



## Methodologie voor "duurzaam water in een wijk"

*Deze fiche stelt een methodologie voor om een wijkproject te ontwikkelen dat met name een duurzaam waterbeheer omvat. In deze fiche vindt u een voorbeeld van een hypothetisch project maar op basis van een werkelijke situatie, het Duurzaam Wijkcontract "As Leuven" in Sint-Joost-ten-Node.*

### 1. DE UITDAGINGEN VAN HET STEDELIJK WATERBEHEER

De ontwikkeling van een duurzame wijk met integratie van duurzaam waterbeheer vereist een uitgebreide kennis van de uitdagingen en de gevolgen van de watercyclus in de stad, evenals de verschillende bestaande methoden en technieken die voor een goed beheer kunnen worden toegepast. De verschillende alternatieve technieken voor het beheer van regenwater worden in de volgende infofiches voorgesteld en houden verband met de beheertool van regenwater op het perceel<sup>1</sup>.

- OGE 01 - De greppel
- OGE 02 - Het droogbekken
- OGE 03 - Het waterbekken
- OGE 04 - De gracht
- OGE 05 - De groep: geul, tankstructuur, afwaterend en poreus oppervlak
- OGE 06 - De regenput
- OGE 07 - De opslagdaken: uitgebreid groendak, intensief groendak, waterdak, grinddak
- OGE 08 - De tanks: recuperatietank, stormtank

Deze fiches worden aangevuld met de volgende infofiches:

- GEQ 08 - De regenbomen
- GEQ 09 - De voorbehandelingsvoorzieningen

Bovendien biedt het thema water een echte kans om synergieën met andere stedelijke uitdagingen te creëren (biodiversiteit, mobiliteit, gemoedelijkheid...) die gewenst zijn om de duurzaamheid van de wijken te waarborgen en een burgerparticipatie in het leven te blazen die gebaseerd is op het beheer van een levensbron. Naast de zaken die rechtstreeks verband houden met het waterbeheer, brengt de voorgestelde methodologie diverse kwesties samen die de aandacht vestigen op verschillende wijkaspecten die niet meteen te maken hebben met de waterproblematiek, maar hiermee wel verbonden zijn of een mogelijkheid tot synergie bieden.

### 2. EEN MANIFEST VOOR STEDELIJK WATER

Deze methode biedt een conceptueel kader om ontwerpers of beleidsmakers te begeleiden tijdens de ontwerpfase van een interventie in een bestaande wijk, met name in het kader van duurzaam waterbeheer. Ze is gericht op het stimuleren van de creativiteit waardoor deze interventies een pak multifunctioneler kunnen worden (technisch, sociaal, esthetisch, functioneel, enz.). Het gaat hierbij om tijdens het ontwerp van de interventie het aantal gegrepen kansen te maximaliseren zodat deze in de ogen van de burgers een toegevoegde

---

<sup>1</sup> Vergelijkingen van alternatieve maatregelen voor het beheer van regenwater op perceelniveau zijn online beschikbaar in het Nederlands op het volgende internetadres: <http://www.leefmilieubrussel.be/Templates/Professionnels/Informer.aspx?id=32554&langtype=2067>



waarde hebben en zo duurzamer worden. Zo kan bijvoorbeeld een diepe infiltratieput voor afvloeiwat, een eenvoudig technisch apparaat om een specifiek probleem op te lossen, door middel van een betere synergetische integratie worden omgevormd tot het middelpunt van een openbaar plein, een ontmoetingsplaats voor de lokale gemeenschap, waardoor twee geïsoleerde gebieden van de stad kunnen worden verbonden.

Op termijn hebben we alle redenen om te geloven dat de burgers door interventies de aanwezigheid van water in de stad zullen aanpassen, waar dit water niet alleen wordt gezien als hinder maar ook als een middel voor ontwikkeling waardoor de stad aangenamer en ook duurzamer wordt.

### 3. OPSTELLING VAN DE METHODOLOGIE

Een *checklist* dient als gids voor het onderzoek en het nadenken. Deze bestaat uit drie interventieniveaus: (1) het regionale niveau (macroniveau), (2) het wijkniveau, (3) het lokale niveau (detailniveau).

Met deze niveaus en hun onderverdelingen in thema's kunnen de uitdagingen, gevolgen en mogelijkheden met betrekking tot de implementatiecontext worden aangepakt.



### 4. VERZAMELING VAN GEGEVENS EN ANALYSE: CHECKLIST

De *checklist* bestaat uit drie blokken met vragen die overeenkomen met de drie niveaus waarop de wijk moet worden onderzocht. Op macroniveau, dat is het niveau van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, is het mogelijk om de wijksituatie te observeren ten opzichte van grote fenomenen, zoals de topografie, geologie en biodiversiteit. Het wijkniveau biedt een directe hulp bij de ontwikkeling door de kansen te vergroten om de levenskwaliteit van de burgers te verbeteren. Het detailniveau is het niveau van de technische voorzieningen en hun opeenvolgende mechanismen.

Voor elke niveau wordt de methodologie in vier kolommen beschreven. Eerst wordt het stadsprobleem afgebakend via een reeks thema's. Vervolgens komen de kwesties aan bod waarbij over gerichte zaken moet worden nagedacht. Op deze manier kan de beleidsmaker of ontwerper alle mogelijkheden overwegen die zich voordoen en die kunnen worden gecombineerd met het project voor waterbeheer. Ten slotte geeft de laatste kolom een overzicht van handige tools om het onderzoek goed te kunnen voeren.





## Methodologie voor "duurzaam water in een wijk": Overzicht van checklist

1

Thema's	Typering	Mogelijkheden	Tools
1.1	<b>Afwateringsgebieden en topografie</b> In welk(e) stroomgebied(en) bevindt het project zich? Wat is diens afvoer? Zijn de rivier (of rivieren) van het (de) stroomgebied(en) en zijn (hun) afvoer altijd zichtbaar, in de open lucht of toegankelijk? Waar in het stroomgebied bevinden zich de toppen, de hellingen en de dalweg? Waar bevindt het gebied van de wijk zich in het stroomgebied en de topografische kenmerken?		Kaart van de stroomgebieden, topografische kaart, kaart van het blauwe netwerk van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
1.2	<b>Pedologie en geologie</b> Wat zijn de geologische en bodemkundige eigenschappen van het gebied van de duurzame wijk? (voorbeeld: doordringbaarheid van de bodem en ondergrond) Wat zijn de gemiddelde ondoordringbaarheidswaarden van de bodem van het gebied en de wijk? Wat is de diepte van het grondwater?		Geologische kaart, kaart met mogelijke gebieden voor insijpeling van regenwater en gegevens over de densiteit van de bebouwing van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest nodig.
1.3	<b>Biodiversiteit</b> Wat zijn de dichtstbijzijnde ecologische corridors? Zijn er groene ruimten van betekenis (binnenhuizenblokken inbegrepen)? Waar bevinden deze zich in verhouding tot het duurzame wijkproject?	Biedt de duurzame wijk een mogelijkheid om de ecologische corridor verder te zetten door, bijvoorbeeld, bestaande groene of blauwe ruimten opnieuw te verbinden?	Kaarten van Urbis en luchtfoto's: ecologische corridors, groene ruimten, rijen bomen.
1.4	<b>Ruimtelijke Ordening</b> Zijn er stedelijke onderbrekingen aanwezig zijn (vb. spoorwegen, drukke wegen, enz.)? Bestaat er interesse voor de ontwikkeling van wegen voor de zwakke weggebruiker om bepaalde specifieke plaatsen van de wijk opnieuw met elkaar te verbinden of naar een plaats buiten het gedefinieerde gebied te laten lopen? Sluit de duurzame wijk aan op een plan van ruimtelijke ordening op grotere schaal?	Kan de aansluitmogelijkheid in de stad via de wijk worden verbeterd?	Kaarten van Urbis (gemeentegrenzen, straten, spoorwegen, waterlichaam ...). Topografische kaart (steile hellingen). Bezoek ter plaatse en meningen van de bewoners.

Macroniveau: Brussels Hoofdstedelijk Gewest

### 1.5 Is het gebied van de wijk goed vastgelegd in functie van het macroniveau en de mogelijkheden die uit de studie kunnen voortvloeien?

2

Wijkniveau

	Thema's	Typering	Mogelijkheden	Tools
2.1	Geschiedenis	Hoe zijn de waterlopen en topografie in de omgeving van de wijk door de geschiedenis heen geëvolueerd? Maak een analyse van de historische kaarten van de wijk.  Bevinden de oude waterlopen en vochtige gebieden zich nog altijd in de wijk? Als dat niet het geval is, weerspiegelt de huidige topografie nog steeds de vroegere aanwezigheid van water? Staan de namen van de straten en pleinen in de wijk in verband met de waterbeheertechnieken of het watergebruik?	Biedt de topografie die het resultaat is van de oude vochtige gebieden een mogelijkheid tot opvang en retentie van water? Kunnen deze in de collectieve kennis worden geïntegreerd?	Historische kaarten, wegenkaarten met de namen van de wegen
2.2	Openbare ruimten en open ruimten	Waar bevinden zich de openbare plaatsen? Waar komen de mensen samen?  Zijn er grote parkeerplaatsen in het gebied of in de buurt zijn?  Zijn er braakliggende zones in het gebied of in de buurt zijn?	Hoe kunnen we de verlaten collectieve plaatsen herwaarderen? Bestaat er een mogelijkheid om de bestaande openbare ruimten opnieuw in te richten om er een waterbeheersysteem in te integreren? Bestaat er een leuke manier om water in de gewoonten en het collectieve aanblik in te voeren? (voorbeeld: integratie van waterspellen voor kinderen in de collectieve ruimten) Kunnen deze parkeerplaatsen worden gebruikt om er voorzieningen voor waterbeheer in te integreren? Kunnen we ervan profiteren om hun kwaliteit te verbeteren? Bieden de vrije of tijdelijk braakliggende terreinen een mogelijkheid voor de integratie van water in de stad? (bijvoorbeeld: overeenkomst die leidt tot de oprichting van een moestuin op een privéterrein tot aan het begin van de werken)	Urbis, luchtfoto, kadastraal plan, telling ter plaatse
2.3	Bestaand en historisch blauw netwerk	Bevindt er zich een blauw netwerk in de buurt?  Wat zijn de geïnventariseerde overstromingsrisico's in verband met het gebied van de duurzame wijk? Wat zijn de geïnventariseerde overstromingsrisico's in verband met de naburige wijken van de duurzame wijk, vooral die in de verzonken gebieden van het stroomgebied? Zijn er vochtige gebieden in de sector?	Bestaan er mogelijkheden om opnieuw op dit blauwe netwerk aan te sluiten? Kunnen we er gebruik van maken als ondersteuning voor het regenwaterbeheer?  Kunnen we deze vochtige gebieden integreren in de algemene strategie voor waterbeheer?	Kaart en informatie over het blauwe netwerk, kaart van stroomgebieden, topografie, wegen. Overstromingskaarten van Leefmilieu Brussel  Kaart van vochtige gebieden (Leefmilieu Brussel), telling ter plaatse
2.4	Groen netwerk en groene ruimten	Wordt de wijk doorkruist door het door Leefmilieu Brussel aangeduide groene netwerk?  Zijn er groene ruimten, agrarische gebieden, bosareaal, beboste gronden in de buurt?  Zijn er gemeenschappelijke tuinen? Waar bevinden deze zich?	Biedt de duurzame wijk een mogelijkheid om het groene netwerk uit te breiden? Kunnen we de lokale bedreigde plantensoorten bevorderen of opnieuw invoeren in de voorzieningen? Kunnen deze zones worden bewaard en geopwaardeerd met de strategie voor regenwaterbeheer? Kunnen ze dienen als ankerpunt voor nieuwe interventies? Kunnen er gemeenschappelijk tuinen worden aangelegd in de vrije ruimten, privétuinen en dakterrassen? Kunnen er op deze plaatsen leuke voorzieningen voor waterbeheer worden ingeplant als voorbeeld voor de verbetering van soortgelijke plaatsen of de creatie van nieuwe?	Kaart van groene ruimten, rijen bomen, satellietbeelden  Kaart van gebruik van gebouwen, telling ter plaatse  www.potagersurbains.be
2.5	Zwakke weggebruikers en openbaar vervoer	Waar bevinden zich de openbare transportlijnen? Hoe vaak worden deze verschillende lijnen gebruikt?  Waar bevinden zich de fietspaden?	Biedt het project mogelijkheden om de wijk met de verschillende netwerken van de stad te verbinden, waarbij wordt geprofiteerd van de voorzieningen voor waterbeheer om er bijvoorbeeld de sporen van het openbaar vervoer in te integreren? Bestaat er een mogelijkheid om het aanbod voor de zwakke weggebruiker te verbeteren? (voorbeeld: meer fietspaden)	Kaart van het openbaar vervoersnet.  Urbis, telling ter plaatse, satellietbeelden





Wijkniveau		Hoeveel oppervlakte is er aan de zwakke weggebruiker voorbehouden in verhouding tot het algemene wegennet?	Kunnen we de wegen toegankelijker en veiliger maken voor de zwakke weggebruiker (voorbeeld: fietspaden scheiden van heel drukke wegen via een voorziening die het afvloeiwat <span>er</span> beheert)? Kunnen we van de gelegenheid gebruikmaken om fietsstallingen, bus- en tramhokjes te integreren om zo het alternatieve aanbod voor het autogebruik te verbeteren? Is het mogelijk om gemeenschappelijke ruimten te voorzien (zonder scheiding tussen de berijdbare weg en het voetpad - zonder niveauverschil, rand of paaltje - en zonder signalisatie en wegmarkeringen)? Kunnen we de ondoordringbaarheid van oppervlakken op de openbare weg verminderen? (voorbeeld: oppervlaktemateriaal verstandiger kiezen met betrekking tot het gebruik)	Urbis, telling ter plaatse, satellietbeelden
		Zijn er gelegenheden om te stoppen, te pauzeren, voor stilstand versus mobiliteit? (voorbeeld: uitbreiding van een deel van het voetpad, openbare plaats, bank, park, ontmoetingsplaats, speelplaats, enz.) Waar zijn de mobiliteits- en immobiliteitsgebieden? Maak een kaart die beide soorten ruimten voorstelt.	Kunnen we de pauzeplaatsen integreren in de nieuwe voorzieningen voor waterbeheer?	Urbis, telling ter plaatse, satellietbeelden
		Zijn de voorzieningen en diensten toegankelijk voor mensen met beperkte mobiliteit?	Hoe kunnen we de voorzieningen en diensten toegankelijker maken voor mensen met beperkte mobiliteit?	Telling, satellietbeelden
	2.6	<b>Sociale kenmerken</b>  Kunnen we de aanwezigheid zien van verschillende etnische, culturele of sociaaleconomische gemeenschappen in de wijk? Wat is de bevolkingspiramide van de bevolking van de wijk? Richt de wijk zich richt op een specifieke of eerder gemengde bevolking richt?  Zijn er vele bezoekers in de wijk (werknemers, slenteraars uit andere wijken, toeristen, enz.)?  Wat is de verhouding tussen de mensen die in de wijk wonen en er wonen?	Hoe kan de duurzame wijk voldoen aan de behoeften van de verschillende groepen bewoners op het gebied van het waterbeheer in openbare en collectieve ruimten?  Kunnen we de drijfveer van het waterbeheer gebruiken om de sociale diversiteit te bevorderen? Is er een mogelijkheid is tot zichtbaarheid, identificatie, toe-eigening van de openbare ruimten door de voorzieningen voor waterbeheer? Hoe zorgen we ervoor dat alle gebruikers van de plaatsen begrijpen hoe de voorzieningen voor waterbeheer werken? Zullen de bewoners de aanwezigheid van het water aanpassen op wijkniveau of op het niveau van de stad?	Telling  Telling  Telling  Telling
	2.7	<b>Waterbeheer</b>  Zijn er openbare fontein <span>en</span> zijn in het gebied van de duurzame wijk? Zijn er in de collectieve ruimten bronnen van drinkwater die ter beschikking van de bevolking staan? Zijn er retentiebekkens of stormbekkens? Wat is het watervolume dat deze bekkens kunnen opslaan? In welk jaar werden ze in werking genomen? Waar bevinden zich de riooldeksels? Hoe werkt het zuiveringssysteem van de wijk? Is er een tank aanwezig voor collectief hergebruik? Wat is het mogelijke watervolume dat kan worden opgeslagen? In welk jaar werd ze in werking genomen?	Is het mogelijk de collectieve drinkwaterbronnen te integreren in het project van duurzame wijk? Is het mogelijk om de aanwezigheid van bestaande voorzieningen in het stadsa <span>n</span> blik weer te geven?  Kan regenwater worden opgeslagen voor hergebruik in de collectieve ruimte? Hoe kan het regenwater in de collectieve ruimte collectief worden hergebruikt? (vb.: kinderspeeltuin, carwash voor fiets/auto, besproeiing van tuinen, enz.)	Urbis Waarnemingen en telling op het terrein  Vivaqua (storm- en retentiebekkens)  Vivaqua (zuiveringssysteem) Gemeenten, telling ter plaatse, telling bij de bewoners
	2.8	<b>Bestaande of toekomstige voorzieningen</b>  Welke zijn de voorzieningen in de ondergrond in het gebied en in de buurt van het project? Welke zijn hun respectievelijke diepte en oppervlakte? Op welk niveau bevinden deze voorzieningen zich in het grondwater? Zijn er grote platte daken (meer dan 200 m <sup>2</sup> ) in het gebied van de duurzame wijk?  Zijn er mogelijke bronnen van verontreiniging? (voorbeeld: garages, industrieën, ambachten, enz.) Zijn er in het gebied of in de buurt lopende of geplande werken?	Is het mogelijk water terug te winnen dat komt van het pompen voor de zuivering van het grondwater, als daar reden toe is?  Is het mogelijk is om een herwaardering uit te voeren van de grote platte daken door er bijvoorbeeld een recuperatiesysteem voor regenwater te plaatsen, van de groene daken of door er moestuinen in bakken aan te leggen? Hoe kunnen we de milieu-impact van deze bronnen in de duurzame wijk beperken?  Bieden deze werken mogelijkheden voor de bundeling van strategieën voor het beheer van regenwater?	Urbis  Urbis  Gebruik van gebouwen, satellietbeelden, telling ter plaatse  Gemeenten, telling ter plaatse
	3	<b>Methodologie</b>		
		<b>Uitleg</b>		
		<b>Tools</b>		
	3.1	De gerichte "grote" ruimten diagnosticeren, dat wil zeggen de parken, parkeerplaatsen, rotonden, voorpleinen, pleinen, overdreven brede straten, enz., die momenteel onderbenut zijn op het niveau van hun stedelijke toepassingen.	Met deze "grote" ruimten kunnen gerichte maatregelen voor waterbeheer worden genomen die een lokale impact hebben op hun stroomgebied.	urbis, bezoek van de site
Microniveau: Detailniveau	3.2	Deze ruimten één voor één, van hoger gelegen naar lager gelegen bekijken: het lokale stroomgebied van deze plaats definiëren (zelfs als deze de grenzen van de wijk verlaat).	Met dit stroomgebied kan de omvang worden bepaald van het gebied dat door de voorziening wordt bediend die zich op de in stap 1 geïdentificeerde plaats bevindt.	Urbis, hoogtelijnen
	3.3	De technische mogelijkheden voor waterbeheer vastleggen door gebruik te maken van de bodemkundige en geologische gegevens.	vb. Greppels, regenputten, droog- en waterbekkens. Let op! De gegevens van de infiltratiekaarten zijn louter indicatief. Een grondanalyse is verplicht om de grond van de implantatieplaats te kennen.	Urbis, diepe en oppervlakkige infiltratie, technische infofiches voor waterbeheer
	3.4	Het stroomgebied onderverdelen in deelstroomgebieden. Op deze manier kunnen de 'ultralokale' mogelijkheden voor beheer in kaart worden gebracht (bijvoorbeeld: greppels in voetpaden)	Via de ultralokale mogelijkheden voor beheer is het mogelijk om de inspanningen voor waterbeheer te verdelen (en dus de te beheren waterhoeveelheid in de in stap 1 bepaalde gerichte ruimten te verminderen).	Urbis, hoogtelijnen
	3.5	Bepaal een eerste keer de afmetingen behulp van de hier bijgevoegde middelen.	Voor de greppels: TT 10 jaar ≈ 1/15 oppervlak, TT 100 jaar ≈ 1/10 oppervlak	Tool voor beheer op een perceel?
	3.6	Stel een plaatselijk ontwerp op.	Creatief en synthetisch werk van een architect. Creatieve lokale antwoorden vinden op de invoering van technische maatregelen op een specifieke plaats.	Urbis
	3.7	Teken een kaart van de waterweg: algemeen plan van opeenvolgende overstromingen voor het hele lokale stroomgebied volgens de terugkeertijd van de regen.	Met deze cartografie kan de doeltreffendheid van de in de vorige stappen genomen maatregelen voor waterbeheer worden nagegaan en meegedeeld.	
	3.8	Bepaal de afmetingen gedetailleerder met de tool "Beheer van regenwater in de openbare ruimte"	Uiteindelijke afmetingen van de voorzieningen voor waterbeheer.	Beheer voor waterbeheer op een openbare ruimte.





