

# Waterplan Antwerpen



## Samenvatting







# Inhoud

Waterplan Antwerpen | Samenvatting



<b>1.</b>	<b>De basis van het Waterplan</b>	<b>4</b>
1.1	Waarom een Waterplan?	6
1.2	De doelen van het Waterplan	8
1.3	Hoe kwetsbaar is Antwerpen?	11
1.4	Relatie tussen het Waterplan en het Hemelwaterplan	13
1.5	Ruimtelijke typologieën van Antwerpen	16
1.6	Bronmaatregelen toepassen	17
1.7	De hemelwatercascade	20
<b>2.</b>	<b>De Waterplan visie</b>	<b>22</b>
2.1	De ambities van het Waterplan	24
2.2	Van drie Watersteden naar één visie	26
2.2.1	De Artificiële Waterstad	28
2.2.2	De Natuurlijke Waterstad	29
2.2.3	De Verholten Waterstad	30
2.2.4	Visie Waterplan – Groenblauw raamwerk	31
2.3	De waterstructuren van de Waterplan visie	32
2.3.1	De Beekdalen en Waterlopen	33
2.3.2	De Minerale Stad	34
2.3.3	Het Ringpark	35
2.3.4	De Parkenwig	35
2.3.5	Op zichzelf aangewezen gebieden	36
2.4	Hoofdpijnen van vijf waterstructuren	37
2.5	Een Antwerps stroomdiagram	40
<b>3.</b>	<b>Uitwerking van de vijf waterstructuren</b>	<b>44</b>
3.1	Inzetbaarheid stroomdiagram per waterstructuur	46
3.2	Beekdalen en Waterlopen – Verruimen buffer in beekdalen	48
3.3	Beekdalen en Waterlopen – Maximaal cascaderen	50
3.3.1	Voorbeelduitwerking – Hemelwatercascade Deurne / Borgerhout	52
3.4	Radicaal lokaal – Extra muros	60
3.5	Radicaal lokaal – Intra muros	62
3.5.1	Voorbeelduitwerking – Radicaal lokaal Stuivenberg	64
3.6	Parkenwig	74
3.7	Minerale stad	76
3.7.1	Voorbeelduitwerking – De Royale Ruien	78
3.8	Ringpark – Intra Muros	84
3.9	Ringpark – Extra Muros	86
<b>4.</b>	<b>Implementatie van het Waterplan</b>	<b>88</b>
4.1	Instrumenten voor publiek domein	90
4.1.1	Het Wijkwaterplan	93
4.1.2	Direct aan de slag	96
4.1.3	Watersensitieve Stadsvernieuwingsprojecten	99
4.2	Instrumenten voor privaat domein	102
4.2.1	Het potentieel van het privaat domein	102
4.2.2	Uitdagingen en kansen voor maatregelen op privaat domein	102
4.2.3	Strategieën voor het activeren van het private domein	103
4.2.4	Kritische succesfactoren	105
	<b>Verklarende begrippenlijst</b>	<b>106</b>
	<b>Colofon</b>	<b>107</b>





# 1. De basis van het Waterplan





Wolkbreuk veroorzaakt wateroverlast in Mol-Millegem (2016) - Foto: [Tommy Maes](#)



# 1. De basis van het Waterplan

## 1.1 Waarom een Waterplan?

Ons klimaat is wereldwijd aan het veranderen. De gevolgen hiervan zijn niet meer abstract, maar inmiddels meerdere malen per jaar merkbaar in steden over de hele wereld. Dit zal alleen nog maar toenemen in frequentie, de neerslag valt steeds vaker in korte periodes met een zeer hoge intensiteit. Ook krijgen we te maken met langere aaneengesloten perioden waarin er geen neerslag valt waardoor er droogte kan optreden. De wijze waarop de meeste hedendaagse steden zijn ingericht, is niet bestand tegen dit soort extremen. De gevolgen zijn overstromingen, verzakkingen van de bodem, drinkwater tekorten en hittestress. Door de klimaatverandering zijn de sociale, ecologische en economische uitdagingen voor stedelijke regio's enorm. Tegelijkertijd bieden deze uitdagingen juist ook een ongekende kans om een duurzame toekomst voor onze steden vorm te gaan geven.



Overstromingen door neerslag in de Damwijk - november 2014

De Europese kaderrichtlijn Water uit 2000 heeft voor Vlaanderen geleid tot het decreet Integraal Waterbeleid uit 2003. Dit decreet vertrekt vanuit het idee om hemelwater maximaal te hergebruiken, te laten infiltreren en te bufferen alvorens het af te voeren via het rioleringsstelsel. De laatste eeuwen gingen de ontwikkeling van stedelijke gebieden echter steeds uit van een afwateringsbeleid dat als doel had om het hemelwater zo snel mogelijk weg te krijgen. Hiervoor werden (en worden nog steeds) uitgebreide ondergrondse rioleringsnetwerken aangelegd, aangevuld met complexe en omwille van veiligheidsmarges vaak over-gedimensioneerde pompinstallaties. Deze technische oplossingen zijn gericht op het voorkomen van wateroverlast, maar ze creëren ook nieuwe problemen zoals een tekort aan water in tijden van droogte. Bovendien wordt het wateroverlastprobleem almaar groter, waardoor er ook steeds grotere en duurdere technische installaties nodig zijn, die tevens maar een deel van het klimaatprobleem te lijf gaan. De uitdagingen die in het decreet integraal waterbeleid naar voren komen zijn bovendien het grootst in stedelijk gebieden, waar de ruimte voor water vaak het kleinst is. Het streven is om de complexe wateropgaves in de breedte op te pakken waarbij alle aspecten in ogenschouw worden genomen. In deze wateropgave wordt klimaatadaptatie in zijn geheel bekeken (wateroverlast, droogte en hitte in de stad) maar wordt ook gekeken naar de ruimtelijke en sociale context ervan. De wateropgave dient te worden omgevormd tot kansrijke vraagstukken die de stad helpen te evolueren naar een waterrobuuste én aantrekkelijke leefomgeving.





Extreme neerslag in Antwerpen, 150 mm in één dag - september 1998

Historisch gezien is Antwerpen innig verbonden met het water; Als economische vestigingsconditie en later ook als militaire structuur. Vanaf de moderne tijd is water echter langzaam uit het Antwerpse stadsbeeld verdwenen. Haar ligging in het Schelde-estuarium, de kleinere waterlopen zoals De Schijn en ook de Brialmont-omwalling zijn in de stad slechts in fragmenten ervaarbaar. Water is uit het zicht verdwenen en zal ook niet eenvoudig in het stadsbeeld terugkeren gezien het stedelijk ruimtegebrek, gecombineerd met het streven om meer woningen te bouwen binnen het bestaande grondgebied en daarmee de stad verder te verdichten. Echter, ook zonder extra open water kan een stad watersensitief zijn: ontvankelijk voor veel water tijdens stortbuien; weerbaar tegen te weinig water tijdens droogte; verkoelend in warme perioden en duurzaam in haar circulaire omgang met zoet water vanwege de ligging in een estuarium waar zout water de stad binnen dringt.

Om te anticiperen op de stedelijke wateropgaven en hieraan gekoppelde kansen is de stad Antwerpen begin 2018 gestart met de opmaak van een Waterplan. In dat plan wil ze enerzijds een stadsbrede visie ontwikkelen en anderzijds ook praktijkgerichte korte- en lange termijn oplossingen uitdenken om water opnieuw een plek te geven in de stad. Tegelijkertijd is de stad zich ervan bewust, dat voor het slagen in deze opgave er meer nodig is dan een technisch instrumentarium. De aard van de ingrepen en de schaal (publiek-privaat) waarop deze uitgerold moeten worden vraagt immers om draagvlak én engagement van iedereen die woont, werkt en leeft in de stad.

In het Waterplan is er een uitvoerige analyse gemaakt van het huidige watersysteem om grip te krijgen op hoe men vandaag de dag met het water omgaat. Daarnaast zijn de historische, veelal verdwenen watersporen van de stad in kaart gebracht om inzicht te krijgen op wat er eventueel nog verholen onder de stad aan waterstructuren aanwezig is. Ook hebben we de wateroverlastproblematiek in kaart gebracht aan de hand van verschillende modelleringen op het bestaande rioleringsstelsel. Dit geeft duidelijk inzicht in de probleemlocaties en waar het de grootste noodzaak is om maatregelen te treffen. Daarnaast zijn ook de reeds aanwezige natuurlijke groenblauwe netwerken gekarteerd om te onderzoeken in hoeverre deze actief kunnen worden ingezet in het oplossen van de wateropgave.



## 1.2 De doelen van het Waterplan

Er is een revitalisatie van Antwerpen als waterstad nodig om de stad klaar te maken voor de toekomst, waarin klimaatverandering steeds meer sporen zal gaan nalaten. Dit creëert ook een kans om de stad aantrekkelijker te maken waarbij het water fysiek, ruimtelijk, visueel én mentaal (terug) een plaats krijgt in de stad. Hiervoor wordt het Waterplan opgesteld. Het doel van het Waterplan is het bewerkstelligen van een waarlijk watersensitief Antwerpen met een wervende visie op de gehele stad, een aantrekkelijk waterverhaal en aansprekende projecten. Het Waterplan is daarvoor opgebouwd uit overkoepelende doelen, een stadsdekkend groenblauw raamwerk (verbeeld in een visiekaart), een actieplan per waterstructuur in de vorm van een uitgewerkte hemelwatercascade en een stadsdekkende projectenkaart.

Om te beginnen zijn de overkoepelende doelen opgesteld met een integrale projectgroep (zie colofon). Deze doelen zullen ervoor moeten gaan zorgen dat water in de toekomst een belangrijkere rol gaat spelen in het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit in de stad. Ook is het van belang dat middels het Waterplan het waterbewustzijn wordt vergroot en dat de stad met hulp van haar inwoners bestand wordt gemaakt tegen een veranderend klimaat waarin er meer ruimte zal zijn voor water en er meer relatie zal worden gelegd met de natuurlijke watersystemen van de stad. De visie toont hoe deze doelen zijn te bereiken en zal vervolgens handvaten aanreiken die de stad en externe adviseurs zullen gaan helpen om toekomstige projecten watersensitiever te benaderen en verder uit te werken.

Op de volgende pagina's zijn de gewenste doelen van het Waterplan uitgewerkt.

1

### De ruimtelijke kwaliteiten van water maximaliseren

- Bestaande en verholen watersystemen maximaal activeren. Open water zoals vijvers, grachten, beken zo veel mogelijk (opnieuw) verbinden en als netwerk bekijken → verhogen waterrobuustheid.
- Bij nieuwe stadsontwikkelingsprojecten dient de landschappelijke onderlegger de basis te vormen voor de ruimtelijke planvorming, met hierin een belangrijke rol voor het water. Water wordt evenwaardig aan andere stromen (mobiliteit, energie, materiaalgebruik, etc.) mee opgenomen in ambitieuze randvoorwaarden bij het begin van een project.
- (Hemel)water een zichtbare of leesbare plaats geven bij de (her)aanleg van de publieke ruimte. Zowel bronmaatregelen als verbindende elementen zo veel als mogelijk 'bovengronds'.
- Water beleefbaar maken als recreatief element (bijvoorbeeld zwembijvers, inrichting oeverranden parkvijvers etc.)

## Wateropgave / Noodzaak

### A - Schade door wateroverlast beperken

- Duidelijke ambities formuleren. Voorstel: Ontwerpen voor een T20 bui, hoog klimaatscenario 2050 (i.p.v. T20 huidig klimaat) → Antwerpen waterstad 2050.
- Hemelwater zo lokaal mogelijk opvangen, vasthouden en teruggeven via het principe eerst hergebruiken, dan infiltreren, dan vertraagd afvoeren (ladder van Lansink).
- Openbare ruimte waterrobuust aanleggen. De openbare ruimte wordt zo ontworpen dat in geval van extreme neerslag (voorbij de ontwerpnorm) water op straat tot minimale schade leidt (onder andere door slim te werken met topografie en drempelhoogtes).
- Meervoudig gebruik van ruimte (openbaar domein) inzetten om waterbuffering te voorzien (zoals groenzones en parkvijvers).
- Het waterplan is een dynamisch plan. Dat wil zeggen dat er een duidelijk onderscheid is tussen hoofdlijnen en principekeuzes enerzijds (vast) en de ondersteunende maatregelen en projecten anderzijds (groeimodel).
- Synergieën nastreven met andere thema's als hittestress, droogte, recreatie, sociale cohesie en biodiversiteit.
- Vormgeven aan een waterrobuust systeem, bestand tegen externe invloeden als electriciteitsuitval en pompfalen, ander politiek beleid, tekort aan geld voor onderhoud etc.

### B - Waterbeschikbaarheid garanderen

- \*Bestaande niet-circulaire lineaire watersystemen circulair maken zoals effluent water en grondwaterbemalingen. Bemalingen en draineringen logisch integreren in het totale watersysteem
- \*Water vasthouden voor hergebruik.
- \*Bewustzijn van water(schaarste) verhogen. Ondergrondse constructies (kelders, diepwanden etcetera) houden rekening met hun impact op het watersysteem.
- Water meer naar de bodem laten infiltreren en drainage beperken om zo het grondwater opnieuw aan te vullen.

### C - Waterkwaliteit verhogen

- \*Maatregelen houden rekening met de impact op de waterkwaliteit. Er worden ook specifieke maatregelen genomen om de waterkwaliteit te verbeteren.
- Regenwater en grondwater niet naar RWZI transporteren maar lokaal houden en (her)gebruiken.
- Zuivering van water door natuurlijke systemen stimuleren.
- \*Zichtbaar en ervaarbaar schoon water voor de Antwerpenaar. Streven is om het oppervlaktewater (op termijn) dusdanig schoon te krijgen dat er in gezwommen kan worden (bijvoorbeeld in de dokken).

\*Deze aspecten worden niet verder onderzocht of uitgewerkt in dit Waterplan. We achten het wel van belang om deze te benoemen.



## 3

## Het waterbewustzijn verhogen

- Het waterverhaal van Antwerpen overtuigend optekenen en breed delen met de Antwerpenaar.
- Waterverhaal koppelen aan een handelingsperspectief, waardoor mensen er zelf op een positieve manier mee aan de slag kunnen. Enkele praktische invullingen:
  - Een water-platform inrichten voor vragen over water (i.s.m. andere waterpartners).
  - Subsidie, expertise en advies voorzien voor watermaatregelen op privaat domein (Ecohuis).
  - Paraatheid burgers en bedrijven verhogen, afstemmen met brandweer.
  - Wateroverlast en waterschaarste meer zichtbaar maken in openbaar domein.
  - Waterzuivering publiek toegankelijk maken.
- Waterplan dient als referentiepunt voor het bouwen van een 'community of practice'. Het doel is een breed draagvlak creëren door communicatie, participatie en co-creatie projecten over water en klimaatadaptatie (verder) op te zetten.
- Nieuwe, innovatieve toepassingen stimuleren (burgers en bedrijven) en experimenten faciliteren en actief uitdragen naar de buitenwereld.

Met deze doelen in het achterhoofd zullen de toekomstig uit te voeren projecten benaderd moeten worden om klaar te zijn voor een klimaat met grotere extremen. Hiermee wordt tevens een aantrekkelijke leefomgeving gemaakt die klaar is voor de toekomst en flexibiliteit biedt om zich te kunnen blijven aanpassen aan de veranderende weersomstandigheden.

### 1.3 Hoe kwetsbaar is Antwerpen?

De gevolgen van klimaatverandering zijn goed te merken in Antwerpen. Het rioolnetwerk is gedimensioneerd om een beperkte hoeveelheid neerslag te kunnen verwerken en is vandaag de dag steeds minder bestand tegen extreme piekbuien. Wanneer er een grote hoeveelheid neerslag in een korte periode valt in de stad kan het huidige rioolnetwerk het op veel plekken niet aan en stroomt er hemelwater terug de straten op. Dit kan leiden tot gevaarlijke situaties omdat hulpdiensten zo lastig op bepaalde plekken kunnen komen of omdat mensen niet meer bij belangrijke functies kunnen geraken. Dit genereert ook veel schade omdat ondergrondse structuren zoals tunnels en kelders onder water komen te staan.

Omdat neerslag steeds geconcentreerder zal gaan vallen krijgt Antwerpen ook te maken met langere droge perioden. Omdat we ons hemelwater momenteel direct via het riool wegvoeren beschikken we in droge perioden niet meer over een natuurlijke buffer en zo krijgen we te maken met een tekort aan water. Hierdoor zien we op diverse plekken in de stad het grondwater dusdanig zakken waardoor vijvers droog komen te staan, vegetatie zal worden aangetast en bouwwerken kunnen gaan verzakken.

Om deze risico's beter in beeld te krijgen is bij verschillende herhalingstijden en tijdshorizonten het te verwachten water op straat gemodelleerd, evenals de te verwachten schade die hierbij optreedt en het risico op deze schade. Ook is er een inschatting gemaakt van het effect van klimaatverandering op de grondwaterstand met een grondwatermodel op basis waarvan risicokaarten zijn opgesteld voor droogte en vernatting. In deze samenvatting beperken we ons enkel tot de wateroverlast. Voor een verdieping van alle relevante aspecten verwijzen we naar de complete bundel van het Waterplan. In deze bundel is eveneens een uitgebreide verantwoording te vinden voor alle gemaakte aannames.

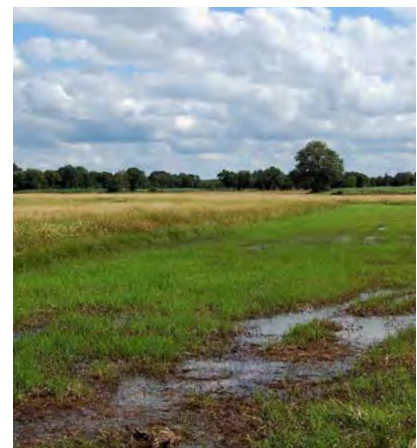
Om aan te kunnen tonen op welke plekken tijdens hevige neerslag problemen optreden zijn er 'water-op-straatkaarten' gemaakt voor heel de stad. Verschillende scenario's zijn hierbij geanalyseerd: de bestaande toestand versus de implementatie van het Hemelwaterplan (HWP) voor verschillende terugkeerperiodes en klimaatscenario's. De water-op-straatkaarten laten hierbij duidelijk de urgentie en noodzaak van een Waterplan zien voor de stad Antwerpen.



Water op straat



Droogte

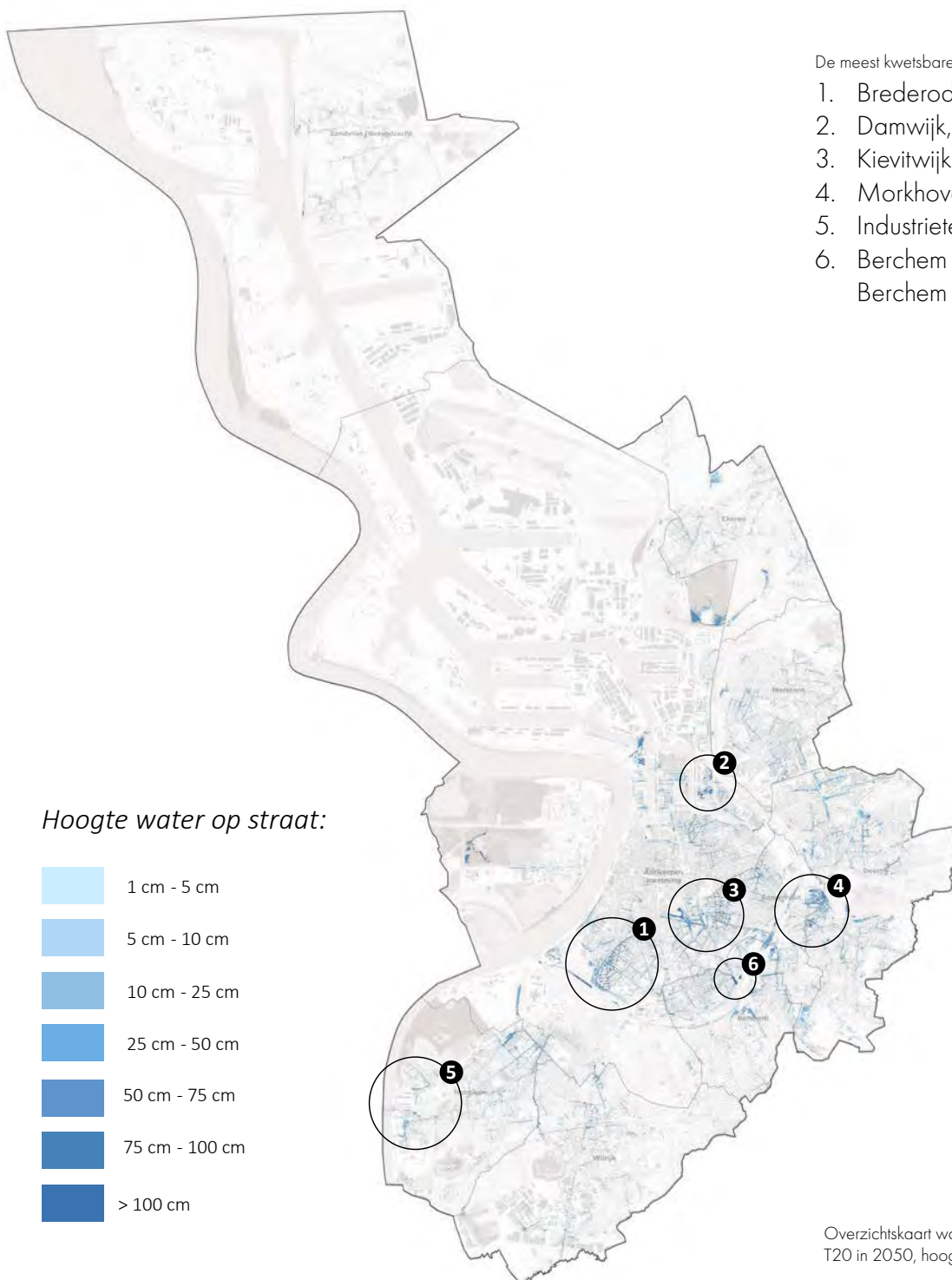


Vernatting



In verschillende wijken is er een grote wateroverlastproblematiek en de schade- en risico's nemen toe met klimaatverandering. De analyse laat ook zien dat het Hemelwaterplan deze problemen niet alleen kan oplossen.

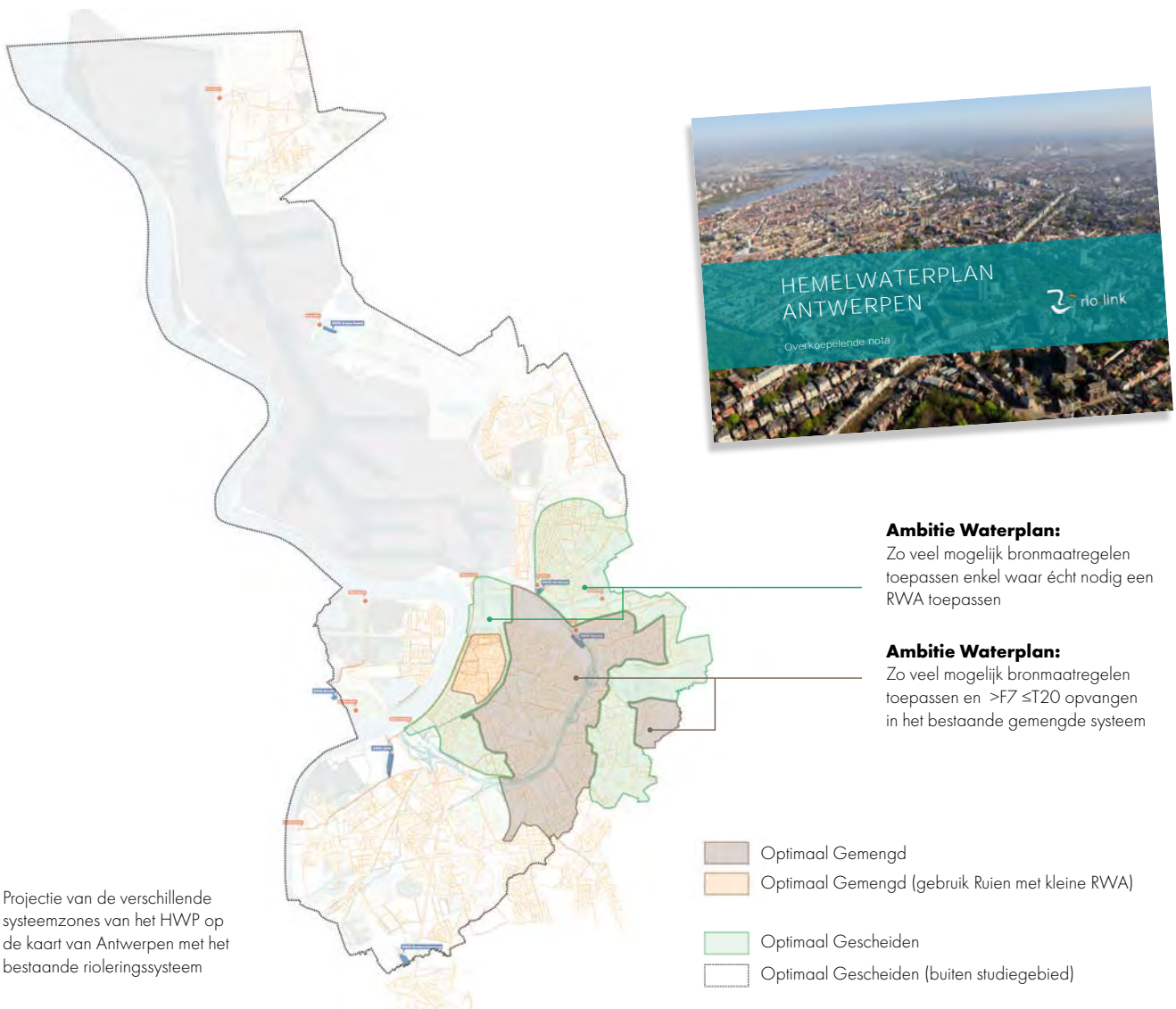
Het HWP ontwerpt tot aan de wettelijke T20 norm (bestaand klimaat). In de klimaatprojectie voor 2050 is dit niet meer voldoende omdat de wateroverlast dan toeneemt. Het Waterplan zal in eerste instantie bijdragen aan een versnelde implementatie van het HWP en tevens verder kijken dan de bestaande normering.



## 1.4 Relatie tussen het Waterplan en het Hemelwaterplan

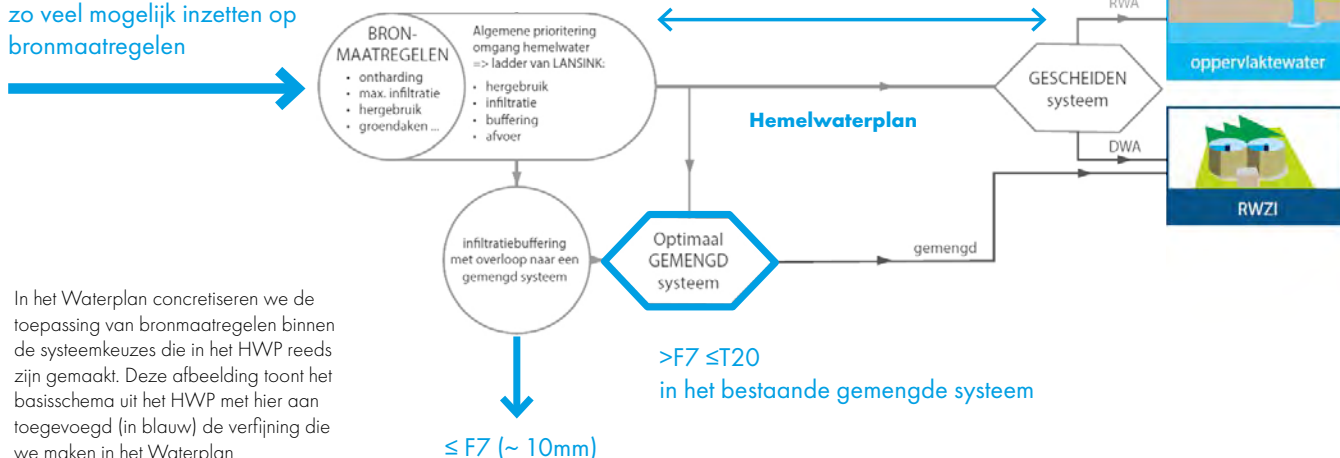
Het Waterplan zoekt aansluiting met het Hemelwaterplan (HWP) van Water-link i.s.m. Aquafin. Dit plan beschrijft namelijk de visie van de rioolbeheerder op de hemelwateropgave in relatie tot de ondergrondse rioleringsinfrastructuur. Belangrijk hierbij is het garanderen van de waterveiligheid naar overstromingen toe. Waterkwaliteit is een tweede uitgangspunt van waaruit het gehele stelsel bekeken wordt: In welke mate en met welke maatregelen kan het volume en de frequentie aan overstorten van rioolwater in waterlopen worden teruggedrongen. De systeemkeuze voor het rioleringsstelsel is daarbij bepalend. Hiervoor wordt gewerkt aan de afstemming van saneringsactiviteiten

op de nieuwe Vlaamse norm die bepaalt dat de rioleringsinfrastructuur een bui die statistisch gezien één maal in de 20 jaar voorkomt (een zogenaamde 'T20') moet worden verwerkt. Het HWP bepaalt maatregelen op zowel korte als lange termijn hieromtrent. De hoofdconclusie is dat het zeer duur is om te investeren in afvoersystemen die enkel gedimensioneerd zijn op piekbuien. Vanuit ecologisch en economisch oogpunt moet de focus vooral liggen op niet of sterk vertraagd afvoeren. De wijze waarop dit wordt vormgegeven is middels zogenaamde bronmaatregelen. Dit uitgangspunt nemen we over in het Waterplan en maken we gebiedsspecifiek.





**Ambitie Waterplan:**  
zo veel mogelijk inzetten op bronmaatregelen



In het Waterplan concretiseren we de toepassing van bronmaatregelen binnen de systeemkeuzes die in het HWP reeds zijn gemaakt. Deze afbeelding toont het basisschema uit het HWP met hier aan toegevoegd (in blauw) de verfijning die we maken in het Waterplan

In het Hemelwaterplan zijn er verschillende systemen voor de stad Antwerpen voorgesteld. Hierin zijn er twee hoofdsystemen van elkaar te onderscheiden, namelijk het optimaal gescheiden stelsel en het optimaal gemengd stelsel.

In de meer verstedelijkte gebieden kiest men er in het Hemelwaterplan voor om een optimaal gemengd stelsel toe te passen, dit houdt in dat het bestaande riool als basis wordt gebruikt en dat er hoofdzakelijk wordt ingezet op bronmaatregelen die men bovengronds kan toepassen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan technische toepassingen zoals infiltratiekratten, maar ook meer ruimtelijke vormen van waterberging in regentuintjes in de straten. Deze voorzieningen zullen het grootste deel van het initiële hemelwater moeten opvangen om vervolgens te kunnen overlopen in het bestaande riool. Er zijn daarbij moderne technieken om het bestaande riool te renoveren zonder hiervoor de hele straat te hoeven openen.

In de meer randstedelijke gebieden kiest men in het HWP voor de toepassing van een optimaal gescheiden stelsel waarin hemelwater in een

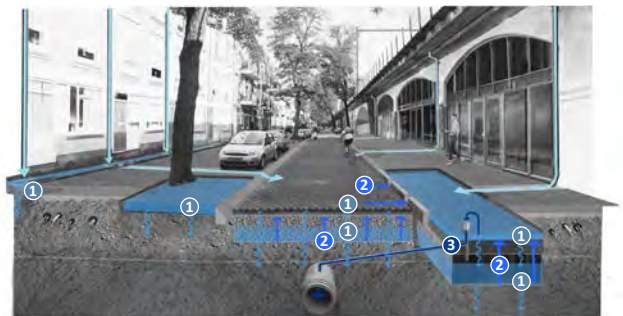
alternatief, vaak nieuw aan te leggen, systeem zal worden opgevangen. Ook hier wordt eerst ingezet op het toepassen van bronmaatregelen, maar vervolgens zal het water niet meer overlopen in het gemengd riool, maar in een aparte regenwaterafvoer.

Uitgangspunt van het Waterplan is om minimaal een F7 bui (≈ 10mm regen) bovengronds op te vangen door het toepassen van bronmaatregelen. Dit is een relatief gemiddelde bui die statistisch gezien 7 keer per jaar voorkomt. Ongeveer 90% van de buien zijn lichter of gelijk aan dit type bui. Deze neerslag willen we in de toekomst dus uit het rioolsysteem houden wat ervoor zorgt dat het overgrote deel van het regenwater niet meer onnodig wordt afgevoerd. Tot en met een T20 bui kan dan vervolgens worden verwerkt in het bestaande gemengde riool of nieuw aan te leggen gescheiden stelsel. In het Waterplan willen we hier bovenop onderzoeken in hoeverre het maximaal toepassen van bronmaatregelen ook extreme piekbuien kan accommoderen. Mogelijk is er op deze manier soms helemaal geen nood meer aan een aparte regenwaterafvoer.

In het Waterplan willen we verder kijken dan de huidige norm. We hebben namelijk de ambitie om ruimte te bieden aan een T20 bui rekening houdend met het verwachte klimaat in 2050, uitgaande van een hoog klimaatscenario. Dit betekent ook dat de ambitie hoger ligt dan in het HWP waarin er wordt uitgegaan van een T20 bui zonder een verandering van het klimaat.

Rioolvervangende kan kansen bieden om de omgang met hemelwater op een andere manier aan te pakken dan voorheen. Zo is het interessant om 'bovengrondse' maatregelen toe te passen waarbij hemelwater zo veel mogelijk in een zone op en direct onder het maaiveld wordt opgevangen. Dit zorgt er niet alleen voor dat het water terug beleefbaar wordt maar ook dat men een systeem maakt dat eenvoudiger aanpasbaar

Rioolvervangende waarbij hemelwater wordt ondergebracht in een aparte waterbergende en transporterende buis kost veel geld en voegt geen verbetering toe aan de kwaliteit van het straatbeeld.



*“In plaats van grote buizen onder de grond te plaatsen kan de openbare ruimte beter worden benut door deze klimaatadaptief in te richten”*

Aantrekkelijke watersensitieve straatinrichting met waterpasserende verharding, bergende wegfundering, onharding rond bomen, geveluintjes en bioswales met extra bergende kratten.

Stappenplan hemelwateropvang in een waterrobuuste straatinrichting:

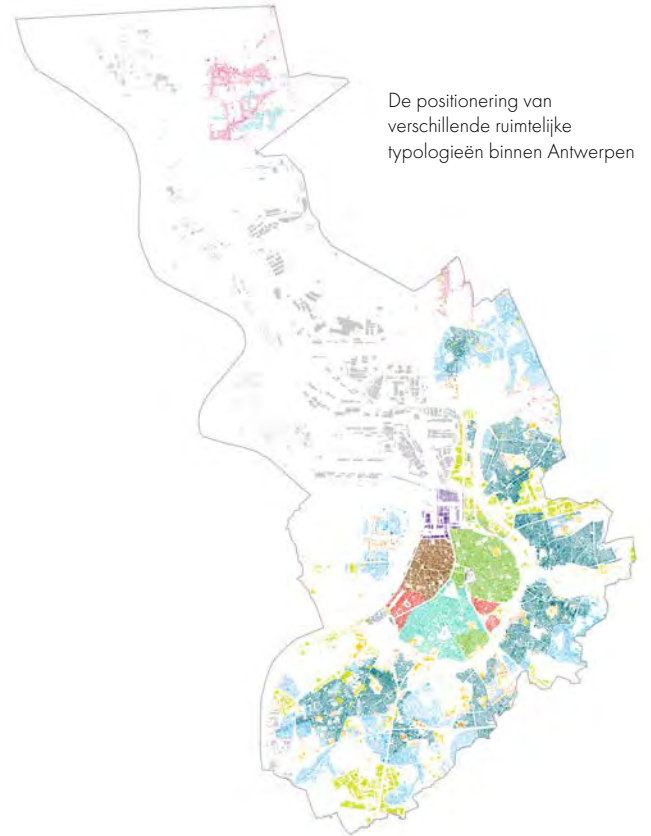
1. Reguliere buien:  $\leq F7$  (tot 10mm)
2. Stortbui:  $> F7 \leq T20$
3. Noodoverloop:  $> T20$



## 1.5 Ruimtelijke typologieën van Antwerpen


Om bronmaatregelen gebiedsspecifiek te maken, onderscheiden we op basis van ruimtelijke verschillen in de opbouw van het stedenbouwkundig weefsel van de stad, 11 verschillende typologieën. Deze zijn gebaseerd op ruimtelijke ordening, maat en configuratie van open ruimte en bebouwing. De bouwperiode van verschillende stadsdelen is hierbij sterk bepalend geweest voor het gemaakte onderscheid tussen de typologieën.

Per stadstypologie zijn er duidelijke verschillen in de verhouding tussen publiek en privaat en ruimte voor porositeit. Dit maakt ook dat iedere typologie een andere benadering behoeft in het toepassen van bronmaatregelen. Een concretisering in de uitwerking hiervan is te vinden in de stroomdiagrammen in hoofdstuk 3 waar deze typologieën zijn gekoppeld aan de verschillende te onderscheiden waterstructuren uit de visie van het Waterplan.




 Compact middeleeuws stadsweefsel



 Monumentaal 19e eeuwse stadsweefsel




 Royaal 19e eeuwse stadsweefsel




 Compact 19e eeuwse stadsweefsel




 Stedelijke gordel, extra muros



 Suburbane gordel, extra muros



 Na-oorlogse moderne stedenbouw



 Stedelijke campus



 Havenstad, 21e eeuwse transformatiegebied



 Grootschalig uitleggebied



 Polderlinten

Overzicht van 11 stedenbouwkundig te onderscheiden stadstypologieën in Antwerpen

## 1.6 Bronmaatregelen toepassen

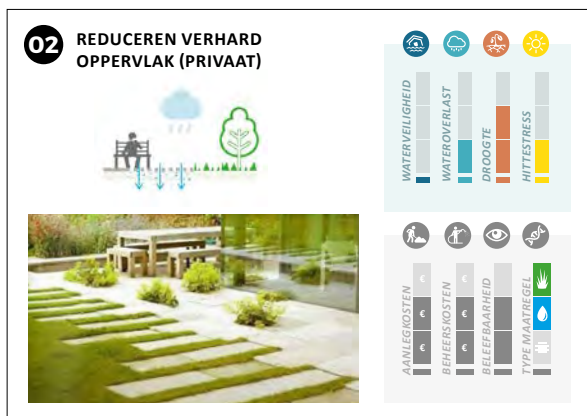
Er is op vandaag de dag een zeer rijk vocabulaire aan bronmaatregelen beschikbaar, die we hebben geconcretiseerd in 'watersensitieve bouwstenen'. Voor het Waterplan hebben we een uitgebreide inventarisatie gemaakt van diverse maatregelen (bouwstenen) die men kan toepassen om water vast te houden, te hergebruiken of te kunnen laten infiltreren.

De verzamelde watersensitieve bouwstenen hebben we in het Waterplan vervolgens voorzien van globale informatie over de effectiviteit op het gebied van klimaat. We hebben per bouwsteen een relatieve score gegeven wat de effectiviteit is op het gebied van waterveiligheid, wateroverlast, droogte en hittestress.

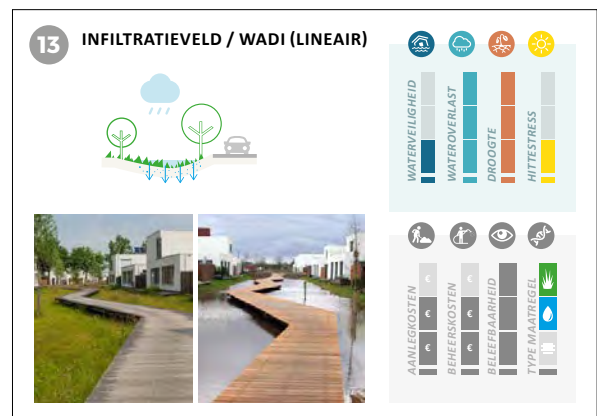
het tegengaan van droogte en het tegengaan van hittestress. Ook geven we een globale score in de aanleg- en beheerkosten van de bouwsteen en hoe de beleefbaarheid (zichtbaarheid en gebruiksmogelijkheden) hiervan is.

Afhankelijk van de plek in het stedelijk weefsel kan er aan de hand van verschillende parameters voor bepaalde watersensitieve bouwstenen worden gekozen. De mogelijke toepassing van de watersensitieve bouwstenen wordt verder uitgewerkt in paragraaf 2.5 (het Antwerps stroomdiagram) en in de uitgewerkte voorbeelden in het visiehoofdstuk 3.

