

# Hemelwaterplan Kapellen



- 1. Realistische maatregelen**
- 2. Verschillende insteken: functioneel, ecologisch, duurzaam en budgettair**
- 3. Afgestemd op de specifieke kenmerken van de wijk of stadskern**
- 4. Middel- en langetermijnperspectief**

“Een hemelwaterplan vormt de waterhuishouding om tot een klimaatrobuust en duurzaam systeem”

## Werken aan een waterrobuust Kapellen

Het hemelwater- en droogteplan is een **langetermijnvisie** op hoe het watersysteem van Kapellen zou moeten evolueren. Het plan voorziet in een **afbakening van zones**, waarin vrijwel al het water kan infiltreren, waar er wel nog afvoerinfrastructuur nodig is, waar die dan ligt en welke kanslocaties er zijn om water te vertragen. Het legt zo de basis voor een **robuust en kostenefficiënt watersysteem**.

Het hemelwater- en droogteplan houdt rekening met de uitdagingen die de klimaatverandering Kapellen voorschotelt. Zo wordt er ook gekeken welke kansen er zijn om hemelwater te hergebruiken, waarna er maximaal wordt geïnfiltreerd om de uitputting van de grondwatertafel zoveel mogelijk tegen te gaan. De **blauwgroene maatregelen** die worden voorgesteld helpen in de strijd tegen alle uitdagingen die de klimaatverandering met zich meebrengt zoals hittestress, luchtkwaliteit en verdroging.

Deze maatregelen voorkomen wateroverlast en verhogen de resistentie tegen droogte, maar hebben ook een positief effect op de waterkwaliteit. Door het hemelwater gescheiden op te vangen en verwerken, stort er minder afvalwater over naar de waterlopen bij hevige neerslag en daalt de verdunning van het afwater bij lichte neerslag, waardoor de waterzuivering beter werkt.

## Een plan voor een veilige en aantrekkelijke toekomst

Door de **verandering van het klimaat** wordt het steeds moeilijker om de hoeveelheid neerslag te beheersen. Gemeenten moeten bij hun ruimtelijke indeling rekening houden met meer regenwater en **zwaardere piekbuien**. Door nu werk te maken van een hemelwater- en droogteplan, kan Kapellen de economische, maatschappelijke en ecologische kosten van het veranderende weerspatroon indijken.

Een eerste concreet hemelwater- en droogteplan brengt de **lokale knelpunten** in kaart en stelt uitvoerbare maatregelen voor om de toekomstige volumes regenwater afdoende te laten infiltreren, bufferen of vertraagd af te voeren.



## Uitgangspunten: van algemene richtlijnen naar een plan op maat

De klimaatverandering zorgt voor een verdere **verschuiving in de neerslagpatronen**. Voor Vlaanderen betekent dat meer regen in de winter, met als gevolg hogere waterstanden in beken en rivieren. In de zomer zal er minder neerslag vallen, waardoor de bodem verder verdroogt. De buien die zich in dat seizoen voordoen, zullen intenser worden, wat we nu al beginnen te merken.

Twee factoren maken Vlaanderen extra kwetsbaar voor overstromingen. Door de **hoge bevolkingsdichtheid** heeft Vlaanderen een zeer groot percentage verharde oppervlakte. Daardoor kan de regen die valt onvoldoende in de bodem infiltreren. Negentig procent van de gemeentelijke en bovengemeentelijke **riolen transporteren bovendien nog zowel afval- als regenwater**. Deze rioolbuizen kunnen onmogelijk het volume regenwater slikken dat bij zeer hevige buien valt, waardoor het risico op wateroverlast toeneemt.

Hemelwater moet zoveel mogelijk op een natuurlijke manier afgevoerd worden, terwijl de riolering voor het afvoeren van afvalwater moet zorgen. De Vlaamse overheid legt daarom een zo groot mogelijke **scheiding tussen afval- en hemelwater** op. Steden en gemeenten worden aangemoedigd om werk te maken van een hemelwaterbeleid. Bijkomend zijn de ontwerprichtlijnen voor afvoersystemen aangepast. Nieuwe ontwerpen zullen afgestemd worden op heviger buien.



© Shutterstock



© Shutterstock

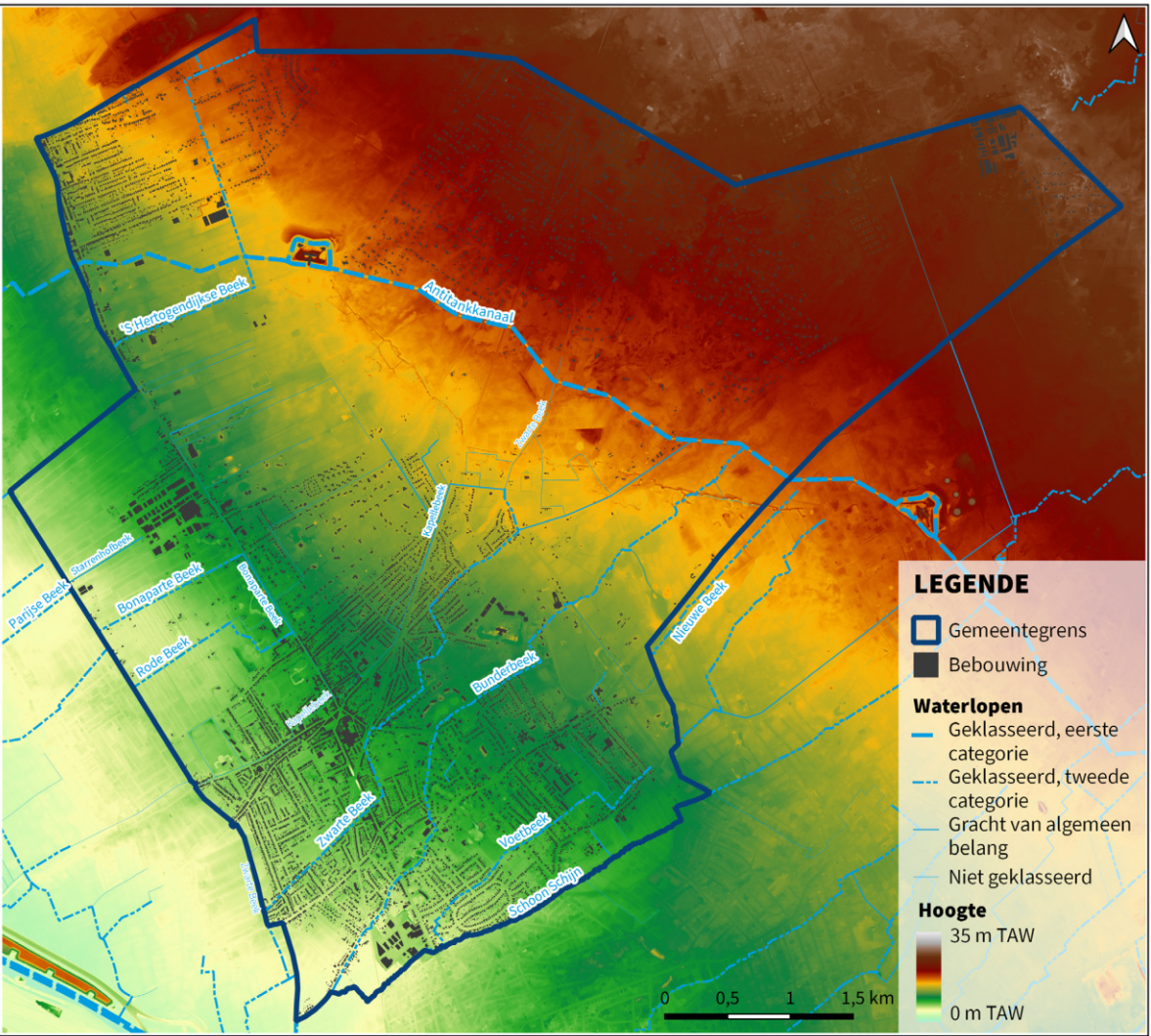
© Shutterstock

## Elke lokale situatie is uniek: Kapellen

Kapellen omvat het centrum van Kapellen, Putte en de residentiële wijk Kapellenbos. De oppervlakte van het grondgebied bedraagt 3722ha, waarvan 11% verhard is (2015). Er wonen iets meer dan 27000 mensen, wat betekent dat er 1370 m<sup>2</sup> verharding is per inwoner.

