

**Gents
Milieu
Front**

Wijk water

**Opvangen, hergebruiken
en infiltreren van
hemelwater bij kerken**

Gents
Milieu
Front

Wij(k)
moet
er

Opvangen, hergebruiken
en infiltreren van
hemelwater bij kerken

gentsmilieufront.be



1. Inleiding. Onder de kerktoren 8

- 1.1. Waarom regenwater opvangen? 8
- 1.2. Waarom kerkdaken? 9
- 1.3. Waarvoor kan je regenwater gebruiken? 10
- 1.4. Waar kan regenwater infiltreren? 10
- 1.5. Obstakels 10

2. Waterrecuperatie. Over regenputten en rekenbladen 13

- 2.1. In de put 13
- 2.2. Hoe groot? 14
- 2.3. Regenwater: wat doe je ermee? 15

3. Infiltratie. Over korrels en wadi's 18

- 3.1. Goede grond 18
- 3.2. Wadi's, greppels, vijvers, ... 20
- 3.3. Hoe groot? 22

4. Kosten en baten. De ware prijs van water 24

- 4.1. Recupereren 24
- 4.2. Infiltreren 25
- 4.3. Verborgen 25

5. Case studies. Vijf Gentse kerken 26

- 1. Sint-Martinus. Een buurtparkje en veegwagens 28
- 2. Sint-Bernadette. Water voor de schooltoiletten 38
- 3. Sint-Elisabeth. Water in de kelder 52
- 4. Christus Koning. Waterpark Rerum Novarum 72
- 5. Sint-Macharius. Van voorbeeldkerk
naar wilde ideeën 82

6. Conclusies. Hoor de klokken luiden 90

- 6.1. Koppel eens een kerk af 90

- Bronnen 96
- Bijlage 1 98





1. Inleiding

Onder de kerktoren

Waar men gaat langs Vlaamse wegen, overal komt men kerken tegen. Kerken bepalen het beeld van een stad en dienen als oriëntatie op het platteland. Ze hebben een symbolische waarde en staan vaak in het centrum van het (historische) dorp. Door die ligging en de verbindende functie die ze van oudsher vervullen, zijn ze bijzonder geschikt om grote zichtbaarheid te geven aan vernieuwende ideeën. En als de hemelsluizen opengaan, valt er veel regen op hun dak.

Gent – de stad waar Wij(k)water vorm kreeg – is in haar eentje al 47 kerken rijk. Al deze kerken zijn grote gebouwen met een aanzienlijke dakoppervlakte – samengeteld zo'n 5,7 ha. Op deze daken valt jaarlijks 45.000.000 liter (45.000 m³) regenwater. Via de dakgoten loopt bijna al dat water rechtstreeks de riolering in. Op die manier wordt het regenwater, dat we in tijden van klimaatverandering zo hard nodig hebben, meteen afgevoerd. Met Wij(k)water willen we onderzoeken hoe we water, die kostbare grondstof, lokaal rondom de kerk efficiënter kunnen inzetten.

We bekijken hoe je bij een doorsnee kerk hemelwater kan opvangen, hergebruiken of laten infiltreren in de bodem. Dat doen we aan de hand van vijf casussen in het Gentse, die we in detail uitspitten. Daarnaast laten we ons inspireren door voorbeelden in andere steden en gemeenten. Maar eerst staan we even stil bij enkele algemene principes rond wateropvang, hergebruik en infiltratie.

1.1. Waarom regenwater opvangen?

Het opvangen van hemelwater werkt in op diverse gevolgen van klimaatverandering: wateroverlast, droogte, hittestress en waterschaarste. Het is een belangrijke maatregel in het kader van klimaatadaptatie, waarbij we onze omgeving voorbereiden op het veranderende klimaat.

Het regenwater dat op daken terechtkomt, belandt vaak via dakgoten en regenpijpen rechtstreeks in de riool. En dat terwijl we dit water nog perfect kunnen inzetten voor toepassingen waarvoor we anders kostbaar leidingwater zouden gebruiken. Anderzijds doen er zich door het veranderende klimaat steeds vaker hevige regenbuien voor. De plotse toestroom van grote volumes regenwater kan dan voor problemen zorgen. Op sommige plaatsen kunnen de riolen de toevoer van water niet slikken: putdeksels komen omhoog en straten komen blank te staan. Waar er geen gescheiden rioolstelsel ligt, zorgt het regenwater dat de riool instroomt bovendien voor een verdunning van het afvalwater. Dat bemoeilijkt de behandeling in de rioolwaterzuiveringsinstallatie.

Meer droogte in de zomer en een hoge verhardingsgraad in de stad hebben een lage grondwaterstand als gevolg, één van de belangrijke gevolgen van klimaatverandering. We moeten onze infrastructuur dus aanpassen. Door regenwater dat invalt op daken te laten infiltreren, kunnen we grondwatertafels aanvullen.

1.2. Waarom kerkdaken?

Kerkdaken hebben veelal grote oppervlaktes, waar dus grote volumes water van afstromen. Door deze watermassa's op te vangen en te gebruiken, wordt er kostbaar drinkwater bespaard. Daarbij is de maatregel soms relatief gemakkelijk en goedkoop in te voeren, zodat het opgevangen hemelwater bijna gratis is.

Een tweede voordeel van kerken is hun grote zichtbaarheid en symboolwaarde. We pleiten ervoor om hiervan gebruik te maken om buurtbewoners en toevallige passanten te sensibiliseren rond regenwater. De voorbije decennia hebben we er alles aan gedaan om (regen)water zo veel mogelijk te verbergen. Rivieren en andere waterwegen werden gedempt of onder de grond gestoken. De laatste tijd is er een tendens om die verstopte oppervlaktewateren weer zichtbaar te maken. Dat zou ook met regenwater moeten kunnen.

Kerken verwijzen naar zingeving en levensbeschouwing. In elke levensbeschouwing wordt veel belang gehecht aan de natuurelementen. Water in het bijzonder krijgt een belangrijke plaats in de rituelen van alle wereldgodsdiensten. Met water ga je niet achteloos om.

Kerken of gebouwen voor de eredienst zijn een universeel gegeven. Je vindt ze terug overal ter wereld. Ook de watercyclus overstijgt de grenzen van ons dorp en land. De omgang met water hier heeft een invloed op water elders, en omgekeerd.

Kerken verwijzen naar een verleden, en in Vlaanderen zijn we voor veel kerken op zoek naar een nieuwe toekomst. Ook de watercyclus heeft een verleden en toekomst: het water dat we hier en nu gebruiken, komt tot ons doordat voorgangers er (al dan niet bewust) duurzaam mee zijn omgegaan. En omgekeerd bepaalt wat wij nu (niet) doen met water, de beschikbaarheid ervan voor anderen in de toekomst.

1.3. Waarvoor kan je regenwater gebruiken?

Het opvangen regenwater kan gebruikt worden voor sterk verschillende toepassingen. Welke toepassingen mogelijk zijn, hangt wat af van de specifieke omgeving en gebruikers van het kerkgebouw. Evidente toepassingen zijn doorspoelen van toiletten (zowel in de kerk als in de directe nabijheid), het bewateren van tuinen of ander groen in de omgeving en het poetsen van het gebouw. Buurtbewoners zouden eventueel via een aftapkraantje water kunnen komen tappen om te gebruiken in huishoudelijke toepassingen, waaronder bloemen begieten, poetsen en de auto/fiets wassen. Projecten waarbij buurtbewoners betrokken worden, zoals gemeenschappelijke moestuintjes, zijn ideaal in het kader van klimaatadaptatie, omdat hier ook nog eens groen voorzien wordt én eigen groenten gekweekt worden. Je kan water inzetten als speelelement of om een waterpartij (bv. een vijver) aan te vullen. Daarmee steek je ook de biodiversiteit een hart onder de riem. Tot slot kan het regenwater ingezet worden voor verkoeling, en zelfs voor het afvangen van fijnstof – al moet men bij deze toepassingen wel rekening houden met gezondheidsrisico's zoals legionellabesmetting. Het is hoe dan ook belangrijk om voor alle toepassingen de waterkwaliteit te bewaken.

1.4. Waar kan regenwater infiltreren?

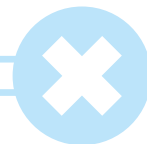
Infiltratie is een maatregel die vooral de problemen van neerslagpieken en het dalen van de grondwatertafel aanpakt. Bij infiltratie is een hoge afkoppelingsgraad veel gemakkelijker te realiseren dan bij hergebruik. Om te weten of de bodem infiltratiegevoelig is, moet er eerst een infiltratieproef gebeuren.

Er bestaan diverse systemen om regenwater te infiltreren. Goedkope infiltratiesystemen zijn gewoon onverharde greppels of depressies waar regenwater kan inlopen. Zij hebben best een overloop naar de riolering. Zeker wanneer er een heraanleg van de omliggende publieke ruimte gepland is, is dit een maatregel met een groot milieurendement.

1.5. Obstakels

Het opvangen en hergebruiken van regenwater bij kerken lijkt dan wel logisch, toch zijn er een aantal obstakels die de realisatie bemoeilijken of mogelijk in de weg staan. Zoals bijvoorbeeld:

- Financiële middelen
- Erfgoed: sommige kerkgebouwen en -omgevingen zijn beschermd. Het zal niet altijd mogelijk zijn om in die context ingrepen uit te voeren die het uitzicht of de erfgoedwaarde van de kerk aantasten.
- Medegebruik: hoe wordt beslist wie het opvangen water mag gebruiken en hoeveel?
- Onderhoud
- Kerkdaken bestaan vaak uit vele kleinere daken met aparte afvoeren, dus is het moeilijk om heel het oppervlak af te koppelen. Bij moderne kerken werkt dit beter dan bij bv. middeleeuwse kerken.
- Wie is eigenaar van de kerk en de omliggende ruimte?
- Regelgevingen die gevolgd moeten worden
- Kerken hebben vaak een specifieke rol in in het stedelijk weefsel: gelegen in een groenzone of aan een plein. In hoeverre kan de omliggende ruimte mee betrokken worden in het plan?



Water en kerken: een lange geschiedenis

Water opvangen in kerken, het is geen nieuw idee. In de 19de eeuw werden in Nederland in opdracht van de kerkvoogden grote ondergrondse waterkelders aangelegd. Hierin werd het hemelwater opgevangen om in tijden van nood of droogte de dorpsbewoners van drinkwater te voorzien.

In veel Friese kerken zijn er dergelijke regenkelders bewaard gebleven, maar er zijn ook voorbeelden te vinden in Groningen en Zeeland. De meeste stammen uit de 19de eeuw, maar er zijn er ook veel oudere. In Veere (Zeeland) lieten de wolhandelaren in 1541 een cisterne steken bij de kerk. Onder de kerk van Zierikzee (Zeeland) zat (of zit) een heel grote waterkelder.



De cisterne bij de Grote Kerk van Veere wordt gevoed met regenwater van het kerkdak.



2.

Waterrecuperatie

Over regenputten en rekenbladen

2.1. In de put

Als je regenwater wil hergebruiken, heb je een opvangreservoir nodig. Tegenwoordig gebruikt men daarvoor meestal een regenwaterput, al zijn er andere mogelijkheden. Villa's in het oude Rome waren gebouwd rond een impluvium (een bassin dat het water van de daken eromheen opving), in het Midden-Oosten vind je huizen waar de regen op het dak opgeslagen wordt, en het eerste ontwerp voor de herbestemming van de Heilig-Hartkerk in Sint-Amandsberg had een regenwatertank in de toren. Elders in deze studie zijn er voorbeelden van waterzakken en IBC-containers, typische witte opvangcontainers van 1 m³ met een stalen frame eromheen.

Via een pomp wordt het opgevangen regenwater naar de plek gebracht waar het nodig is: een toilet, lavabo, wasmachine, ... Dat vraagt dus om een apart watercircuit, naast het gewone leidingwater.

Regenwaterputten bestaan in verschillende materialen. De meeste zijn uit beton of kunststof. Om verstoppingen, geur- of kleuroverlast te vermijden, wordt het water gefilterd voor het in de regenput komt. Daarvoor bestaan verschillende systemen, naargelang de technische situatie en de beoogde kwaliteit. Ook van belang zijn de toevoerleiding (het water mag niet te hard in de put stromen) en de overloop. Soms is het nodig om een bijvuilsysteem te installeren. Alle technische en wettelijke informatie voor Vlaanderen vind je in de *Waterwegwijzer bouwen en verbouwen* van de Vlaamse Milieumaatschappij.¹

¹vmm.be/publicaties/waterwegwijzer-bouwen-en-verbouwen

2.2. Hoe groot?

Een belangrijke vraag is altijd hoe groot de regenput moet zijn. In eerste instantie zou je kunnen denken: hoe groter, hoe beter – al het water dat we kunnen opvangen houden we ter beschikking. Maar het heeft niet veel zin om meer regenwater op te vangen dan je kan gebruiken. Een grote tank is duurder, en het water wordt te weinig ververst. Het is goed als een regenwaterput af en toe overloopt. Een te kleine tank staat dan weer te vaak leeg.

Het volume dat je kan opvangen is begrensd door de oppervlakte van het dak. Bij kerken is dat zelden een limiterende factor. De grootste uitdaging is daar meestal al om het verbruik in te schatten. Bij een bestaande gebruiker, bijvoorbeeld een nabijgelegen gebouw met een vaste bezetting, kan je op basis van waterfacturen uit het verleden een relatief goede schatting maken. Maar zo'n gegevens zijn moeilijker te achterhalen voor bijvoorbeeld gemeentediensten zoals de groendienst, of voor nieuwe verbruikers, bijvoorbeeld bij een herbestemming.

Om het juiste volume van de tank te berekenen heb je de volgende gegevens nodig:

- **dakoppervlakte:** voor schuine daken neem je de oppervlakte alsof er een plat dak zou liggen.
- **neerslaggegevens** van de locatie: wij gebruiken reeksen van 2000 tot 2021 met de dagneerslag in Lovendegem en Mariakerke, de meetstations dichtst bij de onderzochte casussen.. Deze reeksen kan je raadplegen op waterinfo.be.
- **drainagecoëfficiënt** van het dak: niet alle neerslag die op een dak valt komt in de regenwaterput terecht. Een deel verdampt of blijft zitten in organisch materiaal dat niet door de filter geraakt. Hoeveel dat is, hangt af van het soort dak (zie tabel 1). De drainagecoëfficiënt vertelt welk percentage van het regenwater er uiteindelijk in aan het eind van de regenpijp uitkomt. Bij een schuin dak met ongeglazuurde leien is dat bijvoorbeeld 90 %.
- **gemiddelde leegstand** van de put: meestal streef je naar 5 % à 10 % leegstand. Zo is je waterput niet te groot en niet te klein.

dakoppervlak	drainagecoëfficiënt
schuin dak	
pannen, ongeglazuurd	0,9
pannen, geglazuurd	0,95
kunststof	0,95
plat dak	
kunststof	0,8
groendak	0,4 – 0,5

Tabel 1: drainagecoëfficiënten van verschillende daken (bron: Atelier Groenblauw)

Met die gegevens kan je zelf een rekenblad maken om te onderzoeken wat een goede dimensionering is voor de regenwaterput. Een sjabloon daarvoor vind je in bijlage 1. Er zijn ook online tools die bepaalde standaardverbruikers in de berekening opnemen en je meteen vertellen hoe groot je put moet zijn. De meeste zijn weliswaar voornamelijk op particuliere woningen gericht. Bij andere gebouwen, zoals kerken, pas je de berekeningen beter aan aan de specifieke watervraag.

2.3. Regenwater, wat doe je ermee?

Hemelwater is van goede kwaliteit en kan verschillende doelen dienen. Voor sommige ervan kan je het zo gebruiken, voor andere moet het gezuiverd worden.

Voordat een druppel (sneeuwvlok, hagelkorrel) op het dak valt, is die licht zuur en zacht. Het dak en alles wat daarop ligt, heeft ook een invloed op de waterkwaliteit. Hoe dan ook moet het water dus gefilterd worden voor het naar de regenput gaat. Meestal voorziet men een filter om organisch materiaal zoals bladeren en

takjes uit het water te halen voordat het in de put terechtkomt. Daarmee vermijd je verstoppingen. Vaak is er ook een tweede filter nodig als je het water voor bepaalde toepassingen wil gebruiken. Water dat te lang stilstaat vermindert in kwaliteit, dus het is goed om wat circulatie te hebben. Sowieso zitten er micro-organismen in het water. Dit kan geen kwaad en is zelfs voordelig voor de zuiverheid van het water.

Regenwater is perfect geschikt om planten mee te begieten. Ook om toiletten door te spoelen of straten te reinigen heb je geen extra zuivering nodig. Wanneer het water gebruikt wordt in machines, (bv. als proceswater in de industrie of in veegmachines) is het belangrijk dat de machines voorzien zijn op regenwater, en dat er geen zanddeeltjes in zitten die de machines kunnen beschadigen. Voor gebruik in fontein en speelnatuur, waar mensen direct met het water in contact kunnen komen, moet de kwaliteit natuurlijk goed genoeg zijn. Bij zo'n toepassing is het best om een specialist onder de arm te nemen die kan garanderen dat het gebruikte systeem de kwaliteitsnormen haalt.

Inspiratie

Moestuinen van Het Spaans Gewas

In het voorjaar van 2018 had een aantal mensen van vzw Buren van de Abdij het idee om enthousiaste tuinders bijeen te brengen en tegelijk de Machariuswijk een stukje groener te maken. Met steun van Wijk aan zet (een subsidie van de stad Gent) is zo Het Spaans Gewas ontstaan in een geknipte straat op het Spaanskas-teelplein.