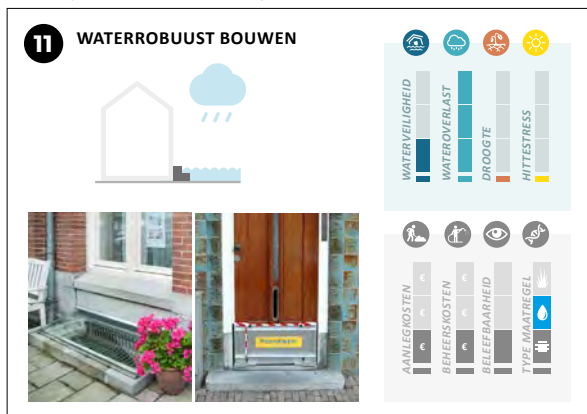
Veel infiltratie / Weinig ruimte



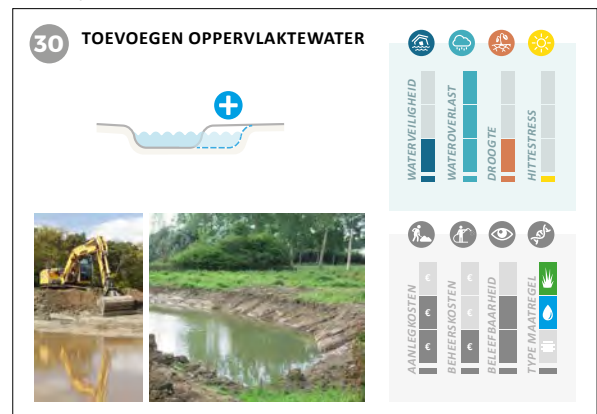
Veel infiltratie / Veel ruimte



Weinig infiltratie / Weinig ruimte



Weinig infiltratie / Veel ruimte



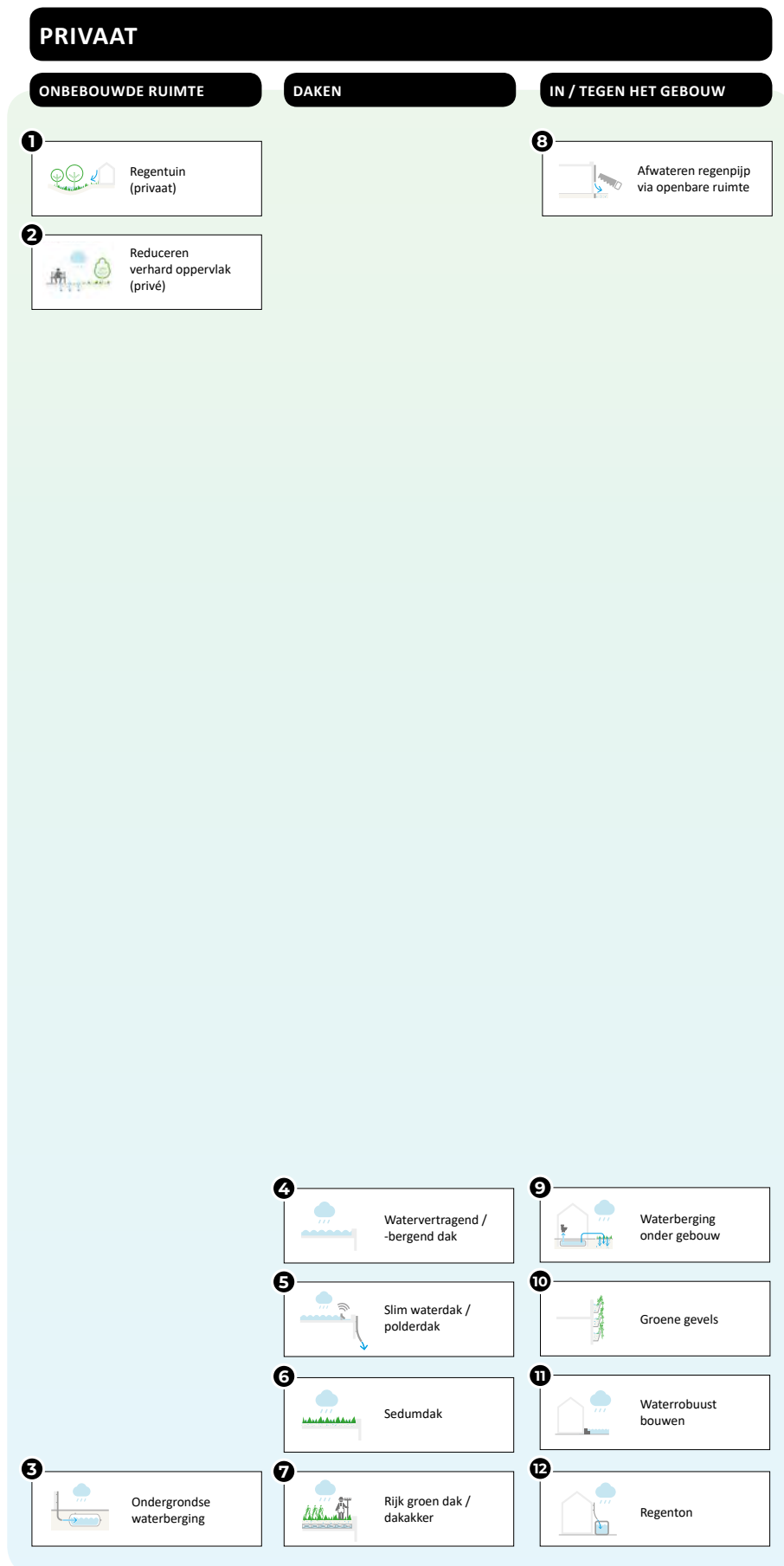
Enkele voorbeelden van bronmaatregelen verbeeld in watersensitieve bouwstenen



## Overzicht bronmaatregelen in watersensitieve bouwstenen

In deze hiernaast geplaatste matrix toont een overzicht van 61 watersensitieve bouwstenen geordend op:


- Benodigde infiltratiecapaciteit van de ondergrond (verticaal van groen naar blauw)
- Het onderscheid tussen private en publieke maatregelen (pagina links – rechts)
- Nood aan beschikbaarheid van open ruimte (te koppelen aan de stadstypologieën van paragraaf 1.5)




# PUBLIK


## VEEL OPEN RUIMTE NODIG

## WEINIG OPEN RUIMTE NODIG


13  Infiltratieveld / wadi (lineair)

16  Greppel


35  Groene geveltuin


39  Infiltratie en transportriool


14  Regenpark (publiek)


17  Bioswale (lineair)


36  Reduceren verhard oppervlak (publiek)


40  Waterpasserende verharding

15  Retentievijvers met fluctuerend waterpeil

18  Open verharding

37  Toevoegen bomen

41  Waterbergend wegcunet

38  Oppervlakkig afwateren van verharde oppervlakken


42  Verbeterd poreus grondpakket voor infiltratie

43  Waterbergende straatfundering


19  Verbreden bedding beekstructuur


27  Nieuwe sloot / smalle waterstructuur


44  Drempels als watersturing


53  Waterberging in infiltratiekragen


20  Overstroombaar gebied

28  Nieuwe waterverbinding


45  Waterberging in verdiepte parkeervakken

54  Waterberging in buizen (RWA) / vergroten capaciteit

21  Uitbreiding van uiterwaard


29  Openmaken van duikers


46  Zichtbaar hemelwatertransport


55  Water resistente voorzieningen


22  Reactiveren van oude watergangen

30  Toevoegen oppervlaktewater

47  Verholen hemelwatertransport


56  Reactiveren van ondergrondse structuren

23  Singel

31  Lokale waterzuivering


48  Waterberging op straat (holle weg)

57  Aanleggen gescheiden systeem

24  Stadsgracht

32  Stedelijk kanaal


49  Stedelijke waterloop

58  Drainage hoge (grond)waterstand


25  Waterspeelplaats


33  Overstroombare kade

50  Fontein (actieve evaporatie)

59  Seizoensberging in eerste watervoerend pakket

26  Waterplein

34  Cascaderen van hemelwater

51  Ondergrondse hemelwaterbuffer (publiek)

60  Gebiedsgericht grondwaterbeheer

52  Toegankelijk / beleefbaar maken van water

61  Zichtbare lozing van hemelwater

VEEL INFILTRATIERUIMTE NODIG

WEINIG INFILTRATIERUIMTE NODIG

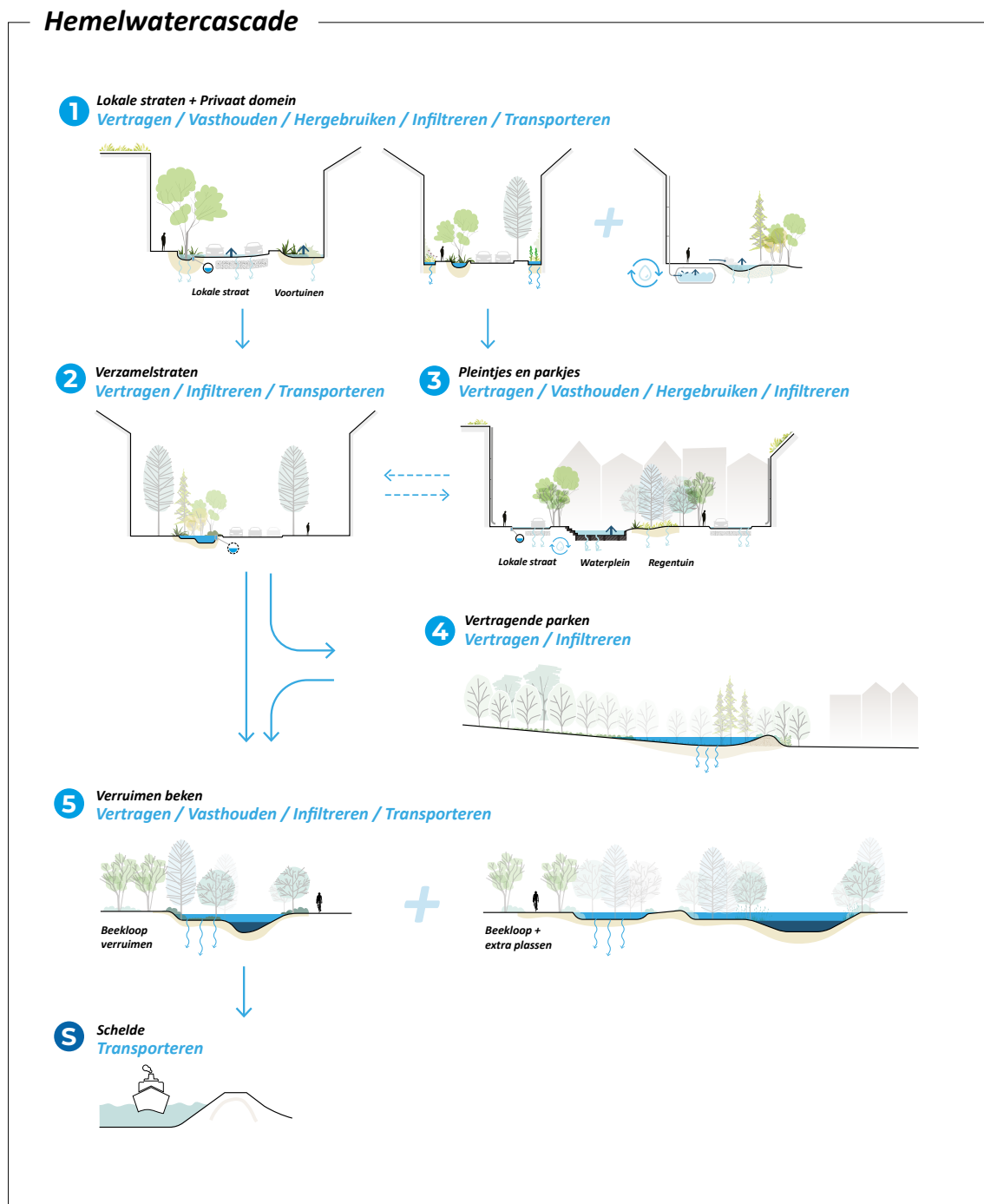


## 1.7 De hemelwatercascade

In het Waterplan hebben we de ambitie om doorheen de stad zo efficiënt mogelijke 'hemelwatercascades' in te richten.

Onderstaand schema toont het principe van een hemelwatercascade. Hierbij proberen we elke regendruppel die valt telkens zo lokaal mogelijk op te vangen en vervolgens het (minimale) overschot door te geven aan een 'lager gelegen trap' in de cascade zodat uiteindelijk

zo weinig mogelijk regenwater naar de rivier hoeft te worden uitgepompt. In het principe van de hemelwatercascade wordt het riool buiten beschouwing gelaten omdat het gericht is op het logisch verbinden van opeenvolgende bronmaatregelen. Om dit te realiseren is het van belang om verschillende watersesitieve bouwstenen zodanig toe te passen en met elkaar te verbinden dat er een logische cascade ontstaat.



## De logische opeenvolging van een hemelwatercascade

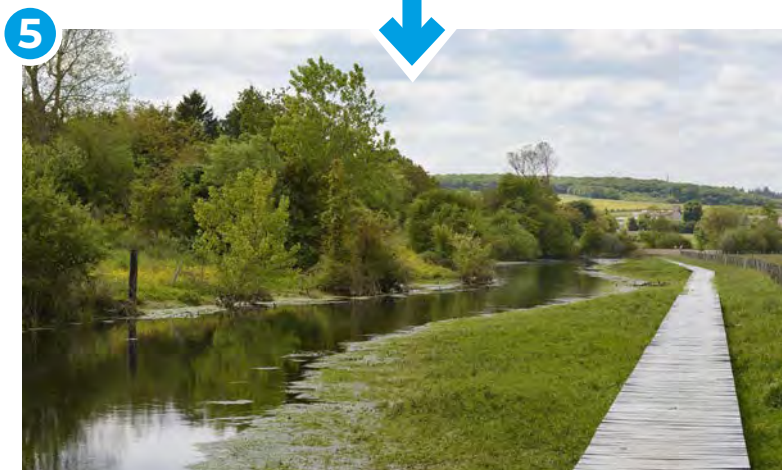
De hemelwatercascade volgt de waterdruppel vanaf het moment dat deze op een dak valt tot dat deze verdwijnt in de ondergrond, het riool of in de Schelde. Het streven is daarbij om zo veel mogelijk bronmaatregelen toe te passen en zo veel mogelijk regenwater in de ondergrond te doen belanden of te hergebruiken.

Een hemelwatercascade begint altijd bij het private domein en in de lokale straten (1,2). Hier kunnen zo veel mogelijk bronmaatregelen worden toegepast zodat hemelwater kan worden vastgehouden en eventueel hergebruikt. Door straten stevig te vergroenen krijgen deze ook een aantrekkelijker karakter.

Het overschot zal vervolgens (3) naar (en via) verzamelstraten, overhoeken, pleinen en kleine parkjes worden gebracht waar meer geconcentreerde waterbuffers kunnen worden gerealiseerd. Ook de grotere parken kunnen worden geactiveerd (4). Hier kan mogelijk een grotere waterbufferende capaciteit worden gerealiseerd.

Verderop in de cascade kan er in en rondom de beekdalen (5) meer ruimte voor water worden gecreëerd. Het maken van extra natte natuur rondom deze beekdalen levert hier ook een grotere biodiversiteit op en kan de kwaliteit van het water ten goede komen.

De hemelwatercascade dient als leidraad die aangeeft hoe men in verschillende gebieden een project watersensitief kan maken. We werken deze in hoofdstuk 3 in relatie tot de visie van het Waterplan verder uit voor de verschillende te onderscheiden delen van de stad.







# 2. De Waterplan Visie





Park Groef Schip, Deurne, Antwerpen - foto door Filip Dujardin, bron: [Databank Publieke Ruimte](#)



## 2. De Waterplan Visie

### 2.1 De ambities van het Waterplan

De wijze waarop de meeste hedendaagse steden zijn ingericht, heeft als gevolg dat ze niet bestand zijn tegen extreme weersomstandigheden. Veelal is er sprake van overmaat aan verharding. Onder deze verharding zorgt een uitgebreid stelsel van buizen en pompen dat het water dat in de stad valt, zo snel mogelijk wordt afgevoerd. Met deze actieve drainage van water, treedt er in tijden van droogte vervolgens weer een watertekort op. In Antwerpen is dat reeds merkbaar in de vijvers van de parken. Dat wordt nog eens versterkt door permanente bemalingen van het grondwater op verscheidene plekken in de stad. De overmatige verharding van de stad is, met name in de gebieden aan de binnenzijde van de ring (intra muros) gelinkt aan een stevige gebruiksdruk op de publieke ruimte. Terwijl er voor een adequatere conditie ten behoeve van de omgang met klimaatverandering eerder nood is aan ruimte voor zachtere plekken met ruimte voor water en groen.

De overmatige verharding en technische benadering van de waterproblematiek zorgt voor een onbalans, die door klimaatverandering steeds meer merkbaar wordt in de vorm van overlast en schade.

We pleiten voor een meer adaptieve stad, die in staat is om veranderingen in zich op te nemen en flexibel genoeg is om mee te bewegen met toekomstige (klimaat)ontwikkelingen. Daarbij zal een balans moeten worden gezocht tussen enerzijds fysieke ingrepen die primair probleemoplossend zijn en anderzijds publieke bewustwording waardoor iedere burger ook zelf actie kan ondernemen. Alles oplossen met publieke middelen is onbetaalbaar, alles overlaten aan de burger is laakbaar.



Bijzonder hoge druk op de openbare ruimte met een overmaat aan verharding



Overstromingen door neerslag in de Damwijk - november 2014



Laag grondwater veroorzaakt droogvallen van de Stadsvijver - zomer 2018

Wij denken dat we met het beter benutten van natuurlijke landschappelijke karakteristieken in de stad, waarbij er ruimte wordt gezocht voor vergroening en verzachting van het stedelijk domein, een robuuster systeem kan worden gecreëerd dat in staat is om klimaatschommelingen op te vangen.

Tegelijkertijd denken we dat hiermee een aantrekkelijker stadsbeeld kan worden gecreëerd

waarin de burger bewust wordt gemaakt van zowel de uitdagingen als ook de baten die klimaatadaptatie met zich mee kan brengen, waarmee tevens een uitnodiging tot actieve participatie en co-creatie wordt gegeven.

Een mooi voorbeeld van een combinatie van het maken van nieuwe natte natuur en het vergroten van de waterbergende ruimte van het beekdal is reeds te zien in het Park Groot Schijn (hieronder getoonde referentie).



Park Groot Schijn, Deurne, Antwerpen



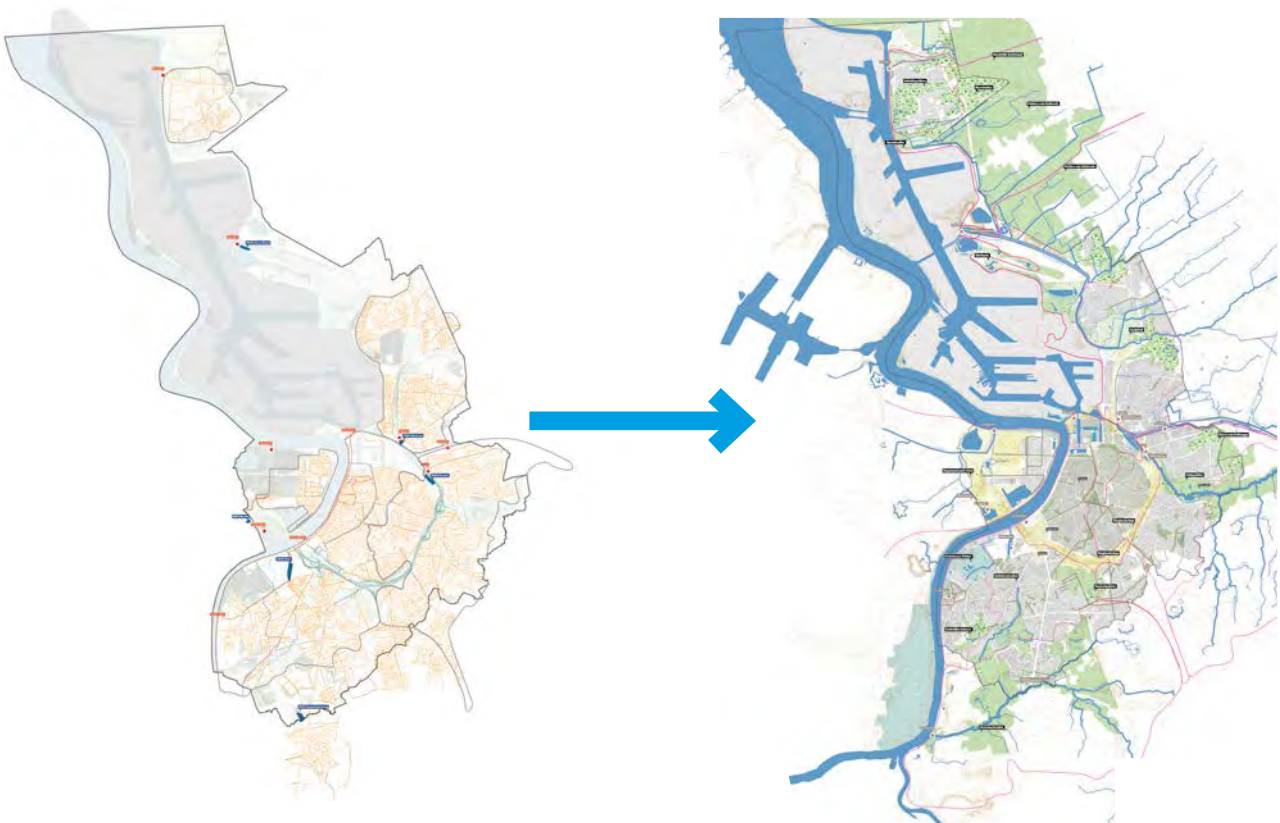
## 2.2 Van drie Watersteden naar één visie

### De Artificiële Waterstad

Minder afhankelijk worden van het technische systeem en dit benutten als backup.

### De Natuurlijke Waterstad

Meer betekenis geven aan het natuurlijk landschappelijke systeem voor opvangen van hemelwater.



Antwerpen bestaat ons inziens uit drie watersteden: De Artificiële Waterstad, de Natuurlijke Waterstad en de Verholen Waterstad. Vandaag de dag zijn deze watersteden niet meer in balans met elkaar. Het artificiële systeem overheerst maar is niet meer toereikend. Het verholen systeem dat is verbonden met de rijke geschiedenis, is vrijwel volledig verdwenen uit het stadsbeeld en het natuurlijke potentieel wordt te weinig benut.

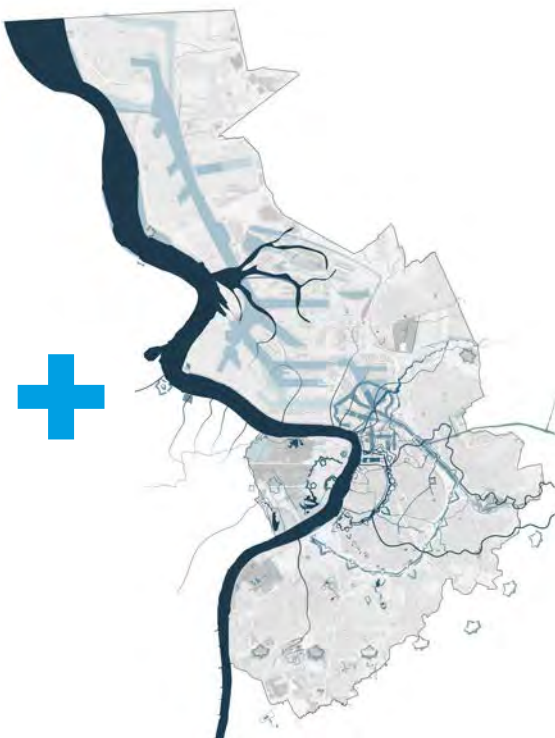
Het natuurlijke systeem biedt perspectief op een veerkrachtige stad waarbij zowel de ondergrond als de aanwezige groenblauwe netwerken worden geactiveerd. Het verholen systeem biedt kansen voor meer identiteit en leesbaarheid van de waterstad en kan aanvullende capaciteit bieden. De 'watermachine' van het kunstmatige systeem zal de uitgangspunt vormen van waaruit wordt vertrokken en welke stap voor stap zal worden aangevuld en getransformeerd in een meer veerkrachtig systeem.

### De Verholen Waterstad

Leesbaarheid van de watergeschiedenis; historische waterverhalen terugbrengen in de hedendaagse stad.

### Groenblauw Raamwerk

Een stadsdekkende visiekaart bestaande uit vijf verschillende waterstructuren.



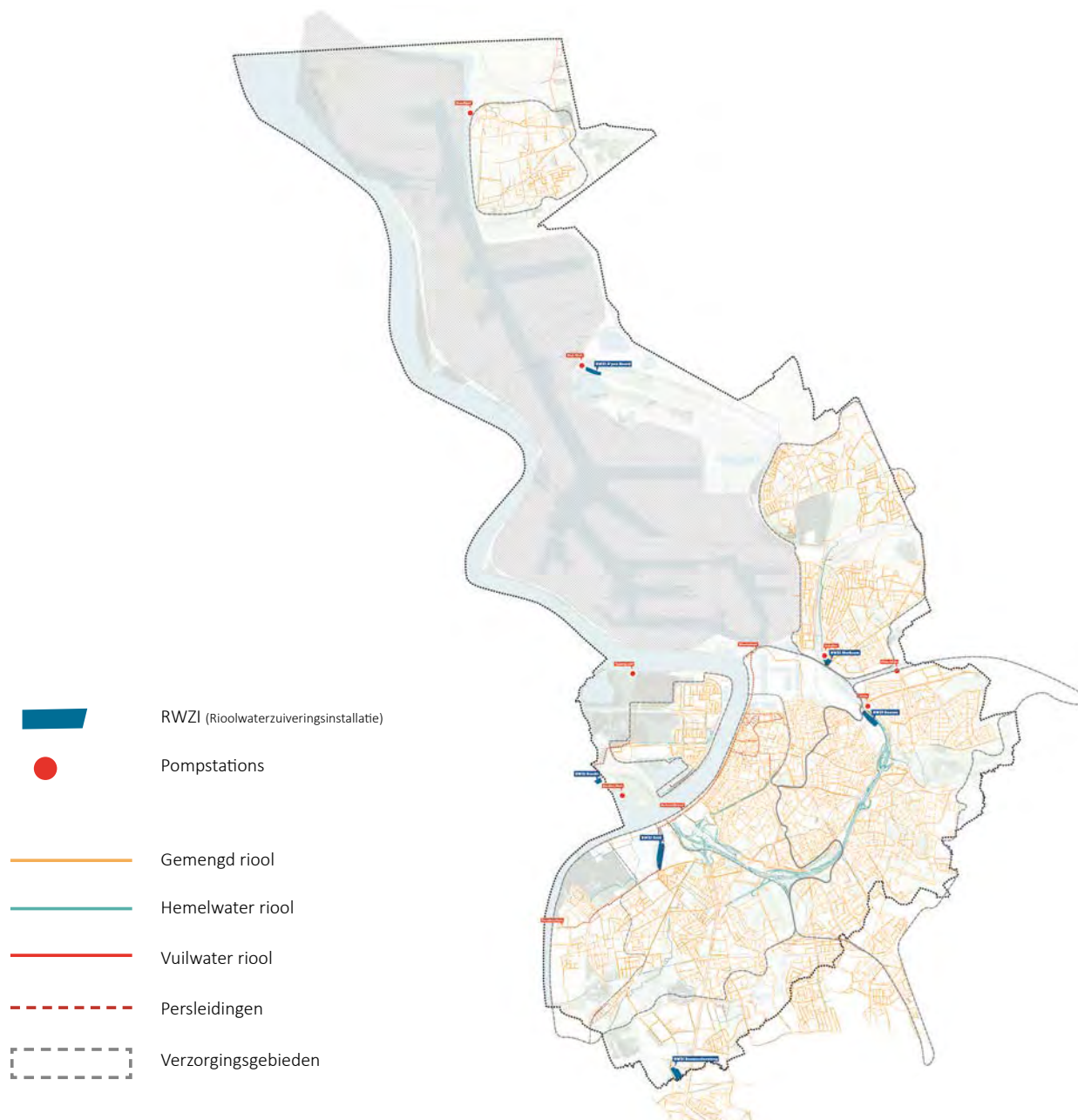
De opzet van de drie watersteden is om de ambitie vorm te geven om geleidelijk te verschuiven richting een nieuw evenwicht tussen de Artificiële Waterstad en de Natuurlijke Waterstad, waarbij de Verholen Waterstad kan helpen door de historische restanten opnieuw te activeren, zowel fysiek ruimtelijk als ook in meer symbolische betekenis. Met deze ambitie werken we aan een meer veerkrachtig systeem voor de stad en maken we het water tevens meer zichtbaar en ervaarbaar.

Tezamen vormen de drie watersteden de onderliggende kaartlagen van de visie op een Watersensitief Antwerpen en zijn ze de basis voor het groenblauwe raamwerk dat wordt beschreven in het vervolg van dit hoofdstuk. Het raamwerk bestaat uit een vijftal waterstructuren die ieder het resultaat zijn van de historische stedenbouwkundige en landschappelijke ontwikkeling van de stad (uitwerking in paragraaf 2.3).

## 2.2.1 De Artificiële Waterstad

Het dempen en overvelven van grachten, vlieten en dokken, en de verdere uitbreiding van het ondergronds rioleringsnetwerk hebben geleid tot wat we in het Waterplan als de Artificiële Waterstad definiëren. Het vormt het watersysteem dat momenteel domineert in Antwerpen. Het is dit systeem van buizen, leidingen, overstorten en pompen dat in de toekomst meer en meer onder druk komt te staan.

Dit artificiële systeem is reeds nauwkeurig gemodelleerd en in beeld gebracht. Door middel van risico- en klimaatanalyses wordt duidelijk waar dit systeem tot wanneer toereikend is. Het is zaak om de Artificiële Waterstad gericht te benutten voor de toekomstige waterhuishouding van Antwerpen en de stad er minder afhankelijk van te maken.

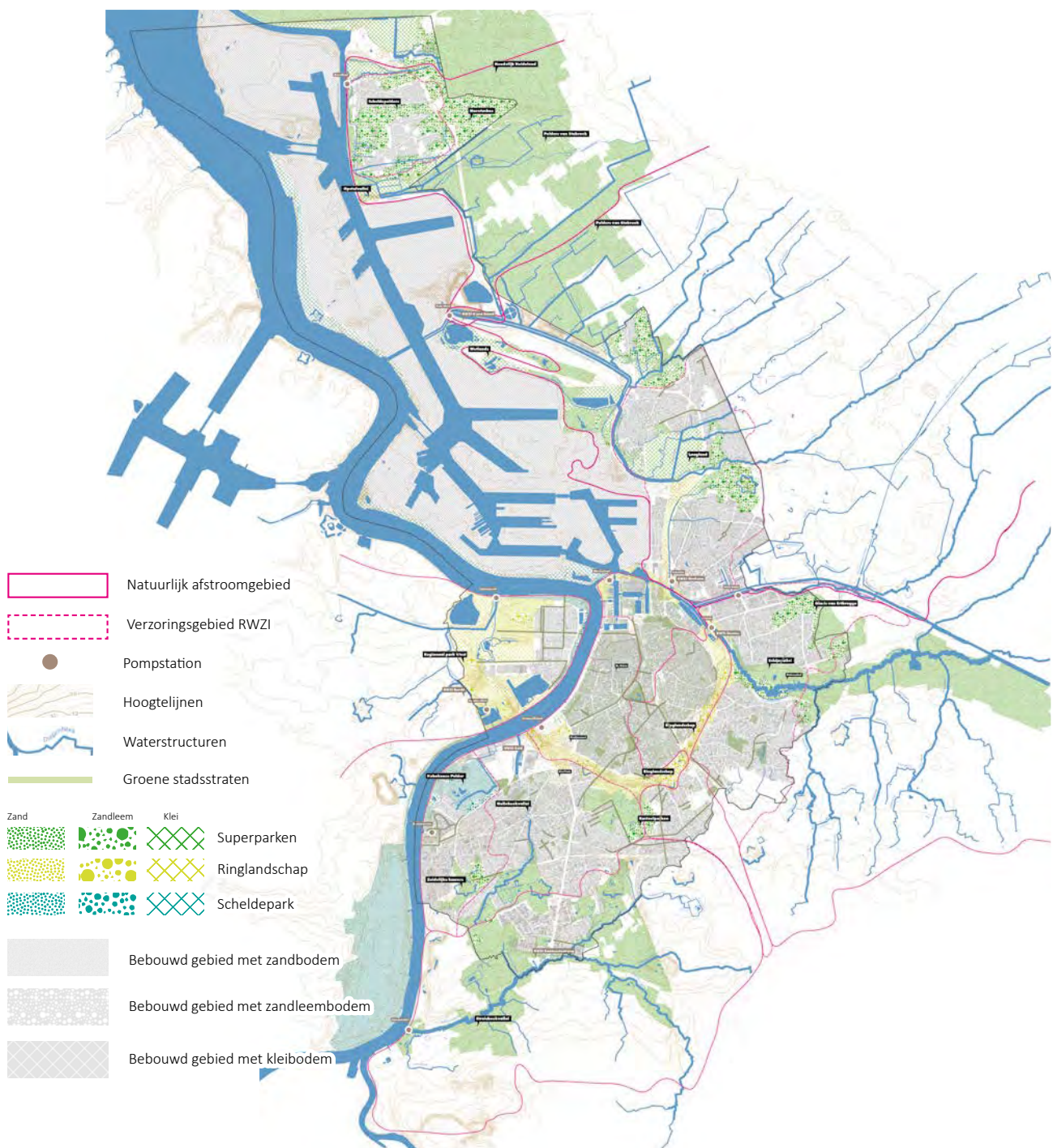




## 2.2.2 De Natuurlijke Waterstad

De Natuurlijke Waterstad wordt gevormd door de natuurlijke hydrologie zoals deze bepaald wordt door de aanwezige condities: topografie, geologie en grondwaterstanden. Dit kan worden geïnterpreteerd als het boven- én ondergrondse natuurlijke potentieel van het territorium als de stad er niet bovenop geplaatst zou zijn. Dit lijkt een theoretische oefening, maar is zeer relevant voor de opmaak van het Waterplan. In de wetgeving betreffende leefmilieu, VLAREM II, wordt duidelijk gesteld dat na hergebruik, vóór de afvoer van

hemelwater geopteerd moet worden voor lokale infiltratie en maximale waterbuffering. Daarnaast spelen ook de grote groenblauwe structuren die de stad met het omliggende landschap verbinden hierin een grote rol. Het Waterplan brengt het complete natuurlijke potentieel voor het grondgebied van de stad in beeld. Hiermee wordt duidelijk waar de kansen voor natuurlijke oplossingen liggen en waar extra inspanningen altijd nodig zullen zijn.



## 2.2.3 De Verholen Waterstad

Vanaf de vroege ontwikkeling van Antwerpen is water één van de sturende ruimtelijke structuren van de stad, maar deze rol van water als ruimtelijke drager is naar de achtergrond verdwenen. Haar ligging in het Schelde-estuarium, de kleinere waterlopen zoals het Schijn en ook de vroegere Brialmont-omwalling zijn vandaag nog slechts beperkt waarneembaar. Water is in de loop der tijd meer en meer uit het zicht verdwenen. Met vijvers in het Brilschanspark en de Mastvest, en straatnamen zoals de Oude Vaartplaats, Ankerrui en de Gedempte Zuiderdokken blijft de geest van Antwerpen als waterstad on(der)bewust voortbestaan.

Het Waterplan brengt deze historische fragmenten in kaart en gaat op zoek naar de achterliggende oorsprong.

Het historische verhaal kan de geschiedenis van de waterstad opladen en tot de verbeelding laten spreken. Naast een verhalende functie is een belangrijke vraag hoe deze historische structuren ook vandaag een rol kunnen spelen in het Antwerpse waterlandschap. Momenteel verknijpt, verwaarloosd en verborgen kunnen ze misschien opnieuw productief en waarneembaar gemaakt worden voor de watervraagstukken die vandaag op tafel liggen.

Bepalende periodes in de historische ontwikkeling van Antwerpen voor de positie van water in de stad:

1

ca. 1000- 1500

**Het ontstaan van een waterstad in de Schelde-estuarium**

2

ca. 1500- 1750

**De Spaanse omwalling; Water als verdediging, overkluizing van de Ruïen en de Scheldekaaien als publieke ruimte**

3

ca. 1750- 1850

**Graven van de eerste havenbassins en versterken van de Spaanse omwalling**

4

ca. 1850- 1920

**Aanleg van de Brialmontomwalling en het rechte trekken van de Scheldekaaien**

5

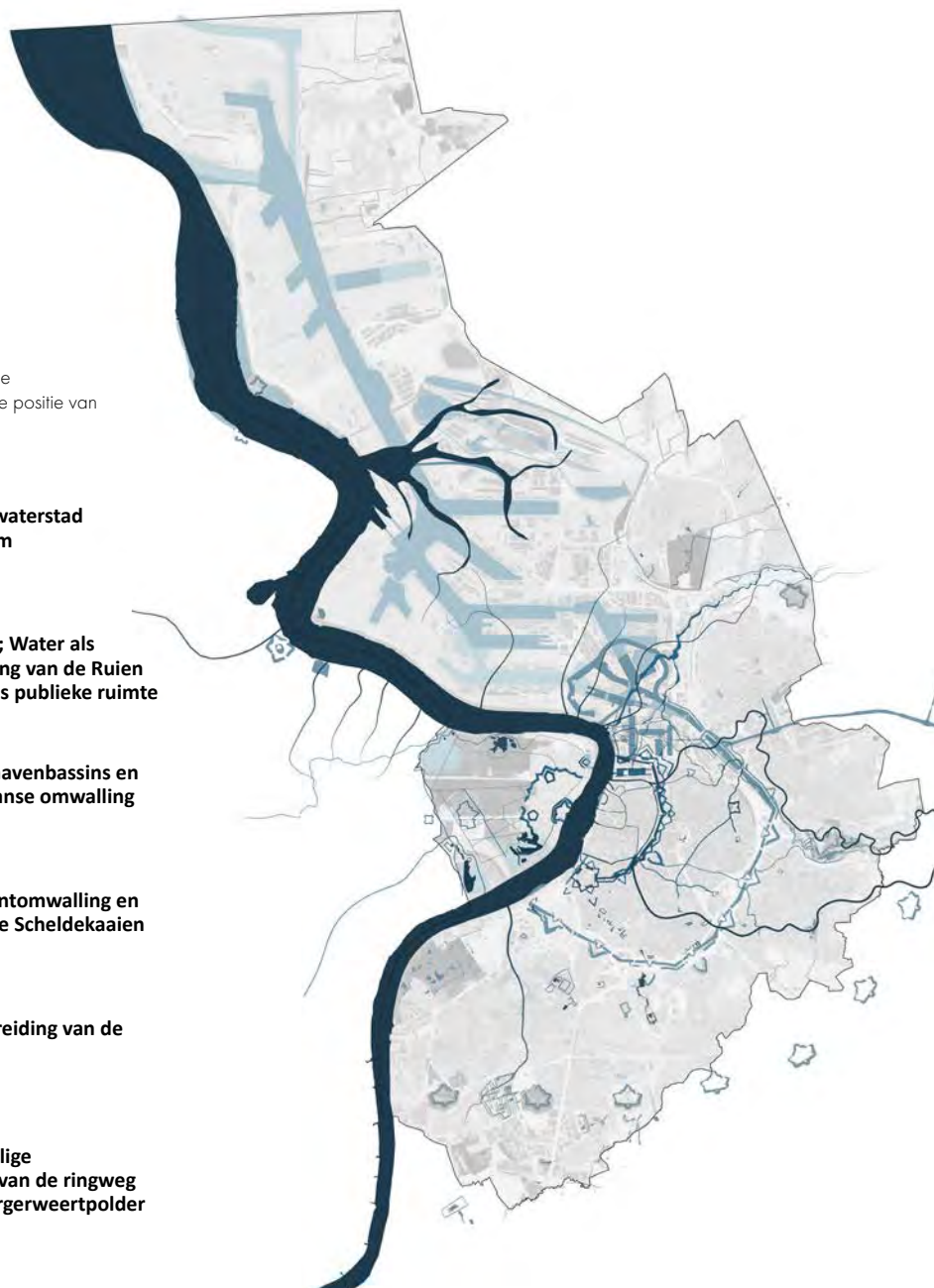
ca. 1920- 1960

**Een grootschalige uitbreiding van de Antwerpse haven**

6

ca. 1960- 1980

**Ruimte voor grootschalige infrastructuur; Aanleg van de ringweg en ophogen van de Borgerweertpolder**

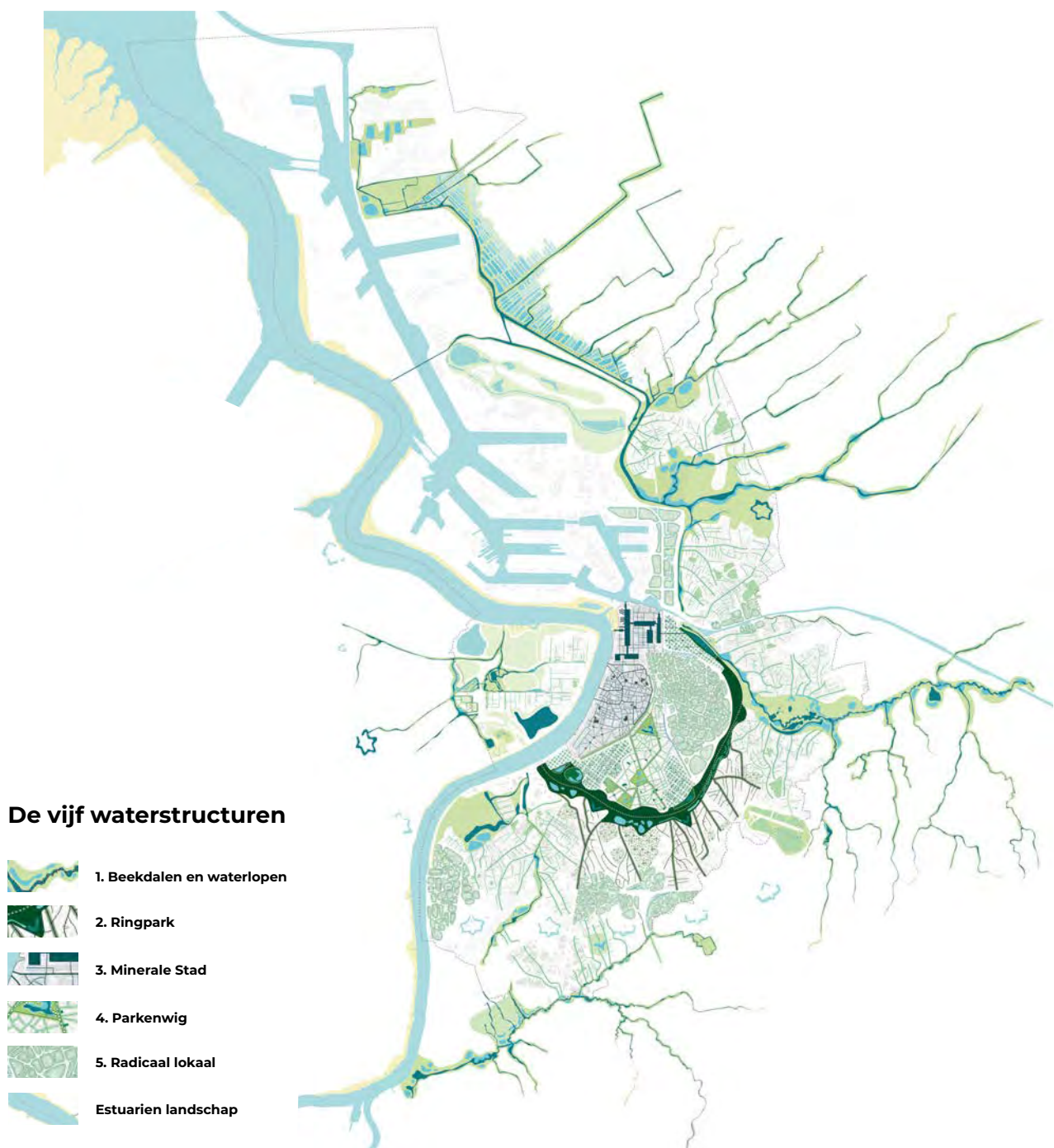




## 2.2.4 Visie Waterplan - Groenblauw Raamwerk

Uiteindelijk vormt de combinatie van de drie watersteden en de onderliggende verschillende waterstructuren een stadsdekkend groenblauw raamwerk verbeeldt in de onderstaande visiekaart van het Waterplan. Deze visiekaart is opgebouwd uit vijf waterstructuren die elk vragen om een specifieke wijze van omgang en combinaties van watersensitieve bouwstenen.

De grenzen van de verschillende waterstructuren in dit raamwerk zijn niet scherp begrensd en enigszins fluide. Ze kunnen en dienen op basis van uitwerkingen te worden aangepast en aangescherpt. Zeker wanneer er te werk wordt gegaan in grensgebieden van de structuren dient er nauwkeuriger te worden bekeken aan welke waterstructuur de desbetreffende locatie het beste kan worden toebedeeld.







Schematische weergave van de topografische landschappelijke ligging van Antwerpen

## 2.3 De waterstructuren van de Waterplan visie

De stad Antwerpen is gevestigd op een stuk hoger gelegen (aangeworpen) grond in het Schelde estuarium gelegen aan het uiteinde van de Brabantse Wal. Voor haar groei zijn in de loop der jaren steeds meer delen van het rivierenlandschap ingepolderd ten noorden van de stad en aan de westelijke zijde van de Schelde.

Voor het haven-industrieel complex is de Schelde stroomafwaarts stevig ingesnoerd, uitgediept en omgeven door kunstmatige opgehoogde gronden. Hierdoor is de rivier in de loop der jaren een stuk smaller geworden dan haar oorspronkelijke natuurlijke bedding. Het getij van de Schelde is hierdoor flink gestegen en fluctueert vandaag de dag tussen de 0,5 en 6,5 meter TAW. Met als gevolg dat de kaaien rond de rivier voor het grootste deel zijn opgehoogd om ervoor te

zorgen dat de rivier niet kan overstromen richting de bebouwde gebieden. De dijken en artificiële havenplateaus zorgen er in Antwerpen voor dat er een waterscheiding tussen Schelde en haar 'voedingsgebied' is ontstaan. Vanuit de hogere zandgronden rondom de stad stroomden de beken oorspronkelijk op natuurlijke wijze uit in de getijdenrivier. Vandaag de dag worden vrijwel alle beken artificieel uitgepompt in de Schelde. Buiten het centrum van de stad zijn de beekdalen nog steeds ruimtelijk ervaarbare groenstructuren die ook recreatief landschappelijk worden benut. Richting het centrum van de stad verdwijnen de meeste structuren in leidingenkokers of zijn ze om de stad heen geleid. Het centrum zelf is in de loop der tijd zeer sterk verdicht, bebouwd en verhard met als gevolg dat vrijwel al het water hier uit het stadsbeeld is verdwenen.

### 2.3.1 De Beekdalen en Waterlopen

Er zijn drie echte beekdalen te vinden in Antwerpen: de Schijnvallei, de Hollebeekvallei en de Struisbeekvallei. Deze kennen allen een natuurlijk hoogteverval en stroomden van oorsprong direct uit in de Schelde. Ten noorden van de stad liggen waterrijke, ingepolderde uitlopers van de Brabantse Wal die kunstmatig zijn verbonden in netwerk van open watergangen: de Beken van Ekeren en de Noordelijke Scheldepolders. Ten westen van de Schelde lopen er vanuit het plateau waarop Zwijndrecht is gelegen enkele kleine beken uit in de polder Linkeroever. Hier is geen sprake van een nat polderlandschap maar van een opgehoogd groengebied met een mix van natuurlijke en kunstmatige waterlopen.