Kapellen ligt in een **vlak landschap** dat helt van west naar oost. De bodem is globaal gezien **goed waterdoorlatend**, met uitzondering van de onmiddellijke omgeving rondom waterlopen. Daarnaast komen er **kleine kleiafzettingen** voor, waar de bodem slecht waterdoorlatend is.

Het aanvullen van de grondwatertafel heeft een lokaal effect, maar kan ook bijdragen tot een **stijging van de grondwatertafel** in de grote zandlaag, die zich uitstrekt van in de Kempen tot in Kapellen. De waterwinning in Putte ontgint hier water uit. We zullen daarom in het hemelwater-droogteplan niet alleen aandacht schenken aan het optimaal aanvullen van de grondwatertafel, maar ook aan de kwaliteit van het water dat we **infiltreren**.



© Aquafin: Reliëfkaart van Kapellen, met in het rood de hoogst, en in het groen de laagst gelegen gebieden.



# Waar zetten we op in bij een hemelwater- en droogteplan?



© Aquafin

## SLIM INVESTEREN

De conversie van gemengde riolering naar gescheiden riolering, waarin afvalwater en hemelwater gescheiden worden getransporteerd, vormt een grote investering voor gemeenten. Het hemelwater- en droogteplan stelt een visie op over hoe en naar waar hemelwater kan afgevoerd worden. Die visie zorgt voor een gerichte investering en is de meest efficiënte methode om met water om te gaan.

## DROOGTE BEPERKEN



© Aquafin

Door de toenemende verharding van bebouwing en het ontbreken van bronmaatregelen, stroomt een groot deel van het hemelwater snel weg. Eigenlijk zou datzelfde water de bodem moeten kunnen indringen. Het aanvullingstekort dat zo ontstaat, uit zich in een langzaam dalende grondwatertafel. Ons drinkwater wordt deels uit grondwater geproduceerd. De bevoorrading kan door de dalende grondwaterstanden in het gedrang komen. Ook de landbouw ondervindt hierdoor de laatste jaren schade aan hun gewassen.

## WATEROVERLAST TEGENGAAN

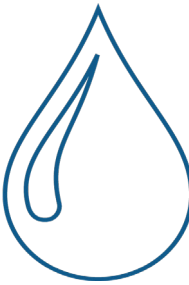
De toenemende verharding en het veranderende neerslagpatroon zorgen ervoor dat de huidige bestaande probleempunten kritischer worden. Bovendien ontstaan er daardoor ook nieuwe knelpunten. Binnen een hemelwater- en droogteplan bekijken we het totale watersysteem, zodat we knelpunten grondig en efficiënt kunnen aanpakken.



© Aquafin

## WATERKWALITEIT VERHOGEN

De waterkwaliteit in onze waterlopen is, ondanks sterke verbeteringen, nog niet overal goed genoeg. Door hemelwater af te koppelen van het gemengde rioleringsstelsel, werken overstorten minder en komt er dus minder afvalwater in de waterlopen terecht.



© Aquafin

## KLIMAATADAPTATIE

Het veranderende klimaat leidt in Vlaanderen tot nattere winters en drogere (en hete) zomers. Dat in combinatie met zeer intense buien. Met een hemelwater- en droogteplan stellen we maatregelen voor die niet alleen op een robuuste manier water kunnen opvangen, maar ook helpen om andere effecten van de klimaatverandering zoals hittestress te verminderen.



© Aquafin

# Hoe passen we dit concreet toe?

Wanneer hemelwater op verharding valt stroomt het grotendeels af naar een lager gelegen punt. Tot voor kort werd dit water zoveel mogelijk verzameld in de riolering, en samen met het afvalwater afgevoerd naar de zuiveringsinstallatie. De inzichten hierover zijn geëvolueerd, en er wordt nu gekeken naar oplossingen die dichter aanleunen bij de natuurlijke situatie. Als leidraad werd hiervoor de Ladder van Lansink opgesteld, die de oplossingen voor hemelwater rangschikt naar wenselijkheid.

- AFSTROOM VERMIJDEN
- HERGEBRUIK REGENWATER
- INFILTRATIE
- BUFFEREN EN VERTRAAGD AFVOEREN
- LOZEN OP WATERLOOP OF RWA-RIOLERING
- LOZEN OP GEMENGDE RIOLERING



LADDER VAN LANSINK





## Blauwgroen Vlaanderen

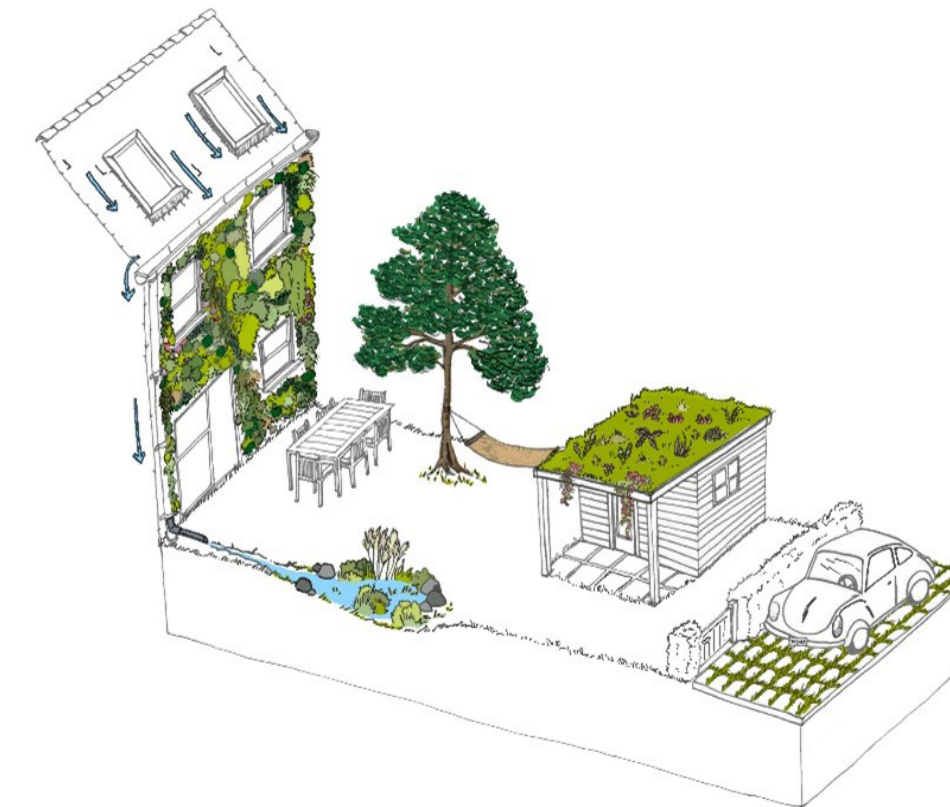
Blauwgroen Vlaanderen is een initiatief van Aquafin en VLARIO. De website richt zich op de inrichting van de publieke ruimte in Vlaanderen. Blauwgroen Vlaanderen wil rond het thema **klimaatadaptie** informeren en zet in op een natuurvriendelijke omgeving. Omdat het klimaat verandert in Vlaanderen krijgen we alsmaar meer te maken met **extreme weersomstandigheden**. Daardoor kan het soms lokaal hard regenen.

