Opmaak en analyse van basisgegevens

Alle gegevens dienen verzameld te worden die noodzakelijk zijn voor een goed inzicht in de mogelijkheden voor opvang en verwerking van het hemelwater op het grondgebied van de gemeente.

Niet louter het verzamelen van deze gegevens is van belang, het is vooral de bespreking en interpretatie van deze gegevens in functie van het (hemel)watersysteem die van belang is om zo inzicht te verwerven in de mogelijkheden en knelpunten voor het hemelwater.

In de hiernavolgende paragrafen wordt de te verzamelen basisinformatie opgesomd die vervolgens toegepast en geïnterpreteerd dient te worden naar het watersysteem toe.

In functie van het doel van het hemelwaterplan wordt een analyse gemaakt van de verzamelde basisgegevens.

7.2.1 Achtergrondkaart

Een hemelwaterplan wordt van bij de aanvang opgemaakt op perceelsniveau. Hiervoor zal gebruik worden gemaakt van het kadasterplan of de basiskaart Vlaanderen.

7.2.2 Digitaal terreinmodel

Het digitaal hoogtemodel (hoogtelijnen) kan in stap 2.1 gebruikt worden voor de aanduiding van gebieden die afstromen in dezelfde richting.

7.2.3 Bodemgesteldheid

Op basis van de bodemkaart (<http://www.dov.vlaanderen.be>) kan men de bodemtextuur in kaart brengen. Dit is van belang om een eerste indicatie te krijgen van de infiltratiecapaciteit en de grondwaterstand.

Men kan aannemen dat infiltratie enkel onmogelijk is in kleibodem. Voor alle andere bodemtexturen zal bij de opmaak van het detailplan moeten worden nagegaan welke mogelijkheden er op het terrein zijn inzake infiltratie. Op basis van de uitgewerkte visie worden onderzoekzones afgebakend waar bijkomende infiltratietesten noodzakelijk zijn. De prioriteit voor deze testen ligt in eerste instantie in gebieden die het onderwerp zullen uitmaken van een concrete projecten.

7.2.4 Ruimtegebruik

- Actueel ruimtegebruik
- Gepland ruimtegebruik met geplande verhardingen/ontharding
- Projecties naar de toekomst: MIRA: bron: <http://www.milieurapport.be/>
- Bodembedekkingskaart (www.geopunt.be)
- Ruimtelijke bestemming (Gewestplan, BPA, RUP)
- Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan
- Signaalgebieden

7.2.5 Drinkwater – kwetsbaarheid

Beschermingszones drinkwaterwinning: Databank Ondergrond Vlaanderen (<https://dov.vlaanderen.be/>)

7.2.6 Info over de waterlopen

- Categorie van de waterloop (1, 2, 3, baangracht, gracht van algemeen belang, polder-wateringgracht, private gracht)
- Ecologische kwetsbaarheid ([zie code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen](#))
- Kwaliteitsdoelstelling (zie VHA)

7.2.7 Afvoerassen van hemelwater

Om te kunnen starten met de opmaak van een hemelwaterplan is het noodzakelijk om de verschillende aspecten inzake de afvoer van hemelwater in beeld te brengen. Enkel zo kunnen de verschillende afstroomgebieden binnen de gemeente op een correcte manier worden afgebakend.

7.2.7.1 Grachtenstelsel

Voor de inventaris van het bestaande grachtenstelsel (zowel private grachten/baangrachten/grachten van algemeen belang/polder-wateringgrachten) kan een ruwe inschatting van de assijnen en afstroomrichtingen gemaakt worden op basis van het digitaal hoogtemodel. Om het volledig netwerk echter in detail in beeld te kunnen brengen is een bijkomende terreininventarisatie noodzakelijk. Er wordt best ook navraag gedaan bij de waterloopbeheerders.

Op die manier wordt duidelijkheid gebracht in het netwerk, onderlinge verbindingen en de afstroomrichting van het stelsel. Hierbij kan men starten met de beschikbare gegevens.

Indien een terreininventaris wordt opgestart, is het aangewezen om de hierna opgesomde punten te inventariseren. Hierbij is in het vet aangeduid wat noodzakelijk is voor de opmaak van een basishemelwaterplan. De overige gegevens omvatten ook nuttige info, maar dan voornamelijk in het kader van het onderhoud van de waterlopen/grachten. Het is dus nuttig om deze gegevens ook mee te nemen in het kader van dezelfde inventarisatieronde.