Rondom de Hollebeekvallei kunnen we zien dat de straten afstromen in de richting van de waterloop. Intensieve verstedelijking heeft hier echter voor gezorgd dat delen van de oorspronkelijke waterloop zijn ingebuisd en dat er woningen en infrastructuur bovenop terecht zijn gekomen. Hierdoor is het natuurlijke karakter van het beekdal grotendeels verloren gegaan en is de wateropvangcapaciteit te klein. De Schijnvallei mondde oorspronkelijk ter hoogte van 't Eilandje uit in de Schelde. Vandaag de dag wordt deze beek voortijdig uitgepompt in het Lobroekdok waarna het water via het Albertkanaal in de Schelde stroomt. Het gebied dat hier in potentie 'natuurlijk' op kan afstromen is aanzienlijk.



Weergave van de bepalende structurelementen Beekdalen en Waterlopen en de Minerale Stad

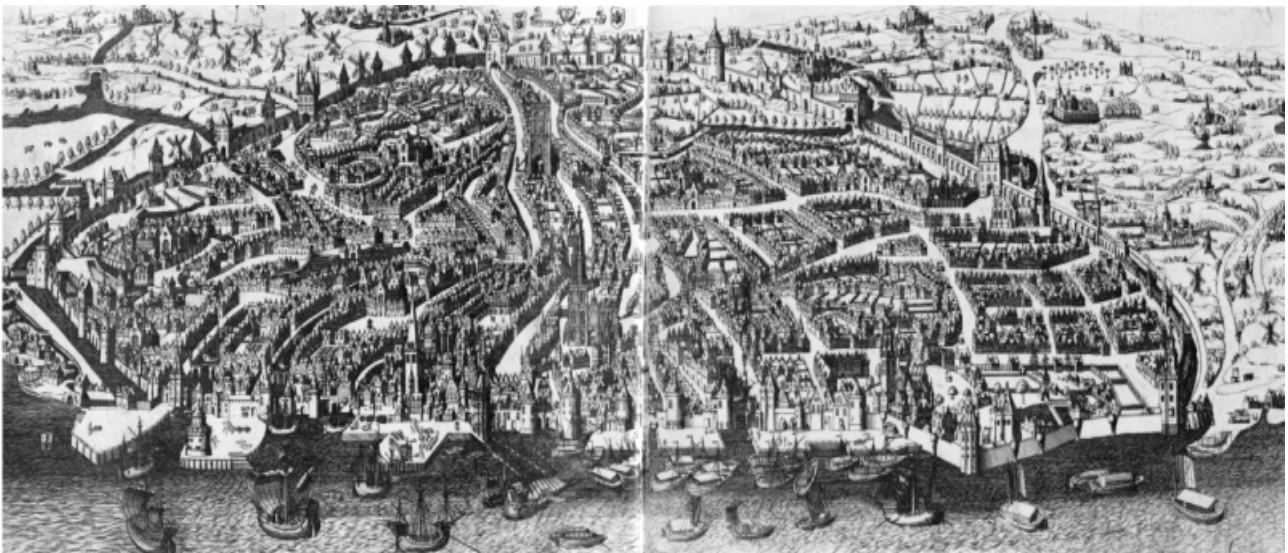


## 2.3.2 De Minerale stad

De Minerale stad bestaat uit het Middeleeuws centrum en de dokken ten zuiden en noorden hiervan. Het betreft het gebied binnen de voormalige Spaanse omwalling en de oudste havengebieden ten noorden hiervan, tegenwoordig bekend als 't Eilandje. De Minerale stad kenmerkt zich door een sterk stenig karakter en een hoge bebouwingsdichtheid.

In dit deel van de stad is een omvangrijke historische waterstructuur aanwezig; de Ruien. De middeleeuwse stad is gegroeid rond deze voormalige open waterstructuur, maar in de 18e eeuw is deze vanwege hygiënische redenen overkluisd. Vandaag de dag zijn de Ruien nog steeds in gebruik als de riolering van de stad.

Het noordelijke deel van de Minerale stad ('t Eilandje) is een voormalig havengebied dat geleidelijk transformeert tot een gemengd woon- en werkgebied. Dit deel is evenals het middeleeuwse stadscentrum erg stenig van karakter maar hier is veel meer ruimte in het publieke domein aanwezig. Ook is er door de aanwezigheid van de (voormalige) dokken nog veel beleefbaar open water.



de oorspronkelijke waterstad Antwerpen aan de Schelde (weergave uit 1525)



De huidige binnenstad heeft een sterk mineraal karakter







Weergave van de locatie van de Parkenwig en het zuidelijk deel van het Ringpark

### 2.3.3 Het Ringpark

Het Ringpark bevindt zich rondom de ringweg die is gelegen in de zone van de Brialmontomwalling; de tweede grote verdedigingsstructuur rondom de stad die bestond uit een aaneengesloten landschap van grondlichamen, strategisch gepositioneerde forten en een brede verdedigingsgracht ter bescherming van de stad. Nadat de structuur overbodig was geworden is deze zeer korte tijd recreatief in gebruik geweest in de vorm van zwembijvers aan de rand van de stad. Kort daarna is het water uit de gracht gepompt en is de lagergelegen ruimte ingericht als snelweg. Omdat de Ring in wezen op de bodem van een watergang ligt, moet deze permanent worden bemalen om droog te blijven.

De buitenkant van de Ring (Extra Muros) helt topografisch gezien af richting de groenzone naast de snelweg, hier is ook nog redelijk wat open ruimte aanwezig. De binnenkant van de Ring (Intra Muros) daarentegen helt af in de richting van het centrum, de aanwezige ruimte is hier ook een stuk beperkter. In het kader van 'Overdering' werkt men vandaag de dag aan nieuwe plannen voor deze ringzone, hierin zal ook worden nagedacht over een overkoepelende visie waarin de omgang met water in de ringzone zal worden onderzocht. In het Waterplan zien we de Linkeroever niet als onderdeel van dit Ringpark, omdat deze zone waterhuishoudkundig niet is verbonden met de rechteroever en ook geheel anders van karakteristiek is.

### 2.3.4 De Parkenwig

Aan de binnenzijde van de ringzone, in het zuidelijke deel van het centrum tussen het spoorviaduct en de Leien, bevindt zich de Parkenwig. Deze structuur heeft een licht hoogteverschil en kenmerkt zich door de aanwezigheid van een viertal monumentale stadsparken. Deze parken zijn onderling met elkaar verbonden door middel van een aantal brede groene avenues.

Bouwblokken binnen deze structuur zijn over het algemeen ruim van opzet en hebben grote (wel veelal private) achtertuinen.



de Ring neemt de ruimte van de Brialmont-omwalling vrijwel volledig in beslag



### 2.3.5 Op zichzelf aangewezen gebieden

Tot slot zijn er een aantal gebieden die op zichzelf zijn aangewezen. Dit omdat ze niet eenvoudig zijn te koppelen aan grote groenblauwe structuren en/of omdat ze geen tot nauwelijks hoogteverschillen hebben. Deze gebieden zijn in het Waterplan over het algemeen aangeduid als radicaal lokale zones.

De radicaal lokale clusters verschillen onderling aanzienlijk van elkaar. In het centrum van Antwerpen, aan de binnenzijde van de Ring bevindt zich één groot cluster dat zich kenmerkt door een zeer compacte stedelijke structuur met ook een zeer compacte openbare ruimte waarvan een groot percentage is verhard.

De andere radicaal lokale clusters zijn wat diverser in hun opbouw. Dit betreft meer suburbane woongebieden en KMO-locaties waar de wateropgave gelijkaardig is, maar er meer ruimte beschikbaar is of de druk op de ruimte minder hoog is.

Enkele andere op zichzelf aangewezen gebieden waaronder de Damwijk, Brederodewijk en Berchem zijn mogelijk nog te koppelen aan de groenstructuur in de Ringzone. Het vliegveld kan worden gekoppeld aan de beekdalen en het Boekenbergpark in het bijzonder.



Weergave van de gebieden die niet direct aangesloten kunnen worden op grotere groenblauwe waterstructuren

## 2.4 Hoofdlijnen van vijf waterstructuren

Voor het Waterplan zijn er een drietal onderzoekscases uitgewerkt, deze worden zeer beknopt als voorbeelden behandeld in het volgende hoofdstuk. Op basis van de resultaten van de onderzoekscases kunnen we voor elke waterstructuur een benadering op hoofdlijnen bepalen. Daarmee kunnen we de Waterplan visiekaart van het Groenblauw Raamwerk verder concretiseren. Daarbij benadrukken we nogmaals dat de afbakening van de verschillende gebieden is niet hard en definitief is, maar enigszins fluide en nader aan de scherpen op basis van verdere uitwerkingen.

### Beekdalen en Waterlopen

De grote groenblauwe structuren zoals de Beekdalen en Waterlopen zijn onderzocht in de onderzoekscase 'Hemelwatercascade Deurne/Borgerhout' (zie paragraaf 3.3.1). Hier bleek het benutten van de aanwezige hoogteverschillen productief voor het getrappt opvangen van hemelwater. Daarbij worden er in iedere stap van de cascade zo veel mogelijk bronmaatregelen ingezet, omdat direct afwateren op de beken niet is toegestaan door de beheerders (meestal VMM en in een enkel geval Provincie Antwerpen). Als we het volledige stroomdiagram hemelwatercascade doorlopen, dan blijkt de wateropgave volledig te accommoderen. Daarbij speelt het effectief benutten van de ruimte op het private domein een stevige rol. Ook lijkt het interessant om geconcentreerde plekken van parken, pleinen en overhoeken in te zetten voor de tijdelijke opvang van water. Daarmee wordt de zichtbaarheid, ruimtelijke kwaliteit en ecologische waarden verhoogd. Ook kan er effectief gebruik gemaakt worden van de topografie waarin stroomafwaarts wordt gebufferd in een getrapte reeks publieke ruimtes.

Echter niet alle beekdalen en waterlopen zijn hierin gelijkaardig op te pakken. De aanpak in de onderzoekscase lijkt met name geldig voor beekdalen die ruimtelijk, ecologisch en/of recreatief reeds van hoge kwaliteit zijn, zoals het Rivierenhof/Schijnvallei en de Struisbeekvallei. Voor andere beekdalen en waterlopen lijkt het juist interessant om naar 'het eind van de cascade' te kijken omdat hiermee de kwaliteit van de waterloop of het beekdal kan worden verbeterd of teruggebracht. We gaan hier in paragraaf 3.2 en 3.3 dieper op in.

### Radicaal lokaal

Aan het andere eind van het spectrum liggen de Radicaal Lokale zones; gebieden waar men zeer lastig of niet kan aantakken op grotere (groen-)blauwe structuren. Hiervoor is de case Stuivenberg onderzocht (zie paragraaf 3.5.1). In deze gebieden kan slechts een klein deel van de hemelwatercascade worden doorlopen en ligt de nadruk zeer sterk op lokale bronmaatregelen. In Stuivenberg lijkt het meest effectief om op zoek te gaan naar bufferruimte in geconcentreerde opvangplekken. De transformatie van de schaarse pleinruimtes in deze stedelijke gebieden biedt kansen om de wateropgave te combineren met aanleg van hoogwaardige groene publieke ruimte waarbij ook sociale en ecologische waarden worden gecreëerd. Daarnaast kan men kiezen om het water hier via een groene transporterende voorziening naartoe te brengen of op een meer technische wijze. Dit is sterk afhankelijk van de ruimte die er in de straten te organiseren is. Stelregel voor de Radicaal Lokale zones is dat hoe lokaler het water wordt opgevangen, vastgehouden en hergebruikt/ geïnfiltreerd, hoe meer men het probleem van wateroverlast 'klein' kan houden. Daarbij kan vaak zelfs al volstaan worden met het vergroenen van de straten.



## Minerale stad

In de Minerale stad benaderen we de hemelwatercascade vanuit 'het einde'. We onderzochten het laadvermogen van een grote (groen)blauwe structuur; de Ruien (zie paragraaf 3.7.1). Een combinatie van een hoge druk op de openbare ruimte, die het lastig maakt om hier veel hemelwater lokaal vast te houden en een groot potentieel aan direct beschikbaar centraal buffervolume, maakt dat we hier niet vanuit bronmaatregelen starten, maar aan het eind van de cascade beginnen. Dit vraagt om een gebiedsspecifieke analyse van de capaciteit van de structuur waarop men wil afwateren en hoe dit ruimtelijk is in te passen. Daarbij is het van belang dat er meerwaarden worden gecreëerd voor de stad en haar burgers in de vorm van recreatieve mogelijkheden, bewustwording, sociale ontmoetingsruimten, etcetera. Daarnaast is het in het interessant om, wanneer er een hemelwaterbuffer wordt gecreëerd, ook na te denken over het eventueel hergebruiken van het opgevangen hemelwater, bijvoorbeeld als zoetwaterbuffer in tijden van droogte.

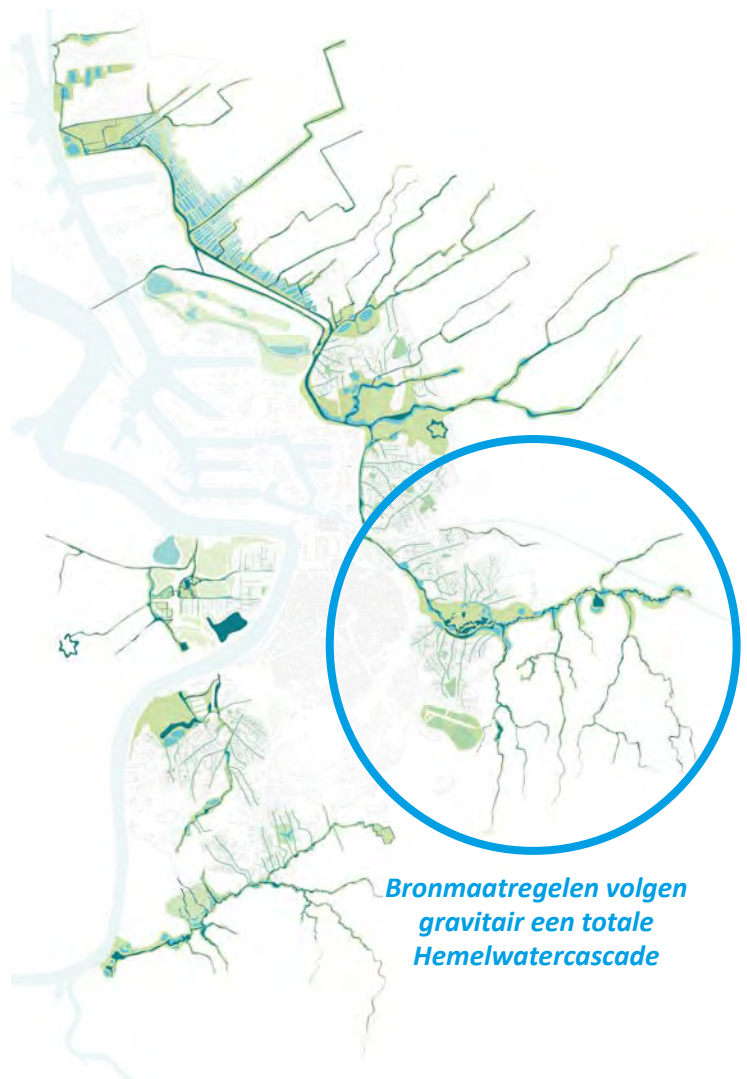
## Ringpark

Het Ringpark is een groenblauwe structuur waarin zowel hoogteverschillen kunnen worden benut voor het doorlopen van een volledige hemelwatercascade, als ook een grote potentie in de groenstructuur met een aanzienlijk laadvermogen aanwezig lijkt, waarop men kan afwateren. Hoe met de inzet van bronmaatregelen effectief een hemelwatercascade kan direct worden afgeleid uit de case Hemelwatercascade Deurne/Borgerhout (zie paragraaf 3.3.1). De toepasbare stappen zijn hiervoor vrijwel identiek. Het Ringpark is echter ook een afwijkend structurelement, omdat het wel de potentie heeft om een cascade te maken, maar er nog niet veel bestaande waterstructuren in het snelweglandschap aanwezig zijn waarop effectief kan worden aangetakt. In die zin wijkt het zeker af van de andere grotere groenblauwe structuren zoals de Beekdalen en Waterlopen of de Minerale stad met zijn Ruien en Dokken. Het Ringpark vraagt om onderzoek naar haar daadwerkelijk realiseerbare laadvermogen. Dit wordt verder uitgewerkt in een parallel traject in het kader van het 'Overdering' project.

## Parkenwig

De Parkenwig tot slot is in de Visie gedefinieerd vanuit haar stedenbouwkundige structuur en haar topografische conditie met een licht hoogteverschil ten opzichte van de vrijwel volledig 'platte' Radicaal Lokale gebieden. Uit het onderzoek naar de Ruien blijkt dat een substantieel deel van het hemelwater dat terecht komt in de Parkenwig effectief kan worden gebufferd in de Ruien. Vanwege de gunstige topografische (hoge) ligging van de Parkenwig kan het water ook relatief eenvoudig gravitair naar de Ruien worden getransporteerd. Het hoogteverschil binnen de Parkenwig zelf is echter te gering om

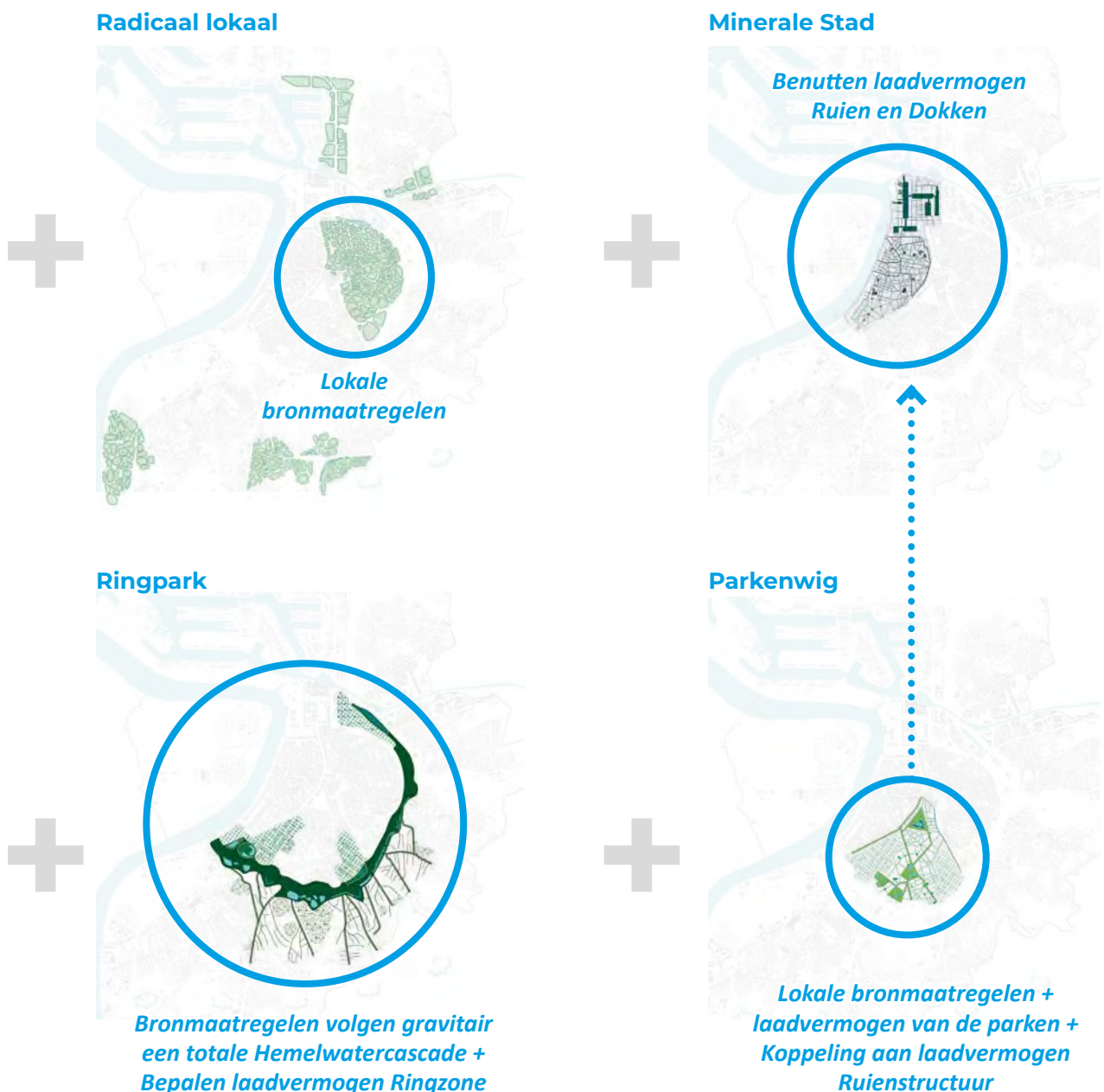
## Beekdalen en Waterlopen



*Bronmaatregelen volgen gravitair een totale Hemelwatercascade*

effectief een volledige hemelwatercascade te doorlopen. In die zin vertoont de Parkenwig ook gelijkenis met de Radicaal Lokale zones, met dat verschil dat in de Parkenwig grotere groene ruimtelijke structuren aanwezig zijn die nadrukkelijk benut kunnen worden in de cascade. In de Parkenwig zal een combinatie dienen te worden gemaakt van lokale bronmaatregelen, de groene stedenbouwkundig structurerende ruimten en het benutten van het laadvermogen van een grote nevenliggende blauwe structuur uit de Minerale stad; de Ruien.

In hoofdstuk 3 gaan we verder in op deze vijf verschillende waterstructuren en koppelen iedere structuur aan een te doorlopen, uitgewerkte hemelwatercascade. Daartoe stellen we eerst breed toepasbare Antwerpse hemelwatercascade op die als leidraad kan dienen en als een 'stroomdiagram' kan worden doorlopen per gekozen deelgebied.





## 2.5 Een Antwerps stroomdiagram

Op basis van de kennis opgedaan uit de reeds hiervoor genoemde onderzoekscases is één overkoepelende hemelwatercascade opgesteld in de vorm van een stroomdiagram, dat als leidraad kan dienen bij het bepalen waar men (een bepaald deel van) de wateropgave een plek geeft wanneer men in de stad Antwerpen te werk gaat. Het stroomdiagram volgt de route van een druppel hemelwater die uit de lucht valt en toont de volgorde van verschillende interventies, opgebouwd uit een combinatie van direct toepasbare watersensitieve bouwstenen. Op de volgende pagina's hebben we dit gevat in een beeldend overzicht.

De waterdruppel bereikt eerst de daken van het private domein (A). Hier is er een onderscheid te maken tussen bouwblokken die een onbebouwde binnenzijde hebben met ruime groene achtertuinen of een collectieve voorziening en bouwblokken die grotendeels volgebouwd zijn met een onderscheid tussen suburbane en meer dense structuren. Voor elk van deze vier typen privaat grondgebruik in bouwblokken wordt in het stroomdiagram een set specifieke bronmaatregelen voorgesteld die men kan toepassen om zo veel mogelijk regenwater uit het riool te houden.

Vanuit deze bouwblokken stroomt een deel van het hemelwater door naar watertransporterende lokale straten (B) of naar waterbufferende lokale straten (C). De watertransporterende straten kunnen worden toegepast wanneer er een té hoge gebruiksdruk is op de openbare ruimte en/of er géén bufferruimte te vinden is in het straatprofiel. Het is ook mogelijk dat er een grotere, meer centrale buffer verderop in de cascade op een meer effectieve wijze te organiseren is. De waterbufferende straten kunnen worden toegepast wanneer er geen grotere structuur in de buurt is om op aan te takken en/of omdat er ruimte is te organiseren in het straatprofiel. Deze afweging is duidelijk niet enkel ruimtelijk functioneel, maar ook sociaal maatschappelijk, waarbij te behalen additionele meerwaarden een belangrijke rol

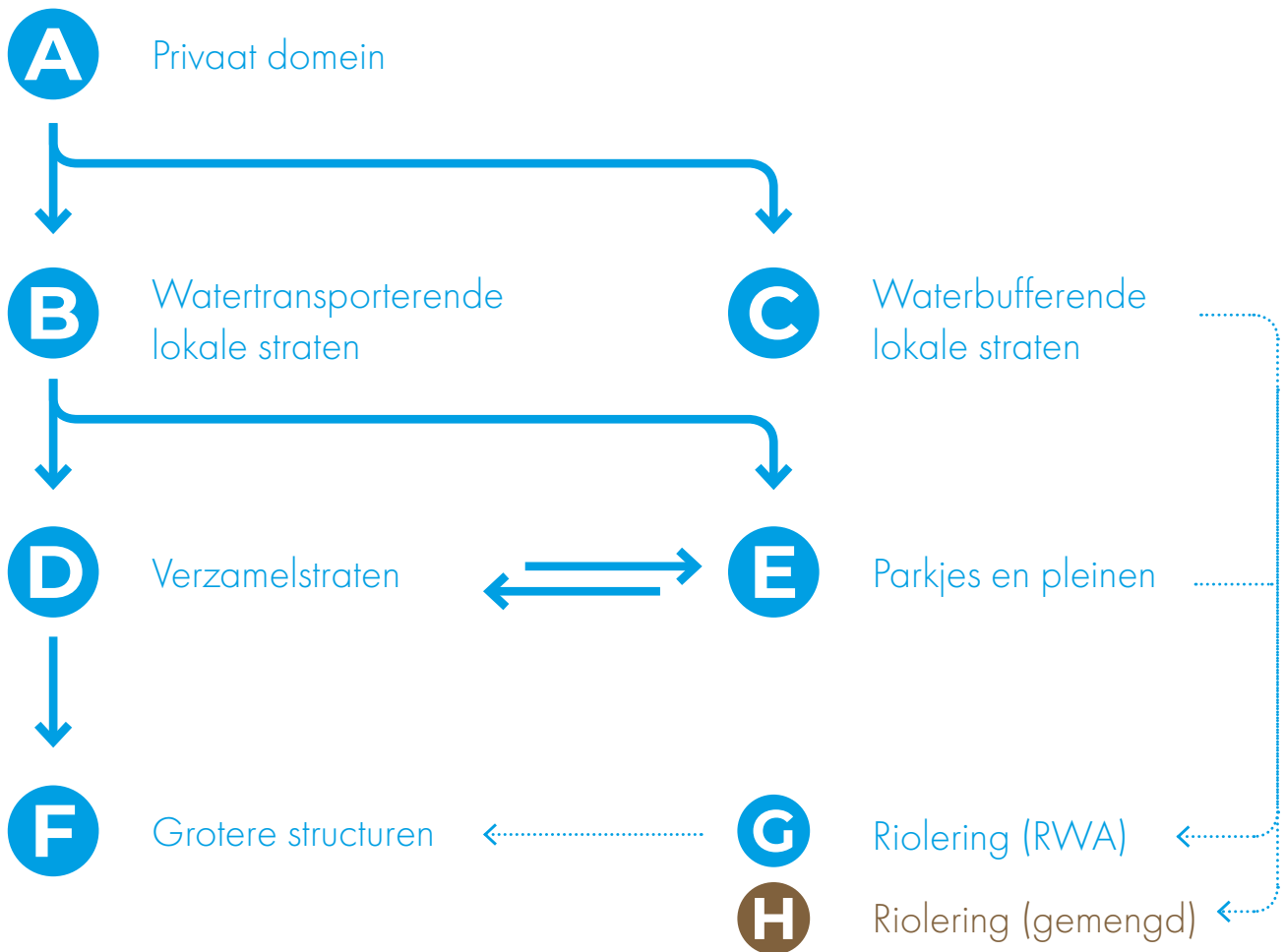
kunnen spelen. In het geval er waterbufferende straten worden toegepast (C) hoeft er nauwelijks meer hemelwater door te stromen in de cascade.

Water vanuit de watertransporterende straten komt vervolgens terecht in verzamelplekken zoals pleinen en parken (E) waar het water tijdelijk kan worden gebufferd en vervolgens infiltreren. Een eventueel overschot kan weer doorstromen via verzamelstraten (D). Deze kunnen, afhankelijk van de beschikbare ruimte, het regenwater transporteren en/of bufferen volgens dezelfde afweging zoals deze bij lokale straten is beschreven.

Vanuit de verzamelstraten komen we terecht in de grote groenblauwe structuren (F). Hieronder vallen de beekdalen en waterlopen, de Ringzone en historische structuren zoals de Ruien en Dokken. In deze groenblauwe structuren kan worden gezocht naar waterbuffers met een groot volume. Dit maakt het mogelijk om hier gebieden van enige omvang op af te laten wateren waardoor er minder ruimte voor bronmaatregelen nodig is. Soms is het hiervoor nodig om gebruik te maken van een apart aan te leggen RWA-riool (G).

In het stedelijk gebied zoals dat is aangegeven in het Hemelwaterplan (zie paragraaf 1.4) gaan we ervan uit dat het bestaande gemengde riool actief wordt benut in het accommoderen van de wateropgave middels een overstort (H).

Afhankelijk van op welk domein men de meeste bronmaatregelen kan of wil inzetten, kan in dit stroomdiagram het zwaartepunt worden verschoven. Het schema toont ook dat er een nauwe samenhang is tussen de verschillende onderdelen van de cascade: Als men op een bepaalde plek wel of geen maatregelen neemt, heeft dit een direct effect op wat er elders in de cascade kan of zelfs moet gebeuren. We lichten dit verder toe per waterstructuur in het volgende hoofdstuk.



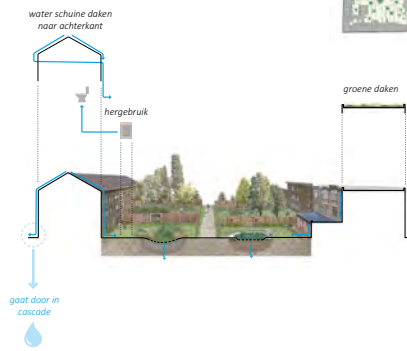
\*Deze cascade toont een methodiek die voorbij één specifieke bui-intensiteit gaat (zoals in de cases behandelde T20 - 2050) en kan dus ook in meer extreme gevallen worden toegepast, bijvoorbeeld een T100 bui. Hiervoor worden ook nog enkele extra bouwstenen aangereikt zoals waterrobuust bouwen/drempels en water op straat. Daarnaast is het ook van belang dat er kan worden gerekend op paraatheid bij de burgers door goede voorlichting.



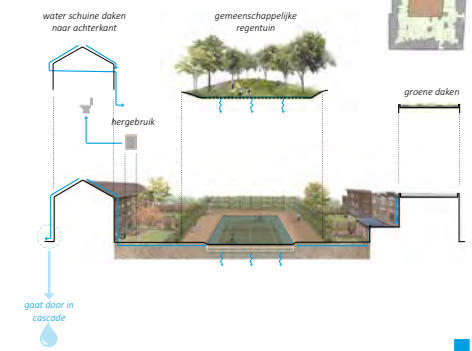
## Privaat domein

# A

### Royale bouwblokken met veel groen



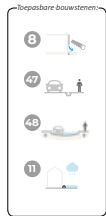
### Royale bouwblokken met collectieve voorziening



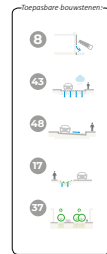
# B

## Watertransporterende lokale straten

### Water-transporterende straten



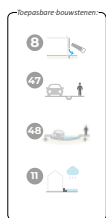
### Waterbufferende én transporterende straten



# D

## Verzamelstraten

### Water-transporterende verzamelstraten



### Waterbufferende én transporterende verzamelstraten



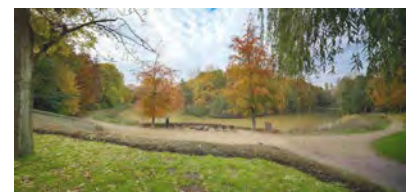
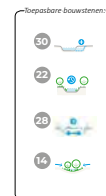
# F

## Grotere structuren

### Waterbufferende natuurlijke beekstructuren



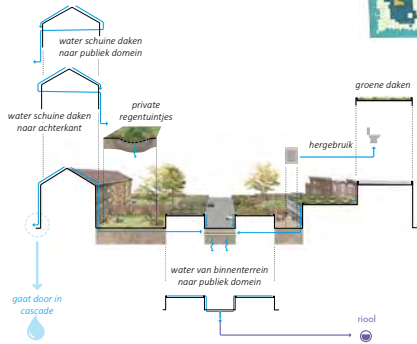
### Waterbufferende structuur Ringzone



De cijfers naast de bronmaatregelen verwijzen naar de cijfers in het bouwstenenoverzicht op pagina 18 en 19.

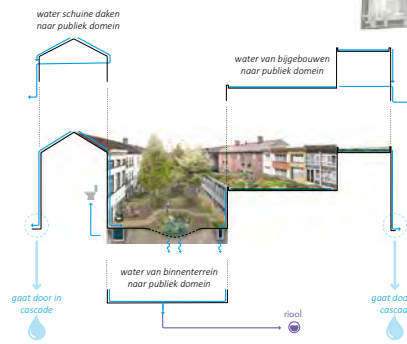
### Royale bouwblokken met veel bebouwing

- 6
- 5
- 8
- 8
- 43
- 2
- 9



### Dense bouwblokken

- 6
- 8
- 8
- 2
- 5
- 9

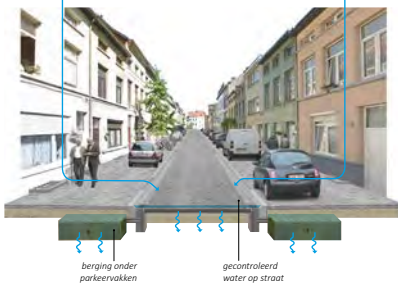


## Waterbufferende lokale straten

C

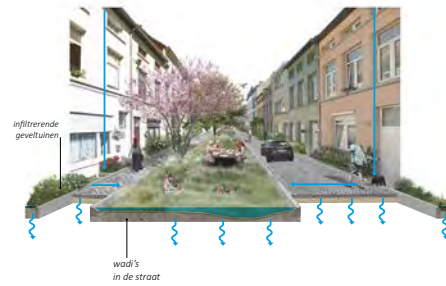
### Waterbufferende straat - Technisch

- 8
- 43
- 53
- 46
- 11



### Waterbufferende straat - Groen

- 8
- 43
- 11
- 53
- 13
- 37

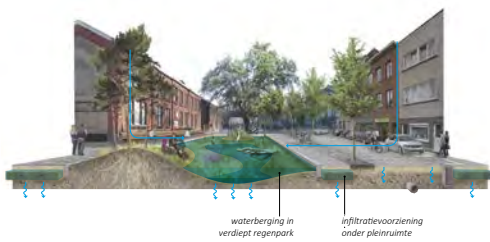


## Parkjes en pleinen

E

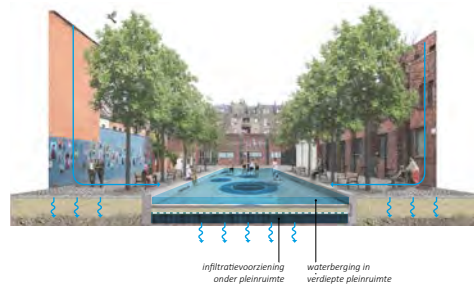
### Centraal water opvangen in groene ruimte

- 8
- 2
- 43
- 13
- 23



### Centraal water opvangen in pleinruimte

- 8
- 26
- 43
- 40



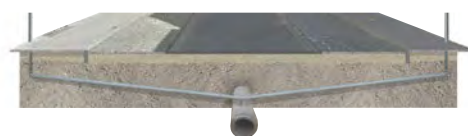
### Waterbufferende historische structuren

- 66
- 61
- 52



### Resterende wateropgave in buizen

G H



Riolering (RWA)

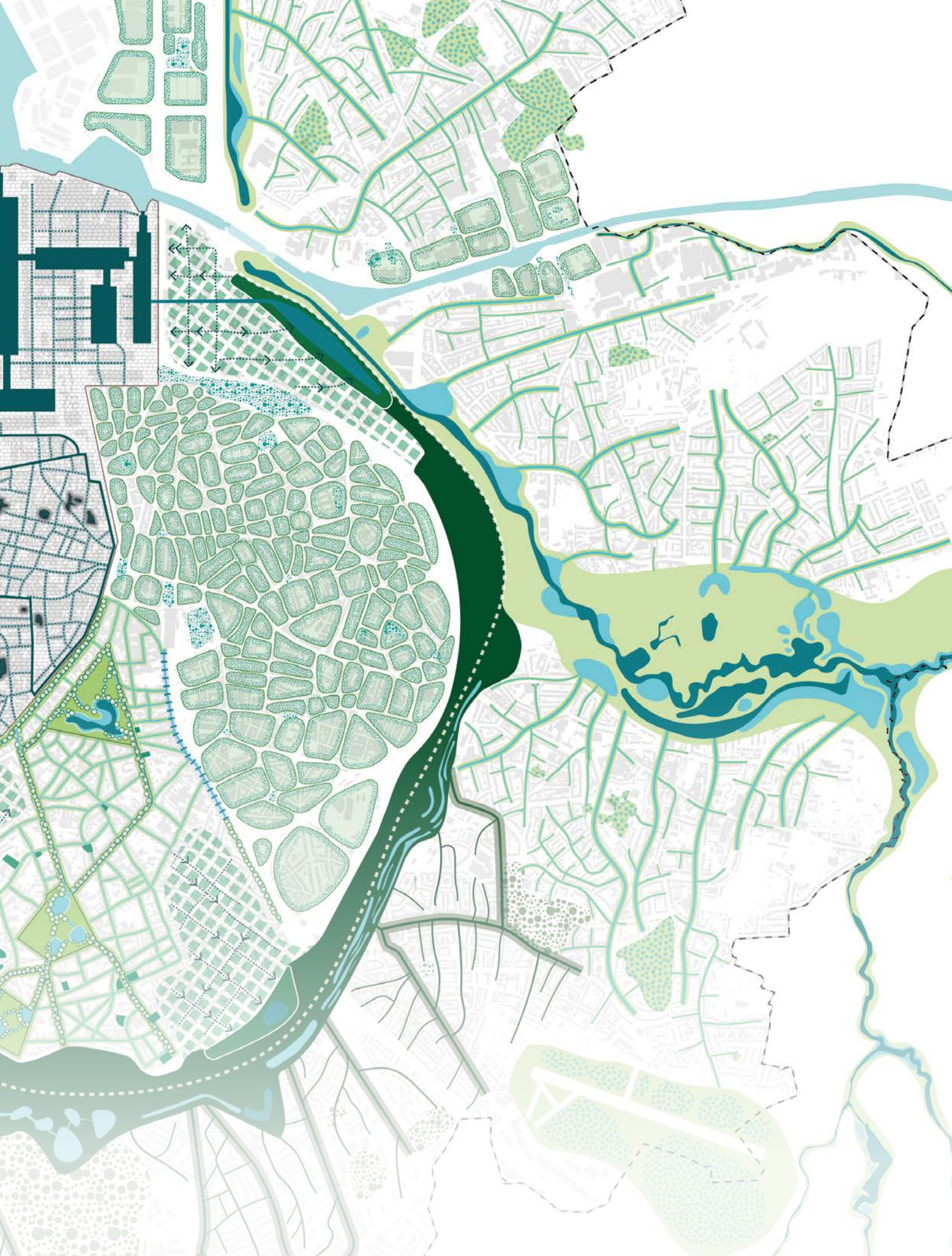
Riolering (gemengd)





# **3. Uitwerking van de vijf waterstructuren**







# 3. Uitwerking van de vijf waterstructuren

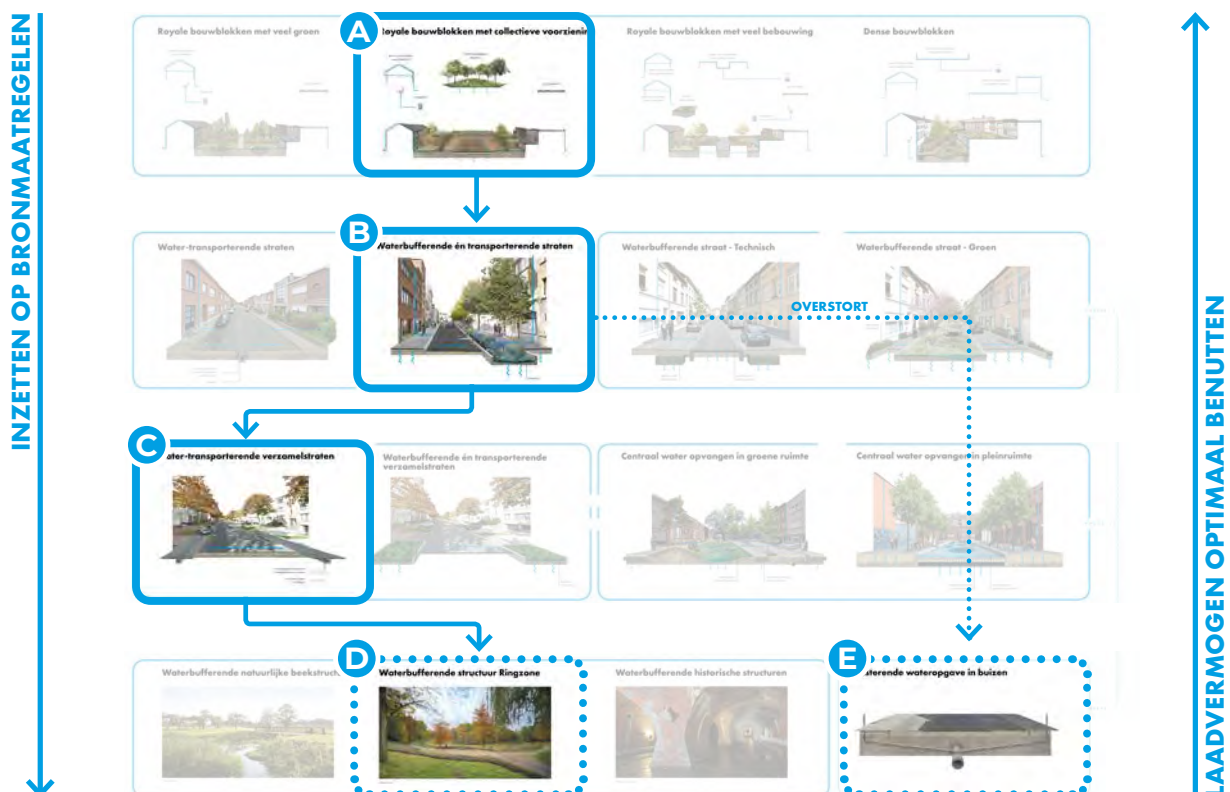
## 3.1 Inzetbaarheid stroomdiagram per waterstructuur

Het aan het eind van het vorig hoofdstuk gepresenteerde stroomdiagram is een aanscherping van de hemelwatercascade, waarbij soms op basis van ruimtelijke en infrastructurele kenmerken een andere volgorde kan worden gehanteerd dan puur op basis van de natuurlijke gang (de zwaartekracht) van de waterdruppel vanzelfsprekend lijkt. Dat betekent dat het stroomdiagram op verschillende manieren kan worden benaderd en doorlopen.