Tegelijk beleven we in de zomer vaak lange droge periodes. Een **groene, klimaatbestendige** inrichting van de publieke ruimte helpt overlast en schade door die buien te beperken. Bovendien is het aangenamer om in te wonen en te leven. Blauwgroen Vlaanderen staat voor vijf pijlers: het voorkomen van wateroverlast, het hergebruik van water, het tegengaan van verdroging, de beperking van hitte en de biodiversiteit in de omgeving versterken. Vlaanderen is **dichtbebouwd**. Grote verharde oppervlakten slorpen het zonlicht op en houden de warmte extra lang vast, zeker in een verstedelijkte omgeving.

Door de **klimaatopwarming** wordt dit extra versterkt. De oplossing ligt in verharding achterwege te laten waar ze niet strikt noodzakelijk is en het aanleggen van groene daken, groene tuinen, greppels en vijvers. Hierdoor wordt regenwater vastgehouden. De directe omgeving warmt dan minder op. Meer **groene elementen** zoals parken, bomenlanen en wadi's, zorgen voor verkoeling in een ruimte en bufferen overtollig water. Bovendien zorgt meer beplanting ervoor dat de biodiversiteit en de kwaliteit van het leven in de publieke ruimte toenemen.

**BLAUW**  
**GROEN**  
**VLAANDEREN**

## Wat kan je zelf doen als burger?



© Aquafin

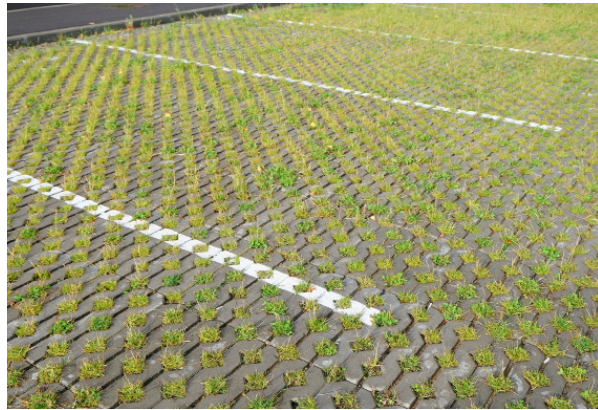
Ook jij kan zelf stappen ondernemen door slim om te gaan met het regenwater in je huis en tuin. Je dak en tuin kunnen met wat simpele aanpassingen klimaatbestendiger worden ingericht.

Meer groen zorgt voor een betere infiltratie van je ondergrond en verlaagt in de zomer de temperatuur in de stad.

Via <https://blauwgroenvlaanderen.be/bewoners/> kun je de maatregelen bekijken om jouw dak, gevel, oprit of tuin klimaatbestendig te maken.



## Minimaliseren van Verharding



© Shutterstock

Bij de aanleg van nieuwe infrastructuur of nieuwbouw moet de aanleg van verharde elementen zoveel mogelijk beperkt te worden:

- Verharding/bebouwing alleen voorzien daar waar absoluut nodig, bv. om stabiliteitsredenen.
- Bij aanleg van wegen en pleinen zoveel mogelijk groenzones of niet-verharde zones voorzien.
- Vaak kan een semi-verharding, zoals steen slag of grind volstaan, of kan een waterdoorlatende verharding worden voorzien, bv. voor parkings of parkeerplaatsen.
- Inzetten op groendaken.
- Bij bestaande infrastructuur en bebouwing dient zoveel mogelijk ontharding beoogd te worden en kunnen bij heraanleg of renovatie gelijkaardige maatregelen worden doorgevoerd zoals hierboven aangegeven.



© Shutterstock

## Belang van Infiltreren



© Aquafin



© Shutterstock



© Shutterstock

Waar het mogelijk is, moet water eerst **infiltreren**. Dit zorgt ervoor dat er minder water afgevoerd moet worden via de riolering, en dat het grondwaterpeil wordt aangevuld. De ambitie die het hemelwater- en droogteplan naar voor schuift, is dat een kleine bui altijd kan infiltreren (behalve als de grond het echt niet toelaat). Met een kleine bui wordt een regenbui bedoeld, die gemiddeld twee keer per jaar voorkomt.

Gezien er overwegend zandige en zandleembodems voorkomen in Kapellen, is infiltratie mogelijk en zinvol over nagenoeg het gehele grondgebied. Enkel de ondiepe Kempische kleilagen hierop een uitzondering.

Deze **ambitie** is in de meeste projecten relatief gemakkelijk haalbaar, en zorgt ervoor dat minstens 70% van al het regenwater dat jaarlijks valt, in de bodem kan sijpelen.



# Inzetten op Bufferen

Wanneer grote neerslaghoeveelheden onvoldoende kunnen infiltreren, zal snelle oppervlakkige afstroming optreden. Dit kan zorgen voor hoge piekdebieten die de afvoercapaciteit overschrijden. Om wateroverlast tegen te gaan, moet buffering ervoor zorgen dat het water trager afgevoerd wordt.

Buffering in Kapellen kan op verschillende manieren worden voorzien.

Kleinschalige buffering heeft bij voorkeur de vorm van:

- Verlaging van het maaiveld of bermen
- Infiltratiekommen of wadi's
- Regenwaterputten
- Grachten

Binnen grootschalige buffering kunnen bepaalde gebieden hun natuurlijke functie vervullen, waaronder:

- Van nature overstroombare gebieden
- De valleigebieden van de waterlopen
- Natuurgebieden

Buffering in bijkomende voorzieningen, die zowel kleinschalig, als grootschalig kunnen zijn:

- Regenwaterbekkens, of bergbezinkingsbekkens (voor opvang van gemengd overstortend water)
- Retentiebekkens of gecontroleerde overstromingsgebieden