## 5. CASESTUDY: SINT-JOOST-TEN-NODE

We stellen hier een casestudy van een fictief geval voor waarmee we stap voor stap de voortgang volgen die we willen uitvoeren via de eerder voorgestelde *checklist*. Dit is een illustratief en onvolledig voorbeeld. Het heeft dezelfde doelstelling als de *checklist*, d.w.z. de creativiteit stimuleren van de actoren die inspelen op de stad, en met name op de duurzame wijken in de bestaande omgeving.

Het Duurzaam Wijkcontract van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, "as Leuven", werd gekozen als onderwerp van deze casestudy. Deze as ligt in het hart van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, net buiten de kleine ring. Het gaat om een gebied dat zich op het eerste gezicht niet leent tot interventies voor het beheer van regenwater vanwege de hoge dichtheid en zijn aanzienlijk ondoordringbaar oppervlak. Bovendien overlappen verschillende geologische samenstellingen en topologische omstandigheden elkaar in de wijk.

Het gaat echter om een kans om aan te tonen dat het mogelijk is om de relatie water-stad-burger te verbeteren, zelfs in omstandigheden die aanvankelijk slecht lijken.

Op de volgende pagina's hernemen we stap voor stap de verschillende thema's in de *checklist*.

## 6. STAP-VOOR-STAP ILLUSTRATIE VAN DE METHODOLOGIE

### 1. MACRONIVEAU: BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

Op het macroniveau, bestudeerd op het niveau van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, kan de wijk worden geanalyseerd aan de hand van grote fenomenen, zoals natuurlijke stromen van afvloeiwat en waterlopen (stroomgebieden en topografie), de geologie van de bodem en de ondergrond, de biodiversiteit en de inrichting van het grondgebied.

#### 1.1. Afwateringsgebieden en topografie

Om de wijk op hydrologisch en topografisch vlak te situeren, is het nodig om het volgende te verduidelijken en goed te begrijpen:

- in welk stroomgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bevindt het project zich?
- wat is diens afvoer?
- bevindt het project zich in slechts één stroomgebied of in meerdere stroomgebieden?
- zijn de rivier (of rivieren) van het stroomgebied en zijn (hun) afvoer altijd zichtbaar, in de open lucht of toegankelijk?
- waar in het stroomgebied bevinden zich de toppen, de hellingen en de dalweg?
- waar bevindt de wijk zich in het stroomgebied en de topografische kenmerken?

Met de antwoorden op deze vragen krijgen we een algemeen regionaal beeld van de natuurlijke stroming van het afvloeiwat in en rond de bestudeerde wijk. Met andere gegevens krijgen we later een meer lokaal beeld van hetzelfde onderwerp.

#### Tools

Hiertoe zijn de kaarten van stroomgebieden, de topografische kaart en de kaart van het blauwe netwerk van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest vereist.

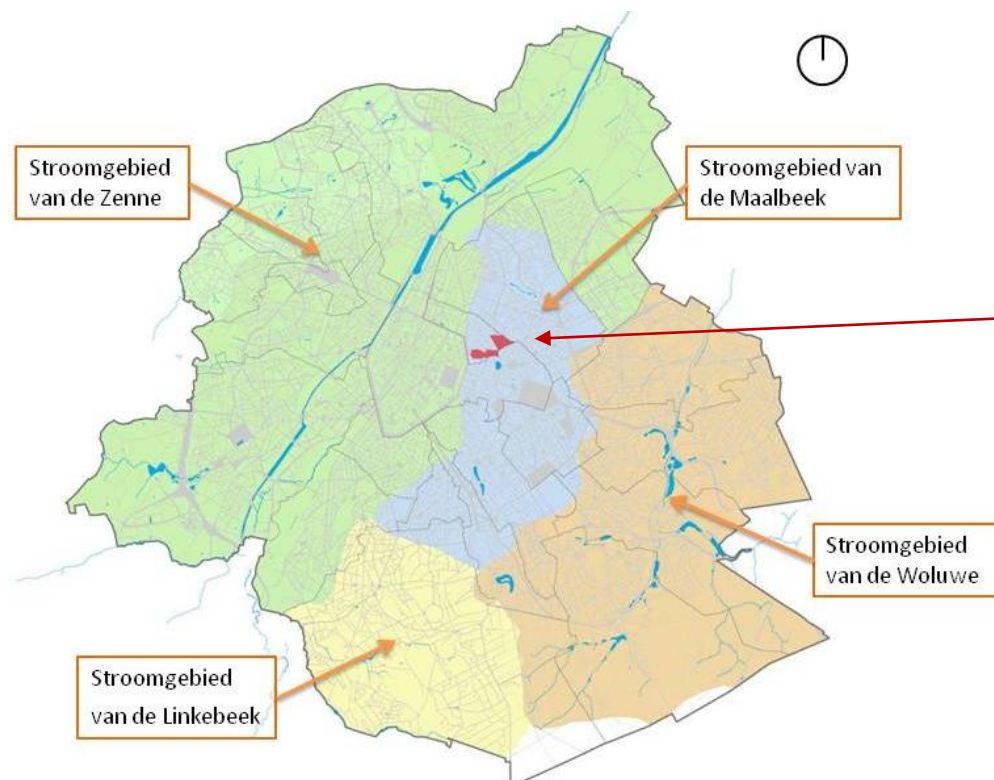
#### Casestudy

##### A. STROOMGEBIED

De wijk bevindt zich in het stroomgebied van de Maalbeek. Deze waterloop werd op het einde van de negentiende eeuw overweld en is dus niet meer zichtbaar. Vroeger mondde hij uit in de Zenne, maar vandaag mondt hij uit in het kanaal van Charleroi. De hele wijk bevindt zich in hetzelfde stroomgebied.

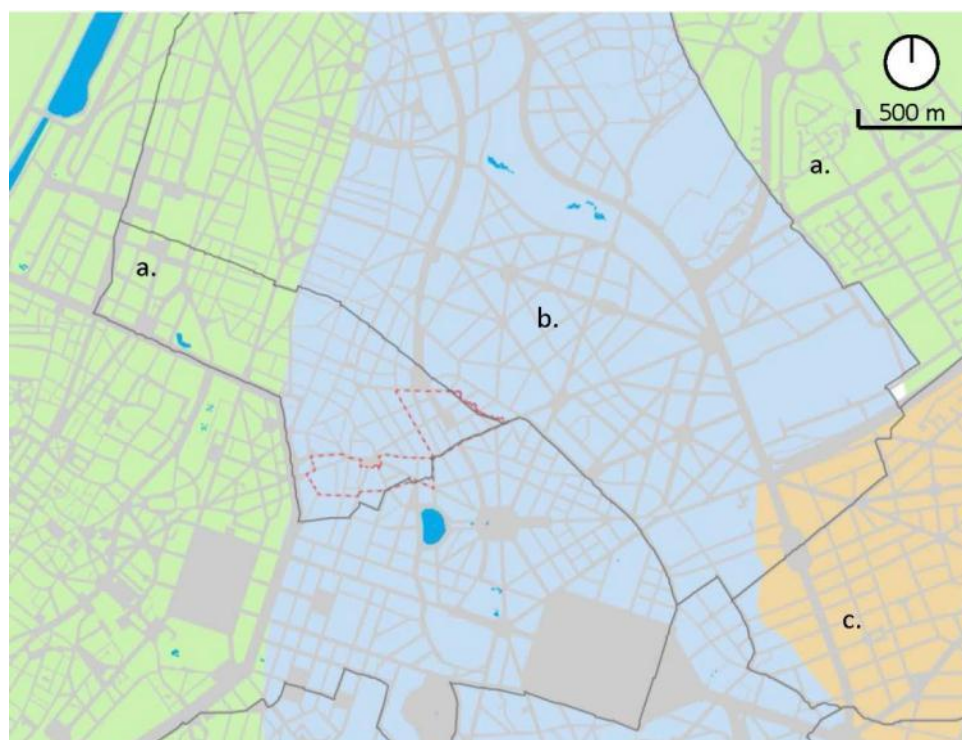






Situatie van de wijk "As Leuven" in Sint-Joosten-Node.

Kaart van de stroomgebieden van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest waarop staan vermeld: de stroomgebieden, straten, gemeentegrenzen, waterlichamen (vijvers, kanalen, waterlopen).



Stroomgebieden :  
a. van de Zenne  
b. van de Maalbeek  
c. van de Woluwe

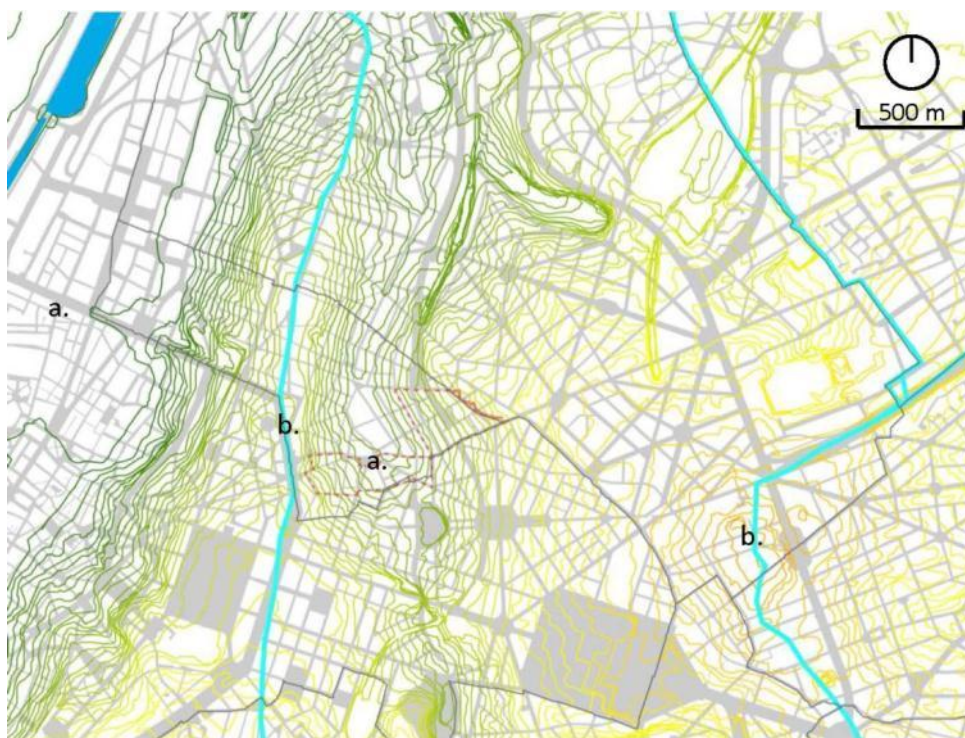
Kaart van de stroomgebieden van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (zoom van de vorige kaart).

## B. TOPOGRAFIE

De wijk strekt zich gedeeltelijk uit over de vallei en de heuvels. Het westelijke uiteinde bevindt zich zeer dicht bij de top. De wijk wordt gekenmerkt door een gevarieerde topografie met zones met steile hellingen en eerder vlakke zones die overeenkomen met de vallei en de oude bedding van de Maalbeek. Daarom zal de gekozen voorziening voor het waterbeheer verschillen afhankelijk van de hellingen en de afvoersnelheden van het water.







Belangrijke punten:  
a. dalwegen  
b. toppen

Topografische kaart van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest waarop de volgende zaken staan: de hoogtelijnen (elke twee meter), straten, stroomgebieden.

## 1.2. Geologie, insijpeling van regenwater en ondoordringbaarheid van de bodems

Om het gedrag van het afvloeiwat bij contact met de grond en de ondergrond te begrijpen, is het nodig om het volgende te verduidelijken en goed te begrijpen:

- wat zijn de geologische en bodemkundige eigenschappen van de wijk?
- wat zijn de gemiddelde ondoordringbaarheidswaarden van de bodem van het gebied en de wijk?
- hoe diep bevindt zich het grondwater?

Met de antwoorden op deze vragen kunnen de mogelijke of aanbevolen soorten beheervoorzieningen voor afvloeiwat worden gedefinieerd, evenals de door de inrichting van beheervoorzieningen van afvloeiwat te halen hydrologische doelstellingen.

### Tools

Hiertoe zijn de geologische kaart<sup>2</sup>, de kaart met mogelijke gebieden voor insijpeling van regenwater<sup>3</sup> en de gegevens over de densiteit van de bebouwing<sup>4</sup> van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest nodig.

De informatie over de diepte van het ondergrondse water is nuttig voor de volledige kennis van het grondgebied. Vóór elk inrichtingsproject is grondig bodemonderzoek vereist om de eigenschappen van de ondergrond nauwkeurig weer te geven. De geologische kaarten en de mogelijke gebieden voor insijpeling van regenwater zijn louter indicatief wat betreft de ondoordringbaarheidsgraad van de bodems.

<sup>2</sup> Geologische Kaart van België, Vlaams Gewest, Kaartblad 31-39, Brussel-Nijvel, Schaal 1:50.000, Kaart opgemaakt door F.V. Matthijs-Buffel, Geological Service Company, 2002.