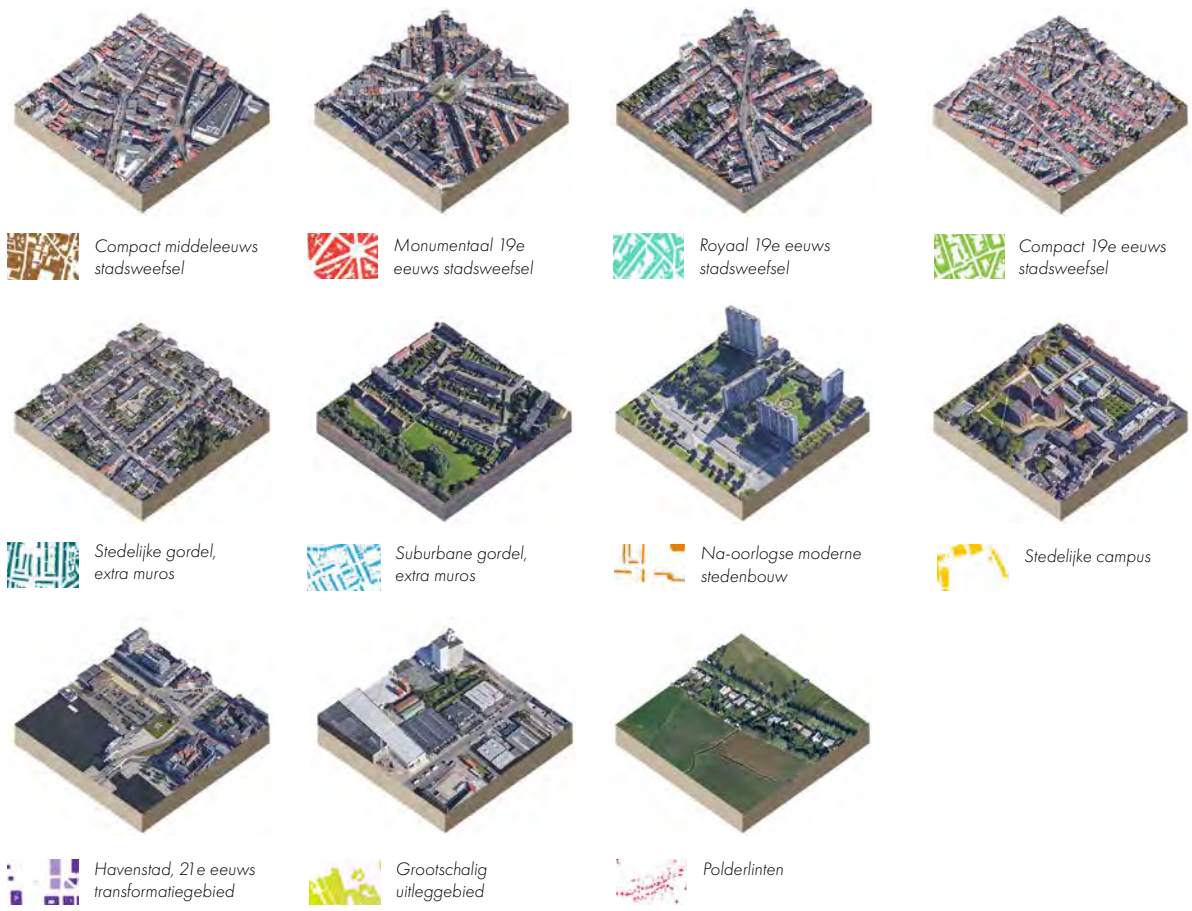
Het meest logisch is een gravitaire benadering 'van bovenaf' door zo veel mogelijk bronmaatregelen toe te passen en het hemelwater zo lokaal mogelijk vast te houden. Hierbij beginnen we bij de verschillende stadstypologieën waar we in eerste instantie in de bouwblokken zelf en in lokale straten en pleinen op zoek gaan naar ruimte voor water. Alleen wanneer dit nodig is zal er dan nog worden afgewaterd op de grotere groenblauwe structuren.

Men kan het stroomdiagram echter ook vanuit de andere kant benaderen, namelijk vanuit het beschikbare laadvermogen van de grotere (bestaande) structuren. Hierbij volgen we in het schema de blauwe pijl 'omhoog'. In dit geval starten we aan het eind van de hemelwatercascade, vanuit de groenblauwe structuren en bekijken we eerst hoeveel waterbufferende ruimte hier kan worden georganiseerd. Daarna wordt er 'naar boven' gewerkt om te bezien waar nog bronmaatregelen nodig en/of mogelijk zijn.

Deze aanpak is bijvoorbeeld relevant voor de 'Minerale stad' en de Ruien in het bijzonder. Hier is aan het einde van de cascade een grote waterbergende capaciteit aanwezig die momenteel (te) beperkt wordt benut. Het is interessant om deze beschikbare capaciteit te onderzoeken in combinatie met het potentiële verzorgingsgebied en de daarbij te behalen ruimtelijke kwaliteit.



Voorbeeld van een uitgewerkte hemelwatercascade



Overzicht van de 11 stadstypologieën

Per verzorgingsgebied zijn er op basis van ruimtelijke kenmerken nog verschillende keuzes te maken over waar in de cascade het zwaartepunt moet komen te liggen en waar in de cascade men primair op inzet, om de wateropgave te accommoderen. Dit kan -behalve aan het begin of einde ook ergens in het midden van de hemelwatercascade liggen, bijvoorbeeld in een groot buurtpark of reeks waterpleinen.

In de volgende paragrafen worden meerdere varianten getoond, gekoppeld aan de verschillende groenblauwe structuren. De letters in de daarbij getoonde stroomschema's geven aan waar het best gestart kan worden (met letter A) met het zoeken naar ruimte voor de opvang van hemelwater. Wanneer een element gestippeld wordt aangegeven zal het enkel worden ingezet als de opgave op andere plekken in de cascade niet kan worden 'opgelost' (het getoonde stroomdiagram illustreert een dergelijke weergave).

Ook hangt het stroomdiagram nauw samen met de verschillende stadstypologieën die eerder zijn opgesteld in de analyse van het Waterplan (zoals toegelicht in paragraaf 1.5). De stadstypologieën zeggen namelijk al veel over de potentieel te organiseren ruimte in de lokale structuren. Bij elk stroomdiagram geven we in de komende paragrafen aan welke stadstypologieën zich waar in de cascade bevinden.

Tot slot benadrukken we dat dit hoofdstuk enkel richtlijnen en hoofdlijnen aangeeft. Er zijn altijd uitzonderingen waarbij een bepaalde typologie zich anders zal verhouden tot de hemelwatercascade dan dat er hier wordt aangegeven. En er zal voor elke context een gedetailleerd plan moeten worden opgesteld alvorens de hemelwatercascade effectief kan worden toegepast. Een zogenaamd 'wijkwaterplan' kan hierbij helpen. Dit wordt verder uitgewerkt in het implementatiehoofdstuk 4.



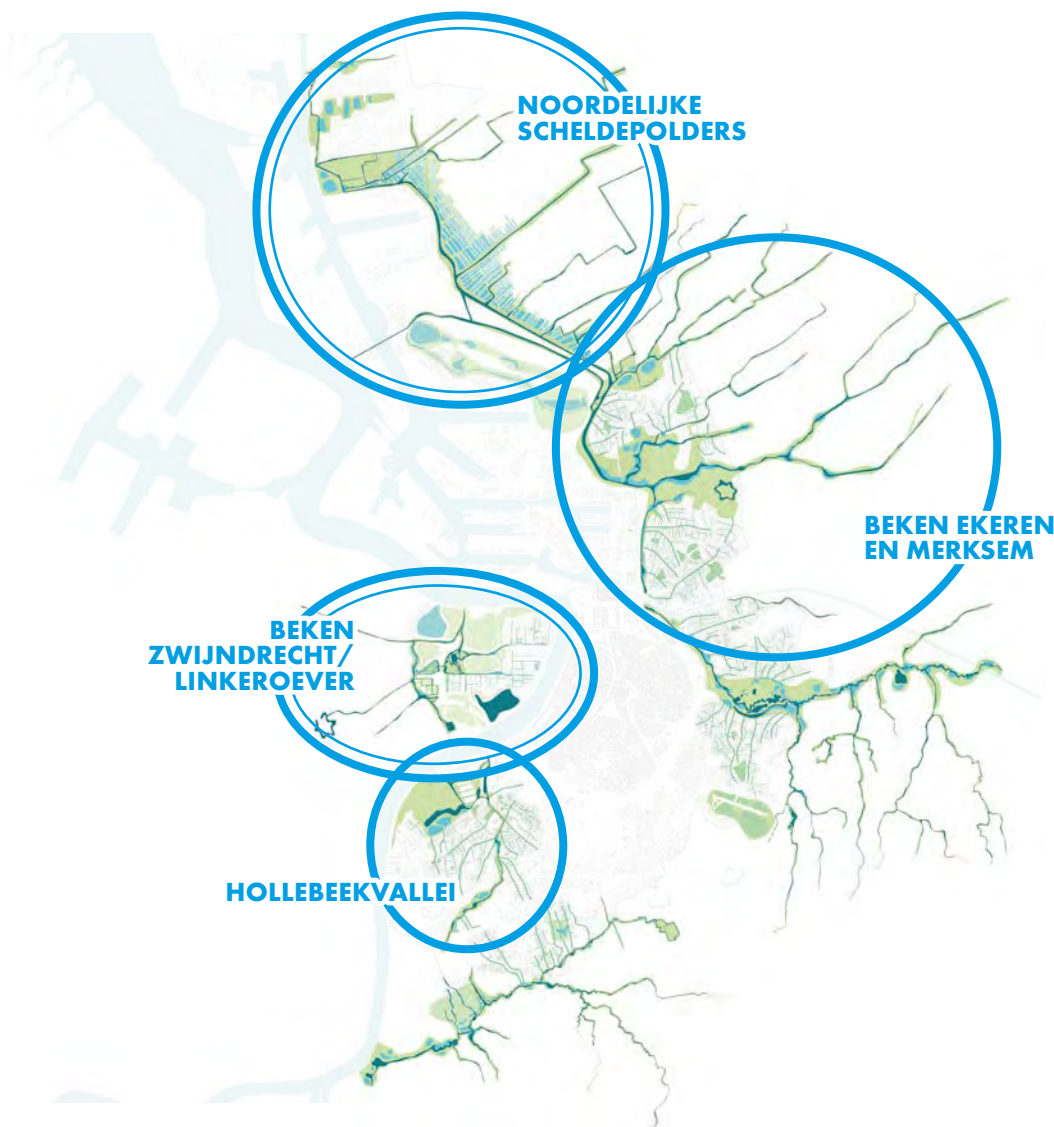
### 3.2 Beekdalen en Waterlopen - Verruimen buffer in beekdalen

De Hollebeekvallei, de beken van Merksem en Ekeren, de beken van Zwiendrecht/Linkeroever, én de waterlopen van de Noordelijke Scheldpolders, hebben allen een potentieel om water te bufferen aan het einde van de cascade. De wijze waarop verschilt per waterstructuur en we lopen ze in grote lijnen per groenblauwe structuur na.

In de Hollebeekvallei is het einde van het oorspronkelijke beekdal voor een groot deel in de loop der tijd ingebuisd. Hier zou men de beek terug open kunnen leggen waarmee er meer ruimte voor water ontstaat waarmee niet alleen een ruimtelijke kwaliteit kan worden teruggebracht maar ook het laadvermogen van de waterstructuur beter kan worden benut.

De beken rondom Ekeren en Merksem zijn voor een groot deel "rechtgetrokken" in de loop der jaren. Er is echter wel veel ruimte aanwezig waardoor men er hier voor zou kunnen kiezen om de beken terug te laten meanderen om hiermee ook meer wateroppervlak te kunnen toevoegen in het gebied. In deze twee beekdalen is het dus interessant om het water terug zichtbaar te maken en de natuurlijke bedding terug te geven.

In de Noordelijke Scheldpolders en op de Linkeroever denken we dat er juist een potentieel schuilt in het toevoegen van 'nieuw' water (daarom ook iets anders aangeduid op onderstaand schema).

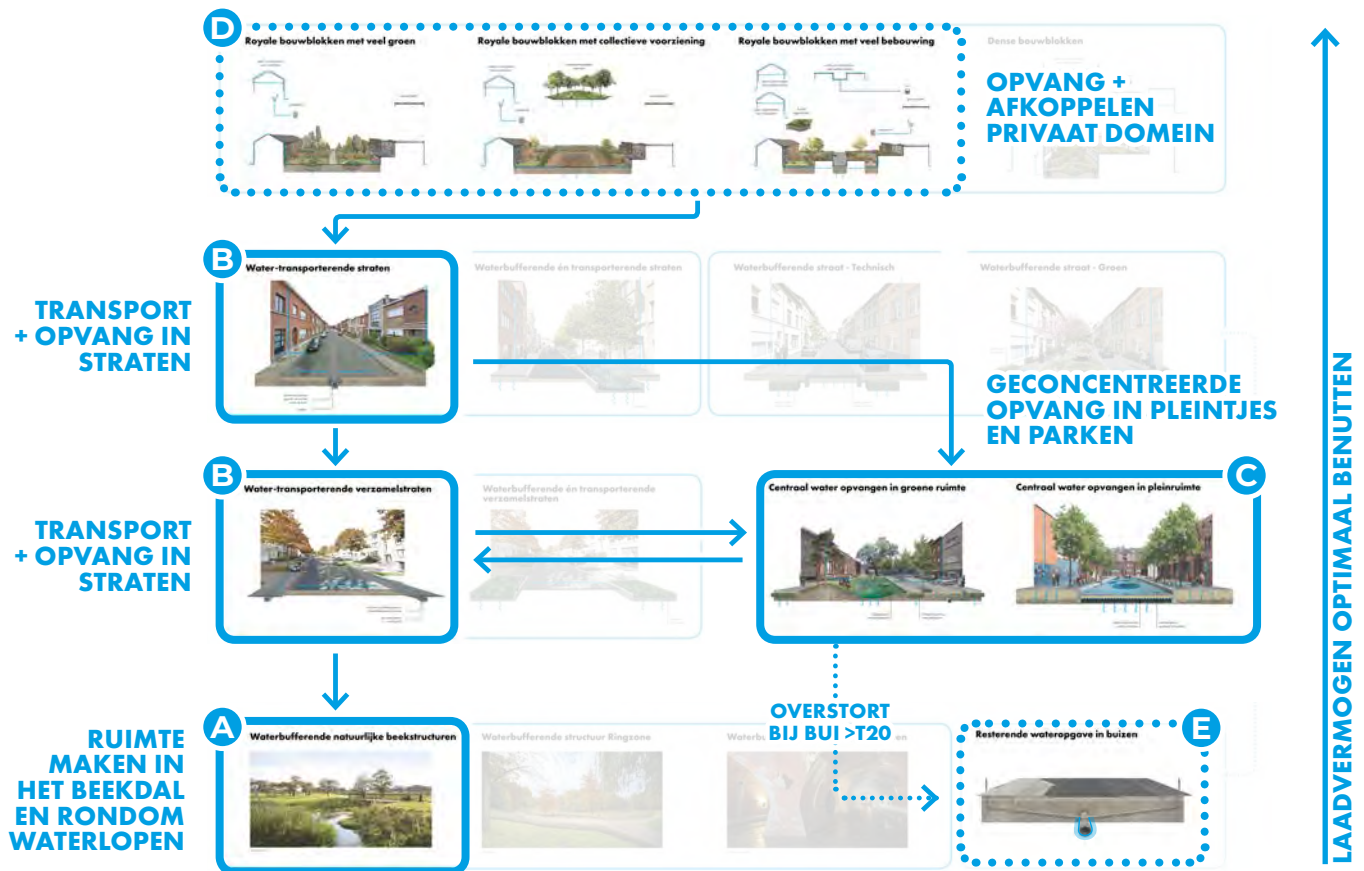


De Linkeroever is een versnipperd voormalig poldergebied waar nieuwe en verbrede waterlopen het watersysteem tot een meer robuust netwerk kunnen maken. In de Noordelijke Scheldepolders ligt er ook potentie om delen van de polder tot natte natuur te maken, waarmee er aan het einde van deze cascade meer waterbuffer zal ontstaan.

In al deze beekdalen en waterlopen is het interessant om aan het einde van de cascade te beginnen. Zo kunnen de verzamelstraten meer in functie van transport worden ingericht. Dat neemt niet weg dat ook hier het nemen van bronmaatregelen aan het begin van de cascade zinvol zullen zijn. In het private domein is het daarbij altijd van belang om de daken af te koppelen en waar mogelijk zo lokaal mogelijk het eigen hemelwater op te vangen en vast te houden.



DE AANWEZIGE  
STADSTYPOLOGIEËN



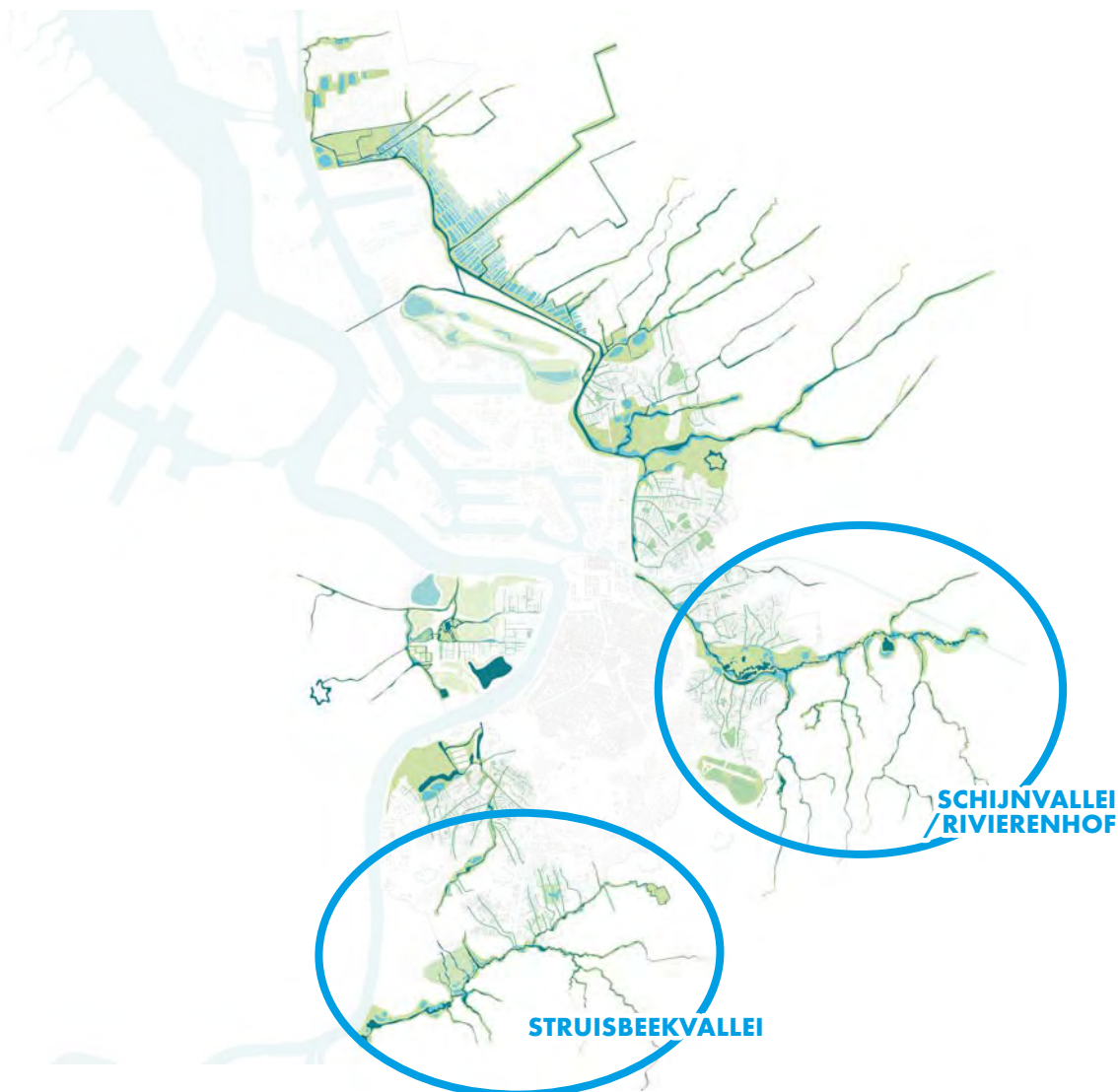


### 3.3 Beekdalen en Waterlopen - Maximaal cascaderen

Het Rivierenhof (Schijnvallei) en de Struisbeekvallei zijn beekdalen met een kwalitatief relatief hoogwaardige ruimtelijke, recreatieve en ecologische structuur. In combinatie met de onwenselijkheid van bufferen in de beken zelf vanuit de beherende instanties, lijkt het zeer logisch om hier zoveel mogelijk in te zetten op het 'begin van de hemelwatercascade'.

Om te beginnen zetten we in op het vasthouden van hemelwater in de bouwblokken. Over het algemeen komen in de beekdalen

stadstypologieën voor waar voor een groot deel, relatief eenvoudig ruimte kan worden georganiseerd om lokaal hemelwater op te vangen op het private domein. Vervolgens kan men er in de straten voor kiezen om water op te vangen en vertraagd te transporteren richting de publieke plaatsen waar zo veel mogelijk van de resterende wateropgave wordt geacommodeerd. Juist in deze gebieden waar natuurlijk hoogteverschil aanwezig is, lijkt het zinvol om de beschikbare overhoeken, pleinen en parken in te zetten voor waterbuffering.



Hierbij kan omwille van de zichtbaarheid, bewustwording en ruimtelijke kwaliteit ook worden gekozen om juist hier te beginnen (zie ook onderzoekscase 'Hemelwatercascade Deurne/ Borgerhout' in paragraaf 3.3.1).

Het Rivierenhof/ Schijnvallei en de Struisbeekvallei dienen in dit geval enkel als uitzonderlijke noodoverloop en kunnen zo veel mogelijk hun huidige kwaliteiten behouden.

Het is echter altijd mogelijk om rond deze beken een kwalitatieve verbetering te maken door meer ruimte voor water te maken. Hiermee zou er dan ook weer stroomopwaarts weer minder druk op de straten komen te liggen. Optioneel kan er dus nog vanuit het laadvermogen worden geredeneerd.

DE AANWEZIGE  
STADSTYPOLOGIEËN



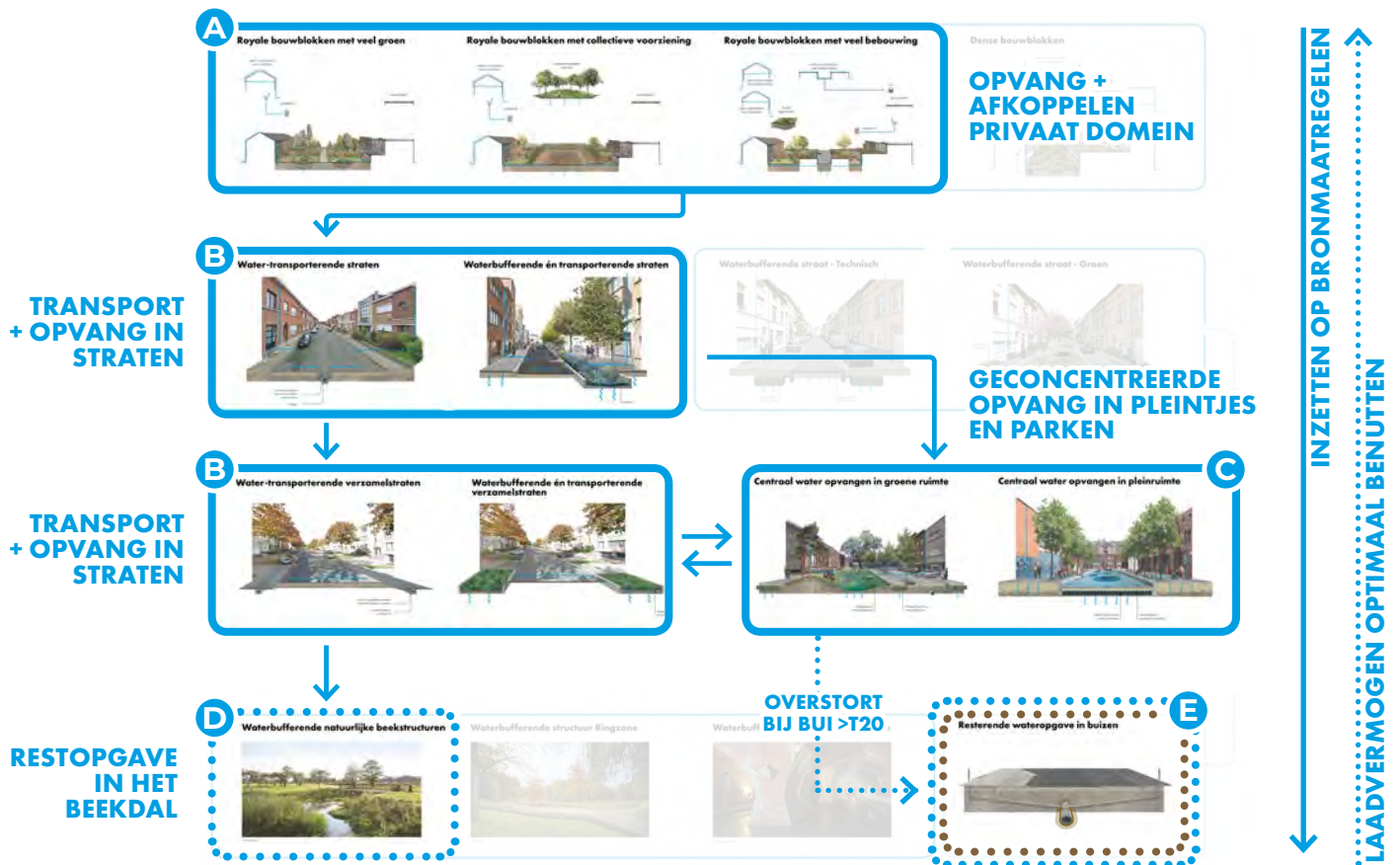
Suburbane gordel, extra muros



Stedelijke gordel, extra muros



Grootschalig uitleggebied



Dit kan zowel in een nieuw RWA-stelsel als ook in het bestaande gemengde riool (verdeling conform Hemelwaterplan)



### 3.3.1 Voorbeelduitwerking - Hemelwatercascade Borgerhout/Deurne

Deze onderzoekscase is erop gericht om zo veel mogelijk een complete hemelwatercascade te doorlopen vanaf het private domein tot en met een beekdal, waarbij zo optimaal mogelijk gebruik wordt gemaakt van het aanwezige hoogtverschil tussen 'begin en eindpunt' om het regenwater gravitair te transporteren. Het uitgewerkte voorstel is waterhuishoudkundig doorerekend en de dimensionering van de voorgestelde maatregelen is afgestemd op het accommoderen van T20 bui, 2050 in hoog klimaatscenario. De resultaten zijn tot stand gekomen in een co-creatieve werksessie met betrokken ambtelijke stakeholders.

In deze voorbeelduitwerking hebben we in eerste instantie bepaald welke bouwblokken kansrijk zijn om hun eigen wateropgave volledig op te vangen en vast te houden. Dat zijn de blokken met grote eigen tuinen of blokken met een centrale collectieve voorziening. De bouwblokken met veel bebouwing aan de binnenzijde laten we volledig afwateren in de cascade. Vervolgens hebben we bepaald hoeveel water er naar verzamel punten in de wijk (zoals pleinen, parken en plantsoenen) kan worden getransporteerd ten opzichte van de hoeveelheid water die hier ruimtelijk kan worden vastgehouden. Zie nevenstaande kaart; de zwarte cijfers betreffen de watertoevoer zoals deze uit de rekenmodellen komt en de groene (voldoende) en rode (tekort) cijfers betreffen de beschikbare capaciteit op basis van een ruimtelijke inschatting van het inpasbare volume op de betreffende verzamelplekken.

Hierna blijft er een resterende wateropgave over die we vervolgens een plek hebben gegeven in bronmaatregelen in het publieke domein zoals waterbufferende straten. Dit zijn echter kostbare ingrepen; omdat het dure technische ondergrondse maatregelen betreft, of omdat er ruimte gemaakt moet worden voor lokale groenvoorziening in de straten waarbij het negatief effect op de parkeerbalans groot is.

Daarom is het interessant om voor de resterende wateropgave ook naar het einde van de cascade

te kijken, daar waar het water richting het beekdal van het Schijn gaat. De restopgave kan ook meer kosteneffectief, in de buurt van het Schijn als bijkomstige waterbuffer in een overstroombare groenvoorziening worden geacommodeerd.

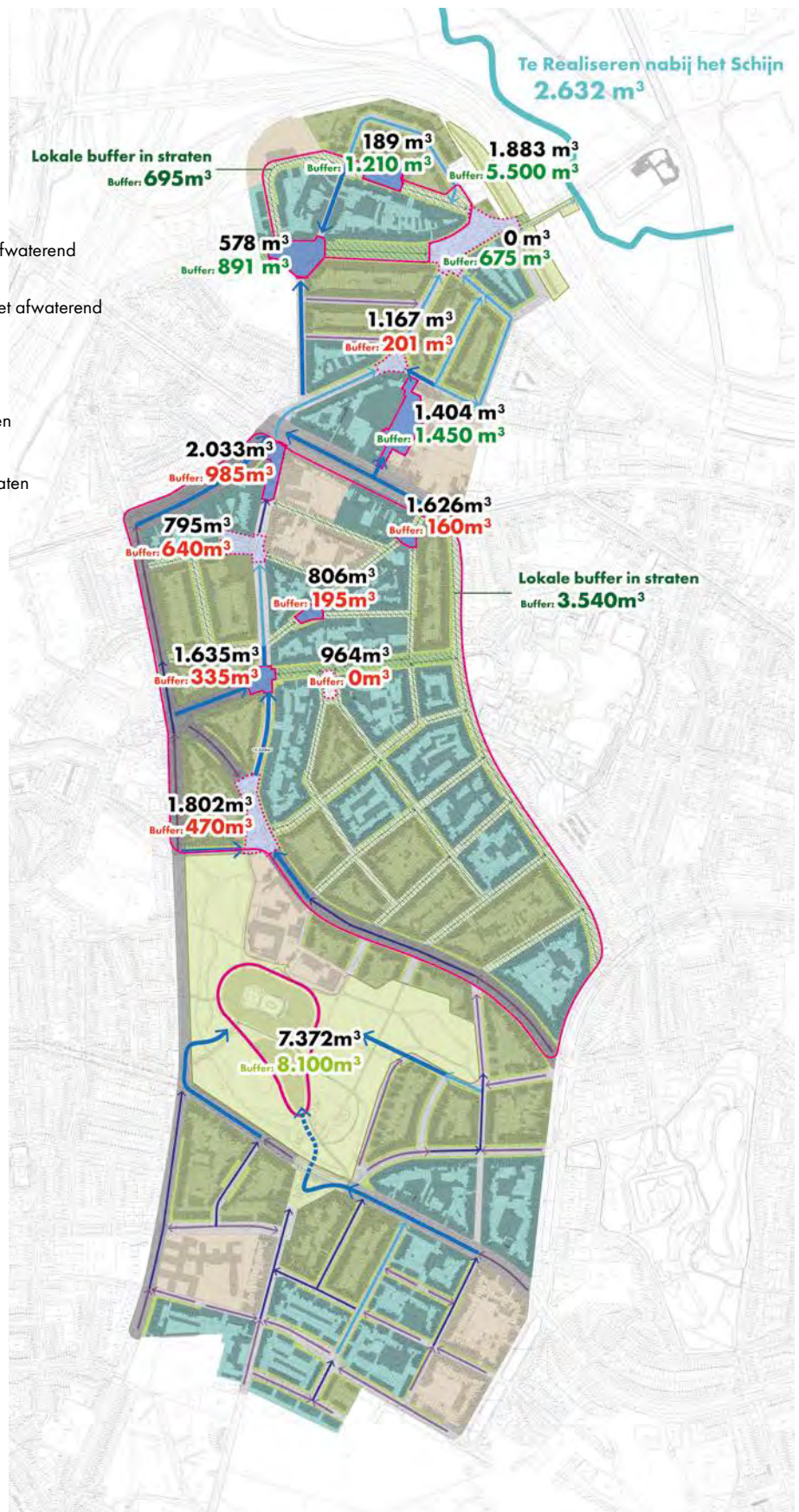
We lopen in deze paragraaf de belangrijkste en meest illustratieve onderdelen van de cascade langs en tonen hierbij hoe we tot onze bevindingen zijn gekomen. Voor meer achtergronden, onderbouwing en verdere uitwerking van deze complete cascade, zie deelrapport C van de complete bundel van het Waterplan.

Uit deze onderzoekscase halen we de volgende conclusies:

Ten eerste blijkt er een groot potentieel te schuilen in het private domein. Gebaseerd op onze eerste verkenningen kunnen groene en collectieve bouwblokken de wateropgave met relatief eenvoudige ingrepen aan. De belangrijke vraag die daarbij nog moet worden beantwoord is hoe het private domein het best kan worden geactiveerd en wat voor instrumenten hiervoor het meest effectief zijn. Daar gaan we in hoofdstuk 4 verder op in.

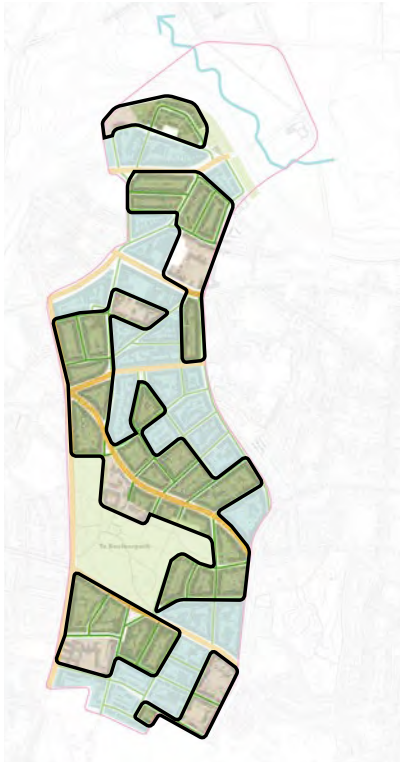
Ten tweede is het realiseren van een aantal geconcentreerde waterbuffers in het publieke domein zeer effectief en het zorgt er tevens voor dat het water zichtbaar en ervaarbaar wordt. Dit kan een belangrijke rol spelen in het creëren van meer waterbewustzijn. Wanneer men aan de slag gaat met het aanleggen van een dergelijke watercascade is het van belang dat dit in de juiste volgorde (fasering) gebeurt. Het lijkt het best om stroomafwaarts te starten met het realiseren van buffers en dan stapsgewijs stroomopwaarts te werken en er vervolgens steeds meer gebieden op aan te takken. Advies is om allereerst in te zetten op het realiseren van één heldere backbone per hemelwatercascade. Wederom vanwege zichtbaarheid en communicatie van waterbewustzijn.

-  openbare ruimte met transportfunctie
-  afwaterende voortuinen
-  parkruimte
-  centrale waterbuffer in park
-  groene bouwblokken - niet afwaterend
-  collectieve bouwblokken - niet afwaterend
-  wél afwaterende bebouwing
-  waterbufferende lokale straten
-  waterbufferende verzamelstraten
-  waterbufferende pleintjes
-  transportstraat Ø 400 mm
-  duiker onder straat
-  transportstraat Ø 280 mm
-  transportstraat Ø 250 mm
-  transportstraat Ø 250 mm
-  transportstraat Ø 160 mm



Totaaloverzicht Hemelwatercascade Borgerhout/Deurne met daarin aangegeven per verzamelpunt (in pleinen, parken en overhoeken) hoe groot de wateropgave is per plek (in zwarte cijfers) plus hoe groot de beschikbare capaciteit is die ruimtelijk kan worden ingepast (rode cijfers indien tekort, groene cijfers indien overschot). Vanuit de verzamelpunten cascadeert het teveel aan water door naar volgende plekken, indien er te weinig capaciteit beschikbaar is (plekken met rode cijfers).





locatie van bouwblokken (privaat domein) met veel potentieel voor wateropvang

In de hemelwatercascade maken we een globaal onderscheid tussen drie verschillende typen bouwblokken op basis van beschikbare ruimte aan de binnenzijde. Het eerste type zijn bouwblokken die over het algemeen grote private tuinen aan de achterkant van het blok hebben. Hiervan zijn we in het Waterplan van mening dat deze op een relatief eenvoudige manier hun eigen water kunnen vasthouden. Daarnaast heeft de bebouwing in deze typologie een groot aandeel platte daken waardoor deze makkelijk te vergroenen/ watervertragend in te richten zijn en zouden kunnen worden afgekoppeld richting de achtertuinen. In de achtertuinen zelf zou vervolgens ruimte kunnen worden georganiseerd waar hemelwater naartoe kan worden getransporteerd.

Het tweede type bouwblok dat we aantreffen in de hemelwatercascade zijn de bouwblokken met een collectieve voorziening in het binnenterrein. Hierbij zijn er verschillende vormen, namelijk bouwblokken met sportvelden (doorgaans tennisvelden), een semipublieke groenvoorziening, een pleintje of een speelterrein van een basisschool. Voor al deze voorzieningen voorzien we in het Waterplan dat het relatief eenvoudig is om in, op of onder deze collectieve plek ruimte te organiseren voor een waterbuffer. Wat hierbij wel weer van belang is dat de daken van de bebouwing allemaal worden afgekoppeld en dat het water bij de collectieve waterbuffer terecht kan komen. Dit zal iets meer organisatie vereisen.

Het derde type bouwblok dat we aantreffen in de hemelwatercascade zijn bouwblokken waarin het overgrote deel van het binnenterrein is bebouwd. Onze veronderstelling is dat het overgrote deel van deze bebouwing vandaag de dag richting de riolering afwatert. Het is in dit type bouwblok in vergelijking met de eerdergenoemde typen ook aanzienlijk lastiger om hemelwater lokaal te bufferen, vanwege de grote hoeveelheid verharding en de versnippering in eigendom/ moeilijkheid tot collectieve organisatie. Er kan echter wel water worden vertraagd op het grote aantal platte daken. Ook in de private tuintjes kunnen er nog bescheiden maatregelen worden getroffen.

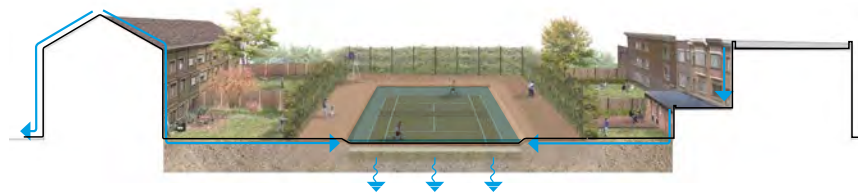
Vanuit de bouwblokken komt het hemelwater in eerste instantie terecht in de straten. Omdat we de ruimere open plekken zodanig zullen inrichten dat water hier kan worden gebufferd zal het overgrote deel van de straten ervoor moeten gaan zorgen dat water hiernaartoe kan worden getransporteerd. Omdat het hoogteverschil in de cascade niet enorm groot is kan er het beste voor worden gekozen om verholten transportgoten (zoals bijvoorbeeld lijngoten) toe te passen. Dit is goedkoper en beter zichtbaar dan een gescheiden RWA.



### 1. Bouwblokken met grote (private) tuinen



### 2. Bouwblokken met een collectieve voorziening

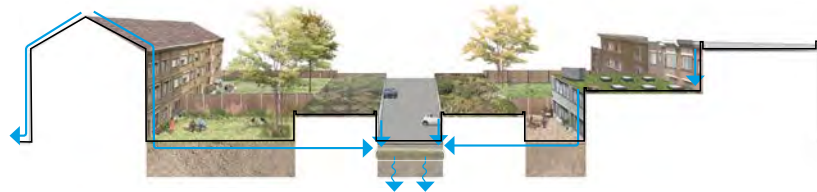


zeer kansrijk om eigen hemelwater vast te houden  
slechts 10% oppervlak is effectief benodigd als bufferruimte

matig kansrijk om eigen hemelwater vast te houden



### 3. Bouwblokken met bebouwde binnenterreinen



#### Toepasbare watersensitieve bouwstenen:



Groene water-  
vertragende daken



Reduceren van  
verharding in tuinen



Gemeenschappelijke  
regentuin



Slimme water-  
vertragende daken



Private  
regentuintjes



Reduceren van  
verharding in tuinen



Afkoppelen van  
regenpijpen



Hergebruik van  
hemelwater



Waterberging op  
collectieve voorziening



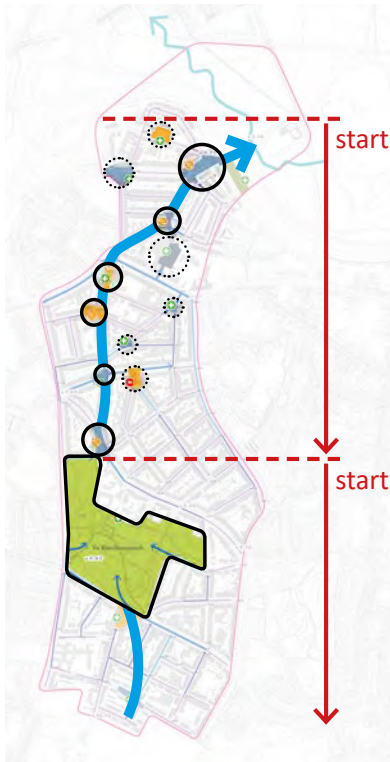
Afkoppelen schuine  
daken door de woning



Waterberging onder  
collectieve voorziening



# Realiseren van één heldere backbone per hemelwatercascade



Hoofdas met publieke verzamelplekken voor wateropvang



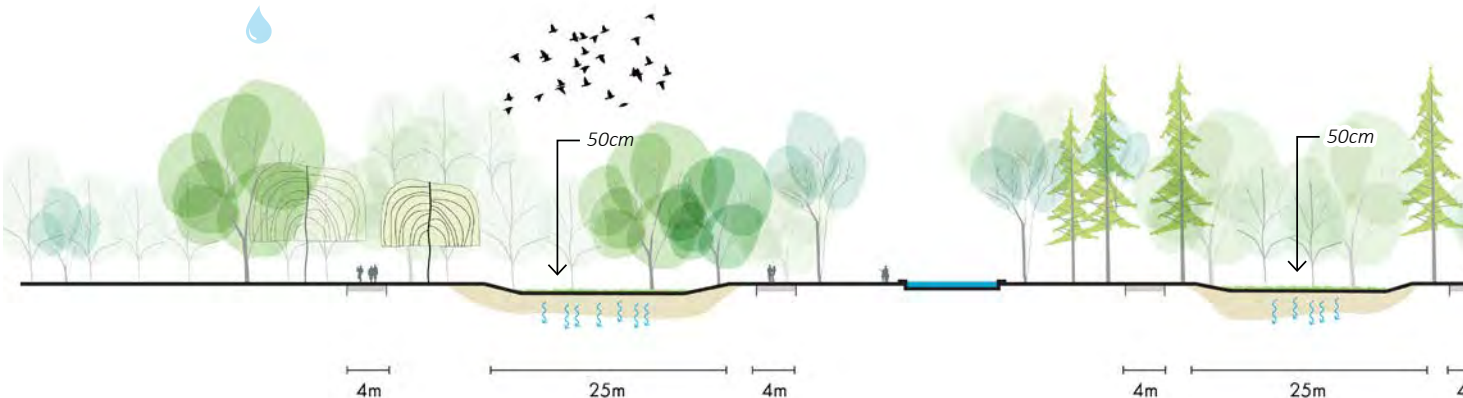
Impressie watersensitief kerkpleintje

In de hemelwatercascade is het effectief om in te zetten op het activeren en/of realiseren van geconcentreerde buffers in het publieke domein. Het Te Boelaerpark heeft veel te benutten ruimte, aangevuld met een reeks aan kleinere pleinen en overhoeken. Daarbij stellen we voor om eerst in te zetten op het realiseren van één heldere backbone waaraan de meeste (mogelijk te realiseren) publieke buffers zich bevinden (zie kaartje).

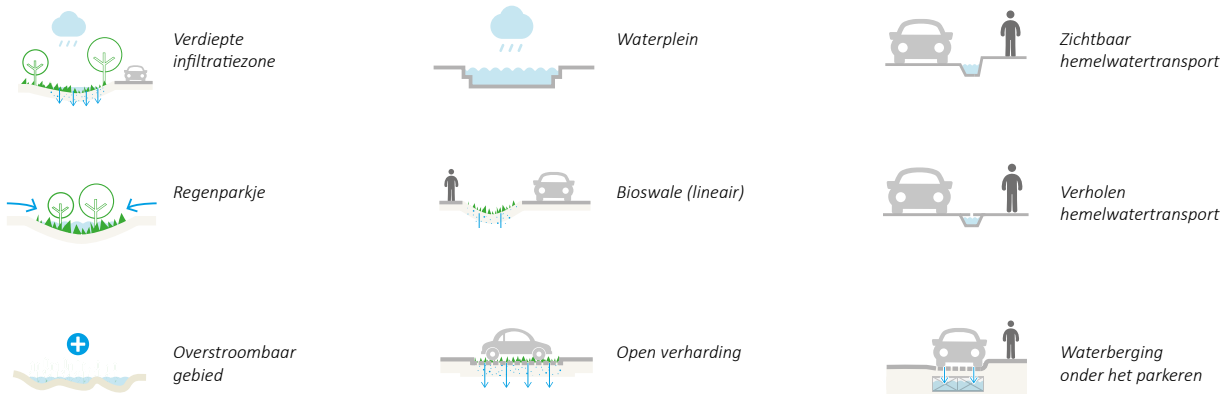
Voor de fasering adviseren we om stroomafwaarts te beginnen met het realiseren van de nodige buffercapaciteit. Vervolgens kan er stapsgewijs 'stroomopwaarts' worden gewerkt en kunnen afzonderlijke deelgebieden via lijngoten in de straten richting de gerealiseerde buffers worden afgekoppeld.