Er wordt gezaaid, geplant en geoogst in oude fruitkisten in de schaduw van de lindebomen. Buurtbewoners die graag tuinieren hebben er hun plekje gevonden. Bovendien is dit project op korte tijd een ontmoetingsplaats geworden waar



niet enkel de tuinders maar ook andere burens meeleven met wat er gebeurt op Het Spaans Gewas. Iedere buurtbewoner die zin heeft kan voor één jaar in één bak zaaien, planten, wieden en oogsten. Het gebruik is gratis.

Omdat planten die in bakken groeien regelmatig begoten moeten worden, plaatste Het Spaans Gewas enkele IBC-containers om water op te vangen van de Sint-Machariuskerk. De tuinders hebben elk een hendel die ze op de kraan kunnen zetten om water te tappen uit de containers. Zo vermijden ze dat er anderen water komen tappen. De reservoirs zijn immers vrij klein, en de mensen van Het Spaans Gewas hebben het hard nodig voor hun plantenbakken. Toch is er af en toe vandalisme doordat mensen die geen hendel hebben de kraan proberen te forceren.

Het is niet duidelijk hoeveel regenwater Het Spaans Gewas precies verbruikt. De containers zijn bij een regenbui gauw vol omdat ze water opvangen van een groot dakoppervlak. Zeker in de winter loopt er regelmatig water uit de regenwatertanks over naar de riolering. Anderzijds wees één van de initiatiefnemers van Het Spaans Gewas erop dat het water in de containers niet volstaat om wat langere droge periodes te overbruggen.

Het project werd bekostigd met subsidies van de stad Gent. Voor twee IBC-containers met voet, kraantjes en koppelstukken betaalde de organisatie € 608. De loodgieterskosten om alles correct aan te sluiten op de standpijpen bedroegen € 250. Het Spaans Gewas is een inspirerend project dat toont hoe je op een goedkope en laagdrempelige manier kleinschalig aan de slag kunt met hemelwater.





3. Infiltratie

Over korrels en wadi's

3.1. Goede grond

Water dat op een onverharde bodem valt, zal voor een deel verdampen – ofwel rechtstreeks ofwel via planten die het met hun wortels opnemen en later weer aan de lucht afgeven. Al wat aan de dorstige vegetatie ontsnapt, sijpelt door naar diepere grondlagen, waar het de grondwatertafel aanvult.

Dat gebeurt niet overal in dezelfde mate. Sommige bodems laten meer water door dan andere. Ze hebben een grotere infiltratiecapaciteit. Die hangt onder meer af van de grootte van de deeltjes waaruit de bodem bestaat: tussen grotere deeltjes is er meer ruimte, dus kan er meer water naar diepere lagen doorsijpelen. Zandkorrels zijn groter dan 0,05 mm. Een zandbodem heeft dus een grote infiltratiecapaciteit. Leem heeft een fijnere korrel, tussen 0,002 en 0,05 mm, en laat minder water door. Kleideeltjes zijn kleiner dan 0,002 mm en houden water grotendeels tegen (zie tabel 2).

In de praktijk bestaan de meeste bodems uit een mengeling van zand, leem en klei. Daarnaast bevatten ze ook nog organisch materiaal, water en lucht. Bijzondere bodems zijn grind (met een korrel groter dan 2 mm) en veen (wat opgebouwd is uit plantaardig materiaal).

Bodemsoort	deeltjesgrootte
Zand	> 0,05 mm
Leem	0,002 – 0,05 mm
Klei	< 0,002 mm

Tabel 2:
bodemssoorten

Infiltreren van water is vooral zinvol bij bodems met een relatief hoge infiltratiecapaciteit. Het water dringt dan snel de bodem in, en het infiltratiebekken zal maar beperkt vollopen. Bij lagere infiltratiecapaciteit, zal het water langer in een infiltratiebekken blijven staan, en dus is een groter volume nodig. Bij ondoorlatende bodems is infiltratie meestal niet mogelijk.

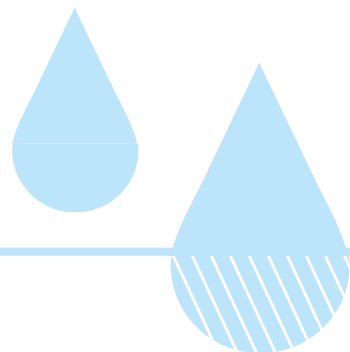
Als je water wil laten infiltreren, moet je dus eerst een zicht krijgen op wat voor bodem je hebt. Dat kan eenvoudig door een kneedproef te doen. Neem een handvol grond en boetseer een rolletje. Als dat niet lukt, heb je een zandbodem. Kan je een rolletje maken, dan heb je leem. Als je het rolletje kan buigen en aan elkaar plakken zodat je een cirkel krijgt, heb je met klei te maken. Je kan de bodemsoort ook opzoeken in de Databank Ondergrond Vlaanderen.²

Op basis van de bodemsoort kan je een eerste inschatting maken van de infiltratiecapaciteit. Andere factoren die impact hebben op de infiltratiecapaciteit, zijn de grondwaterstand en de verdichting. In een sterk gecompacteerd bodem kan minder water doordringen, in een bodem met veel bodemleven en (boom)wortels meer. Beplanting speelt een heel grote rol: een bosbodem op kleigrond infiltreert bijvoorbeeld wel goed.

Wil je accuratere gegevens, dan kan je een infiltratieproef doen. De meest eenvoudige methode bestaat erin om een put te graven, daar water in te gieten en te timen hoe lang het duurt voor het water wegsijpelt. Op de website van de Vlaamse Milieumaatschappij vind je meer uitleg over infiltratieproeven, alsook uitgebreide handleidingen.³

² dov.vlaanderen.be/; in de verkenner kan je daar een 'virtuele boring' doen van elk perceel in Vlaanderen. Dit geeft natuurlijk maar een geëxtrapoleerde indicatie van de bodemsoort.

³ vmm.be/water/bouwen/regenwater/infiltratieproeven

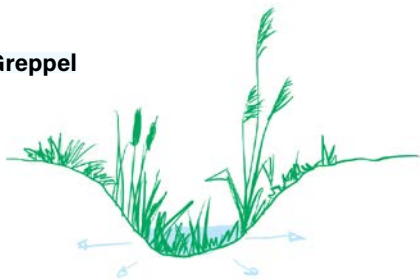


3.2. Wadi's, greppels, vijvers, ...

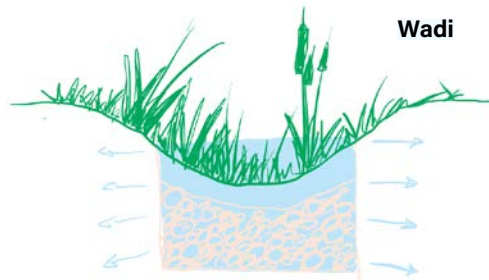
Nu je weet welke bodem je hebt, kan je beslissen wat voor infiltratievoorziening je aanlegt. Er zijn bovengrondse en ondergrondse systemen. Ondergronds kan je bijvoorbeeld werken met infiltratiekragen of -putten. Je kan je bij zo'n systemen de vraag stellen of het de moeite loont om een hoop kunststof of beton in de grond te steken. Ze passen mooi binnen de filosofie van regenwater onzichtbaar maken. Doordat ze onder de grond zitten is onderhoud veel moeilijker en heb je niet zo snel een zicht op eventuele problemen.

Bovengrondse infiltratiesystemen daarentegen gebruiken regenwater als blikvanger. Water brengt leven in de brouwerij: de meeste bovengrondse infiltratiesystemen bieden plaats aan planten en dieren. En als ze slim ontworpen zijn, zijn ze ook voor mensen aantrekkelijk.

Greppel



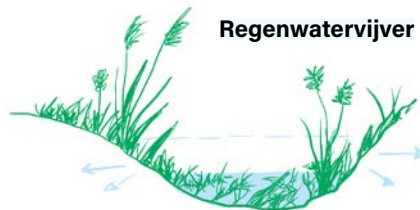
Wadi



Infiltratiekom



Regenwatervijver



Greppel

Een **greppel** is één van de eenvoudigst aan te leggen infiltratiesystemen. Het is een kleine beplante sloot die tijdelijk regenwater vasthoudt en infiltreert. Afhankelijk van de bodemsamenstelling, de grondwatertafel en de diepte van de greppel staat hij meestal nat of wat vaker droog. De vegetatie moet daaraan aangepast zijn.

Wadi

Iets complexer in aanleg is de **wadi**. Een wadi is een greppel waar de bodem aangepast is om de waterbergings- en infiltratiecapaciteit te verbeteren. Het is een kom of bekken dat met grind, lavasteen of kleikorrels gevuld is. Dit is de infiltratiekoffer, die veel water kan bergen. Om dichtslibben te vermijden, wordt er vaak geotextiel in aangebracht. De bovenste laag bestaat uit teelaarde en is geschikt voor begroeiing. Een wadi wordt meestal zo gedimensioneerd dat water van een hevige regenbui binnen de 24 uur kan infiltreren, en maximaal twee maal per jaar overloopt. Wadi's zijn geschikt voor gebieden met goed doorlatende grondsoorten en geen te hoge grondwatertafel.

Infiltratiekom

Door met reliëf te werken kan je water tijdelijk bergen en laten **infiltreren** op lager gelegen plekken in het landschap. Een stuk grasveld dat 10 à 15 cm lager ligt dan de omgeving, kan dienen als infiltratiebekken. De bodem moet dan wel voldoende doorlaatbaar zijn opdat het water niet te lang blijft staan. Infiltratiekommen kunnen beplant worden met gras of hogere vaste planten, naargelang het gebruik. Een infiltratiekom kan perfect gecombineerd worden met speel- en sportfaciliteiten, maar kan ook een refuge zijn voor wilde natuur.

Regenwatervijver

In een **regenwatervijver** mag het waterpeil schommelen. Na een hoosbui staat de vijver vol, in droge periodes bijna leeg. Voorwaarde om van een vijver te kunnen spreken, is wel dat er het ganse jaar water in staat. Het laagste punt ligt dus onder de laagste grondwaterstand, of is met vijverfolie afgedicht. Door natuurlijke oevers aan te planten, blijft de vijver ook mooi bij lage waterstanden.

Al deze infiltratiesystemen hebben ergens een overloop nodig, opdat het water bij extreme neerslaghoeveelheden weg kan. Afhankelijk van de locatie komt die overloop uit in een waterloop of een riolering. In aanleg zijn wadi's en dergelijke tot ongeveer de helft goedkoper dan rioleringen. Ze vergen natuurlijk wel het nodige onderhoud, een daarin zijn ze tot 40 % duurder. Meer informatie vind je onder andere op blauwgroenvlaanderen.be.

3.3. Hoe groot?

Aangezien infiltratievoorzieningen op een andere manier 'werken' dan regenwaterputten, verloopt de dimensionering anders. Bij infiltratie is het belangrijk om te weten hoeveel water ze op korte tijd kunnen bergen. In plaats van met daghoeveelheden te rekenen, hebben we statistieken nodig met een fijnere resolutie. Op de klimaatatlas van het KMI⁴ vind je per gemeente informatie over extreme neerslaghoeveelheden. In tabel 3 tonen we een overzicht voor Gent. De terugkeerperiode geeft aan om de hoeveel jaar een bui van een bepaalde grootte voorkomt; een bui waarin er op tien minuten tijd 7,6 mm neerslag valt, komt dus gemiddeld om de twee jaar voor, een bui waarin er op tien minuten tijd 10,9 mm valt om de vijf jaar, enzovoort.

Een infiltratievoorziening moet in eerste instantie voldoende ruim zijn om een aanzienlijke hoeveelheid water te bergen. Het infiltreren gaat veel trager dan het aanvullen, met andere woorden: de pompbak loopt veel sneller vol dan leeg. Voor de berekening gaan we ervan uit dat het pas na de bui gebeurt. Door de hoeveelheid water na een fikse bui te vermenigvuldigen met de dakoppervlakte, krijg je een idee hoeveel liter water er bijvoorbeeld in een uur tijd op het dak valt. Het volume van de infiltratievoorziening moet daarmee overeenstemmen.

Met de hierboven beschreven methode bereken je hoe groot een bufferbekken moet zijn – zonder rekening te houden met de infiltratiecapaciteit van de bodem dus. Een handige online tool die daar wel rekening mee houdt, is de calculator regenwaterberging van Groenblauwe Netwerken.⁵ Hiermee bereken je snel de grootte van verschillende soorten infiltratievoorzieningen. Hij gaat uit van een wadi van minimaal 30 cm diep en met een helling van 1:2 (d.w.z. dat de hellingen aan alle zijden twee keer zo lang zijn als de diepte), een infiltratiekom van minstens 15 cm diep, en een regenwatervijver waarin het peil met ca. 30 cm wisselt.

⁴ meteo.be/nl/klimaat/klimaatatlas/klimaat-in-uw-gemeente

⁵ huisjeboompjebeter.nl/regenwaterberging/. De tool werkt wel met een resolutie van een dag (dus met de negende rij in tabel 3) en neemt een bui van 40 of 60 mm als referentie (komt in Gent respectievelijk om de twee en om de tien jaar voor).

Duur	Terugkeerperiode (jaren)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
10 min	7.6	10.9	13.3	14.8	16.0	16.8	17.6	18.8	19.7	21.6	22.9	26.4
20 min	10.9	15.6	19.1	21.3	22.9	24.1	25.2	26.9	28.3	30.9	32.8	37.7
30 min	12.9	18.7	23.0	25.7	27.6	29.2	30.5	32.6	34.3	37.4	39.8	45.8
1 u	16.0	22.3	27.0	29.9	32.0	33.7	35.1	37.4	39.2	42.6	45.1	51.6
2 u	19.1	26.2	31.6	34.8	37.2	39.0	40.6	43.2	45.2	49.0	51.8	59.0
3 u	21.2	29.1	35.0	38.6	41.2	43.2	45.0	47.8	50.0	54.2	57.3	65.2
6 u	25.5	33.8	39.9	43.6	46.3	48.4	50.2	53.1	55.4	59.7	62.9	71.0
12 u	31.1	41.0	48.3	52.7	55.9	58.5	60.6	64.0	66.8	71.9	75.7	85.3
1 d	38.0	49.4	57.6	62.5	66.0	68.8	71.1	74.8	77.7	83.2	87.2	97.1
2 d	48.0	61.6	71.1	76.7	80.7	83.8	86.4	90.5	93.7	99.7	104.0	114.8
3 d	51.0	65.3	75.3	81.1	85.2	88.4	91.0	95.2	98.5	104.6	108.9	119.6
4 d	55.3	70.6	81.1	87.2	91.5	94.8	97.5	101.9	105.3	111.5	115.9	126.8
5 d	62.7	79.2	90.5	96.9	101.5	105.0	107.9	112.5	116.1	122.6	127.3	138.6
7 d	72.1	90.0	102.1	108.9	113.7	117.5	120.5	125.3	129.1	135.9	140.7	152.4
10 d	85.7	105.7	119.0	126.5	131.8	135.9	139.2	144.4	148.4	155.7	160.8	173.3
15 d	103.8	127.2	142.5	151.0	157.0	161.6	165.3	171.2	175.7	183.8	189.5	203.2
20 d	120.9	148.1	165.7	175.6	182.4	187.6	191.8	198.4	203.5	212.6	219.1	234.3
25 d	128.7	157.6	176.3	186.6	193.7	199.2	203.6	210.5	215.7	225.2	231.8	247.5
30 d	150.7	181.8	201.7	212.7	220.3	226.1	230.8	238.0	243.6	253.6	260.5	277.0

KMI

Tabel 3: Geschatte neerslaghoeveelheid voor een neerslagduur van 10 minuten tot 30 dagen (rijen) en een terugkeerperiode van 2 tot 200 jaar (kolommen). Eenheid: mm.



4. Kosten en baten

De ware prijs van water

We proberen in deze studie telkens een indicatie te geven van de kosten en de baten van de verschillende scenario's. Dit zijn zeer ruwe schattingen op basis van een aantal voorbeeldprojecten die we konden vinden. Maar bij een eenvoudige kosten-batenanalyse ligt de nadruk vaak vooral op de kosten. Dat zou de indruk kunnen wekken dat investeren in waterrecuperatie en -infiltratie economisch niet interessant is. Maar hoe goed je ook je best doet om alles af te wegen, heel veel dingen laten zich niet zo eenvoudig in cijfers vatten.

4.1. Recupereren

Laat ons beginnen met recuperatie, dat is het eenvoudigste. We nemen hier als richtlijn een kost van € 500 à € 8000 voor het plaatsen van een regenwaterput. Maar er komen vaak nog extra werken bij, zoals het aanpassen van het rioleringsstelsel. Dat is op elke plek anders, en konden we dus niet meenemen in de berekeningen. Het zorgt er wel voor dat we waarschijnlijk met flinke onderschattingen zitten.

De baten van een regenwaterput kan je berekenen door te kijken hoeveel drinkwater je uitspaart. De drinkwaterprijs in Vlaanderen bedraagt gemiddeld nog geen € 5/m³. Dit is zeer goedkoop. Regenwater recupereren is daarom op dit moment weinig kosteneffectief. Een regenput kost geld, en ook de pomp, de extra leidingen, de installatie en het onderhoud vormen een financiële meerkost. Als je weet dat sommige gebruikers geen leidingwater, maar oppervlaktewater gebruiken, wordt het lastiger. Hoeveel kost een kubieke meter Scheldewater?