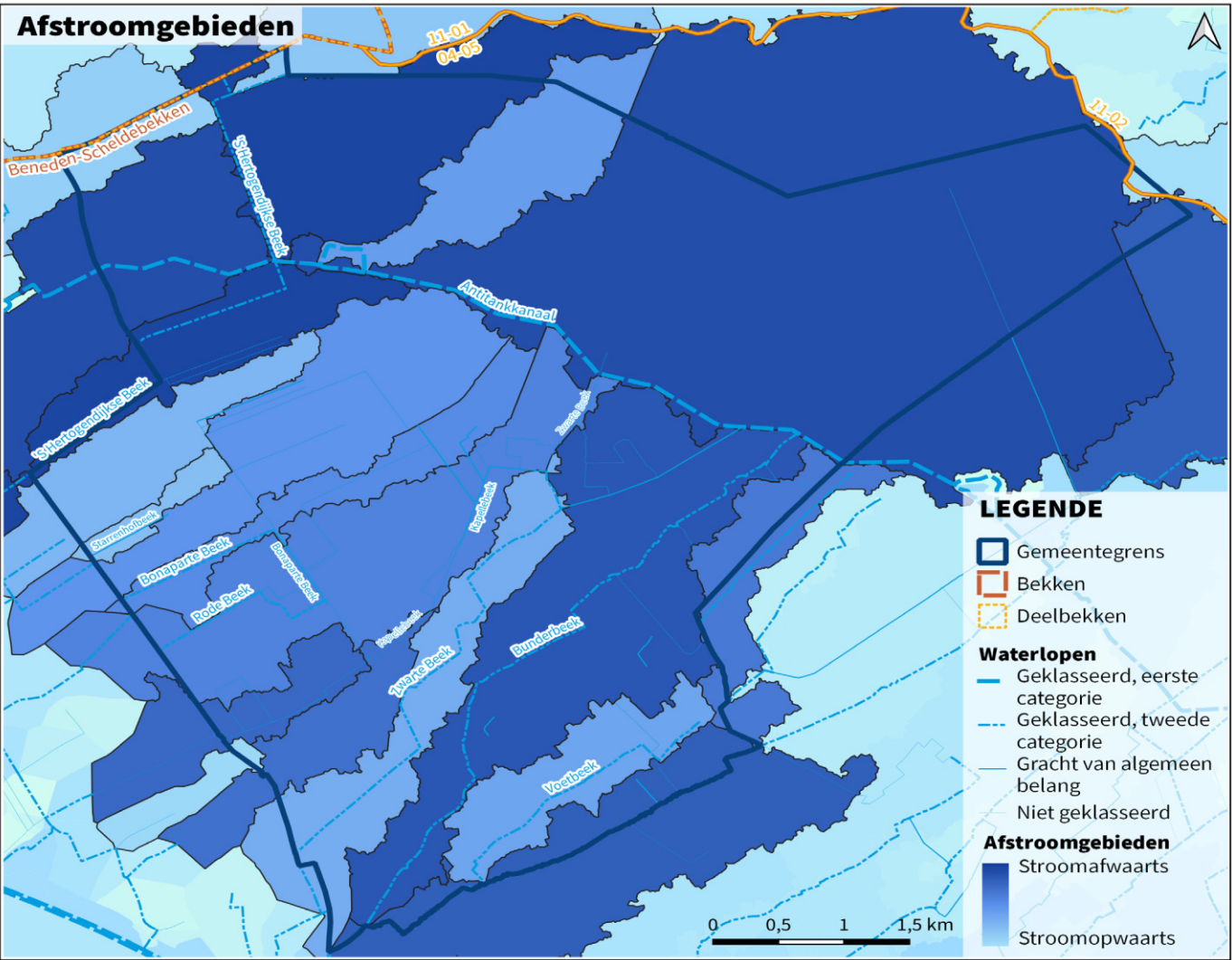
Copyright: Shutterstock

# Maximaliseren van Een aangename waterbeleving

De voornaamste waterlopen van Kapellen wateren het landschap volgens de topografie af richting **de Schelde**. De 's Hertogendijkse Beek, Middelwatergang, Bonaparte Beek, Rode Beek, Zwarte Beek, Bunderbeek, Voetbeek en Schoon Schijn vormen de voornaamste waterlopen van tweede categorie.

Meer opvallend is het **Antitankkanaal**. Deze waterloop van eerste categorie doorkruist de gemeente van oost naar west, dwars op de natuurlijke afwateringsrichting.

Verder zijn er nog een aantal niet geklasseerde waterlopen en publieke grachten. Naast de natuurlijke waterlopen is een fijnmazig kunstmatig afwateringsstelsel aanwezig in de vorm van **perceels- en baangrachten**.



© Aquafin



# Hemelwatervisie op basis van de watersysteemkaart

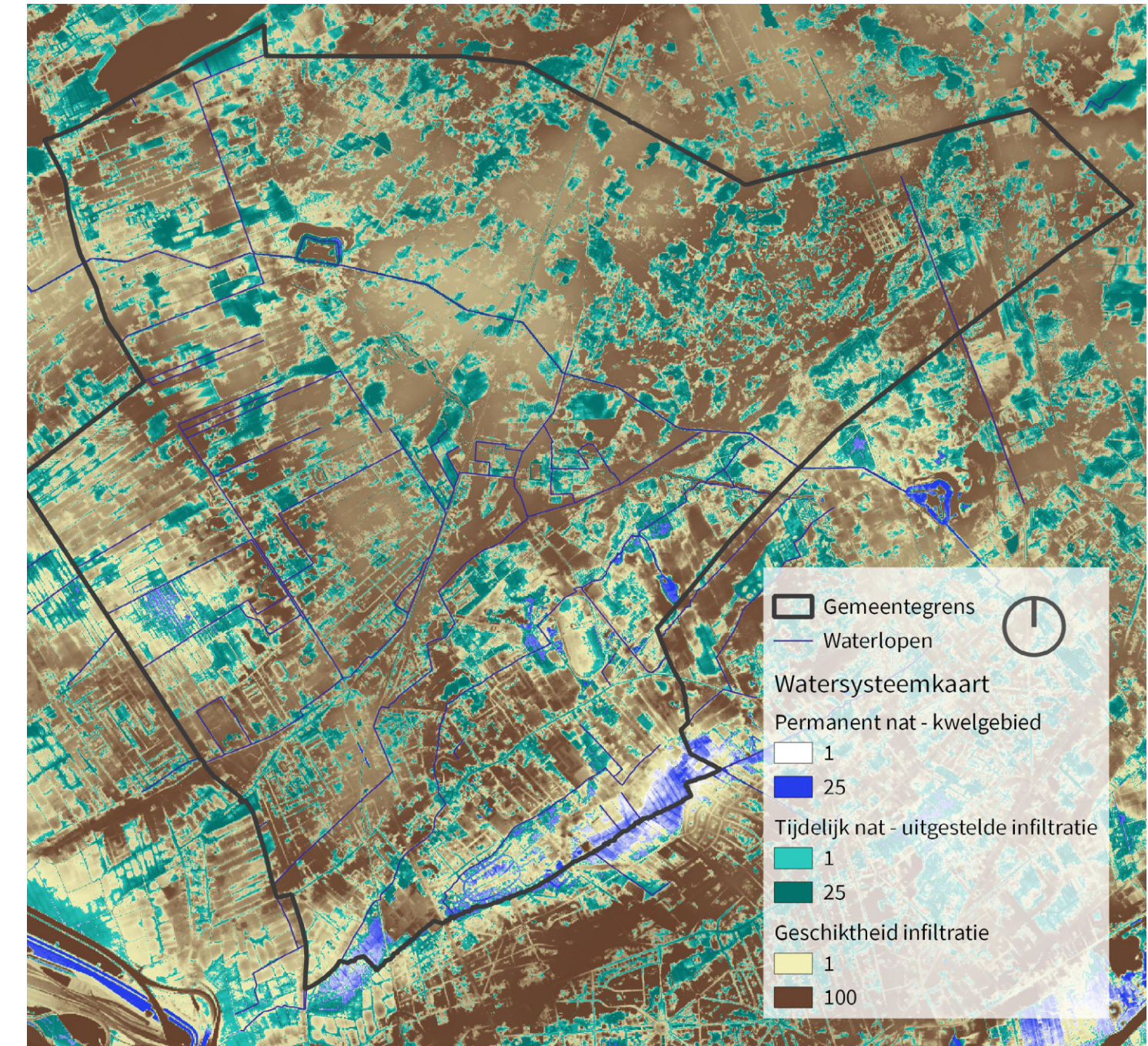
De watersysteemkaart geeft een indicatie voor de ruimtelijke prioritering voor grondwateraanvulling door infiltratie op basis van topografische informatie.

De watersysteemkaart van Kapellen werd opgesteld in het kader van het INTERREG PROJECT PROWATER en is in de eerste plaats ontwikkeld voor de Antwerpse Kempen met als doel zowel wateroverlast als droogte te bestrijden. Topografische informatie werd afgeleid uit het DHM Vlaanderen.

Bodemkenmerken, ondoordringbare lagen of infrastructurele menselijke aanpassingen die een invloed hebben op het watersysteem werden niet beschouwd. Hiermee moet rekening worden gehouden bij de interpretatie van de kaart. De watersysteemkaart kan beschouwd worden als een potentieel natuurlijke toestand van het grondwater en kan gebruikt worden als een streefbeeld voor het herstel van verstoorde gebieden.

Op basis van de watersysteemkaart wordt ingeschat welke maatregelen genomen moeten worden, met betrekking tot infiltratie. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen drie typegebieden:

- Gebieden voor infiltratie
- Retentie en vertraagde infiltratie
- Permanent natte gebieden



Geproduceerd door de onderzoeksgroep Ecosysteembeheer (ECOB) aan de Universiteit Antwerpen (Staes & Meire, 2020)



## Natte gebieden

### 1. Permanent natte gebieden

De permanent natte gebieden centreren zich veelal rond de waterlopen. Deze valleisystemen worden best ingeschakeld als buffering voor het vasthouden van oppervlaktewater om benedenstroomse overlast te vermijden. Onnodige drainage moet in deze gebieden worden vermeden en worden gevrijwaard van bebouwing. Een herstelling van een maximale opslagcapaciteit kan worden vergroot door een actief of passief peilbeheer.