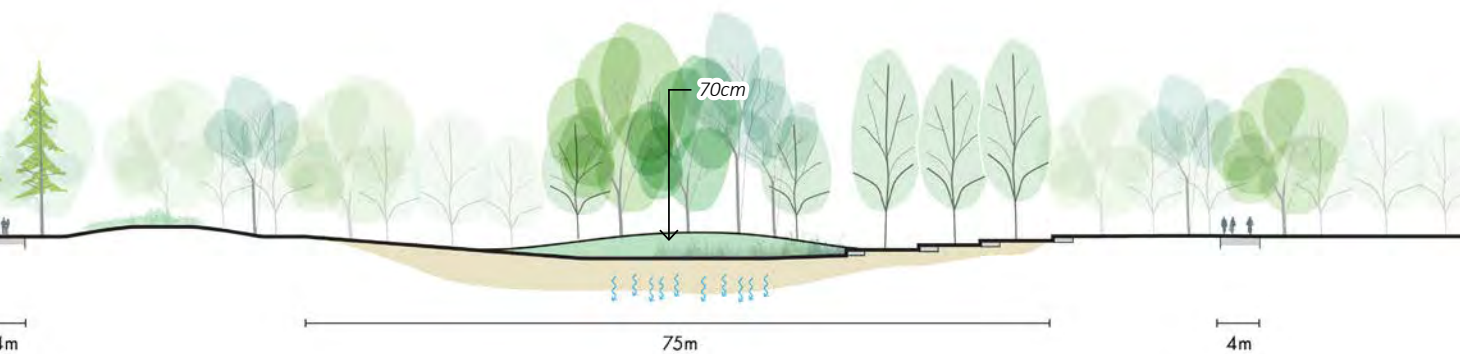
Op sommige plekken beperke hoeveelheid water op straat  
Lijngoot  
Impressie water transporterende lokale straat  
gaat door in cascade



Toepasbare watersensitieve bouwstenen:

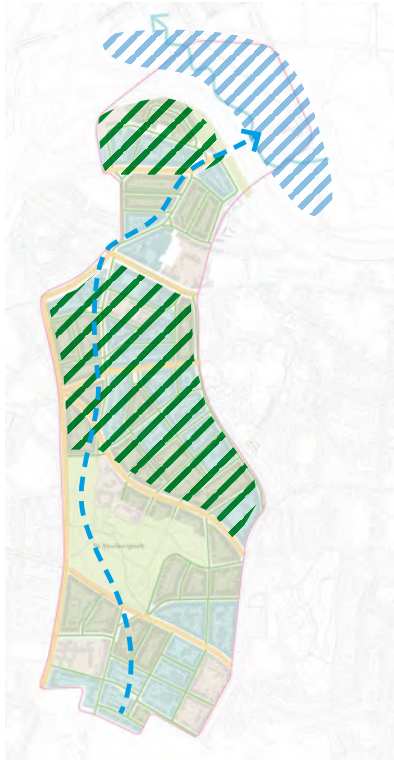


Impressie en principedoorsnede watersensitieve ingreep Te Boelaerpark





## Restopgave een plek geven in het publieke domein



Zoekgebied restopgave water

Uit de doorrekeningen van de hemelwatercascade komt naar voren dat er naast de publieke buffers nog een relatief bescheiden aanvullende restopgave moet worden gerealiseerd. Hiervoor zijn we op zoek gegaan naar lokale bronmaatregelen in de straten en/of aan het einde van de hemelwatercascade.

Het gebiedsdeel van de hemelwatercascade ten noorden van het Te Boelaerpark heeft minder ruimte in het publieke domein ter beschikking. Hierdoor is het nodig dat er in dit deel van de cascade bronmaatregelen worden getroffen in de lokale straten en de verzamelstraten. Door een deel van het parkeren te vervangen door een groene waterbufferende voorziening kan hierin worden voorzien en wordt tevens een aantrekkelijker straatbeeld gecreëerd. De maatschappelijke acceptatie van een dergelijke ingreep is wellicht minder eenvoudig. Daarom is het interessant om ook te kijken naar een alternatief.

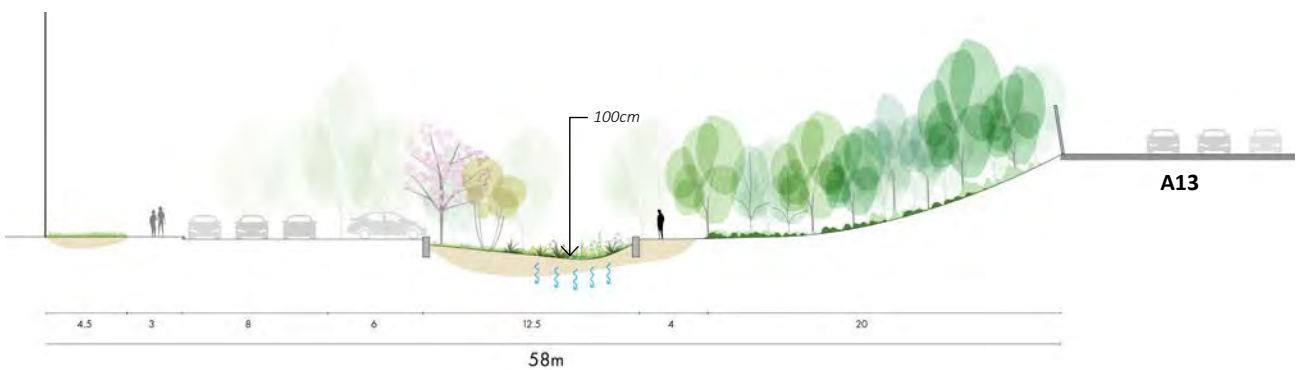
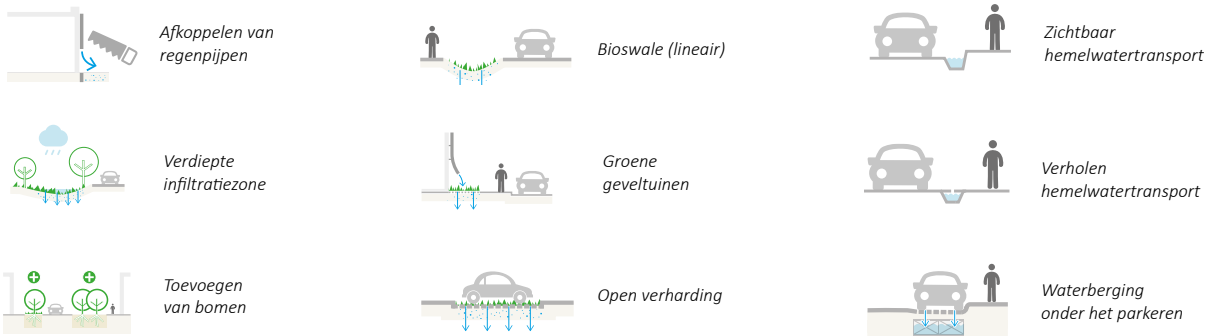
Door de groene reststrook aan het einde van de hemelwatercascade als een royaal vormgegeven, rijk beplante wadi in te richten denken we een interessante gradiënt aan deze zijde van de snelweg toe te voegen die een link legt met de Schijnvallei aan de andere kant van de A13. Omdat hier relatief eenvoudig tot een diepte van 1 meter kan worden verlaagd is de realiseerbare waterbuffer substantieel en kostenefficiënt. Het transport van het water naar deze voorziening vraagt daarbij wel nog enige organisatie.





Impressie watersensitieve snelwegberm aan het eind van de cascade

*Toepasbare watersensitieve bouwstenen:*



Principedoorsnede Snelwegberm Wouter Haecklaan



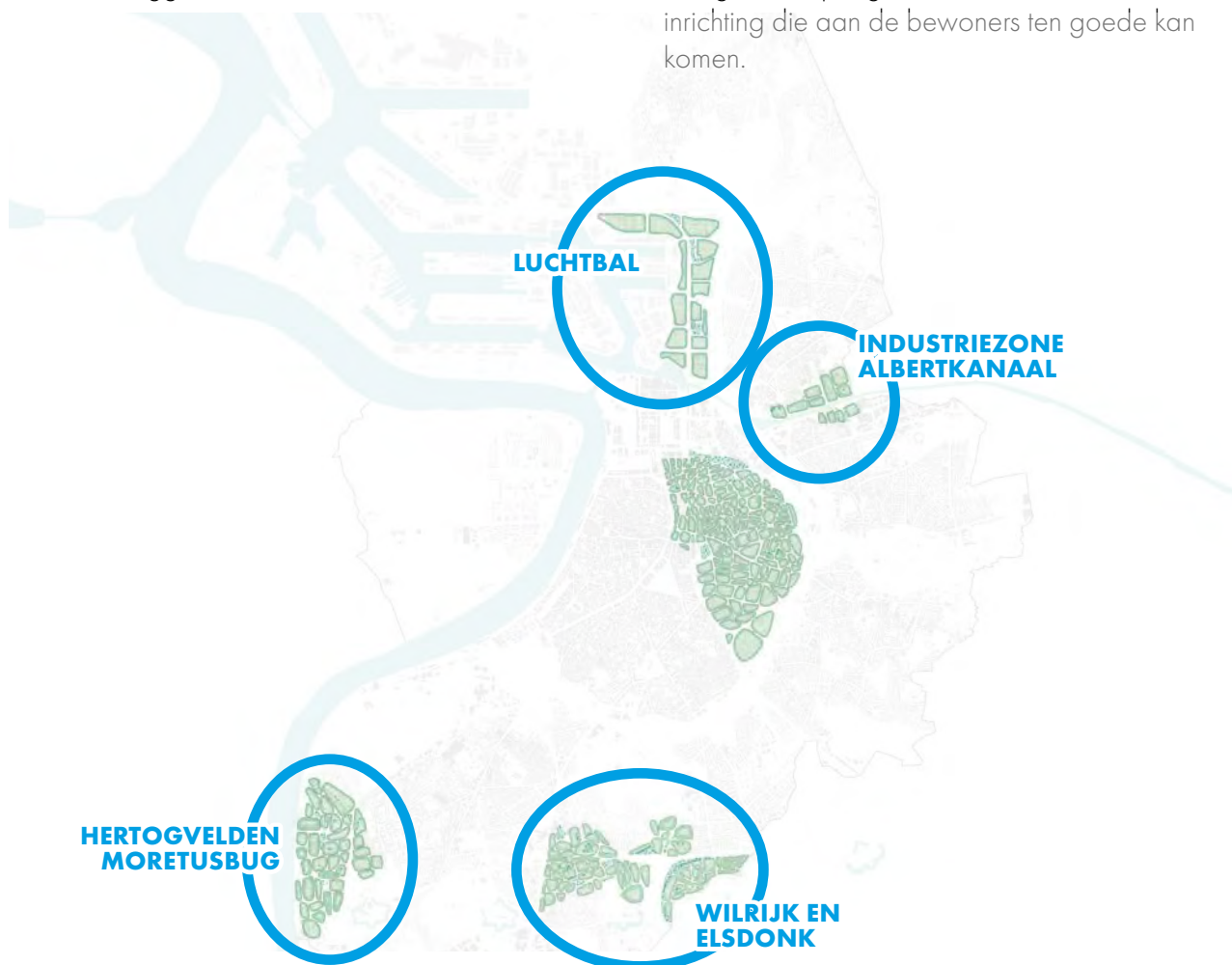
### 3.4 Radicaal lokaal - Extra Muros

De 'Radicaal Lokale gebieden' hebben geen grote groenblauwe structuren om op aan te takken. Direct buiten de Ring bevinden zich een aantal Radicaal Lokale gebieden, die onderling vrij sterk van karakter verschillen, waardoor de geschikte bronmaatregelen hier uiteenlopend zijn.

In de industriezone rondom het Albertkanaal en in de wijken Hertogvelden/ Moretusburg bevinden we te maken met industriegebieden (typologie grootschalig uitleggebied). Hier staan met name grote bedrijfspanden met relatief grote platte dakoppervlakken. Hier ligt een grote potentie om veel hemelwater tijdelijk op te vangen en op zijn minst te vertragen op de daken. Ook in de overhoeken van doorgaans stevig gedimensioneerde infrastructuur is waarschijnlijk nog bufferruimte te organiseren. Hiermee kan tevens het grote aandeel verharding enigszins worden teruggebracht.

De locaties in Wilrijk en Elsdonk betreffen voornamelijk suburbane woongebieden waar redelijk wat bufferruimte te organiseren is op het private domein en dan vooral in de private tuinen (zoals is geïllustreerd in de onderzoekscase Hemelwatercascade). Ook hier is het de moeite waard om binnen de stedenbouwkundige opzet van de buurten te kijken of er ruimte is te vinden in overhoeken, pleinen en parkjes.

De locatie Luchtbal heeft een moderne stedenbouwkundige opzet, wat er doorgaans op duidt dat er relatief veel publiek domein tussen de gebouwen is te vinden. Ook hebben de meeste gebouwen platte daken en is de stedenbouwkundige opzet open van structuur, waardoor ruimtes eenvoudig aan elkaar kunnen worden gekoppeld. Een meer watersensitieve inrichting van het publiek domein kan hier ook een goede bijdrage leveren aan een kwalitatieve inrichting die aan de bewoners ten goede kan komen.



Wel is er in dit gebied duidelijk sprake van de ambitie om verder te verdichten -als onderdeel van het 'Overdering-proces'- waarbij de wateropgave dus ten dele ook in de nieuwbouwoopgave zal moeten worden opgenomen.

De luchthaven behandelen we als een aparte casus, omdat hier sprake is van één kavel. Deze zou zijn eigen water tijdelijk kunnen opvangen en dan bij voorkeur gericht afgeven aan nevenliggende parkvijvers zoals in het Boekenbergpark. Dit betreft echter geen principe, maar eerder een separaat project.

DE AANWEZIGE  
STADSTYPOLOGIEËN



Suburbane gordel, extra muros



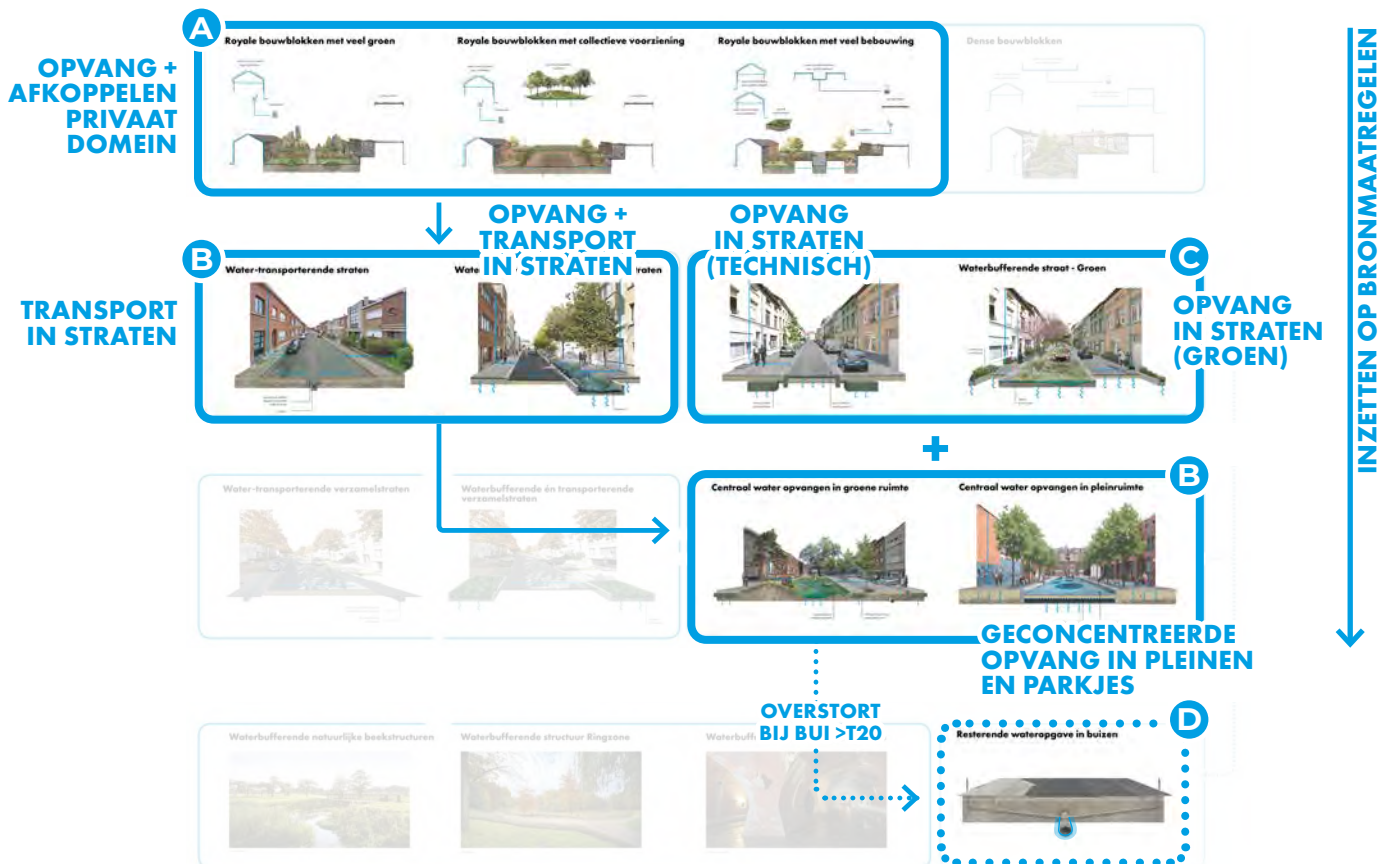
Stedelijke gordel, extra muros



Na-oorlogse moderne stedenbouw



Grootschalig uitleggebied





### 3.5 Radicaal lokaal - Intra Muros

De 'Radicaal Lokale gebieden' hebben geen grote groenblauwe structuren om op aan te takken. Aan de binnenzijde van de ring (Intra Muros) ligt één groot aaneengesloten stedelijk gebied waar er behalve een gebrek aan een groenblauwe structuur ook sprake is van een zeer compacte stadstypologie. Hier is het niet eenvoudig om voldoende ruimte te organiseren voor de wateropgave. Eveneens is in dit gebied de beschikbare openbare ruimte voor ontspanning, verblijf, sport en spel zeer beperkt. Juist hier zien we een mogelijkheid in het combineren van verschillende opgaven en stellen we voor te beginnen vanuit het watersensitieve potentieel van de pleinen en parkjes om hiermee tevens zo veel mogelijk additionele meerwaarden te bereiken voor de bewoners.

Daarna is het van belang om te bekijken waar de resterende wateropgave kan worden geacommodeerd aangezien de beschikbare pleinruimten waarschijnlijk niet de hele opgave zullen kunnen onderbrengen. Bij voorkeur wordt deze ruimte gevonden in de lokale straten, door deze deftig te vergroenen, waarmee ook weer extra verblijfsruimte voor bewoners wordt gecreëerd. In straten waar het niet mogelijk is om deze groene ruimte te organiseren kan ook worden geopteerd voor een meer technische oplossing.



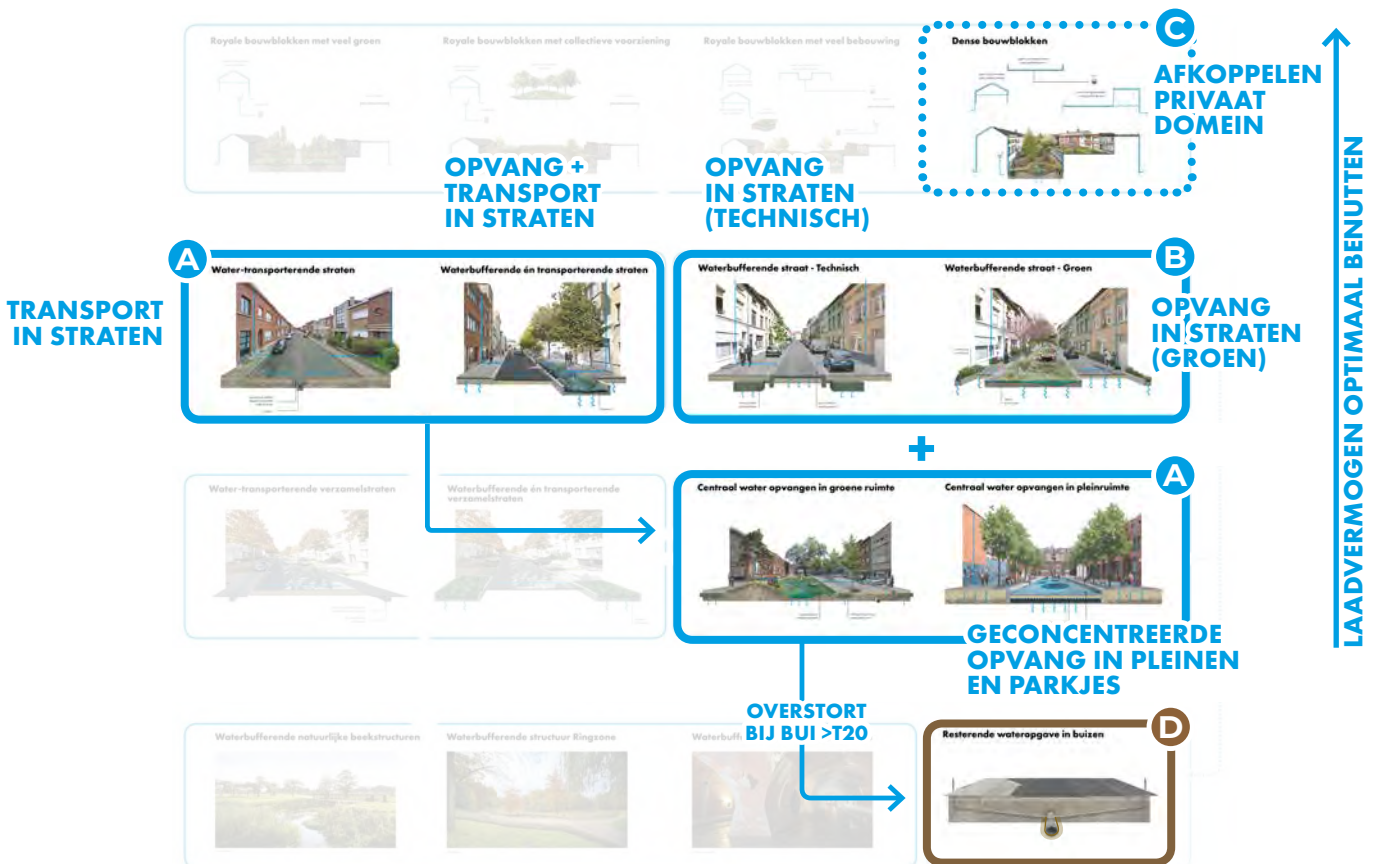
Het private domein in dit deel van de stad is voor het overgrote deel stenig en heeft een zeer hoog percentage bebouwing. Daarnaast is hier sprake van een groot aandeel aan (sociale) huurwoningen en weinig zeggenschap van bewoners over het eigendom van het vastgoed. Dit maakt het erg lastig om bronmaatregelen door bewoners te laten uitvoeren omdat zij hun schaarse middelen hiermee niet als investering kunnen inzetten.

In dit geval is het voor de hemelwatercascade met name van belang dat in elk geval de daken van het private domein worden afgekoppeld naar de openbare ruimte, zodat de wateropgave kan worden geacommodeerd in het publieke domein en niet meer direct in het gemengde riool vloeit.



DE AANWEZIGE STADSTYPOLOGIEËN

Compact 19e eeuws stadsweefsel





### 3.5.1 Voorbeelduitwerking - Radicaal lokaal Stuivenberg

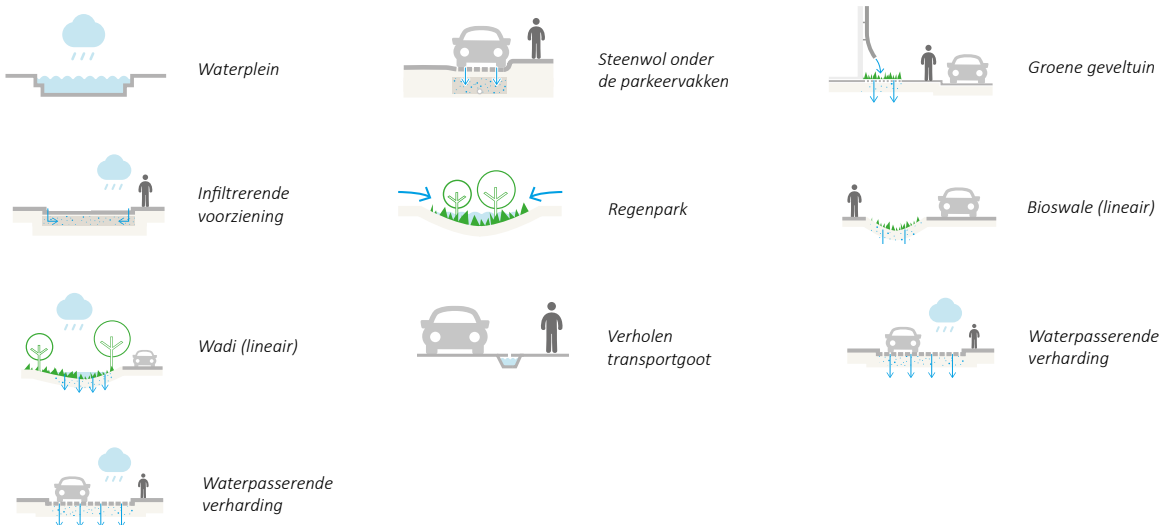
Deze voorbeelduitwerking verkent een ruimtelijk scenario waarin enkele geconcentreerde wateropvangplekken worden gecombineerd met een groene transporterende structuur aangevuld met het rigoureuze vergroenen van een deel van de lokale straten. Op de volgende pagina's worden deze bronmaatregelen apart toegelicht.

Belangrijk onderdeel in dit scenario is dat het parkeren in een groot deel van de lokale straten ruimte maakt voor een intensieve vergroening. In totaal halen we in dit scenario 245 parkeerplaatsen uit de straten die elders in de wijk een plek zullen moeten vinden. We doen hiervoor twee suggesties: Onder de Geelhandplaats zou een parkeergarage met ongeveer 100 parkeerplekken een plaats kunnen vinden. De resterende 145 parkeerplekken zouden kunnen worden meegenomen worden in de herontwikkeling van de Stuivenbergsite (het ziekenhuis). Ook kan er worden onderzocht of een mindering van het totale aantal parkeerplaatsen mogelijk is. Hoewel we in de vorige onderzoekscase (zie paragraaf 3.3.1) het verminderen van parkeerplaatsen spaarzaam of niet hebben willen inzetten, denken we dat het juist in een stenige en kinderrijke buurt als Stuivenberg wel de juiste inzet zal kunnen zijn.

In de voorbeelduitwerking kiezen we ervoor om het plein bij het metrostation Handel als waterplein in te richten. Dit omdat hier het potentieel voor de meest stedelijke openbare ruimte van de buurt ligt en dat er momenteel nog vrij weinig sportplekken in Stuivenberg aanwezig zijn. De andere grotere open publieke ruimtes worden flink vergroend. Straten waar (te) veel entrees van parkeergarages zijn of straten die een belangrijke functie hebben voor de ontsluiting van de wijk worden voorzien van een water transporterende (en bufferende) bioswale op de plek waar zich nu de parkeerstrook bevindt. Een aantal lokale straten worden in dit scenario volledig ingericht als groene huiskamers (straten met zeer royale wadi's).

In deze voorbeelduitwerking is het mogelijk om een aanzienlijke hoeveelheid berging te voorzien. Het uitgewerkte voorstel is waterhuishoudkundig doorgerekend en de dimensionering van de voorgestelde maatregelen is afgestemd op het accommoderen van T20 bui, 2050 in hoog klimaatscenario. De resultaten zijn tot stand gekomen in een co-creatieve werksessie met betrokken ambtelijke stakeholders.

#### Toepasbare watersensitieve bouwstenen:



Legenda planschets:



Waterplein



Bioswale



Royale wadi



Onverhard bomenpleintje



Entrees garages (privaat)



Groene daken en tuinen



Collectieve regentuin



Bestaande bomen



Planschets voor een 'Radicaal Groen' watersensitief Stuivenberg



## Keuzemenu combinatievarianten

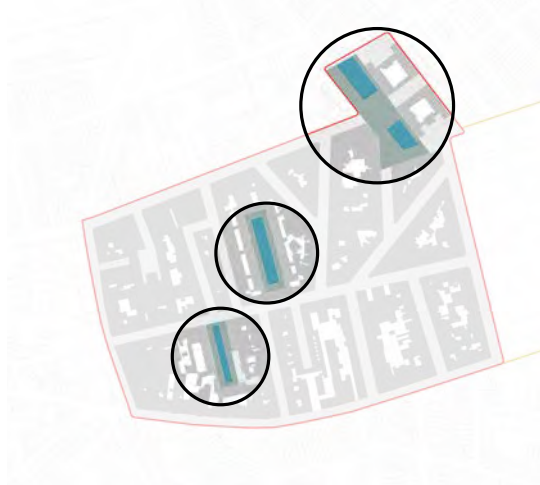
Gebaseerd op de effectiviteit van de verschillende maatregelen en op de ambtelijke reflecties uit workshops hebben we onderstaand keuzemenu opgesteld om te komen tot een aanpak wanneer men aan de slag gaat in een vergelijkbaar type 'Radicaal lokaal' gebied:

Een eerste keuze die het meest wenselijk en effectief lijkt, is het maken van enkele geconcentreerde opvangplekken in het publieke domein. Hiermee kan namelijk relatief eenvoudig een stevige hoeveelheid waterbuffer worden gecreëerd en waarmee tevens het waterbewustzijn en de ruimtelijke kwaliteit van de wijk een positieve impuls kan krijgen.

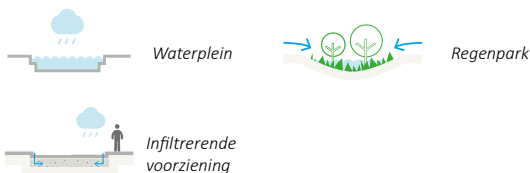
Daarnaast is het van belang om een structuur aan te leggen in de wijk die het hemelwater naar deze collectieve plekken zal transporteren. Dit kan, afhankelijk van de druk op de openbare ruimte, ofwel middels een groene invulling óf op een technische manier worden gedaan.

### Altijd doen:

Enkele geconcentreerde opvangplekken

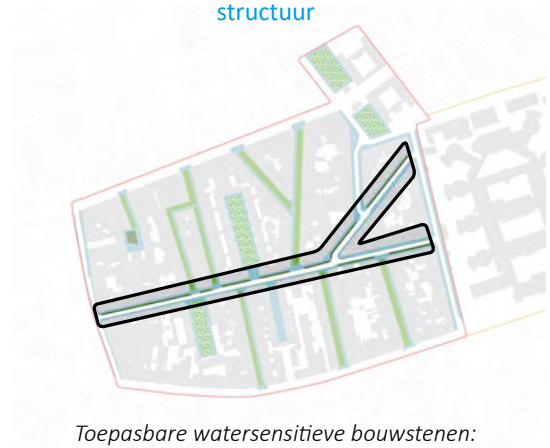


Toepasbare watersensitieve bouwstenen:



of

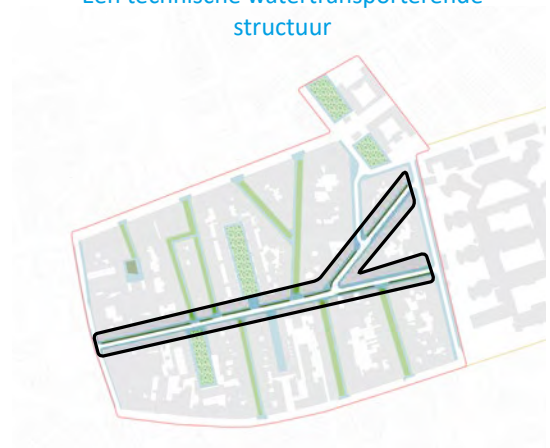
Een groene watertransporterende structuur



Toepasbare watersensitieve bouwstenen:



Een technische watertransporterende structuur



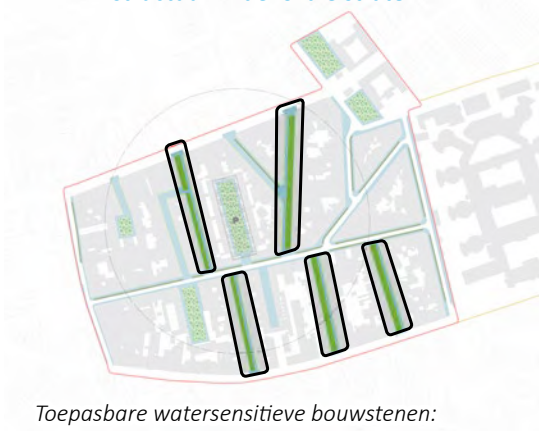
Toepasbare watersensitieve bouwstenen:



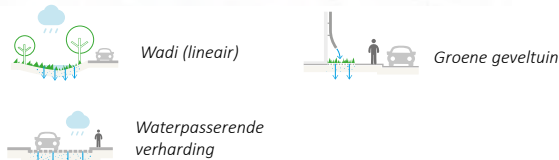
Vervolgens kunnen de lokale straten watersensitiever worden ingericht. Hier kan per straat worden onderzocht of dit op een groene of op een technische manier wordt vormgegeven, of een combinatie van beide. Afhankelijk van de wensen van de bewoners of men hier parkeerplekken belangrijker vindt of ruimte voor speelgelegenheden en groen in de straat.

Daarnaast is het altijd interessant om ingrepen op privaat domein te stimuleren. Gezien de moeilijkheid om dit te implementeren in de onderzochte omgeving, is dit niet effectief meegenomen in de waterhuishoudkundige berekeningen. We beschouwen dit eerder als een te behalen 'extra' bovenop een robuust publiek systeem.

### Een groene waterbergende én infiltrerende structuur in de lokale straten



Toepasbare watersensitieve bouwstenen:



of/en



### Lokaal technisch water bufferen onder de parkeervakken

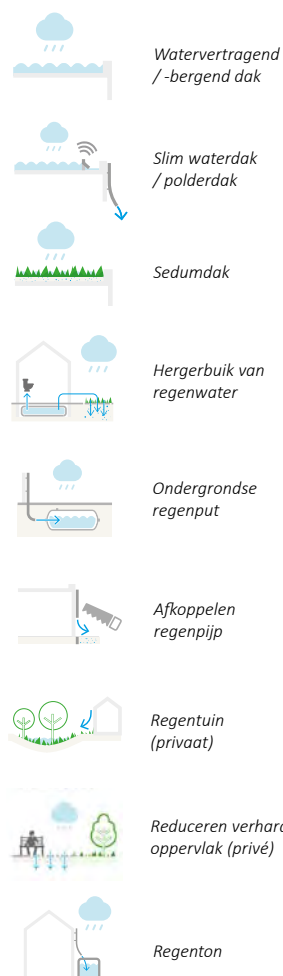


Toepasbare watersensitieve bouwstenen:



### Stimuleren van maatregelen op het private domein!

Toepasbare watersensitieve bouwstenen:

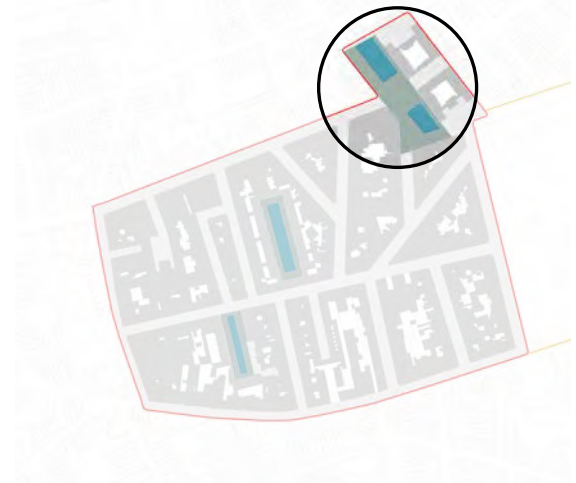




## Voorbeelduitwerking geconcentreerde opvangplekken



Locatie foto: Lange Stuivenbergstraat (huidige situatie)



Het waterplein zal dusdanig worden ingericht dat er onder het plein een infiltrerende voorziening kan worden toegepast (infiltratiekragen bijv.) zodat hier tijdens reguliere buien het hemelwater naar toe kan stromen en in de bodem infiltreren. Tijdens extreme buien kan het plein zelf ook onder water komen te staan en zal de sportfunctie tijdelijk transformeren in een waterbuffer die na de piekbui weer langzaam beschikbaar komt voor stedelijk gebruik.

Het waterplein dient niet enkel voor tijdelijke wateropslag, maar heeft juist ook meerwaarden als plek die sociale ontmoetingen en via sport en spel meer beweging in de buurt stimuleert. Een belangrijk gezondheidseffect in kwetsbare stadswijken.

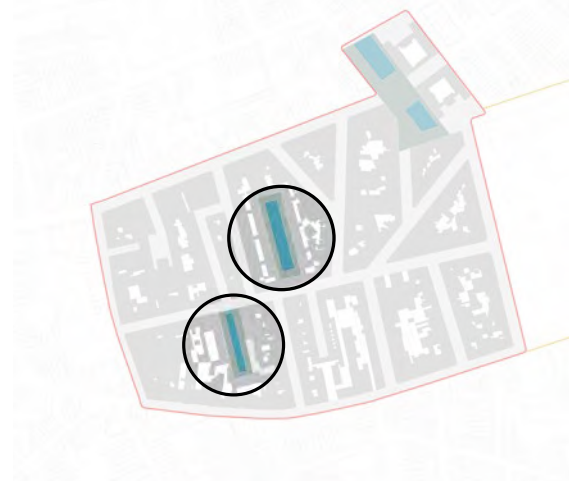
Indicatie van realiseerbare meerwaarden:



Uitgewerkte impressie Waterplein



Locatie foto: Vincent van Goghplein (huidige situatie)



Het regenparkje is net zoals het buurtplantsoentje een groene plek waar hemelwater kan worden gebufferd en kan infiltreren. Het regenparkje is echter een meer intensieve ruimtelijke oplossing voor tijdelijke waterbuffering door het toepassen van onder andere grotere hoogteverschillen voor wateropslag, maar ook door andere beplantingskeuzen en hevigere contrasten tussen natte en droge plekken.

Op deze wijze kan een interessante 'wilde speelplek' worden vormgegeven die jonge kinderen spelenderwijs laat kennismaken met de natuur in de stad. Voor alle natuurliefhebbers kan het regenparkje als dé sociale ontmoetingsplek van de wijk functioneren.

Indicatie van realiseerbare meerwaarden:



Uitgewerkte impressie Regenparkje



## Voorbeelduitwerking groene en technische watertransporterende straat



Locatie foto: Duinstraat (huidige situatie)

Voor de watertransporterende structuur die het hemelwater naar de centrale buffers (waterpleinen en regenparkjes) zal brengen, zijn er in hoofdzaak twee verschillende opties mogelijk.

Enerzijds kan een groene bioswale worden toegepast, waarbij waterberging en transport worden gecombineerd. Hiermee wordt naast het transporteren van het water ook een bufferende en infiltrerende functie toegevoegd.

Indicatie van realiseerbare meerwaarden:

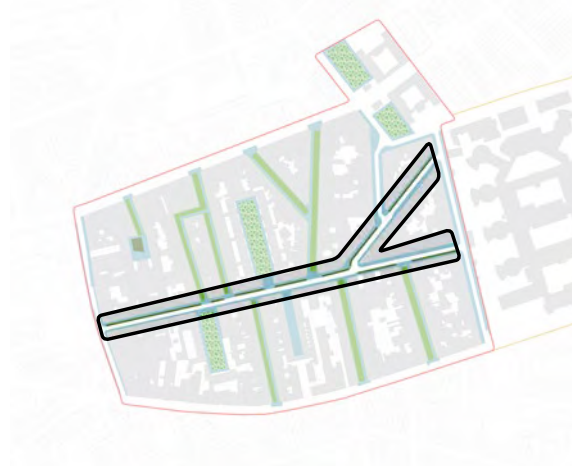


Uitgewerkte impressie Bioswale / groene watertransporterende straat



En er wordt in deze optie in een aantal extra waarden voorzien zoals verhoging van biodiversiteit, reductie van hittestress door boomaanplant en een aantrekkelijker straatbeeld.

Een tweede optie beperkt zich tot de aanleg van een watertransporterende lijngoot die naast de huidige parkeerstrook kan worden ingepast waardoor alle parkeerplaatsen kunnen worden behouden. Van additionele meerwaarden is in deze optie echter geen sprake.



Indicatie van realiseerbare meerwaarden:

Weg op één oor, gravitaire afwatering



Lokaal afkoppelen van hemelwater



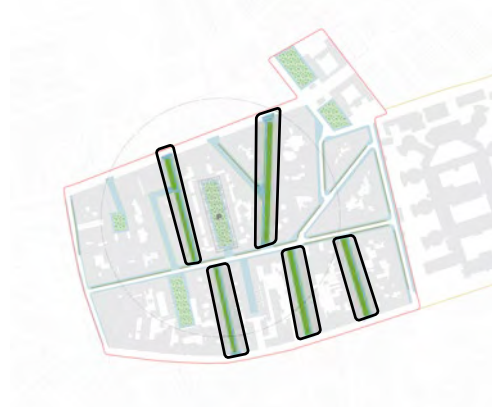
Uitgewerkte impressie technisch watertransporterende straat



# Voorbeelduitwerking groene en technische waterbergende + infiltrerende straat



Locatie foto: Van Urselstraat (huidige situatie)



Indicatie van realiseerbare meerwaarden:



Nieuw fijnmazig wandelnetwerk



Informele speelplek



Reduceren van de huidige infrastructuur



Lokaal afkoppelen en infiltreren van hemelwater

Toename geestelijke gezondheid + sociale veiligheid

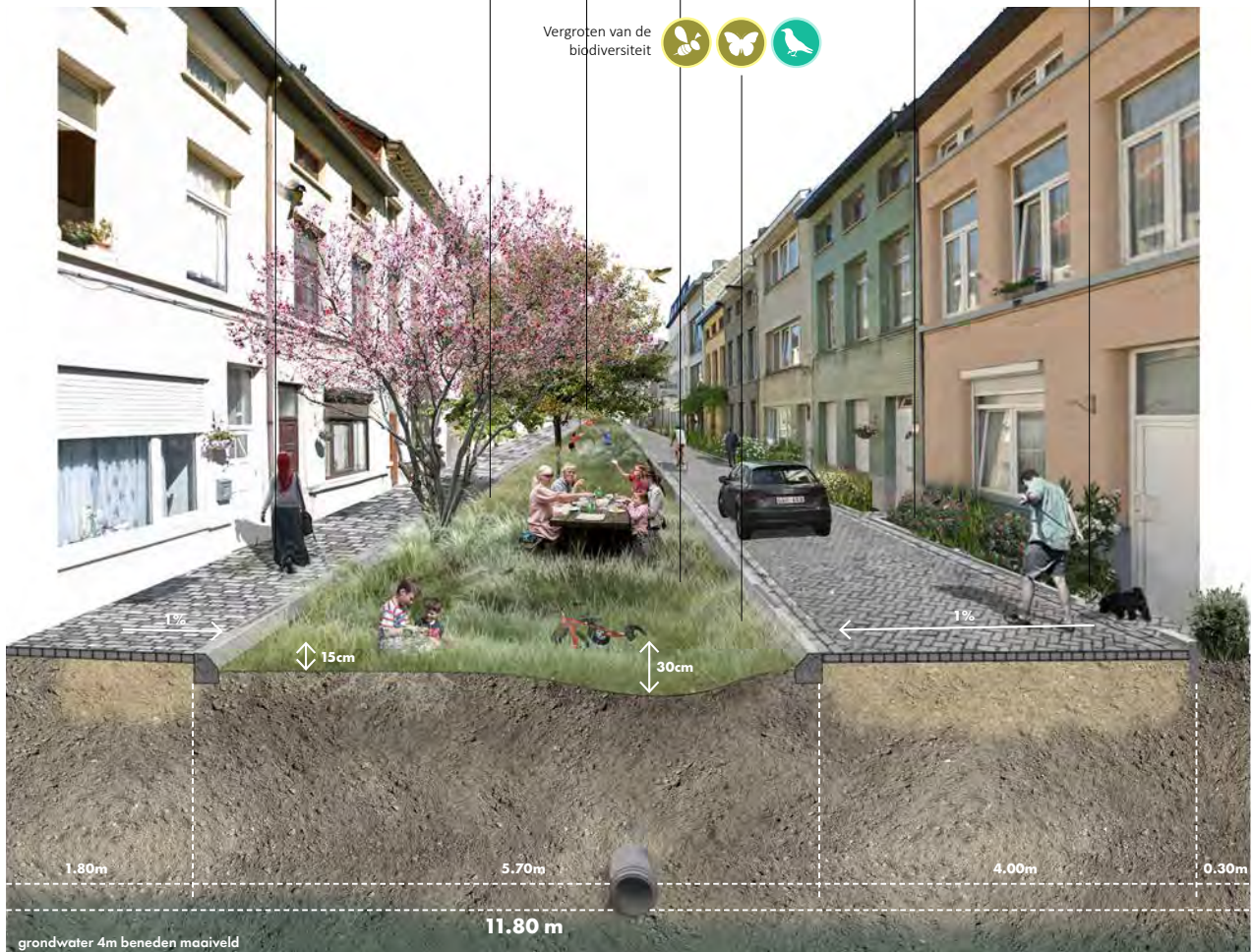


Bestuiving



Ontharden van voortuinen

Vergroten van de biodiversiteit



Uitgewerkte impressie Royale Wadi / groene waterbergende straat



In de lokale straten is onderzocht hoe hier zo maximaal mogelijk kan worden vergroend. Voor een van de meest compacte straatprofielen van Stuivenberg hebben we een inrichtingsvoorstel gemaakt waarbij we enkel de functionele infrastructuur (van 4 meter breed) behouden en bereikbaarheid voor hulpdiensten garanderen. Dit inrichtingsvoorstel biedt op veel vlakken meerwaarden: er wordt een autoluwe 'groene huiskamer' gecreëerd waar kinderen veilig dicht bij huis kunnen spelen, sociale ontmoeting wordt gestimuleerd en meerdere klimaatdoelen zijn hier verenigd: vergroten biodiversiteit, vermindering van hittestress en zeer lokaal afgekoppelen. Voor deze optie zullen parkeerplaatsen moeten wijken. Als dat onoverkomelijke bezwaren oplevert, kan er ook worden gekozen voor een technische oplossing zonder additionele meerwaarden voor de bewoners.