<sup>3</sup> Infofiche GEQ06 - *De insijpeling van regenwater* en de kaart met mogelijke gebieden voor insijpeling van regenwater van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

<sup>4</sup> Monitoring van wijken, IBSA, Brussels UrbIS, 2006, deel van ondoordringbare oppervlakken





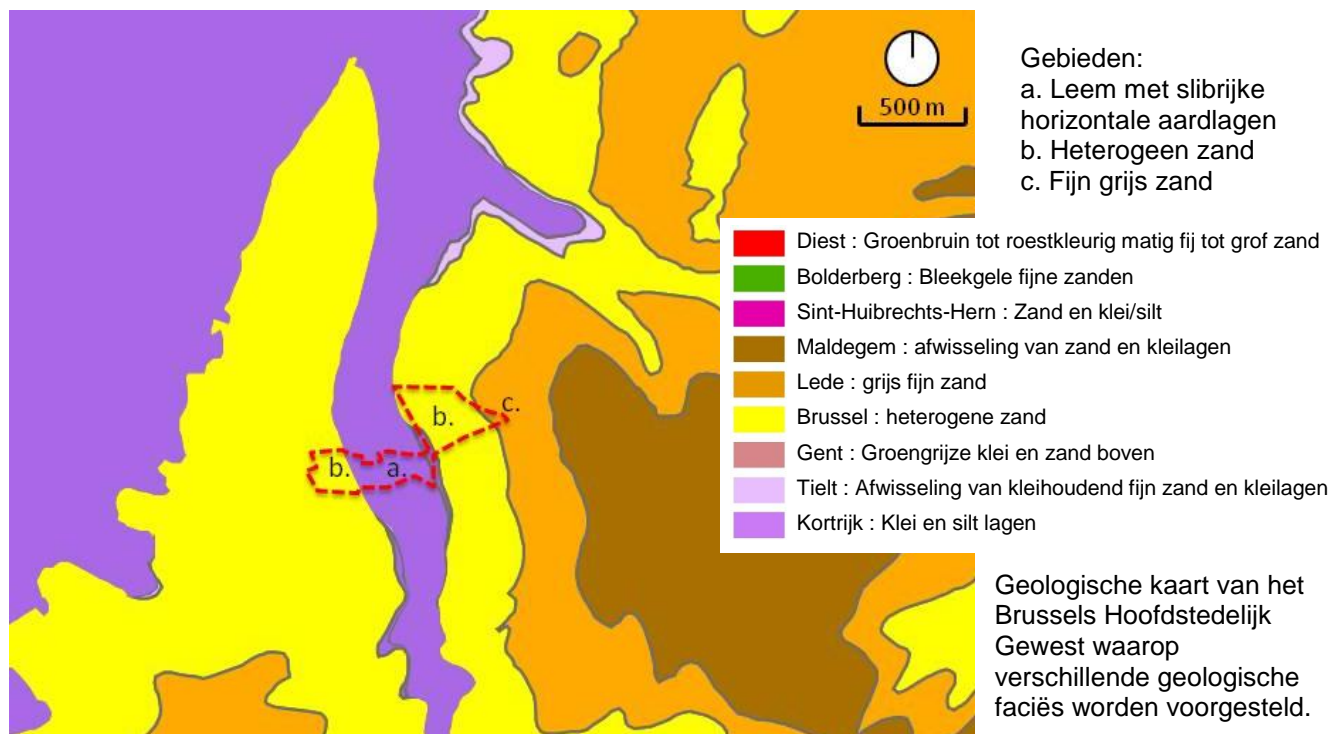
## Casestudy

### A. GEOLOGIE

De casestudy stelt drie verschillende geologische gebieden voor: (A) leem met slibrijke horizontale aardlagen, (b) heterogeen zand, (c) fijn grijs zand. Fijn tot grof zand heeft een hoge doordringbaarheid van om en bij de 20 tot 500 mm /u, terwijl klei over weinig infiltratiecapaciteit beschikt, ruim onder 20 mm/u<sup>5</sup>.

Een weinig doordringbaar gebied onderaan de vallei splitst de wijk in twee delen. Aan elke kant bevindt zich een op het eerste gezicht doordringbaar zandgebied en in het uiterste oosten van de wijk een heel doordringbaar gebied met fijn zand. Deze doordringbare horizontale grondlagen bevinden zich op zekere diepte, wat moet worden geverifieerd door het testen van de bodems.

Deze aanwijzingen van doordringbaarheid moeten vóór elk inrichtingsproject door grondige bodemonderzoeken worden verduidelijkt. In het kader van deze illustratie werden de diepteonderzoeken nog niet uitgevoerd. De doordringbaarheid van het zand (gebieden b en c) wordt geraamd op 20 mm/u, terwijl ze als bijna nul wordt beschouwd in de bodem van de vallei (gebied a).



### B. INFILTRATIE VAN REGENWATER

De casestudy toont de drie gebieden van de infiltratiekaart van regenwater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest:

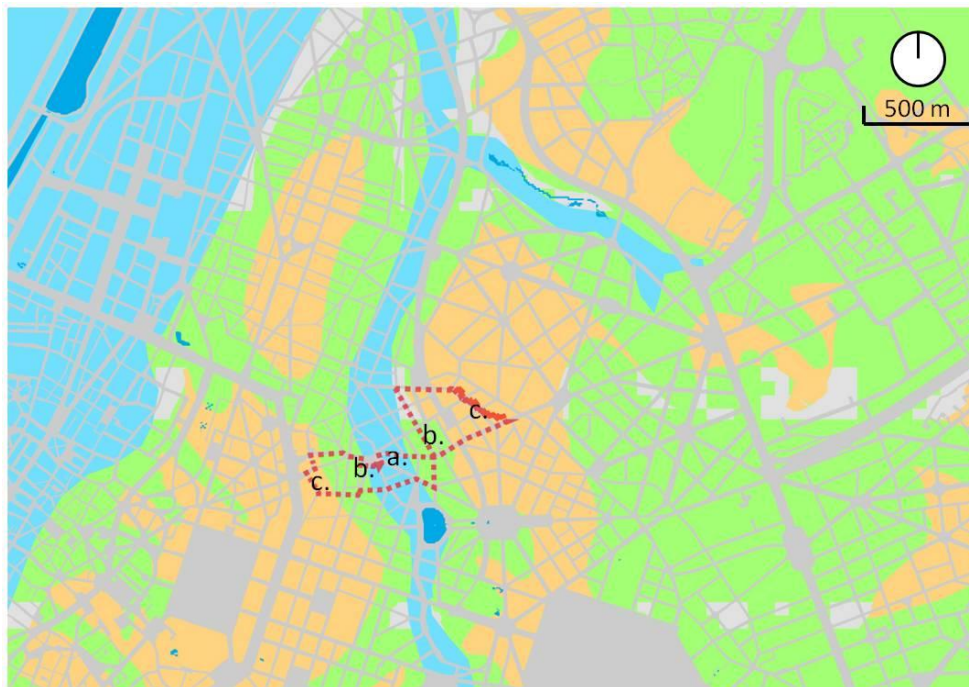
- **Gebied a** (in blauw) waar regenwater moeilijk in de bodem kan sijpelen en waar heel grondige onderzoeken van de ondergrond vereist zijn. Dit gebied (blauw) stemt overeen met de belangrijkste bedding van de Maalbeek. Deze vallei is een typisch gebied met alluviale grond die over het algemeen weinig doordringbaar is (leem, kleileem) en waar het grondwater dicht bij de oppervlakte zit. Dit gebied leent zich weinig tot de plaatsing van infiltratievoorzieningen. Er moet worden gekozen voor retentievoorzieningen met vertraging van de afvloeiing van regenwater.

<sup>5</sup> Infofiche OGE11 - Kenmerken van de grond





- **Zone b** (in groen) waar regenwater in de bodem kan sijpelen via oppervlakkige voorzieningen zoals greppels, grachten en bekkens.
- **Zone c** (in oranje) waar regenwater in de bodem kan sijpelen via oppervlakkige en diepe voorzieningen zoals greppels, grachten, bekkens, diepe grachten en regenputten.



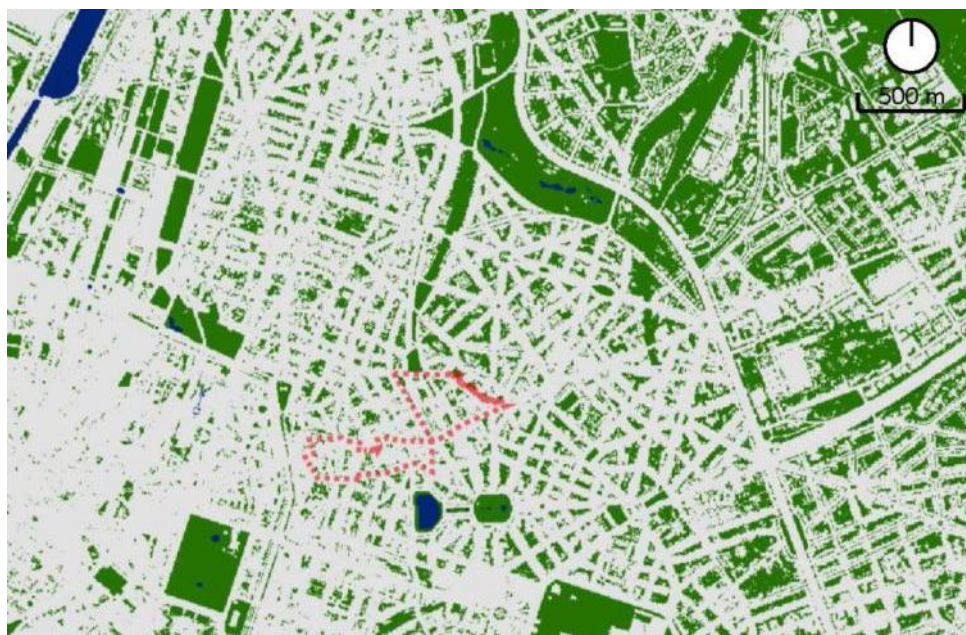
Gebieden:

- Moeilijke Infiltratie van regenwater, vergt heel grondige onderzoeken van de ondergrond
- Infiltratie via aanbevolen oppervlakkige voorzieningen (greppels/grachten, bekkens).
- Infiltratie via aanbevolen oppervlakkige en diepe voorzieningen (greppels/grachten, bekkens, diepe grachten, regenputten).

Infiltratiekaart van regenwater van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest waarop staan vermeld: de verschillende infiltratiegebieden, straten, waterlichamen (vijvers, kanalen, waterlopen).

## C. ONDOORDRINGBAARHEID

Sint-Joost-ten-Node is een zeer ondoordringbaar gebied (80% in 2006<sup>6</sup>). De omgeving is iets minder ondoordringbaar, met uitzondering van het centrum van Brussel. Het is wenselijk dat de interventie de ondoordringbaarheid van dit deel van het Gewest vermindert of in ieder geval de gevolgen van zijn ondoordringbaarheid.

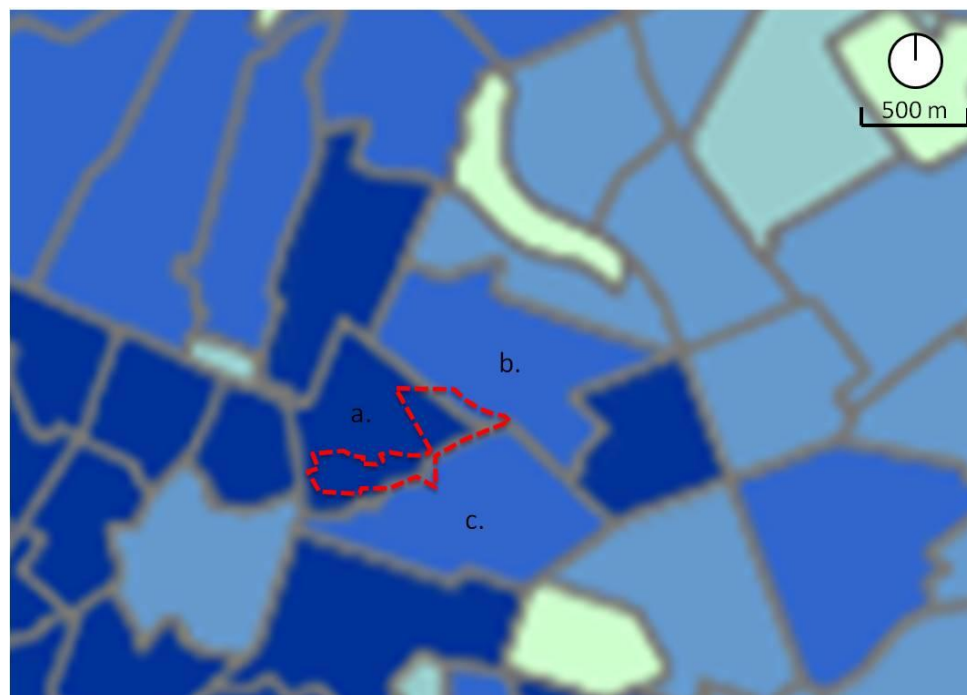


- Doordringbaar grond
- Ondoordringbaar grond

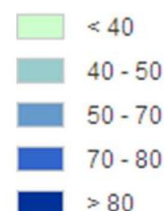
Kaart van de ondoordringbaarheid van de grond in het Brussels Gewest (IGEAT, 2006).

<sup>6</sup> Studie over de ondoordringbaarheid in het Brussels Gewest, IGEAT, 2006.





Gebieden:  
 a. Meer dan 80% ondoordringbaar  
 b. Tussen 70 en 80% ondoordringbaar  
 c. Tussen 50 en 70% ondoordringbaar



Monitoring van wijken, IBSA, Brussels UrbIS, 2006, deel van ondoordringbare oppervlakken (%)

## D. DEFINITIE VAN HYDROLOGISCHE DOELSTELLINGEN

Na het onderzoek van de mogelijkheden voor infiltratie van regenwater en de ondoordringbaarheid van de wijk, is het al mogelijk om de hydrologische doelstellingen vast te leggen volgens de tabel uit Infofiche GEQ07 - *Hydrologische doelstellingen, doelstellingen voor de afmetingen*.

De wijk heeft een gemiddelde ondoordringbaarheidsgraad van meer dan 77,5%. Het project betreft stedelijke vernieuwing. De bodem heeft drie gebieden van mogelijke infiltratie van regenwater: A, B en C. Al naargelang deze drie gebieden van mogelijke infiltratie van regenwater, zijn de te halen hydrologische doelstellingen de volgende:

Ondoordringbare grond Zone A - "doordringbaarheidskaart"		Doordringbare grond Zones B en C - "doordringbaarheidskaart"			
		Doelstelling 1		Doelstelling 1	Doelstelling 2
		Maximaal toegestaan lekdebiet	Terugkeer tijd van de regen van het project	Maximaal toegestaan lekdebiet	Terugkeer tijd van de regen van het project
Nieuwe wijken	Ondoordringbaarheid $\geq 77,5\%$	10 l/s.ha	50 yaren	10 l/s.ha	50 yaren
	$\geq 39\% ; < 77,5\%$	7 l/s.ha	50 yaren	7 l/s.ha	50 yaren
	$< 39\%$	7 l/s.ha	100 yaren	7 l/s.ha	100 yaren
Bestaande wijken	Ondoordringbaarheid $\geq 77,5\%$	10 l/s.ha	20 yaren	10 l/s.ha	20 yaren
	$\geq 39\% ; < 77,5\%$	7 l/s.ha	20 yaren	7 l/s.ha	20 yaren
	$< 39\%$	7 l/s.ha	50 yaren	7 l/s.ha	50 yaren

## 1.3. Biodiversiteit

Verschillende soorten voorzieningen voor het beheer van regenwater hebben een plantaardig of aquatisch karakter: greppel, gracht, droogbekken, waterbekken, groene daken, rij bomen. Ze zorgen niet alleen voor de insijpeling van water in de bodem of de regeling van het





afvloedebiet, maar laten ook de ontwikkeling van flora en fauna in stedelijke gebieden toe. Het is daarom interessant om de situatie in het studiegebied te analyseren vanuit het oogpunt van de biodiversiteit in het Gewest om zo een wijkproject te voorzien dat zorgt voor verbindingen van mogelijke ecologische corridors door bijvoorbeeld bestaande groene of blauwe ruimten opnieuw te verbinden.

Om de wijk op het vlak van biodiversiteit in het Gewest te situeren, is het nodig om het volgende te verduidelijken en goed te begrijpen:

- zijn er ecologische corridors in de nabije omgeving?
- zijn er groene ruimten van betekenis (binnenhuizenblokken inbegrepen) in en in de buurt van de wijk?
- en waar bevinden deze zich in verhouding tot het wijkproject?

Met de antwoorden op deze vragen krijgen we een algemeen regionaal beeld van de mogelijkheden voor het behoud, de versterking en/of vernieuwde verbinding van bestaande ecologische corridors.

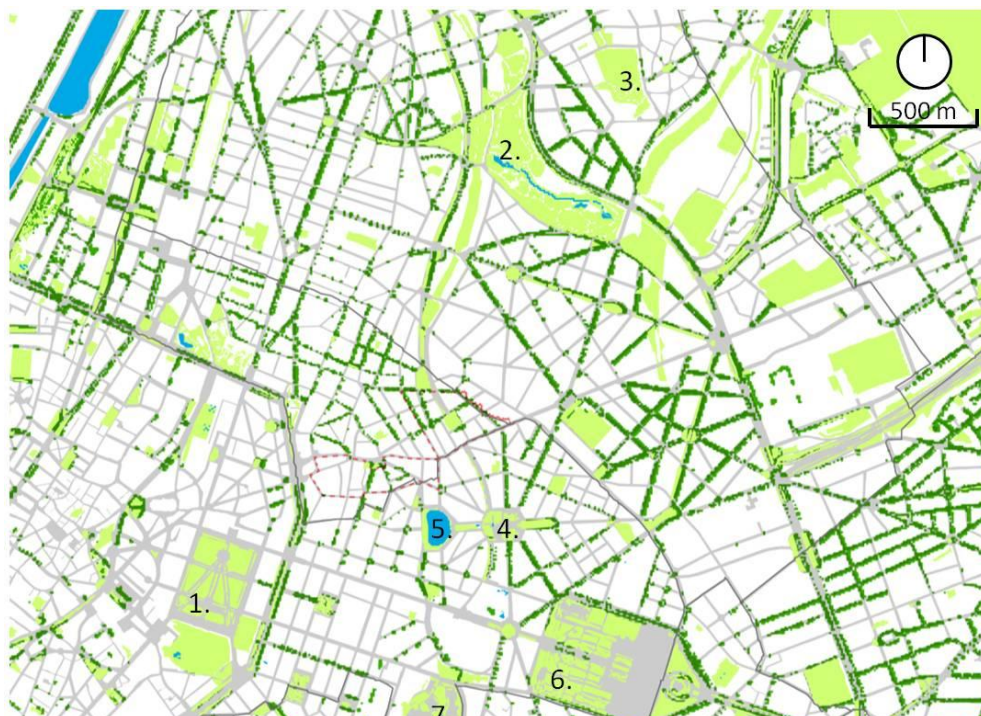
## Tools

Daartoe zijn de gegevens van Urbis en de luchtfoto's met de ecologische corridors, groene ruimten en de rijen bomen nuttig. De kaarten van de groene en blauwe netwerken zijn eveneens informatiebronnen.

## Casestudy

Er is geen groene ruimte van betekenis in de wijk maar wel in de omgeving, zoals aangegeven op de legende. Naast de spoorlijn loopt een belangrijke ecologische corridor door de wijk, vanaf het Josaphatpark.

Diverse assen hebben rijen bomen die een kleine ecologische corridor vormen. Deze worden soms onderbroken en het project kan voordelig de verbinding of verderzetting van deze verschillende corridors voorzien door vergroening van de ontbrekende stukken.