### 2. Tijdelijk natte gebieden

Deze zones vormen natuurlijk depressies in het landschap op kleinere schaal en zijn doorgaans zones waar water zich verzamelt. Veel van deze zones werden in de loop van de geschiedenis echter voorzien van drainerende grachtnetwerken waardoor ze rechtstreeks werden verbonden met nabije waterlopen. Hierdoor verloren ze een groot deel van hun water bufferend vermogen en krijgt het water niet de tijd te infiltreren. Op de watersysteemkaart worden deze bovenstroomse kwelzones in het groen aangeduid waarbij de hoge waarden overeen komen met de laagste/natste locaties. Het gaat op landschapsdepressies met potentie voor uitgestelde infiltratie waar een beperking van het drainerende effect van grachten best wordt overwogen. Een actief peilbeheer kan dit realiseren zonder verlies van buffervolume in natte periodes. Deze zones worden idealiter gevrijwaard van bebouwing en gebruikt om afstromingswater te verzamelen en vast te houden.

### 3. Infiltratiegebieden

De interpretatie van de waarden van de watersysteemkaart verloopt als volgt: hoe hoger de waarde (0-100), hoe geschikter voor grondwateraanvulling. De zones met waarden >50 zijn doorgaans geschikt voor het aanvullen van de strategische grondwatervoorraden. Het water dat in deze zones wordt geïnfiltreerd blijft ruime tijd aanwezig in het grondwatersysteem. Water dat wordt geïnfiltreerd in zones met lagere waarden heeft een kortere verblijftijd maar kan alsnog belangrijk zijn voor het overbruggen van extreem droge periodes. Naast de prioritering van maatregelen op vlak van infiltratie wordt ook een GIS-laag aangereikt met potentiële locaties van (drainagegrachten)grachten gebaseerd op het DHM. Voor een inzicht in de methodologie die werd gebruikt bij het opstellen van de watersysteemkaart verwijzen we naar een rapport van Staes & Meire (2020).

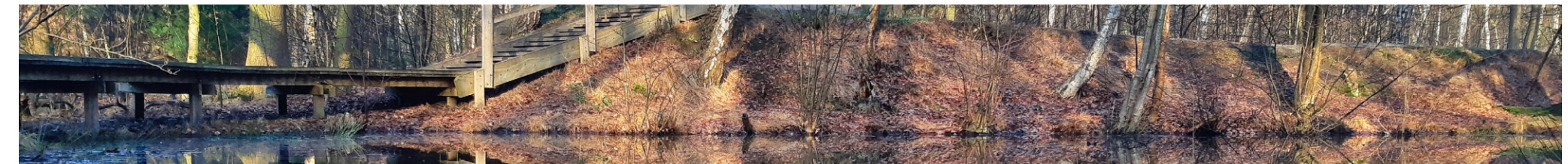
## Te beschermen zones

Hierbij willen we zones afbakenen die worden gereserveerd voor waterberging in Kapellen. Deze zones hebben een dubbel doel:

- Al deze zones liggen in natuurlijk nat gebied zoals afgebakend op de Watersysteemkaarten van Jan Staes – UAntwerpen. Dit zijn gebieden die van nature permanent nat zijn, en waarvan het kunstmatig draineren, negatief is voor de grondwatertafel.
- De Provincie legt als waterloopbeheerder lozingsvoorwaarden op. Zodat ook tijdens zware neerslag er slechts een bepaald debiet naar de waterloop stroomt. Om dit te kunnen realiseren moet er water kunnen geborgen worden. De zones, gelegen rond waterlopen op lage locaties, zijn geschikt om deze rol op te nemen.

Dat laatste is belangrijk: ook al zullen straten in de toekomst minder verhard worden, er blijft een onbalans voor de dichtst bebouwde zones tussen wat in de straat kan gerealiseerd worden, en wat nodig is voor het behalen van de lozingsnormen. De hier afgebakende zones kunnen een rol spelen in het opvangen van deze onbalans. Zo zou de gemeente investeringen kunnen doen om het effectief opgehouden volume water in deze zones te verhogen. Dat zou kunnen door het aanleggen van “dijkjes”, plaatsen van knijpopeningen en/of grachten herprofiëren. Aangezien het om vrij grote gebieden gaat, kunnen grote volumes water worden opgeslagen voor een lage kost. Tijdens de opmaak van het hemelwaterplan gaf de provincie Antwerpen aan open te staan voor een systeem waarbij de gemeente berging die niet in straten kan gerealiseerd worden, binnen deze zones uit te bouwen. Belangrijk hierbij is dat het gaat om bergingsvolumes die statistisch één keer per 20 jaar benut worden. Bij de gemiddelde regenbui zullen de hier afgebakende gebieden niet natter zijn dan vandaag (al kan bv omwille van natuur een gebied wel wat vernat worden). Eens de maatregelen in de straat hun maximale capaciteit bereiken, zullen de gebieden stelselmatig aangesproken worden, waarbij enkel de laagste delen echt zullen onderlopen. Het is pas vanaf stormen die om de 2 à 5 jaar voorkomen dat de hoeveelheid water echt significant wordt. Het is dus niet zo dat er nood is aan langdurig onder water staande vlaktes.

- Natte zone die voortvloeit uit de natuurlijke situatie en zou moeten hersteld worden als natgebied. Dit heeft vooral invloed op de grondwatertafel.
- Natte zone die voortvloeit uit de natuurlijke situatie EN op een geschikte locatie ligt om water in te bufferen uit de omliggende verharde delen van de gemeente.