Om eerlijk te zijn, zou je bij de baten van een regenput ook de kosten moeten meetellen die nodig zijn om het water dat normaal gezien (zonder de regenput) in de riolering terecht komt af te voeren. Als je met een regenput kan vermijden dat er elders overstromingen zijn, heb je daarmee de facto kosten uitgespaard die

zo'n overstroming met zich meebrengt. Maar die zijn al moeilijker te berekenen, en worden bovendien door de gemeenschap betaald – niet altijd dezelfde als degene die opdraait voor de kosten van de regenput.

4.2. Infiltreren

Helemaal ingewikkeld wordt het, wanneer je de kosten en baten van een infiltratiesysteem wilt achterhalen. In directe zin kan je gemakkelijk de kosten van de aanleg en het onderhoud van zo'n systeem vergelijken met die van een traditionele riolering. Volgens Blauw Groen Vlaanderen kost een wadi zo'n 50 % minder in aanleg dan een riolering; het onderhoud is 40 % duurder. We rekenen in deze studie met een kost van € 6,1/m² voor een wadi en tellen daar voor de beplanting € 5 à € 30/m² bij.

Maar een wadi, regenvijver of infiltratiekom heeft niet alleen voordelen op vlak van waterberging. Groen in de straat zorgt voor een aangenamer microklimaat (afkoeling in de zomer), zuivert het water en de lucht, bepaalt de sfeer in een wijk, neemt koolstof op uit de atmosfeer, bevordert de biodiversiteit, enzovoort. Dus tel je bij de baten van een wadi ook de uitgespaarde kosten voor waterzuivering, airco, klimaatverandering, soortenverlies, gezondheidszorg, en de meerwaarde van het vastgoed in de buurt? Hoe bereken je dat in godsnaam? De ecosysteemdienstenbenadering kan hier wel wat soelaas bieden, maar die heeft ook haar beperkingen.

4.3. Verborgen

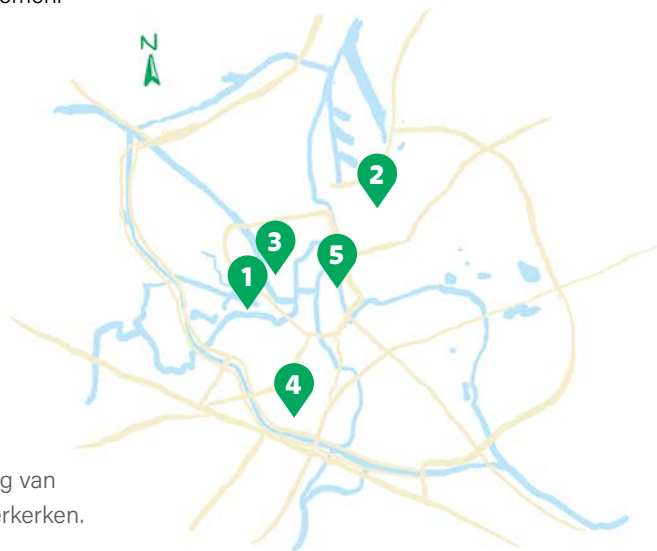
Het mag dus duidelijk zijn dat er heel wat verborgen voor- en nadelen zijn. Die zijn er trouwens ook in het proces, nog voor er ook maar iets van voorziening aangelegd is. Verschillende stadsdiensten, organisaties, bedrijven en burgers moeten zich buigen over het dossier. Die administratieve kosten zijn niet van de poes, maar verminderen wel naarmate het gangbaarder wordt om dergelijke systemen te implementeren.

5. Case studies

Vijf Gentse kerken

In de volgende bladzijden maken we een trip door Gent. De vijf kerken die centraal staan in dit project, staan in verschillende wijken en hebben elk hun eigen karakter. De jongste werd gebouwd in de jaren 60 van de 20ste eeuw, de oudste heeft een geschiedenis van meer dan 1000 jaar. Van elke kerk analyseren we eerst de huidige situatie: hoe zit ze ingebed in het stadsweefsel, op wat voor bodem staat ze, welke functies heeft ze, ...? We gaan na hoe de waterstromen in en om de kerk lopen en hoeveel hemelwater ze vangt.

Op die gegevens bouwen we verder. Hoe kunnen we in de omgeving water bergen? Wat betekent het als we de daken afkoppelen? Wie kan er van dat water gebruik maken? En hoe komt het dan bij hen? Sommige afnemers stellen bepaalde eisen aan het water of aan de manier waarop het beschikbaar komt. We gaan met hen in overleg om daar helderheid in te krijgen en tot de meest geschikte oplossing te komen.



Kaart: Ligging van de Wij(k)waterkerken.

In de volgende bladzijden maken we een trip door Gent. De vijf kerken die centraal staan in dit project, staan in verschillende wijken en hebben elk hun eigen karakter. De jongste werd gebouwd in de jaren 60 van de 20ste eeuw, de oudste heeft een geschiedenis van meer dan 1000 jaar.

Van elke kerk analyseren we op basis van kaartmateriaal en waarnemingen ter plaatse eerst de huidige situatie. Hoe zit ze ingebed in het stadsweefsel, op wat voor bodem staat ze, welke functies heeft ze, ...? We gaan na hoe de waterstromen in en om de kerk lopen en hoeveel hemelwater ze vangt.

Het bodemtype bepalen we aan de hand van de virtuele boring van de Databank Ondergrond Vlaanderen. De virtuele boring geeft een blik op de ondergrond en welke lagen daarin aanwezig zijn. De bovenste laag is in deze omgeving is meestal Fm Gent (de formatie van Gent). Dat is een verzamelnaam voor zandige bodems die van het midden-pleistocene tot het holoceen (781.000 jaar geleden tot nu) door de wind in Vlaanderen zijn afgezet. De virtuele boring geeft daarnaast ook informatie over de hoogte t.o.v. de zeespiegel, hoe dik de verschillende bodemlagen zijn en wat hun samenstelling is. Verder kan je er opzoeken hoe waterdoorlatend ze zijn. Een tweede bron is de infiltratiekaart van de stad Gent.

Om de waterstromen in kaart te brengen, baseren we ons op bouw- of renovatieplannen, op fotomateriaal en op waarnemingen ter plaatse. Om een eerste inschatting te kunnen maken van hoeveel water het dak jaarlijks opvangt, baseren we ons op de neerslagreeksen van Gent van 1981 tot 2010.

Op die gegevens bouwen we verder. Hoe kunnen we in de omgeving water bergen? Wat betekent het als we de daken afkoppelen? Wie kan er van dat water gebruik maken? En hoe komt het dan bij hen? Sommige afnemers stellen bepaalde eisen aan het water of aan de manier waarop het beschikbaar komt. We gaan met hen in overleg om daar helderheid in te krijgen en tot de meest geschikte oplossing te komen.

1

Sint-Martinus

Een buurtparkje en veegwagens



Sint-Martinus

Een buurtparkje en veegwagens

- **Adres:** Einde Were z.n., 9000 Gent
- **Constructie:** gotische hallenkerk met transept
- **Dak:** hellend dak met leien, ca. 1464 m²
- **Bouwgeschiedenis:**
 - eerste vermelding: 967
 - vroegste elementen huidige kerk uit laatste kwart 12e eeuw
 - belangrijke verbouwingswerken in de eerste helft 16e eeuw
 - haast volledig vernield in de beeldenstorm van 1577-78
 - heropbouw vanaf de 17e eeuw met talrijke wijzigingen in de volgende eeuwen
 - grondige restauratiewerken in 1903-07
- **Erfgoedwaarde:** beschermd monument
- **Huidige functie:** katholieke erediensten



Luchtfoto Sint-Martinus

A. Situering en omgeving

De Sint-Martinuskerk in Ekkerghem is één van de oudste parochiekerken van Gent. Ze werd al in 967 vermeld in een charter van Lotharius. Oorspronkelijk was Ekkerghem een landelijk dorp, maar momenteel ligt de kerk aan de R40, de Gentse binnen-

ring. De omgeving van de kerk is grotendeels verhard, al is er bij de aanleg van het hellend vlak enkele jaren geleden wat plaats gemaakt voor een plantsoen. Er staan enkele bomen aan de oostkant, en iets dieper in de Ekkergeraaststraat ligt een buurtparkje.

De bodem in de buurt van de kerk is van het type OB, kunstmatige grond van bebouwde zones. Volgens de infiltratiekaart van de stad Gent is deze plek niet geschikt voor infiltratie, omdat het gebied in theorie overstroombaar is vanuit een waterloop. Net als bij de Sint-Machariuskerk (zie p. 86), is dat hier waarschijnlijk niet het grootste probleem. Wat de infiltratiecapaciteit betreft, speelt de bodemsamenstelling en de historie een grotere rol. In dit deel van Gent is de dekzandlaag vrij dun: ca. 40 cm volgens de virtuele boring van de Databank Ondergrond Vlaanderen. Daaronder zit een dikere laag die voornamelijk bestaat uit klei, zand en grind.

In de wijk circuleren al wat ideeën over de toekomst van de kerkomgeving. Zowel het kerkbestuur als het buurtcomité zijn ervan overtuigd dat het ruimtegebruik rondom de kerk voor verbetering vatbaar is, en zijn hierover in dialoog met de stedelijke overheid.

B. Huidige waterstromen

Al het hemelwater dat op de gezamenlijke 1464 m² aan leien daken van de Sint-Martinuskerk valt – zo'n 1257 m³ per jaar – komt momenteel in de riolering terecht. Eén of twee standpijpen aan de doopvont komen uit op de stoep. Het water dat daaruit komt loopt af naar een straatkolk.

Hoeveel water er gebruikt wordt is niet bekend, maar gezien de functie als parochiekerk zal dit minimaal zijn.

C. Kansen

Een watertank voor Ivago

Ivago is de intercommunale maatschappij die instaat voor de stratenreiniging in Gent. Een raming van hun waterverbruik voor veegmachines ligt rond de 1750 m³ op jaarbasis. Het gros hiervan wordt getankt via standpijpen op het openbare net. Een ander deel komt van de Ivago-site en is deels opgevangen regenwater en Scheldewater. Een veegwagen tankt 400 tot 1000 liter per veegbeurt, afhankelijk van het type.

Belangrijk voor het goed functioneren van de wagens is dat er geen zand of andere kleine deeltjes in de sproeikanalen terecht kunnen komen. Om verstoppingen te vermijden moet het water dus zeker goed gefilterd zijn. Verder moet het water opgepompt kunnen worden met een debiet van ca. 1000 liter per 10 à 15 minuten. Hierbij moet wel gezegd dat de veegwagens meer water nodig hebben wanneer het stoffig is, dus in droge periodes. De efficiëntie van de put zal dus iets kleiner zijn dan in onze berekeningen. Een monitoringsysteem kan handig zijn om de stand van de put in het oog te houden.

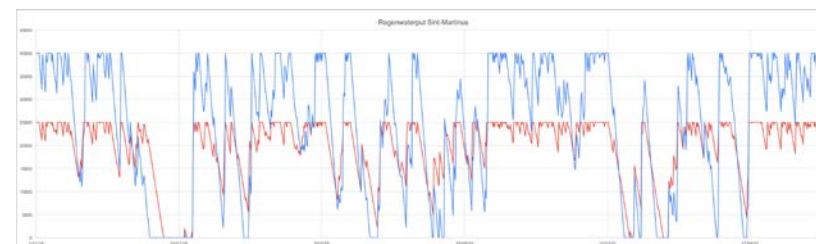
We berekenen hoe groot de waterput moet zijn om een deel van de veegwagens van Ivago voor een groot deel van het jaar van water te voorzien. Voor het gemak van de berekeningen gaan we ervan uit dat er één keer per dag een veegwagen van 1000 liter komt tanken, en dat het water van het volledige dak naar de regenput gaat. Aangezien het een hellend leien dak is, nemen we aan dat 90% van het hemelwater op de eindbestemming geraakt.

Een put van 25.000 liter lijkt dan een goede oplossing. Die staat ca. 6% van de tijd leeg, wat aanvaardbaar is. Een kleinere put van bijvoorbeeld 20.000 liter staat meer dan 10% van de tijd leeg. Je kan met een put van 25.000 liter 360 m³ regenwater per jaar recupereren voor stratenreiniging. Er is nog een aanzienlijke overloop – zo'n 734 m³ per jaar. Dat water kan misschien voor een deel infiltreren.

Een grotere put is niet nodig als je maar één veegwagen per dag wil vullen. Maar als er ruimte voor is, kan je met een grotere put veel meer water recupereren, bijvoorbeeld voor een tweede veegwagen. Zo heb je met een put van 40.000 liter elk jaar 669 m³ ter beschikking, en beperk je de overloop tot 411 m³/jaar. De leegstand bedraagt in die situatie 9,2%.

Je kan er ook voor opteren om andere afnemers te zoeken. De Groendienst is dan een logische partij; hij heeft een afdeling op 300 meter van de Sint-Martinuskerk. Een berekening voor wat de Groendienst nodig heeft, doen we bij de casus van de Sint-Elisabethkerk (p. 61).

Technische fiche regenwaterput Sint-Martinus		
	1 veegwagen; put van 25.000 l	2 veegwagens; put van 40.000 l
Afgekoppelde dakoppervlakte	1464 m ² (100 %)	1464 m ² (100 %)
Drainagefactor	0,9	0,9
Modelleringsperiode	2000 – 2020	2000 – 2020
Verbruik	1000 l/dag	2000 l/dag
Inhoud regenwaterput	25.000 l	40.000 l
Overloop	734.123 l/jaar	410.974 l/jaar
Leegstand	6,0 %	9,2 %
Effectief verbruik	360 m ³ /jaar (31,8 %)	669 m ³ /jaar (59,1 %)
Besparing	€ 1800/jaar	€ 3345/jaar
Legende grafiek	rood	blauw



Grafiek 1: Regenwaterput Sint-Martinus. Modellerings voor één veegwagen (rood) en twee veegwagens (blauw).

Scenario 1: watertank voor Ivago

Gerealiseerde afkoppelingsgraad:

100 %, waarvan 31 à 59 % effectief

Geschatte kostprijs: € 4200 à € 9000

- regenwaterput: € 4000 à € 7000
- filter: € 200 à € 2000

Heraanleg openbare ruimte

Zowel bij het buurtcomité als bij het kerkbestuur leeft de vraag naar een meer kwalitatieve openbare ruimte rond de kerk. Die bestaat momenteel vooral uit beton, kasseien en asfalt. Rondom de kerk wordt regelmatig fout geparkeerd, wat voor frustraties zorgt. Een heraanleg zou dus best verschillende problemen tegelijk aanpakken.

Het kerkbestuur ontwikkelde een concreet voorstel waarin duidelijk afgebakende parkeerplaatsen figureren naast een uitbreiding van het groen, en ook stad Gent werkt aan een plan voor de openbare ruimte aan de kerk. Aan de kant van het koor zou er ruimte zijn voor meer groen, wat dan weer mogelijkheden schept om water te bergen.

De standpijpen aan de noordoostelijke zijde kunnen worden afgekoppeld en de nieuwe groenruimte daar bevoelen. Ze voeren het water af van ca. 500 m² dak. Gezien de onzekerheid over de infiltratiecapaciteit van de bodem, is het verstandig om eerst infiltratieproeven te doen. We gaan er bij onze berekening voorzichtigheidshalve van uit dat de bodem weinig waterdoorlatend is.



Het water van het oostelijke deel van het dak (blauw op het plan) komt via vier standpijpen naar beneden. Het zou kunnen infiltreren in een nieuw aan te leggen groenruimte (geel).

Volgens de calculator regenwaterberging van Groenblauwe Netwerken heb je in zo'n situatie een wadi van 124,7 m² of een verdiept grasveld van 252 m² nodig om een bui van 60 mm te bergen. Dit zou kunnen, als quasi de volledige nieuw aan te leggen groenruimte iets lager ligt dan de omgeving. Je moet er dan wel rekening mee houden dat de omliggende verhardingen ook in dit infiltratiebekken aflopen, tenzij die op de riolering aangesloten blijven.

Infiltreren kan dus, maar het zal moeilijk zijn om in de beperkte ruimte die er is het water van het ganse dak te bergen.

Scenario 2: infiltratie in nieuw aan te leggen groenruimte

Gerealiseerde afkoppelingsgraad: 34 %

Geschatte kostprijs: € 2510 à € 8360

- wadi: € 760
- afkoppelingswerken: € 500 à € 1000
- beplanting: € 1250 à € 7500

Bufferbekkens onder de Onze-Lieve-Vrouwekathedraal Antwerpen

Bij de kathedraal van Antwerpen is in 2013 het rioleringsstelsel volledig gescheiden. Onder de binnenkoeren aan de bijgebouwen van de kathedraal werden bufferbekkens en een regenwaterput geplaatst.

De regenwaterput wordt gebruikt om de toiletten te spoelen. Hij wordt gevuld met water van enkele dakoppervlakken van de bijgebouwen van de kathedraal en heeft een overloop naar het bufferbekken. De capaciteit van de put is 1.500 liter – plaats voor een grotere put was er niet.

De bufferbekkens waren noodzakelijk opdat het rioleringsstelsel nabij de kathedraal niet overbelast zou worden bij een hevige regenbui. De ondergrondse bufferbekkens zorgen voor een vertraagde afvoer naar de openbare riolering (die in de Antwerpse binnenstad nog niet gescheiden is). Ze bestaan uit 44 aan elkaar geschakelde delen van elk 410 liter, dus een totaal buffering van ongeveer 18.000 liter.