- **Datum opmeting**
- **Inventarisatie** en bepalen coördinaten (x,y,z) **van de grachtpunten (= verbindingspunt tussen 2 grachtsegmenten)**
- **Inventarisatie** en bepalen coördinaten (x,y) **van de structuren, de lozingspunten en de knelpunten**
- **Foto's ter hoogte van elk grachtpunt (stroomop- en stroomafwaarts), van de structuren, de lozingspunten en de knelpunten**
- Grachtprofiel ter hoogte van een aantal grachtpunten (7-punts-profiel)
- **Aanwezigheid water (voor de grachtsegmenten en de lozingspunten)**
- Waterpeil in TAW
- **Aanwezigheid afvalwater (voor de grachtsegmenten en de lozingspunten)**
- **Afwateringszin**
- Eigenaar (van de grachtsegmenten en de structuren)
- Beheerder (van de grachtsegmenten en de structuren)
- VHA-codering
- Provinciaal nummer
- Opmeten sedimenthoogte (ter hoogte van de grachtpunten)
- Kruinbreedte
- Bodembreedte
- Bodemdiepte (verticale afstand tussen bodem en kruinhoogte)
- **Type structuur (brug, stuw, klep, rooster, pomp, vistrap)**
- Hoogte structuur in m TAW
- Schets van de structuur
- Toestand van de structuur
- **Inbuizingen (locatie, eigenaar, vorm, lengte, breedte/hoogte, materiaal)**
- **Type knelpunten (profielvernauwing, aanslibbing, boom, struiken, obstakel, en andere)**
- **Status knelpunt (nog aanwezig of opgelost)**
- Type oeverversteving (linker- en rechteroever)
- Toestand oeverversteving (linker- en rechteroever)
- Aangewezen ruimingstechniek (op basis van de toegankelijkheid)
- Toegankelijkheid van de oever en de 5m-zone (voor linker- en rechteroever)

7.2.7.2 Overige afvoerrassen van hemelwater

RWA-assen en de daaraan gekoppelde infiltratie- en buffervoorzieningen: informatie op te vragen via de gemeentelijke en bovengemeentelijke rioolbeheerders of op basis van de beschikbare rioolinventaris.

De inventaris van de hemelwaterassen en het grachtenstelsel kan missing links inzake RWA-afvoer in kaart brengen en kan ook inzicht geven in bronnen van de verdunning.

7.2.8 Evaluatie van de knelpunten

Op basis van de geïnventariseerde knelpunten kunnen bronnen van wateroverlast in kaart worden gebracht. Er dient hierbij steeds nagegaan te worden of de knelpunten nog steeds aanwezig zijn of reeds verholpen

- Inventaris grachten. Vanuit de inventarisatie van de grachten kan men nuttige info ontvangen vb. grachten die zijn aangesloten op de riolering.

- Knelpunten op het rioleringsstelsel: overzicht is deels ter beschikking bij VMM – Afdeling Ecologisch Toezicht
- Knelpunten inzake afstroom van gronden (onder meer landbouwgebied)
 - Erosiegevoeligheidskaart (Databank Ondergrond Vlaanderen)
 - NOG (natuurlijk overstromingsgevoelige gebieden) met aanduiding van de colluvia (wijzen op mogelijke afstroming)
 - Mogelijke bron: Erosiebestrijdingsplan
 - Hoogtemodel
- Inventaris wateroverlast
 - De kaart van de recent overstromde gebieden (ROG)
 - Watertoetskaart van de overstromingsgevoelige gebieden
 - De overstromingskaarten inzake intense neerslag geven in detail een overzicht van de impact van intense neerslag op het grondgebied. Deze kaarten tonen ook de waterdieptes bij oppervlakkige afstroming.
 - Landbouwschade: werd op vraag van de gouverneur in kaart gebracht. Overzichten zijn te verkrijgen bij de provinciale diensten
 - Rampenfonds
 - Hulpdiensten
 - Overstromingsgevaar- en risicokaarten (<http://www.waterinfo.be>)
- Verdroging
 - Ecosysteemkwetsbaarheidskaarten (www.geopunt.be)
 - Speciale beschermingszones

7.2.9 Rioleringsstelsel

- Plan bestaande toestand
- Plan geplande toestand (in zoverre beschikbaar)
- Hydraulisch nazicht (indien mogelijk) op basis van te verwachten neerslagpatronen (in zoverre beschikbaar)

Op basis van de bestaande en geplande toestand kan gezocht worden naar opportuniteiten inzake de afvoer van hemelwater. De hydraulische modellering kan inzicht geven in knelpunten die leiden tot wateroverlast.