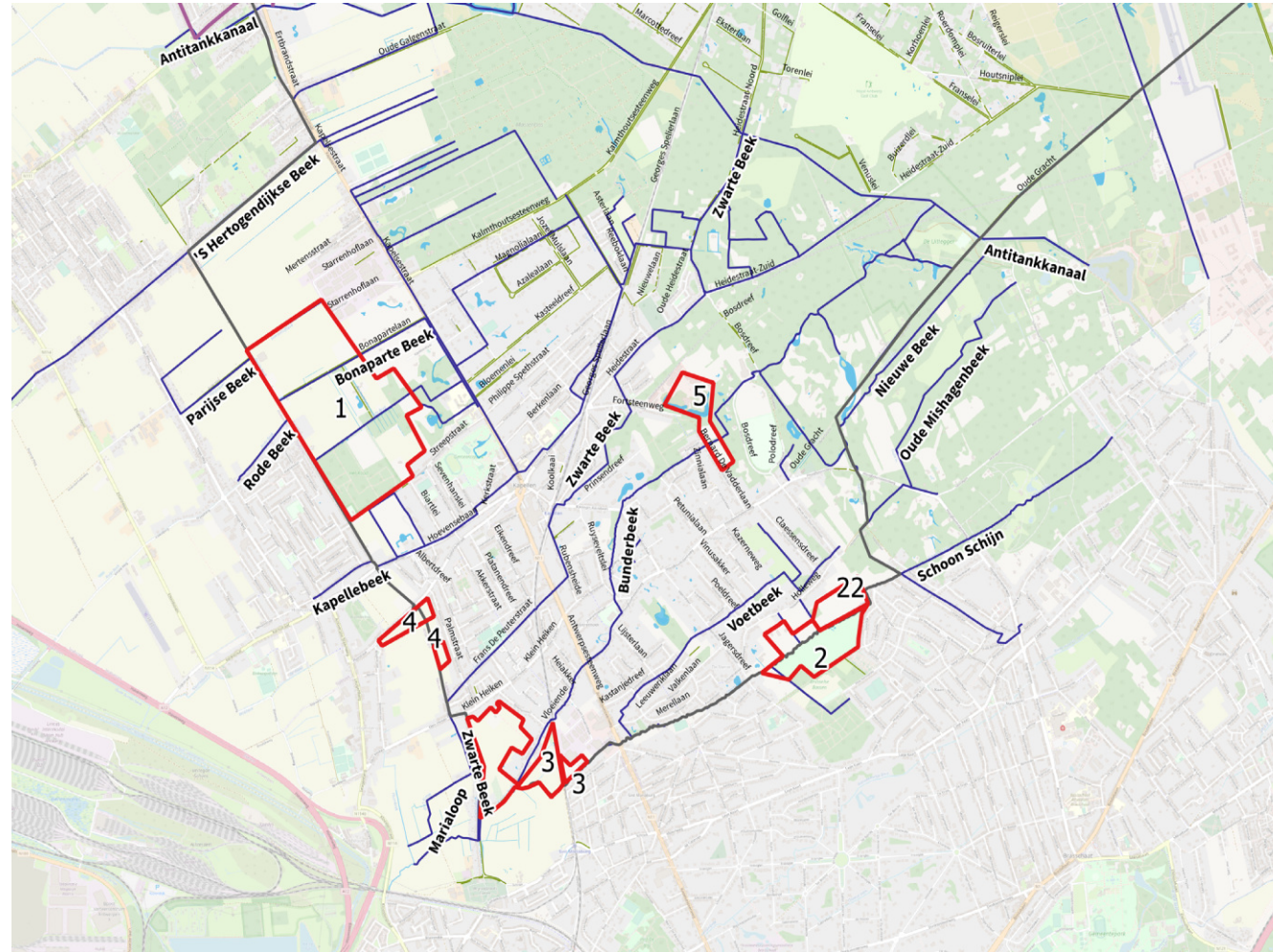




## Conclusie

Binnen Kapellen zijn vijf zones aangeduid als natuurlijke natte zones. Voor deze zones werd nagegaan of deze nuttig kunnen zijn voor buffering van verharding ikv de lozingsvoorwaarden van de waterloopbeheerders.

Zone 1 en 3 blijken geschikt als bufferzones voor verharding. Er wordt dan ook geadviseerd deze prioritair in te richten als natte zone met bufferfunctie. Daarbij wordt het laagste deel van de zone als nat ingericht en kan er bij neerslag bijkomend water gebufferd worden door het waterpeil tijdelijk te laten stijgen. Deze zones zijn dan ook groter dan het permanent natte gebied, zodat ze een functionele inrichting kunnen krijgen met ruimte voor water. Voor zones 2, 4 en 5 is de meerwaarde m.b.t buffering van verharding eerder beperkt. Toch blijven deze zones belangrijk als natuurlijk natte zones. Om het grondwater optimaal aan te vullen zouden ze het hele jaar door “nat” moeten zijn.



© Aquafin



## Hemelwatervisie op macroniveau

De visie op macroniveau omvat een beschouwing van de huidige en te versterken natuurlijke afwateringsassen van de gemeente. Om de waterveiligheid te garanderen is een klimaatrobuuste afvoer van overtollig hemelwater immers cruciaal.



Gezien de uniforme topografie is de natuurlijke afwateringssituatie van de gemeente Kapellen weinig complex. Relatief parallel lopende waterlopen volgen het reliëf van noordoostelijke naar zuidwestelijke richting en wateren het gebied af richting de Schelde. Een belangrijke menselijke ingreep – de aanleg van het antitankkanaal – heeft de natuurlijke afwateringssituatie echter grondig verstoord en een aantal natuurlijke afwateringsassen doorsneden. De bodem is veelal zanderig met hier en daar een kleilens. Rondom waterlopen komen hier en daar hoge grondwaterstanden voor. Er is sterk verhard in het centrum van Kapellen, maar ook op de rest van het grondgebied komt verharding voor. De bebouwing is in hoofdzaak residentieel met enkele kleinere KMO-zones.

Doordat Kapellen relatief hoog gelegen is in het stroomgebied van de aanwezige waterlopen is de wateroverlast er relatief beperkt. De waterlopen liggen in Kapellen en/of de afwaartse gemeenten vaak ingesloten door bebouwing, waardoor hoge debieten leiden tot lokale overlast ter hoogte van beperkte secties.



Het infiltratiepotentieel in Kapellen ligt hoog, maar gezien de aanwezigheid van lokale kleilenzen is het aangewezen infiltrerend groen zoveel mogelijk onderling verbonden aan te leggen. Zo kan een lokaal slechtere infiltrerende werking opgevangen worden door omliggende beter werkende delen. Door te ontharden en de zo vrij gekomen ruimte verlaagd en groen in te vullen kan op jaar basis veel meer water geïnfiltreerd worden. We willen de lat hoog leggen, maar ervoor zorgen dat er niet gekozen wordt voor ondergrondse systemen. Daarom zullen we dit verder differentiëren.

In Putte ligt een **drinkwaterwinning** van Pidpa die op jaarbasis 4000m<sup>3</sup> zuiver water loost op de Middelbeek. Dat is een relatief lage hoeveelheid, maar zou interessant kunnen zijn als we het kunnen koppelen aan een hergebruikssysteem op wijkniveau. Het systeem kan dan hoofdzakelijk gevoed worden door hemelwater, maar het feit dat ook ander zuiver water ter beschikking is, kan de betrouwbaarheid verhogen. Dat zou een centraal systeem waardevoller maken dan een systeem op perceelsniveau.



In de **woonparkwijken** willen we een minimalistisch afvalwatersysteem, aangevuld met een bovengronds RWA systeem dat minimaal afstroomt en hoofdzakelijk infiltreert. Hier is het doel dan ook een T20-bui te kunnen opvangen en lokaal te infiltreren. Voor de meest groene wijken, is het wel zo dat de publieke ruimte vele malen kleiner is dan de oppervlakte in private handen. Om hier tot een realistisch werkend systeem te komen, is het logisch om in dergelijke wijken de verwerking van hemelwater op eigen terrein aan te moedigen, voor bestaande bebouwing, en te verplichten voor nieuwe bebouwing.

Qua **hergebruik** zien we kansen rond sportterreinen: hier is een hoog zomers verbruik van water dat deels zou kunnen voorzien worden door hemelwater van de omliggende verhardingen. Daar het verbruik seizoensgebonden zou zijn, moet er in de winter een andere afnemer (school/bedrijf) gezocht worden, of moet het volume dan traag leeglopen zodat het als buffer werkt.



In de **compactere groene wijken**, gelegen in “infiltratiegebied” of “tijdelijk nat” gebied gekenmerkt door de aanwezigheid van bermenstraten en wat kleinere private perceelsgroottes, vertrekken we tevens vanuit T20 als startpunt. Op sommige plaatsen, waar er te weinig bovengrondse ruimte beschikbaar is of de infiltratiesnelheid te laag ligt, zal een hogere lozingsfrequentie worden aanvaard. We streven naar een lozingsfrequentie op wijkniveau hoger dan T5. Om te voorkomen dat waterlopen te weinig water ontvangen wordt in samenspraak met de waterloop beheerder bepaald of en welk lozingsdebiet wenselijk is.

In **de kern en rond de steenwegen** vinden we meer stedelijke bebouwing, ook hier is ontharden en infiltreren de boodschap, maar de publieke ruimte draagt veel functies en het is onrealistisch om op alle plaatsen voldoende ruimte voor water vrij te maken. In dit gebied kiezen we voor de Aquafin doelstelling om minstens F2 te infiltreren, zo gaat op jaarbasis nog steeds meer dan 90% van het water de ondergrond in

In sommige wijken zien we een groot groendaken potentieel en kan een **versnelde invoering van groendaken** de bufferopgave sterk verminderen op voorwaarde dat de aanleg en opvolging van de groendaken centraal wordt georganiseerd.

Waar **de steenwegen de kernen snijden**, is er vrijwel geen ruimte om te infiltreren. Bovendien is de kwaliteit van het afstromende water op deze locaties op zijn minst onvoorspelbaar en zijn vervuilingen door bijvoorbeeld ongevallen of evenementen hier aanzienlijk waarschijnlijker. Hoewel ze sterk verhard zijn vormen ze slechts een fractie van de totale verharding in Kapellen. De nodige RWA-assen, zouden ondergronds moeten aangelegd worden, vaak voorzien moeten worden van ondergrondse buffering, om vervolgens water van onvoorspelbare kwaliteit te lozen naar de waterloop of ondergrond. Daarom stellen we op dergelijke locaties voor om het gemengde stelsel te behouden, en te focussen op welke bronmaatregelen op privaat terrein de belasting van het publieke domein kunnen verminderen.