### Parken:

1. Warandepark
2. Josaphatpark
3. Albertpark
4. Ambiorixplein
5. Marie Louisesquare
6. Jubelpark
7. Leopoldpark

Kaart van Urbis met daarop: de groene ruimten, rijen bomen, straten, waterlichamen (vijvers, kanalen, waterlopen).

## 1.4. Ruimtelijke Ordening

Het niveau van de inrichting van beheervoorzieningen voor afvloeiwatert komt vaak overeen met dat van de zwakke weggebruiker (voetgangers, fietsers...). Bovendien vereist de logica van opeenvolgende overstromingen van waterbeheervoorzieningen dat een aaneenschakeling van





deze inrichtingen wordt voorzien. Deze aaneenschakeling moet zorgen voor een continuïteit van de waterweg in functie van de topografie van de plaatsen. Daarom kunnen deze waterwegen, in het licht van een synergie van acties in de openbare ruimte, parallel worden ingepland met wegen voor de zwakke weggebruiker. Op deze manier kan men met de inrichting van een reeks voorzieningen voor het beheer van regenwater bepaalde stedelijke onderbrekingen gericht overschrijden.

Het is dus nuttig om de bestudeerde wijk in de algemene stedelijke structuur en in de projecten van ruimtelijke ordening van het Gewest te situeren en daarbij het volgende te preciseren en te begrijpen:

- of er stedelijke onderbrekingen aanwezig zijn (vb. spoorweg, drukke wegen, enz.),
- of de ontwikkeling van wegen voor de zwakke weggebruiker relevant en verstandig is om bepaalde plaatsen van de wijk opnieuw met elkaar te verbinden of naar een plaats buiten het gedefinieerde gebied te laten lopen,
- of de wijk aansluit op een plan van ruimtelijke ordening op grotere schaal.

Met de antwoorden op deze vragen kunnen we eventuele stedelijke onderbrekingen opnieuw verbinden door bijvoorbeeld wegen voor voetgangers en/of fietsers of door bepaalde kleinere of grotere interventies in de openbare ruimte. In functie van de wijk en de perceptie van de bewoners moet tijdens de ontwikkeling van het project worden overwogen of het wenselijk en mogelijk is om onderbroken stedelijke gebieden (opnieuw) met elkaar te verbinden.

## Tools

Hiertoe zijn de gegevens van Urbis nuttig om gemeentegrenzen, straten, spoorwegen en waterlichamen te lokaliseren; en de topografische kaart is nuttig om de steile hellingen te vinden. Met een grondig bezoek ter plaatse en de meningen van de bewoners kan deze analyse worden bevestigd en vervolledigd.

## Casestudy

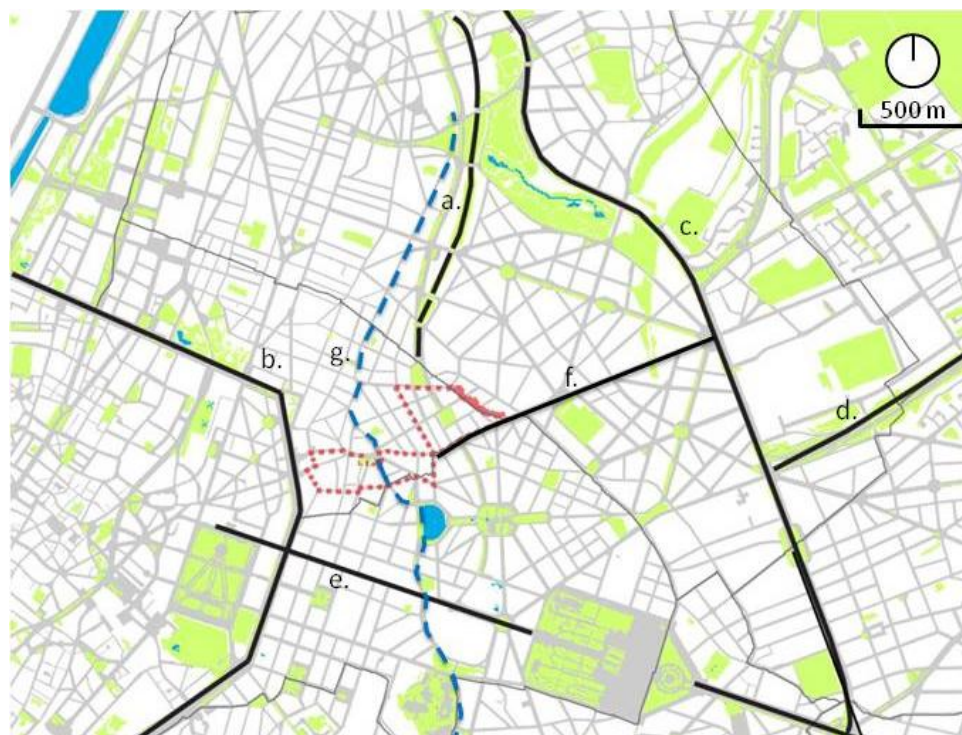
Er bevinden zich grote stedelijke onderbrekingen in de buurt van de wijk. De kleine ring komt overeen met de top en de grens van het stroomgebied. De Leuvensesteenweg kan worden beschouwd als een grote stedelijke onderbreking, in elk geval tot onderaan de Clovislaan, waar de twee delen van de wijk "as Leuven" elkaar raken. De inrichtingen in verband met het waterbeheer kunnen zo worden ontworpen dat de zwakke weggebruiker de Leuvensesteenweg gemakkelijker (veiliger en leuker) kan oversteken.

De spoorlijngeul vormt een stedelijke onderbreking in het noorden van de wijk, maar omdat die in de wijk overdekt is, wordt deze niet als onderbreking beschouwd maar eerder als een verbinding die al in het stadsstructuur wordt benut.

De aaneenschakeling van straten langs de veronderstelde route van de voormalige Maalbeek bevindt zich onderaan de vallei en volgt de lijn van de dalweg. Deze lijn helt licht en loopt door verschillende gemeenten en wijken van het Gewest. Door deze zachte topografie over meerdere kilometers is deze verbinding uiterst geschikt voor de inrichting van een weg voor zwakke weggebruikers. Dit project moet echter door het Gewest en de doorkruiste gemeenten worden goedgekeurd. In dit geval kan de inrichting van waterbeheervoorzieningen een versterking betekenen voor een dergelijk regionaal en intercommunaal project met zachte inslag in de stad.







Stedelijke onderbrekingen:

- a. spoorweg
- b. kleine ring
- c. middenring
- d. autosnelweg A3
- e. Wetstraat
- f. Leuvensesteenweg

Veronderstelde loop van de Maalbeek (g)

Kaart van Urbis met daarop: de groene ruimten, straten, waterlichamen (vijvers, kanalen, waterlopen), gemeentegrenzen.

## 1.5. Beknopt overzicht

Met een overzicht van de verschillende geanalyseerde aspecten in dit eerste deel kunnen we nagaan of het gebied van het wijkproject goed is gedefinieerd in functie van het macroniveau en de mogelijkheden die uit de studie kunnen voortvloeien.

Het is mogelijk dat oorspronkelijk voorziene grenzen van het project niet perfect overeenstemmen met de logica van waterbeheer. Soms zijn enkele aanpassingen gewenst.

### Casestudy

Het studiegebied bevat een zeer dichte en ondoordringbare omgeving. De bodem heeft verschillende kenmerken die vele veldproeven vereisen. Gezien de diversiteit van zijn samenstelling zullen verschillende technieken van waterbeheer worden geselecteerd.

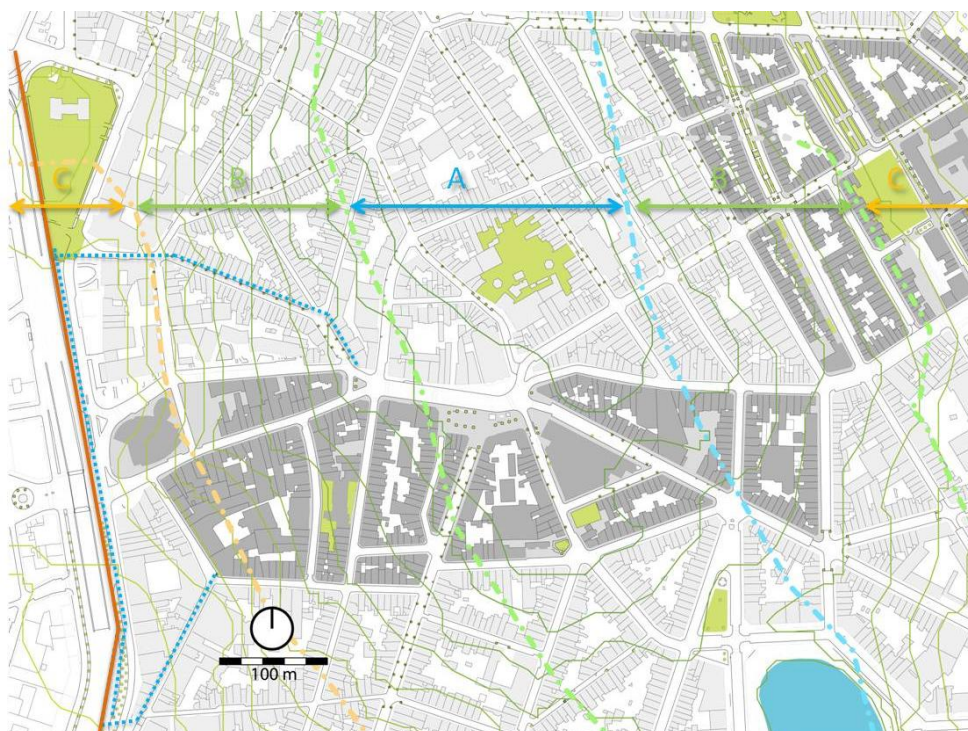
Het gebied van het stroomgebied is van groot belang bij de keuze van de wijkgrenzen als men het afvloeiwater goed wil beheren. Gezien de nabijheid van de top (grens van het stroomgebied), is het wenselijk het gebied van de wijk uit te breiden tot aan de westelijke grens van het stroomgebied van de Maalbeek (op de grens met het stroomgebied van de Zenne) om het water vanaf de top te beheren (zie volgende kaart). Gezien de afstand tot de grens van het stroomgebied is het in dit geval daarentegen ondenkbaar om de grens tot de top in het oosten uit te breiden. Omdat er een weerslag is op het waterbeheer van de wijk, moet het gedrag van het afvloeiwater stroomopwaarts van de wijk worden geëvalueerd, zonder dat dit deel uitmaakt van de eigenlijke wijk, en moeten er hypothesen worden ontwikkeld over de toekomstige inrichting.







Kaart van Urbis met daarop: de groene ruimten, straten en structurerende assen, waterlichamen (vijvers, kanalen, waterlopen), gemeentegrenzen, infiltratiekaart van regenwater.



- Grenzen van de gebieden van de infiltratiekaart van regenwater
- Nieuwe grenzen voorgesteld voor de wijk
- Top
- Hoogtelijnen
- ↔ Infiltratie zone

## 2. WIJKNIVEAU

De analyse op wijkniveau biedt een directe hulp bij de ontwikkeling van de wijk door de kansen te vergroten om de levenskwaliteit van de burgers te verbeteren via een synergie met de beperkingen en hydrologische mogelijkheden. De macroscopische uitdagingen op Gewestniveau worden in rekening genomen, diepgaand onderzocht en vervolledigd om de kenmerken van het interventiegebied en de onmiddellijke context te identificeren. Er wordt een analyse gemaakt van de hydrografische geschiedenis van de wijk, de kenmerken van de openbare ruimten en private open ruimten, de aanwezigheid van en de mogelijkheid tot ontwikkeling van de blauwe en groene netwerken, het beleid en de mogelijkheden op het





gebied van zwakke weggebruikers en openbaar vervoer, de sociale kenmerken van de wijk, het bestaan van een bijzondere aandacht voor het rationeel beheer van water, de aanwezigheid van een voorziening voor het beheer van bestaand of toekomstig afvloeiwater.

## 1.1. Geschiedenis

Door de analyse van de hydrografische geschiedenis van de wijk kunnen we bepaalde typische kenmerken van de vallei leren kennen, wat nuttig is bij het ontwerp van een moderne inrichting voor het beheer van afvloeiwater. Met deze analyse kunnen we de weerslag begrijpen die de hydrografie heeft op de ontwikkeling van de stadsstructuur, de bodemkwaliteit associëren met het vroegere en huidige gebruik ervan, de locatie van de oude vochtige gebieden vinden, weten waar zich de meest kwetsbare delen van de stad bevinden voor overstromingen bij regen.

Om de hydrografische geschiedenis van wijk te analyseren, is het nodig om de volgende zaken te verduidelijken en goed te begrijpen:

- hoe de waterlopen en topografie in de omgeving van de wijk door de geschiedenis heen zijn geëvolueerd door de historische kaarten van de wijk te analyseren.
- of de oude waterlopen en vochtige gebieden zich nog altijd in de wijk bevinden. Als dat niet het geval is, weerspiegelt de huidige topografie nog steeds de vroegere aanwezigheid van water?
- of de namen van straten en pleinen in de wijk in verband met waterbeheertechnieken (vijvers, molen, dam, kanaal, riviervedeelte, naam van stroom of eventuele zijrivier ...) of watergebruik (visvijver, vismarkt, leerlooierij ...) aanvullende informatie kunnen geven over de hydrologische geschiedenis van de wijk.

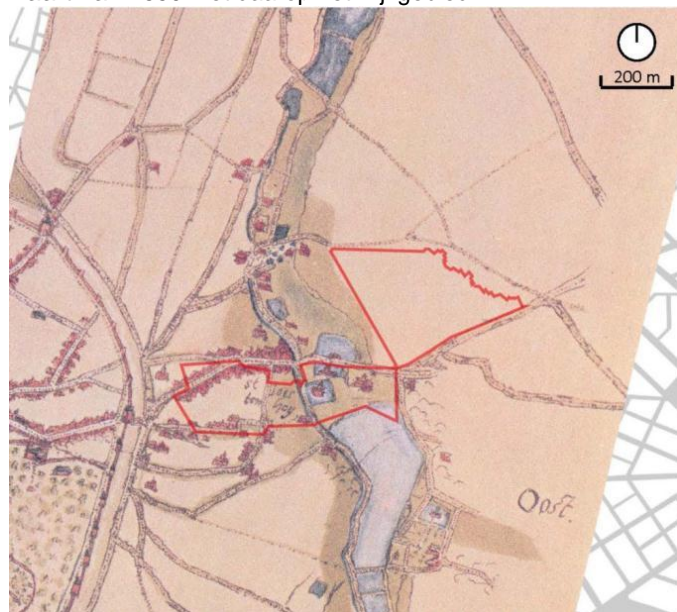
De antwoorden op deze vragen geven extra informatie die helpt bij het ontwerp van de inrichting van de wijk op het gebied van regenwaterbeheer.

## Tools

Hiertoe zijn historische kaarten nodig. Deze zijn te vinden via diverse bronnen, in de gemeenten, bibliotheken, archieven al naargelang de wijk en moeten worden gegeoreferereerd met behulp van gemeenschappelijke punten (overblijvende gebouwen, assen van wegen, kruispunten, gehuchten ...) tussen de kaart en de bestaande situatie om te kunnen worden vergeleken met het huidige wegenplan. Voor plaatsnamen volstaat een wegenplan met hun naam.

## Casestudy - Kaart van 1550

Kaart van 1550 met daarop het wijkgebied



Vermelding van de waterelementen op de huidige kaart



De kaart uit 1550 geeft aan dat de Pacificatiestraat en Sint-Joosstraat het traject volgen van de hoofdstroom van de Maalbeek op de hele oude tekening. Er waren diverse vijvers langs de

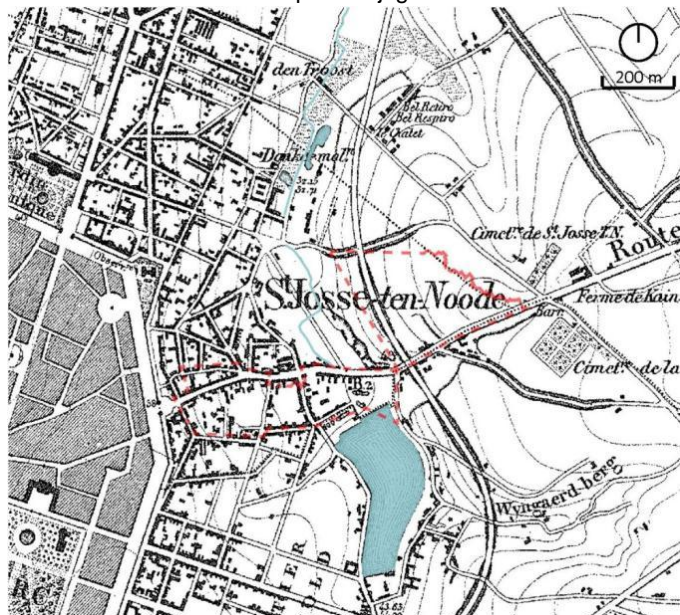




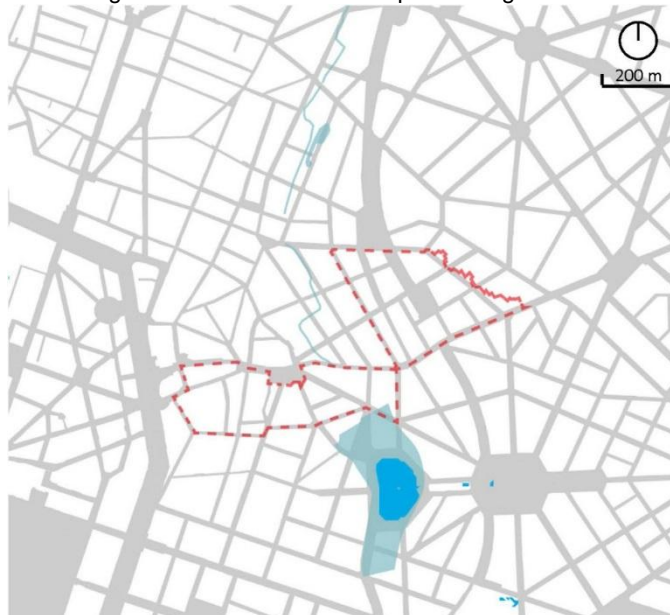
waterloop aanwezig in de wijk, waaronder een hele grote in het zuiden, voorloper van de Maria-Louizavijver. Een donkerder achtergrond lijkt te wijzen op de belangrijkste bedding van de rivier waarbinnen zich alle vijvers bevinden. Er is een uitsteeksel tussen de grote vijver in het zuiden en de huidige Oogststraat, dat het Sint-Joostplein omvat. Lichte blauwachtige vlekken wijzen mogelijk op de aanwezigheid van vochtige gebieden.