Er is geen infiltratie naar de ondergrond. Aangezien een deel van de bufferbekkens onder de bestaande gebouwen door loopt, was dat iets te riskant naar zettingen in de ondergrond. Het volledige kostenplaatje (bufferbekkens, regenput en rioleringswerken) bedroeg ongeveer € 500.000.



2

Sint-Bernadette

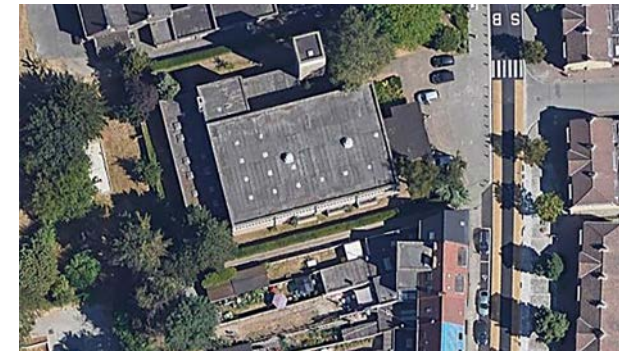
Water voor de schooltoiletten



Sint-Bernadette

Water voor de schooltoiletten

- **Adres:** Sint-Bernadettestraat 247, 9040 Sint-Amandsberg
- **Constructie:** rechthoekige betonstructuur
- **Dak:** plat, bitumen, ca. 954 m²
- **Bouwgeschiedenis:**
 - gebouwd in 1967-68 naar een ontwerp van Leo Lefebure, André Platel en René Heyvaert
 - herstellingswerken in 1988
- **Erfgoedwaarde:** vastgesteld als bouwkundig erfgoed
- **Huidige functie:** katholieke erediensten



Luchtfoto Sint-Bernadette

A. Situering en omgeving

In het noorden van Sint-Amandsberg, langs de Sint-Bernadettestraat, ligt de Sint-Bernadettekerk: een eenvoudige rechthoekige modernistische constructie omgeven door groen en met een verhard pleintje ervoor. De kerk werd gebouwd eind jaren 60 ter vervanging van een tijdelijke houten kerk, die dienst deed als

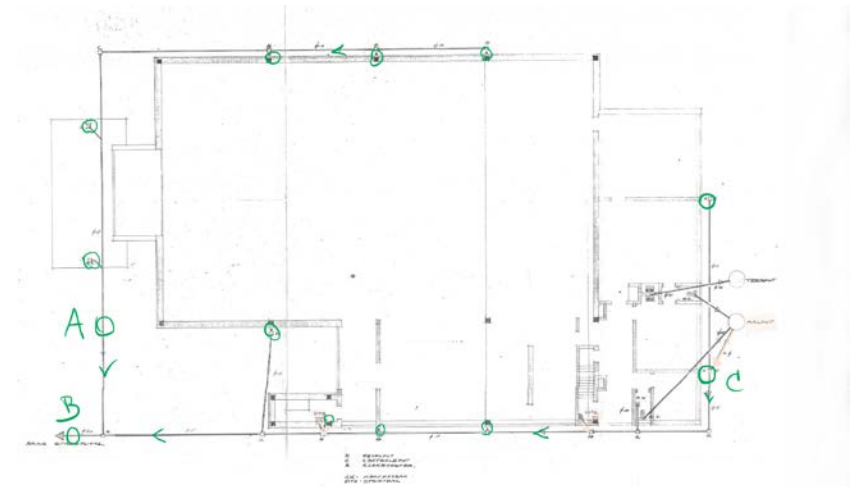
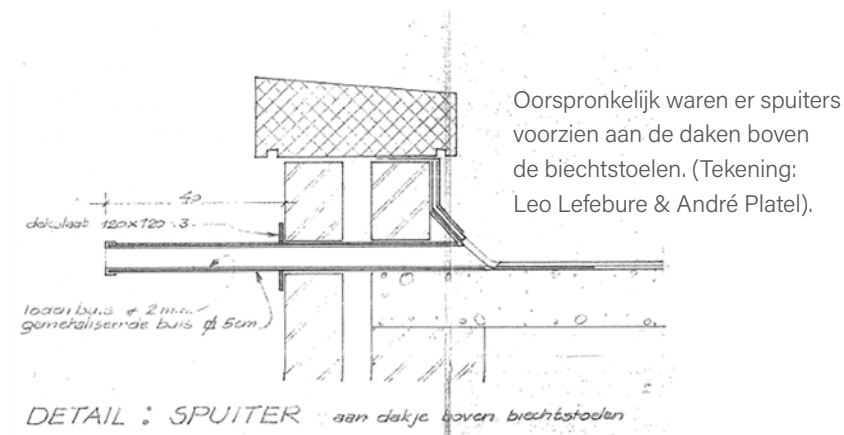
gebedshuis voor de groeiende Sint-Bernadettewijk. Dat is nog steeds de functie van het gebouw. Naast de kerk ligt een school, en aan de overkant van de straat de tuinwijk Sint-Bernadette, met veel sociale woningen.

De bodem in de buurt van de kerk is gecatalogeerd als OB, kunstmatige grond van bebouwde zones. Van nature is er zandgrond aanwezig tot op een diepte van 2,5 meter onder het maaiveld; daaronder ligt een pakket met klei, zand en grind. Dat het hier om een goed doorlatende zandbodem gaat, is duidelijk te zien aan de vegetatie in de groenzone, waar soorten als ruwe berk (*Betula pendula*) het goed doen. Op de infiltratiekaart van de stad Gent staat dit gebied dan ook aangeduid als infiltratiezone.

B. Huidige waterstromen

De Sint-Bernadettekerk heeft een plat dak met bitumenbekleding van ca. 954 m², goed voor zo'n 820 m³ regenwater per jaar. Oorspronkelijk waren er voor de daken van de biechtstoelen waterspuwers voorzien maar die zijn bij de uitvoering vervangen door regenpijpen. Al het water wordt tegenwoordig naar de riolering geleid via veertien standpijpen. De meeste daarvan hebben een vierkant profiel en lopen langs de gevel; in het voorportaal zijn er twee ronde die een zuil flankeren.

Het huidige eigen watergebruik in de kerk, voornamelijk in de twee toiletten en een stel wastafels, ligt rond de 10 m³ per jaar.



Rioleringsplan Sint-Bernadette

C. Kansen

Een waterput voor de school

Het kerkbestuur is al een tijdlang vragende partij om het plein voor de kerk heraan te leggen. De betonstenen daar liggen scheef. Bovendien wordt het plein ook regelmatig gebruikt als parking, hoewel dat officieel niet toegelaten is. Totnogtoe kreeg dit dossier geen prioriteit. Wanneer er dan toch werken moeten gebeuren, zou er onder het plein een regenwaterput kunnen komen.

In de kerk zelf is er weinig water nodig, maar naast de kerk ligt Edugo Sint-Bernadette, een basisschool. Die heeft een veel groter waterverbruik. Zou een regenput onder het kerkplein een deel van de watervraag van de school kunnen invullen?

Een regenwaterput onder het plein kan op twee punten aantakken op de regenwaterafvoer. Op punt A (zie rioleringsplan) vangt hij water op van het voorportaal en de zuidelijke kant van de kerk, samen zo'n 372 m². Bij een aantakking op punt B wordt het ganse kerkdak afgekoppeld (954 m²). Er moet dan wel een aparte leiding komen voor vuilwater, want de overloop van de aalput komt momenteel nog samen met de hemelwaterafvoer op punt C. Vanuit de regenwaterput moet tot slot nog een leiding komen naar de school, waar een tweede circuit moet worden aangelegd.



de kind om
 Sint Bernadette
 naar
 Edugo - de school



Edugo Sint-Bernadette

Op Edugo Sint-Bernadette zitten 83 leerlingen en tien personeelsleden. Voor de berekeningen gaan we ervan uit dat elk daarvan gemiddeld tweemaal per schooldag naar het toilet gaat, en dat er per spoelbeurt zes liter water gebruikt wordt. Dit geeft een dagverbruik van 1116 liter per schooldag. In juli en augustus is er geen verbruik. De andere vakanties laten we voor het gemak van de berekening even voor wat ze zijn. Zo komen we uit op een totaal van gemiddeld 242 m³ spoelwater per jaar.

Technische fiche regenwaterput Sint-Martinus			
	Afkoppelen op punt B; put van 25.000 l	Afkoppelen op punt A; put van 25.000 l	Afkoppelen op punt A; put van 15.000 l
Afgekoppelde dakoppervlakte	954 m² (100 %)	372 m² (39 %)	372 m² (39 %)
Drainagefactor	0,8	0,8	0,8
Modelleringsperiode	2000 – 2020	2000 – 2020	2000 – 2020
Verbruik	1116 l/schooldag	1116 l/schooldag	1116 l/schooldag
Inhoud regenwaterput	25.000 l	25.000 l	15.000 l
Overloop	473.744 l/jaar	58.571 l/jaar	76.481 l/jaar
Leegstand	7,1 %	37,9 %	50,7 %
Aanvulling met drinkwater	1.771 l/jaar	41.613 l/jaar	57.531 l/jaar
Besparing	€ 1200/jaar	€ 1101/jaar	€ 921/jaar
Legende grafiek	rood	geel	blauw



Grafiek 2: Regenwaterput van de Sint-Bernadettekerk. Modellerings voor volledig dakoppervlak, regenput van 25.000 l (rood); afkoppelen op punt A, regenput van 25.000 l (geel); afkoppelen op punt A, regenput van 15.000 l (blauw).

De grafiek toont aan dat een waterput van 25.000 liter volstaat om gedurende het grootste deel van het jaar voldoende regenwater te hebben om de toiletten door te spoelen, als je afkoppelt op punt B en dus het ganse dakoppervlak gebruikt (rode lijn). Als je op punt A afkoppelt (gele lijn), en maar een deel van het dakoppervlak gebruikt, moet je regelmatig stadswater gebruiken: gemiddeld bijna 42 m³/jaar, tegenover 1,8 m³/jaar bij afkoppeling van het ganse kerkdak. Je hebt dan wel veel minder overloop: 59 m³/jaar in plaats van 474 m³/jaar. Met een kleinere regenput, bijvoorbeeld één van 15.000 liter (blauwe lijn – hier ook afgekoppeld op punt A), moet je de put zowat de helft van de tijd aanvullen met stadswater.

Wat is nu de kosteneffectiefste oplossing? 242 m³ water kost aan de huidige drinkwaterprijs € 1209. Met een regenput van 15.000 liter die aankoppelt op punt A, betaal je nog € 288/jaar aan stadswater, een besparing van € 921/jaar. Met een put van 25.000 liter op punt A is je besparing € 1101/jaar, en met een put van 25.000 liter op punt B € 1200/jaar. Bij een afkoppeling op punt B moet je echter nog extra grondwerken gaan doen: er moet een apart circuit komen voor de vuilwaterafvoer.

Scenario 1: Regenwaterput voor de school

Gerealiseerde afkoppelingsgraad: 39 % of 100 %

Geschatte kostprijs: € 5875 à € 13.125

- regenwaterput: € 2475 à € 4125
- filter: € 200 à € 2000
- pomp: € 200 à € 1000
- leidingwerken: € 3000 à € 6000

Regenpijpen knippen

De kerk is aan drie zijden omringd door groen, dat meteen tegen de buitenmuur begint. Door eenvoudigweg de standpijpen te knippen, kan het water hier in het gazon infiltreren. Aangezien er aan bepaalde regenpijpen al wat schade is, kan dit gecombineerd worden met onderhoudswerken die daar vroeg of laat moeten gebeuren.

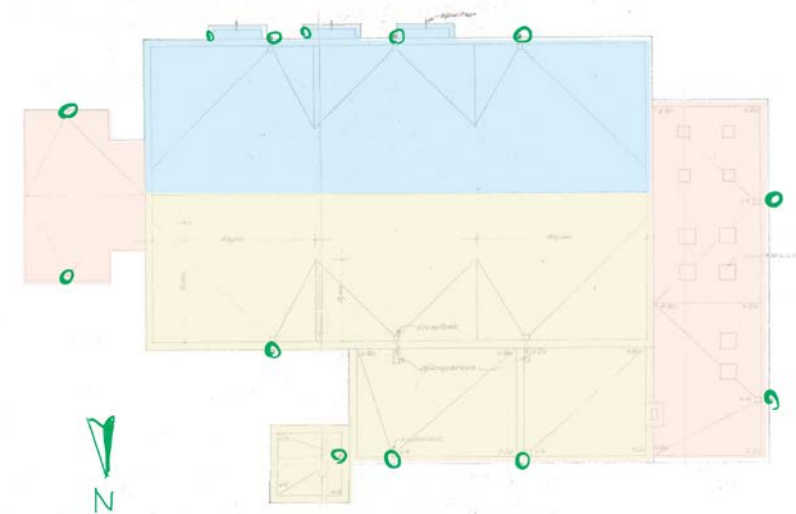
De daken van de biechtstoelen zijn in totaal 8,4 m² groot. Die kunnen meteen afgekoppeld worden: het volume water dat ze vangen is zo klein dat het zonder meer in het gazon kan infiltreren. Een gelijkaardig voorbeeld is nu al in gebruik bij de Sint-Elisabethkerk (zie p. 58). Er kunnen waterspuwers geïnstalleerd worden, zoals in het oorspronkelijke bouwplan voorzien was, of de regenpijp kan lager bij de grond geknipt worden. De laatste optie is wellicht de eenvoudigste, omdat er dan niet in de dakrand geboord moet worden. Een extra bocht in de regenpijpen volstaat. Om vochtschade aan de muren te voorkomen, infiltreert het water best ver genoeg van de kerk (min. 40 cm).

Om de andere daken af te koppelen, zijn er meer werken nodig. Dan gaat het in de richting van wadi's of verdiepte graszones rond de kerk (zie 'infiltratie: over korrels en wadi's', p. 18). Een eerste inschatting hoe groot die moeten zijn, kun je maken met de regenwaterbergingscalculator van Groenblauwe Netwerken. Deze tool houdt rekening met een bui van 40 of 60 mm per dag, wat in Gent respectievelijk elke twee à tien jaar voorkomt (zie tabel 3 op p. 23).



← Het water van de daken van de biechtstoelen kan gemakkelijk afgekoppeld worden.

↓ Dakenplan Sint-Bernadette



Om al het regenwater te bergen, heb je een vrij grote oppervlakte nodig. Bij de Sint-Bernadettekerk komt dat neer op wadi's van in totaal 115,2 m², of verdiepte grasvelden van samen 229 m². Regenpijpen knippen is hier eigenlijk enkel zinvol als de groenzones rondom de kerk heraangelegd zouden worden. Een uitzondering zijn de regenpijpen aan de biechtstoelen, die meteen geknipt kunnen worden. Het effect daarvan is wel zeer beperkt.

Scenario 2: regenpijpen knippen

Gerealiseerde afkoppelingsgraad: 100%

Geschatte kostprijs: € 3781 à € 6661

- wadi's: € 705
- beplanting: € 576 à € 3456
- afkoppelingswerken: € 2500

Inspiratie

Regen voor het kerkhof van Gentbrugge

In 2020 werd het dak van de HH Simon en Judas Thaddeuskerk in Gentbrugge afgekoppeld van de riolering. Het hemelwater wordt opgevangen in een regenput en gebruikt voor het onderhoud van het kerkhof. Alles gebeurde op initiatief van rioolbeheerder Farys, de Groendienst en de dienst Facilitair Management van de stad Gent. We gaan te rade bij Maarten Herbots van de Groendienst.

Hoeveel regenwater houden jullie uit de riolering?

Het volledige dakoppervlak is afgekoppeld, dat is in totaal ca. 850 m².

Hoe zit het hemelwatersysteem in elkaar?

Het water wordt afgevoerd naar een regenwaterput. De overloop zit op een infiltratieleiding die uitkomt in de Schelde. Het water dat niet gebruikt wordt, infiltreert dus in de omgeving. Wat de bodem niet meer kan slikken, stroomt de rivier in. Maar we zien dat dat laatste zeer weinig gebeurt. De infiltratiecapaciteit van de grond hier is vrij groot.

Wat is de dimensionering van de regenwatervoorzieningen?

De dimensionering van de regenwaterput hebben we bepaald in functie van het verbruik op de begraafplaats. Het piekverbruik is ca. 20 m³/maand. De regenwaterput die geplaatst is, heeft een capaciteit van 30 m³.

Hoeveel heeft het project gekost?

De afkoppeling heeft ca. 125.000 euro gekost. Dit omvat:

- Opbraak en heraanleg van verharding en groenzones rond de kerk;
- Nieuwe huisaansluitputjes en gescheiden RWA en DWA rondom de kerk;
- Vervangen waterleidingen;
- Saneren bestaande regenwaterput en septische put;
- Ontgravingen en opbraak verlaten kelders;
- Ter plaatse gestorte regenwaterput;
- Installeren van een pomp in het grafmakersgebouw.

Welke lessen heb je getrokken uit het project?

- Er is niet altijd veel ruimte om de put te plaatsen. Grote geprefabriceerde putten hadden zware kranen nodig en die konden niet op de begraafplaats.
- Er zitten veel obstructies in de grond, die niet gedocumenteerd is.
- De infrastructuur rond de kerk is vaak verouderd. Zodra er geroerd wordt, moet bijna alles heraangelegd worden (waterleidingen, waterafvoer, putjes, verhardingen, trappen, ...)
- Er was een vlotte samenwerking met de kerkfabriek.
- We moesten zoeken naar systemen die eenvoudig zijn in onderhoud.



