Water sparen in stedelijk gebied

Deltaplan Hoge Zandgronden
Pilot Parkstad Limburg

Deltaplan
Hoge Zandgronden

Een samenwerkingsproject van:

gemeente Brunssum

Gemeente Nuth

Waterschap Roer en Overmaas

Heerlen

Gemeente Onderbanken

wml Limburgs drinkwater

Gemeente Kerkrade

gemeente Simpelveld

provincie limburg

Gemeente Landgraaf

voerendaal

Omslag: De Caumerbeek in Hoensbroek

de essentie

Samen zoeken naar mogelijkheden om water te sparen inspireert.

Ook in stedelijk gebied op de hoge zandgronden liggen volop kansen.

Je moet wel anders leren kijken.

Foto: Brunssummerheide en Roode Beek

Inhoud

Deltaplan Hoge Zandgronden – Pilot stedelijk gebied →

Parkstad →

Water sparen in Parkstad: algemeen →

Water sparen in Parkstad: pilots →

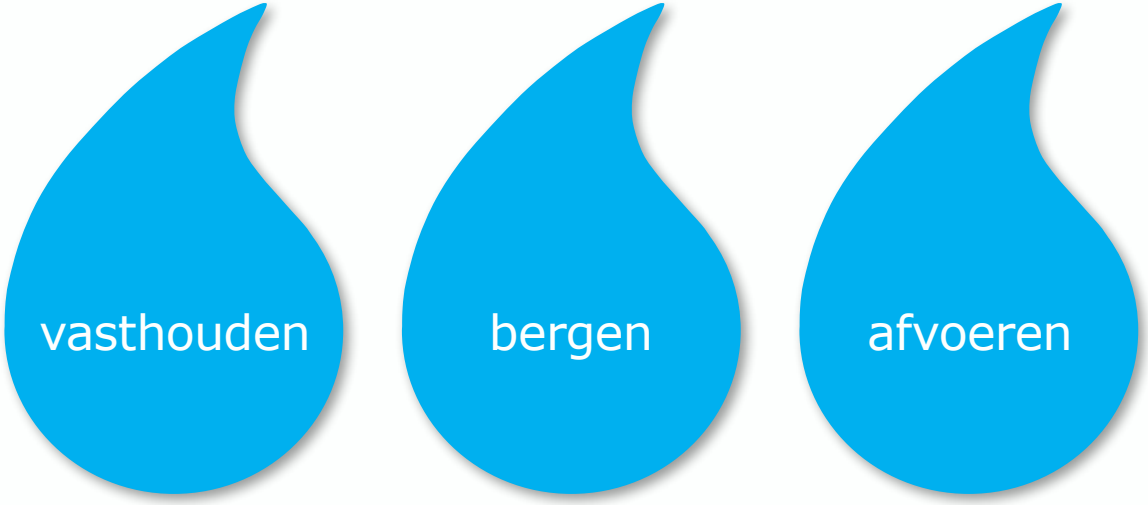
Samenvatting en Conclusies →

Staalkaart van mogelijkheden →

Deltaplan Hoge Zandgronden
Pilot stedelijk gebied

Vasthouden, bergen, afvoeren

Nederland is van oudsher ingericht om snel water af te voeren en zo droge voeten te houden. In '93 en '95 ervaren we de keerzijde ervan. Er treden kritische waterstanden op doordat de rivieren het water niet voldoende snel kunnen verwerken. Het leidt tot een nieuw adagium voor het waterbeheer: vasthouden, bergen, afvoeren.



Sparen, aanvoeren, aanpassen

Ontwikkelingen in het klimaat versterken de noodzaak tot verandering. Niet alleen zal de neerslagintensiteit extremer worden, droge perioden zullen ook langer duren en er kan hittestress ontstaan. Om in droge tijden over voldoende zoet water te kunnen beschikken, zullen we zuinig om moeten leren gaan met water. Het wateradagium wordt aangevuld met de trits: sparen, aanvoeren en aanpassen.

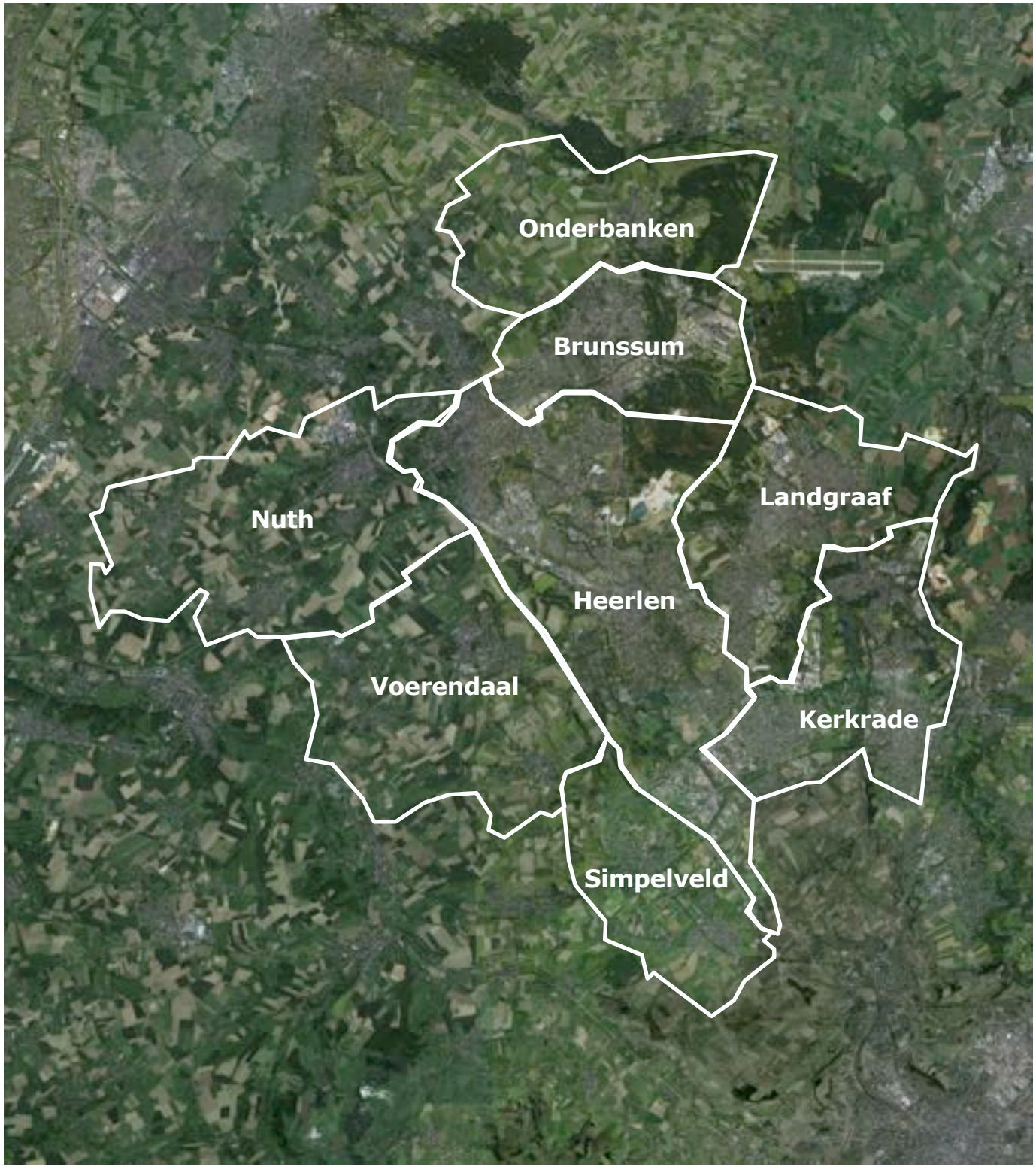
Deltaprogramma zoetwater

In het Deltaprogramma werkt Nederland aan de bescherming tegen hoogwater én tegelijkertijd aan de beschikbaarheid van voldoende zoetwater. Zoetwater is een van de hoofdonderdelen van het Deltaprogramma.

Binnen het zoetwaterprogramma is er aandacht voor de hoge zandgronden in Oost- en Zuid-Nederland. Uit analyses voor het gebied van regio Zuid blijkt dat in de huidige situatie in droge perioden al regelmatig knelpunten voorkomen. Deze knelpunten zullen bij klimaatverandering groter worden. Watertekorten kunnen in stedelijk gebied de hittestress versterken en leiden tot waterkwaliteitsproblemen. Bovendien krijgen we vaker te maken met het verdelingsvraagstuk.

Dit heeft geleid tot een uitvoeringsprogramma Hoge zandgronden. Het verkennen van de mogelijkheden om in stedelijkheid gebied water te sparen is een van onderdelen uit dit programma. Dit onderzoek richt zich op de mogelijkheden in de regio Parkstad Limburg.

Parkstad



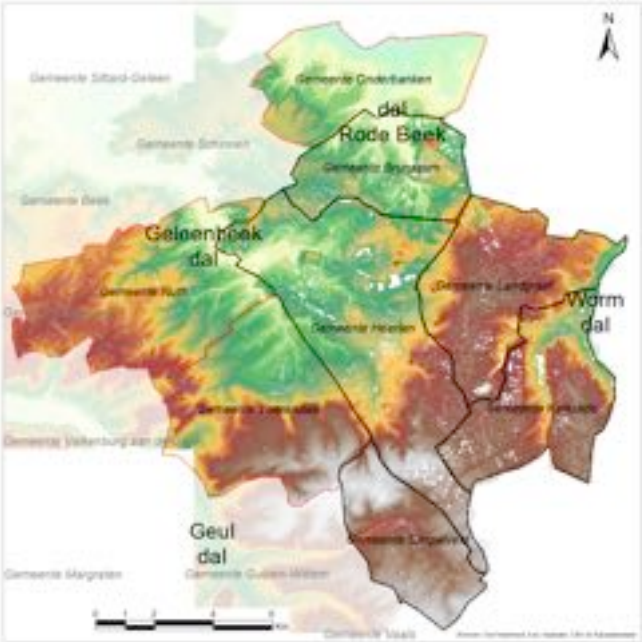
Parkstad Limburg

Parkstad Limburg bestaat uit de gemeenten Brunssum, Heerlen, Kerkrade, Landgraaf, Nuth, Onderbanken, Simpelveld en Voerendaal. In totaal wonen er circa 250.000 inwoners op een gebied van ruim 210 km^2, waarvan 13 km^2 industrieterrein.

Parkstad Limburg

Landgebruik

Met name de gemeenten Heerlen, Brunssum, Landgraaf en Kerkrade hebben een sterk verstedelijkt karakter. De gemeenten Onderbanken, Nuth, Voerendaal en Simpelveld hebben een stedelijke kern maar ook agrarisch buitengebied. Midden in het stedelijk gebied, gelegen binnen de gemeenten Brunssum, Heerlen en Landgraaf ligt het Natuurgebied de Brunssumerheide.



Hoogteligging

Het gebied kent hoogteverschillen tot circa 100 meter: hoog in zuid-zuidoost en laag in het noorden. Het heuvellandschap is feitelijk een dalenlandschap. Ontstaan door water dat zich een weg in de plateaus heeft gesneden en beken en holle wegen heeft gevormd.

De stroomgebieden van de Geleenbeek en Caumerbeek , de Roode Beek en de Worm zijn duidelijk te onderscheiden op de hoogtekaart.

Waterlopen

Het netwerk van waterlopen maakt zichtbaar waar het grondwater relatief ondiep ligt. Bij slecht doorlatende ondergrond is het netwerk dichter.

Regenwater infiltreert op de plateaus en stroomt af door grubbes en beken. Geïnfiltreerd water kwelt op in de dalflanken en dalen.

Regenwater dat valt op verharde ondergrond wordt nu voornamelijk via de riolering afgevoerd om bij piekafvoeren over te storten op de beken.

intermezzo

“Anders kijken”

Het nieuwe adagium sparen-aanvoeren-aanpassen vraagt om een nieuwe manier van kijken naar watervraagstukken. In een aantal korte statements markeren we die andere manier van denken in de vorm van intermezzo’s, aangeduid met het beeldmerk met het hoofd

Tip: klik op het hoofd om door de statements te scrollen

intermezzo

“Te veel water? Een last én een kans!”

Niemand wil wateroverlast of -schade. Maar als je te veel water hebt, betekent het ook dat je kunt zoeken naar mogelijkheden om dat te veel aan water te sparen.

Foto links: buffer De Dem in Hoensbroek

Water sparen in Parkstad
-algemeen-

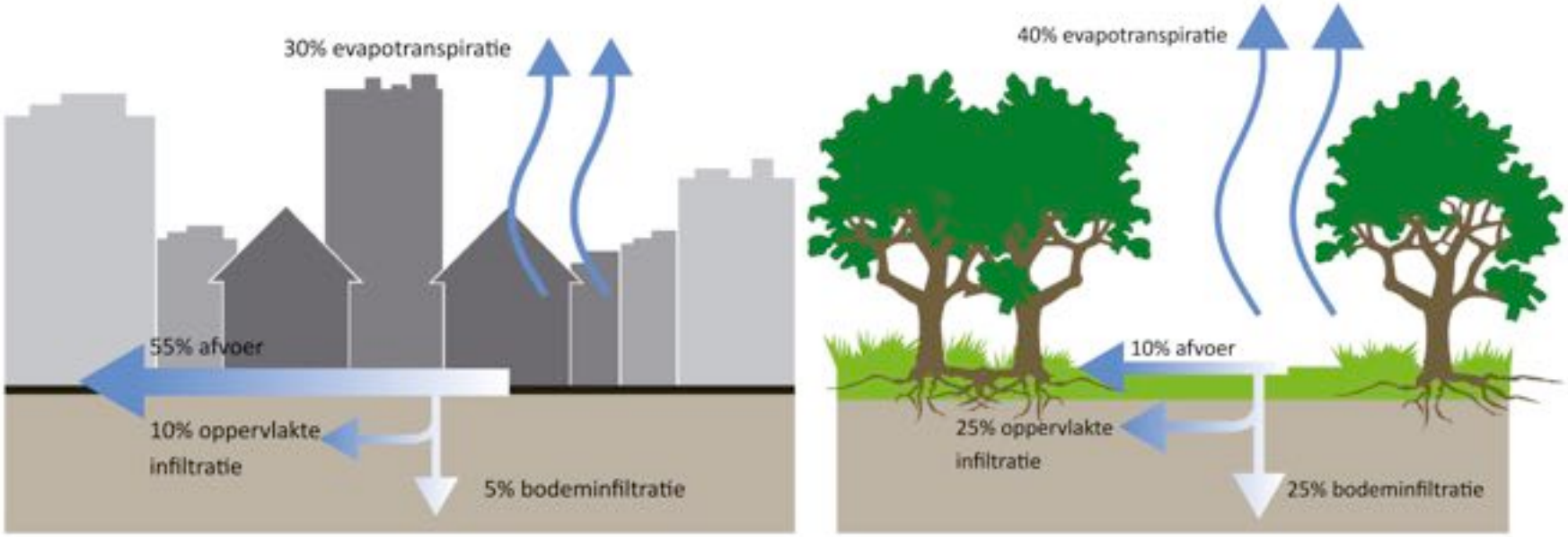
Foto: Wadi Ursulinepark Kerkrade

Water sparen

Wat zijn de mogelijkheden om water te sparen in stedelijk gebied op de hoge zandgronden? We beginnen met enkele algemene beschouwingen, die van pas komen bij het zoeken naar mogelijke maatregelen. In een volgend hoofdstuk kijken we naar concrete mogelijkheden in Parkstad.

Sparen met groen

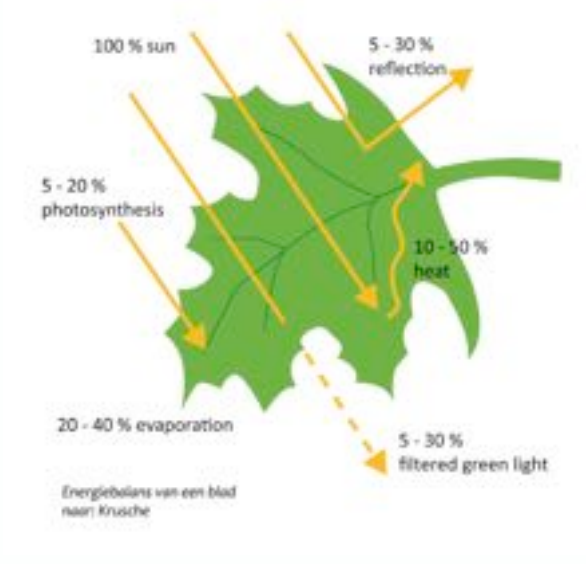
Onderstaande figuur toont de globale waterbalans voor stedelijk en groen gebied. In stedelijk gebied infiltreert circa 15% van de neerslag direct of indirect in de bodem. In een groen gebied loopt dit op tot zo'n 50%. Als we dus water willen sparen in de ondergrond –en op de hoge zandgronden is de bodem daar vaak erg geschikt voor- dan is het heel aantrekkelijk om veel groen te creëren.



bron: EPA, UHIBasics, 2008

Koelen met groen

Groen is niet alleen interessant om water te sparen, het levert ook een belangrijke bijdrage aan verkoeling in de stad. Door verdamping, warmtestraling, reflectie en fotosynthese wordt 70-95% van de zonne-energie die op het blad straalt door het blad opgenomen. Slechts 5 tot 30% van de energie bereikt de bodem.



bron: Krusche et al., 1982

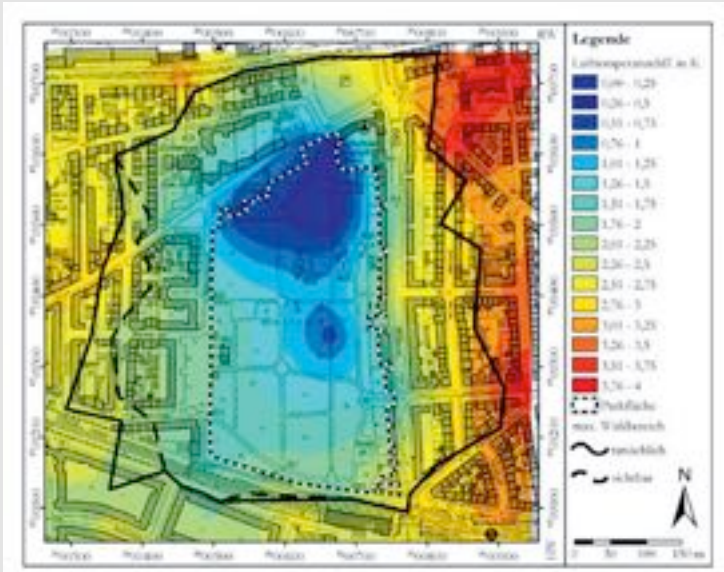


Abb. 4-7 **Mittlere Verteilung der strahlungsnächtlichen Lufttemperatur in 2 Meter Höhe im Dortmunder Westpark (Bongardt 2006)**

bron: Bongert, 2006

In de figuur links is als voorbeeld het effect van groen op de temperatuur in de stad Dortmundt weergegeven. Binnen de gestippelde lijn bevindt zich een park, In het park en in een zone eromheen is de temperatuur enkele graden lager dan daarbuiten.