## Casestudy - Kaart van 1858:

Kaart van 1858 met daarop het wijkgebied



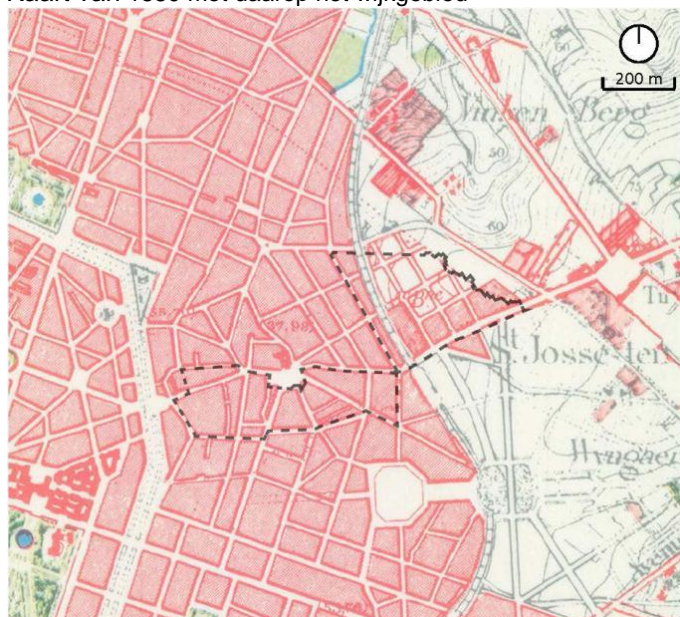
Vermelding van de waterelementen op de huidige kaart



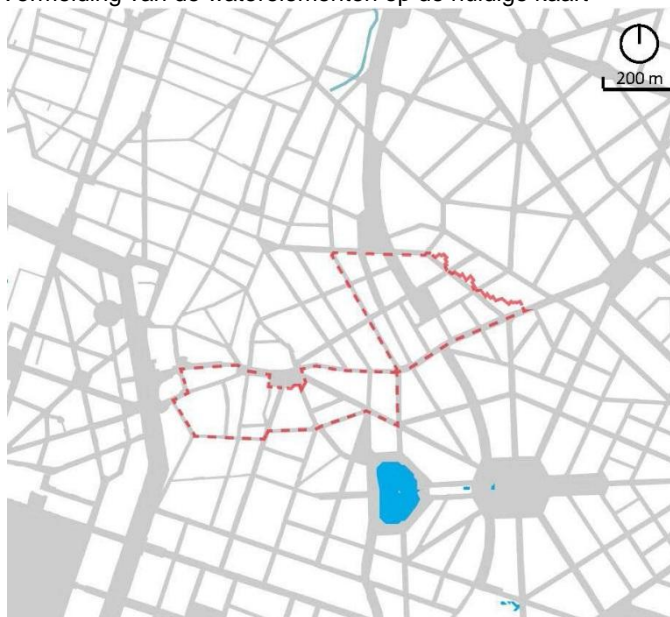
De hoofdstroom van de Maalbeek is op de kaart van 1858 niet langer aangegeven. Er wordt dan ook verondersteld dat deze toen al overweld was (overwelvingsperiode tussen 1856 en 1872). Onderaan de vallei lijken kleine riviergedeelten van de Maalbeek nog steeds in open lucht te stromen. Onder druk van de verstedelijking werden diverse vijvers geleidelijk drooggelegd, met uitzondering van een kleine vijver ter hoogte van de huidige Verboeckhavenstraat en de grote vijver die uiteindelijk het Maria-Louizasquare zal worden.

## Casestudy - Kaart van 1880:

Kaart van 1880 met daarop het wijkgebied



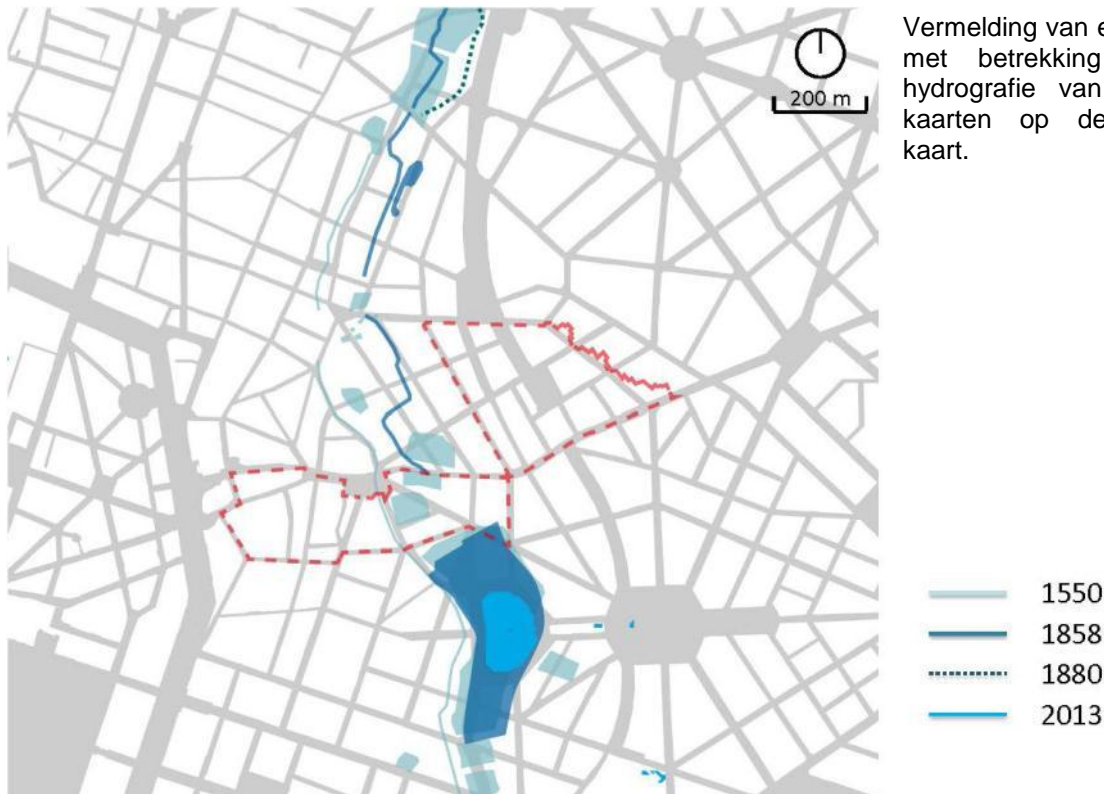
Vermelding van de waterelementen op de huidige kaart





Met uitzondering van de Maria-Louizavijver en een heel kort stuk van de stroom in het noorden van de wijk, geeft de kaart van 1880 geen stromen en riviergedeelten meer weer. Die werden waarschijnlijk alle overweld en uiteindelijk omgeleid in het ondergrondse zuiveringsnet naargelang de wijk zich verstedelijkte. We zien op deze kaart ook de duidelijke grens van de spoorweg die een onderbreking van de stadsontwikkeling naar de buitenkant van de stad vertoont.

## Overzicht van de historische kaarten:



De vallei beperkt zich niet tot het oude veronderstelde traject van de Maalbeek, maar beslaat een breder gebied van ongeveer 200 meter. De Sint-Jooststraat, Braemtstraat, de Bruynstraat, Gildenstraat en Verbroekhavenstraat zijn het gevolg van de aanwezigheid van verschillende waterlopen, riviergedeelten en dammen in een vrij vlak gebied van de vallei, dat waarschijnlijk overeenstemt met de belangrijkste bedding van de stroom. Het bepalen van deze breedte is belangrijk omdat duidelijk blijkt dat, zelfs als de stroom volledig van het oppervlak is verdwenen, de topografie van de wijk aanhoudt: alle hierboven genoemde straten liggen in een vlakke vallei waar de afvloeikenmerken anders zijn dan op de hellingen. Het water stroomt er uiteraard minder snel en veroorzaakt op een meer natuurlijke manier potentiële vochtige gebieden omdat er waterretentie voorkomt en het afvloeiwat er kan stilstaan.

## Casestudy - Namen van straten en pleinen

In de wijk bevinden zich de Kleine Dalstraat, de Waterkrachtstraat en de Molenstraat die getuigen van de oude aanwezigheid van waterlichamen. Met een diepgaand historisch onderzoek kunnen we een en ander beter begrijpen: Was er een specifieke hydraulische voorziening aanwezig, en welke op de as van de Waterkrachtstraat, een molen op de as van de Molenstraat?





- a: Molenstraat
- b: Kleine Dalstraat
- c: Waterkrachtstraat

## 1.2. Openbare ruimten en private open ruimten

De inrichting van beheervoorzieningen voor afvloeiwat er voordeel bij zichtbaar te zijn omdat onderhoud dan eenvoudiger is, de bewoners er gemakkelijker kunnen op toezien, er minder mechanisering is (met kleiner risico op defecten) en zo de mogelijkheid wordt geboden om infrastructuur multifunctioneel te gebruiken. Deze voorzieningen in open lucht hebben ruimte nodig terwijl deze door de druk op grondbezit duur en zeldzaam wordt. De multifunctionaliteit van inrichtingen is dus van groot belang om voor het beheer van afvloeiwat alternatieve gebruiken te kunnen aanbieden in deze ingerichte ruimten. De grote ruimten zoals pleinen, braaklanden en parkeerplaatsen zijn plaatsen waar een multifunctionele inrichting te verkiezen en te vinden is. Dit zijn ideale locaties voor de belangrijkste interventies (aanleg van bekkens, greppels, vijvers, enz.) omdat dit plaatsen zijn waar de ruimte "groter" en soms onderbenut is. Vele van deze plaatsen zijn van bijzonder belang in de stad als een plaats van samenkomst of voor spelactiviteiten. Hun grote uitstraling betekent dat een gezamenlijke interventie op dergelijke plaatsen dynamiek aan een wijk kan geven, maar ook dat deze ruimten handig moeten worden behandeld.

Om kennis te nemen van de openbare ruimten en de private open ruimten, is het nodig om de volgende zaken te verduidelijken en goed te begrijpen:

- waar de openbare plaatsen zijn en waar mensen samenkomen,
- of er grote openbare of particuliere parkeerplaatsen in het gebied of in de buurt zijn,
- of er braakliggende zones in het gebied of in de buurt zijn,

Met een grondige analyse van deze plaatsen kunnen we:

- de mogelijkheid tot herinrichting nagaan en er een systeem voor waterbeheer integreren,
- de collectieve en mogelijk verlaten collectieve plaatsen aanwijzen, er de redenen voor begrijpen en de inrichting van voorzieningen voor waterbeheer voorzien als mogelijke gelegenheid (of niet) voor het revitaliseren van plaatsen,
- een leuke manier voorzien om water in de gewoonten en collectieve aanblik in te voeren (voorbeeld: integratie van waterspellen voor kinderen in de collectieve ruimten)
- een inrichting voor parkeerplaatsen voorzien om er waterbeheervoorzieningen in te integreren en om ervan te profiteren om hun kwaliteit en verbeteren en mogelijke hinder te beperken,
- de mogelijke vrije of tijdelijk braakliggende terreinen identificeren voor de integratie van water in de stad (bijvoorbeeld: overeenkomst die leidt tot de oprichting van een moestuin op een privéterrein tot aan het begin van de werken).

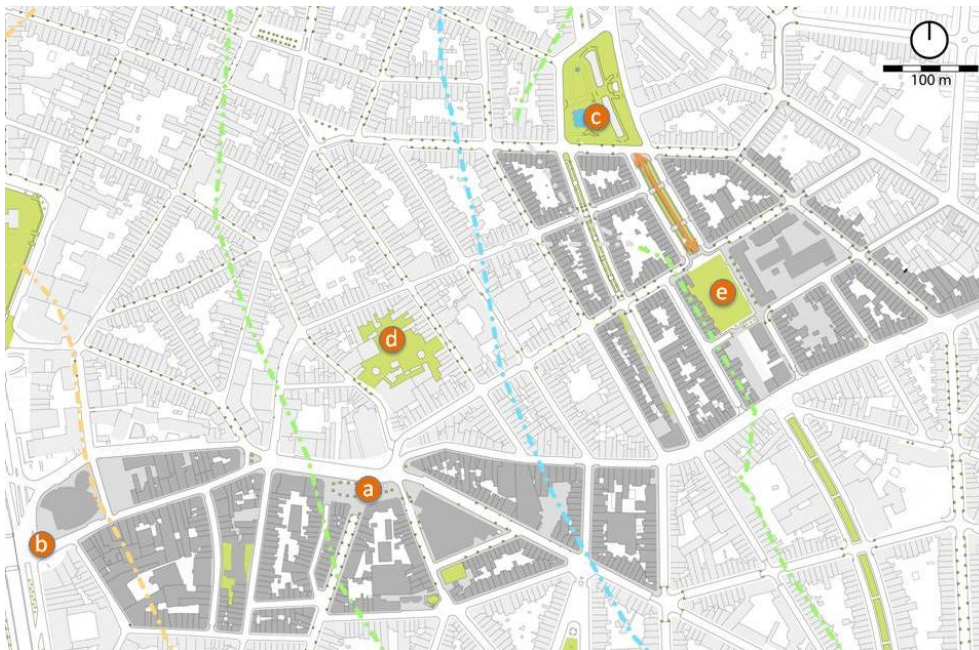




## Tools

Hiertoe zijn een analyse met luchtfoto, kadastraal plan, wegenkaart en bezoeken ter plaatse voor een telling *in situ* nuttige middelen.

## Casestudy



- a. Sint-Joostplein
- b. Madouplein
- c. Armand Steurssquare
- d. Liedekerkepark
- e. Félix Delhayesquare

Enkele openbare pleinen en andere open ruimten bevinden zich in of in de buurt van het gebied, zoals aangegeven op de kaart hierboven. Elke ruimte heeft zijn eigen kenmerken op het vlak van stroom (hoeveelheid, snelheid, lopen), ondoordringbaarheid, type bevolking. Sommige ruimten, zoals het Madouplein en Sint-Joostplein, zijn erg gemineraliseerd en worden doorkruist door snellere stromen (voetgangers, auto's, fietsen, openbaar vervoer ...). Andere ruimten, zoals het Liedekerkepark, Félix Delhayesquare en Armand Steurssquare, hebben meer planten of gras en bieden recreatiegebieden, begraafplaatsen, wandelruimten ... waar de stromen verschillend en trager zijn. Er moet worden opgemerkt dat er op de Félix Delhayesquare en Armand Steurssquare een spoorlijn loopt en ze niet doordringbaar zijn. De fontein op het Armand Steurssquare is een monument ter ere van water. Elk van deze ruimten biedt verschillende mogelijkheden voor de inrichting van oppervlakkige voorzieningen voor het beheer van afvloeiwat.

### 1.3. Bestaand en historisch blauw netwerk

Door de aanwezigheid van een bestaand blauw netwerk kan dit eerder worden voorzien als afvoer van een oppervlakenetwerk dat wordt gevormd door verschillende beheervoorzieningen dan als zuiveringsnet. Dit laat toe om het zuiveringsnet te bevrijden van dit zogeheten 'parasietwater' dat in sommige gevallen zeker de afvloeiing van het water helpt te vergemakkelijken maar die dit verdunt en de behandeling ervan in de zuiveringsinstallatie complexer maakt.

De significante aanwezigheid van regenwater in afvalwater vermindert inderdaad het rendement van zuiveringsinstallaties en kan in sommige gevallen een belangrijk onevenwicht veroorzaken in het biologische zuiveringsproces. Het afvalwater, dat weinig organische stoffen bevat, kan het verteringsproces van de organische stof in het afvalwater volledig doen mislukken. Het kan dit biologische proces in de stations ook vertragen of volledig doen stoppen. In dit geval moeten de installaties worden stopgezet, schoongemaakt en opnieuw opgestart met nieuw actief en onverdund slib. Het slib dat zich ophoopt moet worden verwijderd naar locaties voor slibverwerking. Dit gebeurt gewoonlijk met vrachtwagens. Dit gebeurde eind 2010 in de zuiveringsinstallatie noord (STEP noord) van het BHG waarbij het station meerdere dagen werd gesloten. Dit bracht milieukosten (rechtstreekse dumping van afvalwater in de Zenne) en





financiële kosten met zich mee omdat het slib moest worden opgevangen en met een vrachtwagen worden verplaatst. Bij zware regenval wordt vaak een tweede behandelingsketen voorzien in zuiveringsinstallaties (dat is het geval bij STEP noord van het BHG) waarbij chemische producten worden toegevoegd om het zuiverende proces te versnellen. Wanneer de zuiveringsinstallatie zijn maximale capaciteit voor waterbeheer heeft bereikt, wordt overtollig afvalwater niet behandeld maar rechtstreeks in de natuur geloosd. In het geval van Brussel gaat het om de Zenne. Of het nu gaat om opbrengstverlies van STEP of een volledige stop, de massale toevoeging van dure chemicaliën of lozingen ervan in het milieu en de lozing van regenwater in zuiveringsnetten moeten worden vermeden.

Een lozing van afvloeiwater in een blauw netwerk is dan ook een te grijpen kans. Daarbij moet er uiteraard over worden gewaakt dat er regenwater van voor het milieu aanvaardbare kwaliteit in wordt geloosd. Het kan nodig zijn om een primaire behandeling te voorzien vóór de lozing in het milieu (ontroosteren en ontdoen van olie).