# Projecten vanuit het Hemelwaterplan

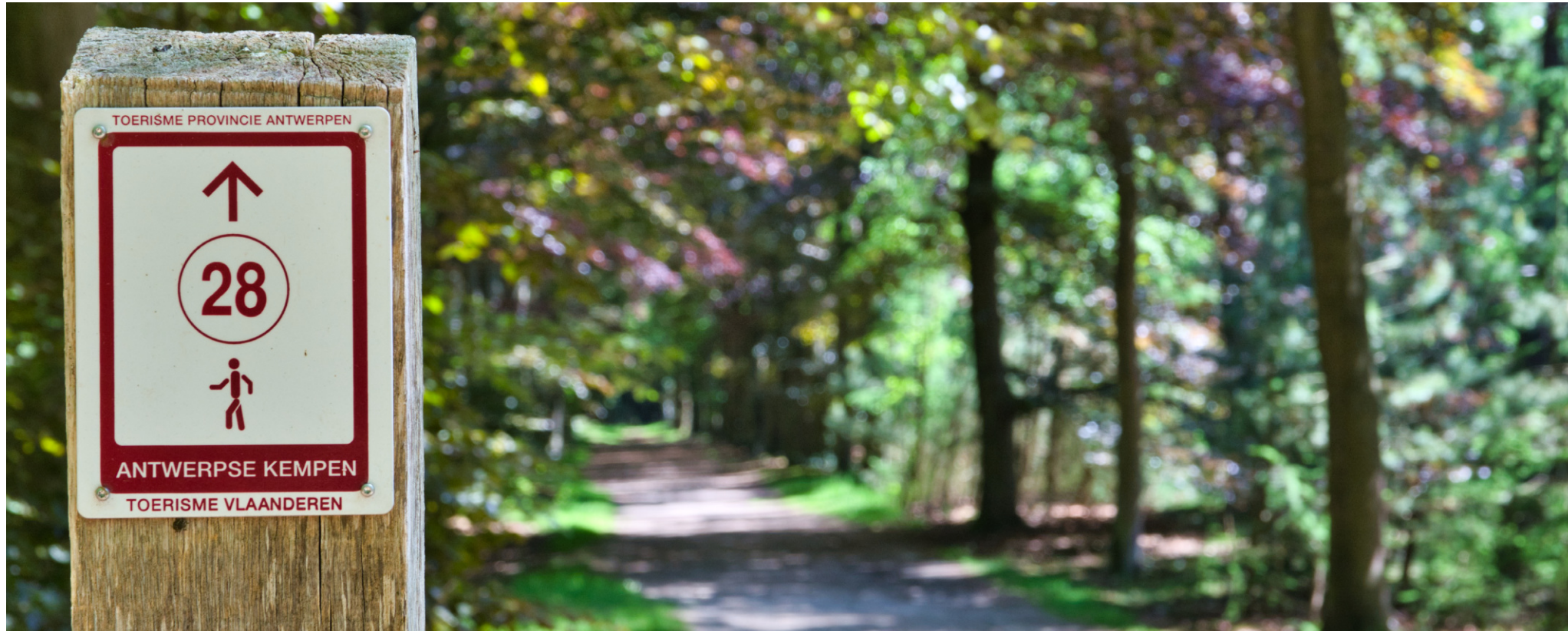
Het hemelwater- en droogteplan is een langetermijnvisie op het watersysteem van de stad. Het schetst een beeld van waar het hemelwater heengaat, wanneer een gescheiden stelsel wordt aangelegd. Gelukkig kunnen wij op korte termijn ook al een aantal oplossingen aanbieden die snel uitvoerbaar zijn, en die de huidige situatie al sterk kunnen verbeteren. Deze quick wins worden hier besproken.

Voor meer detailinfo wordt telkens verwezen naar de betreffende paragraaf in het rapport. Per deelgebied worden eerst de acties opgesomd die op korte of middellange termijn opgestart kunnen worden. In het blauw worden ook de acties op lange termijn of bij eventuele werken in die omgeving mee opgenomen.



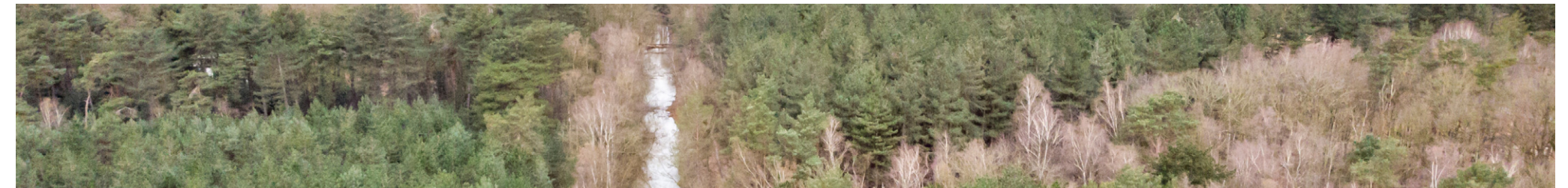
# 1. Buffering

- **Inrichting zone 1 als natte zone met bufferfunctie** – Parijse Weg, Rode Beek, Starrenhofbeek (§ 5.4.1)
  - Ingrenen te bepalen bij detailstudie
  - Mogelijkheden balanceergracht onderzoeken in waterlopenstudie in samenwerking met Provincie en Polder
    - [Ophoging/heraanleg Parijse Weg in samenwerking met Stabroek \(ontwerpen als soort dam\)](#)
    - [Aanleg balanceergracht te bekijken met Provincie en Polder \(na waterlopenstudie\)](#)
- **Inrichting zone 3 als natte zone met bufferfunctie** – Schoon Schijn (grensgebied Ekeren) (§ 5.4.3)
  - Ingrenen te bepalen bij detailstudie
  - [Ophoging/heraanleg Puihoek \(ontwerpen als soort dam\)](#)



# 2. Afstroomgebieden

- **Putte (§ 5.8.1 + maatregelen § 5.8.1.3)**
  - Onthardingsplan (incl. circulatieplan) opmaken voor de wijk (in samenspraak met bewoners)
  - RWA-as waar mogelijk in open profiel evenwijdig met N11 met infiltratiebekken voor aansluiting op Antitankgracht
  - Stroomrichting richting N11 actief blokkeren (bv. verkeersdrempels)
  - [Inzetten op bronmaatregelen \(ontharding en lokale infiltratie\) in de straten ten oosten van de Ertbrandstraat.](#)
- **'s Hertogendijkse Beek (§ 5.8.2)**
  - Aansluiting groene clusters Ertbrandstraat-Kapelstraat (GIP-aanvraag ingediend)
  - Sanering 's Hertogendijkse beek door Provincie
  - [Maximaal inzetten op infiltratie \(oa door stuwmuurtjes\)](#)
- **Kapellenbos (§ 5.8.3)**
  - Vervolg uitvoering SPAK (GIP-dossier)
  - Mogelijkheid nagaan voor gecentraliseerd hergebruik hemelwater voor KMO-zone Klein Schietveld
  - [Bronmaatregelen op privaat domein \(o.a. bij nieuwe bouwaanvragen\)](#)
- **Rode beek Bonaparte beek (§ 5.8.4 + maatregelen §5.8.4.3)**
  - Stuwen plaatsen in dwarsgrachten om zo buffering te benutten (deels reeds aanwezig)
  - Mogelijkheid nagaan voor gecentraliseerd hergebruik hemelwater KMO-zone Starrenhof
    - [Mertensstraat ontharden en herinrichten zodat RWA wordt afgevoerd richting westen met de terreinhelling mee i.p.v. op te pompen naar oosten via het gemengde stelsel](#)
    - [Bovenbouw Kapelsestraat inrichten zodat er laagtes zijn die de afwatering wegleiden van de bebouwing](#)
    - [Mogelijkheid onderzoeken om gracht tussen Mertensstraat en Starrenhoflaan te verbinden met Kapelsestraat en in te richten als buffergracht](#)
  - **Kapellebeek (§ 5.8.5)**
    - Vijver gemeentepark voorzien van 2e overloop via de Streepstraat en zo richting natte zone (mee te nemen in project Streepstraat)
    - [Zoveel mogelijk RWA afleiden naar natte zone 1](#)
    - [Herwaardering Kapellebeek in de Hoevensebaan door aanleg RWA-as \(na aanleg RWA-as in afwaartse deel Stabroek\) of aansluiten op balanceergracht Parijse Weg na waterlopenstudie](#)
    - [Mogelijkheid nagaan voor hergebruik hemelwater winkelcentrum Promenade / ontharden](#)