Indicatie van realiseerbare meerwaarden:



lokaal infiltreren van hemelwater



Waterberging in hol straatprofiel



Lokaal afkoppelen van hemelwater



Uitgewerkte impressie technisch waterbergende straat

### 3.6 Parkenwig

De Parkenwig heeft twee mogelijke aanliegroutes en dat heeft alles te maken met haar ligging in stad.

Eenzijds kan hier de hemelwatercascade worden doorlopen, startend vanuit de private ruimte van de royale 19e eeuwse bouwblokken (deze typologie komt in een deel van de parkenwig voor). Doorheen de hele parkenwig bevinden zich vervolgens een aantal brede en nu al relatief groene straten die in potentie water lokaal kunnen vasthouden en aanvullend kunnen transporteren naar de parken. Deze parken kunnen op hun beurt dusdanig worden ingericht dat ook hier (tijdelijk) water wordt opgevangen.

Doordat er een relatief grote hoeveelheid groene ruimte aanwezig is, is het vermoeden dat een substantieel deel van de Parkenwig afgekoppeld kan worden op haar interne groenstructuur.

Een ander spoor dat kan worden ingezet is het aantakken op de overruimte die beschikbaar is in aan het aangrenzende Ruienstelsel van de Minerale stad. Uit de onderzoekscase naar de Ruien (zie paragraaf 3.7.1) komt duidelijk naar voren dat de hier aanwezige overcapaciteit goed kan worden gecombineerd met de topografische ligging van de Parkenwig.





Door haar relatief hoge maaiveldligging kan de Parkenwig met hulp van een RWA-stelsel goed worden aangesloten op de Ruien. Hier wordt eigenlijk voorbij het 'eind van de cascade' gekeken naar een reeds aanwezige blauwe structuur die effectief kan worden ingezet.

In de praktijk zal een combinatie van beide aanliegroutes het meest waarschijnlijk zijn.



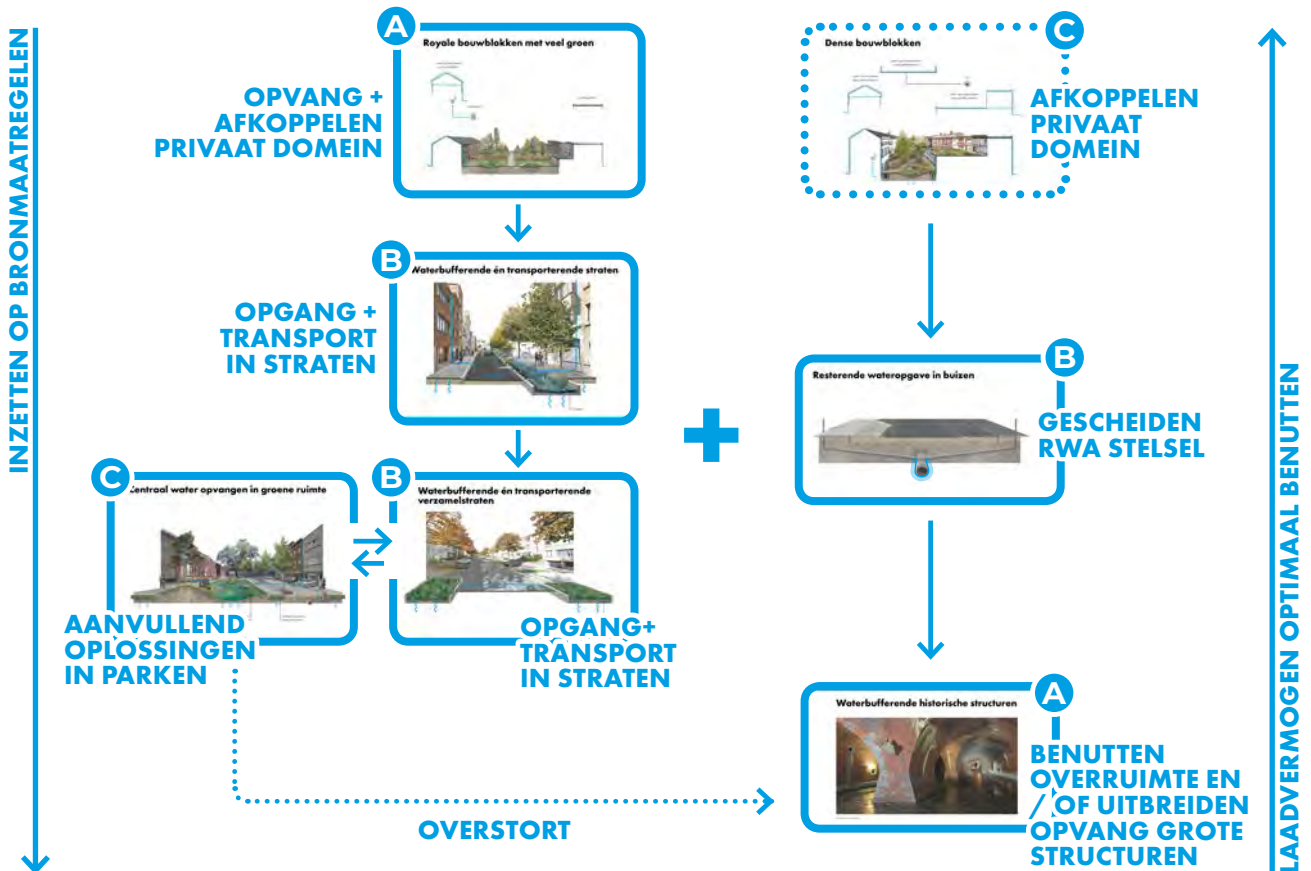
DE AANWEZIGE  
STADSTYPOLOGIEËN



Royaal 19e eeuwse  
stadsweefsel



Compact 19e  
eeuwse stadsweefsel



### 3.7 Minerale stad

In de Minerale stad bevinden zich grotere waterstructuren waar de hemelwatercascade op zou kunnen afwateren: de Ruien en de Dokken. Vanwege hun historische importantie is het in deze cascade het meest interessant om vanuit het laadvermogen van deze oude nog aanwezige waterstructuren te redeneren.

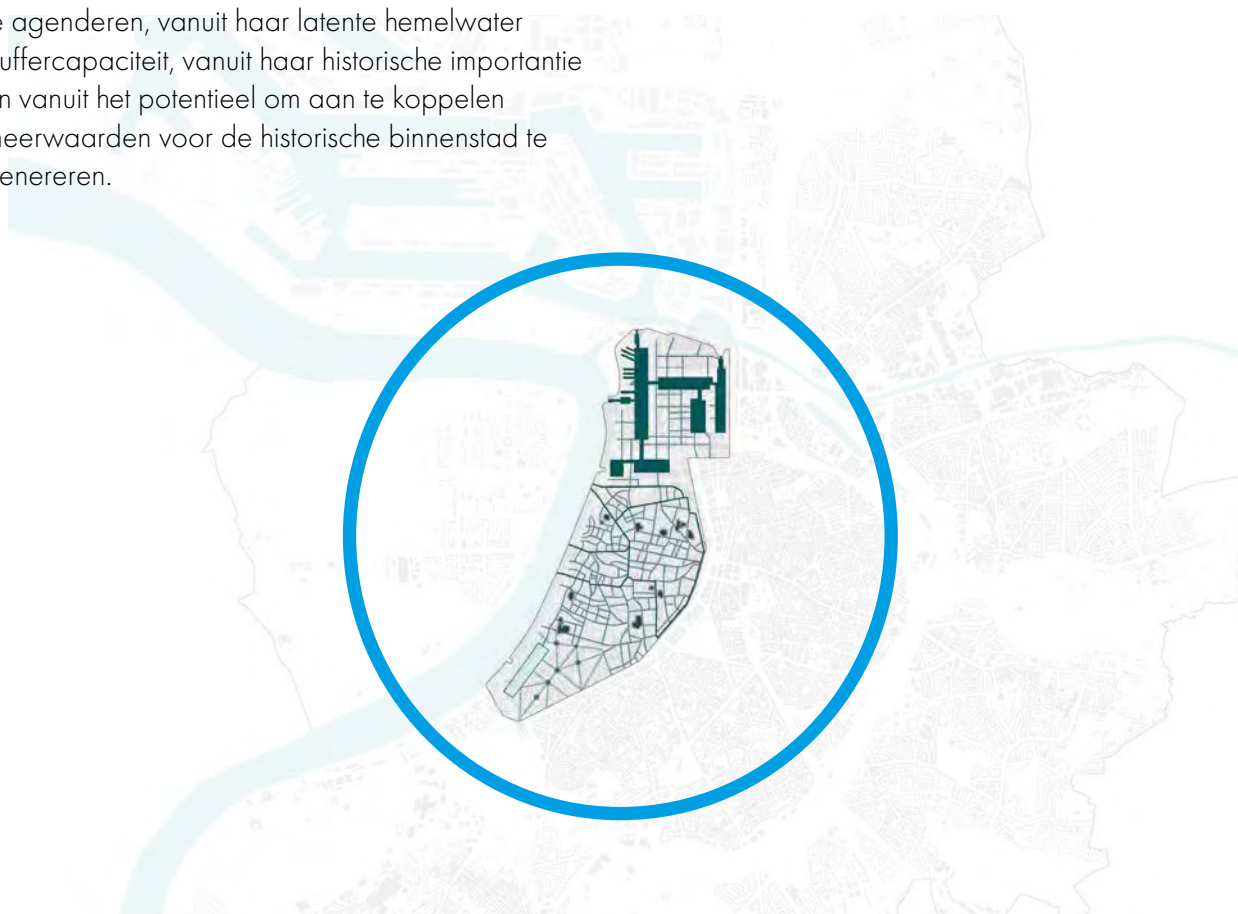
De Ruien, die als overwelfde waterstructuur volledig uit het straatbeeld van de stad zijn verdwenen, bevatten een indrukwekkende buffercapaciteit die momenteel voor een groot deel onbenut blijft. De straten en pleinen in dit deel van de stad kennen een grote programmadruck, waardoor het niet eenvoudig en dan ook kostbaar is om adequate bronmaatregelen te nemen. Het (private) bebouwde deel is veelal monumentaal en derhalve zijn fysieke aanpassingen -bijvoorbeeld omwille van hemelwateropvang- vaak niet gewenst.

Het lijkt daarom zinvol om het revitaliseren van de Ruien als betekenisvolle waterstructuur in de stad te agenderen, vanuit haar latente hemelwater buffercapaciteit, vanuit haar historische importantie en vanuit het potentieel om aan te koppelen meerwaarden voor de historische binnenstad te genereren.

De Dokken aan de noordzijde van de historische binnenstad zijn grotendeels nog intact als voormalige havenbekkens. Ze vormen nu indrukwekkende open watervlakken in het transformatiegebied Het Eilandje.

Ook hier is het interessant om op het 'eind van de hemelwatercascade' in te zetten, maar nu vooral omdat het zo eenvoudig is te realiseren. Vanwege de alom aanwezigheid van open water kan hier eenvoudig het regenwater uit de openbare ruimte en vanaf de daken van aanliggende gebouwen naar toe worden getransporteerd.

Doordat er slechts een beperkte afstand hoeft te worden overbrugd, is er geen aparte RWA nodig maar kan men volstaan met verholten of/en afvoergoten die in de bestrating van het publiek domein kunnen worden meegenomen.






Aan de zuidzijde van de historische binnenstad wordt de uitvoering van een ambitieus plan voor de Zuiderdokken voorbereid. Hier zal een royale parkruimte met verschillende vormen van hemelwaterbuffering en hergebruik worden gerealiseerd. Dit project is in lijn met de inzet om in de Minerale stad grote groenblauwe structuren aan het 'eind van de cascade' verder uit te werken.

In de gebieden rondom de Dokken is het echter ook interessant om te onderzoeken of er op het private domein bronmaatregelen kunnen worden ingezet. Aan de Noordzijde omdat hier grootschalig nieuwbouw plaats vindt en aan de zuidzijde omdat er in het monumentale stadsweefsel veel royale bouwblokformaten aanwezig zijn.

DE AANWEZIGE  
STADSTYPOLOGIEËN



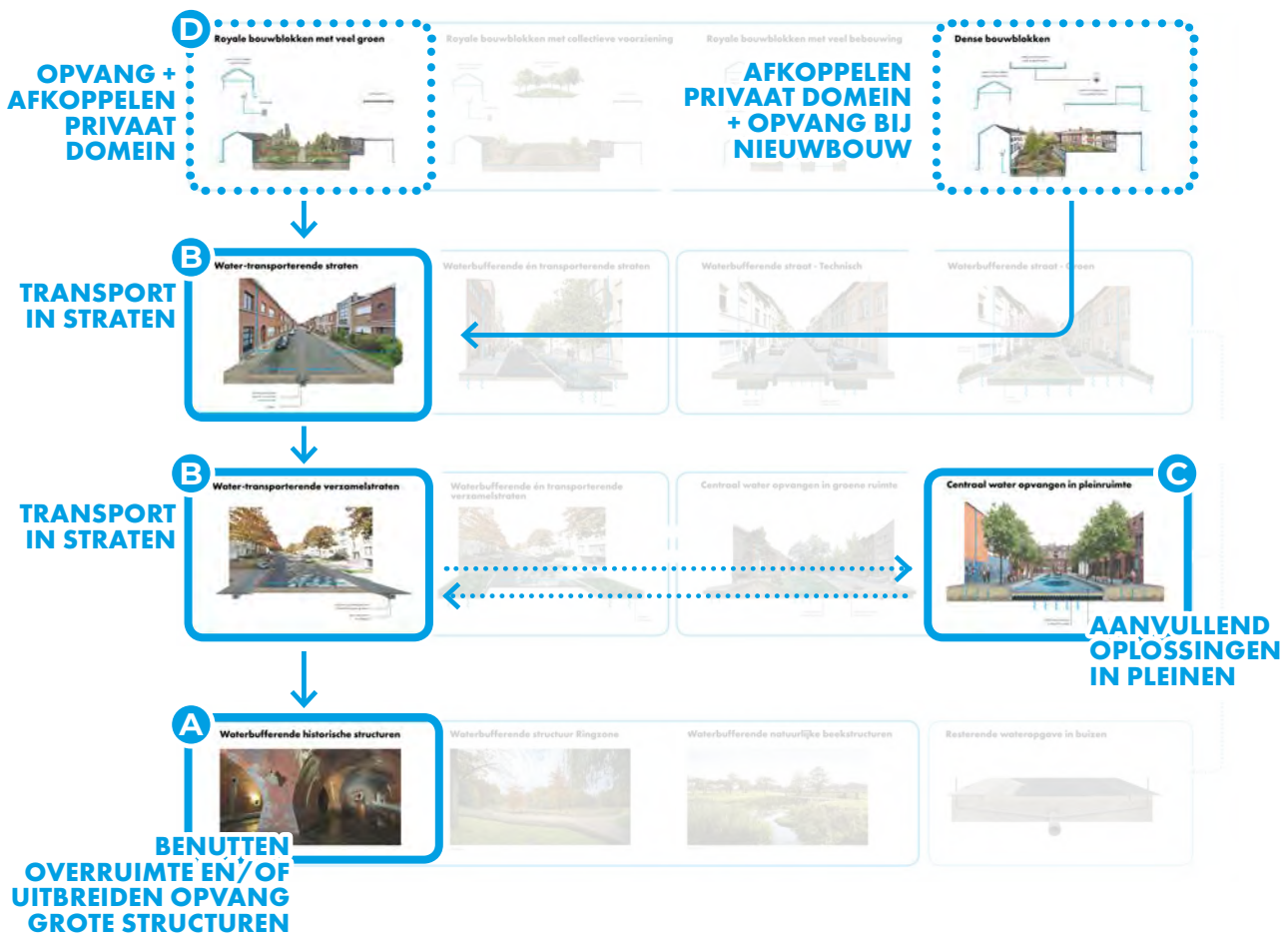
 Monumentaal 19e eeuws stadsweefsel



 Havenstad, 21e eeuws transformatiegebied



 Compact middeleeuws stadsweefsel



### 3.7.1 Voorbeelduitwerking - De Royale Ruien

Het middeleeuwse Antwerpen is van oorsprong gegroeid rondom een fijnmazig netwerk van grachten aan de Schelde waarover goederen de stad in konden worden getransporteerd en het vuile water via het getij de stad uit kon stromen; de Ruien. Vanwege de slechte hygiëne van dit open riool is er vanaf de 17e eeuw begonnen met het overkluizen van de open grachten. Vandaag de dag zijn de Ruien geheel uit het stadsbeeld verdwenen. De historische structuur is echter wel nog grotendeels aanwezig onder de oude binnenstad, deels gelegen onder de straten en deels verdwenen onder bebouwing.

In de Ruien ligt een gemengd rioolstelsel. Dit systeem is in buizen aan de randen van de overwelling opgehangen. Bij extreme neerslag, wanneer de capaciteit van het buizenstelsel niet voldoende is, kan het riool overstorten in de lege ruimte van het Ruienstelsel. Dit gebeurt met enige regelmaat, waardoor de kwaliteit van het water hier slecht is. De grote ruimte van de Ruien is overigens zelfs tijdens extreme buien nooit geheel gevuld.

“Vandaag de dag zijn de Ruien geheel uit het stadsbeeld verdwenen”



Huidige situatie van de Wapper / Ruien





Wat we in deze case in eerste instantie hebben onderzocht, is wat de daadwerkelijke capaciteit van de Ruien wanneer we deze volledig zouden willen inzetten als hemelwaterbuffer. Hierbij hebben we bekeken hoe vol het systeem zou staan wanneer we hier een T20 bui op los zouden laten. In de tabel hieronder is te zien dat zelfs tijdens een extreme bui in 2050, er in drie Ruien nog een substantiële capaciteit beschikbaar blijft: de Wapper-Oudevaartsplas; Sint Kathalijnevest en Suikerrui-Jezuitenrui. Aan de hand van verschillende inrichtingsvarianten voor de Wapper onderzoeken we in deze case hoe het potentieel van de Ruien beter kan worden benut, zowel ruimtelijk als hydrologisch.



Deze kaart toont de positie van drie royale Ruien binnen het stadsweefsel van het historische centrum. De bruin gearceerde ruimte betreft het openbaar domein dat bij de Ruien betrokken kan worden. De witte delen bevinden zich onder open(baar) gebied, de zwarte delen zijn overbouwd.

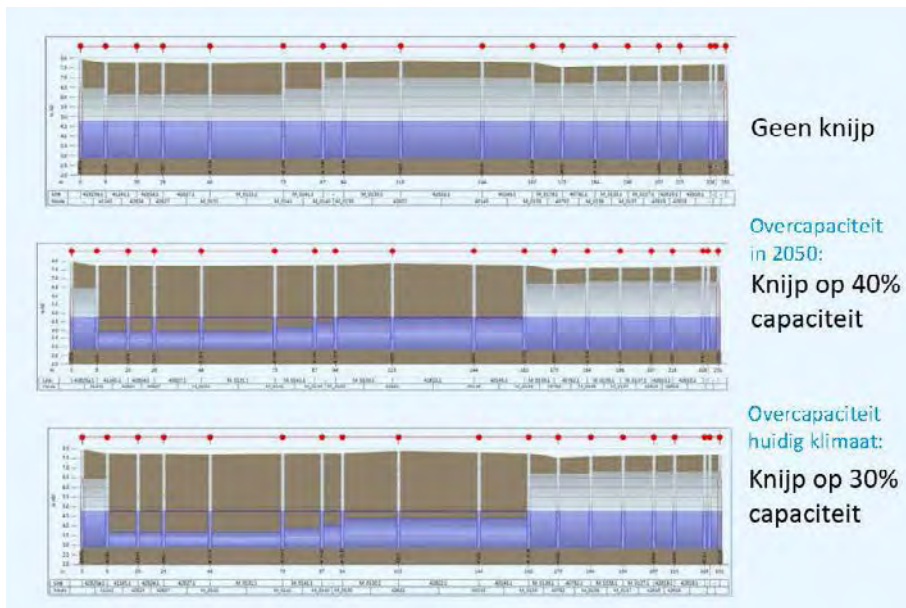
## Ruien met overcapaciteit:

- Wapper Oudevaartseplas
- Sint Kathalijnevest
- Suikerrui Jezuitenrui

	MV (m TAW)	Huidig klimaat			2050		
		V water T20 (m <sup>3</sup> )	h_water (m TAW)	V_over (%)	V water T20_2050 (m <sup>3</sup> )	h_water (m TAW)	V_over (%)
K8 Oude Leeuwenrui	6.53	8612.1	2.38	0	8773.1	2.64	0
Huikstraat Falconrui Stijfsegrui	6.32	6117.3	3.50	17	7126.2	3.73	3
K7 Sint Pietersvliet	6.96	2783.0	2.25	4	2881.5	2.56	1
Sint Paulusplaats (De Kapel)	7.00	2593.9	3.14	23	3515.8	3.56	0
K6 Koolkaai	6.92	3133.2	2.99	16	3515.8	3.33	5
Minderbroedersrui	6.92	4398.3	3.40	0	5290.5	3.33	0
<b>3</b> K5 Suikerrui-Jezuitenrui	7.19	8119.1	3.54	35	9924.3	3.92	21
<b>2</b> Sint Kathalijnevest	7.40	2971.6	4.55	66	3697.2	5.15	58
Leien	7.46	14901.1	3.32	15	17214.9	3.58	1
<b>1</b> Wapper- Oudevaartseplas	7.58	7636.4	3.98	46	9971.8	4.32	30
Wapper - Projectgebied	<b>7.80</b>	<b>1212.2</b>	<b>4.80</b>	<b>71</b>	<b>1594.4</b>	<b>5.35</b>	<b>61</b>
K4 Lombardenvest	7.63	8574.6	3.38	30	10165.6	3.73	17
Burchtgracht	7.19	1116.7	2.68	0	1125.5	2.88	0

Royale Ruien met aantoonbare overcapaciteit

## Direct te benutten kans: Overruimte in royale Ruien



Met behulp van een gemodelleerde 'knijp' in de Ruien ter hoogte van de Wapper tot 30% en 40% is getest of het systeem nog steeds een maatgevende bui T20 aan kan, zonder wateroverlast in het centrum.

Dat blijkt het geval, waardoor er aantoonbaar een te benutten overcapaciteit bestaat in de Ruien.

Zoals hiervoor beschreven zijn er een drie aaneengeschakelde Ruien die overcapaciteit hebben voor hemelwateropvang en die op relatief eenvoudige wijze beter kunnen worden benut, zonder dat direct het gehele systeem aanpassing behoeft. In deze streng van 'Royale Ruien' (Suikerrui, Jezuitenrui, Sint Kathalijneest, Wapper en de Oudevaatseplas) is er bij elkaar opgeteld een totale overcapaciteit van 16.775 m<sup>3</sup> tijdens een maatgevende T20 bui (huidige norm) aanwezig.

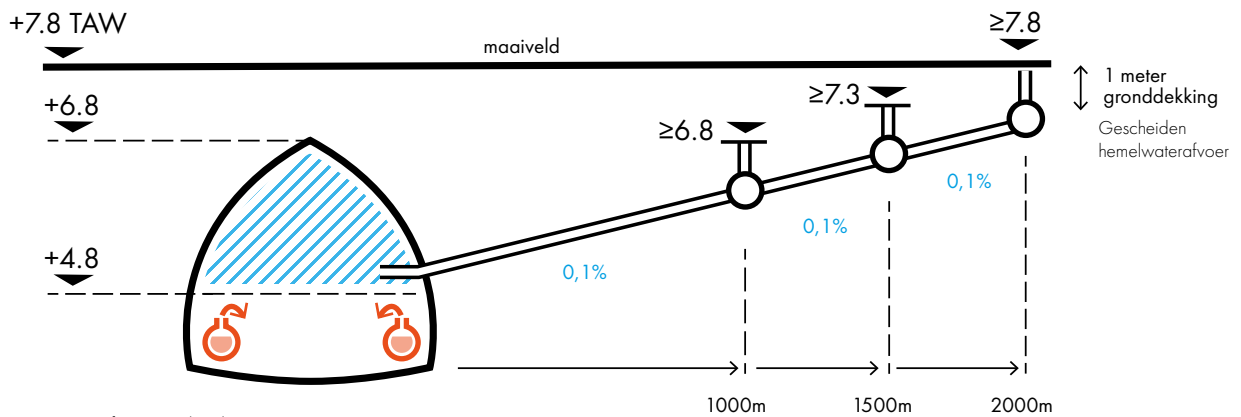
Daarnaast hebben we ook de diepte van deze Ruien bekeken en onderzocht wat hier potentieel via een gescheiden hemelwater afvoersysteem gravitair op zou kunnen afwateren. De maximale waterstand in de Ruien tijdens een T20 bui is 4.8 meter TAW en rekening houdend met een verval van 0,1% (minimaal benodigd in een buizenstelsel), kunnen we in een radius van 1000 meter alle gebieden hoger dan 6.8m TAW afkoppelen. Daarbij is gerekend met een minimale gronddekking van 1 meter bovenop het buizenstelsel.

Als we deze berekening doortrekken kunnen binnen een radius van 1500 meter alle gebieden hoger van 7.3 meter TAW en in een radius van 2000 meter alle gebieden hoger dan 7.8 meter TAW worden afgekoppeld (zie schematische doorsnede).

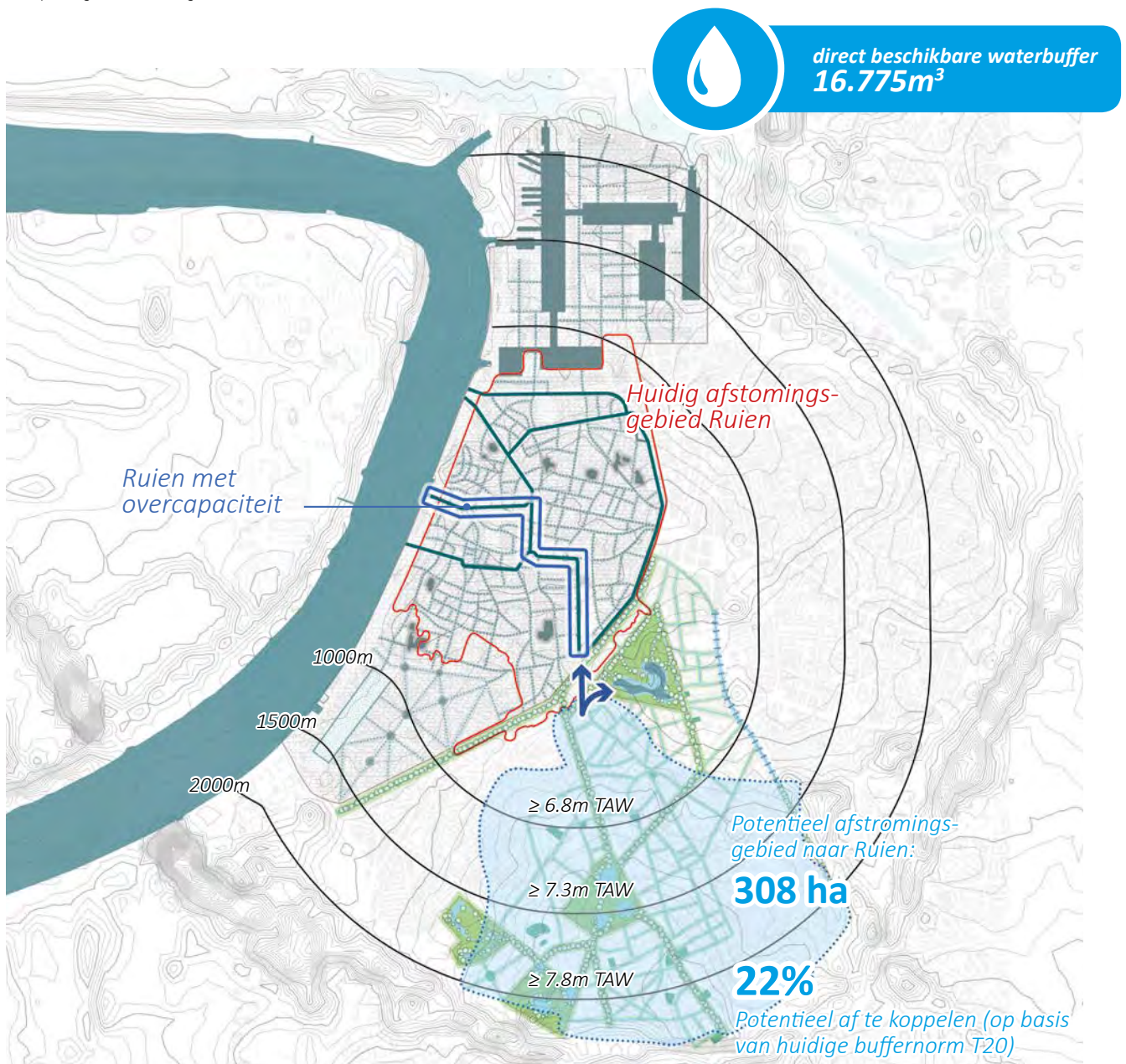
Als we dit projecteren op de topografische kaart van Antwerpen (zie schematisch kaartbeeld) dan zien we dat in potentie het gehele lichtblauw gekleurde gebied (308 hectare) gravitair naar de Ruien zouden kunnen afwateren. Dit is vrijwel de volledige Parkenwig met uitzondering van het Stadspark. Rekenend met de capaciteit van 16.775 m<sup>3</sup> zouden we uitgaande van de huidige buffernorm (250m<sup>3</sup> per hectare) ongeveer 22% van de Parkenwig (het lichtblauwe gebied) effectief naar de Ruien kunnen brengen om de nu reeds beschikbare overruimte volledig te benutten.

Dit hemelwater zou daarbovenop ook nog deels naar de Vijver in het Stadspark kunnen worden gebracht. Dat is niet verder bekeken. Wel hebben we nader onderzocht wat dit zou kunnen betekenen voor de herinrichting van de Wapper.





Principe vergroten afstroomgebied



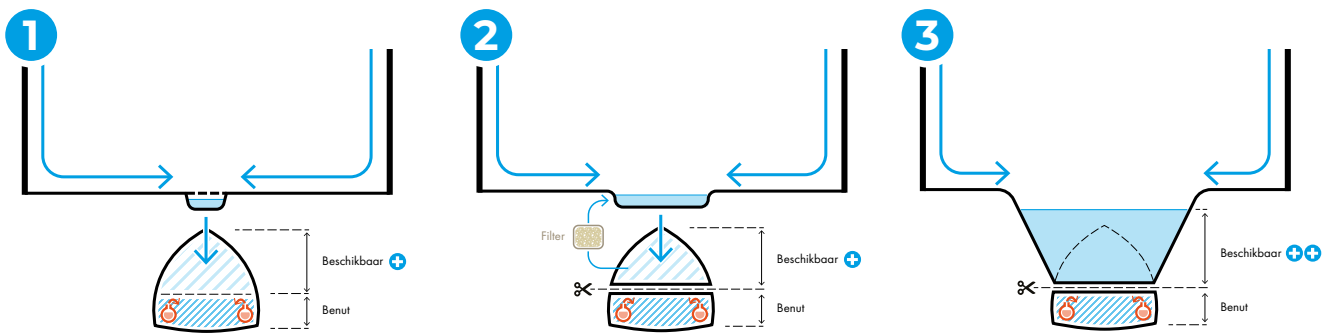
Potentieel afstromingsgebied dat afgekoppeld kan worden op de Ruien

## Drie inrichtingsvarianten voor de Wapper

Om te verkennen hoe het beter benutten van de buffercapaciteit van de Ruien ook ruimtelijk kan worden benut, hebben we voor de Wapper drie verschillende inrichtingsvarianten geschetst. Hiervoor is ook een directe aanleiding: De Wapper zal als belangrijk plein in het centrum van Antwerpen de komende jaren worden heringericht. Omdat de Ruien centraal onder dit plein door lopen, lijkt het ons relevant om alvast vanuit het perspectief van het Waterplan te

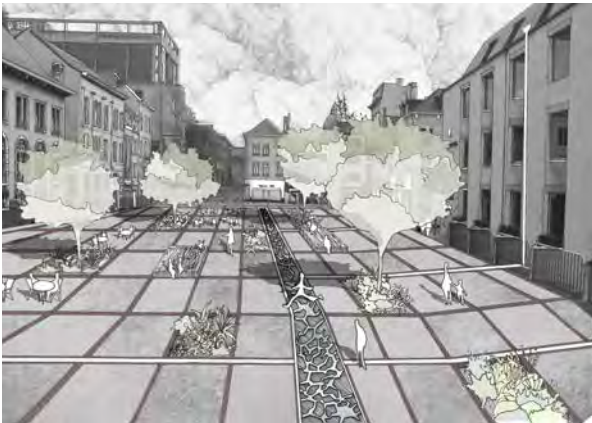
bekijken hoe deze structuur opnieuw een plek kan krijgen in de openbare ruimte van de Wapper.

Hiervoor hebben we drie inrichtingsvarianten geschetst die zich elk op een andere wijze verhouden tot de ondergrondse ruimte van de Ruien en daar dan ook elk op een andere wijze uitdrukking aan geven. De resultaten zijn tot stand gekomen in een co-creatieve werksessie met betrokken ambtelijke stakeholders.



Principedoorsneden van de drie inrichtingsvarianten

### Variante 1 - Stadsplein



- *Water zichtbaar afvoeren*
- *Esthetische RWA goot die de Ruien herkenbaar maakt in de stad*
- *Beschikbare capaciteit Ruien benutten voor meer af te koppelen gebied*

De eerste variant is het Stadsplein Wapper. Hier stellen we voor om de overruimte in de Ruien te zetten als waterbuffer en laten we het huidige systeem onaangetast, er verandert hierbij dus niets aan de Ruien zelf.

Op het plein koppelen we het hemelwater af en transporteren het lokaal en zichtbaar over het plein naar de Ruien. Een esthetisch vormgegeven regengoot markeert de huidige ligging van de het ondergrondse netwerk onder het plein.

Deze luxe hemelwatergoot zou over de volledige lengte van het Ruienstelsel door de binnenstad kunnen worden doorgetrokken om mensen te attenderen op haar ondergrondse verloop.

Voorts is de inrichting van de Wapper vrij in te vullen. Het lijkt in elk geval wenselijk om de vele obstakels die het plein nu ontsieren weg te halen en het plein meer tot één geheel te transformeren.



## Variante 2 - Stadsvijver



- *Water zichtbaar en ervaarbaar maken op het plein*
- *Beleefbaar op het plein, aantrekbaar – water circuleren en zuiveren*
- *Beschikbare capaciteit Ruien benutten voor meer af te koppelen gebied*

## Variante 3 - Stadsgracht



- *Water zichtbaar en ervaarbaar maken in de stad*
- *Ruien stapsgewijs heropenen - water circuleren en eventueel zuiveren*
- *Beschikbare capaciteit Ruien en af te koppelen gebied verder vergroten*

In de tweede inrichtingsvariant stellen we een waterscheiding in de Ruien voor, ter plaatse van de Wapper. Hierbij isoleren we een deel van de Ruien van datgene wat benodigd is voor het gemengde rioolstelsel en haar overstort. Daarbij houden we rekening met de benodigde ruimte tijdens extreme neerslag. Het geïsoleerde deel van de Ruien zetten we in als hemelwaterbuffer waar op termijn steeds meer op kan worden afgekoppeld. Dit water willen we hergebruiken voor een zichtbare ingreep boven op het plein.

Op het plein stellen we een waterpartij voor die direct refereert aan de onderliggende verholde waterstructuur en deze ook fysiek volgt over het plein. Door zijn centrale ligging vormt deze 'stadsvijver' een belangrijk element voor verblijf en spelaanleiding in de binnenstad. In de zomer kan het als verkoeling worden ingezet eventueel aangevuld met fonteinen. Het karakter van de Wapper verandert dan van een stenige ruimte in een blauwgroen stadsplein.

De derde inrichtingsvariant onderzoekt hoe we de Wapper fysiek kunnen heropenen waarmee we de verholde waterstructuur terug een plek in de openbare ruimte van de binnenstad kunnen geven. Hierbij is wederom de waterkwaliteit van belang. Om deze te garanderen stellen we in eerste instantie een vergelijkbare waterscheiding voor als in de vorige variant. Hierbij laten we het gemengde riool met de benodigde overstort intact en voegen we hier nieuw (hemel)water aan toe, bovenop en fysiek gescheiden van de bestaande structuur. Op deze manier kan er dus een relatief grote hemelwaterbuffer worden gemaakt omdat deze buffer niet meer is gelimiteerd door de overwelling van de Ruien.

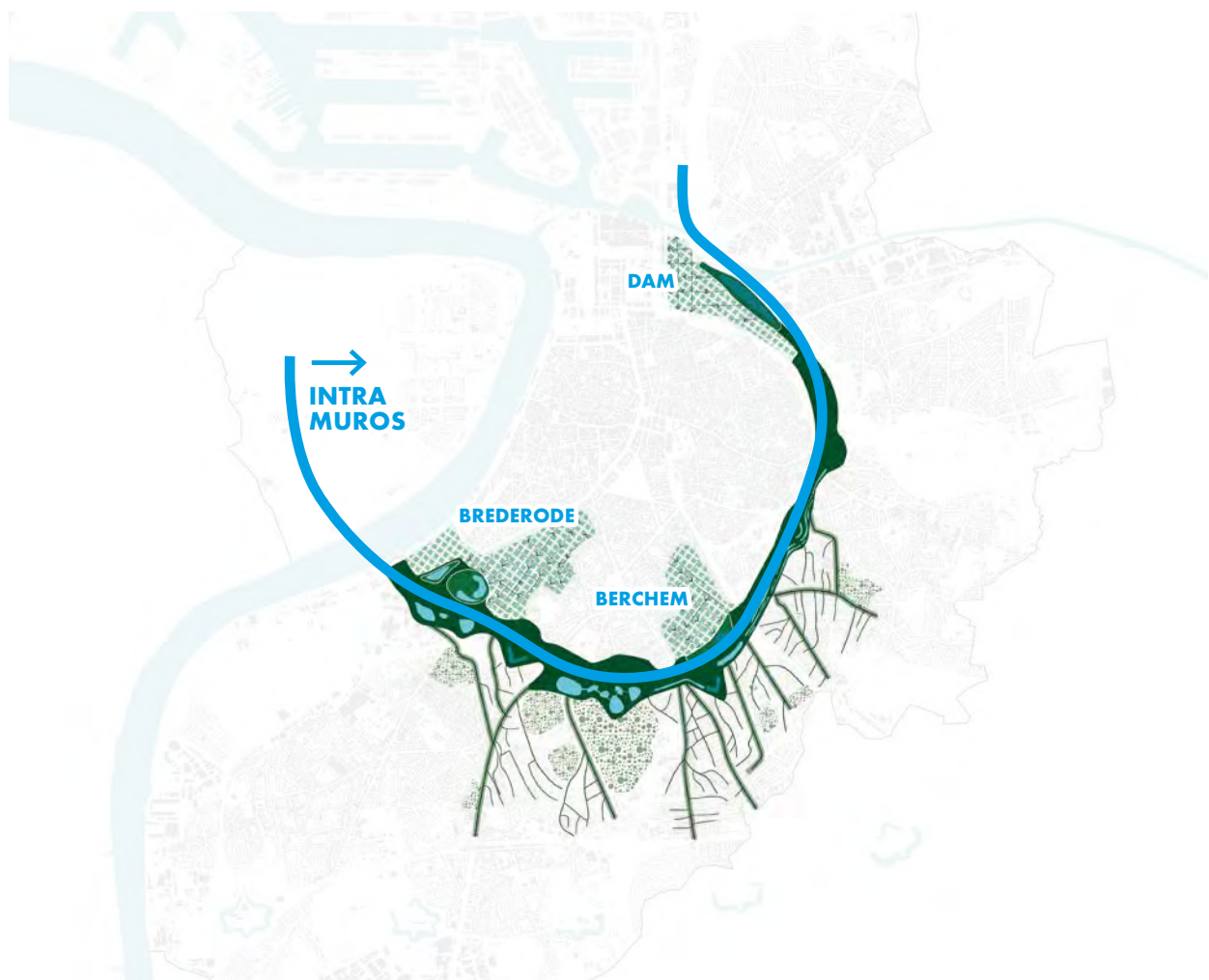
Ruimtelijk wordt in dit voorstel het water toegankelijk en beleefbaar gemaakt door trapsgewijs verlagen aan het water aan te brengen. Er ontstaat zo een royale stadsgracht waar in terrassen tot dicht aan het water kan worden geraakt. Hiermee worden vele informele zitplekken gecreëerd en worden de Ruien plaatselijk volledig onthuld. Deze variant is tevens op het schaalniveau van het gehele Ruienstelsel verder doordacht en is te vinden in deelrapport C van de complete bundel van het Waterplan.

### 3.8 Ringpark - Intra Muros

De binnenzijde (Intra Muros) van de Ringzone heeft over het algemeen relatief weinig hoogteverschillen. Dit heeft als gevolg dat hemelwater niet eenvoudig op een natuurlijke wijze naar de Ringruimte zal stromen. Er lijkt daarom altijd een RWA-stelsel aan te pas te moeten komen om regenwater hier te krijgen. Echter, de verschillende wijken die voor buffer en opvangcapaciteit van de Ringruimte afhankelijk zouden kunnen zijn, zoals Brederode, Dam en (oud) Berchem, hebben zelf ook weinig ruimte in hun stedelijk weefsel beschikbaar voor wateropvang.

Al is dit nog wel enigszins afhankelijk van de aanwezige stadstypologie, een deel van de bouwblokken is wel degelijk geschikt voor private bronmaatregelen. Hier zou in dit geval een Radicaal Lokale benadering van toepassing kunnen zijn, waarbij een deel van de wateropgave ook nog wordt geacommodeerd in publieke plekken (pleinen en parkjes).

Het is echter vooral interessant om in eerste instantie te onderzoeken wat het laadvermogen van de Ringzone (Intra Muros) daadwerkelijk is. Deze insteek is opgenomen in een aparte 'Water en Energiestudie' in het kader van het 'Overderingstraject'.





De wijken Brederode en (oud) Berchem lijken daarbij in potentie redelijk goed te koppelen aan de aangrenzende Ringzone, waar groenruimtes zoals de Konijnenwei en Wolvenberg beschikbaar zijn. De wateropgave van de noordelijk gelegen Damwijk lijkt moeilijker te accommoderen. Deze wijk heeft vanwege haar lage maaiveld-ligging nu al regelmatig te kampen met wateroverlast.

Het open water van het Lobroekdok (in open verbinding met de Dokken) ligt hoger dan met maaiveld van de Damwijk, evenals de nabijgelegen groene ruimte van het park Spoor Noord. Hierdoor is een gravitaire afwatering niet mogelijk, zelfs niet via een apart RWA-stelsel. In voornoemde 'Water en Energiestudie' zal worden onderzocht of en hoe deze waterproblematiek kan worden opgenomen in de Ringzone.