In een dichtbebouwde stad is het waarschijnlijk dat het blauwe netwerk in open lucht niet langer bestaat, ofwel omdat het werd gekanaliseerd en in de grond werd gestoken, ofwel omdat het heel erg vervuild was en werd omgevormd tot een aquaduct van het zuiveringsnet.

De omzetting van de in paragraaf 2.1 (geschiedenis) verzamelde informatie naar het strikte niveau van het wijkgebied geeft meer specifieke informatie over het eerder bestaande blauwe netwerk en over de locatie van de mogelijke eerder bestaande vochtige gebieden. Hierbij wordt rekening gehouden met een mogelijke foutmarge als gevolg van de georeferering van historische kaarten. De vergelijkende analyse van deze historische aanduidingen met de huidige situatie (vertegenwoordigd door wegen- of luchtkarten bijvoorbeeld) geeft informatie over de vermoedelijke locatie van dit oude blauwe netwerk (waterlopen en vochtige gebieden) en over de mogelijkheid om dit netwerk opnieuw in open lucht te brengen of gedeeltelijk opnieuw te reconstrueren. Op die manier kan in de vallei de hoge waterstand van afvloeiwater bij zware regenval zo goed mogelijk worden vertraagd en wordt voorkomen dat het water in de riool wordt geloosd.

Om kennis te nemen van de huidige of mogelijke locatie van het blauwe netwerk, is het nodig om de volgende zaken te verduidelijken en goed te begrijpen:

- of er in de buurt een blauw netwerk is en waar dit zich bevindt,
- welke geïnventariseerde overstromingsrisico's bestaan in verband met de wijk of naburige wijken, vooral die in de verzonken gebieden van het stroomgebied,
- of er in de wijk vochtige gebieden zijn of geweest zijn.

De antwoorden op deze vragen geven informatie over de mogelijkheden om opnieuw op het blauwe netwerk aan te sluiten, over de manieren om er gebruik van te maken als ondersteuning van het regenwaterbeheer en over de mogelijkheden om deze bestaande of mogelijke vochtige gebieden te integreren in de algemene strategie voor waterbeheer.

## Tools

Hiertoe is een analyse van de informatie over het blauwe netwerk van het BHG, over de grenzen van het stroomgebied, de topografie, wegen en een telling *in situ* een nuttige hulpmiddel, evenals de informatie verstrekt door de overstromingskaarten (Leefmilieu Brussel) en vochtige gebieden (Leefmilieu Brussel).

## Casestudy - Bestaande blauwe netwerk

Er bevindt zich op dit moment geen blauw netwerk in de wijk. De rivier Maalbeek volledig werd gekanaliseerd tot een ondergronds aquaduct dat een integraal onderdeel vormt van het zuiveringsnet. Door de heel slechte kwaliteit van het water kan het netwerk niet opnieuw in de open lucht worden gebracht. De enige nabijgelegen waterpunten zijn de Maria-Louizavijver en het fontein op het Armand Steurssquare. Dit deel van de stad, oorspronkelijk doorkruist door talrijke stromen, riviergedeelten en vijvers, lijdt op dit moment onder een volledige afwezigheid van zijn stroom en zijstromen die de wijk vroeger hebben doen bloeien. Het water terugbrengen in de wijk zou van grote symbolische waarde zijn. Het water kan echter niet worden teruggebracht door de bedding van de Maalbeek opnieuw te openen, maar mogelijk wel via een geschikte inrichting van voorzieningen die het afvloeiwater op ondoordringbare oppervlakken





vertragen. In ideale omstandigheden maakt dit project deel uit van een groter project dat de hele Maalbeekvallei omvat.

## Casestudy - Historisch blauw netwerk



Vermelding van de lopen van waterlichamen van kaarten uit 1550 en 1858 op de huidige kaart.

Opgelet, deze routes worden bij benadering gegeven. Kleine fouten kunnen het gevolg zijn van georeferering van oude kaarten.

— Grenzen van de gebieden van de infiltratiekaart van regenwater

Merk op dat het water ooit een belangrijke plaats in de wijk innam en de oude lopen van de rivier en haar vijvers soms overeenstemmen met het wegennet, zoals we eerder zagen. De oude waterlopen komen ongeveer overeen met de band van ondoordringbare grond die op de infiltratiekaart voor regenwater met stippellijnen is aangeduid.

Men moet zich afvragen of het mogelijk is om deze feiten bloot te stellen aan de collectieve kennis in het project. Op deze manier krijgt het project een communicatieve dimensie en kunnen de banden tussen het stedelijke leven en de aanwezigheid van water opnieuw in het leven worden geroepen.

### 1.4. Het groene netwerk

Verschillende soorten voorzieningen voor het beheer van regenwater voeren vegetatie in hun ontwerp in: greppel, gracht, droogbekken, groene daken, rij bomen. Ze zorgen niet alleen voor de insijpeling van water in de bodem of de regeling van het afvloeidebiet, maar laten de ontwikkeling van meer flora in stedelijke gebieden toe. Het is dus nuttig om zo goed mogelijk de kansen te grijpen voor de vergroening van de stad, door de slecht of weinig benutte locaties om te vormen in gebruiksvriendelijke ruimten zoals parken, gemeenschappelijke tuinen en door andere activiteiten op te zetten met de lokale bevolking.

Dit punt vervolledigt punt 1.3 met betrekking tot de biodiversiteit. Het onderscheidt zich door zijn niveau: de faunabiodiversiteit moet worden geanalyseerd op een niveau dat de grenzen van de wijk overschrijdt om dankzij interventies in de wijk de mogelijke ecologische corridors en kansen voor continuïteit te diagnosticeren. Met de analyse van het groene netwerk op wijkniveau kan dit overzicht van kansen worden vervolledigd door specifiek te wijzen naar de mogelijke locaties in de wijk die geschikt zijn om erop in te spelen.

### Vragen van de checklist:

Om kennis te nemen van de huidige of mogelijke locatie van het blauwe netwerk, is het nodig om de volgende zaken te verduidelijken en goed te begrijpen:

- of de wijk wordt doorkruist door het door Leefmilieu Brussel aangeduide groene netwerk,
- of er groene ruimten, agrarische gebieden, bosareaal, beboste gronden in de wijk zijn,
- of er gemeenschappelijke tuinen en waar deze zich bevinden.



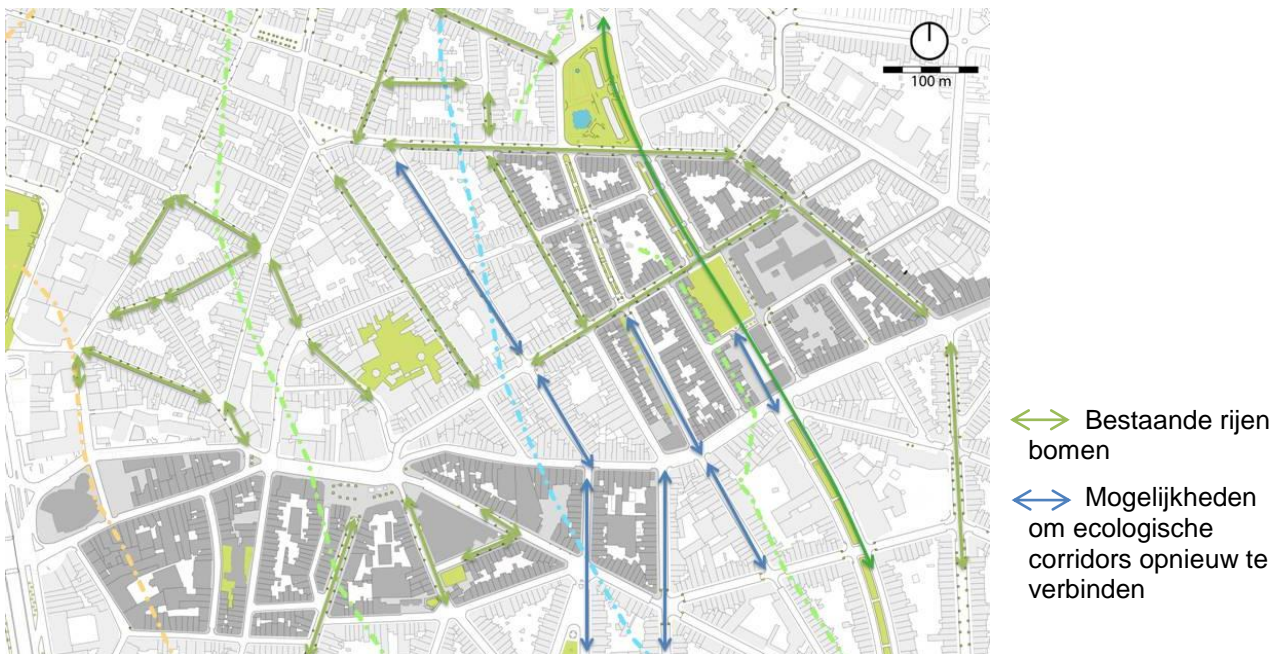


Met de antwoorden op deze vragen kan worden overwogen of het in de wijk mogelijk is om het groene netwerk uit te breiden, of het mogelijk is om de groei van lokale bedreigde plantensoorten in de toekomstige voorzieningen te bevorderen of opnieuw in te voeren, of deze vermelde ruimten kunnen worden bewaard en geopwaardeerd met de strategie voor regenwaterbeheer of ze kunnen dienen als ankerpunt voor nieuwe interventies, of gemeenschappelijke tuinen kunnen worden aangelegd in de open ruimten, de privé-tuinen en de dakterrassen wat voordelig is voor het beheer van regenwater, of plaatsen geschikt zijn voor voorzieningen van waterplezier die als voorbeeld kunnen dienen voor de verbetering van soortgelijke plaatsen of voor de creatie van nieuwe.

## Tools

Hiertoe is informatie over het groene netwerk van Leefmilieu Brussel, de kaart van groene ruimten, van bomenrijen, satellietbeelden, de kaart met het gebruik van gebouwen, een telling ter plaatse en de plaats van volkstuinten van het Brussels Gewest ([www.potagersurbains.be](http://www.potagersurbains.be)) nuttig.

## Casestudy



Er bevinden zich enkele groene ruimten in de wijk, met name de groene gordel die samenvalt met de spoorweg. Er zijn rijen bomen aanwezig, maar deze worden soms onderbroken. Het gaat om mogelijkheden tot de heraansluiting van ecologische corridors die interessant zou zijn bij de inplanting van technische voorzieningen voor waterbeheer.

Er bevindt zich geen landbouw- of bosgrond of gemeenschappelijke tuinen in de wijk.

### 1.5. Zwakke weggebruikers en openbaar vervoer

Zoals eerder vermeld komt het niveau van de inrichting van voorzieningen voor het beheer van afvloeiwatervakken vaak overeen met die van voetgangers en zwakke weggebruikers. Onder voetganger worden ook de personen verstaan die op een bus of ander openbaar vervoer wachten.

Overigens verwacht men in het licht van de druk op grondbezit dat de voorzieningen voor waterbeheer zo multifunctioneel mogelijk zijn. Deze multifunctionaliteit verhoogt het gebruik van deze ruimten en ook de aandacht voor hun regelmatig onderhoud.

De voorzieningen voor waterbeheer kunnen wegens hun hydrologische functie ook worden gebruikt voor andere diensten in de openbare ruimte: recreatieve ruimten in de buurt van een bushalte, mogelijkheid om een of twee bankjes te plaatsen, een scheiding tussen de rijweg en fietspaden (om de veiligheid van fietsers te verhogen), mogelijkheid om een fietsenstalling te plaatsen, enz.





Het is dus nuttig om deze verschillende mogelijkheden in de wijk te situeren en daarbij het volgende te preciseren en te begrijpen:

- waar bevinden zich de openbare transportlijnen, hoe vaak worden deze verschillende lijnen gebruikt, waar zijn de huidige haltes van de bussen,
- waar bevinden zich de fietspaden, hoeveel oppervlakte is er aan de zwakke weggebruiker voorbehouden in verhouding tot het algemene wegennet,
- of er gelegenheden zijn om te stoppen, te pauzeren, voor stilstand versus mobiliteit? (Bijvoorbeeld: uitbreiding van een deel van het voetpad, openbare plaats, bank, park, ontmoetingsplaats, speelplaats, enz.), waar zijn de mobiliteits- en immobiliteitsgebieden,
- of er apparatuur en diensten aanwezig zijn voor het vervoer van personen met beperkte mobiliteit.

Met de antwoorden op deze vragen kan op verschillende gerichte mogelijkheden worden gewezen om de voorzieningen voor waterbeheer die in de wijk moeten worden ingericht multifunctioneel te maken:

- Biedt het project mogelijkheden om de wijk met de verschillende netwerken van de stad te verbinden, waarbij wordt geprofiteerd van de voorzieningen voor waterbeheer om er bijvoorbeeld de sporen van het openbaar vervoer in te integreren?
- Bestaat er een mogelijkheid om het aanbod voor de zwakke weggebruiker te verbeteren (vb. meer fietspaden)?
- Kunnen we de wegen toegankelijker en veiliger maken voor de zwakke weggebruiker (bijvoorbeeld door fietspaden te scheiden van heel drukke wegen via een voorziening die het afvloeiwatervoorziening beheert)?
- Kunnen we van de gelegenheid gebruikmaken om fietsstallingen, bus- en tramhokjes te integreren om zo het alternatieve aanbod voor het autogebruik te verbeteren en gebruiksvriendelijker te maken?
- Is het mogelijk om gemeenschappelijke ruimten te voorzien (zonder scheiding tussen de berijdbare weg en het voetpad - zonder niveauverschil, rand of paaltje - en zonder signalisatie en wegmarkeringen)?
- Kunnen we de ondoordringbaarheid van oppervlakken op de openbare weg verminderen? (bijvoorbeeld door geschikter oppervlaktemateriaal te kiezen dat beter aangepast is aan het gebruik)
- Kunnen we pauzeplaatsen integreren in de nieuwe voorzieningen voor waterbeheer (waar voetgangers kunnen rusten, gesprekken voeren, rondkijken ...)?
- Hoe kunnen we de voorzieningen en diensten toegankelijker maken voor mensen met beperkte mobiliteit?

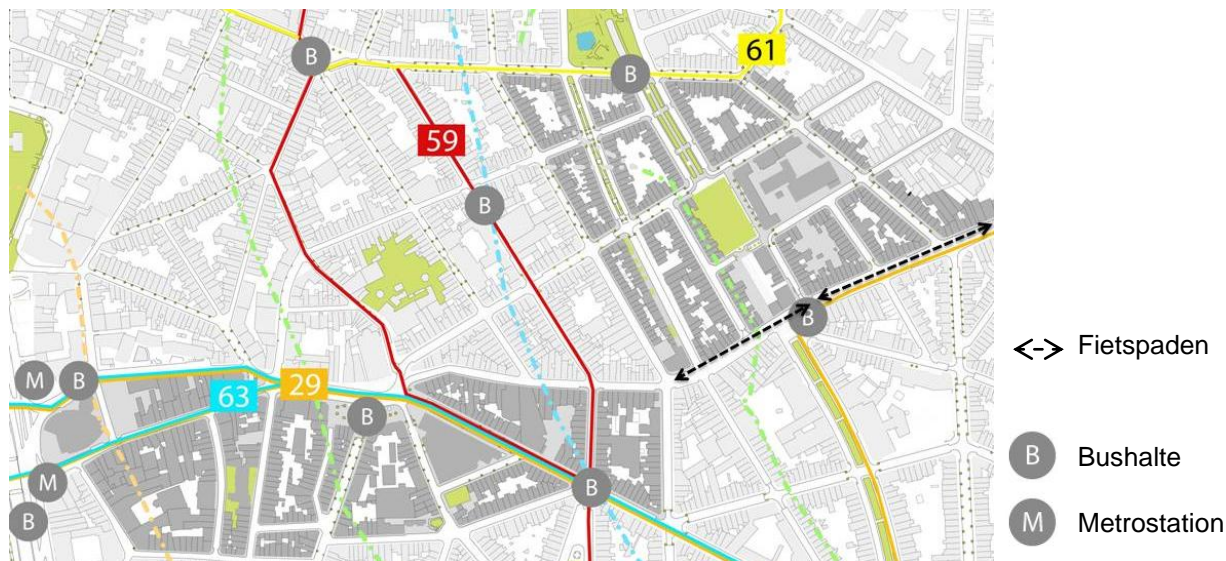
## Tools

Hiertoe zijn de kaart van het openbaar vervoersnet, de gegevens van Urbis, de satellietbeelden en een telling op het terrein nuttig.

## Casestudy







De wijk is goed bereikbaar met het openbaar vervoer, maar beschikt over weinig eigen fietspaden. Bij de ontwikkeling van een project gericht op het verbeteren van het duurzame waterbeheer, moet worden overwogen of de wijzigingen aan de wijk de zwakke weggebruiker te gunste kunnen zijn door het comfort van de wachtplaatsen te verbeteren of door fietsers meer ruimte of een veiliger ruimte te geven.

## 1.6. Sociale kenmerken

De installatie van voorzieningen voor het beheer van afvloeiwatervoorzieningen zijn een innovatie in de inrichting van de openbare ruimte. Deze voorzieningen kunnen verrassen maar ook vragen, onbegrip of kritiek oproepen bij gebruikers van de openbare ruimte. Maar bij deze voorzieningen moeten enkele eenvoudige regels worden nageleefd en ze moeten regelmatig worden onderhouden. Op die manier worden hun hydrologische functies volledig verzekerd zonder hinder voor de gebruikers. Idealiter moeten de gebruikers weten hoe de inrichting van dit soort voorziening werkt. In het geval van een woonwijk is het mogelijk om de gebruikers aan te leren hoe de inrichting werkt, via informatievergaderingen, recreatieve activiteiten, enz. Op meer commerciële plaatsen of plaatsen voor tertiaire activiteiten is de bevolking die op de openbare ruimte komt heel divers en veranderlijk: de uitdagingen van deze voorzieningen aan hen uitleggen is complexer, zo niet onmogelijk. Daarom moet het type voorziening zorgvuldig worden geselecteerd en moeten de uitvoeringsdetails zo worden ontworpen dat ze onopgemerkt blijven of daarentegen een belangrijke plaats in de openbare ruimte innemen met een duidelijke en door iedereen begrijpelijke werking zonder ingewikkelde uitleg.