3

Sint-Elisabeth

Water in de kelder

Sint-Elisabeth

Water in de kelder

- **Adres:** Begijnhofdries z.n., 9000 Gent
- **Constructie:** driebeukige basilicale hallenkerk
- **Dak:** hellend leien dak, ca. 1550 m²
- **Bouwgeschiedenis:**
 - Eerste vermelding: 13e eeuw
 - Verschillende verbouwingswerken in de 17e eeuw
 - Belangrijke restauraties rond 1952
- **Erfgoedwaarde:** De kerk is een beschermd monument, gelegen in het begijnhof Sint-Elisabeth, dat beschermd is als stadsgezicht.
- **Huidige functie:** anglicaanse erediensten, af en toe concerten.



Luchtfoto Sint-Elisabeth

A. Situering en omgeving

In 1242 kreeg Johanna, gravin van Vlaanderen en Henegouwen, een stuk grond ter beschikking voor het oprichten van een begijnhof. Op de plaats waar nu de Sint-Elisabethkerk staat, stond aanvankelijk een kapel. De begijnhofkerk kreeg haar huidige vorm in de 17e eeuw. Ze heeft een basilicale plattegrond met



drie beuken en is opgetrokken in rode baksteen, met hier en daar accenten in zandsteen. Momenteel doet ze dienst als anglicaanse parochiekerk. Af en toe vinden er concerten plaats.

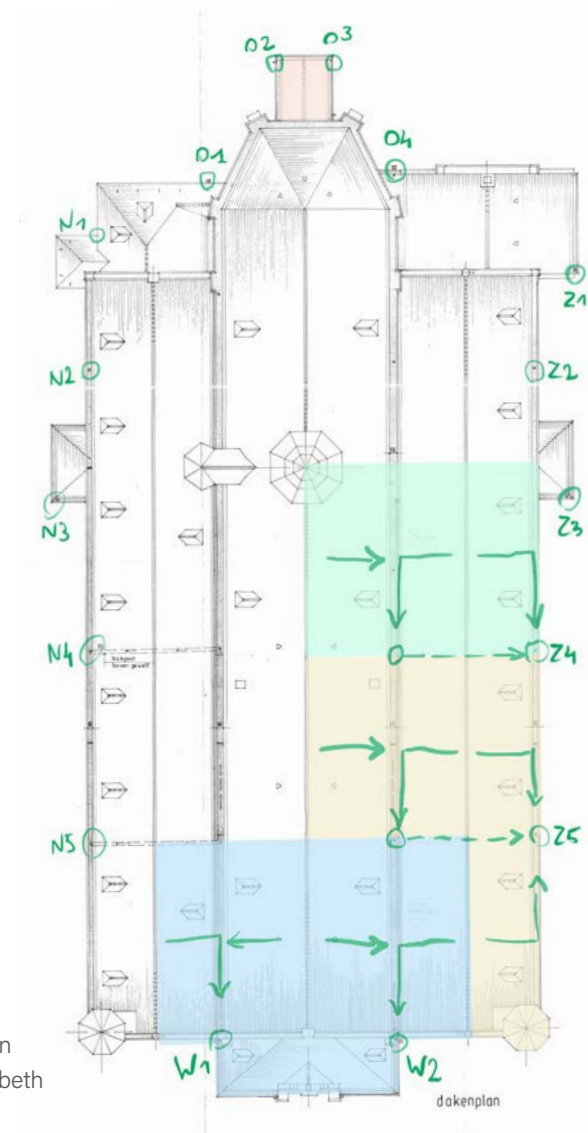
De kerk ligt in het historisch centrum van Gent en maakt deel uit van het Sint-Elisabethbegijnhof. Aan de westzijde ligt een brede straat/plein met kasseiverharding, dat gebruikt wordt als parkeerplaats, maar waar ook regelmatig kinderen spelen van de nabijgelegen scholen. Het plein wordt dan afgezet met hekken. De zuidkant herbergt een plantsoen dat gescheiden is van de gevel door een voetpad van ca. 75 cm breed. Het voetpad functioneert eerder als dienstweg dan als doorgang. Aan de noord- en de oostkant ligt een parkje met een gazon en een aantal grote bomen (voornamelijk lindes en platanen).

Volgens de virtuele boring van de Databank Ondergrond Vlaanderen bestaat de natuurlijke bodem in de omgeving tot op een diepte van 3,5 meter voornamelijk uit organisch rijk zand met grind en veen. Dit is in principe grond met een goede infiltratiecapaciteit. Daaronder ligt een laag die meer klei bevat en dus minder waterdoorlatend is.

Zoals meestal in stedelijke omgevingen, is de bodem in de omgeving van de kerk van het type OB: kunstmatige gronden in bebouwde zones. Gezien de ligging en de lange geschiedenis van menselijke activiteit op die plaats, is de bovenste bodemlaag zwaar verstoord. Ze bevat veel puin en misschien valse grondwatertafels. Volgens de voormalige koster zou er onder het grasveldje ten zuidoosten van de kerk ook nog een ondergrondse ruimte liggen. In de winter blijft er op verschillende plekken in het park water staan. Dat kan wijzen op een slecht doordringbare bodem, maar ook op plaatselijke compactering door betreding. De infiltratiekaart van de Stad Gent duidt deze zone aan als bufferzone (dus niet geschikt voor infiltratie). Bij de herinrichting van het parkje rond de kerk blijkt dat er heel wat puin zit, maar dat het bodemleven gezond is. Een bodem met veel organisch materiaal heeft een grotere waterabsorptiecapaciteit.

B. Huidige waterstromen

De dakoppervlakte van de volledige kerk bedraagt ongeveer 1550 m² en bestaat uit een complex van schuine daken met leibedekking. In theorie valt er jaarlijks ca. 1330 m³ regen op het dak.



Dakenplan
Sint-Elisabeth



Kapeldak met spuiiter



Goot tussen middenbeuk en zijbeuk

Pieter Van den Brande

Het water dat op het dakje van de kapel aan de koorzijde valt (ca. 12 m², goed voor een goede 10 m³/jaar), infiltreert rechtstreeks in de bodem (roze op het dakenplan). De rest van het water komt naar beneden via twaalf regenpijpen, die wellicht op de riolering aangesloten zijn. Een deel van het water van de middenbeuk loopt in een goot tussen de beuken, en vervolgens via een constructie door het gewelf van de zijbeuken naar de regenpijpen aan de zijgevels (zie foto's en plan).

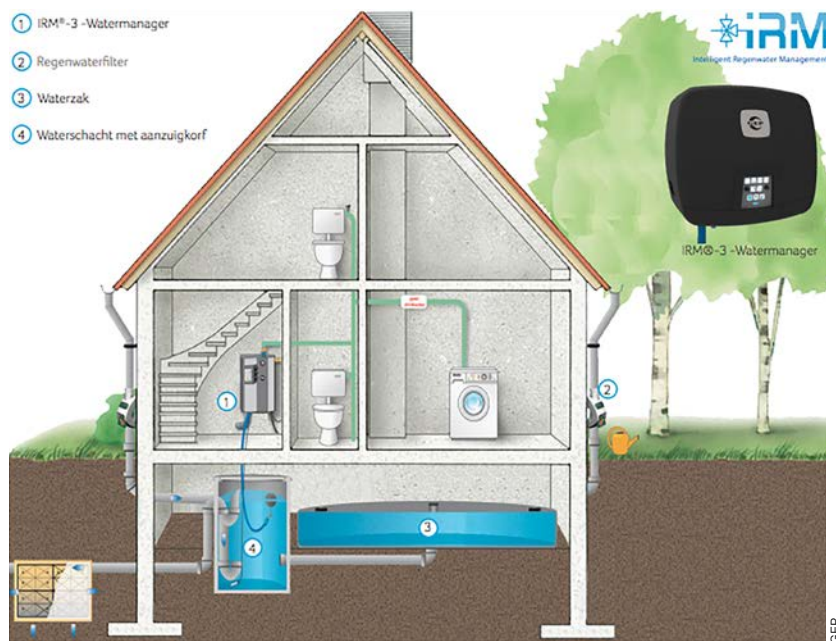
Het eigen huidige waterverbruik is zeer beperkt. Er bevinden zich drie toiletten in de kerk, die alleen gebruikt worden wanneer er erediensten of concerten zijn. Verder zijn er enkele wastafels, die ook zeer weinig benut worden. Volgens de informatie die we van het kerkbestuur kregen, bedraagt het huidige waterverbruik ca. 10 m³/jaar.

C. Kansen

Er zijn veranderingen op til in de openbare ruimte rondom de kerk. In 2021 wordt het parkje heringericht. De werken die daarvoor gebeuren, grijpen we aan om te experimenteren met infiltratie. Een heraanleg van het plein aan de hoofdingang staat ook op de planning. Samen met de Groendienst bekijken we of dat mogelijkheden biedt om water op te vangen. Maar eerst dalen we af in de catacomben ...

Regenwaterzak in de oude stookruimte

Onder de kerk ligt er een kelderruimte waarin de voormalige stookinstallatie zit. Die wordt vervangen door een nieuwe verwarmingsinstallatie, die in een andere ruimte komt. In de kelder komt dus ruimte vrij. Ruimte waar misschien regenwater gestockeerd kan worden. Bij een plaatsbezoek in januari 2021 stelden we echter vast dat er 75 cm water in de kelder stond. Als we deze ruimte dus willen gebruiken voor wateropslag, moet er eerst onderzocht worden waar dat water vandaan komt (grondwater of regenwater). Als het geen grondwater is en de kwaliteit van het water is goed, kan de ruimte misschien op zichzelf als waterkelder functioneren. Als het wel grondwater is, moet (een deel van) de kelder waterdicht gemaakt worden voor de plaatsing van een regenwaterzak. Hoe dan ook moet de oude stookinstallatie verwijderd worden.



Regenwaterzak

Eens dat gebeurd is, kan je in de kelder een regenwaterzak leggen. Dat zijn zakken uit stevig EPDM die in een grote diversiteit aan maten te verkrijgen zijn en zelfs op maat gemaakt kunnen worden. EPDM gaat op een dak (waar het aan uv blootgesteld is) ca. 50 jaar mee. In beschermde omstandigheden zou dat minstens even lang moeten zijn. Het is een ideale oplossing om water op te vangen in bestaande kelders of kruipruimtes.

Een groot voordeel ten opzichte van een klassieke regenwaterput is dat er geen grondwerken nodig zijn. De installatie is zeer eenvoudig en je hebt er geen vergunning voor nodig, tenzij je aan de stabiliteit van het gebouw tornt.

Nog een voordeel: het systeem is modulair. Je kan dus later extra zakken toevoegen als het voorziene volume niet meer volstaat, bijvoorbeeld omdat droogteperiodes langer worden, omdat buurtbewoners gebruik gaan maken van het water, ...

Basisschool De Kleurdoos in Ledeberg kreeg in 2020 een regenwaterzak van 60.000 liter. Leo Van Cauter van de dienst Facilitair Management vertelt:

“Het systeem werkt gravitair. Het ‘verse’ regenwater loopt in de collectorbuis en zo naar de zak. In diezelfde buis is ook de zuigbuis van de pomp en de overloop voorzien. Dus dat moet het laagste punt zijn.

Verder is het vrij simpel: de zak moet waterpas liggen en uiteraard mogen er geen scherpe voorwerpen in de ondergrond zitten. Bij hevige regenval kan het water in de zak beginnen bewegen. Dat is niet erg, maar kan er wel toe leiden dat de zak een beetje opschuift. Wij hebben daarom zijdelings kleine opstandjes voorzien. Sowieso moet er afstand gehouden worden tussen de zak en de wanden. Want anders zou de zak op termijn kunnen openschuren. Om de wrijving te verminderen, hebben we een viltdoek onder de zak aangebracht.

De ondergrond moet sterk genoeg zijn om de volle zak te dragen (dat gaat al gauw over enkele tonnen); een tegel op zavel volstaat niet. Alles moet mooi uitkomen: de pomp op het laagste punt en de overloop boven de diepte van de straatriole-ring. In De Kleurdoos moest de zak op een gemetselde verhoging.”

Het is dus wat puzzelen en plannen, maar in principe is dit een vrij eenvoudig te realiseren wateropvangsysteem. Hieronder berekenen we de meest geschikte dimensionering voor de Groendienst

→ Verbruiker: Groendienst

De Groendienst van de stad Gent gebruikt heel wat water, bijvoorbeeld om plantsoenen te begieten in periodes van droogte. Dit water komt nu uit verschillende bronnen:

- bevaarbare waterlopen
- regenwater en grondwater (De Pinte)
- gezuiverd afvalwater, af te halen bij Aquafin in Gent of Evergem.

Welk water gebruikt wordt, is afhankelijk van de ploeg die water geeft en de bestemming. Het grootste reservoir bevindt zich op het plantendepot in de Stationstraat in de Pinte. Dat is een voormalig serrecomplex. Het regenwater wordt daar opgevangen in zeer grote ondergrondse citernes. Als de afstanden te groot zijn, wordt er ook water uit de waterlopen (voornamelijk ringvaart) opgezogen.

In beperkte mate wordt ook kraantjeswater gebruikt, voornamelijk door lokale onderhoudsploegen. Het zou handig zijn om – verdeeld over de stad – een paar extra reservoirs te hebben waar de tankwagens bijgevuld kunnen worden. Dat bespaart transportkosten en tijd. Een aantal relatief kleine reservoirs zou voldoende kunnen zijn om de planten in de wijk errond van water te voorzien. Echt wijkwater dus.

Een tankwagen van de Gentse groendienst kan per gietronde 10.000 liter water meenemen om te verdelen, en doet drie à vier gietrondes per dag. In de berekening voor de regenwaterput stellen we een verbruik voorop van 30.000 liter per dag op momenten tijdens het groeiseizoen (april t.e.m. september) waarop het vijf dagen niet geregend heeft, en waar er voor de volgende dag geen regen voorspeld is. Op die manier komen we uit op een vraag van gemiddeld 554.000 liter (of een 55-tal gietrondes) per jaar.

Maar hoe trekt de groendienst water uit een waterzak? "Het water wordt opgezogen met een pomp of een waterpomp. Bij pomp gaat de volledige pomp in de citerne, bij waterpomp is het enkel een darm. We hebben nog nooit water uit een waterzak gezogen. Als er in de waterschacht een pomp kan ingebracht worden en het debiet van de verbindingsbuis is hoger dan het pompdebiet, lijkt me dit wel realistisch. De waterschacht dient dan wel op een goed bereikbare plaats te worden voorzien. Een diameter van 30 cm lijkt ons een minimum om water te kunnen opzuigen." (Maarten Herbots – Groendienst stad Gent) De hier voorgestelde waterschacht is 31,5 cm breed.

→ Verbruiker: intern gebruik

Voor toiletten en onderhoud is er een jaarlijks verbruik van ca. 10.000 liter. We spreiden dit over 52 zondagen, wat neerkomt op 192 l/zondag. Er moet dan een tweede circuit aangelegd worden met een mogelijkheid om over te schakelen op leidingwater wanneer de regenwaterzak leeg is.

→ Bron: welke daken?

Standpijp W1 en W2 voeren het water af van het westelijke deel van het dak, dat in het lichtblauw gemarkeerd is op het dakenplan (zie p. 57). De oppervlakte daarvan bedraagt een goede 253 m². Ook andere standpijpen kunnen afgekoppeld worden. Het is dan zaak om te onderzoeken hoe de riolering rond de kerk precies loopt, om het water in de stockageruimte te krijgen.

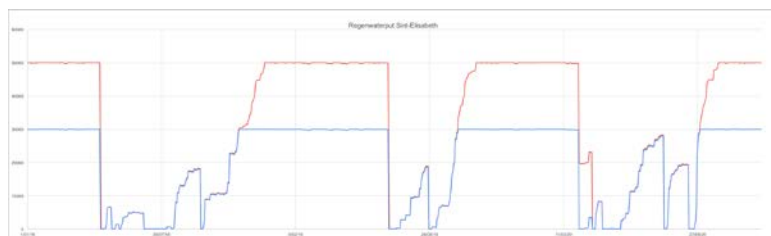
Technische fiche regenwaterput Sint-Elisabeth				
	W1 en W2; put van 50.000 l	W1 en W2; put van 30.000 l	W1, W2 en Z5; put van 50.000 l	Enkel W2; put van 50.000 l
Afgekoppelde dakoppervlakte	253 m ²	253 m ²	473 m ²	126 m ²
Drainage-factor	0,9	0,9	0,9	0,9
Modelleringsperiode	2000 – 2020	2000 – 2020	2000 – 2020	2000 – 2020
Verbruik	30.000 l/droge dag + 192 l/zondag	30.000 l/droge dag + 192 l/zondag	30.000 l/droge dag + 192 l/zondag	30.000 l/droge dag + 192 l/zondag
Inhoud regenwaterput	50.000 l	30.000 l	50.000 l	50.000 l
Effectief beschikbaar	106.007 l/jaar	80.390 l/jaar	137.273 l/jaar	74.853 l/jaar
Overloop	71.880 l/jaar	98.605 l/jaar	205.058 l/jaar	8.987 l/jaar
Leegstand	5,0 %	5,0 %	4,9 %	5,2 %

→ Conclusie

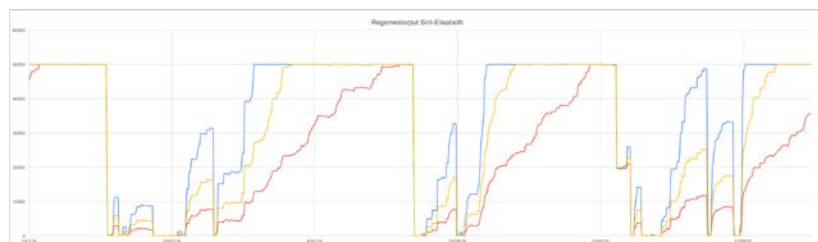
Grafiek 3 toont de stand van de regenwaterput, gemodelleerd op basis van neerslagwaarnemingen van de voorbije jaren. Als bron nemen we enkel de westelijke daken. Beide verbruikers (groendienst en intern verbruik) zijn opgenomen aan de verbruikskant. De rode lijn geeft de stand weer voor een regenput van 50.000 liter, de blauwe lijn voor een put van 30.000 liter.