7.3 Stap 2: Afbakening en prioritering van de deelzones en uitwerken van de visie per deelzone

7.3.1 Stap 2.1: Afbakening deelzones

Via de afbakening van deelzones kunnen gebieden worden afgebakend met een specifieke eigenheid inzake hemelwaterinfrastructuur en knelpunten.

Op basis van de basiskaart (zie stap 1) worden de verschillende deelzones in functie van de afstroming en hemelwaterafvoer afgebakend. Voor deze afbakening kan men gebruik maken van:

- De Vlaamse Hydrografische Atlas (VHA)
- Totaal Rioleringsplan/hydronaut
- Hoogtemodel
- Gebiedskennis

De initieel afgebakende gebieden kunnen nadien weer worden samengevoegd. Belangrijk hierbij is echter de deelzones zo groot mogelijk te houden.

7.3.2 Stap 2.2: Bepalen prioriteit van de deelzones

Na stap 2.1 kan gestart worden met het aangeven van de prioriteit van een deelzone.

Het basishemelwaterplan dient gebiedsdekkend te zijn maar in functie van de werklust en/of concrete initiatieven kan de uitwerking per deelzone worden gefaseerd in de tijd. Voor het bepalen van de prioriteit van de deelzones kan men gebruik maken van volgende argumenten of parameters:

- De infiltratiemogelijkheden van de bodem.
- De beschikbaarheid van ruimte (in functie van de inplanting van maatregelen). Indien geen ruimte ter beschikking is, dient men in te zetten op ontharden.
- Aan- of afwezigheid van hemelwaterassen.
- Aan- of afwezigheid van wateroverlast.
- Projecten in ontwerpfase of planning.
- Verweving riolering – hemelwater/oppervlaktewaterstelsel.
- ...

De toegewezen prioriteit kan, in functie van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen, initiatieven, nieuwe wateroverlastproblemen, ... wijzigen in de tijd en is dus geen vaststaand gegeven.

Deze oefening resulteert dan in een kaart met de aanduiding van de verschillende deelzones en hun prioriteit.

7.4 Stap 3 Basishemelwaterplan: visie en aanzet tot oplossing

Via de hierboven vermelde stap 2 beschikt men over een kaart met aanduiding van de verschillende deelzones en hun prioriteit.

Doelstelling is om per deelzone een visie uit te werken inzake “ruimte voor water”. Hierbij gaat men op zoek naar multifunctionele open ruimte, ruimte voor grachten, infiltratie- en buffervoorzieningen. Dit moet leiden tot een leidraad voor de uitbouw van het RWA-stelsel.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de gebieden waar ingezet kan worden op infiltratie en de deelzones waar inzetten op vasthouden aan de bron onvoldoende veiligheid biedt of door ruimtegebrek niet mogelijk is.

In het kader van een basishemelwaterplan kan de exacte inplanting van de voorziening nog niet worden bepaald. In het basishemelwaterplan worden mogelijke oplossingen grofweg op kaart aangeduid. Hierbij gaat het nog maar om een schematische voorstelling van de mogelijke oplossingen. De exacte ligging en de vaststelling van de oplossingen zal onderdeel uitmaken van verder overleg met de verschillende betrokkenen en komt aan bod in het detailhemelwaterplan of bij de uitwerking van concrete projecten .

Zo kan men aangeven waar:

- infiltratie kan worden voorzien via
 - heraanleg van een plein met infiltratiekragen
 - aanleg van waterdoorlatende verhardingen
 - ...
- ruimte op een efficiënte manier kan worden benut voor het vasthouden of bergen van hemelwater (bvb. retentiezones of bufferbekkens), bij voorkeur ingericht op een manier die combinatie met andere doelstellingen mogelijk maakt;
- erosie maatregelen aangewezen zijn;
- nieuwe grachten kunnen worden voorzien;
- een nieuwe RWA-as moet worden aangelegd om bv. een gracht te kunnen afkoppelen van de riolering of om afvoer van hemelwater te voorzien;
- ...

Er wordt zoveel mogelijk ingezet op multifunctionele oplossingen die een meervoudig ruimtegebruik mogelijk maken. Oplossingen die de veerkracht verhogen en die kunnen bijdragen aan de realisatie van het groenblauw netwerk binnen de gemeente genieten de voorkeur.

In verstedelijkt gebied kan bijvoorbeeld de openbare infrastructuur ingeschakeld worden als buffer- en infiltratiesysteem voor piekperioden in zomer en winter. Dit gebeurt (bij voorkeur) via ontharding en via tijdelijke opslag op wegen, pleinen en parken.