Eenzelfde soort effect treedt ook op kleinere schaal op: een tuin met veel groen is koeler dan een betegelde tuin. Door de tuin aan te passen kan water worden vastgehouden én een aangename koeling worden verkregen.

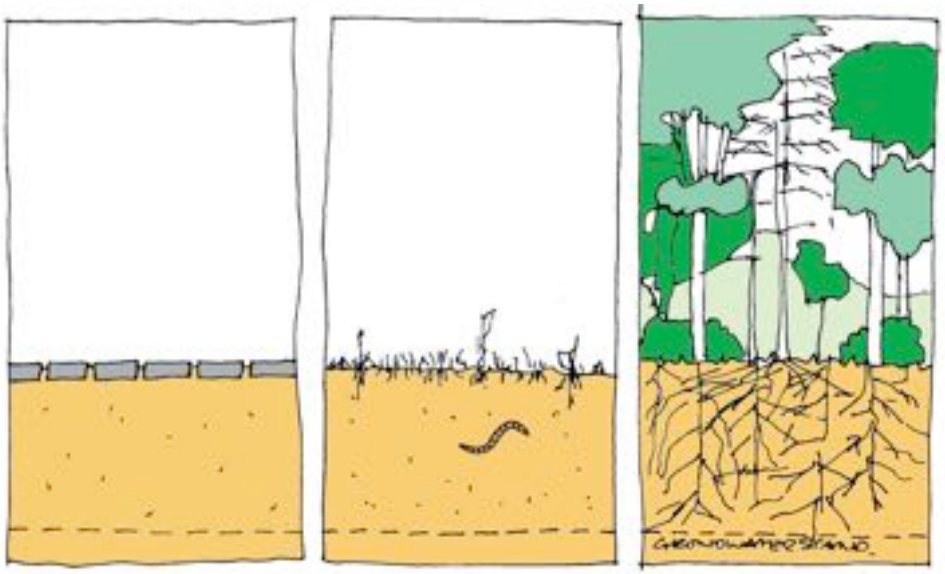
bron: Atelier Dreiseitl

Leefbaar met groen

Groen (en water) dragen bij aan een prettige leefomgeving. De aanwezigheid van groen en open water vertaalt zich bijvoorbeeld in de prijzen van koopwoningen. Water en groen in de buurt verhoogt de prijs tot wel 15%. Met name een achtertuin die aan open water grenst, wordt zeer gewaardeerd.

Divers met groen

Tenslotte heeft groen een belangrijke functie bij het vergroten of herstellen van de biodiversiteit, zowel boven als onder de grond.



bron: atelier GROENBLAUW

Groenblauwe structuren: hoe brengen we die tot stand?

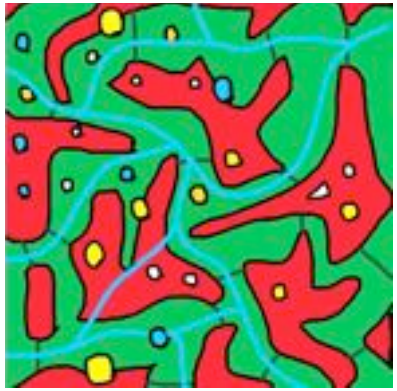
De voordelen van groen en water in en om de stad verklaren de grote belangstelling voor groenblauwe structuren. Maar hoe kunnen we er voor zorgen dat ze ook echt tot stand komen?

Voor de realisatie is het belangrijk om onderscheid te maken tussen nieuwbouw en bestaand stedelijk gebied. Nieuwbouw biedt de kans om van begin af aan duurzaam te ontwikkelen. Herontwikkeling en revitalisering leveren juist mogelijkheden om stap voor stap en project na project aan verbetering van de leefomgeving te werken. Voor beide geldt dat maatwerk nodig is om tot de beste aanpak en groenblauwe inrichting te komen.

Succesfactoren zijn:

1. Werk vanuit een aantoonbare bestuurlijke wil om te komen tot duurzame ontwikkeling, bijvoorbeeld vastgelegd in een Omgevingsvisie.
2. Ontwikkel plannen samen met betrokkenen uit het gebied. Heb oog voor ieders belangen.
3. Benoem een gezamenlijke ambitie en visie. Accepteer dat de weg ernaartoe complex is.
4. Betrek op tijd de juiste deskundigheid: ruimtelijke ordening, stedenbouw, wonen, verkeer en groen.
5. Werk samen op basis van vertrouwen. Dat kost tijd om elkaar te leren kennen, begrijpen en waarderen.
6. Rekenen moet, maar verwacht niet dat je baten tot drie cijfers achter de komma kunt uitrekenen.

bron: atelier GROENBLAUW



Groenblauwe netwerken als structurerend element voor stedelijke ontwikkeling

Rioolheffing

Als groen in de stad niet alleen bijdraagt aan het sparen van water voor droge periodes, maar ook wateroverlast kan verminderen door het tijdelijk vasthouden en bergen van water, is het mogelijk maatregelen en het onderhoud ervan mede te financieren vanuit de opbrengsten rioolheffing. Zo zouden bijvoorbeeld de meerkosten van onderhoud van watergerelateerd groen ten opzichte van verharding uit de heffing gefinancierd kunnen worden. Belangrijk is dat het onderhoud zo ingericht wordt dat het groen ook zijn waterverwerkende functie kan blijven behouden.

Water sparen: de staalkaart

In de bijlage bij dit rapport is een overzicht van maatregelen opgenomen waarmee water gespaard kan worden in stedelijke agglomeraties op de hoge zandgronden, zoals Parkstad.

De maatregelen zijn onderverdeeld in een aantal groepen:
a. Infiltratie verhogen
b. Bovengronds bergen
c. Verminderen verliezen
d. Waterslim ontwerpen

Per maatregel is aangegeven of deze op huis-, straat, wijk- en/of regioniveau kan worden toegepast.

Het overzicht kan gebruikt worden om in een concrete situatie te bezien welke aanpak mogelijk is.

huis straat wijk regio

bron: exclusievetuinen.nl

bron: Stadt Hamurg

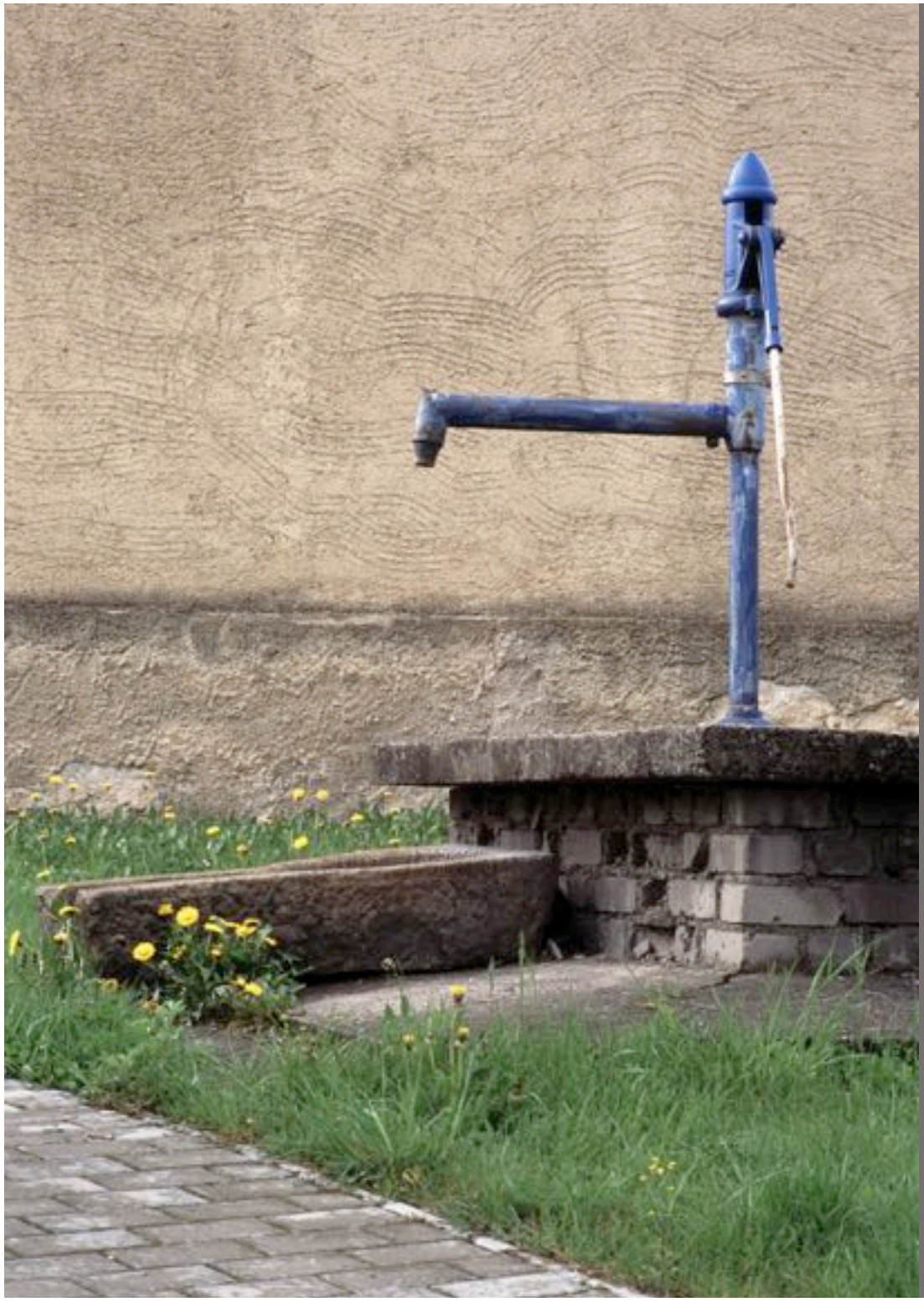
bron: Optigroen

Oog voor waterkwaliteit

Veel van de maatregelen uit de staalkaart richten zich op het vergroten van de infiltratie of het bovengronds bergen en vertraagd afvoeren van water. Die maatregelen zijn ingestoken vanuit een waterkwantiteitsoogpunt. Het is echter van groot belang juist ook goed op de kwaliteit van het 'spaarwater' te letten omdat het direct of indirect zijn doorwerking heeft op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit. Grondwater is naast waterbron voor natuur en gewassen vaak ook bron voor de drinkwatervoorziening. En het wegzijgende oppervlaktewater van de Eyserbeek, die door het waterwingebied van drinkwaterpompstation Roodborn stroomt, kan de kwaliteit van het opgepompte water beïnvloeden. Lokaal zal steeds een afweging gemaakt moeten worden of infiltratie en berging zonder meer mogelijk is of dat voorafgaande zuivering nodig is.

Als richtlijn wordt de volgende voorkeursvolgorde voor omgaan met overtollig regenwater gehanteerd:
1. oppervlakkig infiltreren
2. diepinfiltratie
3. afvoeren naar de riolering

Bij oppervlakkige infiltratie is herstel na een eventuele verontreiniging makkelijker te realiseren dan bij diepinfiltratie. Oppervlakkige infiltratie zal echter niet altijd mogelijk zijn, bijvoorbeeld bij aanwezigheid van een ondiepe afdekkende kleilaag. Diepinfiltratie zal op veel plekken in de onverzadigde zone plaatsvinden, waardoor er geen direct contact is met het aanwezige grondwater, hoewel het geïnfiltreerde water het grondwater op termijn wel zal bereiken.



intermezzo

“Grondwater als schokbreker”

Grondwater is traag. Voorraden bouwen langzaam op, maar raken ook niet snel leeg. Regenwater stroomt via het grondwater uiteindelijk weer naar open water. De traagheid van grondwater zorgt ervoor dat de uitstroom naar open water geleidelijk plaatsvindt. De fluctuaties in regenval worden als een soort schokbreker gedempt. Het watersysteem heeft zo lang plezier van een buitje. Ook als het al lang niet meer regent.

Water sparen in Parkstad -pilots-

Foto: Maria Christinawijk Heerlen (afkoppelen)

Pilots

In de regio Parkstad Limburg is gezocht naar concrete mogelijkheden om water te sparen. Dit heeft geleid tot onderstaande opties.

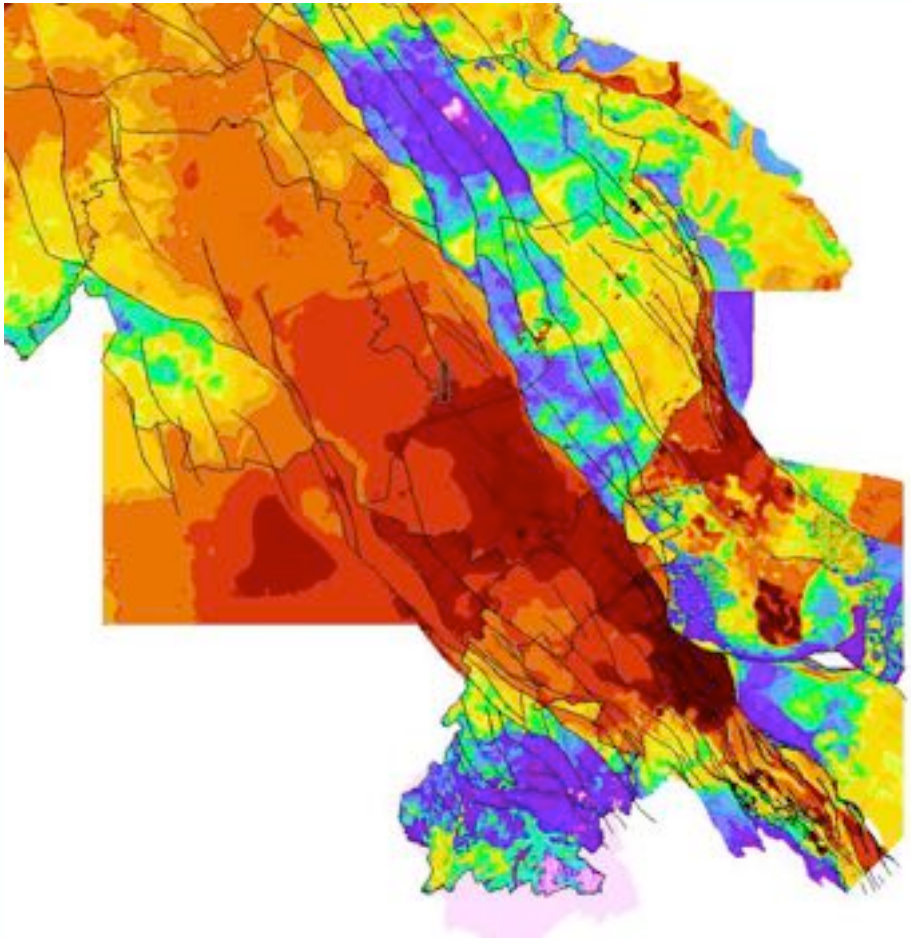
De opties worden nader beschreven en de kosten, baten en haalbaarheid worden globaal in beeld gebracht.

Plaats	Type maatregel	Niveau	Soort
Brunssum	Aanleggen bentonietscherm om afstroming grondwater uit Brunssummerheide te verminderen	wijk/regio	Verminderen verliezen
Heerlen	Verminderen afvoer van drainagewater naar zuivering en vergroten afvoer naar de Caumerbeek	wijk/regio	Verminderen verliezen
Landgraaf	Infiltreren afgekoppeld water van industrieterrein Abdissenbosch	straat/wijk	Verhogen infiltratie
Simpelveld	Niet op riolering maar op natuurlijke wijze ledigen van groene bergingen	regio	Bovengronds bergen
Kerkrade	Duurzame herinrichting deel Bleijerheide ('Superlocal')	wijk	Waterslim ontwerpen
Parkstad	Over heel Parkstad waar mogelijk 30% afkoppelen	huis/straat/wijk/regio	Verhogen infiltratie

Ibrahym

De hydrologische effecten van de pilots in deze studie zijn bepaald met het rekenmodel Ibrahym. Het model beschrijft de complete waterhuishouding van Noord- en Midden Limburg, van diepe ondergrond tot en met het oppervlaktewater en de interactie daartussen.

Ibarhym is in de periode 2007-2009 in opdracht van de waterschappen Peel en Maasvallei en Roer en Overmaas, Waterleiding Maatschappij Limburg en Provincie Limburg door Deltares in samenwerking met TNO/Deltares, Alterra en Royal Haskoning ontwikkeld.



Rechts: beeld van de totale doorlatendheid van de ondergrond in het Ibrahym model

Brunssum

Aanleggen bentonietscherm

Doel van het scherm is om de afstroming vanuit de Brunssummerheide naar de wijk Langeberg te verminderen en de grondwaterstand in de Brunssummerheide te verhogen.

In de wijk is nu drainage aangelegd om te zorgen voor een goede ontwatering. Hiermee wordt circa 800 m^3 /dag water afgevoerd via de Venbeek naar het systeem van de Roode Beek. Deze afvoer is geleidelijk aan het toenemen, waardoor op termijn extra pompcapaciteit nodig zal zijn.