Bijgevolg kan de bevolking die we in de wijk aantreffen een aanzienlijke invloed hebben op de keuze en het ontwerp van de voorzieningen voor waterbeheer. Afhankelijk van de bevolking van de wijk en al naargelang de mogelijkheid bestaat om een lokale vereniging, met vrijwilligers of ander, op te richten die leuke activiteiten organiseert, moet de ontwerper van een voorziening de meest geschikte voorziening kiezen, beslissen of het opportuun is om door verschillende details de inrichting van zijn voorzieningen onzichtbaarder, eenvoudiger en explicieter te maken, om verklarende borden te plaatsen, enz. De ontwerper moet beoordelen of het in specifieke ruimten gepast is om al dan niet voorzieningen te plaatsen.

Het is dus nodig om na te gaan welk type bevolking er woont en hoe vaak ze gebruik maakt van de openbare ruimte en daarbij het volgende te preciseren en te begrijpen:

- de aanwezigheid van verschillende etnische, culturele of sociaaleconomische gemeenschappen in de wijk,
- de bevolkingspiramide van de bevolking van de wijk,
- of de wijk zich richt op een specifieke of eerder gemengde bevolking richt,
- of er vele bezoekers zijn in de wijk (werknemers, toeristen, slenteraars uit andere wijken, enz.) en hoe vaak ze er komen,
- wat de verhouding is tussen de mensen die in de wijk wonen en er wonen.





Met de antwoorden op deze vragen kunnen de beslissingen op het gebied van de inrichting van de openbare ruimte worden gepreciseerd en kan de discussie worden verbreed door de volgende vragen te stellen:

- hoe kan de duurzame wijk voldoen aan de behoeften van de verschillende groepen bewoners op het gebied van het waterbeheer in openbare en collectieve ruimten,
- hoe kan het project de drijfveer van het waterbeheer gebruiken om de sociale diversiteit en interactie te bevorderen, indien gewenst,
- of er mogelijkheid is tot zichtbaarheid, identificatie, toe-eigening van de openbare ruimten door de voorzieningen voor waterbeheer en hoe ervoor te zorgen dat alle gebruikers van de plaatsen begrijpen hoe de voorzieningen voor waterbeheer werken,
- of dit nieuwe concept voor beheer van regenwater, door de diversiteit van de gebruikers van de ruimte, kan worden verspreid in de rest van de stad en van het Gewest.

### **Tools**

Hiertoe zijn een volkstelling en meerdere bezoeken ter plaatse nodig.





## Casestudy

Er werd geen grondig sociologisch onderzoek uitgevoerd in het kader van deze casestudy. Een waarneming van het terrein geeft echter aan:

- een grote verscheidenheid aan soorten plaatsen:  
Het Madouplein en het westelijke deel van de Leuvensesteenweg worden op weekdays en op zaterdag druk bezocht door mensen van buiten de wijk die genieten van de tertiaire infrastructuur van de kleine ring of de handelszaken. De naburige kleine straten zijn eerder residentieel maar worden ook bezocht door mensen die een parkeerplaats zoeken voor hun auto. Op het Sint-Joostplein gonst het van verschillende soorten mensen (bewoners van de wijk of omgeving, pendelaars, enz.). De straten zijn er rustiger en residentieler.
- Er zijn verschillende drukbezochte plaatsen in de wijk waar een interventie de grootste impact op het leven van de wijk zou hebben (zie kaart hieronder), en zelfs van de stad als het om een pilotwijk gaat op het gebied van waterbeheer.



### 1.7. Waterbeheer

De wijk heeft misschien al particuliere of openbare, individuele of collectieve voorzieningen voor het beheer van afvloeiwat er geïntegreerd. Om hiermee rekening te houden in het project, is het nuttig om een inventarisatie op te maken en daarbij het volgende te preciseren en te begrijpen:

- of er openbare fontein en zijn in het gebied van de duurzame wijk,
- of er op de collectieve ruimten bronnen van drinkwater zijn die ter beschikking van de bevolking staan,
- of er bestaande retentiebekkens of stormbekkens zijn, wat hun mogelijk opslagvolume voor afvloeiwat er is, wanneer ze in werking werden genomen, waar hun invoerpunt en overstroompunt zijn, wie ze onderhoudt.
- of er private, openbare of collectieve tanks zijn, wat hun mogelijk opslagvolume voor afvloeiwat er is, wanneer ze in werking werden genomen, waar hun invoerpunt, de pomplocatie voor hergebruik en overstroompunt zijn, wie ze onderhoudt.
- hoe het zuiveringssysteem van de wijk werkt.

Met de antwoorden op deze vragen kunnen bestaande voorzieningen in het project worden geïntegreerd en kunnen ze explicieter aanwezig worden gemaakt (indien mogelijk). Het is mogelijk om de discussie te verbreden door de volgende vragen te stellen:

- of het mogelijk zou zijn de collectieve drinkwaterbronnen te integreren in het project van duurzame wijk,





- of het mogelijk is om de aanwezigheid van bestaande voorzieningen in het stadsaanzicht weer te geven,
- of het mogelijk is om het regenwater voor hergebruik op te slaan in de collectieve ruimte en hoe (bijvoorbeeld kinderspeeltuin, carwash voor fiets/auto, besproeiing van tuinen, enz.).

## Tools

Hiertoe zijn de gegevens van Urbis, waarnemingen en een telling op het terrein en bij de bewoners, raadpleging van de gegevens van Vivaqua (voor de stormbekkens, retentiebekkens en het zuiveringsnet) nuttig.

### 1.8. Bestaande en toekomstige voorzieningen

De ondergrondse infrastructuur, waarvan het laagste niveau lager ligt dan de grondwaterspiegel, kunnen de oorspronkelijke hydrologische werking van water in de bodem verstoren. Deze infrastructuur zijn drooggepompt, genereren vaak zogenaamd parasietwater dat in de riool wordt geloosd en veroorzaken hinder bij de zuiveringsinstallaties. Andere infrastructuur kunnen een risico op bodemverontreiniging met zich meebrengen door migratie van bepaalde verontreinigende stoffen door het waterinfiltratieproces in de bodem. Andere infrastructuur, zoals vlakke daken, kunnen mogelijkheden bieden voor een alternatief beheer van afvloeiwat.

Daarom is het nuttig om een inventaris op te maken van deze grote infrastructuur met een mogelijke impact op het beheer van water in de ondergrond of met een hoog potentieel voor het beheer van regenwater, en daarbij het volgende te preciseren en te begrijpen:

- of er in het gebied en in de buurt van het project voorzieningen in de ondergrond zijn, wat zijn hun respectieve diepte en oppervlakte is, op welk niveau in het grondwater ze zich bevinden,
- of er een pomp voor het grondwater is om deze voorzieningen droog te maken en waar het water dan naartoe gaat,
- of er grote platte daken zijn (meer dan 200 m<sup>2</sup>) in het gebied van de wijk,
- of er mogelijke bronnen van verontreiniging zijn (bijvoorbeeld: garages, industrieën, ambachten),
- of er in het gebied of in de buurt lopende of geplande werken zijn,

Met de antwoorden op deze vragen kunnen aanpassingen worden voorzien voor een beter waterbeheer. Het is mogelijk om de discussie te verbreden door de volgende vragen te stellen:

- of het mogelijk is om het water terug te winnen dat komt van het pompen voor de zuivering van het grondwater van de ondergrondse voorzieningen en waarvan het laagste niveau onder het niveau van de grondwaterspiegel ligt om de voorzieningen voor het beheer van regenwater te bevoelen of voor elke andere benutting,
- of het mogelijk is om een herwaardering uit te voeren van de grote platte daken door er bijvoorbeeld een recuperatiesysteem voor regenwater te plaatsen, van de groene daken of door er moestuinen in bakken aan te leggen,
- of de milieu-impact kan worden verminderd van bronnen van verontreiniging in het gebied,
- of deze werken mogelijkheden bieden voor de bundeling van strategieën voor het beheer van regenwater.

## Tools

Hiertoe zijn de gegevens van Urbis, de gegevens over het gebruik van de gebouwen, de satellietbeelden, de telling op het terrein en de raadpleging van gemeentelijke gegevens nuttig.

## Casestudy

Een snelle inventaris van grote vlakke daken, van de voorzieningen in de ondergrond en van de mogelijke bronnen van verontreiniging werd opgemaakt en op deze kaart vermeld. Deze toont de plaatsen waar het mogelijk is om grote hoeveelheden afvloeiwat van de privéruimte af te leiden, evenals de plaatsen waar bijzondere aandacht moet worden besteed aan bestaande structuren in termen van mogelijke bodem- en grondwaterverontreiniging (garage, enz.). Deze lijst is het resultaat van een telling op het terrein. Er is dus een grondig onderzoek nodig om een volledige lijst te hebben.



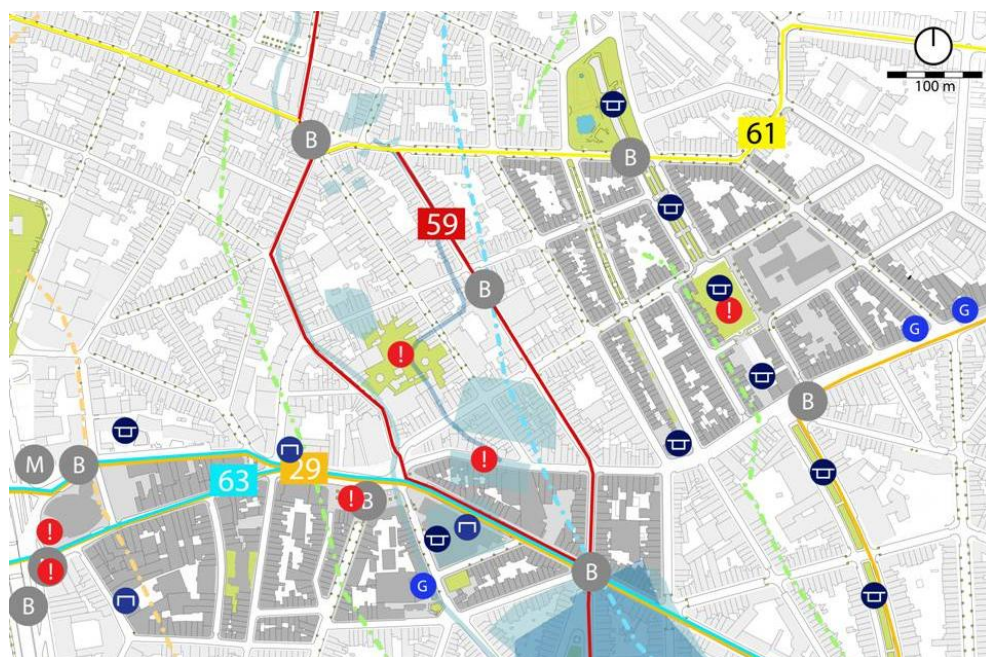




-  Mogelijke verontreinigende infrastructuur
-  Grote vlakke daken
-  Infrastructuur in de ondergrond

## 1.9. Beknopt overzicht

Na de analyse van elk voorgesteld punt op wijkniveau, is het nuttig om alle mogelijkheden samen te vatten die voortvloeien uit de waargenomen gegevens om mogelijke associaties te identificeren.



## Casestudy

Na een analyse van de wijk blijken er meerdere mogelijkheden voor multifunctionaliteit van interventies voor waterbeheer te zijn, zelfs als het om een heel dichtgebouwd en ondoordringbaar gebied gaat. Hier volgt een gedeeltelijke lijst:

- Revitalisatie van verwaarloosde openbare ruimten
- De openbare ruimte groener maken
- Inrichting van waterspelen op openbare pleinen en in parken
- Inrichting van wachtplaatsen en leuke stopplaatsen (openbaar vervoer, pleintjes, terrassen)
- Nieuwe verbinding met het groene netwerk door rijen bomen te plaatsen in plantgaten





- Waterwinning van grote daken
- Integratie van ruimten voor fietsers
- Plaatsing van fontein en met drinkwater die toegankelijk zijn voor burgers
- Plaatsing van openbare bakken voor winning van regenwater en stations voor het gebruik van dit water (car-wash, bike-wash, enz.)

Het is vooral belangrijk om de kans te grijpen om water opnieuw een plaats te geven in het stadsaanzicht. Als de burgers een beter begrip hebben van de wisselwerking van het water met de stad, dan kan de plaats van de stad als onderdeel van een algemeen ecosysteem beter in zijn context worden geplaatst. Dit geeft ook een grotere verantwoordelijkheid aan de verschillende actoren (beleidsmakers, onderhoudsteams, gewone burgers) met betrekking tot de infrastructuur voor waterbeheer.





### 3. DETAILNIVEAU

Er werd een algemene methodologie ontwikkeld. Deze wijst duidelijk op de noodzaak om na te denken over gerichte interventies in een bredere context, of die van zijn stroomgebied. Deze methodologie wordt op de volgende pagina's uitvoerig beschreven en geïllustreerd:

- 1) De gerichte "grote" ruimten diagnosticeren, dat wil zeggen de parken, parkeerplaatsen, rotonden, voorpleinen, pleinen, overdreven brede straten, enz., die momenteel onderbenut zijn op het niveau van hun stedelijke toepassingen.
- 2) Deze ruimten één voor één, van hoger gelegen naar lager gelegen bekijken: het lokale stroomgebied van elk van deze plaatsen definiëren (zelfs als deze de grenzen van de wijk verlaat).
- 3) De technische mogelijkheden voor waterbeheer vastleggen door gebruik te maken van de bodemkundige en geologische gegevens.
- 4) Het stroomgebied ondverdelen in deelstroomgebieden. Op deze manier kunnen de mogelijkheden voor 'ultralokaal' beheer in kaart worden gebracht (bijvoorbeeld: greppels in voetpaden).
- 5) Bepaal een eerste keer de afmetingen behulp van de hier bijgevoegde middelen:  
Voor de greppels met een hoogte van 20 cm:      TT 10 jaar  $\approx$  1/15 oppervlak  
  TT 100 jaar  $\approx$  1/10 oppervlak
- 6) Stel een plaatselijk ontwerp op.
- 7) Teken een kaart van de waterweg: algemeen plan van opeenvolgende overstromingen voor het hele lokale stroomgebied volgens de terugkeertijd van de regen.
- 8) Bepaal de afmetingen gedetailleerder met de *tool voor het beheer van regenwater op wijkniveau*.

### 1.1. Diagnose van 'grote ruimten'

Na een bezoek ter plaatse, worden de ideale locaties voor de plaatsing van technische maatregelen voor het beheer van regenwater geïdentificeerd voor hun strategische positionering en voor de beschikbare ruimte op deze locaties. Ze werden geïdentificeerd op de kaarten en foto's hieronder.

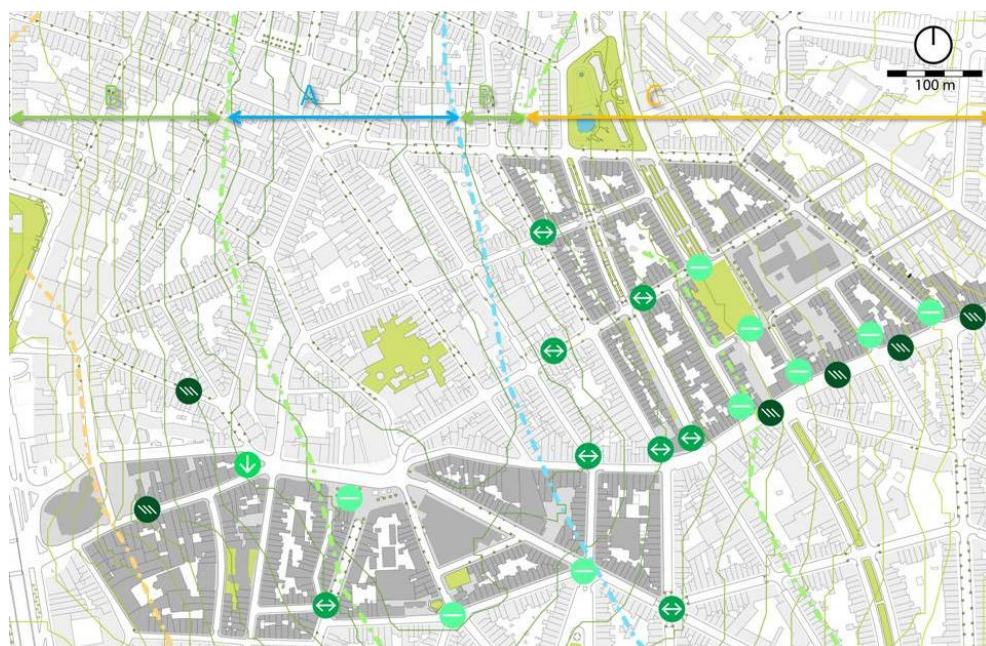


- Sint-Joostplein
- Tweesprong  
Scailquin/Leuven
- Félix  
Delhayesquare
- Kruispunten  
Gildenstraat





Tegelijkertijd kan op basis van voorlopige analyses een algemene strategie voor het beheer van regenwater op een kaart worden opgesteld. De interventieplaatsen worden geïnventariseerd, voornamelijk in functie van de kenmerken van hun bodem, hellingen en beschikbare stedelijke ruimten.