Het is duidelijk dat de groendienst de grootste verbruiker is. Het interne verbruik is enkel te zien in de winter als een lichte kartelbeweging bovenaan de grafiek. In feite volstaat een put van enkele duizenden liters voor het interne verbruik.

Maar wat vooral opvalt, is dat de put in de winter meestal vol is, en in de zomer heel vaak leeg. In de eerste droge periode wordt meteen de ganse put leeggetrokken, en in feite loopt hij in de meeste jaren pas tegen de herfst weer vol. Er is daarbij weinig verschil tussen een put van 30.000 en één van 50.000 liter. En zelfs een put van 100.000 liter (niet weergegeven) toont een gelijkaardige grafiek.



Grafiek 3: regenwaterput Sint-Elisabethkerk. Modellerings voor standpijp W1 en W2, met een regenput van 50.000 liter (rood) en 30.000 liter (blauw).



Grafiek 4: regenwaterput Sint-Elisabethkerk. Modellerings voor een put van 50.000 liter, met 473 m² dak (blauw), 253 m² dak (geel) en 126 m² dak (rood).

Met een put van 50.000 liter heeft de groendienst jaarlijks gemiddeld 106 m³ water effectief ter beschikking, genoeg voor ongeveer elf gietrondes. 's Winters loopt de put vaak over, gemiddeld zo'n 72 m³ per jaar. De balans bij een put van 30.000 liter ligt minder gunstig: daar kunnen de tankwagens jaarlijks 80 m³ uit halen, terwijl er 98 m³ overloopt naar de riolering.

Maar wat zou het betekenen als we meer daken aankoppelen op de waterput? Krijgen we zo de put niet sneller vol bij zomerse regenbuien, waardoor er extra gietrondes uit te halen zijn? Eén extra regenpijp, bijvoorbeeld Z5, voegt 220 m² dak toe (lichtgeel op het dakenplan), goed voor in totaal 473 m². De blauwe lijn op grafiek 4 toont dat de put dan inderdaad dubbel zo snel volloopt, waardoor de gietwagens er jaarlijks 137 m³ uit kunnen halen, oftewel drie gietrondes meer. Maar aan de andere kant loopt het dan 's winters de spuigaten uit, met gemiddeld 205 m³ overstort per jaar.

En een pijp minder? Komen we niet toe met 126 m² dak? Dat toont de rode lijn in grafiek 4. Het duurt veel langer vooraleer de put vol is, maar daardoor krijg je ook minder overstort: slechts een kleine 9 m³/jaar. Je behoudt dan nog 75 m³ op jaarbasis, of 7,5 gietrondes. De leegstand ligt in alle gemodelleerde situaties rond de 5 %.

Als algemene conclusie kan je stellen dat een regenwaterput weinig opportuun is als het water enkel dient om de planten te begieten. Dat is immers enkel nodig in droge periodes. En net op dat moment is er weinig aanvulling. Als er een verbruiker kan worden gevonden die (ook) in de winter water nodig heeft, wordt het al interessanter. In de buurt van de Sint-Elisabethkerk zijn er verschillende scholen gevestigd en een gebouw van het OCMW. Als er water wordt opgevangen van het kerkdak, loont het de moeite om na te gaan of er bij hen vraag is naar regenwater. Vooral de combinatie van groendienst en een school kan werken, omdat een school in de zomer juist geen water nodig heeft (zie ook de casus Sint-Bernadette op p. 46).

Scenario 1: regenwaterzak in de kelder

Gerealiseerde afkoppelingsgraad: 8,1 % à 30,5 %

Geschatte kostprijs: € 11.260 à € 25.431

- regenwaterzak: € 8060 à € 13.431
- filter: € 200 à € 2000
- waterdicht maken van de kelder: € 3000 à € 10.000

D. Regenwateropvang onder het nieuw aan te leggen plein

De heraanleg van het plein aan de hoofdingang van de kerk kan aangegrepen worden voor het tweede scenario: een regenwaterput onder het plein. Een voordeel ten opzichte van scenario 1 is dat de put op openbaar domein ligt in plaats van onder een gebouw, en dus zo kan aangelegd worden dat de groendienst er gemakkelijker water uit kan trekken. Bovendien hoeft de kelder niet waterdicht te worden gemaakt. Het systeem is goedkoper maar wel minder flexibel. Er kan dus veel moeilijker extra capaciteit aan toegevoegd worden.

Scenario 2: regenwaterput onder het plein

Gerealiseerde afkoppelingsgraad: 8,1 % à 30,5 %

Geschatte kostprijs: € 5750 à € 11.450

- regenwaterput: € 4950 à € 8250
- filter: € 200 à € 2000
- leidingwerken: € 600 à € 1200

E. Infiltratie in het omliggende groen

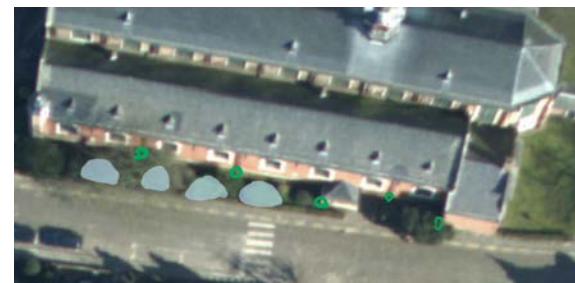
Een typische kerk heeft een groot en complex dak en een heel arsenaal aan regenpijpen die op verschillende plaatsen uitkomen. Dat is niet anders bij de Sint-Elisabethkerk. Dit maakt het enerzijds moeilijker om het water op één centrale plek bijeen te krijgen; anderzijds is het soms niet slecht om het water te spreiden over de omgeving, zeker als de infiltratiecapaciteit van de bodem beperkt is.

Op het moment dat het Wij(k)waterproject loopt, wordt het parkje rondom de kerk heraangelegd. Een grootschalige infiltratievoorziening staat niet op de planning, maar er is misschien wel ruimte om hier en daar een deel van het hemelwater te laten infiltreren. In dit scenario gaan we na of we met kleine ingrepen water kunnen redden.

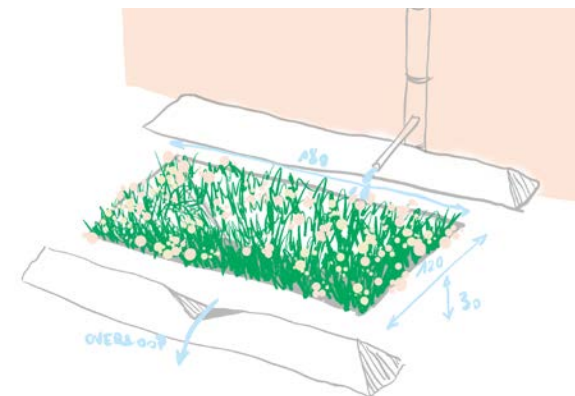
Aan de **oostelijke** kant is er al infiltratie: het dakje van de kapel heeft twee spuiters (O2 en O3). Daaronder is geen speciale infiltratievoorziening. De bodem is er

lichtjes uitgespoeld, maar de kleine hoeveelheden water die naar beneden druppelen, vormen geen probleem voor de omgeving. Op de plaats van O1 en O4 worden er geen landschapswerken uitgevoerd; bij O4 mag er zelfs niet gegraven worden. Deze regenpijpen voeren vrij veel water af en kunnen dus niet afgekoppeld worden.

De **zuidkant** heeft iets meer mogelijkheden tot infiltratie. Er worden hier kleine aanpassingen gedaan aan het aanwezige groen: de grote bomen blijven behouden; alle paplauriers (*Prunus laurocerasus*) worden verwijderd. Op de plaatsen waar die nu staan, kan er een klein infiltratiebekken komen (zie luchtfoto). Veel ruimte is er niet, en het groen ligt overal ietsje hoger dan het trottoir. Daarom verhuist de grond die uitgegraven wordt bij het verwijderen van de vegetatie best naar de kant van de kerk als een soort van dijkje. Eventueel kan er ook één komen aan de stoepkant. Dat vergroot ook de ruimte waarin het water kan infiltreren. Stel dat elk reservoir 30 cm diep is en een helling heeft van 1:2, dan creëer je vier infiltratiebekkens van in totaal ca. 3,456 m³.



Luchtfoto. Er zouden vier infiltratiebekkens kunnen komen op de plekken waar nu paplauriers staan.



Infiltratiebekken met walletjes

Wat voor buien kunnen die aan? Stel dat standpijp Z5 de infiltratiekommen zou voeden, dan loopt het water van ca. 220 m² dakoppervlakte (lichtgeel op het dakenplan) in de kommen. Zonder rekening te houden met infiltratie, kan het systeem dan een bui van 17,5 mm opvangen.⁶ Dat komt overeen met een neerslaghoeveelheid die in Gent om de twee jaar in één uur tijd valt (zie tabel 3 op p. 23).

Als we Z4 (lichtgroen op het dakenplan) aansluiten op de infiltratiekommen, koppelen we 166 m² dak af. De maximale hoeveelheid neerslag die het systeem kan verwerken is 20,9 mm, gelijkaardig aan de situatie met Z5.

Het kleine dak dat standpijp Z3 voedt, is in totaal 8 m² groot. Dat is maar 2/3 van de oppervlakte van het kapeldak. Het zou dus geen enkel probleem mogen zijn om dit dakje af te koppelen. De impact van zo'n actie is natuurlijk ook zeer beperkt.

Z2 is niet geschikt om af te koppelen, omdat de ingang van de kerk lager ligt dan het groen waarin het water terecht zou komen. Als je met water werkt, is het altijd belangrijk om goed rekening te houden met het reliëf.



De ingang van de kerk ligt lager dan de omgeving, waardoor infiltreren moeilijk wordt.

⁶ Gezien het water afkomstig is van een schuin dak met leien, houden we rekening met een drainagefactor van 0,9.

Bij Z1 is er weinig plaats om te infiltreren, maar het dak heeft ook niet zo'n grote oppervlakte: slechts 34,67 m².

Het lijkt er dus op dat de omgeving zonder grote werken de neerslaghoeveelheden van het dak niet kan slikken. Hierbij moeten we wel opmerken dat onze berekeningen heel voorzichtige schattingen zijn. We deden hier in feite een dimensionering voor bufferbekkens; we hebben dus nog geen rekening gehouden met de infiltratiecapaciteit van de bodem. Je zou die kunnen meten door infiltratieproeven uit te voeren.

Een tweede factor die je in rekening kan brengen, is het rendement van het afkoppelingssysteem. Je kan een regenpijp gemakkelijk afkoppelen met een flexibele vulautomaat zoals die voor een regenton gebruikt wordt. In plaats van naar een regenton, loopt het water de infiltratiekom in. Het voordeel van dit flexibele model is dat je de standpijp niet hoeft door te zagen om de automaat ertussen te plaatsen. Gezien de lengte (en bijgevolg het gewicht) van de pijp is dat hier de beste oplossing. Een dergelijke automaat heeft een rendement van 50 à 70 %. Door middel van een knop kan je het uitstroomdebiet regelen.



Flexibele
vulautomaat

De berekeningen hierboven zijn met andere woorden een onderschatting van de capaciteit van het systeem. Toch zullen er zich situaties voordoen waarbij de infiltratiebekkens het water niet kunnen slikken, zeker als je weet dat de klimaatverandering ons in de komende jaren intensere buien brengt. Dan lopen ze over via de stoep naar de straatkolken. Het zou goed zijn om in de 'dijkjes' aan de trottoirkant één of meerdere verlagingen

aan te leggen, zodat het water enigszins gecontroleerd wegloopt. Op die plekken kan een versteviging aangebracht worden om erosie te voorkomen. We willen niet dat de stoep vol aarde ligt na een heftige regenbui.

Niettemin is het moeilijk om een correcte inschatting te maken van hoe een plek in de realiteit reageert. Daarom lijkt het een goed idee om genoeg aanpassingsmogelijkheden in te bouwen.

- Start met één regenpijp. Als het systeem meer kan verdragen, is dit uit te breiden naar meer pijpen.

- Het debiet van de vulautomaat is manueel te regelen. Als het systeem het water niet meer kan slikken, kan de kraan dichtgedraaid worden.
- Het plaatsen van een vulautomaat is een kleine en goedkope ingreep, die gemakkelijk ongedaan gemaakt kan worden.

Als dit experiment uitgevoerd wordt, zou het erg interessant zijn om goed te monitoren wat er gebeurt. Met sensoren kan je accuraat opvolgen hoe snel het water infiltreert, hoe vaak de infiltratiekommen overlopen, enzovoort. Daarom nemen we dit ook op in het kostenplaatje.

In het park aan de **noordkant** komen vijf standpijpen uit. Vlak naast de kerk komt een grasveld. Er zijn geen reliëfaanpassingen gepland, dus de ruimte voor infiltratie is beperkt als je niet wil dat het grasveld regelmatig onder water staat.

Standpijpen N1 en N3, met respectievelijk 10 m² en 8,7 m² dakoppervlakte, zouden zonder veel problemen volledig afgekoppeld kunnen worden. Ze voeren gelijkaardige hoeveelheden water als de spuiters aan het kapeldak.

Het water van de hoofddaken aan de noordkant is een ander verhaal. Hier gaat het weer over veel grotere hoeveelheden van enkele honderden vierkante meters. Een mogelijke technische oplossing bestaat misschien uit een geperforeerde buis die op het maaiveld de standpijpen verbindt. Kleine debieten worden zo verspreid over de volledige lengte van de kerk en grote debieten kunnen nog steeds aangesloten blijven op het rioleringsstelsel. Dit moet technisch nog verder uitgewerkt worden.

De standpijpen aan de **westkant** van de kerk, naast de hoofdingang, zijn niet mee opgenomen in dit scenario. De hergebruikscenario's nemen het water dat door deze pijpen komt al in overweging. Bij de heraanleg van het plein aan die kant van de kerk kan er wel nagedacht worden over infiltratie, bijvoorbeeld na de overloop van de regenwaterput.

Scenario 3: infiltratie in het parkje

Gerealiseerde afkoppelingsgraad: 0,5 % à 14,2 %, eventueel meer

Geschatte kostprijs: € 426 à € 1286

- vulautomaat regenton: € 45/stuk
- wadi's: € 209
- beplanting: € 172 à € 1032

Inspiratie

Kerktuin Sint-Gertrudis Wetteren

In 2020-21 kreeg de Markt van Wetteren een nieuwe aanblik. Het plein voor de Sint-Gertrudiskerk werd omgevormd tot een openbare watertuin. Het is één van de Proeftuinen Ontharding van de Vlaamse overheid. Studiebureau Omgeving ontwierp een tuin vol waterpartijen, die gevoed worden met regenwater dat van het kerkdak komt. Het water loopt eerst in een ondergrondse tank van 100.000 liter om daarna de tuin te bevoeien. Het totale kostenplaatje bedraagt € 910.729, waarvan € 250.000 gesubsidieerd werd.



Meer over dit project lees je op omgeving.be/blog/2020/04/03/kerktuin-wetteren-breekt-uit.

4

Christus Koning

Waterpark Rerum Novarum

Christus Koning

Waterpark Rerum Novarum

- **Adres:** Rerum Novarumplein z.n., 9000 Gent
- **Constructie:** structuur in gewapend beton, ingevuld met metselwerk
- **Dak:** plat, bitumen, ca. 1660 m²
- **Bouwgeschiedenis:** gebouwd in 1968 naar een ontwerp van Adrien Bressers en Jean Gilson
- **Erfgoodwaarde:** vastgesteld als bouwkundig erfgoed
- **Huidige functie:** katholieke erediensten, af en toe concerten



Luchtfoto Christus Koning

A. Situering en omgeving

De Christus Koningkerk is een modernistische kerk die gebouwd werd in 1968. Het grondplan is min of meer rechthoekig, met een vrijstaande klokkentoren en een 'binnentuin' in de zuidwesthoek. Ze ligt in Nieuw Gent, een wijk tussen het Sint-Pietersstation en Zwijnaarde met veel sociale woningen en appartementsgebouwen. In de Christus Koningkerk worden katholieke erediensten gehouden. Er zijn ook af en toe concerten.

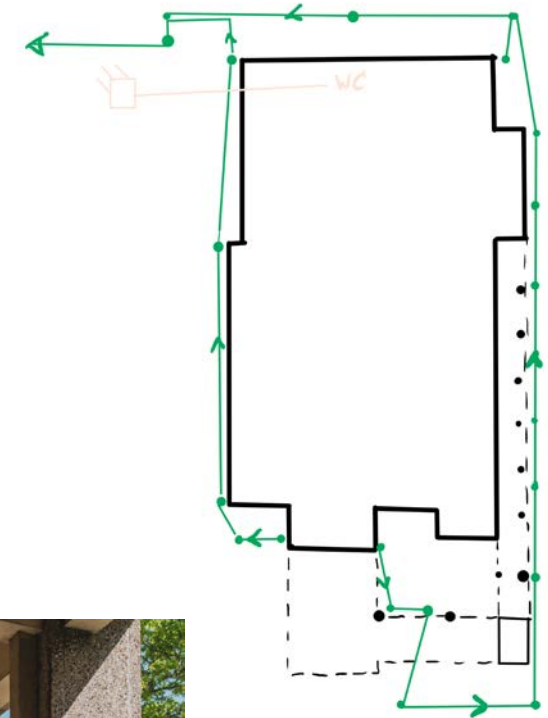
Het Rerum Novarumplein, waar de kerk aan grenst, is grotendeels verhard. Hier en daar zijn er plantvakken met bomen. De wijde omgeving van de kerk wordt binnen de komende tien jaar heraangelegd; het Rerum Novarumplein zou in 2024 aan de beurt komen.