Hydrologische effecten

De figuur rechts toont de met het Ibrahym model berekende hydrologische effecten van een L-vormig bentonietscherm aan de rand van de Brunssummerheide.

Aan de zuidkant, ter plaatse van de Brunssummerheide, treden stijgingen van de grondwaterstand op tot wel 2,5 meter. De grondwaterstandsverhoging is gunstig voor de natuur. Er vormt zich een extra grondwatervoorraad van ongeveer 300.000 m^3 ("120 olympische zwembaden".)

De drainage vanuit de wijk neemt af van 800 naar 400 m^3/dag. Dat levert voldoende afvoer naar de Venbeek en vermijdt de installatie van extra pompcapaciteit.

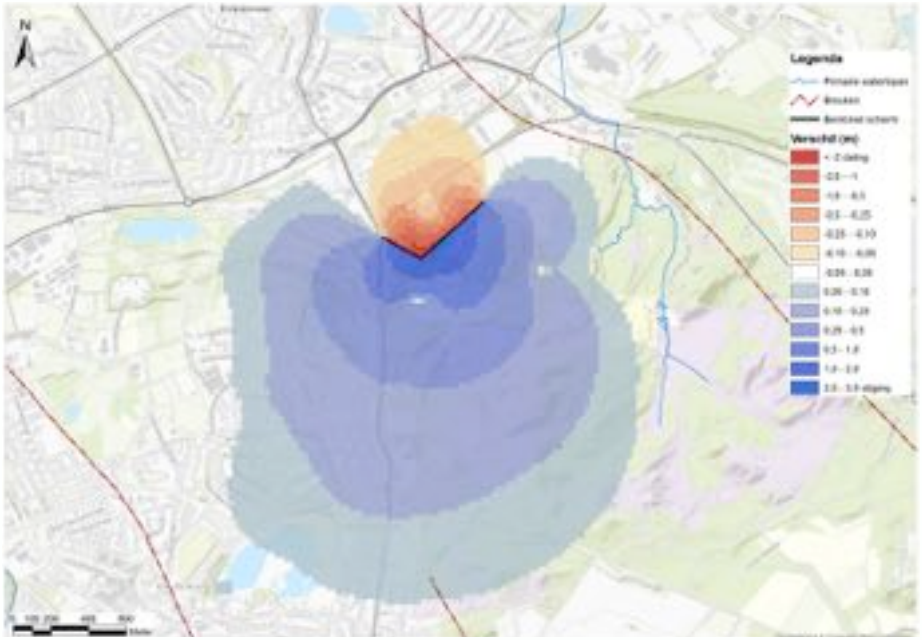
Door de verhoging van de grondwaterstand neemt de kwel naar de Roode Beek met 2000 m^3/dag toe; de kwel aan maaiveld neemt met 4000 m^3/dag toe. Dit water zou anders 'ongemerkt' direct richting Maas stromen.

Kosten

Het bentonietscherm dient tot een diepte van circa 15 meter aangebracht te worden om aan te sluiten bij de daar aanwezige bruinkoollaag. De kosten van het ongeveer 700 meter lange scherm worden geraamd op 200 k€.

Baten

Grote winnaars zijn de natuur in de Brunssummerheide (Natura 2000 gebied) en de beken die een grotere afvoer krijgen. Wellicht zijn er win-win scenario's te bedenken met Sibelco, die in het zuidwesten van de



Brunssummerheide met de winning van grondstoffen de grondwaterstand beïnvloedt.
Naast de hydrologische baten wordt er ook bespaard op de energiekosten voor het verpompen van het drainagewater. Deze bedragen circa 200 €/jaar en zijn dus gering ten opzichte van de investeringskosten.

Haalbaarheid

De haalbaarheid wordt als positief ingeschat. Wel zullen bij het uitwerken van het scenario de hydrologische effecten in detail beschouwd moeten worden: levert de grondwaterstandsdaling in de wijk problemen op, zorgen de verhogingen aan de westkant van de heide voor grondwateroverlast en wat zijn de effecten voor het vakantiepark binnen de Brunssummerheide?

Heerlen

Verminderen van de afvoer van drainagewater en verhogen afvoer Caumerbeek

Aan de oostzijde van de Caumerbeek bevinden zich op meerdere plekken drainagevoorzieningen. Het drainagewater komt uiteindelijk in de gemengde riolering terecht en wordt gezuiverd op de rioolwaterzuiveringsinstallatie Hoensbroek.

Na de ontkluizing van de Caumerbeek is het aantrekkelijk om te bezien of en hoe de afstroming naar de Caumerbeek in drogere perioden vergroot kan worden. Het 'trage' grondwater kan hier een goede bijdrage aan leveren.

Zuidoostelijke optie voor (deels) stopzetten drainage.
Ook meer naar het noorden zijn goede mogelijkheden

Drainage

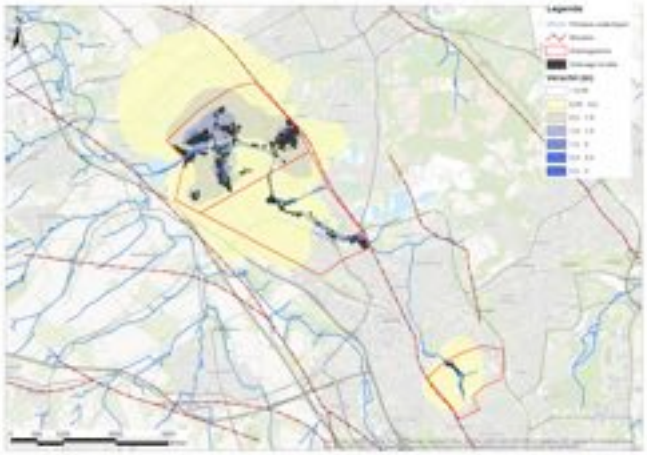
De ligging van de drainagemiddelen is niet precies bekend. Met het model Ibrahym is de locatie bij benadering bepaald door drainage op een vast niveau onder maaiveld te leggen. De zwarte gebieden duiden op waarschijnlijke aanwezigheid van drainagemiddelen.

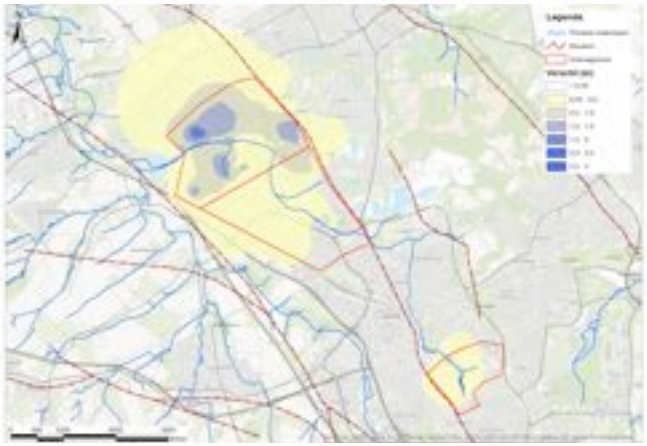
Er wordt onderscheid gemaakt in drie zones: noord, midden en zuid (rode afbakening).

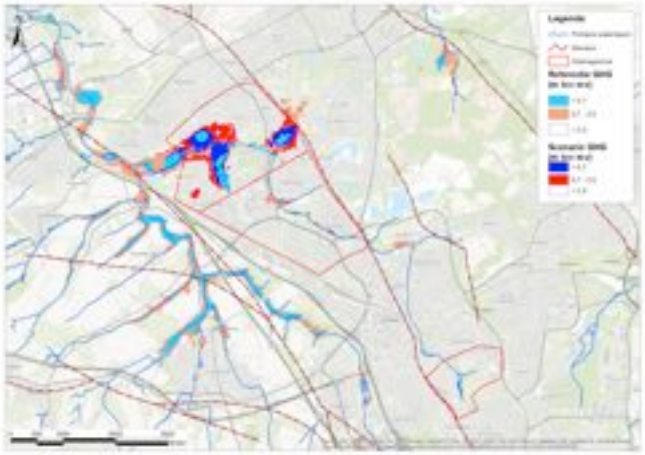
Hydrologische effecten

Over een groot gebied (geel) neemt de grondwaterstand met 0-0,5 m toe. De maximale verhogingen treden op in het noorden met verhogingen van 2,5 m.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand ten opzichte van maaiveld laat zien dat op enkele plaatsen in het noordelijk deel de grondwaterstand dicht onder maaiveld komt. Bij eventueel nadere uitwerking zal in detail bezien moeten worden welke drainagemiddelen wel of niet afgeschakeld kunnen worden.







Hydrologische effecten

In deze pilot treedt er een extra grondwaterberging van 1,7 miljoen m^3 op, waarvan 80.000 m^3 in het zuidelijk deel. Als de drainage in het noorden minder drastisch kan worden afgeschakeld zal dit volume waarschijnlijk teruglopen tot ca 1 miljoen m^3.

Door de ingrepen neemt de drainage naar de Caumerbeek toe:

- Noord: 1.250 m^3/d (bij maximaal afschakelen)
- Midden: 100 m^3/d
- Zuid: 45 m^3/d

De bovenstroomse basisafvoer van de Caumerbeek wordt geschat op ongeveer 1000 m^3/d; benedenstrooms is dit ruim 3000 m^3/d. De extra afvoeren zijn dus substantieel, zeker voor deze beek die nu een te lage basisafvoer heeft voor goed ecologisch functioneren.

Een grote hoeveelheid voormalig drainagewater zal overigens via andere routes zijn weg vinden in het watersysteem. Voor het zuidelijk deel is dat bijvoorbeeld 75 m^3/d.

Kosten

De kosten zijn zeer indicatief geraamd op 50 k€ voor het zuidelijk deel en 1.000 k€ aan extra kosten voor de overige delen.

Meest aantrekkelijke variant is Zuid omdat hier aparte drainagemiddelen liggen die relatief eenvoudig en op korte termijn dichtgezet kunnen worden. De kosten zijn 'minimaal'.

In Noord en Midden is de situatie anders omdat daar historisch een situatie is ontstaan waarbij de riolen zelf vaak met drainerende functie zijn aangelegd. Het verminderen van de drainage kan dan alleen vorm krijgen door de riolering aan te passen, wat financieel alleen aantrekkelijk is bij noodzakelijke vervanging ervan.
De opties Noord en Zuid zijn dus meer lange termijn oplossingen waar langzaam naar toegegroeid kan worden.

Baten

Naast de eerder geschetste hydrologische baten heeft de pilot Heerlen het grote winstpunt dat het drainagewater niet meer naar de zuivering Hoensbroek getransporteerd wordt. De zuiveringscapaciteit hoeft dan niet te worden ingezet voor het zuiveren van schoon drainagewater. Op de lange termijn, bij grootschalige vernieuwbouw, kan de installatie kleiner worden ontworpen. Op de korte termijn worden de kosten voor het verpompen van het water vermeden. Voor de zuidelijke variant beloopt de besparing op energie ongeveer 200 €/jaar.

Haalbaarheid

Zoals aangegeven kunnen de varianten Noord en Midden alleen op de langere termijn een oplossing bieden.

Vooral de variant zuid is haalbaar omdat de kosten laag zijn en er geen grote negatieve effecten optreden.

intermezzo

“Drainage? Hé, weer een kans!”

Om hoge grondwaterstanden tegen te gaan, leggen we vaak drainage aan. Drainagevoorzieningen vormen dus een signaal dat we soms te veel water hebben. Kunnen we het drainagewater niet opslaan in plaats van afvoeren? Of kunnen we de drainage verminderen door het water bovenstrooms langer vast te houden?

Foto links: Wadi met drainage Scheldestraat Heerlen

Landgraaf

Infiltreren afgekoppeld regenwater van industrieterrein Abdissenbosch

Op industrieterrein Abdissenbosch is het regenwater afgekoppeld van de riolering. Het regenwater wordt echter op dit moment ten noordoosten van het terrein naar de gemengde riolering afgevoerd.

Door het regenwater ten noordoosten van het industrieterrein te laten infiltreren in de bodem, wordt extra waterberging gecreëerd en wordt de zuivering Hoensbroek ontlast.

Hydrologische effecten

Het industrieterrein Abdissenbosch heeft een oppervlakte van 6,9 ha, dat bijna volledig verhard is.

Bij een bui die eens in de twee jaar voorkomt zal ongeveer 1.225 m^3 water worden geborgen in de infiltratievoorziening; bij eens in de tien jaar is dit 2.200 m^3.

Voor het sparen van zoet water is van belang hoeveel water er gemiddeld genomen aan het grondwater wordt toegevoegd. Dit zal ongeveer 15.000 m^3 per jaar zijn.

Kosten

Omdat de leeglooptijd van de infiltratievoorziening ongeveer drie dagen zal bedragen is een berging van circa 6.000 m^2 nodig. De investeringskosten worden geraamd op 400 k€.

Baten

Ook voor deze pilot geldt dat het realiseren ervan zal leiden tot minder afvoer van regenwater naar de zuivering Hoensbroek. De pompkosten bedragen circa 100 €/jaar.

Een belangrijkere baat is dat het water momenteel via twee pompinstallaties “over de heuvel” wordt verpompt. Een van deze installaties moet vervangen worden. De kosten daarvan kunnen mogelijk worden uitgespaard.

Haalbaarheid

Op de plaats waar de infiltratievoorziening is geprojecteerd, wordt het wegennet binnenkort aangepast. De werkzaamheden kunnen mooi worden gecombineerd. De infiltratievoorziening komt in de oksel van kruisende wegen te liggen. Er lijken geen belemmeringen, anders dan het kostenplaatje, om de voorziening te realiseren. De waterkwaliteit dient nog wel te worden getoetst.

intermezzo

“Hoog infiltreren graag”

We kunnen op veel plaatsen regenwater laten infiltreren door bijvoorbeeld groen, waterdoorlatende bestrating of groen. De grootste grondwatervoorraad bouwen we op als we het water ‘hoog’ -ver van drainerende beken of sloten- laten infiltreren. Hoe hoger, des te effectiever.

Simpelveld

Afkoppelen en op natuurlijke wijze ledigen groene bergingen rond de kern Bocholtz.

In de huidige situatie wordt te veel en te vaak overgestort vanuit het bergbezinkbassin aan de Zandberg in Bocholtz. Door een combinatie van afkoppelen, aanleggen van regenwaterbuffers en extra bergbezinkcapaciteit wordt de situatie KRW-proof gemaakt.

Rond Bocholtz liggen ook vijf buffers van het waterschap voor de opvang van landelijke afstroom van water vanuit de buitengebieden. De buffers legen op de riolering; het retentiewater komt zo uiteindelijk op de zuivering Hoensbroek terecht. De nieuw aan te leggen regenwater afvoerstructuur zal benut gaan worden om de buffers voortaan bovengronds leeg te laten lopen naar de Eyserbeek.

Het idee om het water uit de retentiebuffers zo veel mogelijk te benutten voor het lokaal sparen van water, kan worden verkend bij andere buffers in Limburg. Binnen het beheergebied van waterschap Roer en Overmaas staan ongeveer 375 van dergelijke bergingen.

Hydrologische effecten

In totaal vinden de volgende ingrepen plaats rond de kern Bocholtz:
- aanleg van ruim 3.000 m^3 extra bergbezinkcapaciteit
- afkoppelen van ongeveer 20 ha verhard oppervlak
- realisatie van ruim 5.000 m^3 regenwaterberging

Door het afkoppelen komt er ongeveer 80.000 m^3 water per jaar beschikbaar voor geulen en beken. Dit water hoeft ook niet meer getransporteerd en gezuiverd te worden.

Daarnaast komt het retentiewater uit de buffers van het waterschap beschikbaar. De jaarlijkse omvang ervan is niet goed bekend.

Kosten

De kosten voor het afkoppelen en het realiseren van leegloopvoorzieningen uit de buffers van het waterschap worden geraamd op ongeveer 6 miljoen euro.

Baten

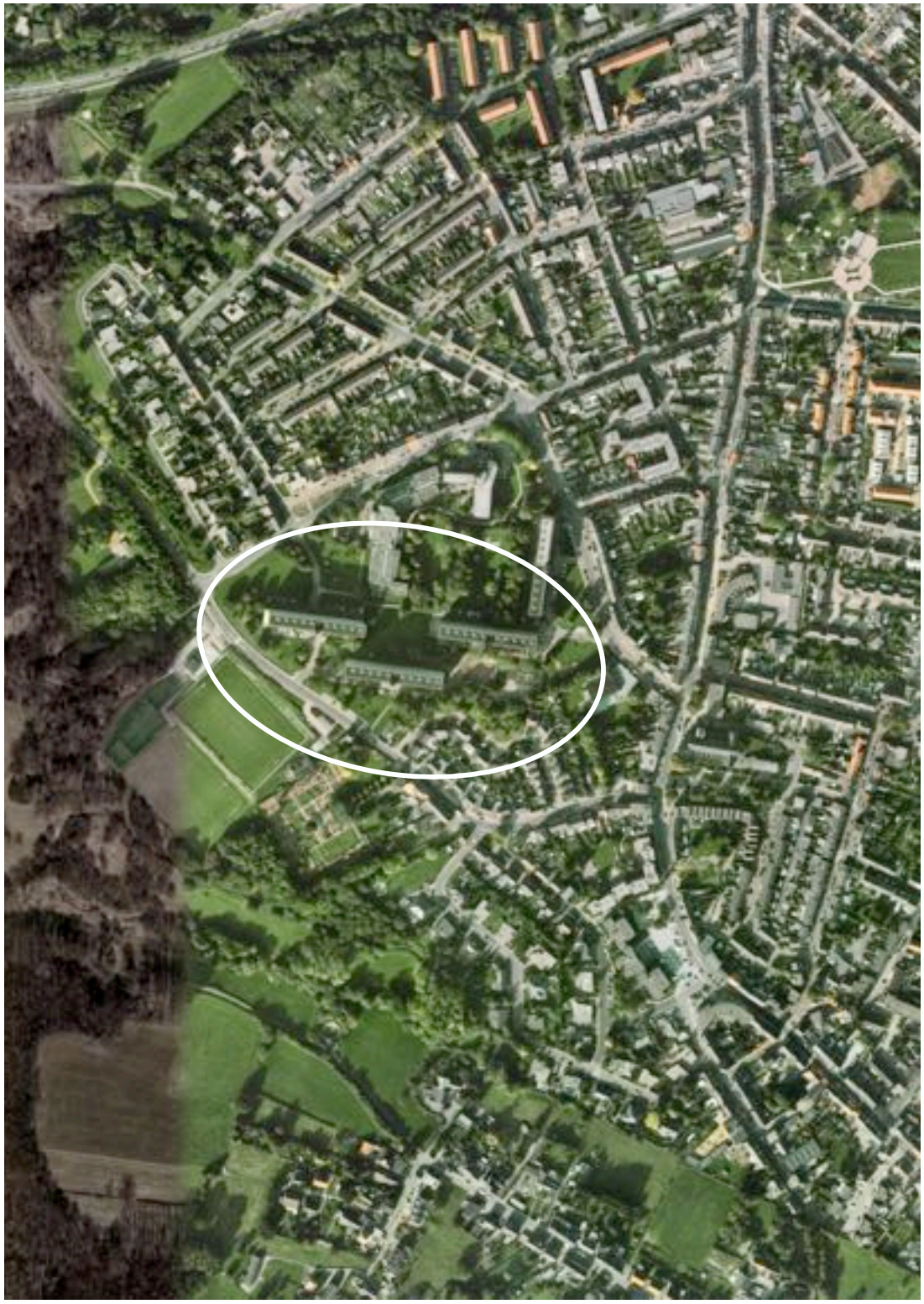
Ook voor deze pilot geldt dat het realiseren ervan zal leiden tot minder afvoer van regenwater naar de zuivering Hoensbroek. De besparing op pompkosten bedraagt circa 300 €/jaar. Op langere termijn betekent een lagere afvoer naar de zuivering dat deze bij vervanging kleiner aangelegd kan worden.