DE AANWEZIGE STADSTYPOLOGIEËN



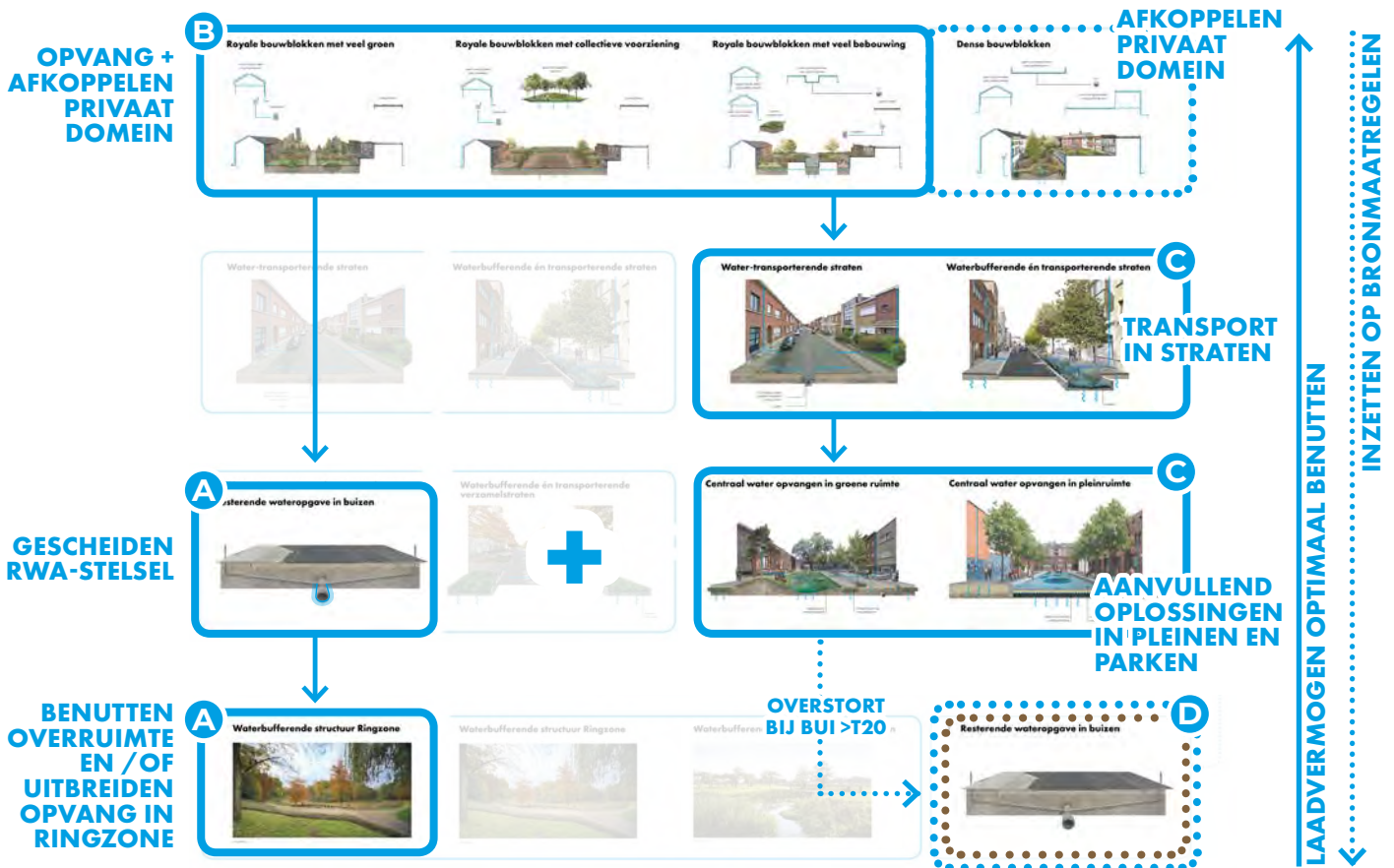
Monumentaal 19e eeuwse stadsweefsel



Royal 19e eeuwse stadsweefsel



Compact 19e eeuwse stadsweefsel



Dit kan zowel in een nieuw RWA-stelsel als ook in het bestaande gemengde riool (verdeling conform Hemelwaterplan)

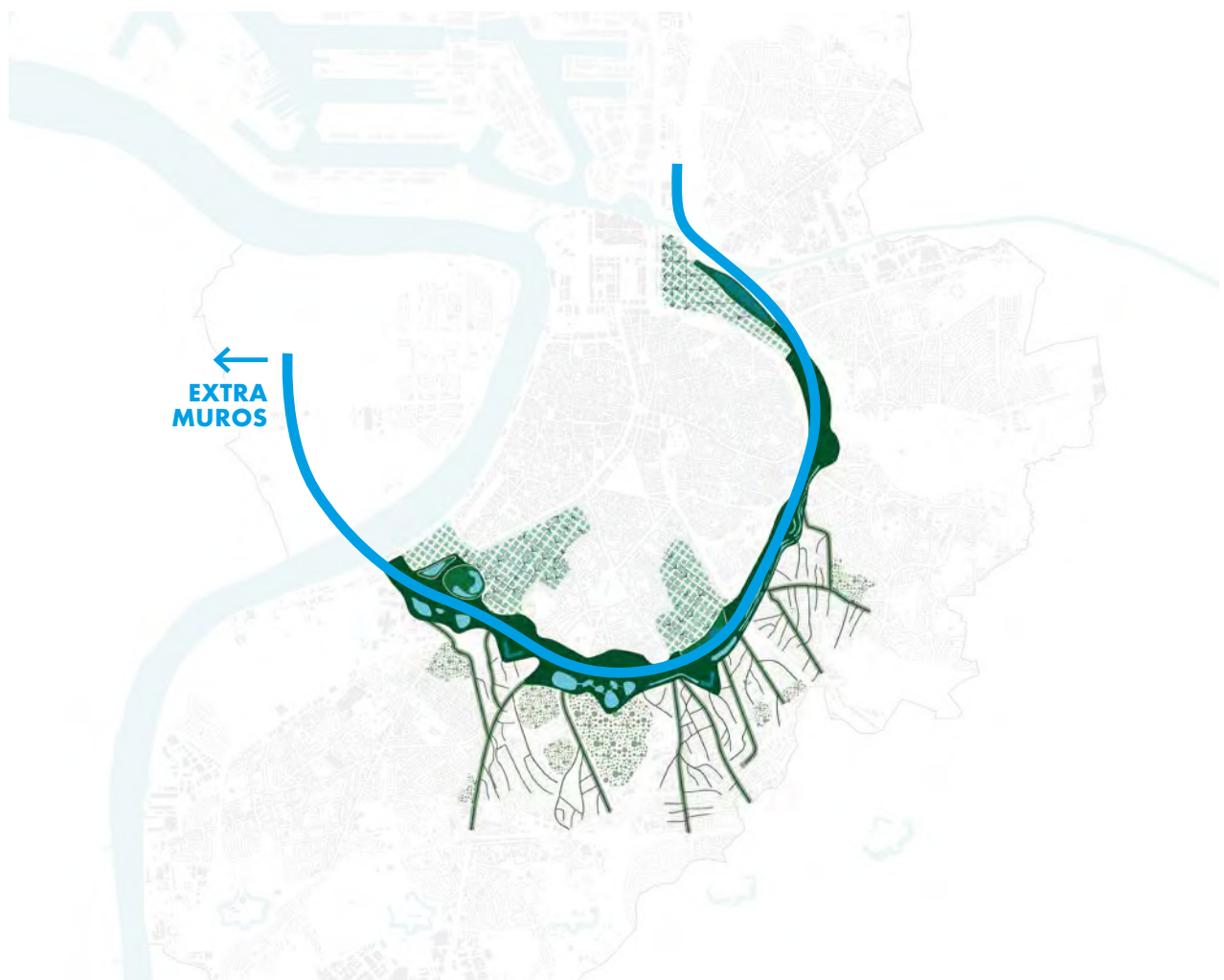
### 3.9 Ringpark - Extra Muros

De buitenzijde (Extra Muros) van de Ring heeft over het algemeen meer beschikbare (groen) ruimte dan aan de binnenzijde. Tevens is hier sprake van meer aaneengesloten gebied dat door ruimtelijke ingrepen ook tot een kwalitatieve én continue groene Ringruimte zou kunnen leiden.

Qua stedelijke structuur is dit deel van de stad zeer vergelijkbaar met de eerder behandelde beekdalen. Daarom is het hier zeker interessant om een totale hemelwatercascade uit te werken. Te beginnen (wederom) met de private bouwblokken waar over het algemeen vrij

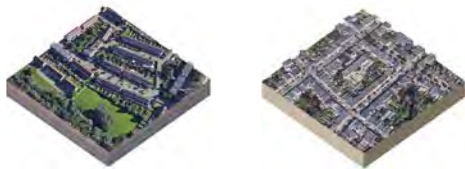
eenvoudig waterbergende ruimte te organiseren is vanwege de beschikbare ruimte. De straten kunnen vervolgens water vertragen en transporteren naar de open publieke ruimtes. Voor meer uitgebreide uitleg, zie de onderzoekscase Hemelwatercascade Deurne/ Borgerhout (paragraaf 3.3.1). De Ringzone kan vervolgens dusdanig worden ingericht dat deze de restopgave kan accommoderen.

Naast het volgens van de hemelwatercascade kan er ook in de Extra Muros Ringzone worden geredeneerd vanuit het laadvermogen.





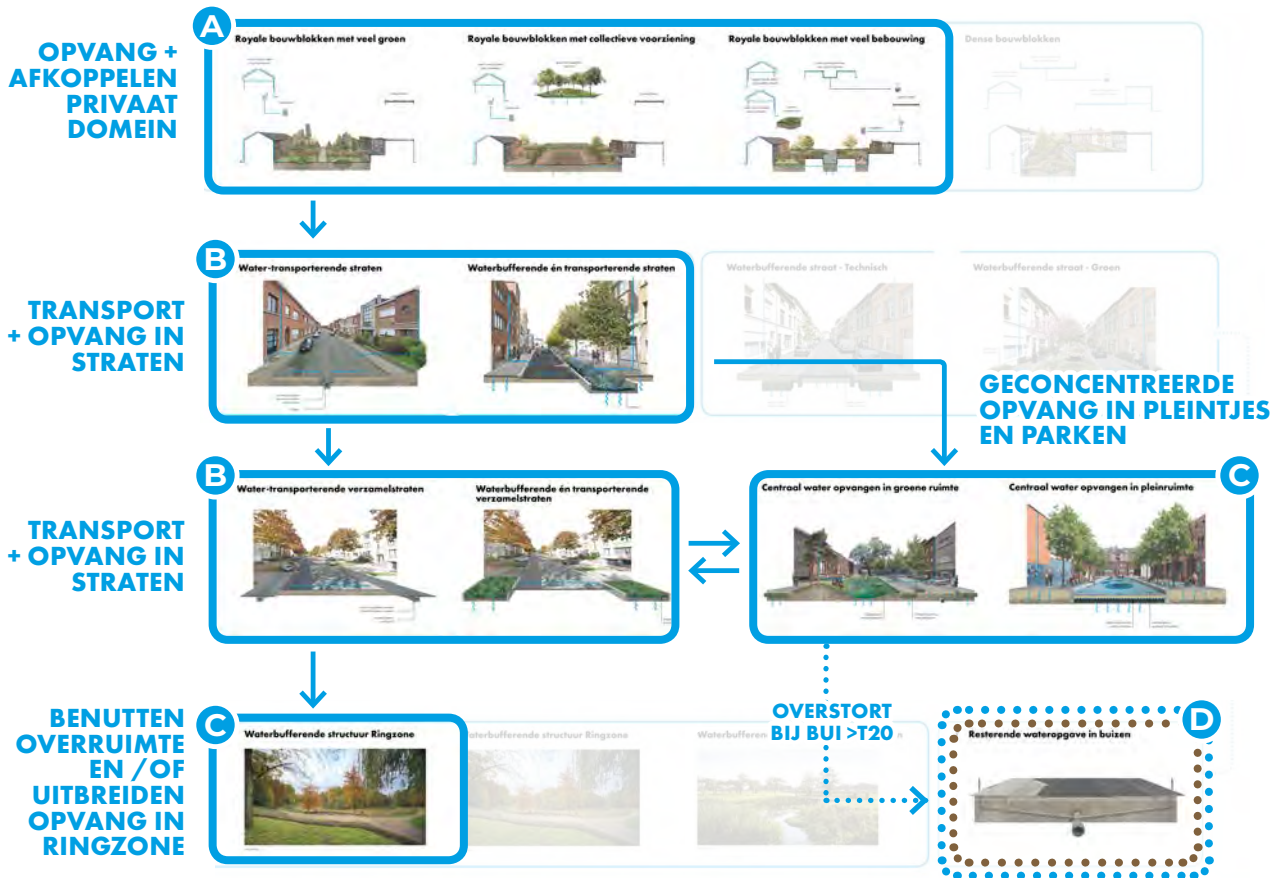
Hierin zal de reeds genoemde 'Water en Energiestudie' voorzien. Hierbij zou kunnen worden onderzocht of er nieuwe blauwgroene structuren kunnen worden gemaakt en worden verbonden met reeds aanwezige blauwgroene ruimtes van het Mastvest, Park Middelheim, Brilschanspark en het Rivierenhof.



DE AANWEZIGE  
STADSTYPOLOGIEËN

Suburbane gordel,  
extra muros

Stedelijke gordel,  
extra muros



Dit kan zowel in een nieuw RWA-stelsel als ook in het bestaande gemengde riool (verdeling conform Hemelwaterplan)



# 4. Implementatie van het Waterplan





## 4. Implementatie van het Waterplan

### 4.1 Instrumenten voor publiek domein

Om te tonen hoe we het best met onze leefomgeving om kunnen gaan, zodat deze door kan worden gegeven aan volgende generaties, kan de overheid het goede voorbeeld geven. In het publiek domein kan ze laten zien hoe we deze zo kunnen inrichten dat de gevolgen van klimaatverandering worden opgenomen, terwijl tegelijkertijd de stad aantrekkelijker wordt gemaakt om in te verblijven, gezond te bewegen en elkaar te ontmoeten. Het publieke domein is waar stad en inwoners gezamenlijk met elkaar aan de slag kunnen gaan met toewerken naar een meer watersensitieve stad. Door hier van start te gaan met het implementeren van lokale bronmaatregelen kan men de bewustwording rondom vergroenen, de noodzaak en de mogelijke meerwaarden ervan, vergroten. Ook kunnen inwoners zo meer eigenaarschap verkrijgen over hun directe leefomgeving en wellicht worden gestimuleerd om op hun private domein ook acties te ondernemen.

In een co-creatieve werksessie met betrokken ambtelijke stakeholders zijn verschillende instrumenten verkend die in dit hoofdstuk verder zijn uitgewerkt. Hierbij betreft het voornamelijk inzichten die gekoppeld zijn aan een modificatie van de reguliere procesgang voor de inrichting van het publiek domein.

De hoofdvraag daarbij luidt: 'Hoe organiseren we het integrale proces?'. Om daar te komen wordt vertrokken vanuit de huidige gang van zaken. Door het in kaart brengen van het huidige procesverloop voor grote stadsprojecten en de reguliere procesgang bij heraanleg van het publieke domein, wordt duidelijk welke aanpassingen nodig zijn voor een geïntegreerd proces met water als (mee)sturend element.

#### Analyse huidige gang van zaken

Bij de huidige aanpak van (her)inrichting publiek domein wordt er onderscheid gemaakt tussen twee verschillende procesgangen:

##### 1. Stadsvernieuwingsproject

Bij een stadsvernieuwingsproject wordt gewerkt met een uitgebreid Programma van Eisen (PvE) en wordt een stevig ruimtelijk planproces ingezet met een Masterplan, eventueel een MER- en RUP-procedure. Hierbij wordt een gebied in de stad structureel aangepakt en is de (her)inrichting van de openbare ruimte een onderdeel van een groter ruimtelijk (transformatie)proces. Water vormt in deze projecten reeds (ad hoc) onderdeel van het planproces en bij urgente plekken met een gekende wateroverlastproblematiek staat het water ook reeds bovenaan de (politieke) agenda. Water is echter nog geen structureel onderdeel van de projectagenda's zoals verkeer dat wel is bijvoorbeeld.

##### 2. Reguliere (her)aanleg publiek domein

Bij herinrichting van een straat gaat een O&U-team aan de slag (Ontwerp en Uitvoering-team met daarin een landschapsonwerper, ingenieur, technisch tekenaar, bouwopzichter) en voert het project uit met ondersteuning van verschillende adviesteams. In deze procesgang heeft water nog geen structurele plaats ingenomen en worden standaard de volgende stappen doorlopen:

0. (Meerjarenplanning)
1. Intake: bepalen aanleiding en budget van heraanleg
2. Opstellen projectdefinitie: programma van eisen en wensen (vanuit de buurt, beleid, etc.) wordt opgesteld en opgaven worden bepaald
3. Conceptfase: in deze fase wordt het programma van eisen en wensen getrechterd en verschillende concepten getest. Bij afronding ligt in principe het (definitief) programma vast
4. Voorontwerp: uittekenen en opmaken voorontwerp
5. Definitief ontwerp
6. Opstellen bestek, bouwaanvraag
7. Realisatie
8. Beheer

## **Gewenste aanpak voor een watersensitief publiek domein**

Voor een 'Waterplan-aanpak' bij herinrichting van publiek domein kunnen in principe dezelfde ontwerpstappen als hiervoor beschreven, worden doorlopen. Wat er dient te worden toegevoegd is een kader dat helpt bij het maken van ontwerpkeuzes en er voor zorgt dat de water-ambities niet sneuvelen in de conceptfase. Er kan een parallel worden getrokken met wijkcirculatieplannen vanuit mobiliteit. Naar analogie zouden 'Wijkwaterplannen' zo ook een kader kunnen vormen.

In een wijkwaterplan moet de wateropgave kwantitatief vastgelegd worden. Zo worden de ambities uit het Waterplan concreet geborgd in het ontwerpproces. Zo zou bij opstellen van de projectdefinitie van een bepaalde straat naast het voorzien van een x-aantal parkeerplaatsen ook een x-aantal kuub waterberging kunnen worden opgenomen. Belangrijker nog is dat in een wijkwaterplan de verdeling van berging over de wijk al is opgenomen, om te vermijden dat de wateropgave telkens wordt doorgeschoven naar toekomstige projecten. Er moet in het wijkwaterplan dus al een (systeem)keuze gemaakt worden hoe het watersysteem verder moet evolueren en waar de zwaartepunten in de hemelwatercascade worden gelegd.

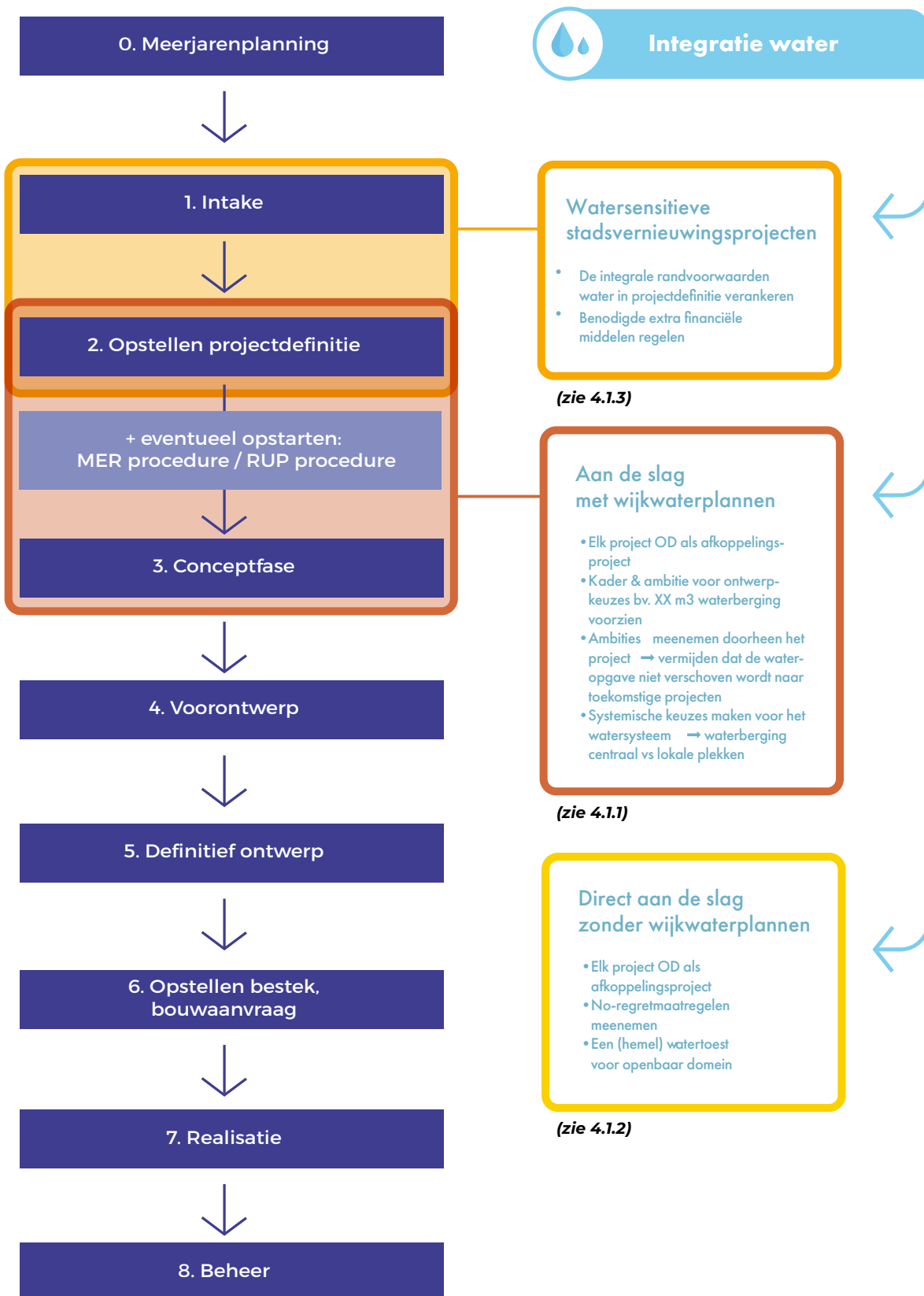
Een wijkwaterplan zal meest waarschijnlijk in samenwerking tussen de stad Antwerpen en Water-link worden opgesteld. De aanpak van de onderzoekscases leert ons dat een nauwe afstemming tussen ontwerp en techniek ofwel 'rekenen en tekenen' noodzakelijk en wenselijk is.

De stad Antwerpen heeft zelf relatief veel 'teken'-capaciteit maar heeft momenteel geen modeleer-capaciteit. Hiervoor zijn drie opties: 1. Opbouwen interne capaciteit bij de Stad; 2. Modelleren met steun van Aquafin/Water-link; 3. Extern inkopen. Het is in elk geval essentieel dat de lokale uitwerking van het Waterplan in wijkwaterplannen voldoende integraal gebeurt en ontwerpers en hydrologen hier nauw voor samenwerken. Een adequate rolverdeling tussen de betrokken instanties moet hierbij worden uitgewerkt.

Er dient ook te worden nagedacht over hoe om te gaan met openbare ruimteprojecten als er (nog) geen wijkwaterplan bestaat. In dat geval moeten er wel al watersensitieve maatregelen opgenomen kunnen worden. Naar analogie met private (her)ontwikkelingen zou een hemelwatertoets voor openbaar domein kunnen worden opgesteld. Dit kan worden geconcretiseerd met een set van 'no-regret' watersensitieve maatregelen voor elk openbaar domein project, indien er geen wijkwaterplan beschikbaar is. Daarbij kan alvast worden opgemerkt dat voor een watersensitieve (her)inrichting van het publiek domein, elk project ook een afkoppelingsproject (van het privaat domein) zou moeten zijn. Hemelwater moet immers van het riool worden losgehaald en naar het watersensitief ingericht publiek domein worden gevoerd.

Hoe de hiervoor beschreven ambities er in processtappen kunnen uitzien, wordt getoond in het processchema op de volgende pagina.

## Generiek processchema projecten\*:



\*Afhankelijk van verschillende parameters kan dit proces beperkt wijzigen (bv. bij een wedstrijdontwerp, private ontwikkelingen, meerdere opdrachtgevers, ...)



## 4.1.1 Het wijkwaterplan

Voor de integratie van water in de reguliere aanpak van de (her)aanleg van openbare ruimte wordt voorgesteld om naar analogie van een circulatieplan voor mobiliteit ook een wijkwaterplan op te stellen om een watersensitieve aanpak te verankeren.

Het wijkwaterplan bepaalt voor elk (bouw)project de minimale wateropgave die dient te worden geacommodeerd. Bij (voorlopige) afwezigheid van een wijkwaterplan geven we een aantal concrete stappen die ook 'per direct' kunnen worden genomen.

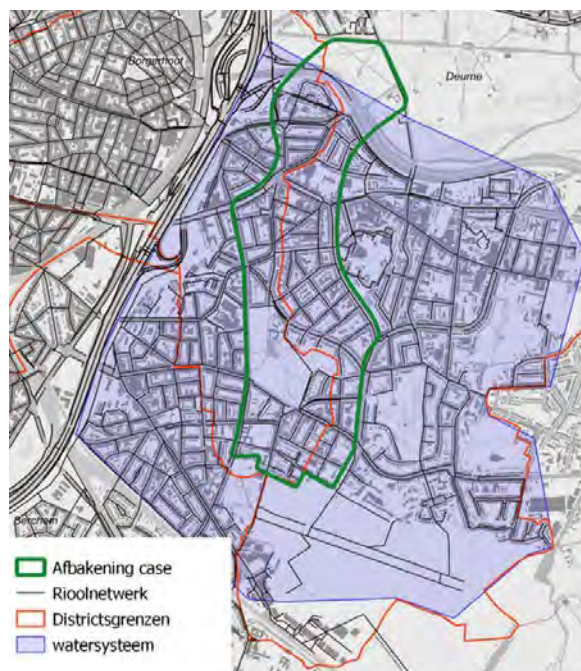
Voor de realisatie van de visie die naar voren wordt geschoven in het Waterplan is het noodzakelijk het waterplan te operationaliseren. Hiervoor zijn twee zaken nodig: 1. De visie moet worden doorvertaald tot op concreet niveau; 2. Er dient een beleidsmatig kader te komen voor openbaar domein projecten zodat de ambities uit het Waterplan niet sneuvelen in de trechtering van projectdefinitie naar conceptontwerp.

Om beide zaken vast te leggen en te verankeren moet het stadsbrede Waterplan verder uitgewerkt worden in zogenaamde 'wijkwaterplannen'. Een wijkwaterplan beschrijft de integrale ruimtelijk-hydrologische visie op de openbare ruimte en private ruimte voor een duidelijk afgebakend gebied. Het is de lokale doorvertaling en verdere uitwerking van het Waterplan op wijkniveau. De onderzoekscase Hemelwatercascade Deurne/Borgerhout leert ons op welke manier een wijkwaterplan opgesteld zou kunnen worden. Essentieel hierbij is dat de wijkwaterplannen correct afgebakend worden, waarbij geografie, hydrologie en ruimtelijke structuren met elkaar worden afgestemd. Eveneens van belang is dat de wateropgave op een correcte manier toegewezen worden aan verschillende wijkwaterplannen.

### Relateren onderliggend watersysteem aan de ruimtelijke structuur

Een van de inzichten uit de onderzoekscase Hemelwatercascade Deurne/Borgerhout is dat het onderliggende watersysteem op een correcte manier aan de ruimtelijke structuur van het openbaar domein gerelateerd moet worden.

De onderstaande afbeelding van de onderzoekscase laat het verschil zien tussen de topografische afbakening versus het onderliggende hydrologische (riool)systeem. Heel de zone ten zuiden van het Rivierenhof (Deurne Zuid en Borgerhout extra muros) watert af naar de RWZI Deurne en vormt een gezamenlijk (sub)catchment. Het is op niveau van een (sub) catchment dat de wateropgave opgelost moet worden. In het voorbeeld van de case Hemelwatercascade stond het meeste water op straat binnen de projectgrenzen van de case. De wateropgave -het volume water op straat dat bij een piekbui bijkomend gebufferd en vervolgens geïnfiltreerd of vertraagd afgevoerd moet worden- werd vervolgens volledig opgelost binnen de projectzone van de case.

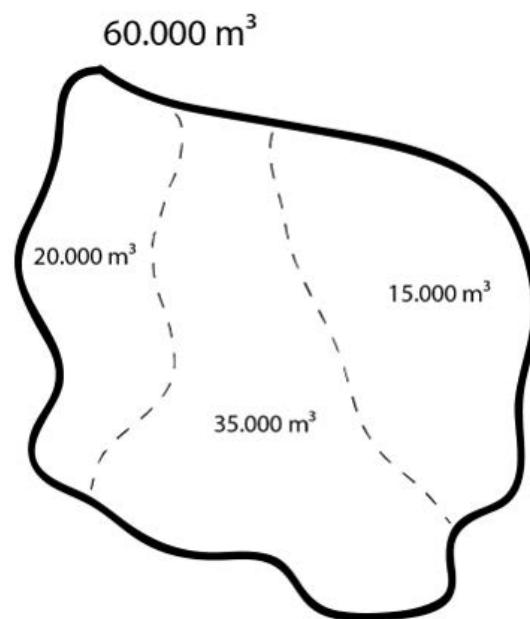


Afbakening case hemelwatercascade in relatie tot onderliggend watersysteem

Daarmee was de projectgrens van het studiegebied eigenlijk te krap gedefinieerd ten opzichte van het hydrologische (riool)stelsel en hebben we binnen de onderzoekscase in feite een 'te grote opgave' opgelost binnen de ruimtelijk gedefinieerde projectgrenzen.

Voor het opstellen van een wijkwaterplan moet er dus eerst en vooral een goede afbakening komen van wijkwaterplanzones en de allocatie van de wateropgave naar de verschillende wijkwaterplanzones. Dit principe is weergegeven in een conceptuele weergave van een (sub) catchment met onderverdeling in verschillende wijkwaterplanzones (zie afbeelding hiernaast). De wateropgave wordt bepaald op (sub) catchment-niveau en moet vervolgens verdeeld worden over verschillende wijkwaterplanzones. De allocatie van de wateropgave naar de verschillende wijkwaterplanzones kan op verschillende manieren plaatsvinden (bijvoorbeeld in functie van aanwezige verharding, in functie van potentieel openbare ruimte voor transport- en bergingsmaatregelen en aanwezige typologieën, etc.) en moet verder onderzocht worden in een vervolgfase van het Waterplan.

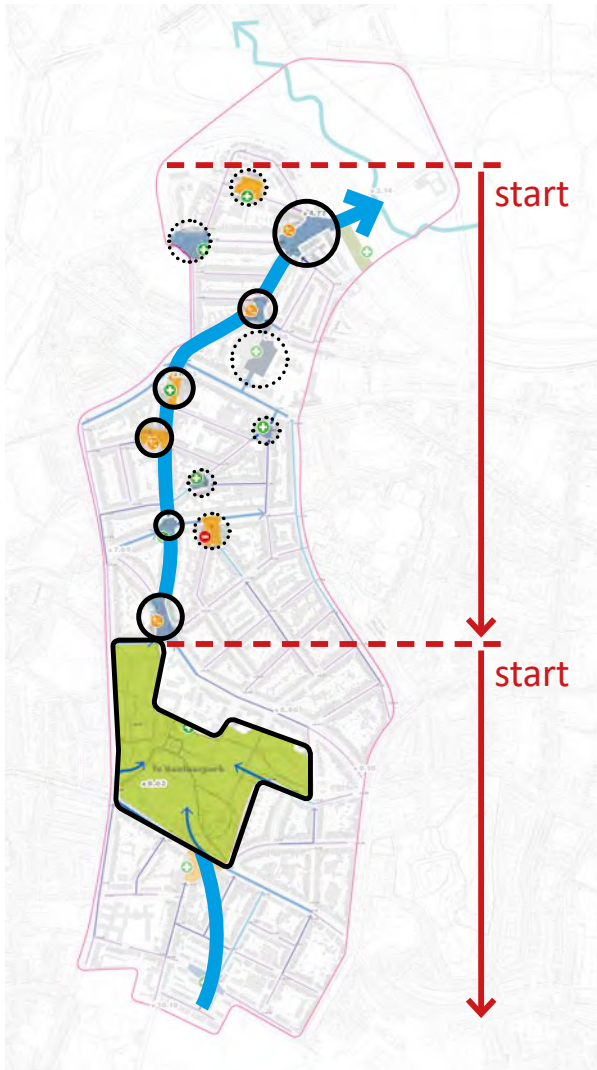
De afbeelding met de afbakening van de onderzoekscase (op de vorige pagina) toont overigens nog een mogelijke bijkomende complicatie: de stedelijke waterhuishouding houdt geen rekening met administratieve grenzen. In het geval van de onderzoekscase Hemelwatercascade overschrijdt de projectzone de districtsgrenzen. In de grenszones tussen districten zal dit in de wijkwaterplannen ook gebeuren. Voor de realisatie van een wijkwaterplan en bijhorende implementatie op het terrein zal er dus een zeer goede afstemming tussen de openbaar domein projecten van de verschillende districten moeten plaatsvinden.



*Conceptuele weergave van een stroomgebied/(sub) catchment en de allocatie van de wateropgave naar verschillende wijkwaterplan-zones*

### **Methodiek fasering publiek domein**

Enmaal de afbakening en wateropgave voor een bepaalde zone duidelijk is kan hiervoor een wijkwaterplan opgesteld worden aan de hand van het stroomdiagram hemelwatercascade zoals dat is getoond in het vorige hoofdstuk. In het wijkwaterplan moet ook nagedacht worden over een (strategische) fasering van ingrepen in de openbare ruimte. Eerst wordt best de 'backbone' (voornaamste transportassen en bufferbekkens) aangelegd, waarop vervolgens andere delen van de hemelwatercascade kunnen aantakken. Er moet steeds van stroomafwaarts, vertrekkende vanuit een lozingspunt naar oppervlaktewater of een grote berging, naar stroomopwaarts gewerkt worden. Hoe dit er uit kan zien is in de onderzoekscase Hemelwatercascade uitgewerkt. Tot slot moet er steeds nagegaan worden dat de tussentijdse situatie, waarbij nog niet het volledige wijkwaterplan is uitgevoerd, geen bijkomende wateroverlast veroorzaakt door ongewenste geleiding van hemelwater.



Prioritering zoals voorgesteld in de case Hemelwatercascade Deurne / Borgerhout

## Publiek vs. privé

Een belangrijke keuze in een wijkwaterplan is in hoeverre de wateropgave op privé of publiek terrein opgelost wordt. Dit moet in het wijkwaterplan vastgelegd worden. Anders zal, in realiteit, bij de aanvang van een concreet openbaar domein project, alles opgelost (moeten) worden in het publiek domein. Het vastleggen van concrete ambities voor het private terrein betekent anderzijds wel dat deze op een planbare termijn gerealiseerd moeten worden, anders werkt het ontworpen watersysteem niet naar behoren en worden de doelstellingen niet gehaald.

## Prioritering

Er zijn structurelementen waar het opstellen van een wijkwaterplan meer prioriteit heeft. Dat betreft met name de structuren die een grote hemelwatercascade hebben en hemelwater over grotere afstanden transporteren: de Beekdalen, de Ringzone en ook de Parkenwig. In Radicaal Lokale zones wordt water per definitie zeer lokaal vastgehouden en is er weinig of geen transport van hemelwater. Een wijkwaterplan is daar minder dringend, zolang de wateropgave voor verschillende projectzones wel duidelijk gedefinieerd en geagendeerd is.

## 4.1.2 Direct aan de slag

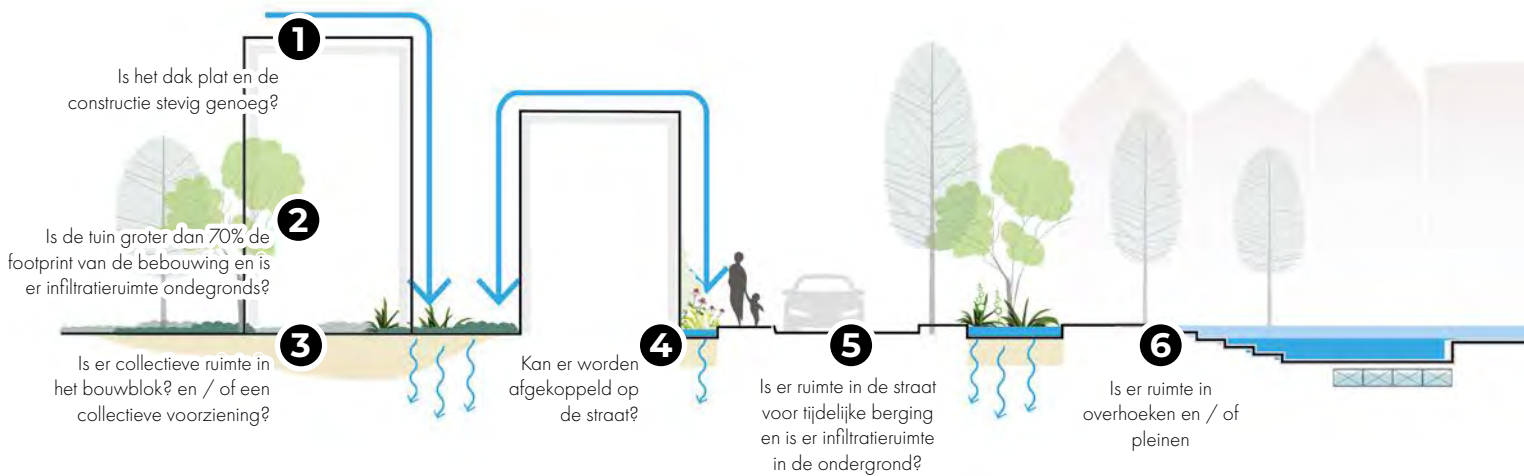
Zo lang er nog geen wijkwaterplannen zijn opgesteld moet er ook goed worden nagedacht hoe om te gaan met hemelwater in publiek domein projecten. Voorlopig zullen deze wijkwaterplannen nog niet beschikbaar zijn terwijl er wel heraanleg van openbare ruimte plaats vindt. Vanuit het Waterplan is het daarom wenselijk om een minimale lat op te stellen voor nieuwe projecten en een aantal korte termijn 'no regret' maatregelen te behandelen. Uit gesprekken en workshops zijn de volgende aandachtspunten opgehaald.

## Inzet bestaande parken en vijvers

Inzetten op bestaande parken en vijvers voor waterbuffering. Veel vijvers in de stad Antwerpen hebben te kampen met een dalende grondwatertafel vanwege permanente bemalingen rondom de vijvers. Op sommige plekken is de stad al bezig om omliggende stedelijke gebieden op de vijvers af te koppelen. Het meest sprekende voorbeeld is de Stadsparkvijver waar reeds hemelwater van (enkele) omliggende straten wordt gebufferd.

Er is veel potentieel om bijkomende waterbuffering te realiseren in bestaande vijvers en parken door omliggende stadsdelen hierop af te koppelen. Dit kan ook bijdragen aan het vergroten van het waterbewustzijn onder de inwoners van Antwerpen.





schematische weergave van een generieke hemelwatercascade die altijd ('no regret') kan worden toegepast

### Integreren hemelwater bij heraanleg straten

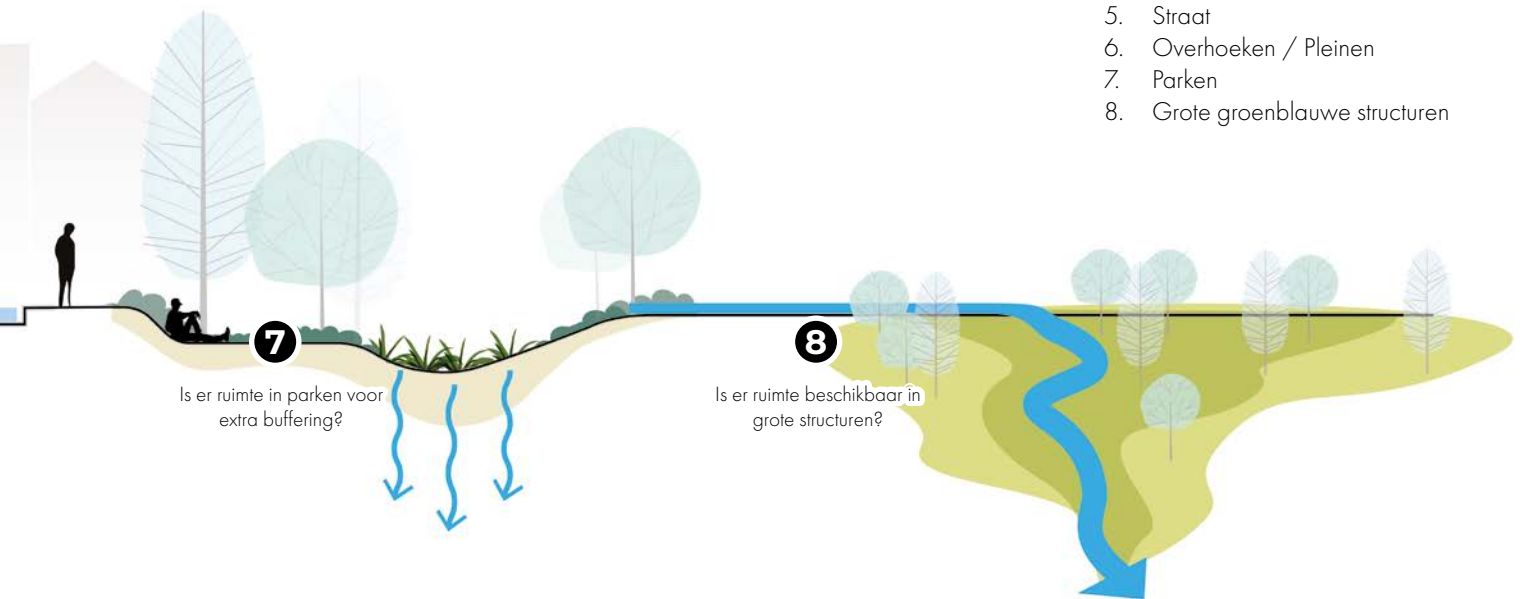
De stadsdelen die in het Waterplan worden aangemerkt als Radicaal Lokaal kunnen op zeer concreet schaalniveau worden aangepakt. Het betreft hier doorgaans dichtbevolkt stedelijk gebied met een groot tekort aan groen en verouderde riolering waar in de toekomst veel wateroverlast verwacht wordt. Bij de vervanging van de riolering, kan meteen een watersensitieve straatinrichting worden gecombineerd. Van belang is hierbij dat er geen 'dubbel werk' wordt aangelegd. Als de straat watersensitief wordt ingericht, kan het volstaan om de wateropgave lokaal te accommoderen binnen de straatinrichting. Een RWA is dan niet meer nodig, hoogstens een oppervlakkige (verholen) goot die meegenomen wordt in de straatinrichting en die een noodafwatering verzorgt op nabijgelegen watersensitief publiek domein zoals een regentuin of een waterplein. Hierbij is het wel van belang dat een heraanleg van de straat wordt gecombineerd met de afkoppeling van zo veel mogelijk aangelegde (private) daken.

### De minimale lat

Op basis van het doorlopen proces kunnen we kortweg stellen dat het in elk geval altijd wenselijk is om minimaal de volgende zaken mee te nemen bij nieuwe planvorming:

- Realisatie van een minimale initiële buffering van 10mm hemelwater binnen iedere herinrichting en/ of bouwplan. Dit is conform het Hemelwaterplan, waarin deze initiële buffering als zeer wenselijk vanuit de overstortproblematiek en verbetering van de waterkwaliteit wordt gedefinieerd.
- Afkoppelen van zo veel mogelijk (private) dakoppervlakken naar oppervlakkige verholen goten of indien dat niet mogelijk is, naar een RWA-leiding.
- Aanscherpen bouwcode: Bijvoorbeeld: Opstallen/ huizen met een tuin die 70% of meer dan het bebouwd oppervlak van het vastgoed beslaat, dienen de hemelwateropgave te accommoderen op eigen terrein. Ofwel deze mogen geen hemelwater meer lozen op het publiek domein

1. Dak / Gebouw
2. Private tuin
3. Collectieve tuin
4. Afkoppelen
5. Straat
6. Overhoeken / Pleinen
7. Parken
8. Grote groenblauwe structuren



## Een stroomdiagram voor directe toepassing

Tot slot hebben we gemeend een generiek stroomdiagram op te stellen waarin we de hemelwatercascade hebben vereenvoudigd voor een directe toepassing. Daarbij worden voor elke stap in de cascade geschikte watersensitieve bouwstenen worden aangereikt met een globale kostenindicatie voor de benodigde investering; een indicatie of het beheer intensief, regulier of minimaal is; en welke meerwaarden met de bouwsteen worden bereikt. Met dit stroomdiagram in de hand kunnen gesprekken eenvoudiger worden gevoerd (zie bovenstaande schematische doorsnede en de illustratieve tabel op de volgende pagina).