De bodem is van het type OB: kunstmatige grond van bebouwde zones. Volgens de virtuele boring van de Databank Ondergrond Vlaanderen zit onder het puin een laag die voornamelijk bestaat uit zand, een goed waterdoorlatend materiaal. Deze laag is 2,6 meter dik. Daaronder zit een laag klei, zand en grind van 40 cm. De infiltratiekaart van de Stad Gent duidt dit stadsdeel aan als infiltratiezone. In principe moet het dus mogelijk zijn om hier regenwater in de bodem te laten infiltreren.

B. Huidige waterstromen

Het platte dak met bitumenbedekking vangt jaarlijks naar schatting ca. 1425 m³ regenwater. Dat loopt via een twaalftal standpijpen naar de riool. Al het water komt samen in één afvoerpijp aan de noordoostkant. De standpijpen hebben een vierkant profiel. Sommige lopen tegen de buitengevel aan; andere zitten aan de 'binnenkant' van de zuilen.

Gezien het huidige gebruik van de kerk – erediensten en concerten – is er weinig eigen waterverbruik: ca. 20 m³ per jaar voor de drie toiletten, twee wastafels en het urinoir. Enkele van die toiletten werden vrij recent extra geïnstalleerd, vooral om de wachtrijen tijdens concertpauzes in te korten.



Rioleringsplan
Christus Koningkerk.
Alle afvoerpijpen
komen samen aan
de noordoostkant.



Sommige regenpijpen
lopen langs de
'binnenkant' van de zuil.

C. Kansen

Gemeenschappelijke regenwaterput onder het Rerum Novarumplein

De geplande werken aan het Rerum Novarumplein bieden de kans om het regenwater in nieuwe banen te leiden. Het plein krijgt een make-over in 2024. In de plannen voor de omgeving is er plaats voorzien voor meer groen. Er komt een nieuw park met wandelpaden, sportvelden, ontmoetingsplaatsen, moestuinen, speelpleinen en luwteplekken. Dit biedt veel kansen om hemelwater te recupereren en/of te laten infiltreren. En als de omgeving dan toch op de schop gaat, kan je daarop inpikken om het hemelwater daarin te integreren.

De openbare ruimte loopt hier tot vlak aan de kerkmuren. Gezien de organisatie van de regenwaterhuishouding aan het kerkgebouw (al het hemelwater komt samen op één punt aan de noordoostkant), is het mogelijk om veel regenwater op te vangen in een regenwaterput onder het Rerum Novarumplein. De grootte daarvan hangt af van het gebruik.

Als je enkel het eigen waterverbruik van de kerk wil dekken, kom je toe met een kleine regenput. Maar het afkoppelingsresultaat is dan ook heel beperkt: 20 m³ water is slechts 1,4 % van de totale jaarneerslaghoeveelheid die op het kerkdak valt.

Er moeten dus andere verbruikers gevonden worden. Een grote gemeenschappelijke regenput voor de buurt misschien? Een voorbeeld daarvoor vinden we in Antwerpen aan de gedempte zuiderdokken. In het kader van SPONGE 2020, een Europees project waarin innovatieve oplossingen gezocht worden om dichtbebouwde gebieden voor te bereiden op een veranderend klimaat, komt daar een collectieve regenwaterput van meer dan 1,5 miljoen liter.⁷ Dit water zal gebruikt worden door de stadsdiensten, voor de bevoeiing van het omliggende groen en voor het reinigen en vullen van de veegwagens. Er wordt ook onderzocht of men het water kan opzuiveren tot drinkwaterkwaliteit.

Iets gelijkaardigs zou ook kunnen onder het Rerum Novarumplein – op iets kleinere schaal. De groendienst heeft veel water nodig, maar vooral in de droge zomerma-

⁷ Meer over dit project lees je op antwerpenmorgen.be/nl/projecten/sponge-2020/over.

den. Dat illustreren we in de casus van de Sint-Elisabethkerk (p. 61). Nog typische zomerverbruikers zijn moestuinen, zoals die aan de Sint-Machariuskerk (p. 16). Ook hier in Nieuw Gent zijn er moestuinen gepland. De veegwagens van Ivago, de Gentse intercommunale voor afvalbeheer, hebben het hele jaar door water nodig (zie Sint-Martinuskerk, p. 32). De brandweer kan ook regenwater als bluswater gebruiken, al moet er dan wel een systeem zijn om de waterstand in de put te monitoren, zodat ze in noodsituaties niet plots met een lege waterput geconfronteerd worden.

Veel kansen voor waterhergebruik dus! De put zou niet enkel gevoed kunnen worden door water van het kerkdak, maar op termijn ook van omliggende gebouwen en andere verharde oppervlakten.

**Scenario 1: gemeenschappelijke regenput
onder Rerum Novarumplein**
Gerealiseerde afkoppelingsgraad: 100%
Geschatte kostprijs: € 20.000 à € 100.000

Infiltratie klein en groot



De aanwezige binnentuin biedt een eerste mogelijkheid om te experimenteren met infiltratie. Hij ligt ingesloten aan de zuidwestkant van de kerk, en ontvangt relatief weinig zonlicht. Eén van de regenpijpen komt nu al in de tuin uit, maar is aangesloten op de riole-ring. Hier zou het relatief eenvoudig zijn om de pijp te knippen, bijvoorbeeld door een regentonvuller te installeren, en het water vrij in de tuin te laten lopen. Een tweede regenpijp zit aan de binnenkant van een zuil. Die kan op dezelfde manier afgekoppeld worden, maar dan moet er een buis de hoek om gaan. Technisch gezien is dat geen bezwaar. Esthetisch is het iets minder aantrekkelijk.

De regenpijpen aan de binnentuin kan je afkoppelen met een regentonvulautomaat

Dit eenvoudige idee van regenpijpen knippen wordt ook uitgewerkt bij de casus van de Sint-Elisabethkerk (p. 69). De daar gebruikte regentonvuller bestaat ook voor standpijpen met een vierkant profiel. Er zijn ook vulautomaten in zink; die zijn mooier te integreren in de bestaande constellatie.

Scenario 2: afkoppelen regenwaterpijpen binnentuin

Gerealiseerde afkoppelingsgraad: ca. 5 %

Geschatte kostprijs: € 90 (twee regentonvulautomaten)

Waterpark Rerum Novarum

Maar het kan ambitieuzer. Voor de nieuwe aanblik van het plein boven de grond, kan bijvoorbeeld de kerktuin in Wetteren als inspiratie dienen (zie p. 71). Ontwerpbureau Omgeving zet daar maximaal in op regenwater bufferen en laten infiltreren. Op het nieuwe Rerum Novarumplein kan water een ruimtebepalend element zijn.



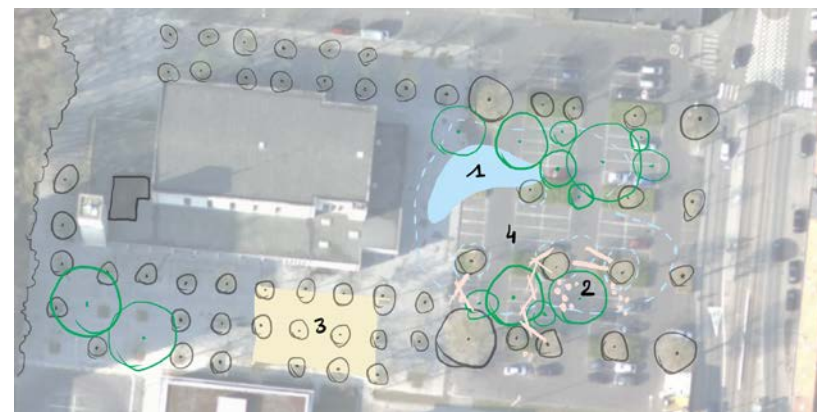
Indicatie van de ruimte die nodig is om een bui van 60 mm op te vangen op het Rerum Novarumplein: regenwatervijver (groen), wadi (blauw), verdiept grasveld (geel).

Want ruimte voor water is er wel. Volgens de berekeningstool van Blauwgroene Netwerken heb je voor een dak van 1660 m² een regenwatervijver van 286,4 m² nodig om een bui van 60 mm te bergen, of een wadi van 308,2 m². Kies je voor een verdiept grasveld, dan moet dat minstens 647,4 m² groot zijn. Als je die oppervlakten uitzet op een plattegrond, zie je dat er meer dan voldoende plaats is voor zo'n voorzieningen.

De verschillende waterelementen zijn ook compatibel met andere functies. Een regenwatervijver is een grote aantrekkingspool voor biodiversiteit. Wadi's kun-

nen ingericht worden als speelnatuur, bijvoorbeeld met stapstenen, boomstammen en bruggetjes. Een verdiept grasveld kan dezelfde functies vervullen als een 'gewoon' grasveld: speelruimte, picknickplek, ontmoetingsplaats, sportveld, ... Je moet er enkel rekening mee houden dat het af en toe kortstondig onder water komt te staan.

Door slim te werken met reliëf kan regenwater een centrale plek krijgen op het nieuwe Rerum Novarumplein. In de ontwerpschets stellen we een aantal ideeën voor.



Ontwerpschets Rerum Novarumplein: De bestaande beplanting is in het donkergrijs aangegeven, nieuwe bomen in het groen. Het grootste deel van het plein kan onthard worden, met hier en daar verharde paden.

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Regenwatervijver | 3. Moestuinen |
| 2. Speelbos met stapstenen en boomstambruggen | 4. Infiltratiekom |

Scenario 3: waterpark

Gerealiseerde afkoppelingsgraad: 100 %

Geschatte kostprijs: € 200.000 à € 1.000.000

Uiteraard zijn er allerlei combinaties denkbaar van hergebruik en infiltratie. De regenwaterput loopt dan over in een wadi, die bij extreme regenval overloopt in de riool.

5

Sint-Macharius

Van voorbeeldkerk naar wilde ideeën



Sint-Macharius

Van voorbeeldkerk naar wilde ideeën

- **Adres:** Sint-Machariusstraat z.n., 9000 Gent
- **Constructie:** neogotische kruisbasiliek in baksteen en hardsteen
- **Dak:** hellend leien dak, ca. 1344 m²
- **Bouwgeschiedenis:**
 - 1880-82: gebouwd naar een plan van Arthur Verhaegen-Lammens en Eugène Nève
 - 1893: toren afgewerkt
 - 1956: herstellingswerken
- **Erfgoedwaarde:** vastgesteld als bouwkundig erfgoed
- **Huidige functie:** af en toe concerten; wordt herbestemd



Luchtfoto Sint-Macharius

A. Situering en omgeving

Op een steenworp van de portus ganda, één van de oudste bewoonde sites van Gent, ligt vlak naast de Sint-Baafsabdij de Sint-Machariuskkerk. De kerk is omgeven door lindebomen. Het koor is gericht naar het Spaanskasteelplein. Het is een neogotische kerk in rode baksteen, die stamt uit de late 19de eeuw.

In de wijk is een bloeiende vereniging van buurtbewoners actief, de Buren van de Abdij, die resideert in de Machariusherberg. Uit deze vereniging ontsproot enkele jaren geleden het Spaans Gewas, een organisatie die groenten, kruiden, bloemen en kleinfruit teelt in moestuinbakken op het Spaanskasteelplein (zie kaderstukje p. 16).

De kerk wordt binnenkort herbestemd. Momenteel doet ze af en toe dienst als concertzaal. Het is nog niet duidelijk welke nieuwe bestemming ze zal krijgen.

De virtuele boring vertelt dat de bodem hier tot de OB-categorie behoort: kunstmatige gronden van bebouwde zones. De geologische basis is echter een zandformatie van 3,9 meter dikte, met daaronder een 13,6 meter dikke laag die uit klei, zand en grind bestaat. Volgens de infiltratiekaart ligt de kerk net in gebied waar water beter gebufferd wordt; vanaf het Spaanskasteelplein wordt het infiltratiegebied. Dit heeft te maken met de nabijheid van de Visserij in het westen, waardoor deze locatie van nature overstromingsgevoelig is. Dat mag men in de hedendaagse context gerust met een korrel zout nemen: het water aan de Voorhoutkaai en de Schoolkaai staat enkele meters lager dan de kerk, en het centrum van Gent is sinds de aanleg van de ringvaart in de jaren 1950 niet meer aan overstromingen onderhevig.

B. Huidige waterstromen

Jaarlijks valt er zo'n 1154 m³ regenwater op de schuine leien daken van de kerk. Dat loopt grotendeels de riolering in. Aan de oostkant staan er drie tanks van 1000 liter, waarin regenwater opgevangen wordt voor de moestuinbakken van Het Spaans Gewas. Het is niet duidelijk hoeveel regenwater zij gebruiken. In de kerk zijn momenteel twee toiletten aanwezig. Het huidige waterverbruik daarvan is niet gekend.

C. Kansen

Uitbreiding van het waterreservoir voor moestuinen



De huidige watervraag van de moestuinen overstijgt in droge periodes de capaciteit van de drie IBC-containers. Deze containers zijn eenvoudig aan elkaar te schakelen. Het systeem zou dus gemakkelijk en goedkoop uitgebreid kunnen worden, maar esthetisch gezien is het weinig aantrekkelijk, zo'n rij witte containers tegen de gevel.

Om te vermijden dat het water dat overloopt in de riolering terecht komt, kunnen de overlopen van de IBC-containers naar de plantsoenen rond de kerk geleid worden.

overloop containers

Scenario 1: extra wateropslagtanks
Gerealiseerde afkoppelingsgraad: ca. 5 %
Geschatte kostprijs: ca. € 300 per IBC-container

Herbestemming

In de Sint-Machariuskkerk vinden geen erediensten meer plaats. Binnenkort krijgt de kerk een nieuwe functie, maar op dit moment is nog niet duidelijk wat dat wordt. Het loont in elk geval de moeite om bij herbestemmingsvoorstellen te kijken naar nuttig hergebruik van het hemelwater dat op het dak valt. We geven hier enkele suggesties: wilde en iets minder wilde ideeën, die verder uitgewerkt kunnen worden naar gelang de nieuwe functie.

→ Extra water voor de moestuinen

Als er een regenwatertank gestoken wordt, spreekt het voor zich dat er onderzocht wordt hoe ook Het Spaans Gewas gebruik kan maken van het water dat daarin terechtkomt. Het zou goed zijn om alvast een schatting te maken van hoeveel water de tuinders nodig hebben, en eventueel rekening te houden met voorziene uitbreidingen.

→ Hergebruik voor toiletten en poetsen

Voor zowat elke denkbare herbestemming (cultureel centrum, buurthuis, commerciële gelegenheid, ...) zal een uitbreiding van het aantal toiletten aan de orde zijn. Het wordt dan waarschijnlijk interessant om een regenwatertank en bijbehorend tweede watercircuit te voorzien. De grootte van die tank moet gedimensioneerd worden op het geschatte waterverbruik van de nieuwe functie. Ook openbare toiletten kunnen trouwens gespoeld worden met regenwater dat van het kerkdak komt.

→ Proef-project: opwaarderen van regenwater tot drinkwater

Als de kerk een culinaire of educatieve functie zou krijgen, kan de kwaliteit van (een deel van) het regenwater opgewaardeerd worden tot drinkwater. Dit is mogelijk met de huidige technologie. Of het zinvol is, is een andere zaak. In een stedelijke context, waar aansluitingen op het drinkwaternet eenvoudig te realiseren zijn, is de (financiële en milieu-) kost voor een decentrale zuiveringsinstallatie meestal te groot.

→ Waterkunst

We hebben water lang onder de grond gestoken en zo snel mogelijk afgevoerd, alsof we er zo weinig mogelijk van willen weten. De laatste jaren worden er meer en meer oude waterlopen opnieuw opengelegd. Ook regenwater mag best zichtbaar zijn. Dat werkt sensibiliserend, zeker bij een centraal gelegen en openbaar gebouw als een kerk, of die nu nog als gebedshuis dienst doet of niet. Een groot waterkunstwerk aan de gevel of beekjes en gootjes die het regenwater naar een infiltratievoorziening voeren, brengen het water opnieuw in beeld.

→ Waterspeeltuin

Wat is er heerlijker dan spelen met water? Kinderen houden ervan om dammen te bouwen, bootjes te laten varen, over een boomstam te klauteren die over het water ligt, ... En het wordt helemaal leuk als je dat water zelf kan oppompen. Een simpele handpomp die water uit de regenput haalt, kan dé attractie van de speeltuin worden.⁸

⁸ De Groendienst en de dienst Milieu & Klimaat van de Stad
Gent werken overigens aan een nota over speelwater.

→ Bikewash

Veel huizen in de Machariuswijk hebben weinig of geen buitenruimte. Wie zijn fiets wil herstellen of wassen, doet dat noodgedwongen binnen of op de stoep. Je zou aan of in de kerk een gemeenschappelijke fietsherstelplaats kunnen inrichten, waar je je fiets kan wassen met regenwater.