Bijkomend voordeel is dat het regenwater veel zichtbaarder wordt afgevoerd, wat bijdraagt aan het waterbewustzijn.

Haalbaarheid

De plannen verkeren reeds in een vergevorderd stadium. Middelen zijn gereserveerd. Definitieve besluitvorming moet nog plaatsvinden.

Aantrekkelijk aan deze optie is dat meerdere vraagstukken in samenhang worden opgelost:
- het klimaatbestendig maken van de kern Bocholtz
- het verminderen van overstortingen vanuit de gemengde riolering
- het beschikbaar houden van regenwater uit de waterschapsbuffers voor geulen en beken.



Kerkrade

Duurzame herinrichting deel Bleijerheide.

In de wijk Bleijerheide staan drie hoogbouwflats. Deze hoogbouwflats zijn eigendom van woningstichting HEEMwonen, het omliggende gebied is eigendom van de gemeente Kerkrade. De flats staan op de nominatie voor sloop. HEEMwonen wil na sloop 100 woningen in het gebied terug bouwen.

In tegenstelling tot de traditionele manier van projectontwikkeling willen HEEMwonen en de gemeente Kerkrade dit project realiseren volgens het principe 'Superlocal': 'slow, less and local'. Het vasthouden, bergen en zo veel mogelijk hergebruiken van regenwater past uitstekend binnen dit principe. Het project, dat onderdeel uitmaakt van de Internationale Bau Ausstellung (IBA), gaat medio 2015 de onderzoeksfase in.

Volop kansen!

De inrichting van het gebied volgens de superlocal aanpak ligt nog volledig open. Het vasthouden en infiltreren van regenwater kan dan integraal in het ontwerp worden meegenomen. Mogelijk kan er zelfs ter plaatse drinkwater worden geproduceerd en afvalwater gezuiverd.

Er zijn inmiddels voldoende voorbeelden waaruit blijkt dat een ontwerp waarbij omgaan met regenwater in de planfase volledig is meegenomen, kostenneutraal kan worden uitgevoerd. Een waterbewust project kan voor dezelfde kosten worden gerealiseerd als een 'klassiek' project.

Hof van Heden in Rotterdam

Noorderhoek, Sneek (lokale zuivering)

EVA-Laxmeer in Culemborg, © Madeleine d'Ersu

bron: atelier GROENBLAUW

intermezzo

“Waar mensen lopen, groeit geen onkruid”

In de inrichting van de openbare ruimte maken we veel gebruik van verharding: bermen, voetpaden, pleinen en dergelijke. Waar verharding ligt, kan het regenwater moeilijker de grond indringen en zullen we het af moeten voeren. Door verharding weg te halen -op plekken waar geen mensen lopen en het onkruid tussen de tegels groeit- en te vervangen door groen, maken we de buurt mooier, kan het water beter weg en zorgen we ook nog eens voor meer verkoeling tijdens warme dagen.

Parkstad

30% afkoppelen en infiltreren.

Een generieke maatregel is het vergaand afkoppelen van regenwater en infiltreren in de bodem.

In de praktijk blijkt het realiseren van 1% afkoppelen per jaar een forse opgave. Daarom is voor 2050, een jaartal dat vaak wordt gebruikt in Deltaplannen, een ambitieus, maar realistisch percentage van 30% aangenomen.

Hydrologische effecten

Het afkoppelen en infiltreren van 30% van het verharde oppervlak levert een extra grondwaterberging van 26 miljoen m^3 op. De afvoer van de beken neemt gemiddeld met 17.000 m^3/dag toe. Door de extra grondwaterberging in het systeem komt dit ook de afvoer in droge perioden ten goede.

Kosten

De hoeveelheid af te koppelen verhard oppervlak is weergegeven in onderstaande tabel, onderverdeeld naar wegen en bebouwing:

Gemeente	Weg (ha)	Bebouwing (ha)	Weg & Bebouwing (ha)
Brunssum	23	79	102
Heerlen	101	230	331
Kerkrade	50	120	170
Landgraaf	30	104	134
Nuth	24	44	68
Onderbanken	11	23	34
Simpelveld	13	27	40
Voerendaal	24	35	59
TOTAAL	276	662	938

De kosten per m^2 bedragen 10 tot 25 euro. Bij 30% afkopellen bedragen de totale kosten ruwweg 30 tot 70 miljoen euro, ofwel 1 à 2,5 miljoen euro per jaar.

Baten

Naast de aanvulling van het grondwater zorgt afkoppelen er ook voor dat er minder vaak overstortingen vanuit de riolering plaatsvinden en er minder stedelijk afvalwater getransporteerd en gezuiverd hoeft te worden. Het eerste betekent een impuls voor een betere waterkwaliteit; het laatste zorgt voor lagere energiekosten en op termijn lagere investeringskosten.

Haalbaarheid

Afkoppelen van verhard oppervlak van de riolering is een gebruikelijke en haalbare optie. Wel zal het juiste moment moeten worden gezocht om dit doelmatig te realiseren. Alleen dan blijven de kosten beheersbaar. Grootschalige renovatie van riolering, straat en wijk vormen het meest aangewezen moment.

Bevindingen pilots

In onderstaand overzicht zijn de bevindingen omtrent de pilots samengevat. De haalbaarheid van de verschillende opties wordt als positief (Brunssum, Simpelveld, Parkstad) tot zeer positief ingeschat (Heerlen, Landgraaf, Kerkrade).

Pilot	Hydrologische effecten	Kosten (€)	Overige baten
Brunssum bentonietscherm	Extra grondwatervoorraad van 300.000 m³. 2.000 m³/d extra kwel naar beken en 4.000 m³/d extra kwel aan maaiveld	200.000	Sterke stijging grondwaterstand in natura 2000 gebied
Heerlen drainage beëindigen zuidelijk deel	Extra grondwatervoorraad van 80.000 m³. 45 m³/d extra kwel naar beken	50.000	Minder afvoer drainagewater naar zuivering
Landgraaf infiltreren afgekoppeld water industrieterrein	Extra grondwateraanvulling van circa 15.000 m³/jaar	400.000	Minder afvoer regenwater naar zuivering
Simpelveld Natuurlijk legen buffers	Ongeveer 80.000 m³ per jaar beschikbaar voor geulen en beken plus het retentiewater uit de buffers van het waterschap	6.000.000	Afvoer regenwater wordt zichtbaar
Kerkrade Herinrichten wijk	Ontwerp gericht op uitsluitend afvoer van water dat op jaarbasis overtollig is	kostenneutraal (bij vroegtijdig meenemen in ontwerp)	Open water als meerwaarde in de wijk
Parkstad 30% afkoppelen	Extra grondwatervoorraad van 26.000.000 m³. Afvoer naar beken neemt met 17.000 m³/d toe.	30 – 70.000.000	Minder overstortingen vanuit de riolering. Minder regenwater naar zuivering.

Samenvatting en Conclusies

Foto: Brunssummerheide

Samenvatting en conclusies

Het Deltaprogramma

- In het Deltaprogramma werkt Nederland aan de bescherming tegen hoogwater en de beschikbaarheid van voldoende zoetwater. Binnen het zoetwaterprogramma is er aandacht voor de hoge zandgronden in Oost- en Zuid-Nederland.

- Het verkennen van de mogelijkheden om in stedelijk gebied water te sparen is een van onderdelen uit dit programma. Dit onderzoek richt zich op de mogelijkheden hiervoor in de regio Parkstad Limburg.

Het proces

- Het spaarvraagstuk is opgepakt door in een aantal workshops met gemeenten, waterschap, drinkwaterbedrijf en provincie, ondersteund door expertise op het gebied van hydrologie en groenblauwe netwerken, mogelijkheden met elkaar te benoemen en uit te werken. Concrete opties zijn in het veld bekeken.

- Deze aanpak werkt inspirerend. De creativiteit van de deelnemers wordt benut. Door elkaar te bevragen worden opties scherper en beter.

Anders kijken

- Het adagium sparen-aanvoeren-aanpassen vraagt om een nieuwe manier van kijken naar watervraagstukken. Te veel aan water wordt daarbij ook een kans.

- Maatregelen om te sparen zijn vaak gelijk aan maatregelen om wateroverlast en overstromingen te voorkomen. Vasthouden, bergen en geleidelijk afvoeren van water draagt aan beide doelen bij.

Resultaat algemeen

- Bergen van water in de bodem zorgt voor een geleidelijke en vaak sterk vertraagde afvoer naar beken en sloten, waardoor deze minder snel droogvallen.

- Het versterken en benutten van groen in de stad versterkt de berging van regenwater en draagt bij aan een aangenaam klimaat, een prettige leefomgeving en een grote biodiversiteit.

- Er is een fors palet aan mogelijkheden om water te sparen op de hoge zandgronden (zie staalkaart). Juist in hun onderlinge samenhang kan een groot effect worden bereikt (én afkoppelen én vergroenen én minder draineren én …)

Het resultaat in Parkstad

- Er zijn vijf concrete pilots in Parkstad benoemd, aangevuld met de algemene optie van het vergaand afkoppelen van regenwater. De opties lopen uiteen van het voorkomen van afstromen van grondwater, het benutten van drainagewater tot het waterslim ontwerpen van gebieden (zie het overzicht van de pilots en de bevindingen).

- De pilots die in Parkstad zijn benoemd, worden allen als haalbaar tot zeer haalbaar geacht. Veel opties kunnen op relatief korte termijn worden gerealiseerd. Voor grootschalig afkoppelen zal wel de tijd moeten worden genomen.

Realiseren van voorbeelden

- Als pilots nader worden uitgewerkt is het van belang hierbij belanghebbenden zo snel mogelijk actief te betrekken (zie ook de communicatieaanpak in de bijlage). Vanuit het doel (wateroverlast voorkomen, water sparen) is de pilot dan nog maar een basisidee. Samen met belanghebbenden kunnen maatregelen worden ontworpen waarmee niet alleen de waterdoelen, maar ook andere doelen van alle belanghebbende partijen worden gerealiseerd.

- Basisboodschap in de communicatie met belanghebbenden is dat we Limburg klimaatbestendig willen inrichten. We bereiden Limburg met diverse maatregelen voor om water bij hevige regenbuien vast te houden, zodat er tijdens warme en droge perioden voldoende water beschikbaar is in het gebied.

Staalkaart mogelijkheden klimaatbestendig inrichten

bron: www.groenblauenetwerken.nl

Indeling maatregelen

A Verhogen infiltratie

B Bovengronds bergen

C Verminderen verliezen

D Waterslim ontwerpen

Maatregelen gekoppeld aan een schaalniveau

A Verhogen infiltratie	Huis	Straat	Wijk	Regio
· Vasthouden en infiltreren op particulier terrein	●			
· Groene, minder verharde buitenruimte	●	●	●	●
· Bodemverbetering	●	●		
· Verdamping verminderen door bodembedekking/beplanting	●	●	●	●
· Afkoppelen hemelwaterafvoer	●	●	●	
· Waterdoorlatende bestrating	●	●	●	
· Infiltratieriool, -putten en -kratten	●	●	●	●
· Wadi's	●	●	●	●
· Groene bermen	●	●	●	●
· Groengebied		●	●	
· Infiltreren gezuiverd grijs water	●	●	●	●
· Ecologische verbindingszones			●	●

Maatregelen gekoppeld aan een schaalniveau

	Huis	Straat	Wijk	Regio
B Bovengronds bergen				
· Seizoensberging/regenwaterbuffers			●	●
· Beekherstel			●	●
· Retentiegebieden (in beekdalen)			●	●
C Verminderen verliezen				
· Aanpassen vegetatie	●	●	●	●
· Slim tuin besproeien	●			
· Drainage controleren			●	●
· Ondergrondse schermen		●	●	●
· Vervangen lekke riolen		●	●	●
D Waterslim ontwerpen				
· Bodemkenmerken gebruiken bij inrichten gebieden	●	●	●	●
· Waterslim bouwrijp maken	●	●	●	●
· Variatie in beplanting	●	●	●	●
· Dieper water, afdichten bodem		●	●	●

A. Verhogen infiltratie

Vasthouden en infiltreren op particulier terrein

- Groene, minder verharde tuin

- Bodemverbetering

- Verdamping verminderen: beplanting aanpassen

- Afkoppelen hemelwaterafvoer

- Waterdoorlatende bestrating

Kijk voor inspiratie op
www.huisjeboompjebeter.nl en de
App HuisjeBoompjeBeter
Gratis via Google Play en App store

A. Verhogen infiltratie

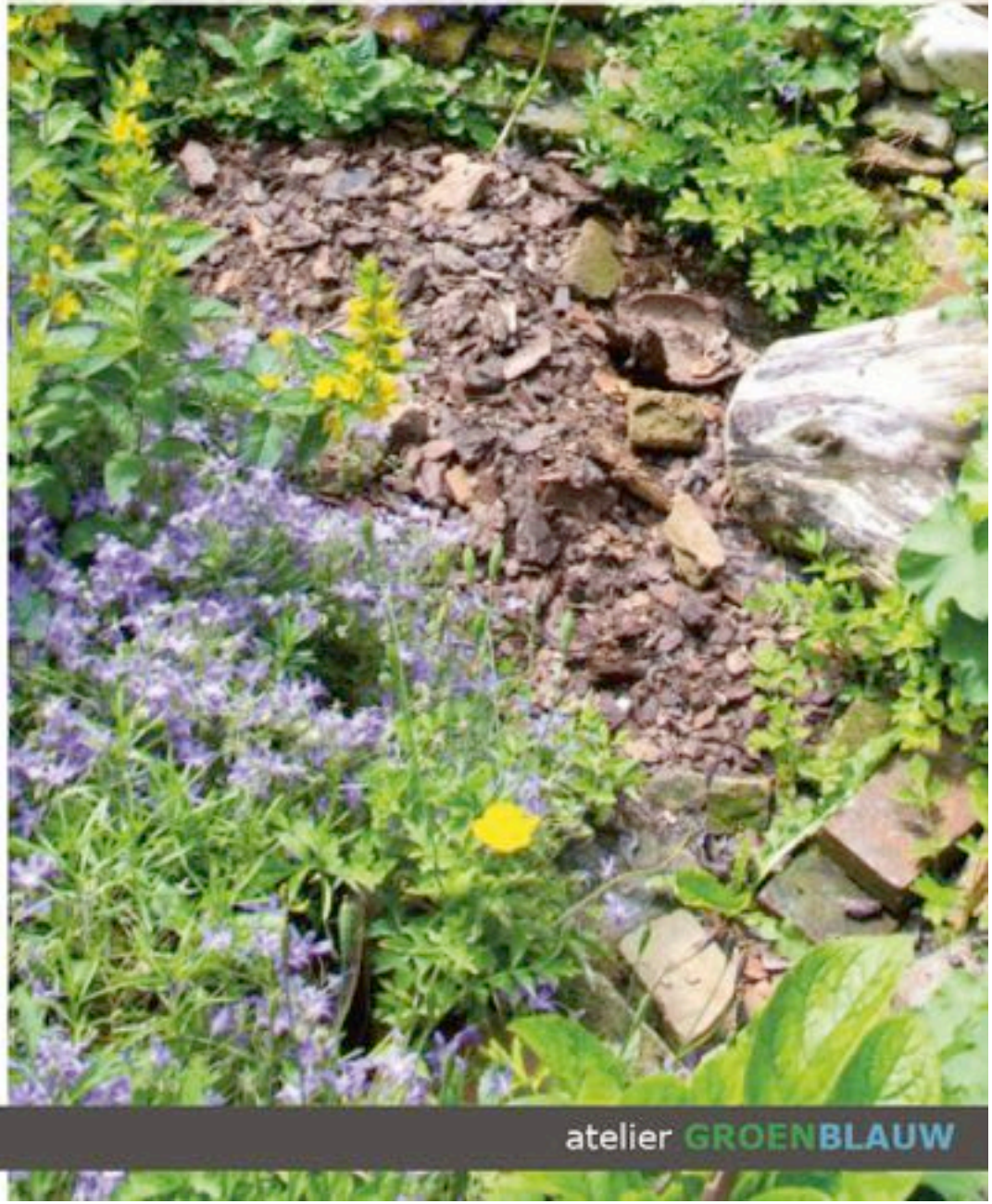
Groene, minder verharde buitenruimte

Minder tegels in de buitenruimte ofwel minder verhard oppervlak heeft veel voordelen: Het regenwater kan in de bodem wegzakken, het grondwater aanvullen en het riool wordt ontlast. Groene buitenruimtes worden ook minder heet in de zomer en bieden ruimte aan flora en fauna. Ontharden dient bij voorkeur samen te gaan met maatregelen die verdamping verminderen en de vochtverliezen uit de bodem reduceren.