	Privaat domein	Bouwstenen	Relatief buffervolume	Investerings*	Beheer	Meerwaarden
1	1 Is het dak plat en de constructie stevig genoeg? NEE → JA	Blauw dak	■■■■	-	Minimaal	-
		Groen dak	■■■■	€1.000,- tot €2.000,- per m <sup>2</sup>	Regulier	Koeling, biodiversiteit en verblijfskwaliteit
		Naturodak	■■■■	€1.000,- tot €2.000,- per m <sup>2</sup>	Minimaal	Koeling, hoge biodiversiteit en verblijfskwaliteit
		Foliederdak	■■■■	€1.000,- tot €2.000,- per m <sup>2</sup>	Regulier	Koeling, hoge biodiversiteit en verblijfskwaliteit
2	2 Is de tuin groter dan 70% de footprint van de bebouwing en is er infiltratieruimte ondergronds? NEE → JA	Ontharden	■■■■	€200,- per m <sup>2</sup>	Minimaal	Droogte
		Regentuin	■■■■	€200,- tot €300,- per m <sup>2</sup>	Eerste jaar intensief, dan regulier	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding en stressreductie
		Alkoppelen gebouw	■■■■	-	-	-
3	3 Is er collectieve ruimte in het bouwblok? en / of een collectieve voorziening? NEE → JA	Ontharden	■■■■	€200,- per m <sup>2</sup>	Minimaal	Droogte, biodiversiteit
		Regentuin	■■■■	€200,- tot €300,- per m <sup>2</sup>	Eerste jaar intensief, dan regulier	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding en stressreductie, verblijfskwaliteit
		Voedseluin	■■■■	€200,- tot €300,- per m <sup>2</sup>	Intensief	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding en stressreductie, sociaal & community
		Alkoppelen gebouwen	■■■■	-	-	-
		Technische buffer	■■■■	€300,- per m <sup>2</sup>	Variabel, veelal onbekend	Droogte
4	4 Kan er worden afgekoppeld op de straat? NEE → JA	Regenput	■■■■	€500,- tot €1.000,- per m <sup>2</sup>	Regulier	Hergebruik schaarse bron
		RWA	■■■■	€1.000,- per strekkende meter	Minimaal	-
		Gemengd riool	■■■■	-	-	-
<b>Publiek domein</b>						
5	5 Is er ruimte in de straat voor zijdelingse berging en is er infiltratieruimte in de ondergrond? NEE → JA	Doorlatende verharding	■■■■	€80,- per m <sup>2</sup>	Regulier +	Droogte
		Ontharden	■■■■	200,- per m <sup>2</sup>	Minimaal	Droogte, biodiversiteit
		Bioswale	■■■■	€150,- tot €300,- per m <sup>2</sup>	Eerste jaar intensief, dan regulier	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding
		Geveluin	■■■■	€100,- tot €150,- per m <sup>2</sup>	Eerste jaar intensief, dan regulier	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding
		Wadi	■■■■	€150,- per m <sup>2</sup>	Regulier	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding
6	6 Is er ruimte in overhoeken en / of plannen? NEE → JA	Doorlatende verharding	■■■■	€80,- per m <sup>2</sup>	Regulier +	Droogte
		Ontharden	■■■■	200,- per m <sup>2</sup>	Minimaal	Droogte, biodiversiteit
		Regentuin	■■■■	€200,- tot €300,- per m <sup>2</sup>	Eerste jaar intensief, dan regulier	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding en stressreductie, verblijfskwaliteit
		Waterplein	■■■■	€300,- tot €1.000,- per m <sup>2</sup>	Intensief	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding en stressreductie, sociaal & community, beweging
7	7 Is er ruimte in parken voor extra buffering? NEE → JA	Retentievijver	■■■■	€150,- per m <sup>2</sup>	Minimaal	Droogte, biodiversiteit
		Wadi	■■■■	€150,- per m <sup>2</sup>	Regulier	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding
		Regentuin	■■■■	€200,- tot €300,- per m <sup>2</sup>	Eerste jaar intensief, dan regulier	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding en stressreductie
		Waterplein	■■■■	€300,- tot €1.000,- per m <sup>2</sup>	Intensief	Droogte, koeling, biodiversiteit, bewaarding en stressreductie, sociaal & community, beweging
8	8 Is er ruimte beschikbaar in grote structuren? NEE → JA	Reactiveren latente structuren				
		en / of is er nood aan versterking van groentebouwen structuren? NEE → JA		Stadsvernieuwingproject		
	Naar Schelde					

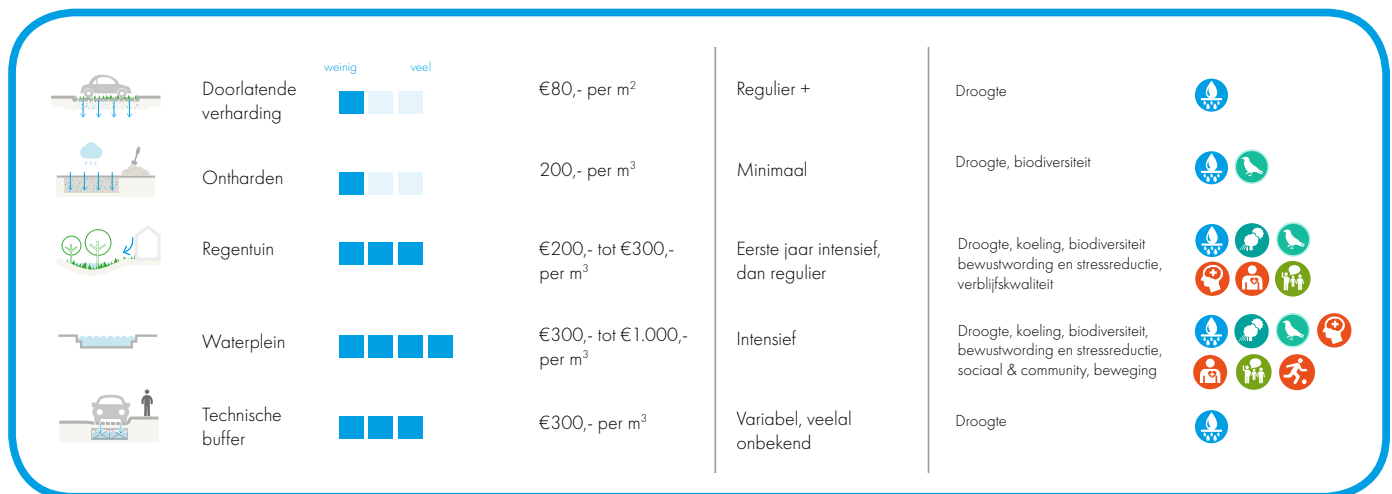
  

TRANSPORT	Hoogteverschil ≥ 2%	2% / ≥ 0.1%	≥ 0.1% ≤ 200m afstand	≥ 0.1% ≥ 200m afstand
	Oppervlakkig op straat	Verholten goot	Verholten goot	RWA

\*De gebruikte kengetallen voor de benodigde investeringen zijn gebaseerd op een middeling van verschillende bronnen en ervaringscijfers van Witteveen+Bos/De Urbanisten/Clemente Rotterdam/Arccadis. De gekozen getallen geven slechts een indicatie weer en dienen nader te worden onderzocht met behoeve van concrete projecten en/of wijkevaluaties.





*Uitwerking en zoom van de generieke cascade waarin voor de mogelijk te kiezen bouwstenen wordt aangegeven wat het relatieve buffervolume is, een indicatie wordt gegeven van de nodige investeringskosten, de mate van beheer en de meerwaarden die de ingreep kan opleveren. De uitgebreide versie is te vinden in deelrapportage D van de complete bundel van het Waterplan*

### 4.1.3 Watersensitieve Stadsvernieuwingsprojecten

Aan de hand van de resultaten opgedaan uit verschillende ambtelijke gesprekken en co-creatie sessies zijn er een aantal projecten op kaart gezet waar volgens het Waterplan extra aandacht aan mag worden besteed. De meeste van de opgetekende projecten komen voort uit trajecten die reeds lopen of in opmaak zijn. Een aantal voorstellen zijn in workshops ingebracht, komen vanuit andere beleidsdocumenten of zijn ingebracht door de ambtelijke projectgroep van het Waterplan. Deze kaart met watersensitieve stadsvernieuwingsprojecten is reeds eerder opgesteld in de visiefase en vervolgens nogmaals kritisch bekeken en aangescherpt door de projectgroep.

Veel van de voorgestelde projectingrepen hebben betrekking op het maken van meer wateroppervlak en het maken van nieuwe en/of herstellen van historische waterverbindingen. Voor gebieden waar nieuwe ontwikkelingen gaan plaatsvinden, wordt een hogere ambitie gevraagd waarbij de wateropgave wordt geïntegreerd.

Op een aantal plekken in de stad zijn er op te heffen barrières aanwezig die vandaag de dag waterproblematiek veroorzaken. Binnen de groslijst aan opgetekende projecten kunnen prioritaire projecten worden aangemerkt.

Een aantal projecten kunnen vanuit het Waterplan als prioritair worden aangemerkt. Dat is het geval als het project:

1. Een belangrijke rol kan vervullen in het oplossen van een urgent waterprobleem
2. Onderdeel is van een lopend proces, waar het 'momentum' niet mag worden gemist om de wateropgave er in onder te brengen
3. Het waterbewustzijn een flinke boost kan geven

We beschrijven de als prioritair benoemde projecten kort en geven deze aan op de overzichtskaart op pagina 101.

## Over de Ring

(nr. 10, 13, 20, 21, 24, 25, 26)

Het 'Overdering'-project betreft een majeure opgave voor de stad Antwerpen. Vanwege de grote omvang en complexiteit dreigt het aspect water uit beeld te verdwijnen. Het is nu ook hét uitgelezen moment om substantiële ingrepen te kunnen voorstellen in het watersysteem rondom de Ring. Er zijn een meerdere watergerelateerde projecten die zich binnen de Ringzone bevinden, waar er een baat kan zijn bij een overkoepelende visie over de omgang met water. De projecten bevinden zich met name in de groenzones grenzend aan de Ring. De projecten verschillen sterk van elkaar. Om de samenhang en importantie te agenderen en uit te werken is inmiddels een 'Water en Energie-studie' gestart die hierin voorziet.

## Beleefbare historische structuren

(nr.15 en 19)

Veel van de watergeschiedenis van Antwerpen is nauwelijks ervaarbaar en dat uit zich het meest nadrukkelijk in de Ruien die onder de historische binnenstad verscholen liggen. Bovendien heeft deze ondergrondse waterstructuur een grote onderbenutte capaciteit. Bij de heraanleg van de Wapper moet het water opnieuw een zichtbare en leesbare plek krijgen in de publieke ruimte en zo mogelijk worden opgeschaald met een perspectief op de gehele Ruienstructuur. Een ander prioritair project is de droogliggende vijver van het Stadspark. Voor het voeden van deze vijver zijn meerder opties ontwikkeld en onderzocht (Arcadis-studie). Het is van belang dat de vijver niet los wordt gezien van de betekenis van het gehele stadspark en dat het terugbrengen van het water gepaard gaat met een afgewogen herontwerp voor het grote geheel. Door in deze projecten ook stevig in te zetten op het waterverhaal kan er met hulp van prominente plekken in de stad het waterbewustzijn worden vergroot.

## Beleefbare bekenlandschappen

(nr. 7 en 27)

Nu is hét moment om een overkoepelende visie te maken voor de beekstructuren van Ekeren en de Hollebeek. Er lopen reeds verschillende projecten maar deze zijn nu nog gefragmenteerd en te weinig op elkaar afgestemd. Een belangrijk aspect dat men zeker in de visie dient op te nemen is het herstellen en openleggen van delen van de beken die vandaag de dag zijn ingebuisd. Dit heeft meerwaarde op zowel ecologisch en recreatief vlak en kan er ook voor zorgen dat er tevens meer waterbuffer in de waterloop beschikbaar komt.

## Demonstratieve hemelwatercascades

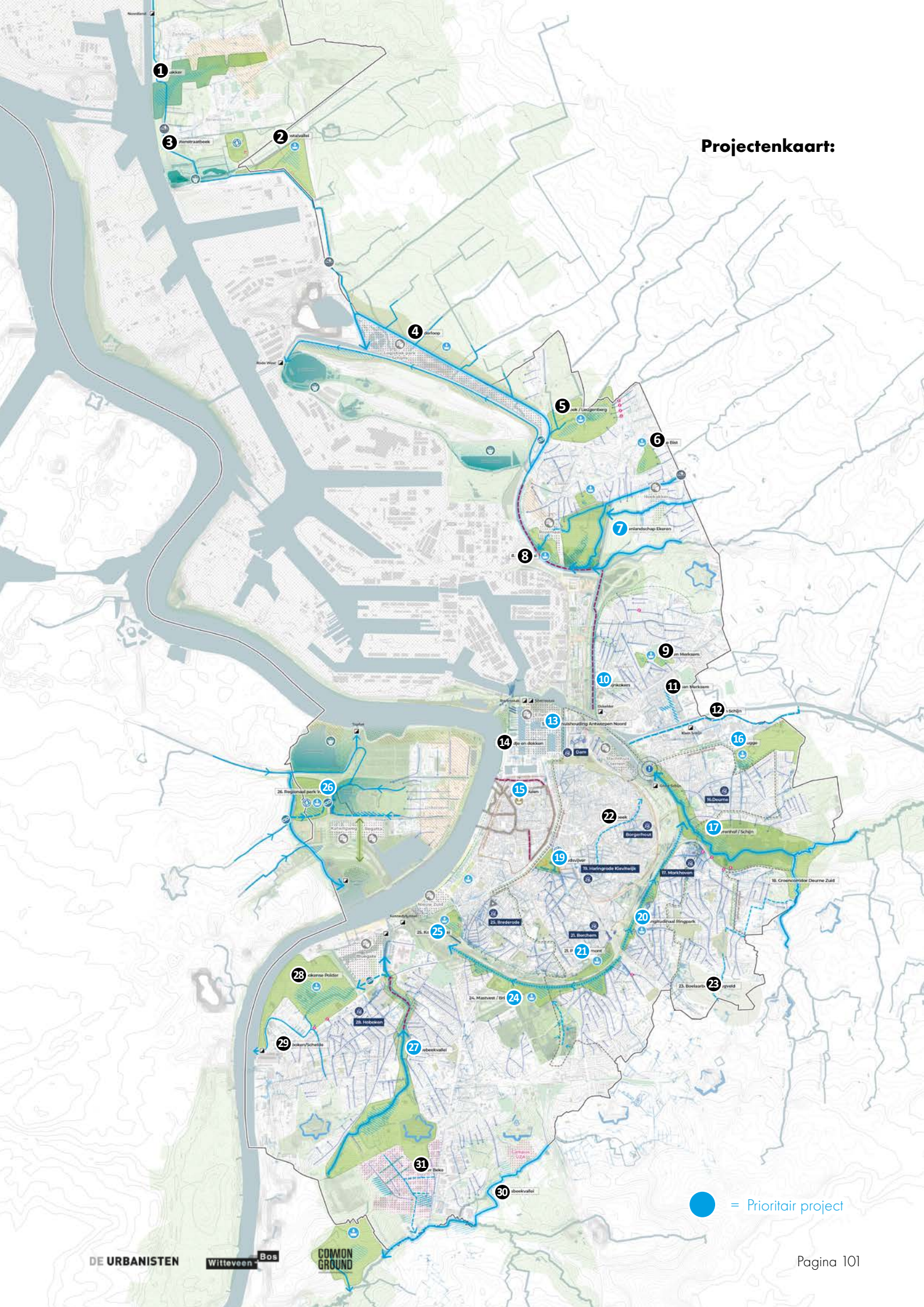
(nr. 16 en 17)

In het district Deurne en Borgerhout ligt aan weerszijden van het Rivierenhof de kans om een voorbeeldige hemelwatercascade uit te werken. Aan beide zijden is sprake van een urgente waterproblematiek die middels een gestructureerde reeks ingrepen in de openbare ruimte grotendeels kan worden geacommodeerd, waarbij er meteen een kwalitatisslag in het publiek domein kan worden behaald. Ook kunnen dit voorbeeldprojecten zijn die vooruitlopend op wijkwaterplannen inzicht geven in de verfijning van benodigde processtappen.

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Molenakker                        | 17. Rivierenhof / Schijn + Morkhoven |
| 2. Opstalvallei (Oost)               | 18. Groenkorridor Deurne Zuid        |
| 3. Zoutenstratenbeek                 | 19. Stadsvijver                      |
| 4. Polderloop                        | 20. Longitudinaal Ringpark           |
| 5. Puihoek / Leugenberg              | 21. Park Brialmont + Berchem         |
| 6. Hof de Bist                       | 22. Vuilbeek                         |
| 7. Bekenlandschap Ekeren             | 23. Boelaerbeek                      |
| 8. Rozemaai                          | 24. Mastvest / Brilschans            |
| 9. Parken Merksem                    | 25. Konijnenwei + Brederode          |
| 10. Schijnkokers                     | 26. Regionaal park West              |
| 11. Dokken Merksem                   | 27. Hollebeekvallei                  |
| 12. Klein Schijn                     | 28. Hobokense Polder                 |
| 13. Waterhuishouding Antwerpen Noord | 29. Hoboken / Schelde                |
| 14. Eilandje en dokken               | 30. Struisbeekvallei                 |
| 15. De Ruien                         | 31. Ter Beke                         |
| 16. Ertbrugge + Deurne               |                                      |



# Projectenkaart:



● = Prioritair project



## 4.2 Instrumenten voor privaat domein

### 4.2.1 Het potentieel van het privaat domein

Wanneer nieuwe maatschappelijke uitdagingen zich aandienen, kijken we doorgaans naar de overheid. Toch hoeft het niet vanzelfsprekend te zijn dat zij steeds het voortouw nemen, zowel bij de vorming van het beleid als bij de uitvoering ervan. Niet in het minst omdat het probleemoplossend vermogen van overheden ook beperkt is.

Met betrekking tot de uitdagingen omtrent water behoort een groot deel van de oplossingsruimte toe aan private eigenaars. Meer dan de helft van het Antwerps grondgebied is privaat domein (haven niet inbegrepen). Vooral met betrekking tot bronmaatregelen ligt er daar een groot potentieel; denk maar aan groendaken, regentuinen, etc. Op die manier kunnen ze hand in hand gaan met inspanningen op het publieke domein. En op sommige plaatsen deze zelfs stevig ontlasten.

Een voordeel van maatregelen op privaat domein is dat ze private actoren directer betrekken bij het water in de stad. Dit komt de kennis rond de rol en potenties van water in de stad ten goede. Maar draagt ook bij aan bewustwording rond wateroverlast en waterschaarste in het algemeen. En er zijn ook niet water gerelateerde kansen zoals een grotere sociale cohesie door nauwere samenwerking tussen burens. Om deze redenen is het relevant om ook naar andere maatschappelijke actoren dan de overheid te kijken.

In een co-creatieve werksessie met betrokken ambtelijke stakeholders is aan de hand van vier instrumenten doorgesproken over het potentieel van het private domein. Het betreft de volgende vier categorieën:

- Communicatie en informatie: Zoals sensibiliseringscampagne, infosessies Ecohuis, opleiding voor (tuin)architecten
- Financieel: Zoals subsidie, premie, schrappen belastingen, beheersovereenkomsten
- Juridisch: Zoals de bouwcode en vereenvoudigen vergunning
- Organisatorisch: Zoals het aanduiden van waterwijken, erkenning voor waterarchitecten

Op basis van deze vier categorieën instrumenten zijn voor en nadelen verder verkend.

### 4.2.2 Uitdagingen en kansen voor maatregelen op privaat domein

Na de overheden, zijn het vaak de grote bedrijven die delen in de verantwoordelijkheid voor het implementeren van oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen. Ook in de workshops over het Waterplan stelden we vast dat actoren vooral mogelijkheden zien bij de grote(re) private spelers: grote bedrijven, huisvestingsmaatschappijen, scholenkoepels. Behalve hun omvang, kenmerken ze zich door een duidelijke afbakening en aanspreekbaarheid.

Wanneer we daarnaast de pijlen richten op de veelheid van kleine bedrijven of burgers, rijzen er al snel vragen over de te verwachten effectiviteit. Deze twijfel is terug te brengen tot twee onzekerheden met betrekking tot deze doelgroepen:

1. De onzekerheid omtrent hun bewustzijn van de problematiek en het daaruit volgende engagement om daadwerkelijk een langdurige verantwoordelijkheid op te nemen.
2. De onzekerheid over de aanspreekbaarheid van deze doelgroepen omwille van de grotere omvang en diversiteit.

Om de onzekerheden omtrent de inzetbaarheid van burgers en kleine bedrijven voor het Waterplan te overstijgen zien we een belangrijke initiërende rol voor de overheid. Deze betreft enerzijds het voeren van communicatie die het bewustzijn rond de problematiek en de eigen mogelijkheden en verantwoordelijkheden vergroot. Anderzijds gaat het over het uitwerken van gewenste handelingsperspectieven en bijhorende instrumenten voor deze private doelgroepen. In deelrapportage D van de complete bundel van het Waterplan zijn hiertoe een aantal projectfiches met concrete gerealiseerde voorbeelden in andere steden opgevoerd die hiervoor als inspiratie kunnen dienen.

Uit verdere gesprekken met actoren vanuit de Stad en actoren als Aquafin en VMM, is er een verdere aanzet voor een instrumentarium uitgewerkt, dat ingezet kan worden voor het activeren van het private domein.

### 4.2.3 Strategieën voor het activeren van het privaat domein

In het activeren van het privaat domein is een belangrijke rol weggelegd voor de stedelijke administratie, namelijk het bieden van handelingsperspectieven en bijbehorend instrumentarium.

Dit instrumentarium kan vorm krijgen langs vier strategieën: verplichten, aantrekkelijk maken, comfort verhogen en overnemen. We werken deze verder uit:

#### Verplichten

De eerste strategie, het verplichten, is de meest dwingende van de vier strategieën. Hierdoor lijkt deze de meeste effectieve. Toch moeten we er rekening mee houden dat de effectiviteit van deze strategie sterk afhankelijk is van de handhaving. En dit zowel voor de implementatie van de maatregelen als het gebruik ervan. Vooral met betrekking tot het juist gebruik is het belangrijk dat private eigenaars overtuigd zijn van de noodzaak van deze maatregelen. Een strategie van verplichten werkt dan ook het best in combinatie met doorgedreven bewustwording.

##### Bestaande instrumenten

- Hemelwaterverordening – Vlaamse overheid
- Bouwcode – Stad Antwerpen
  - groendaken en/of hemelwaterput
  - maximaal toegestane verharding van tuinen

##### Ideeën voor instrumenten vanuit de workshop

- Bouwcode: verplichten van hemelwateropvang in tuin vanaf een bepaalde terreinoppervlakte
- Verordening die afkoppeling bij heraanleg van de straat verplicht
- Conformiteitsattest bij verkoop

- ✓ Mits handhaving zeer effectief
- ✓ Is zeer duidelijk
- ✓ Mogelijkheid om de differentiëren op basis van effectiviteit bijvoorbeeld tuinen/daken met een minimum oppervlakte van x m<sup>2</sup>

- ✗ Geen rechtstreekse bewustwording
- ✗ Vereist handhaving
- ✗ Trage implementatie
- ✗ Vaak op een beperkt aantal situaties van toepassing bijv. enkel voor nieuwbouw

#### Aantrekkelijk maken

Zoals de titel aangeeft, gaat het in deze strategie om het onweerstaanbaar maken van de maatregelen voor private eigenaars. Dit is natuurlijk verschillend voor verschillende eigenaren. Voor de ene zal een financiële tegemoetkoming de maatregelen aantrekkelijk maken en iemand anders zal overtuigd worden door de verhoogde belevingswaarde van hun tuin. We vinden hieronder dus zowel financiële als communicatieve instrumenten terug.

##### Bestaande instrumenten

- Pilootproject klimaatrobuuste daken
- Premie groendaken en waterput

##### Ideeën voor instrumenten vanuit de workshop

- Nieuwe pilootprojecten rond bouwstenen voor privaat domein
- Monitoring hemelwaterafvoer
- Water Prestatie Certificaat
- Premies
- Subsidies
- Groepsaankopen
- Goedkope leningen
- Korting op waterfactuur
- Informatiepakketten via diverse kanalen
- Onthardingscampagne

- ✓ Versterkt bestaande energie bij private actoren
- ✓ Vertrekt vanuit de inhoud van de maatregelen
- ✓ Zet sterk in op bewustwording

- ✗ Vereist al een mate van overtuiging bij private actoren
- ✗ Mogelijkheden tot bewaken van kwaliteit zijn beperkt

Voordelen en nadelen van de vier strategieën vanuit implementatie Waterplan

## Strategieën voor het activeren van het privaat domein (vervolg)

### Comfort verhogen

Naast het verplichten of het aantrekkelijk maken van maatregelen, zijn er ook heel wat praktische drempels die private eigenaars ervan kunnen weerhouden om over te gaan tot het implementeren van maatregelen. Onder deze strategie vallen de instrumenten die inzetten op het ontzorgen van private eigenaars.

#### Bestaande instrumenten

- Adviseur voor duurzaam verbouwen via Ecohuis
- Hemelwateradvies voor particulieren via Aquafin (in opstart)

#### Ideeën voor instrumenten vanuit de workshop

- Workshops voor groenonderhoud
- Opstarten beheersorganisatie tussen bewoners
- One-stop-shop voor renovatie-advies incl. maatregelen m.b.t. water
- Coachen van tuincentra m.b.t. het aanbieden van geschikte planten
- Lijst van aannemers voor watertuinen, groendaken, waterdaken
- Kwaliteitslabel voor aannemers en architecten
- Opleiding van (tuin)architecten, aannemers

- ✓ Drempelverlagend
- ✓ Praktische benadering
- ✓ Mogelijkheid tot bewaken van kwaliteit

- ✗ Vereist al een mate van overtuiging bij private actoren

### Overnemen

Deze laatste strategie neemt alle verantwoordelijkheid bij de private eigenaars weg. Op die manier behoudt de stad de meeste controle over de implementatie maar dit betekent ook dat er weinig ingezet wordt op bewustwording. Uiteraard zijn varianten mogelijk waarbij de private eigenaar bijvoorbeeld instaat voor de aanleg en de stedelijke diensten voor het onderhoud (of omgekeerd). Deze strategie is in de stad Antwerpen reeds toegepast bij het installeren van geveltuintjes.

#### Bestaande instrumenten

- Geveltuintjes als voorbeeld

#### Ideeën voor instrumenten vanuit de workshop

- Onderhoud door stadsdiensten
- Implementatieteam

- ✓ Zekerheid over de aard en de kwaliteit van de realisatie en opvolging
- ✓ Effectiviteit op lange termijn is gegarandeerd
- ✓ Alle middelen gaan rechtstreeks naar het implementeren van maatregelen

- ✗ Complexe vraagstukken rond eigenaarschap moeten uitgeklaard worden
- ✗ Geen rechtstreekse bewustwording

Voordelen en nadelen van de vier strategieën vanuit implementatie Waterplan



## 4.2.4 Kritische succesfactoren

Voorgaande verkenningen in combinatie met ervaringen uit andere maatschappelijke veranderingstrajecten stellen ons in staat een aantal kritische succesfactoren te formuleren voor een aanpak voor implementatie op het private domein:

### **Private maatregelen ontstaan niet spontaan**

Hoe spontaan diverse initiatieven ook kunnen lijken, vaak zit er achter de initiatieven een sterke organisatie, al dan niet gestuurd vanuit de overheid. Het inzetten van het private domein voor de implementatie van het Waterplan zal dus een doorgedreven stedelijke strategie vereisen.

### **Vergroten van het waterbewustzijn**

Elk van de vier beschreven strategieën en de daarbij horende instrumenten hebben baat bij een groot waterbewustzijn. Wanneer private eigenaars de urgentie begrijpen alsook hun verantwoordelijkheid daarin, zullen zij immers sneller bereid zijn tot het nemen en onderhouden van maatregelen. Communicatie en het aanreiken van handelingsperspectieven gaan dus hand in hand. Dit 'werken aan een waterbewustheid' stopt echter niet na één campagne of na één gerealiseerd project. Het vraagt doorlopende inzet om ook op langere termijn de effectiviteit van de geïmplementeerde maatregelen te kunnen garanderen. Projectvoorbeelden uit andere steden tonen aan dat een ondersteunend instrumentarium voor implementatie op privaat domein het best werkt in combinatie met bewustwording voor de grootste effectiviteit.

### **Mix van strategieën**

Om te komen tot een succesvol instrumentarium voor implementatie op privaat domein, zal één strategie niet volstaan. Net door een combinatie van strategieën en bijhorende instrumenten is het mogelijk om tegemoet te komen aan de diversiteit van drempels die deze doelgroep ervaart.

### **Duidelijkheid over kosten en baten**

Binnen het instrumenten is het van belang dat duidelijk is wat de kosten en baten zijn voor de private eigenaars. Wat betreft de baten is het bovendien belangrijk om op meer aspecten te focussen dan het oplossen

van een waterproblematiek. Zo kunnen maatregelen ook bijdragen aan de belevingswaarde van de tuin of hittestress tegengaan. Dergelijke kansen zijn vaak overtuigender dan het probleem zelf. Voor een tegemoetkoming in de kosten toont 'Rooftop Revolution' dat er meer mogelijkheden zijn dan subsidies en premies. Zo kan de stad ook een rol opnemen in het faciliteren van alternatieve financieringsvormen, bijvoorbeeld crowdfunding of garant staan voor leningen (met zeer lage rentepercentages tot zelfs 0%).

### **Bestaande energie versterken**

Vanuit diverse projecten rond maatschappelijke uitdagingen merken we dat de inspanning om mensen te overtuigen vaak zeer groot zijn en veel tijd vragen. Onder het motto 'learning by example' is het in de opstartfase dan ook interessanter om in te zetten op actoren waar er reeds energie aanwezig is in plaats van een grotere groep proberen te overtuigen. Ook wanneer we kiezen voor een aanpak gericht op bouwblokken, zoals in de onderzoekscase van de Hemelwatercascade Deurne/ Borgerhout, is het niet nodig om iedereen mee te krijgen. Wanneer er enkele sterkhouders zijn die bereid zijn om voldoende inspanningen te leveren, kunnen de gewenste resultaten al behaald worden.

### **Wisselwerking tussen project en proces**

Elk van de voorbeeldprojecten zijn maatwerk binnen een bepaalde context. Het heeft dan ook weinig zin om een compleet instrumentarium vooraf uit te werken voor de hele stad. Het is in die zin interessanter om samen met private actoren aan de slag te gaan rond een duidelijke ambitie en vanuit dit proces instrumenten te ontwikkelen voor de drempels die opduiken. Een pilootproject biedt de mogelijkheid om dergelijk proces op te zetten.

### **Samenwerking met bestaande stakeholders**

In het netwerk dat een rol kan spelen rond water zitten diverse stakeholders die al een natuurlijk aanspreekpunt zijn voor private actoren: tuincentra, tuinarchitecten, hoveniers, bewonersgroepen. Een samenwerking opzetten met deze partijen kan de opstart van initiatieven op privaat domein versnellen.

# Verklarende begrippenlijst

- **Afkoppelen:** In basis wordt met afkoppelen bedoeld dat een regenwaterleiding van een gebouw rechtstreeks wordt aangesloten op een RWA riolering. Binnen het Waterplan gaan we een stapje verder en streven we ernaar dat de regenwaterleiding is aangesloten op een groene bufferruimte (kan zowel tuin als publieke ruimte zijn) van waaruit het water kan infiltreren in de bodem of wordt getransporteerd naar een meer centrale waterbuffer van waaruit het water kan infiltreren in de bodem.
- **Afstromings- of afwateringsgebied:** Het gebied dat op natuurlijke wijze naar eenzelfde punt afstroomt.
- **Afvalwater:** Gebruikt leidingwater dat via de riolering naar de zuivering wordt getransporteerd, het meeste afvalwater in Antwerpen is huishoudelijk afvalwater en kan bestaan uit grijs en/of zwart water.
- **Afvoercapaciteit:** De hoeveelheid water die (liter per seconde) door een leiding van een bepaalde diameter kan stromen.
- **Aquafin:** Het bedrijf dat verantwoordelijk is voor de prefinanciering, de uitbouw en het beheer van infrastructuur voor waterzuivering en andere installaties.
- **Bemaling:** Het proces waarbij grondwater wordt opgepompt en via een leiding wordt afgevoerd, om plaatselijk de grondwaterspiegel te verlagen (bijvoorbeeld ten behoeve van een ondergrondse parking).
- **Bioswale:** Lineaire groene, licht verdiepte beplante ruimte naast verharding zoals een straat, om water in op te vangen, te infiltreren en het eventuele overschot te transporteren. Oorspronkelijk concept bedacht in Portland (VS), vandaar de angelsaksische naam.
- **Blauwdak:** Plat dak waar een buffervolume is voorzien zodat het water vertraagd kan afstromen en de riolering niet onmiddellijk belast wordt tijdens extreme neerslag.
- **Bouwcode:** Stedenbouwkundige verordening van de stad Antwerpen omtrent bouwen en/of verbouwen.
- **Bronmaatregelen:** Maatregelen om hemelwater ter plaatse te houden en aan te pakken aan de bron (daar waar het neervalt).
- **Buffering:** Een volume waarin water gestockeerd kan worden alvorens vertraagd te infiltreren in de bodem of indien infiltratie niet mogelijk is, te lozen in de riolering. Algemeen wordt daarbij een waarde van minimaal 250 m<sup>3</sup> waterbuffer per hectare verharding die afstroomt richting het buffervolume.
- **Composietbuizen:** Statistisch samengestelde modelbuizen die worden gebruikt om ontwerpen van afvoersystemen te evalueren.
- **Drainage:** Kunstmatige grondwaterafvoer via buizen.
- **DWA:** Droogweerafvoer; Het ondergrondse buizenstelsel dat wordt gebruikt voor de afvoer van afvalwater.
- **Extra muros:** De stedelijke zone buiten de Ring van Antwerpen (voormalige stadsomwalling).
- **Gemengd systeem:** Rioleringssysteem waarbij afvalwater en hemelwater samen worden gevoegd en getransporteerd naar de waterzuiveringsinstallatie.
- **Gescheiden systeem:** Rioleringssysteem waarbij afvalwater en hemelwater apart worden getransporteerd. Het hemelwater wordt daarbij op een vijver, infiltratiezone of waterloop geloosd, het afvalwater gaat naar de waterzuiveringsinstallatie.
- **GIS:** Geografisch informatie systeem
- **Gravitaire afstroming:** Het water stroomt op natuurlijke wijze, door middel van zwaartekracht, af van hoog naar laag. De openbare ruimte of leiding wordt onder een helling aangelegd, waardoor het water met de zwaartekracht mee, automatisch de juiste kant op gaat.
- **Grijs water:** Huishoudelijk afvalwater dat niet afkomstig is van toiletspoeling (bijvoorbeeld afvalwater van bad, douche, wastafel en wasmachine).
- **Groendak/ Natuurdak:** Een dak (veelal plat) waarop een plantensubstraat is aangebracht, waarbij regenwater direct wordt gebruikt door de groenvoorziening en een resterend deel vertraagd wordt geloosd.
- **Hemelwater:** Water dat via regen op de aarde valt, dooiwater, sneeuw, hagel en dauw.
- **Hergebruik:** Het gebruiken van hemel- (of afval)water voor verschillende toepassingen zoals doorspoelen toiletten, sproei-installaties, etcetera.
- **Herhalingsstijd (bui):** In deze studie wordt gebruik gemaakt van zogenaamde f7, T05, T20 en T100 buien. Gaande van een bui die statistisch zeven keer per jaar voor komt (de f7-bui) tot een bui die volgens statistische berekeningen één keer in de 100 jaar voor komt (de T100-bui).
- **Hoog klimaatscenario:** Geeft de bovengrens weer van mogelijke klimaatveranderingen. Ze stelt een pessimistische klimaatprojectie voor, en dit binnen de huidige set aan 'plausibele' klimaatmodelprojecties voor de toekomst. Uit metingen van de laatste jaren blijkt er een trend naar dit hoog klimaatscenario.
- **Infiltratie:** Waterafvoer door water de grond te laten intrekken. Dit is de meest natuurlijke manier om water af te voeren en de grondwaterstand op peil te houden.
- **Intra muros:** De stedelijke zone binnen de ring van Antwerpen (voormalige stadsomwalling).
- **Klimaatscenario's:** Beschrijven een mogelijk toekomstig klimaat als gevolg van de klimaatverandering. Ze doen uitspraken over het gemiddeld weer en de kans op extreem weer op langere termijn. Klimaatscenario's hebben meestal een tijdshorizon tot het jaar 2030, 2050 of 2100.
- **Laadvermogen:** De maximaal te realiseren waterbergende capaciteit in een groenstructuur of waterstructuur.
- **Lansink:** De ladder van Lansink is initieel gebaseerd op de methodiek om afvalwater verwerken en bepaalt de prioritering in omgang met hemelwater: hergebruik, infiltratie, buffering en als laatste vertraagde lozing. In het Waterplan geven we overigens de voorkeur aan infiltratie vóór hergebruik, omdat hiermee het hemelwater terug wordt gebracht in het natuurlijke systeem van de bodem.
- **Model:** Een computeralgoritme op basis van wiskundige vergelijkingen die een bepaalde fysische realiteit beschrijven/nabootsen.
- **No-regret maatregel:** Maatregelen die onafhankelijk van een bovenliggende strategie (bijvoorbeeld op wijkniveau) altijd een positief effect zullen hebben. En die dus zonder of met weinig risico toegepast kunnen worden.
- **Optimaal gemengd stelsel:** Lokaal hemelwater wordt in eerste instantie opgevangen in bronmaatregelen, deze hebben vervolgens een overstort naar het (bestaande) gemengde riool.
- **Optimaal gescheiden stelsel:** Lokaal hemelwater wordt in eerste instantie opgevangen in bronmaatregelen, deze hebben vervolgens een overstort naar het een RWA.
- **Overhoek:** Niet functionele restruimte bij de aansluiting tussen meerdere straten.
- **Overstorting:** Water dat vanuit een waterbuffer of leidingensysteem via verhoogde leidingen in een waterloop terecht komt.
- **Polderdak:** Plat dak waar een extra groot buffervolume is voorzien, waarin het water gecontroleerd vertraagd kan afstromen.
- **Risicokaart:** Deze kaart geeft de gewogen combinatie van alle beschikbare schadekaarten, herleidt tot een jaarlijkse gemiddelde schade ten gevolge van wateroverlast, uitgedrukt in €/m<sup>2</sup>/jaar.
- **Ruïen:** Historische open waterlopen in de binnenstad die in Antwerpen later werden ingemetseld en ondergronds zijn geberacht. De Ruïen vormen nog steeds een belangrijk onderdeel van het rioleringssysteem in de Antwerpse binnenstad.
- **RWA:** Regenwater afvoer
- **RWZI:** Rioolwaterzuiveringsinstallatie. Deze installatie ontvangt en behandelt het afvalwater van een bepaald zuiveringsgebied.
- **Schadekaart:** Deze kaart geeft voor de buien met verschillende statistische terugkeerperiode (T05, T20, T100) de (directe) schade aan als gevolg van overstromingen, uitgedrukt in €/m<sup>2</sup>.
- **Subcatchments:** Deelopvanggebieden binnen een rioolmodel.
- **TAW:** Tweede Algemene Waterpassing. Dit is de referentiehoogte waartegenover alle hoogtemetingen worden bepaald.
- **Verzorgingsgebied RWZI:** Een afgebakend gebied waarbinnen alle riolen naar één zelfde rioolwaterzuiveringsinstallatie afvoeren. Ook wel zuiveringsgebied genoemd.
- **VLAREM II:** Milieuvergunningsdecreet. Vlaams wetgevend kader omtrent rioleringen, bemalingen en waterkwaliteit.
- **VMM:** Vlaamse Milieumaatschappij
- **Wadi:** Licht verdiepte beplante ruimte (veelal gras) om water op te vangen, tijdelijk te bufferen, te infiltreren en eventueel te transporteren (indien lineair uitgevoerd). Vaak voorzien van een extra drainageleiding.
- **Water-Link:** riolbeheerder voor de stad Antwerpen.
- **Waterdoorlatende verharding:** Verharding in dergelijk gekozen materialen dat het water nog tot in de bodem kan doorsijpelen /infiltreren.
- **Wateroverlast (theoretisch):** Water dat op straat komt bij een regenbui die vaker voorkomt dan een T20.
- **Waterveiligheidsnorm:** Volgens de huidige Vlaamse normering of 'Code van Goede Praktijk' mag geen water op straat komen bij een T20. Dat is een bui die statistisch maar één keer per 20 jaar voorkomt.
- **Zuiveringsgebied:** Een afgebakend gebied waarbinnen alle riolen naar één zelfde rioolwaterzuiveringsinstallatie afvoeren. In het Waterplan aangeduid als verzorgingsgebied.
- **Zwart water:** Huishoudelijk afvalwater dat afkomstig is van toiletspoeling.

# Colofon

*Dit document is een beknopte weergave/samenvatting van het Waterplan. In de complete bundel van het Waterplan zijn uitvoerige doorrekeningen en uitgebreidere toelichtingen op zowel de analyse, de visie en de cases terug te vinden.*

## **De Urbanisten**

Florian Boer  
Timo Stevens  
Eduardo Marin Salinas  
Alexandra Karampournioti  
Juliana Giraldo

## **Witteveen+Bos**

Wim Debucquoy  
Katrien Van Eerdenbrugh  
Sofie Depauw  
Olivia Coomans  
Thomas Aldeweireldt  
Onno Ebbens  
Paul Roeleveld  
Steven El Kajal  
Herman Mondeel

## **Common Ground**

Karolien van Dyck  
Hella Rogiers

## **Projectgroep - Stad Antwerpen**

Samuel Van de Vijver  
Stadsontwikkeling - Ontwerp en uitvoering, Projectleider Waterplan  
Kristof Peeters  
Stadsontwikkeling - Ontwerp en uitvoering, Opdrachtgever  
Lien Engels  
Stadsontwikkeling - Ruimte  
Filip Smits  
Stadsontwikkeling - Ruimte  
Ronny Van Looveren  
Stadsontwikkeling - EMA  
Griet Lambrechts  
Stadsontwikkeling - EMA  
Elke Van de Mosselaer  
Stadsontwikkeling - Communicatie en participatie  
Patrick Dictus  
Stadsbeheer - Groen  
Hans Verpoorten  
Sales manager Water-link  
Erik Verbeke  
Projectleider projectbeheer Aquafin  
Gert Luyckx  
Gebiedsingenieur Aquafin  
Els Liekens  
Gebiedsingenieur Aquafin + mede-auteur van het Hemelwaterplan  
Bert Claes  
AG Vespa  
Hardwin de Wever  
AG Vespa







## Waterplan Antwerpen

Ons klimaat is wereldwijd aan het veranderen. De gevolgen hiervan zijn niet meer abstract, maar inmiddels meerdere malen per jaar merkbaar in steden over de hele wereld. Dit zal alleen nog maar toenemen in frequentie, de neerslag valt steeds vaker in korte periodes met een zeer hoge intensiteit. Ook krijgen we te maken met langere aaneengesloten periodes waarin er geen neerslag valt waardoor er droogte kan optreden.

De wijze waarop de meeste hedendaagse steden zijn ingericht, is niet bestand tegen dit soort extremen. De gevolgen zijn overstromingen, verzakkingen van de bodem, drinkwater tekorten en hittestress. Door de klimaatverandering zijn de sociale, ecologische en economische uitdagingen voor stedelijke regio's enorm. Tegelijkertijd bieden deze uitdagingen juist ook een ongekende kans om een duurzame toekomst voor onze steden vorm te gaan geven.

Het Waterplan geeft een inspirerende visie hoe de stad toekomstig uit te voeren projecten kan benaderen om klaar te zijn voor een klimaat met grotere extremen. Hiermee wordt tevens een aantrekkelijke leefomgeving gemaakt voor alle Antwerpenaren en die flexibiliteit biedt om zich te kunnen blijven aanpassen aan een veranderende toekomst.

### Meer informatie

[www.antwerpen.be](http://www.antwerpen.be)

### Uitgave

Stad Antwerpen, augustus 2019