De wonderdoende put van de Heilige Macharius

Soms bots je bij het onderzoek naar de waterhuishouding in kerken op bijzondere verhalen. In het portaal van de Gentse Sint-Machariuskerk is er in de muur een klein houten deurtje ingewerkt. Doe je dat open, dan zie je ... een pomp!

Op oude prenten is op deze plek een plein te zien met in het midden een fraai versierde waterput. Deze 'wonderdoende put van de Heilige Macharius' was bekroond met een stenen ornament, dat nu in de nabijgelegen Sint-Baafsabdij staat. Een bron uit 1817 vertelt dat Sint Macharius uit deze put gedronken heeft en zich met het water gewassen heeft. De weldoende krachten van de heilige werden overgedragen op het water, en bleven bekend bij de Gentenaars.

Ondanks dat het putwater nooit gezuiverd is geweest, is "dit water zoo zuiver, klaar en smakelyk als het kostelykste dat omtrent Gent gevonden word."

Zieken die het water "in koortsen of andere kwalen met betrouwen op den heiligen Macharius dronken, vonden er baete en genezing bij. Dit water word nu nog dikwyls van vele zieken gehaelt en gedronken, gelyk voor dezen, en byzonderlyk als de pest in onze landen heerst."

Toen de huidige parochiekerk in 1882 gebouwd werd, kwam ze pal op de plek van de put te staan. De bron blijft echter toegankelijk. Zo kan het water van de Heilige Macharius wonderen blijven verrichten...



Pieter Van den Brande

6. Conclusies

Hoor de klokken luiden

Water afkoppelen van kerkdaken lijkt soms een complexe materie. Je werkt met grote dakoppervlakken, veel verschillende standpijpen, verbruikers die afwijken van de norm, regelgeving die niet aangepast is aan de situatie, ... Toch zien we heel veel kansen om het hemelwater dat op kerkdaken valt nuttig te gebruiken. We hopen dat deze publicatie een aantal inspirerende ideeën kan bieden.

Het belangrijkste is – zoals in veel gevallen – timing. Als er plannen op tafel komen om een kerk te herbestemmen of de openbare ruimte rondom de kerk herin te richten, moet dat een belletje doen rinkelen. Hoor de klokken luiden! Wees er op tijd bij om te bedenken wat je kan doen met al die liters regenwater! Het is veel gemakkelijker om in te pikken op een bestaand project dan om regenwater als een apart gegeven te beschouwen. En je kan het dan meteen ook grondiger en grootschaliger doen.

Ook al lopen we hier tegen het einde van het onderzoek, we staan nog maar aan het begin. Er wordt nog altijd veel nodeloos verhard; er stroomt nog altijd veel water de riolering in. Water dat we voor zo veel andere dingen kunnen gebruiken. We hopen met Wij(k)water een zaadje geplant te hebben, dat ooit kan uitgroeien tot een grote boom.

6.1. Koppel eens een kerk af

Het lijkt een geweldig idee: op een kerk valt veel neerslag – water waar we meer mee kunnen doen dan het zo vlug mogelijk afvoeren. Maar een kerkdak afkoppelen van de riolering, hoe pak je zoiets aan?



Stap 1: inventariseer

Je wil weten hoe alles in elkaar zit. Eerst kijk je naar de bron. Hoe groot is het dakoppervlak? Is het een plat of een schuin dak? Waar zitten de standpijpen? Hoeveel water voeren die af? Waar loopt het water nu naartoe? Waar takt alles aan op het rioleringssysteem? Hoe diep zit de riolering? Hoe ziet de omgeving eruit? Is er plaats voor een regenopvang- en/of infiltratievoorziening? Is er reliëf waar je rekening mee moet houden? Wat is het bodemtype?

Soms zijn er plannen beschikbaar, maar bij kerken is het heel vaak zo dat de ondergrond een groot mysterie is. In de kelder van de Sint-Elisabethkerk stuiten we op 75 cm water. Waar dat vandaan komt? Geen flauw idee. Misschien is het grondwater, misschien lekt één van de regenpijpen in de kelder. Bereid je dus voor op een avontuurlijke tocht door de catacomben of op het dak!

Stap 2: betrek de betrokkenen

Een kerk is van iemand. Vaak is dat een kerkfabriek, een gemeentedienst of – in het geval van herbestemde kerken – een organisatie of bedrijf. Meestal zal de vraag om iets met het hemelwater te doen van één van die actoren komen. Maar het kan ook zijn dat er een buurtcomité betrokken is, of een groep geëngageerde parochianen. Betrek iedereen die op één of andere manier iets te zeggen heeft over de kerk en de aangrenzende openbare ruimte. Vaak zijn dat ook (andere) gemeentediensten: erfgoed, openbare werken, milieu & klimaat, de groendienst, ...

Stap 3: waar naartoe met al dat water?

Een kerk vangt veel water, maar het eigen verbruik is zelden groot. In de meeste kerken is er wel een toilet, maar dat wordt hooguit op zondag een paar keren gebruikt. Verder is er water nodig om de kerk te poetsen, maar dat zijn ook geen gigantische hoeveelheden. Je zit dus standaard met een groot overschot aan hemelwater. Tijd om te bedenken wat je daarmee wil doen. Deze studie bundelt een aantal ideeën die als inspiratie kunnen dienen, maar lokaal kunnen er altijd andere noden zijn. Je hebt in stap 2 al een netwerk opgebouwd. Misschien zitten daar wel geïnteresseerde afnemers.

Grofweg zijn er twee alternatieven voor het afvoeren van water: recuperatie en infiltratie. Bij recuperatie ga je het water opvangen in een recipiënt, om het op een later moment te kunnen gebruiken. Regenwater kan je voor heel wat dingen gebruiken, maar (ongezuiverd) niet voor alles. Infiltratie wil zeggen dat je het water laat insijpelen in de bodem. Het kan daar opgenomen worden door de planten, of verder doorlopen naar een diepere grondwatertafel. Door de vele verharding dalen de Belgische grondwatertafels, met vervelende gevolgen voor natuur, landbouw, drinkwatervoorziening en gebouwen. Ze kunnen dus wel wat aanvulling gebruiken.

Je kan recuperatie en infiltratie overigens combineren. De logische volgorde is dan dat de regenwaterput een overloop heeft naar de infiltratievoorziening. Onderzoek of het reliëf daar geschikt voor is.

Stap 4: neem je abacus

Wanneer je een aantal mogelijkheden hebt gevonden, kan je gaan berekenen hoe vraag en aanbod zich tot elkaar verhouden. Hoe groot moet je regenput of infiltratievoorziening zijn? Richtlijnen voor deze stap vind je in de hoofdstukken 'Waterrecuperatie' (p. 13) en 'Infiltratie' (p. 18). De case studies geven concrete voorbeelden. Als je belangrijke ingrepen doet, is het altijd het beste om bij een architect, ingenieur of andere specialist te rade te gaan.

Bereken verschillende scenario's, en hou rekening met de aanpasbaarheid van het ontwerp. Misschien komen er binnenkort nieuwe burens die ook water willen gebruiken, of heb je een verkeerde inschatting gemaakt. Dan is het handig als je ruimte hebt voor meer water, of een regenpijp toch opnieuw op het rioleringsnet kan aansluiten.

Stap 5: vergunningen

Voor sommige werken aan de kerk of de openbare ruimte zal je een omgevingsvergunning nodig hebben. Bespreek de plannen best op voorhand met de juiste overheidsdiensten en organisaties: ruimtelijke ordening, milieu, erfgoed, openbare werken, kerkfabriek, ... Hou er rekening mee dat er rond kerken vaak heel wat in de grond zit, zeker als er een kerkhof aan grenst! De kans dat er archeologisch onderzoek nodig is, is groot.

Bereid je er ten slotte op voor dat er weerstand kan zijn. Nieuwe ideeën worden niet door iedereen even gemakkelijk opgepikt.

Stap 6: actie

Alle vergunningen en toestemming in orde? Dan is het tijd om de handen uit de mouwen te steken. Bij kleine ingrepen, zoals het plaatsen van een IBC-container of een vulautomaat, is het niet nodig om een aannemer aan te stellen. Het kan gedaan worden door de initiatiefnemers zelf of door een betrokken openbare dienst. Voor grotere werken moet je natuurlijk wel een aannemer in dienst nemen.

Recuperatie		
Groen: groendienst	Sint-Elisabethkerk	p. 52
	Christus Koningkerk	p. 72
Groen: kerkhof	HH Simon & Judas-Thaddeuskerk	p. 50
Groen: moestuinen	Christus Koningkerk	p. 72
	Sint-Machariuskerk	p. 82
Stadsreiniging (veegwagens)	Sint-Martinuskerk	p. 28
	Christus Koningkerk	p. 72
Toiletspoeling	Onze-Lieve-Vrouwekathedraal	p. 37
	Sint-Bernadettekerk	p. 38
	Sint-Elisabethkerk	p. 52
	Christus Koningkerk	p. 72
Brandweer	Christus Koningkerk	p. 72
Speeltuin	Christus Koningkerk	p. 72
	Sint-Machariuskerk	p. 82
Fietswash	Sint-Machariuskerk	p. 82
Drinkwater (zuivering nodig)	Sint-Machariuskerk	p. 82
Proceswater (bedrijven & industrie)		
Zwemwater (zuivering nodig)		
Fontein		
Landbouw: drinkwater & irrigatie		
Infiltratie	Sint-Martinuskerk	p. 28
	Sint-Bernadettekerk	p. 38
	Sint-Elisabethkerk	p. 52
	Sint-Gertrudiskerk	p. 71
	Christus Koningkerk	p. 72

Tabel 4: inspiratie voor recuperatie en infiltratie

Maes, Amke (Provincie Antwerpen):
persoonlijke correspondentie.

Reijnstra, Albert (Cultureel erfgoed
Nederland): persoonlijke correspondentie.

Van Cauter, Leo (Stad Gent,
Dienst Facilitair Management):
persoonlijke correspondentie.

Van Uffelen, Pierre (Spaans Gewas):
persoonlijke correspondentie.

[antwerpenmorgen.be/nl/
projecten/sponge-2020/over](https://antwerpenmorgen.be/nl/projecten/sponge-2020/over),
geraadpleegd op 12/4/2021.

bouwinfo.be, geraadpleegd op 7/5/2021.

[bouwkampioen.be/nl/tuin-terras/
afwatering/regenwaterfilters.
html](https://bouwkampioen.be/nl/tuin-terras/afwatering/regenwaterfilters.html), geraadpleegd op 7/5/2021.

[beweegt.velt.be/plantenzoeker/663/
bodemsoorten](https://beweegt.velt.be/plantenzoeker/663/bodemsoorten), geraadpleegd
op 15/4/2021.

[blauwgroenvlaanderen.be/professionals/
maatregelen](https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen), geraadpleegd op 15/4/2021.

[burenvandeabdij.be/infomoment-
nieuw-seizoen-het-spaans-gewas/](https://burenvandeabdij.be/infomoment-nieuw-seizoen-het-spaans-gewas/),
geraadpleegd op 20/4/2021.

dov.vlaanderen.be/,
geraadpleegd op 15/4/2021.

extragis.gent.be/geoloketinfiltratie/,
geraadpleegd op 10/3/2021.

geopunt.be, geraadpleegd op 3/5/2021.

google.be/maps, geraadpleegd
op 4/2/2021.

huisjeboompjebeter.nl/,
geraadpleegd op 15/4/2021.

[huisjeboompjebeter.
nl/regenwaterberging/](https://huisjeboompjebeter.nl/regenwaterberging/),
geraadpleegd op 10/3/2021.

ibc-container.be/, geraadpleegd
op 10/3/2021.

[inventaris.onroerenderfgoed.
be/erfgoedobjecten](https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten),
geraadpleegd op 10/3/2021.

[klimaat.vmm.be/nl/web/guest/
klimaatverandering-in-detail](https://klimaat.vmm.be/nl/web/guest/klimaatverandering-in-detail),
geraadpleegd op 24/3/2021.

[meteo.be/nl/klimaat/klimaatatlas/
klimaat-in-uw-gemeente](https://meteo.be/nl/klimaat/klimaatatlas/klimaat-in-uw-gemeente),
geraadpleegd op 7/4/2021.

[murenvochtig.be/kelder-
waterdicht-maken/kelderdichting](https://murenvochtig.be/kelder-waterdicht-maken/kelderdichting),
geraadpleegd op 7/5/2021.

nl.wikipedia.org/wiki/,
geraadpleegd op 17/3/2021.

[omgeving.be/blog/2020/04/03/
kerktuin-wetteren-breekt-uit/](https://omgeving.be/blog/2020/04/03/kerktuin-wetteren-breekt-uit/),
geraadpleegd op 12/4/2021.

[regenwater.com/gebruik-
regenwater/watersystemen/
regenwatersysteem/regenwatertanks/
waterzakken/regenwaterzakken](https://regenwater.com/gebruik-regenwater/watersystemen/regenwatersysteem/regenwatertanks/waterzakken/regenwaterzakken),
geraadpleegd op 24/3/2021.

regenwatershop.be/,
geraadpleegd op 7/5/2021.

regenwolk.be/, geraadpleegd op 8/4/2021.

riool.net/infiltratieriolen-en-wadi-s,
geraadpleegd op 7/5/2021.

[stad.gent/nl/nieuw-gent-vernieuwt/
stadsvernieuwingprogramma-
nieuw-gent-vernieuwt](https://stad.gent/nl/nieuw-gent-vernieuwt/stadsvernieuwingprogramma-nieuw-gent-vernieuwt),
geraadpleegd op 4/3/2021.

[tuinmangids.be/kosten-tuinaanleg/](https://tuinmangids.be/kosten-tuinaanleg),
geraadpleegd op 7/5/2021.

[urbangreenbluegrids.com/
measures/rainwater/system-for-
using-precipitation-in-homes/](https://urbangreenbluegrids.com/measures/rainwater/system-for-using-precipitation-in-homes/),
geraadpleegd op 15/4/2021.

[vandaagwonen.be/prijs-regenwaterput-
plaatsen/](https://vandaagwonen.be/prijs-regenwaterput-plaatsen/), geraadpleegd op 8/4/2021.

[vandaagwonen.be/rioleringen-leidingen-
graven/](https://vandaagwonen.be/rioleringen-leidingen-graven/), geraadpleegd op 8/4/2021.

[virtueleboring.dov.vlaanderen.
be/virtueleboring/](https://virtueleboring.dov.vlaanderen.be/virtueleboring/), geraadpleegd
op 10/3/2021.

vmm.be/data/gemiddelde-waterprijs,
geraadpleegd op 8/4/2021.

[vmm.be/publicaties/waterwegwijzer-
bouwen-en-verbouwen](https://vmm.be/publicaties/waterwegwijzer-bouwen-en-verbouwen),
geraadpleegd op 15/4/2021.

vmm.be/water/bouwen/regenwater,
geraadpleegd op 15/4/2021.

waterinfo.be/Meetreeksen,
geraadpleegd op 15/4/2021.

[zelfenergiebesparen.nl/regenton-
makkelijk-aansluiten-aan-de-
regenpijp/](https://zelfenergiebesparen.nl/regenton-makkelijk-aansluiten-aan-de-regenpijp/), geraadpleegd op 1/4/2021.

**Jouw
regenwaterput
berekenen?**



**Ontdek onze
eenvoudige
rekentabel:**

**[www.gentsmilieufrent.be/
publicatie-wijkwater](http://www.gentsmilieufrent.be/publicatie-wijkwater)**



Colofon

Wij(k)water is een project van Gents MilieuFront vzw, in samenwerking met Aquaflanders, Ecokerk, Farys, Join For Water & Stad Gent. Het werd gerealiseerd met steun van het Fonds Duurzaam Materialen- en Energiebeheer van de Koning Boudewijnstichting.

Stuurgroep Wij(k)water

Bart Dewaele (Join For Water)
Maarten Herbots (Stad Gent – Groendienst)
Bart Pannemans (Gents MilieuFront)
Sofie Sonck (Farys)
Elke Steenwinckel (Stad Gent – Cel Erediensten)
Pieter Van den Brande (Gents MilieuFront)
Wilfried Van Hove (Ecokerk)
Linde Vertriest (Stad Gent – Dienst Milieu & Klimaat)

Verantwoordelijke uitgever

Elina Bennetsen
Dampoortstraat 81
9000 Gent

Redactie

Pieter Van den Brande

Foto's

Luchtfoto's: geopunt.be en maps.google.com,
andere foto's: Dennis Licht, tenzij anders vermeld

Illustraties

Pieter Van den Brande

Lay-out

Stephanie Jacobs (Quatre-Face)

Contact

info@gentsmilieufront.be
gentsmilieufront.be

Copyright

Gents MilieuFront, 2021.
Overname van ideeën en teksten wordt
aanbevolen. Vermeld wel
graag even de bron.

Drukwerk

Graphius





Kerken zijn grote gebouwen met enorme dakoppervlakken. Het hemelwater dat daarop valt, wordt nog heel vaak afgevoerd naar de riool. Hoe kunnen we meer doen met dat water? **Wij(k)water** gaat op zoek naar manieren om regenwater van kerkdaken op te vangen, te hergebruiken en te laten infiltreren. Aan de hand van inspirerende voorbeelden en case studies leggen we via het water een nieuwe link tussen kerken en wijken.

gentsmilieufront.be

Gents
Milieu
Front



FONDS DUURZAAM
MATERIALEN- EN
ENERGIEBEHEER



 Koning
Boudewijnstichting
Samen werken aan een betere samenleving



 Join For
Water