A. Verhogen infiltratie

Bodemverbetering

Een gezonde bodem is beter in staat om water te laten infiltreren en vast te houden. Een gezonde bodem met veel bodemleven, zoals wortels, wormen en micro-organismen is losser en beter doorlucht. Door organisch materiaal toe te voegen of de bodem te beplanten wordt het bodemleven gestimuleerd. De bodem wordt hierdoor vruchtbaarder, beter bestand tegen plagen en houdt beter water vast.



A. Verhogen infiltratie

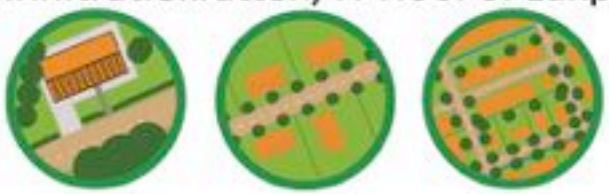
Verdamping verminderen door bodembedekking/beplanting

Als de bodem bedekt blijft door mulch, takken of bodembedekkers wordt uitdrogen van de bodem beperkt. Niet alleen wordt zo verdamping verminderd, door het voorkomen van uitdroging en door de doorworteling wordt de opnamecapaciteit van de bodem bij regen na droogte vergroot. Nadeel van deze maatregel is dat het koelende effect van de verdamping verdwijnt.

A. Verhogen infiltratie

Afkoppelen hemelwaterafvoer

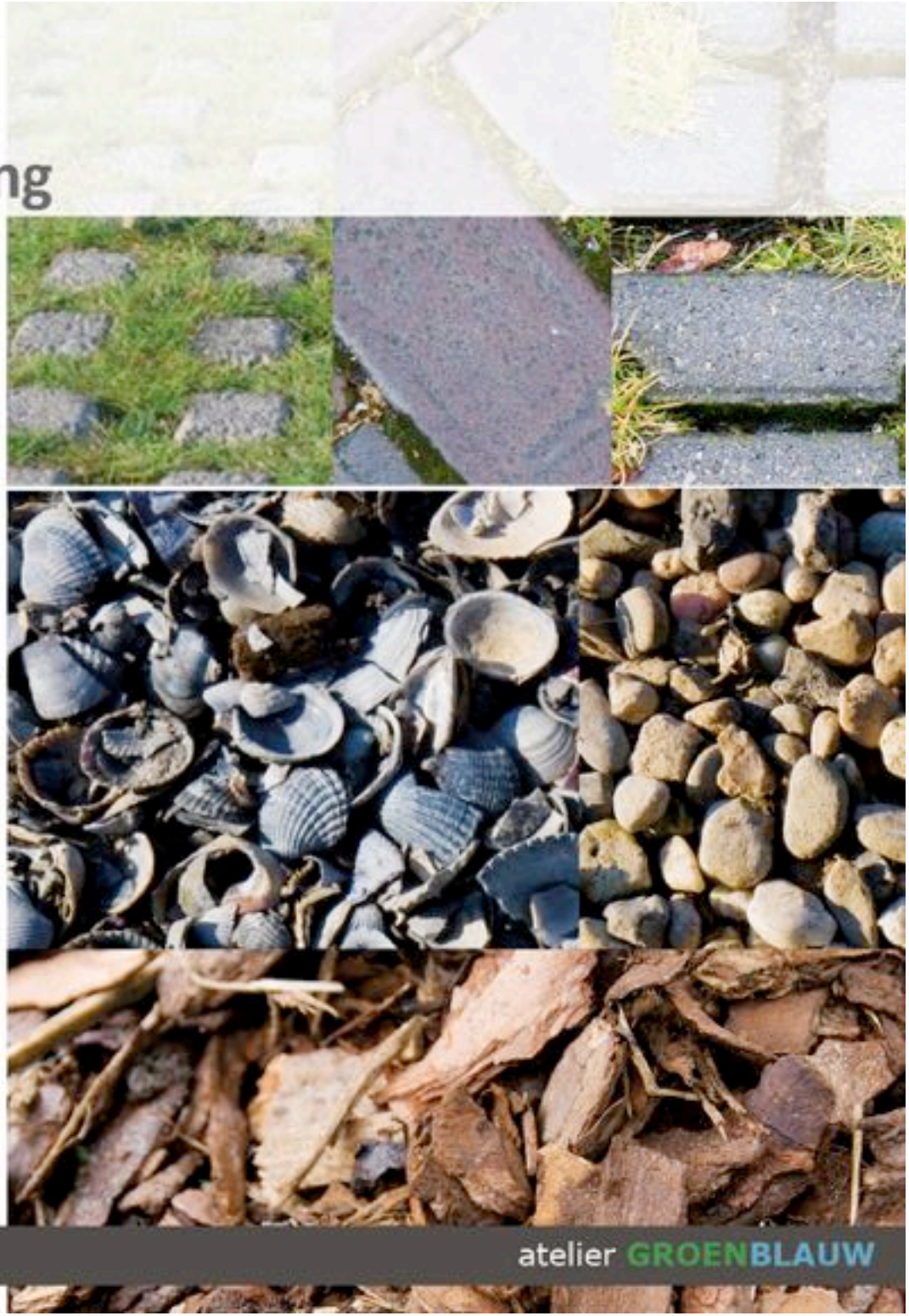
Door bij gebouwen de regenpijp af te koppelen van het riool worden het rioolstelsel en de zuiveringsinstallatie ontlast; ook worden overstorten van vuil water op het oppervlaktewater voorkomen en wordt het grondwater aangevuld. Eén van de bepalende factoren is de mate van infiltratiecapaciteit van de ondergrond. In bijvoorbeeld zandgronden kan water makkelijk infiltreren. Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden: vijver, greppel, infiltratiekratten of een aansluiting op een sloot. Het regenwater kan via een open goot naar een vijver, greppel of als die er is naar een sloot afgevoerd worden.
Als er weinig ruimte is, kan de regenpijp gekoppeld worden aan ondergrondse voorzieningen zoals infiltratiekratten, IT-riool of zakputten.



Gemeente Kerkrade
Bron: Limburg Handreiking afkoppelen

A. Verhogen infiltratie

Waterdoorlatende halfverharding



Waterdoorlatende en waterpasserende verhardingsmaterialen hebben diverse voordelen: het regenwater kan in de bodem wegzakken, het grondwater aanvullen en het riool wordt ontlast. Waterdoorlatende verhardingen bestaan uit poreus materiaal waar water doorheen kan gaan, waterpasserende verhardingen bevatten of creëren open gedeelten waar het water langs kan infiltreren.

A. Verhogen infiltratie

Waterdoorlatende bestratingen

Poreuze klinkers hebben een korrelstructuur met een groot percentage poriën waardoor ze water- en luchtdoorlatend zijn. Bij toepassing van een waterdoorlatende voegvulling of zonder voeg en een waterdoorlatende ondergrond is er bij oppervlakten met poreuze klinkers een infiltratiepercentage van honderd procent mogelijk. Poreuze klinkers zijn voor terrassen-, voet- en fietspaden en rijwegen toepasbaar. Nadeel is dat de klinkers in de loop van de tijd dichtslibben en het infiltratie-effect verloren gaat.

A. Verhogen infiltratie

Infiltratieriool, -putten en -kratten

Een infiltratietransportriool is bedoeld om regenwater in de bodem te infiltreren ter aanvulling van het grondwater. Dergelijke voorzieningen worden toegepast naast verharde oppervlakken of naast onverharde oppervlakken waar geen ruimte is voor een infiltratiegreppel of waar de doorlatendheid van de bodem te gering is.

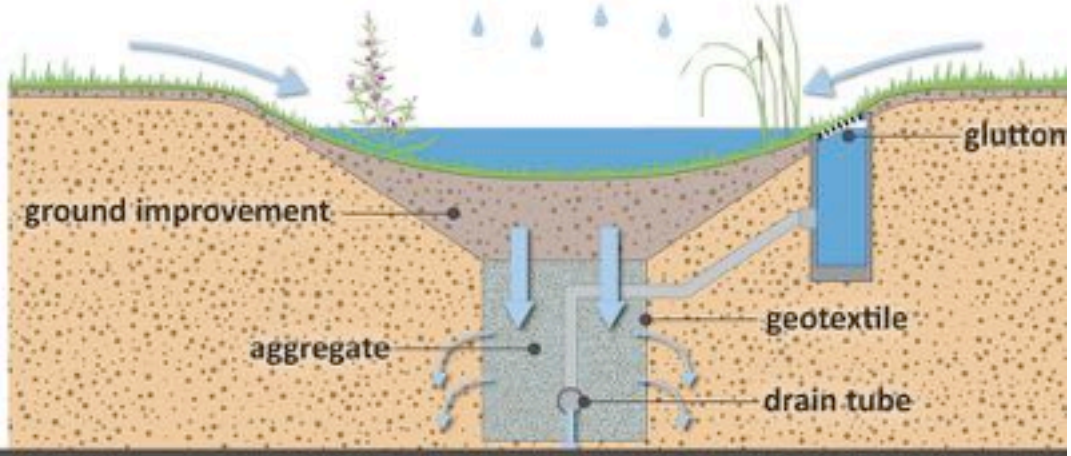
Infiltratieputten (zakputten) en infiltratiekratten hebben geen ruimtebeslag bovengronds en een grotere opslagcapaciteit dan bovengrondse infiltratievoorzieningen. Er kan dus meer regenwater tijdelijk gebufferd worden en vertraagd afgestaan worden aan het grondwater.

A. Verhogen infiltratie

Wadi's

Bij een wadisysteem stroomt het water van de daken en de wegen niet in de riolering maar via bovengrondse goten en/of greppels in de wadi. Wadi's kunnen deel uitmaken van de groene infrastructuur en een bijdrage leveren aan de vergroting van de biodiversiteit. Een wadi is een beplante greppel met een doorlatende bodem. De bovenlaag bestaat uit beplante verbeterde grond. Eronder bevindt zich een in geotextiel ingepakte koffer die gevuld kan zijn met grind, lavasteen of gebakken kleikorrels. Deze materialen hebben veel tussenruimte waardoor het regenwater kan afstromen.

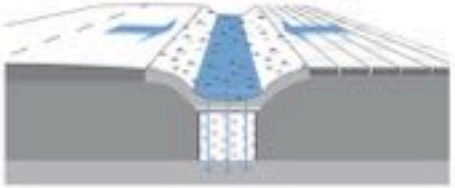
Ursulinepark wadi in Kerkrade

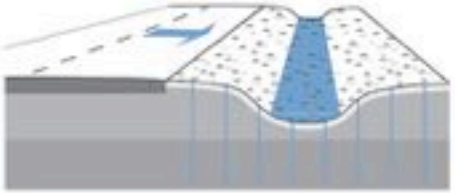


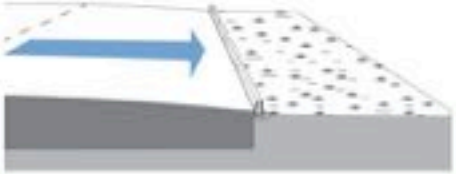
A. Verhogen infiltratie

Groene bermen

Groene bermen en groen langs wegen kunnen benut worden voor infiltratie van regenwater in de bodem. Ze helpen in beperkte mate om fijnstof te binden. Groenzones langs wegen maken de stad leefbaarder en bieden ruimte aan flora en fauna. De groenzones kunnen onder bepaalde voorwaarden ook gebruikt worden voor regenwaterberging en -infiltratie.







A. Verhogen infiltratie

Groengebied

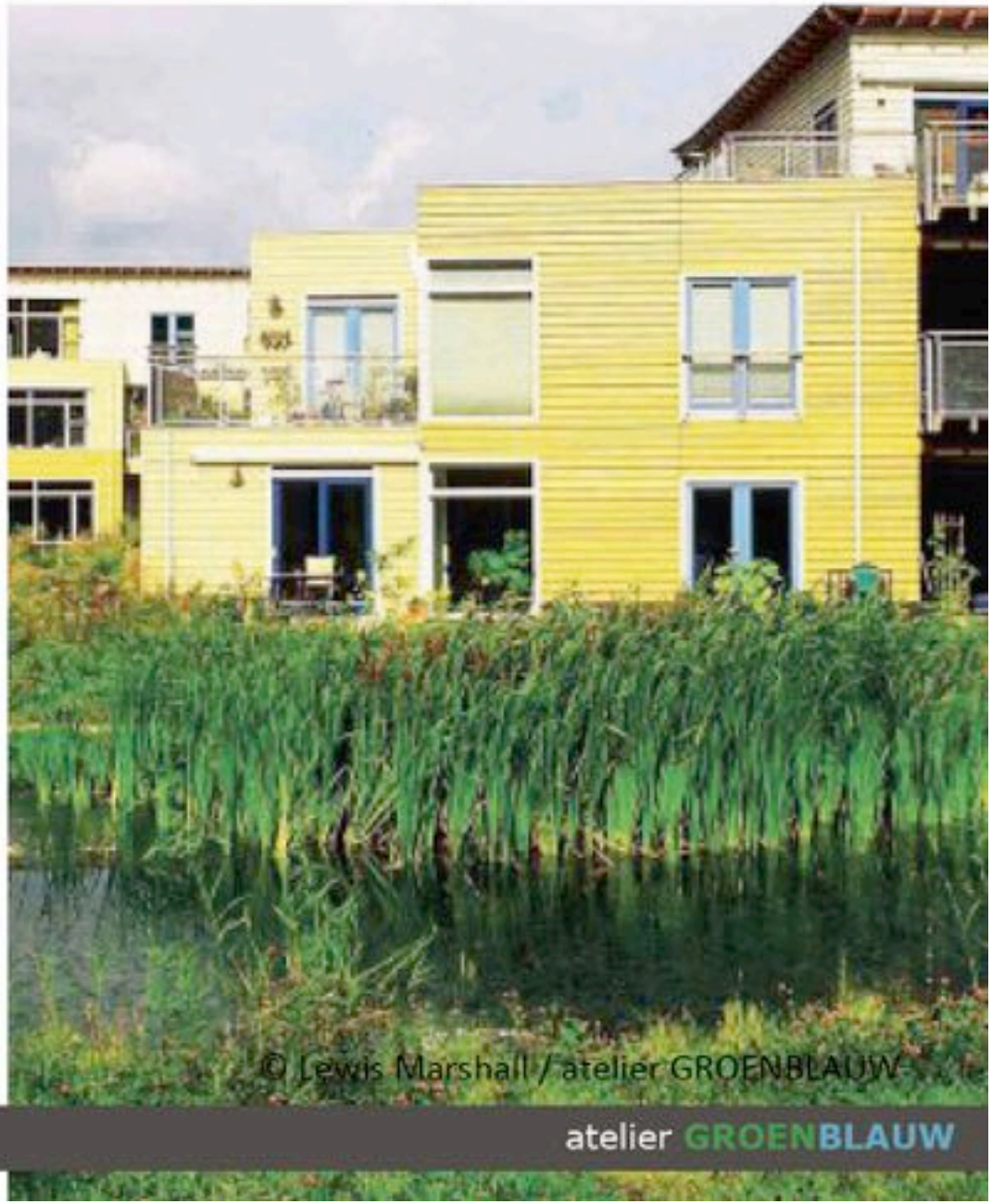
Als er veel ruimte beschikbaar is en de bodem hiervoor geschikt is, kan regenwater van dakvlakken en verharde oppervlakken direct op grasvelden of andere groengebieden geïnfiltreerd worden.
Een vlakvormig infiltratieveld op goed doorlatende bodem vereist veel ruimte maar is gemakkelijk in onderhoud. Ondergrondse infiltratievoorzieningen zijn efficiënter met betrekking tot ruimtegebruik maar vereisen regelmatig onderhoud.
Bij infiltratiesystemen kan het water voor een groot deel bovengronds en zichtbaar naar de infiltratievoorziening afgevoerd worden.

Gemeente Voerendaal. Bron: Limburg Handreiking afkoppelen

A. Verhogen infiltratie

Infiltreren gezuiverd grijs water

Naast hemelwater en oppervlaktewater kan ook gezuiverd grijswater worden geïnfiltreerd. Grijswater kan afkomstig zijn vanuit rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), tuinbouw, industrie of uit kantoren en woningen. Uiteraard moet er altijd op gelet worden dat de toevoer van gezuiverd grijswater nooit een verslechtering van de kwaliteit van het oppervlaktewater of grondwater tot gevolg heeft. Het effluent van een rioolwaterzuivering heeft meestal een zodanige kwaliteit dat als het via een begroeid bodemfilter (bijvoorbeeld een helofytenfilter) toegevoerd wordt aan het gebied, het geen negatieve invloed heeft op de waterkwaliteit.


© Lewis Marshall / atelier GROENBLAUW

A. Verhogen infiltratie

Ecologische verbindingszones

De ecologische hoofdstructuur (EHS) is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen natuurgebieden dat de basis vormt voor het natuurbeleid. De ecologische hoofdstructuur bestaat vervolgens weer uit kerngebieden. De uitwisseling van dieren tussen verschillende natuurkernen verloopt via een ecologische verbindingszone (EVZ).
Het aanleggen van een EVZ in de stad geeft de mogelijkheid voor de natuur in de stad om zich beter aan te passen aan de klimaatverandering. Alle groen- en waterelementen in de stad kunnen een onderdeel vormen van de ecologische verbindingzone. Ecologische verbindingszones kunnen worden gebruikt om regenwater te infiltreren.