8 Opmaak detailhemelwaterplan

8.1 Doelstelling opmaak detailhemelwaterplan

Na de opmaak van een basishemelwaterplan (en een grove aanduiding van de oplossingen) kan gestart worden met de opmaak van een detailplan. Een detailplan heeft als doel om voor een bepaald gebied een definitieve keuze te maken inzake het omgaan met hemelwater. De tijdshorizon van een detailplan is dan ook beperkt. Het is immers de doelstelling om na de opmaak van een detailplan over te gaan tot concrete uitvoering van de belangrijkste projecten in dit gebied.

In een detailplan zal men dan ook kiezen voor een gebiedsgericht maatwerk waarbij per locatie de mogelijkheden en opportuniteiten, maar ook de risico's en knelpunten uitgebreid in kaart worden gebracht en nagegaan wordt welke maatregelen mogelijk en wenselijk zijn binnen een integrale visie. De doelstelling van de uit te werken oplossing is niet per definitie het realiseren van bijkomende berging maar het robuuster maken van het hemelwaterstelsel, waarbij mogelijke toekomstige knelpunten vermeden worden en oplossing geboden wordt aan huidige knelpunten. Het uitgewerkte detailplan vergt bovendien een integrale aanpak, want de verschillende systemen en maatregelen zullen elkaar beïnvloeden. Zo zal het realiseren van maatregelen inzake het vasthouden van hemelwater op privaat domein, zijn invloed hebben op het openbaar domein. Bij de uitwerking van dit detailplan zal in eerste instantie de aandacht moeten gaan naar de zones met de hoogste prioriteit. Door de uitwerking van een detailplan kan, naar aanleiding van verder onderzoek van de haalbaarheid, de aard van de in het basisplan vooropgestelde oplossing nog wijzigen evenals de afbakening van de verschillende deelzones.

De uitwerking van een detailplan zal maatwerk vereisen, kennis van de interactie tussen waterlopen en riolen en de omgeving, kennis inzake de kwetsbaarheid van het rioleringsstelsel in functie van overstromingen, kennis inzake ruimtelijke planning en het nodige overleg met alle betrokkenen (zie overzicht onder punt 5). In een detailplan zullen bovendien verschillende alternatieven vergeleken worden. De uitgewerkte oplossingen moeten daarom voldoende robuust zijn en rekening houden met het aanwezige en toekomstige voorziene ruimtegebruik. Bij de uitwerking dient bovendien rekening te worden gehouden met aspecten van klimaatverandering. Door de klimaatverandering zal men immers moeten rekening houden met meer neerslag op korte tijd, maar ook met verdroging. Oplossingen die de veerkracht van het gebied verhogen en die een bijdrage kunnen leveren aan de uitbouw van het groenblauwe netwerk op schaal van de gemeente genieten de voorkeur.

Omdat de uitwerking van een detailplan maatwerk vereist, wordt geen gedetailleerde methodiek vooropgesteld maar worden een aantal te doorlopen stappen weergegeven, met name:

- Verfijnen van de basisinventaris met inbegrip van de mogelijkheden om water vast te houden, alsook de gekende knelpunten met hun oorzaken.
- Beschrijving van de stedenbouwkundige en hydraulische randvoorwaarden.
- Het uitwerken en verder verfijnen van het in het basisplan uitgewerkte concept.

8.2 Stap 1: Verfijnen van de basisinventaris

Waar in het basishemelwaterplan op basis van algemene gegevens en zonder bijkomende studie de knelpunten worden in kaart gebracht dient in het detailhemelwaterplan de situatie volledig en gedetailleerd in kaart te worden gebracht. Hierbij is het onder meer van belang bijkomend volgende punten te inventariseren:

- Correcte inschatting van aangesloten verharde en onverharde oppervlaktes;

- Verfijnen bodemkenmerken ifv mogelijkheden infiltratie (grondwaterstand, infiltratiecapaciteit,...) (door middel van proeven);
- Inventaris van de inlaten van grachten en waterlopen;
- Bepaling van de overstortwerking (frequentie en inschatting volume);
- Hydraulisch gedrag van de bestaande infrastructuur;
- Interactie van het hydraulisch gedrag van het rioolstelsel met de omgeving;
- ...

De exacte inhoud van de inventaris wordt in eerste instantie bepaald door de inhoud van de in de betrokken deelzone vastgestelde problematiek.