## Interventieplaatsen

-  Opslag aan de oppervlakte
-  Infiltratie aan de oppervlakte of in de diepte
-  Infiltratie aan de oppervlakte
-  Vertraging



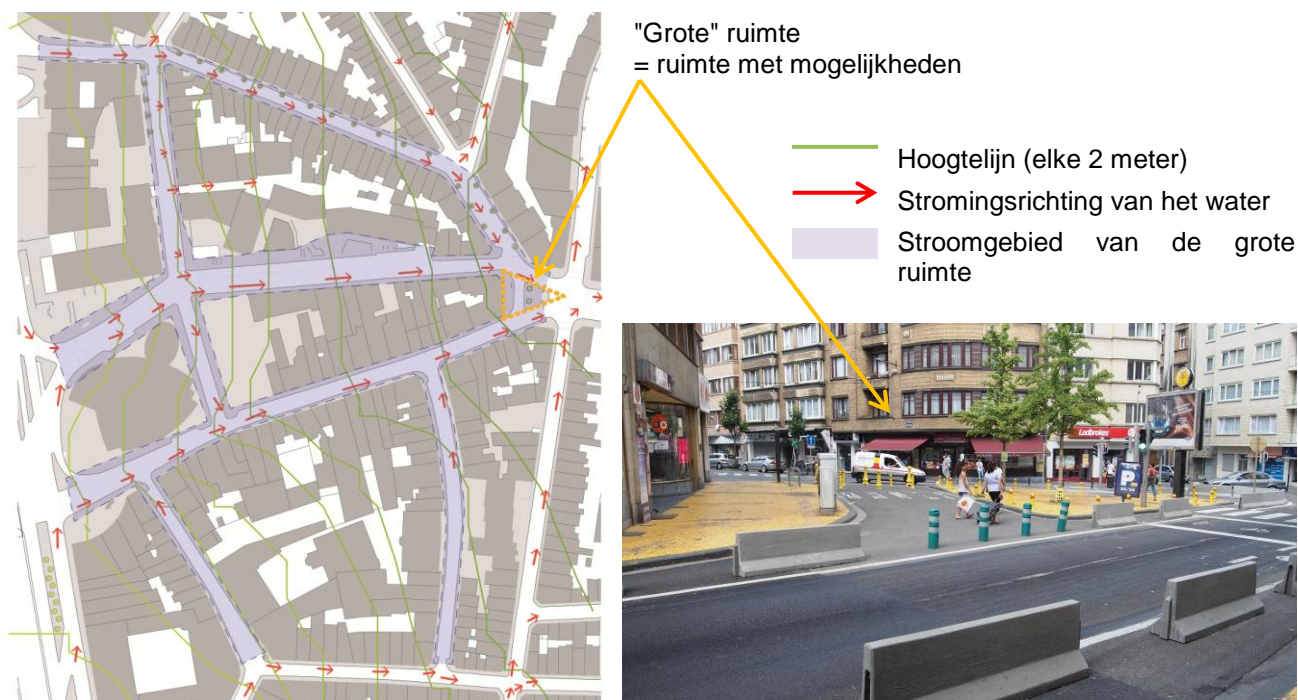


Zo kan bijvoorbeeld een straat of ruimte waar geen water kan doordringen een ideale plaats zijn voor de vertraging van de stroming van afvloeiwat, die kan worden opgeslagen aan het oppervlak of kan infiltreren in aangrenzende straten. De locaties die zich diep in een ondoordringbare bodem bevinden waar er voldoende ruimte is voor een interventie, kunnen een ideale plaats worden voor een diepe infiltratievoorziening zoals een regenput.

Al deze strategieën zijn echter afhankelijk van een experimentele analyse van diepere bodemlagen.

## 1.2. Van hoger naar lager gelegen: definitie van een lokaal stroomgebied

De verduidelijking door de casestudy richt zich vanaf nu op de inrichting van het stuk tussen de tweesprong en het kruispunt op de hoek van de Leuvensesteenweg en Scailquinstraat, die eerder werd geïdentificeerd als een ideale plaats om er een voorziening voor beheer van regenwater in te richten



De eerste stap bestaat uit het vaststellen van de stromingsrichting van het water in de straten in de buurt van de interessante locatie met behulp van hoogtelijnen. Het is nuttig om te bepalen van welke kant van de weg het water op natuurlijke wijze zal stromen. Daartoe is een bezoek ter plaatse nodig om het profiel van elke straat te evalueren. Men moet het traject van het water stap voor stap afleggen vanaf de grote ruimte naar het hogerop liggende deel tot aan de grens van het stroomgebied. Zo verkrijgt met het lokale stroomgebied van de interessante locatie ("grote" ruimte).

## 1.3. Bepaling van technische mogelijkheden

Het gekozen kruispunt bevindt zich in een infiltratiegebied waar oppervlakkige voorzieningen zijn aangeraden, zoals greppels, grachten, droogbekkens. Omdat de ruimte relatief klein is, moet worden voorzien (zie verder) om de opslagcapaciteit te vergroten door ondiepe putten te graven.

De hoger gelegen ruimten van dit punt bieden geen plaats van grote betekenis. Kleinere oppervlakkige infiltratie- en retentievoorzieningen kenmerken de straten.

## 1.4. Onderverdelen in lokale deelstroomgebieden

Door het stroomgebied in lokale deelstroomgebieden onder te verdelen, wordt het gemakkelijker om het traject van het water te analyseren en geschikte oplossingen voor elke straat voor te stellen volgens de eigenschappen ervan (vlakke weg, weg met axiale helling, weg met dwarshelling of een combinatie van meerdere eigenschappen). Dit is ook het niveau voor



onderverdeling dat nodig is om het ontwerp in te voeren in de *tool* voor het beheer van regenwater op wijkniveau.



Leopold Lendersstraat:  
Weg met dwarshelling

Leuvensesteenweg:  
Weg met sterke axiale helling

Kleine Dalstraat:  
Combinatie van een vlakke weg (in het zuiden) en een weg met axiale en dwarshelling (in het noorden)

Elk deel van de straat wordt een deelstroomgebied waarvoor men beoordeelt of het water er dwars, axiaal of in een combinatie van beide stroomt. Twee specifieke voorbeelden worden uitvoerig beschreven, dat van de Leuvensesteenweg en dat van de Kleine Dalstraat.

## Leuvensesteenweg



Het water op deze plaats stroomt axiaal. Een aangepaste techniek is de installatie van greppels langs de steenweg waarin regenwater kan worden vertraagd door autonome onderdelen (zie infofiche OGE 01 - *De greppel*).

De Leuvensesteenweg is vrij breed op dit punt om er de inrichting toe te laten. Deze greppels liggen in een gebied waar de bodem een goede doordringbaarheid heeft (onder voorbehoud van een doordringbaarheidstest van de bodem). Ze hebben een dubbele functie: regenwater doen infiltreren en de voortgang ervan vertragen. Bij de inrichting van deze greppels kunnen verschillende mogelijkheden worden aangegrepen:

Omdat de straat steil is, is het aangeraden om een onderverdeling van elke greppel te voorzien om de helling te breken met opeenvolgende verhogingen van de bodem van de greppel.







## Mogelijkheden:

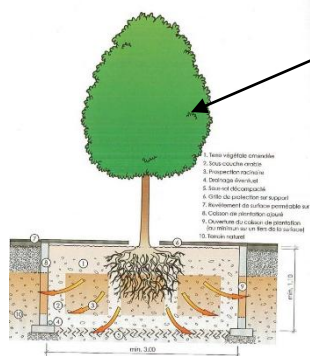
- Inrichting van fietsstallingen
- Inrichting van gezellige terrassen en wachtplaatsen
- Vergroening van as Leuven en toevoeging van bomen
- Gezellige bushaltes

Inrichting van greppels

## Kleine Dalstraat

De Kleine Dalstraat is een combinatie van een vlakke weg (in het zuiden) en een weg met axiale en dwarshelling (in het noorden)

Afhankelijk van de eigenschappen van de straat is het mogelijk om, bijvoorbeeld, de inrichting van bomen in plantgaten en openbare waterbakken te voorzien. De bomen bevinden zich in het onderste deel van de straat, zodat het regenwater er op natuurlijke wijze naar afvloeit. Zodra de grond nat is, verdwijnt het water door verdamping. Enkele parkeerplaatsen worden verwijderd voor de herinrichting van de straat.



Inrichting van bomen in plantgaten

Zoals in het vorige geval, kan van deze herinrichting worden geprofiteerd om verwante kansen te grijpen:

- Vergroening van de straat
- Heraansluiting van een ecologische corridor
- Waterbak lager in de straat met handpomp voor "carwash" en "bikewash" dat het opvangen en opgeslagen water gebruikt.

## 1.5. Eerste afmetingen

In deze fase kunnen de afmetingen een eerste keer worden bepaald om de ruimte in te schatten die nodig is voor de technieken voor het beheer van regenwater.

Voor greppels met een diepte van 20 cm:

Terugkeertijd van regen van 10 jaar  $\approx 1/15$  oppervlak





Terugkeertijd van regen van 100 jaar  $\approx$  1/10 oppervlak

## Leuvensesteenweg



Openbare oppervlakken van het deelstroomgebied:  $\sim 3000 \text{ m}^2$

Voor een terugkeertijd van regen van 10 jaar moet men rekenen op ongeveer  $200 \text{ m}^2$  greppels met een diepte van 20 cm om lokaal het afvloeiwatervan wegen en voetpaden te beheren.



Als de greppels 2 m breed zijn, is er 100 m aan greppels nodig, of bijvoorbeeld vijf stukken van 20 m.

Zodra de algemene haalbaarheid van de inrichting van de wijk is bepaald, moeten de afmetingen van de voorzieningen nauwkeuriger worden bepaald met behulp van de *tool voor het beheer van regenwater op wijkniveau*.

### 1.6. Lokaal ontwerp

Na vooraf de afmetingen te hebben bepaald van alle straten en openbare ruimten die hoger liggen dan de interessante locatie, is er voldoende informatie verzameld om verder te gaan met een lokaal ontwerp van een interessante locatie waarbij rekening wordt gehouden met de lokale context en de mogelijkheden die kunnen worden benut. Op onderstaande plannen worden een inrichting voorgesteld:





Ons voorbeeld bestaat uiteindelijk uit een infiltratiebekken en bronbemalingen zodat de opslagcapaciteit van het geheel kan worden uitgebreid. Het afvloeiwat er dat hoger gelegen aankomt, wordt vertraagd door een reeks greppels en hooft zich nadien op in het bekken waar de verschillende onderdelen langzaam overstroomt. Het water kan in de grond van het droogbekken insijpelen en worden opgeslagen in de regenputten om vervolgens in de bodem in te sijpelen.

Ondanks het feit dat het gaat om een technische inrichting voor de controle van regenwater, werd veel aandacht besteed aan de context en de mogelijkheden waarmee de bruikbaarheid van de ingeplante ruimte kan worden verbeterd. Er werd zorg gedragen voor de voetgangers en fietsers. Er werd een groot terras ontworpen voor gebruik door naburige handelszaken. Met loopbruggen en hele grote flagstones kunnen gebruikers bij het water en de beheervoorziening komen en er meer over te leren. In de groen gemaakte straten werden fietsenrekken geplaatst. Een groot beeldhouwwerk op vlotter geeft het waterpeil in het bekken aan, en onthult zo zijn aanwezigheid bij de burgers.





Leefmilieu Brussel vraagt bijzondere aandacht voor de plaatsing van regenputten omdat deze een mogelijke bron van verontreiniging zijn voor de bodem en het grondwater. We moeten er daarom voor zorgen dat het afvloeiwat er insijpelt van voldoende kwaliteit is en dat er geen risico is op een incidentele verontreiniging. Het belangrijkste risico in dit verband is dat stookolie (of een andere verontreinigende stof) per ongeluk uit een vrachtwagen op de weg stroomt zodat de verontreinigende stof via regenputten in de bodem en het grondwater komt. Bij een dergelijk ongeval moeten de ingangen van de afvloeiing naar het droogbekken en de regenputten uiteraard worden geblokkeerd. De invoeropeningen naar het droogbekken moeten tot stand worden gebracht om een opzettelijke blokkering mogelijk te maken. Om echter te voldoen aan de voorwaarden voor risicobeperking, is het nodig om deze sluiting te voorzien in de noodprocedures tegen het risico op verontreiniging door de betrokken diensten (brandweer ...).



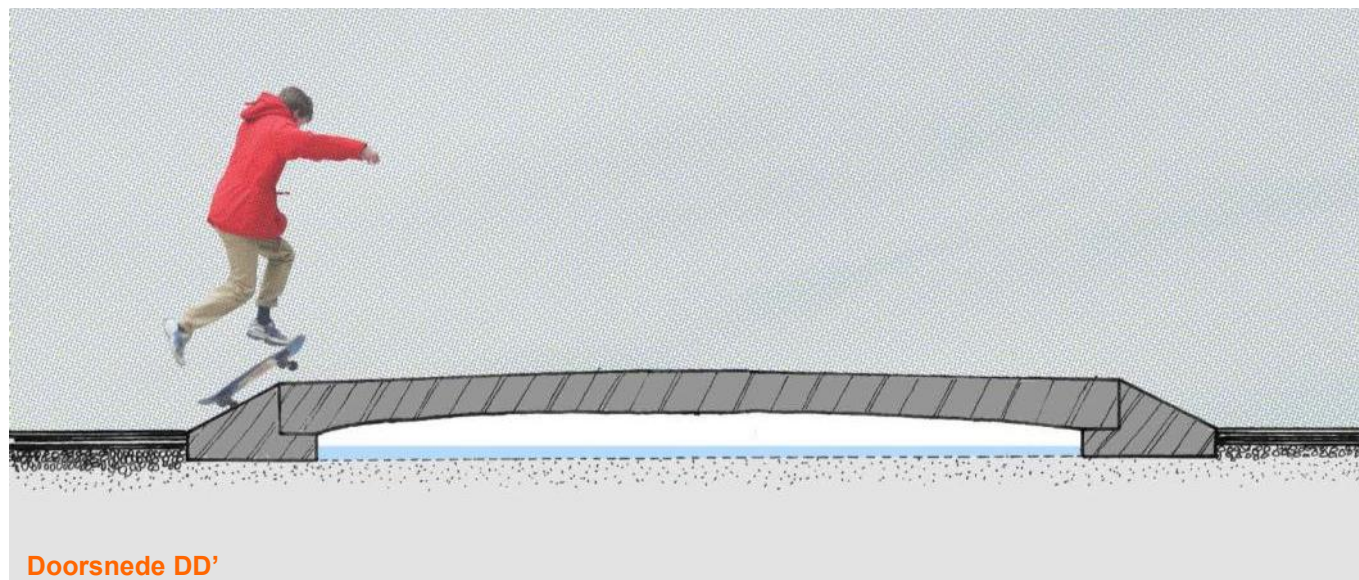




## 1.7. Cartografie van de waterweg: algemeen plan van opeenvolgende overstromingen voor het hele lokale stroomgebied volgens de terugkeertijd van de regen.



Traject van het water volgens de precieze topografie van de plaatsen.



Het water kan de wegen doorkruisen door de ruimte onder de verhoogde doorgang voor voetgangers te volgen.







## 7. REFERENTIES

- [1] Vergelijkingen van alternatieve maatregelen voor het beheer van regenwater op perceelniveau zijn online beschikbaar in het Nederlands op het volgende internetadres: <http://www.leefmilieubrussel.be/Templates/Professionnels/Informer.aspx?id=32554&langtype=2067>
- [2] Leefmilieu Brussel – Fiche duurzaam bouwen – Infofiche over de beheertool voor regenwater OGE01 – De greppel
- [3] Leefmilieu Brussel - Fiche duurzaam bouwen – Infofiche over de beheertool voor regenwater OGE02 – *Het droogbekken*.
- [4] Leefmilieu Brussel – Fiche duurzaam bouwen – Infofiche over de beheertool voor regenwater OGE03 – *Het waterbekken*.
- [5] Leefmilieu Brussel – Fiche duurzaam bouwen – Infofiche over de beheertool voor regenwater OGE04 – *De gracht*.
- [6] Leefmilieu Brussel – Fiche duurzaam bouwen – Infofiche over de beheertool voor regenwater OGE05 – *De groep: geul, tankstructuur, afwaterend en poreus oppervlak*.
- [7] Leefmilieu Brussel – Fiche duurzaam bouwen – Infofiche over de beheertool voor regenwater OGE06 – *De regenput*.
- [8] Leefmilieu Brussel – Fiche duurzaam bouwen – Infofiche over de beheertool voor regenwater OGE07 – *De opslagdaken: uitgebreid groendak, intensief groendak, waterdak, grinddak*.
- [9] Leefmilieu Brussel – Fiche duurzaam bouwen – Infofiche over de beheertool voor regenwater OGE08 – *De tanks: recuperatietank, stormtank*.
- [10] Leefmilieu Brussel - Fiche duurzame wijken - Infofiche over de beheertool voor regenwater op wijkniveau GEQ08 – *De regenbomen*, 2014.
- [11] Leefmilieu Brussel - Fiche duurzame wijken - Infofiche over de beheertool voor regenwater op wijkniveau GEQ09 – *De voorbehandelingsvoorzieningen*, 2014.
- [12] Geologische kaart van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Kevin and Claeys.
- [13] Leefmilieu Brussel - Fiche duurzame wijken - Infofiche over de beheertool van het regenwater op wijkniveau GEQ06 – *De insijpeling van regenwater*, 2014.
- [14] Monitoring van wijken, IBSA, Brussels UrbIS, 2006, deel van ondoordringbare oppervlakken.
- [15] Leefmilieu Brussel – Fiche duurzaam bouwen – Infofiche over de beheertool voor regenwater OGE11 – *Eigenschappen van het terrein*.
- [16] Studie over de ondoordringbaarheid in het Brussels Gewest, IGEAT, 2006.
- [17] Leefmilieu Brussel - Fiche duurzame wijken - Infofiche over de beheertool voor regenwater op wijkniveau GEQ07 – *Hydrologische doelstellingen, doelstellingen voor de afmetingen*, 2014.

## 8. DANKWOORD

Infofiche uitgevoerd in opdracht van Leefmilieu Brussel door de Universiteit van Montreal (UdeM) in het kader van het QuaDEau-onderzoek [Opstellen van technische en methodologische aanbevelingen voor duurzaam waterbeheer op wijkniveau in het Brussels Gewest] in samenwerking met Architecture et Climat / Katholieke Universiteit Leuven (KUL), Earth System Sciences (ESSC) / Vrije Universiteit Brussel (VUB) en het Centre d'Etudes et de Recherches Urbaines (ERU).