B. Bovengronds bergen

Seizoensberging/regenwaterbuffers

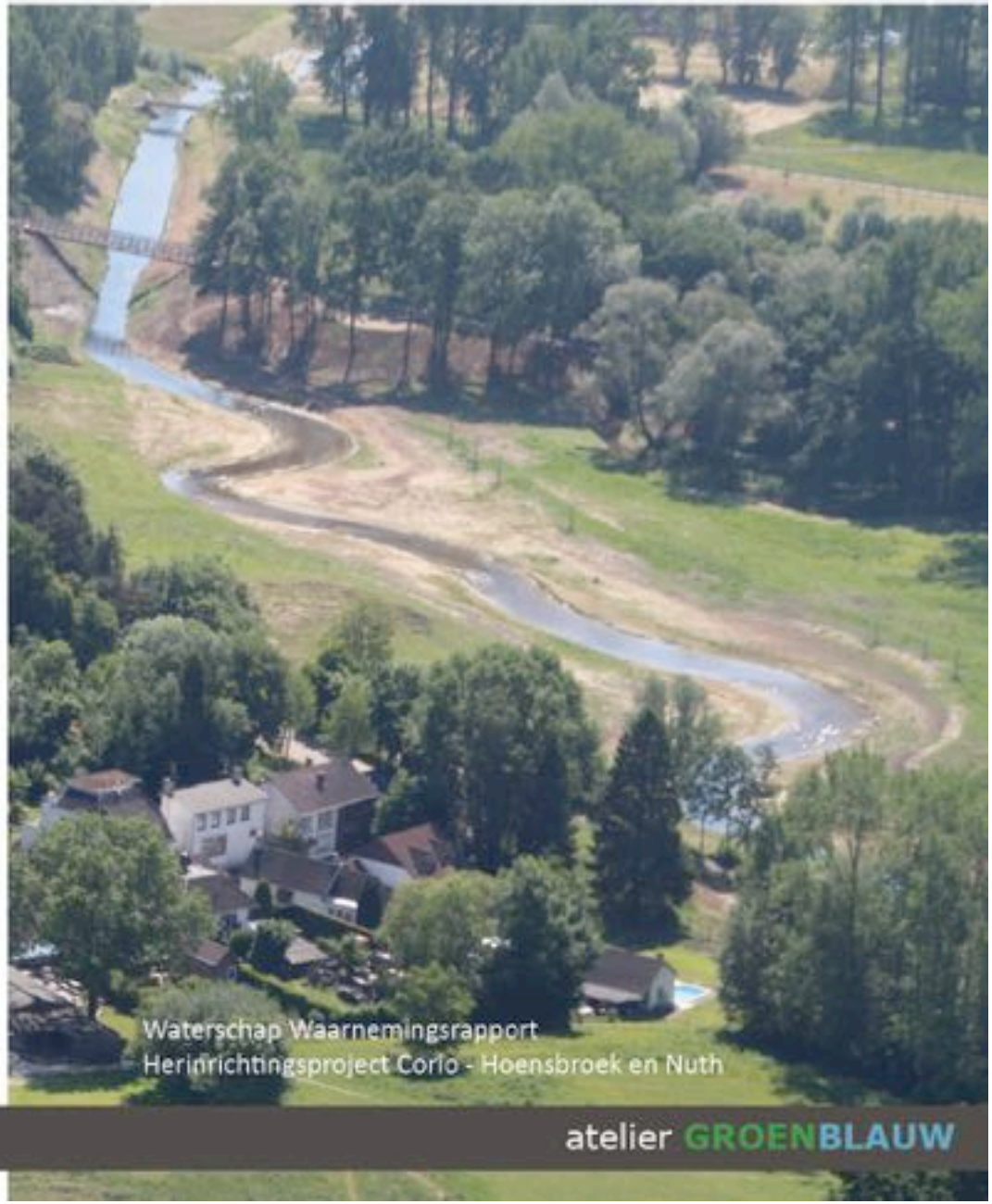
Afkoppelen van hemelwater van niet-vervuild verhard oppervlak van het riool en bufferen in bergvoorzieningen creëert een buffervoorraad voor drogere perioden. Dit is een van de maatregelen om de inlaat van gebiedsvreemd water zoveel mogelijk te voorkomen. Dergelijke bergvoorzieningen kunnen mits er ruimte is, ook in het stedelijk gebied gerealiseerd worden. Met een groene uitstraling dragen ze ook bij aan de biodiversiteit en de ruimtelijke kwaliteit.

B. Bovengronds bergen

Beekherstel

Tot nog niet zo lang geleden werden beken ingericht om water zo snel mogelijk af te voeren en voor zo efficient mogelijk onderhoud.

Beekherstel door meanderen en groene oevers helpt bij de bestrijding van verdroging en het voorkomen van extreme piekafvoeren, omdat water langzamer afstroomt en meer infiltreert. Beekherstel draagt ook bij aan natuurontwikkeling en het landschap wordt aantrekkelijker.



B. Bovengronds bergen

Retentiegebieden (in beekdalen)

Retentiegebieden zijn primair bedoeld voor waterberging in situaties met een teveel aan water (waterveiligheid en wateroverlast), maar ze kunnen tevens een functie vervullen voor infiltratie naar het grondwater. Om tijdens heftige regenbuien en hoge rivierwaterstanden wateroverlast in het stedelijk gebied verder benedenstrooms te voorkomen kunnen retentiegebieden bovenstrooms aangelegd worden.

Waterbuffer Kerkrade

C. Verminderen verliezen

Aanpassen vegetatie

Droogtebestendige planten zijn geschikter om langere droogteperioden te overbruggen en gebruiken minder grondwater. De schaal waarop grondwateronttrekking plaats vindt, is afhankelijk van de vegetatiesoort. Het verwijderen van een grote boom heeft ook nadelige gevolgen: de schaduwwerking verdwijnt, het koelende effect door verdamping verdwijnt en het vermindert de biodiversiteit. Er kan ook gedacht worden aan het omzetten van naaldbos naar loofbos.

C. Verminderen verliezen

Slim tuin besproeien

Als er in perioden van langdurige droogte schade aan de beplanting dreigt te ontstaan dient er besproeid te worden. Door dit periodiek te doen (wekelijks) raken de planten eraan gewend dat dit niet dagelijks gebeurt en wordt er diep geworteld. Als er laat op de dag wordt gesproeid zijn de verdampingsverliezen lager. Een overweging is ook om tot begieten of druppelbevloeiing over te gaan omdat er dan minder water verloren gaat en het water direct bij de planten terecht komt die het nodig hebben.

C. Verminderen verliezen

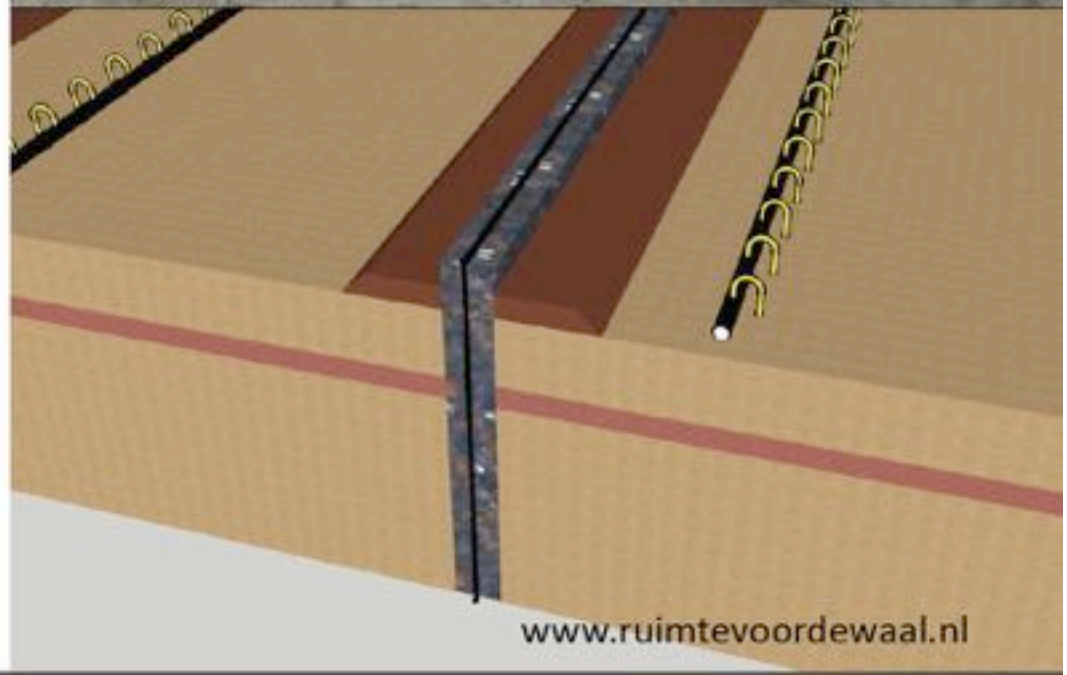
Drainage controleren

Draineren verlaagt plaatselijk de grondwaterstand en wordt in Limburg voornamelijk onder sportvelden toegepast. Het is belangrijk dat de kwaliteit van het water gecontoleerd wordt i.v.m. mogelijk aanwezig zijn van rubberachtige deeltjes. Een toevoeging van peilgestuurde drainage houdt het grondwaterpeil op de gewenste hoogte.

C. Verminderen verliezen

Ondergrondse schermen

Door het aanleggen van damwanden of kleidammen kan het ongewenst wegstromen van grondwater via zandcunetten worden tegengegaan en kan de invloed van het cunet op het aangrenzende gebied gereduceerd worden. Ondergrondse constructies beïnvloeden de grondwaterstroming en resulteren in lokale stuwing of verlaging van de grondwaterstand. Hier moet in iedere situatie goed gekeken worden wat de effecten hiervan zijn in tijden van te lage grondwaterstanden en in tijden van wateroverlast.



Geen lekke riolen

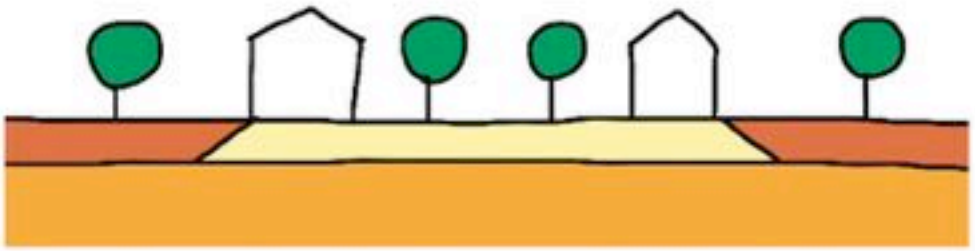
Lekke rioleringen veroorzaken een permanente onttrekking van stedelijk grondwater; wanneer dit ongewenst is, is vervanging of reparatie een mogelijkheid. Vervanging of renovatie van de riolering zorgt in deze gevallen voor minder afvoer van grondwater en daardoor voor een grondwaterstijging. Lekke riolen veroorzaken vaak ook verzakkingen van de weg door het weglopen van zand.

Bodemkenmerken gebruiken bij inrichten gebieden

De bodemopbouw en -samenstelling hebben grote invloed op grondwaterstromen. Door gebruik te maken van deze kenmerken bij de inrichting van gebieden, kan hemelwater beter infiltreren en/of grondwater beter in het gebied worden vastgehouden. Er dient onderzoek plaats te vinden om de infiltreerbaarheid te bepalen.

Waterslim bouwrijp maken

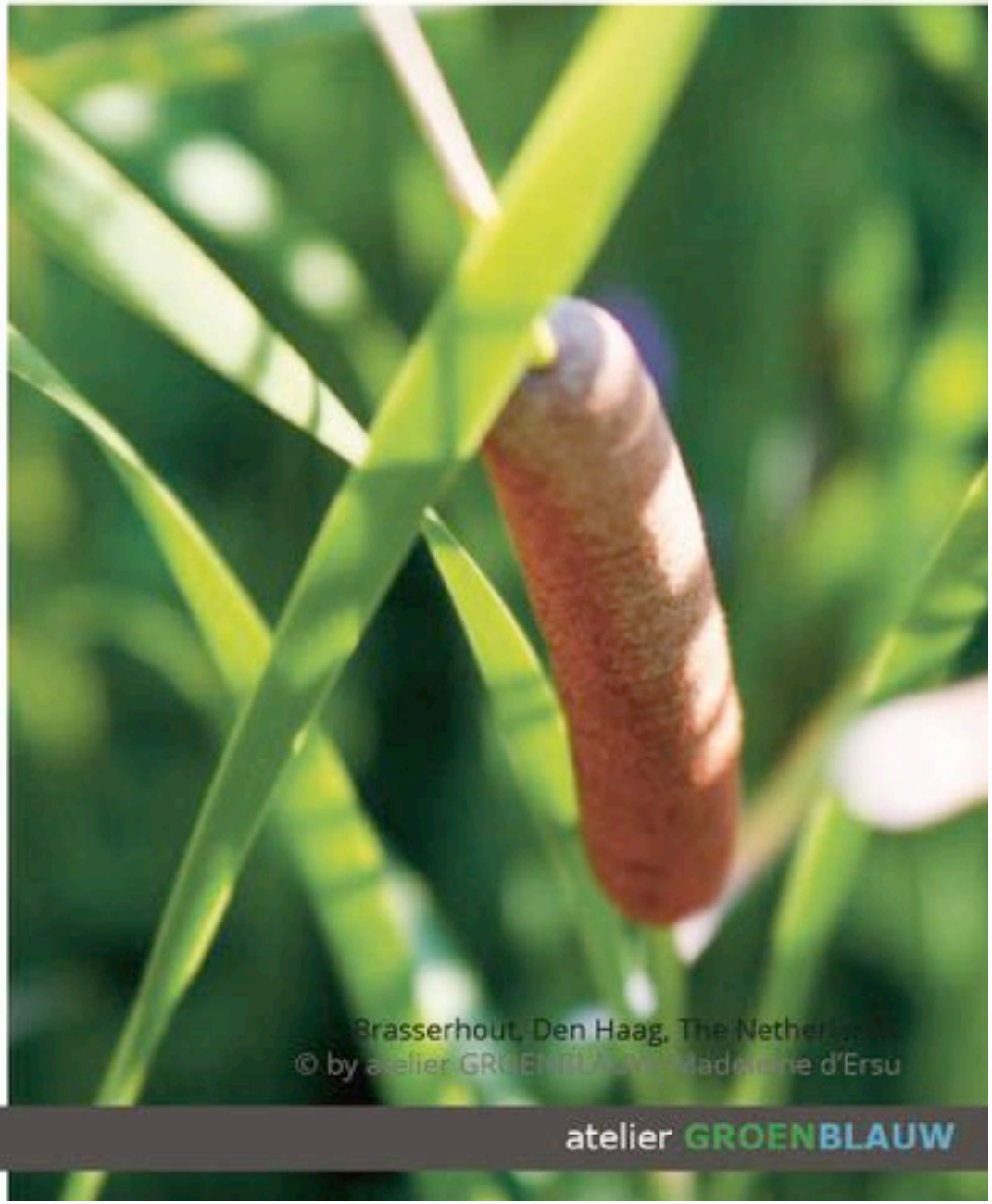
Door bij het bouwrijp maken van terreinen meer rekening te houden met het vasthouden van water in de bodem kunnen de effecten van verdroging gereduceerd worden. In het algemeen geldt dat partieel ophogen met de cunettenmethode, gecombineerd met het ophogen van het resterende deel van de kavel met aarde, beter is omdat het water in de bodem beter wordt vastgehouden. Bij integrale ophoging wordt het water minder goed vastgehouden in de bodem.



D. Waterslim ontwerpen

Variatie in beplanting

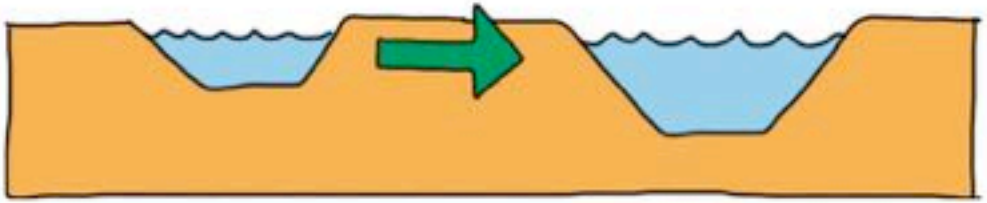
Oevers en kaden van stedelijk water kunnen ontworpen worden voor sterker fluctuerende waterpeilen. Ze vormen een uitstekend leefgebied voor vele planten, vogels, insecten, amfibieën, vissen en zoogdieren. Hierbij is het wenselijk de oevervegetatie deels in te planten en zoveel mogelijk variatie aan te brengen. Dit om te voorkomen dat zich over de gehele lengte rietvegetatie gaat ontwikkelen en eenmonocultuur ontstaat.



Brasserhout, Den Haag, The Nether...
© by atelier GROENBLAUW, Madeleine d'Ersu

Dieper water, afdichten bodem

Slechte waterkwaliteit in de stad ontstaat vaak door te weinig waterdiepte. Zeker in droge periodes vallen waterpartijen (sloten, vijvers, etc.) vaak (bijna) droog. Dit kan leiden tot o.a. vissterfte. In waterpartijen, parken en andere stedelijke groengebieden kunnen delen van de waterbodem bijvoorbeeld met keileem waterdicht worden uitgevoerd. Bij extreme droogte en lage waterstanden blijft in deze gedeelten van het oppervlaktewater water staan en ontstaan poelen waarvan vissen en andere waterdieren kunnen overleven.



© by atelier GROENBLAUW

Aanpak communicatie

Foto: Botanische tuin, Kerkrade

Communicatie Deltaplan Hoge Zandgronden

Als gevolg van de klimaatverandering verwachten we dat er steeds meer periodes voor zullen komen waarin het extreem nat, maar ook extreem droog is. Om de zandgronden in Nederland voor te bereiden op deze verwachte ontwikkeling en dan met name de te verwachte droogte, werken 13 partijen samen onder de naam 'Deltaplan Hoge Zandgronden' (DHZ).

> *De Kernboodschap:*
>
> *We bereiden Limburg met diverse maatregelen voor om water – bij hevige regenbuien – vast te houden zodat er tijdens warme en droge perioden voldoende water beschikbaar is in het gebied. Hiermee richten we Limburg klimaatbestendig in.*

De communicatiedoelgroepen en doelen voor het Deltaplan Hoge Zandgronden in Limburg zijn in de tabel hiernaast samengevat.