## 2. Afstroomgebieden

### Zwarte Beek (§ 5.8.6)

- Onderzoek knelpunten langsgrachten spoorweg (cfr. bespreking INFRABEL)
- GIP-aanvraag sanering en ontkoppeling Fort-site (Helmstraat, Heidestraat, Papenboslaan, Zwarte Beeklaan en Fortseenweg.
- Opmaak onthardingsplan Heizoomlaan in samenspraak met bewoners: hemelwaterinclusief inrichten en bestaande groen-zones beter benutten
- Opmaak onthardingsplan wijk Eigenheem in samenspraak met bewoners
- [Zone Pareindreef en Lentelaan zoveel mogelijk de hemel waterneutrale situatie behouden \(cfr. GIP Ruyseveltslei](#)

### Bunderbeek (§5.8.7)

- Overkoppeling knelpunt verkeerde aansluiting RWA Zinnia-laan thv Hoogboomsteenweg na afkoppeling vuilvracht WZC (na uitvoering fase 2 november 2022) – mogelijkheid aanleg infiltratiezone onderzoeken (§5.8.7.2)
- [Bij heraanleg dient gescheiden stelsel verder uitgebouwd te worden met inzet op lokale bronmaatregelen gezien de overstromingsgevoeligheid stroomafwaarts](#)

### Voetbeek (§5.8.8)

- Opmaak onthardingsplan zone voormalige kazerne Bauwinlaan
- Mogelijkheden gecentraliseerd hergebruik hemelwater onderzoeken: grote dakoppervlaktes, hergebruik toiletten school en opvangcentrum, technische dienst ...
- [Bij heraanleg dient gescheiden stelsel verder uitgebouwd te worden met inzet op lokale bronmaatregelen om piekdebieten naar Schoon Schijn te beperken.](#)

### Schoon Schijn (§5.8.9)

- Knelpunt waterkwaliteit aan het industrieterrein Lieven Gevaertstraat / Leo Baekelandstraat nagegaan: foutieve aansluitingen opsporen
- Mogelijkheid nagaan voor gecentraliseerd hergebruik hemelwater voor KMO-zone Lieven Gevaertstraat / Leo Baekelandstraat
- Acties gedefinieerd uit Masterplan Kaartse Beek
- [Ontharding \(bv 1 voetpad ipv 2\) en bronmaatregelen bij heraanleg om piekdebieten naar Schoon Schijn te beperken](#)

## 3. Centraliseren hergebruik

### Inzameling regenwater en gecentraliseerd hergebruik t.h.v. sportterreinen en KMO-zones

- Mogelijkheden onderzoeken huidige sportcentra en KMO-zones
- Andere afnemers in kaart brengen (school/bedrijf/groendienst ...)
- Drinkwaterwinning (Putte) - 4000m³/jaar lozing zuiver water in combinatie met verharding
- Mogelijkheid centraal systeem voor hergebruik onderzoeken
- Afnemers in kaart brengen (landbouw/wijk/groendienst ...)

## 5. Herwaarderen beken

- Herwaarderen van doorstroom en verbindingen van waterlopen, beken en grachten
- Aandacht voor waterlopen in publiek domein: open bedding en inrichten ruimte met beplanting
- Ondersteuning (technische en/of financiële) voor mensen die op eigen initiatief willen afkoppelen naar de waterloop, een poel of vijver willen aanleggen die in directe en open verbinding staat met de waterloop of die (met enkele burens) een nieuwe meandering willen toelaten

## 4. Ontharden/infiltratie

### Bij nieuwe projecten maatregelen per wijk/straattypen (cfr. § 5.5 macrovisie + § 5.6 straatniveau)

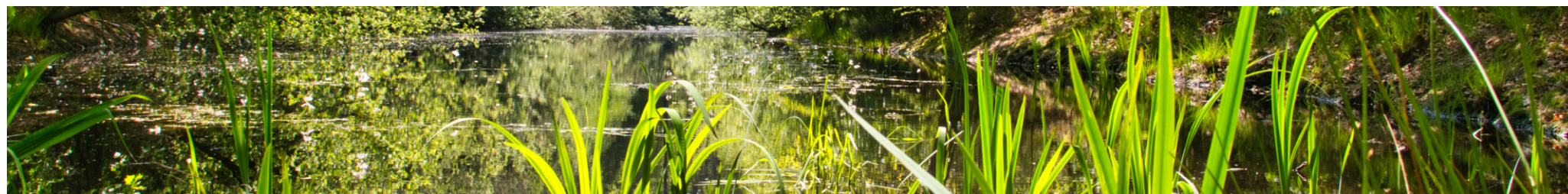
- [Woonparkwijken](#)
- Open RWA systeem
- Trachten te infiltreren tot T20
- Aandacht voor maatregelen op privé (onbalans opp. privaat-publiek)
- [Compactere groene wijken](#)
- Indien gelegen in infiltratiegebied of tijdelijk nat: trachten T20 te infiltreren, T5 op wijkniveau
- Indien infiltratiesnelheid te laag: deels lozen
- Lozingsdebiet in functie van waterloop

### [In kernen en rond steenwegen](#)

- Ontharden (+leefbaarheid)
- Infiltreren tot f2
- Buffering en infiltratie ook buiten de kern in of rond de permanent natte zones

### [Steenwegen in de kern](#)

- Behoud gemengde afvoer





# Ondersteunende Beleidsideeën

- **Ruimtelijke bescherming van de natte zones (§ 7.1)**
  - Bescherming en verankeren van de natte zones
  - Opmaak Ruimtelijk Beleidsplan Groenblauwe dooradering: bestendige belangrijke RWA-assen en detecteren van potenties vb omwille van biodiversiteit

- **Droogte en hitte**
  - Regelgeving grondwaterwinning
  - Regelgeving (retour-)bemaling
  - Hittestrategie (§7.5.4)

- **Openbaar domein (§7.4)**
  - Opmaken voetpadenstrategie

- **Verkavelingen (§7.3)**
  - Principeel uitgaan van een hemelwaterneutraal systeem: onder normale omstandigheden geen lozingen toestaan, vanaf T20 kan op een afgesproken locatie water worden geloosd

- **Maatregelen op privé-terrein**
  - Installatie voor hergebruik definiëren
  - Minimale perceelsgrootte voor het voorzien van bronmaatregelen kan verlaagd worden
  - Afstroming van private verhardingen mag niet rechtstreeks de openbare weg opstroomen
  - In een voortuin moet minstens de ruimte vrijgehouden worden die nodig is om eventuele verhardingen ter plaatse te infiltreren
  - Vanaf bepaalde perceelsgrootte opleggen om infiltratie volledig op eigen domein te voorzien (zonder RWA-aansluiting, enkel bovengronds zichtbare overloop)
  - Regelgeving (retour-)bemaling
  - Nieuwe verhardingen waterdoorlatend tenzij er bijkomende infiltratieruimte wordt voorzien
  - Bij afkoppeling ruimer advies geven o.a. aangaande infiltratie, hergebruik, ...
  - Bronmaatregelen-update ook voorzien bij aanleg zwembad of andere niet overdekte verharding
  - Bestaande grachten of greppels behouden of een equivalent moet, na bespreking met de gemeente, voorzien worden