8.3 Stap 2: Beschrijving van de randvoorwaarden

In dit deel worden zowel de stedenbouwkundige als de hydraulische randvoorwaarden beschreven waarmee moet worden rekening gehouden.

- Hydraulisch
 - Rioolstelsel: Overstortwerking en retourperiode conform de code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen
 - Grachten en waterlopen: toegestane debieten, maaiveldpeilen,...
- Stedenbouw: oplijsten van de stedenbouwkundige voorschriften (mogelijke win/win en bedreigingen); naleven van de principes van de goede ruimtelijke ordening.
- Stedelijke plannen: voor het efficiënt realiseren van de doelstellingen kan men aansluiten bij andere ruimtelijke ontwikkelingen (zowel in de kernen als in het buitengebied). Water maakt steeds onderdeel uit van een ruimtelijk kwalitatieve ontwikkeling.
- Om te kunnen komen tot een plan dat ook bijdraagt tot een verhoging van de veerkracht en een versterking van het groenblauw netwerk is het noodzakelijk om dit in samenhang met het breder ruimtelijk en omgevingsbeleid binnen (en waar nodig buiten) de gemeente op te maken.

8.4 Stap 3: Uitwerken en verder verfijnen van het in het basisplan opgestelde concept

In het detailplan worden de verschillende oplossingen en alternatieven gedimensioneerd en vergeleken en hun impact ingeschat op de werking van het afvalwater- en het hemelwatersysteem en op de omgeving. Deze worden besproken met de betrokken instanties (zie deel 5). Daarenboven kan een intergemeentelijk overleg nodig zijn of dienen hemelwaterplannen ten minste tijdens de opmaak ervan afgestemd te worden met buurgemeenten die door dezelfde waterlopen beïnvloed worden of er invloed op hebben, zodat de verschillende maatregelen op elkaar afgestemd zijn.

Voor het uitwerken van het detailconcept kan men gebruik maken van bakkenmodellen, hydrodynamische modellen, integrale modellen van het riool- en waterlopenstelsel, ... De keuze van het gebruikte model zal afhangen van de doelstellingen en de complexiteit van het op te maken detailhemelwaterplan. Bij het uitwerken van het detailconcept via modelleringsstudie is het ook aangewezen om de robuustheid van het systeem te testen inzake de verwachte klimaatverandering.

De mate waarin een oplossing bijdraagt tot het verhogen van de veerkracht of de realisatie van een groenblauw netwerk vormt een belangrijk criterium bij de afweging van verschillende oplossingen.

Onder meer volgende oplossingen, rekening houdend met het principe van vasthouden/bufferen/afvoeren worden daarbij in beschouwing genomen:

- Vasthouden:
 - Het vermijden van afvoer.
 - Het verwijderen van verharding en het vergroenen van de open ruimte. Door deze laatste ingrepen ontstaat er bijkomende ruimte voor het vasthouden van hemelwater.
 - Bouwvoorschriften: veilig bouwpeil, waterdoorlatende voorzieningen, groendaken, hemelwaterputten/opslag, ...

- Collectieve oplossingen hergebruik (berekening openbaar domein, landbouw, andere economische activiteiten, ...).
- Infiltratievoorzieningen. Voor deze voorzieningen is het van belang dat de infiltratiecapaciteit van de desbetreffende deelzone wordt bepaald. Op basis daarvan kan de benodigde oppervlakte worden geschat.
- Het verhogen van de capaciteit van lager gelegen delen.
- Bergen (om afvoer naar het riolerings- en waterlopenstelsel vertragen):
 - Voorzien van bijkomende berging in het stelsel. Dit is onder meer mogelijk via de uitvoering van (gerichte) afkoppelingsprojecten. Hierbij dient de impact op de overstortwerking te worden berekend.
 - Uitbouw van buffervoorzieningen en het voorzien van de nodige ruimte.
 - Aanleg van bijkomende buffergrachten en RWA-leidingen en herwaardering bestaande grachten.
 - Verhogen capaciteit van het RWA-stelsel.
 - Realisatie van bijkomende oppervlaktewater en alternatieve oplossingen zoals waterpleinen en ondergrondse berging in het stedelijk gebied.
- Afvoeren:
 - Aanleg afvoergrachten.
 - Vergroten van de riool.
 - Vergroten van de pompcapaciteit.
 - Vergroten van de afvoercapaciteit.

Naast de uitwerking van de mogelijke oplossingen zal men ook blijvend moeten inzetten op sensibilisering van de verschillende betrokkenen, handhaving en een gedegen onderhoud van het stelsel.