Communicatiestrategie

- Van 'ons' naar 'jullie'. De projectpartners werken hard aan de aanpak tegen wateroverlast en droogte. Met communicatie vertaal je het project op een passende wijze naar buiten. Door verschillende belanghebbenden erbij te betrekken, wordt het een gezamenlijk project.
- We vermoeien partners niet met een extra 'communicatieaanpak', maar integreren deze in de huidige aanpak en structuur (gedragen door beleidsmakers en communicatieadviseurs).

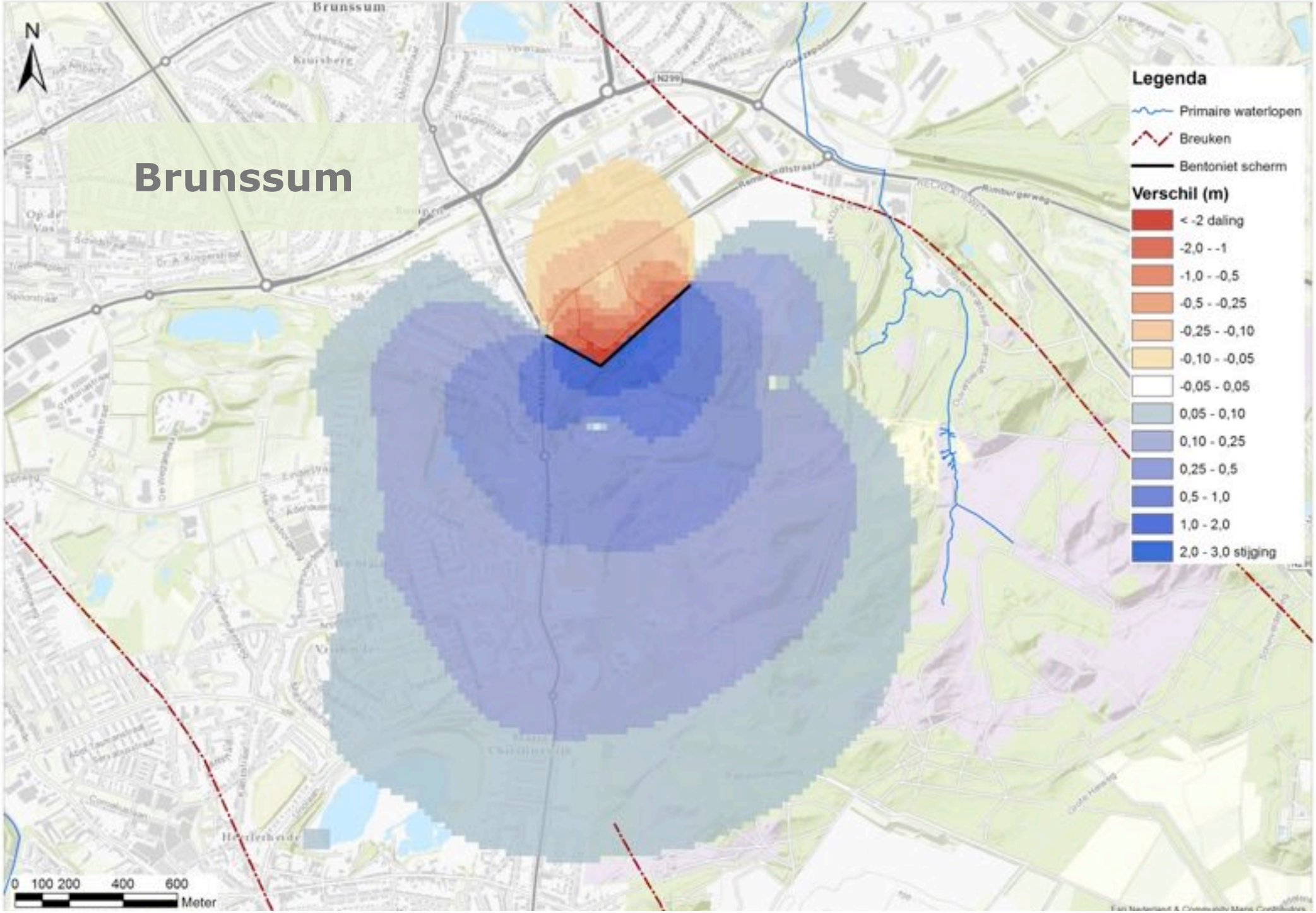
Primaire doelgroep	Doelstelling
INTERN	
Eigen bestuurders (gemeenten, provincie, waterschap, WML) **Eigen collega's: ambtenaren / beleidsmakers (gemeente, provincie, waterschap, WML)**	• Bewust maken (awareness) van noodzaak water vast te houden als voorbereiding om droge perioden (klimaatverandering: hevige regenbuien versus lange droge perioden) • Ambassadeurs creëren die belang van project onderstrepen en uitdragen • Samenwerking tussen partners • Enthousiasmeren om aan de slag te gaan met droogtemaatregelen door gebruik te maken van subsidieregeling DHZ, waarbij mogelijkerwijs onderling samenwerking wordt gezocht
EXTERN	
Actoren binnen pilot (perceeleigenaren, woningcorporaties, inwoners, bedrijven, agrariërs, buurtverenigingen)	• Bewust maken (awareness) van noodzaak water vast te houden als voorbereiding om droge perioden (klimaatverandering: hevige regenbuien versus lange droge perioden). Educatie kan hierin een sleutelrol vervullen • Doorvertaling maken naar eigen belevingswereld: what's in it for me? • Ambassadeurs creëren die belang van project onderstrepen en uitdragen • Betrekken bij maatregelen om draagvlak te vergroten (co-creatie)
Secundaire doelgroep	
Deltaplan – projectgroep	• Kennis, kunde, aanpak, methodiek en resultaten delen
Pers/lokale, regionale media	• Droogteproblematiek uitleggen en daarmee awareness creëren • Resultaten pilots weergeven (bijv. gemeente Kerkrade heeft geen wateroverlast gehad tijdens de extreme regenbuien als gevolg van goede maatregelen). • Gezamenlijke inspanningen benadrukken

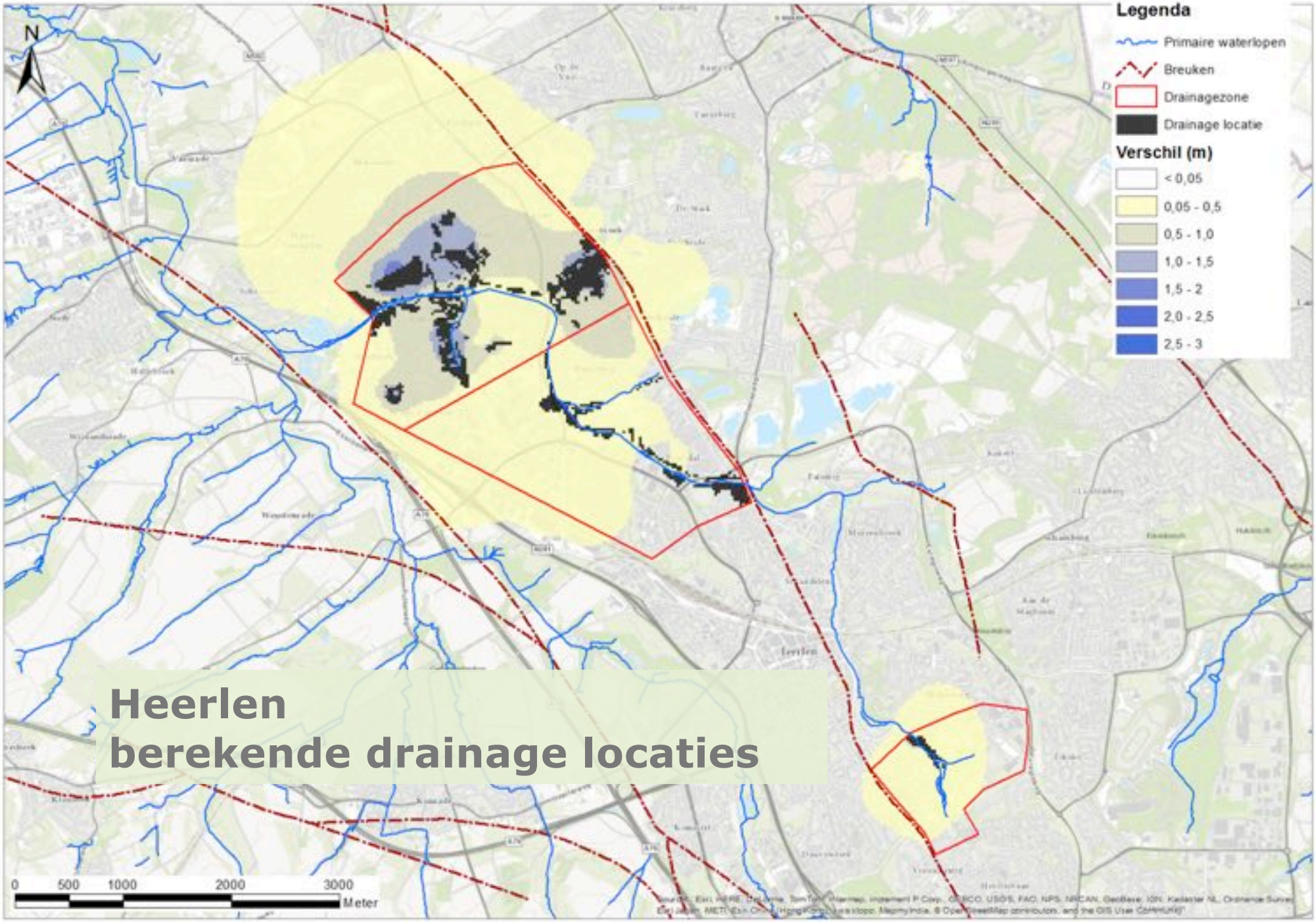
Droogteaanpak verschilt niet van projecten die gemeenten en waterschap nu al uitvoeren. Bij DHZ is echter de boodschap zeer specifiek: het thema ‘droogte’ wordt expliciet benoemd.

- De problematiek ‘droogte versus wateroverlast’ leggen we helder uit, maken we begrijpelijk en verbinden we aan elkaar. Daardoor kunnen we het belang van een aanpak duidelijk maken, de affiniteit met het onderwerp vergroten, betrokkenheid bij en draagvlak voor de maatregelen creëren. Hierbij kunnen we slim meeliften met de huidige actualiteit / mediaberichtgeving.
- Een effectieve manier is de omgeving te betrekken bij het ontwerp, uitwerking en/of uitvoering van het project (co-creatie). Voorbeelden zijn: Groene schoolpleinen ontwerpen, meeplanten groen in de omgeving, ontwerpavonden.
- Binnen de pilots dient de verantwoordelijkheid van en daarmee de communicatie naar de omgeving niet vergeten te worden. Het is een gezamenlijke verantwoordelijkheid: dus ook de burger kan een steentje bijdragen aan de problematiek. Er liggen al goede communicatiecampagnes klaar om mensen erbij te betrekken: Waterklaar, Watervriendelijke tuinen, etc. We hoeven niet het wiel opnieuw uit te vinden, maar kunnen gebruik maken van de mooie materialen die al klaar liggen.
- Communicatie kan leidend en sturend zijn om doelgroepen te motiveren een bepaalde actie te ondernemen.
- Deze communicatielijn geldt als overkoepelende paraplu binnen het project. Voor de pilots per gemeente moet gekeken worden naar een passende communicatieaanpak waarbij de omgeving, haar belangen en de impact worden meegenomen. Vanuit deze basisstrategie kan een communicatieadviseur van de gemeente zelf aan de slag met de aanpak voor de pilotcommunicatie.

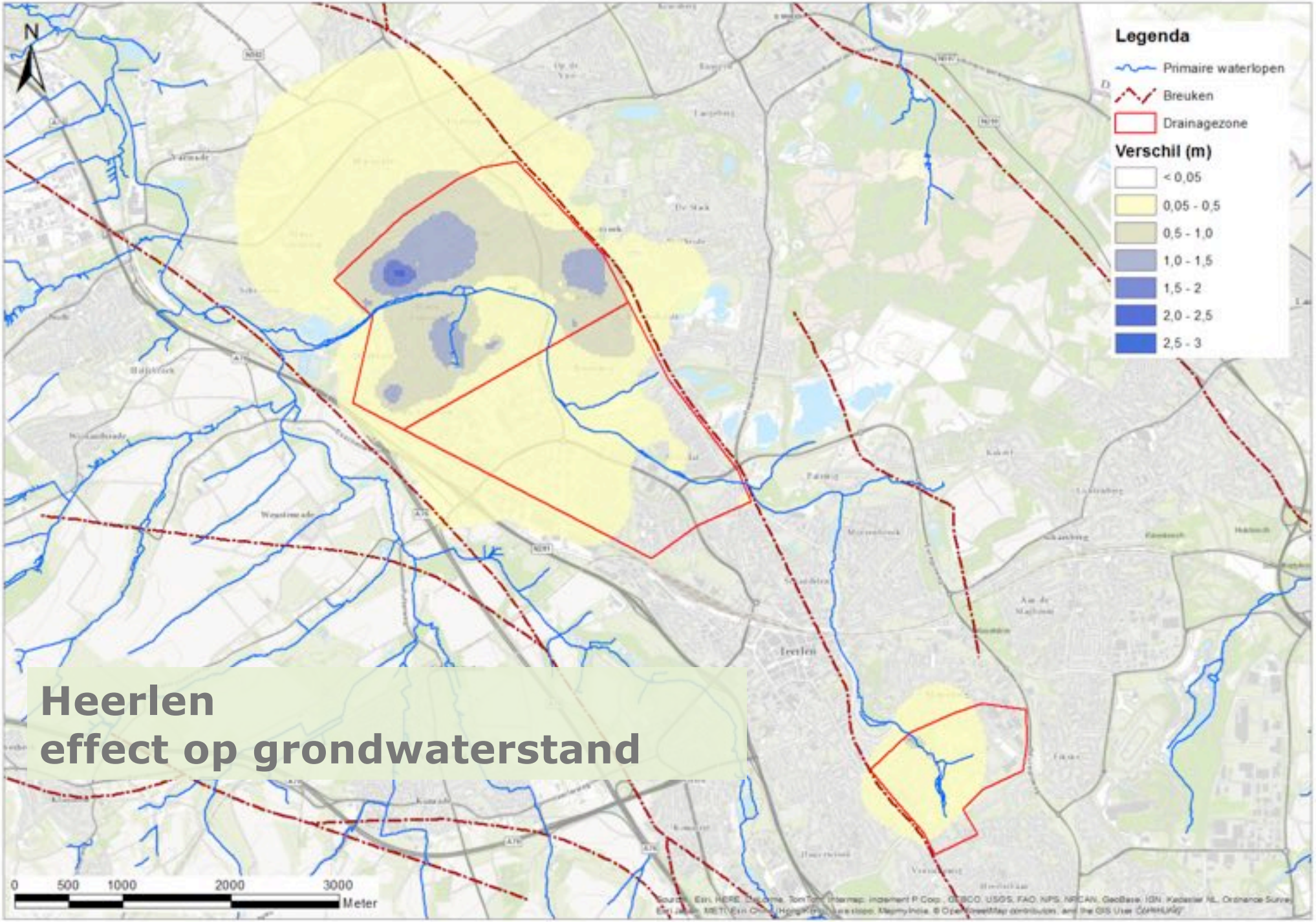
Kaarten hydrologische analyses

Foto: Geleenbeek (na Terworm)

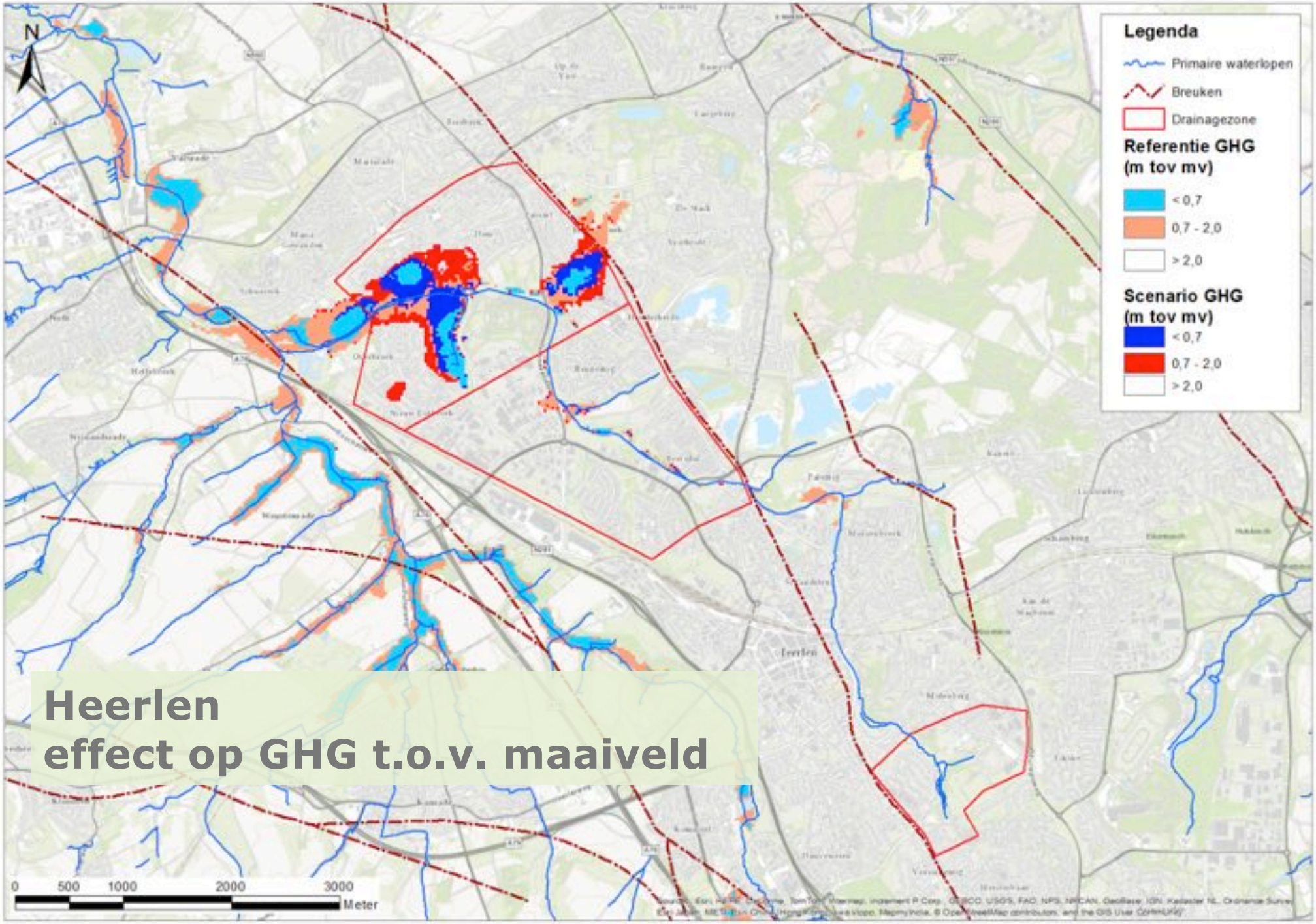

Brunssum
N
Legenda
Primaire waterlopen
Breuken
Bentoniet scherm
Verschil (m)
< -2 daling
-2,0 - -1
-1,0 - -0,5
-0,5 - -0,25
-0,25 - -0,10
-0,10 - -0,05
-0,05 - 0,05
0,05 - 0,10
0,10 - 0,25
0,25 - 0,5
0,5 - 1,0
1,0 - 2,0
2,0 - 3,0 stijging
0 100 200 400 600
Meter



Heerlen
berekende drainage locaties

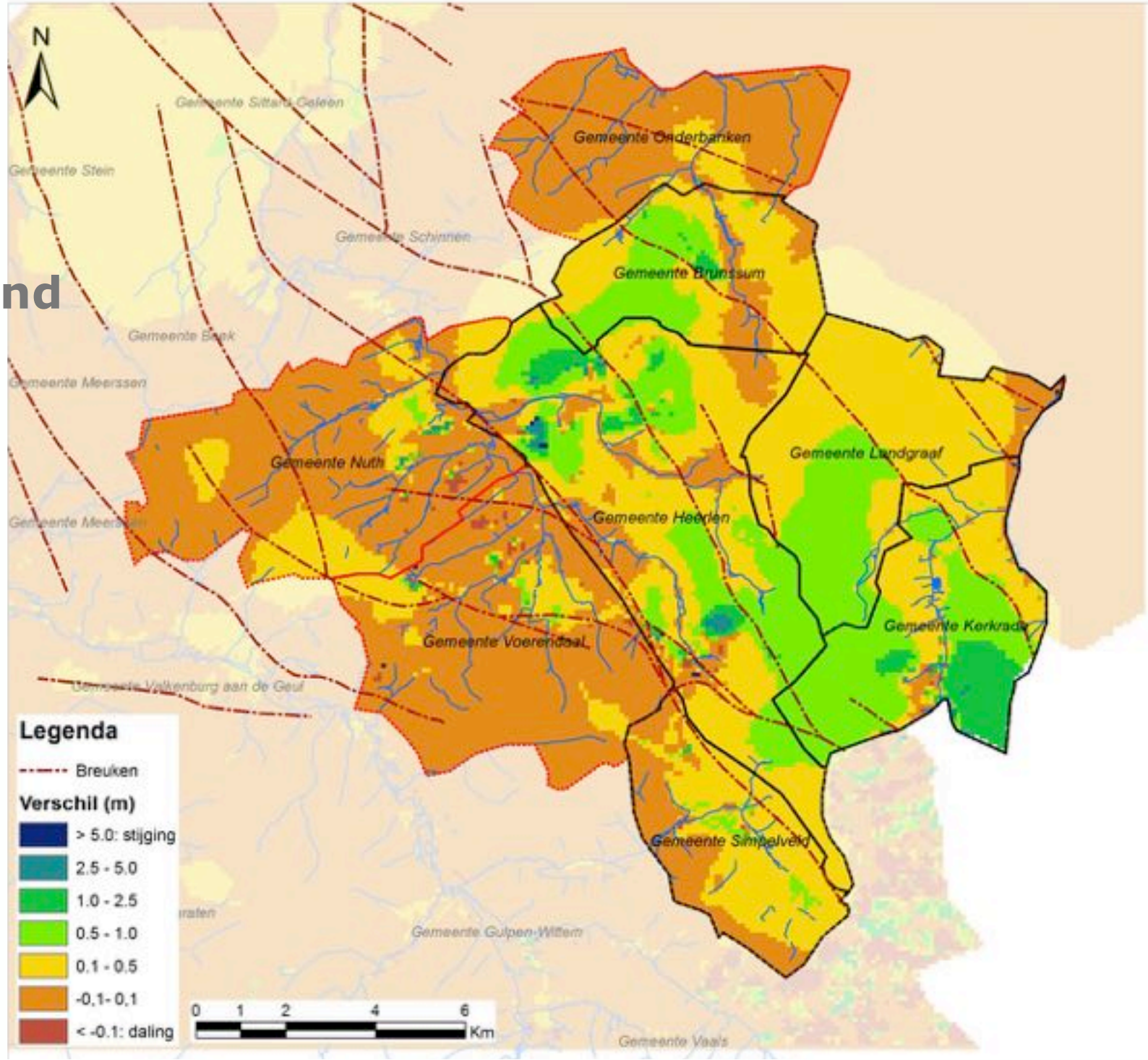


Heerlen
effect op grondwaterstand

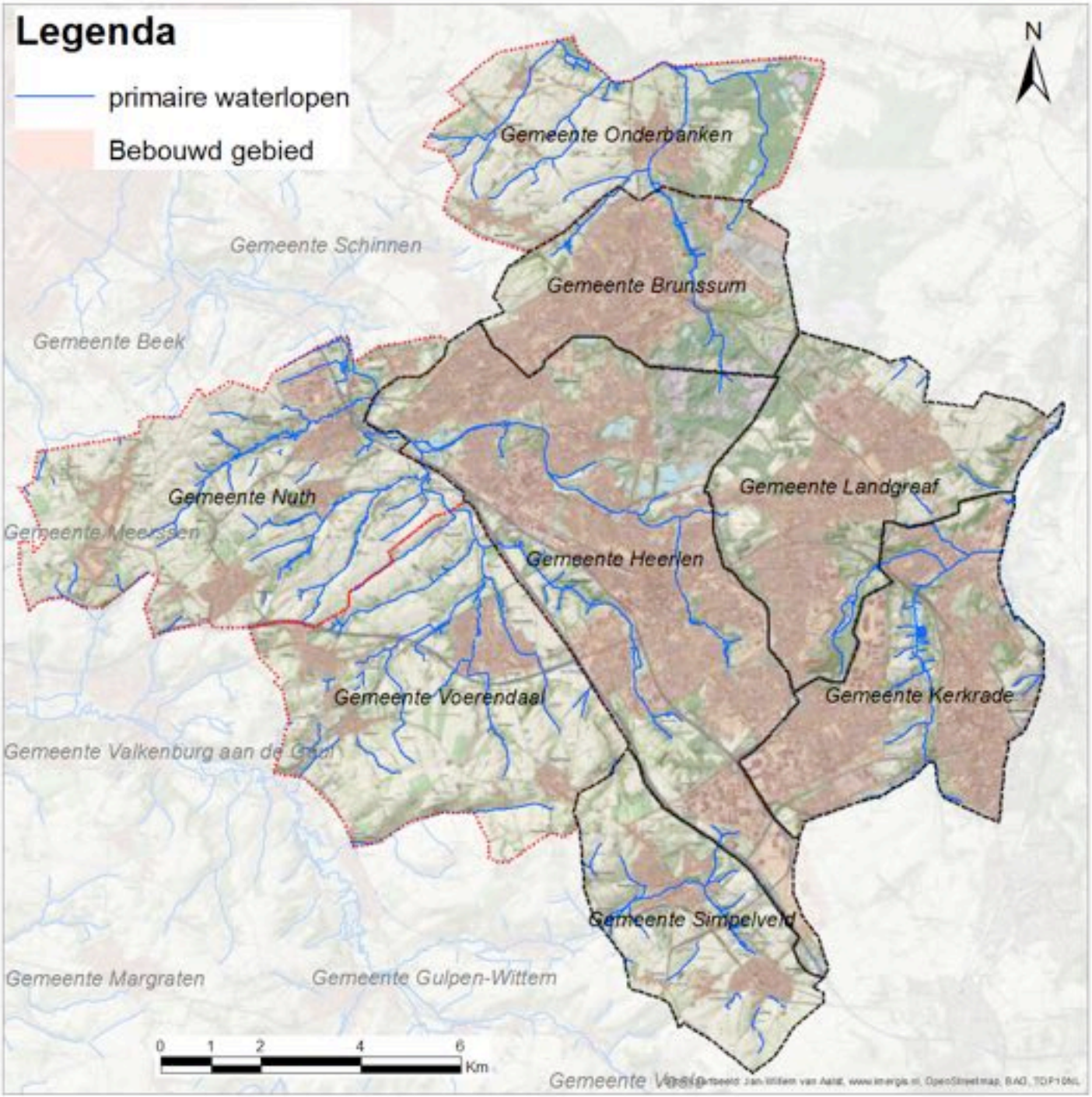


Heerlen
effect op GHG t.o.v. maaiveld

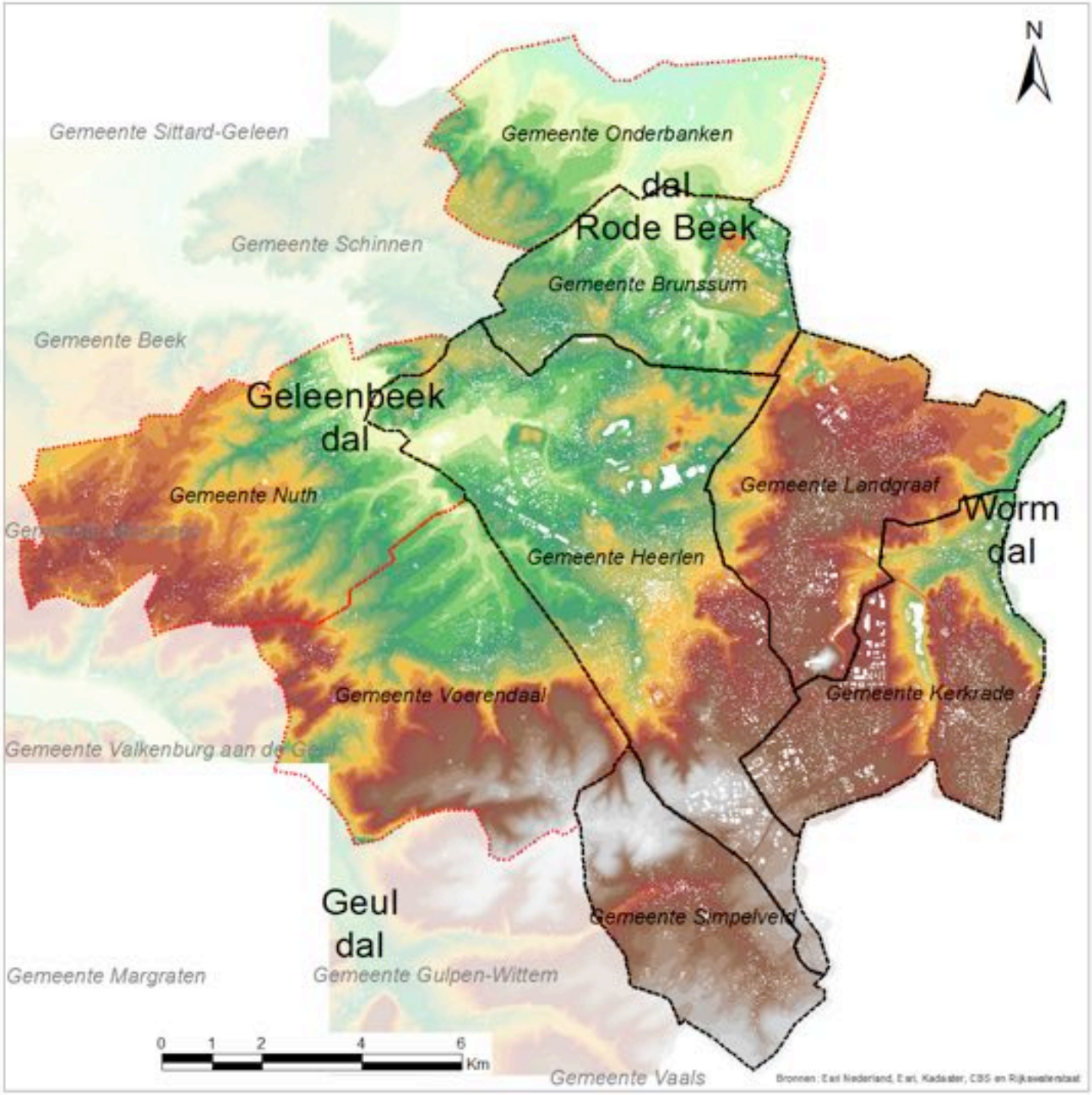
Afkoppelen, effect op grondwaterstand



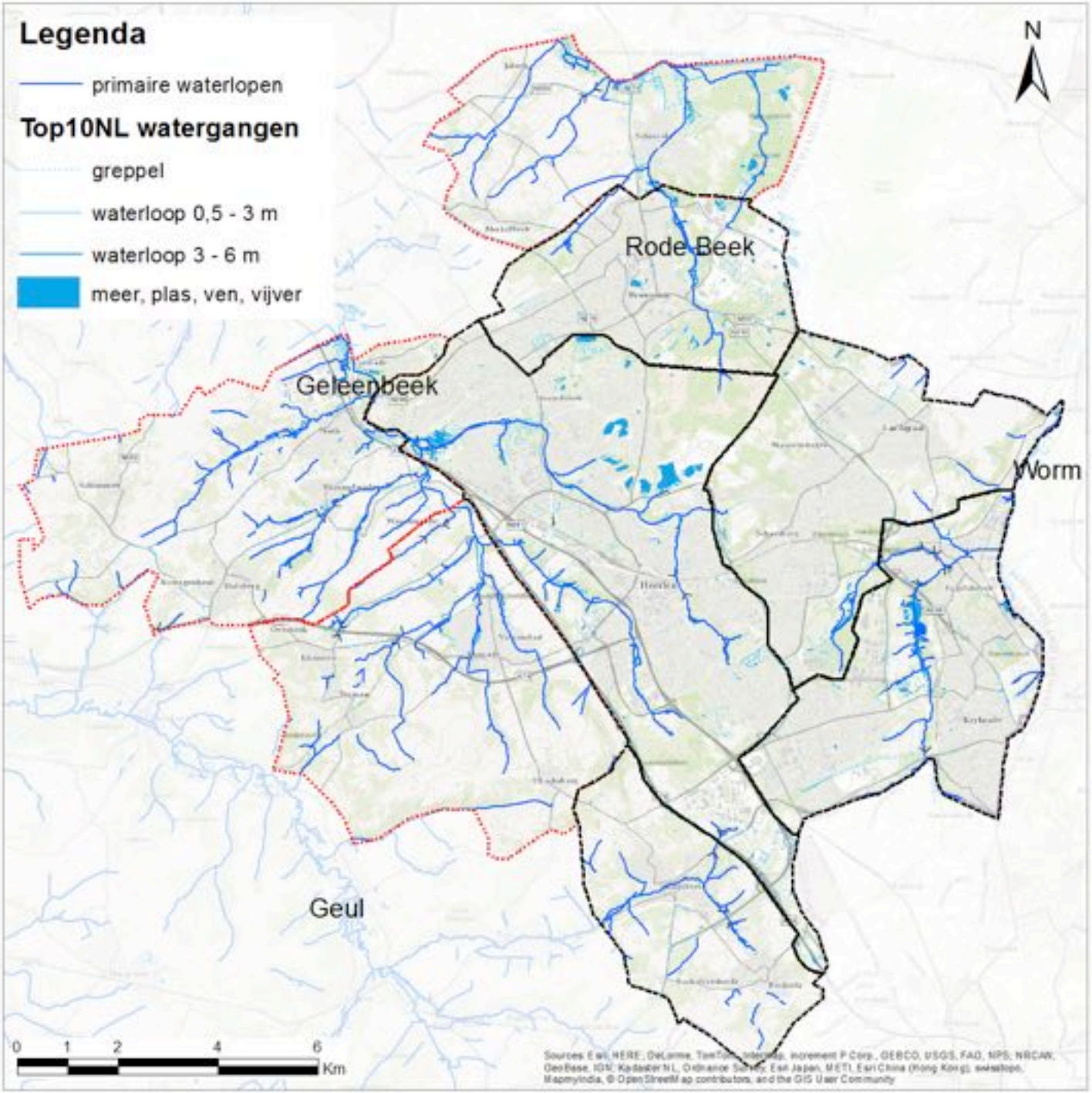
Parkstad Landgebruik



Parkstad Hoogteligging



Parkstad Waterlopen



Dit rapport is tot stand gekomen op basis van een aantal interactieve werksessies.
Aan de sessies hebben deelgenomen:

- Thei Fiegen (Gemeente Brunssum)
- Ruud Weijers (Gemeente Heerlen)
- Wim Bosten (Gemeente Kerkrade)
- Marcel Janssen (Gemeente Landgraaf)
- Mark Verhoeve (Gemeente Simpelveld)
- Peter Bakker (Provincie Limburg)
- Marja Korevaar (Provincie Limburg)
- Maurice Franssen (Waterschap Roer en Overmaas)
- Behroez Kariemie (Waterschap Roer en Overmaas)
- Lara Savelkoul (Waterschap Roer en Overmaas)
- Amber Verbunt (Waterschap Roer en Overmaas)
- Marie-Louise Geurts (WML)

Het project is ondersteund door:

- Hiltrud Pötz (atelier GROENBLAUW): groenblauwe ideeën
- Wouter Swierstra (RoyalHaskoningDHV): hydrologische analyses en GIS
- Hans van der Eem (Welldra): proces, redactie en vormgeving

Juli 2016