

Knooppunt

19

77

74

PROEFTUINEN KLIMAATBESTENDIGE STAD 2013 - DELTAPROGRAMMA

# BLAUWE POORT LAARBEEK





# INHOUD

<b>5</b>	<b>Inleiding</b>
<b>8</b>	<b>De opgave voor Laarbeek</b>
8	De vraag naar waterberging
9	Centrale thema's
10	Gezamenlijke opgave
<b>14</b>	<b>Klimaatverandering en de effecten (gemiddeld scenario/w+)</b>
14	Effecten voor beek en donk
22	Effecten voor andere kernen in de regio
<b>24</b>	<b>Integraal streefbeeld Blauwe Poort</b>
<b>30</b>	<b>Preventieprogramma voor Beek en Donk</b>
<b>34</b>	<b>Routekaart naar een integrale oplossing</b>
<b>36</b>	<b>Aanbevelingen voor het deltaprogramma (dph)</b>
<b>38</b>	<b>Bronvermelding</b>
<b>40</b>	<b>Colofon</b>

NOVO ŠKOLSKO GOSPODARSTVO  
ŠKOTIJSKI BILOŠČIŠČI  
Kontakt: 0500 - 777678

**5-1440**

1,6T 3,8



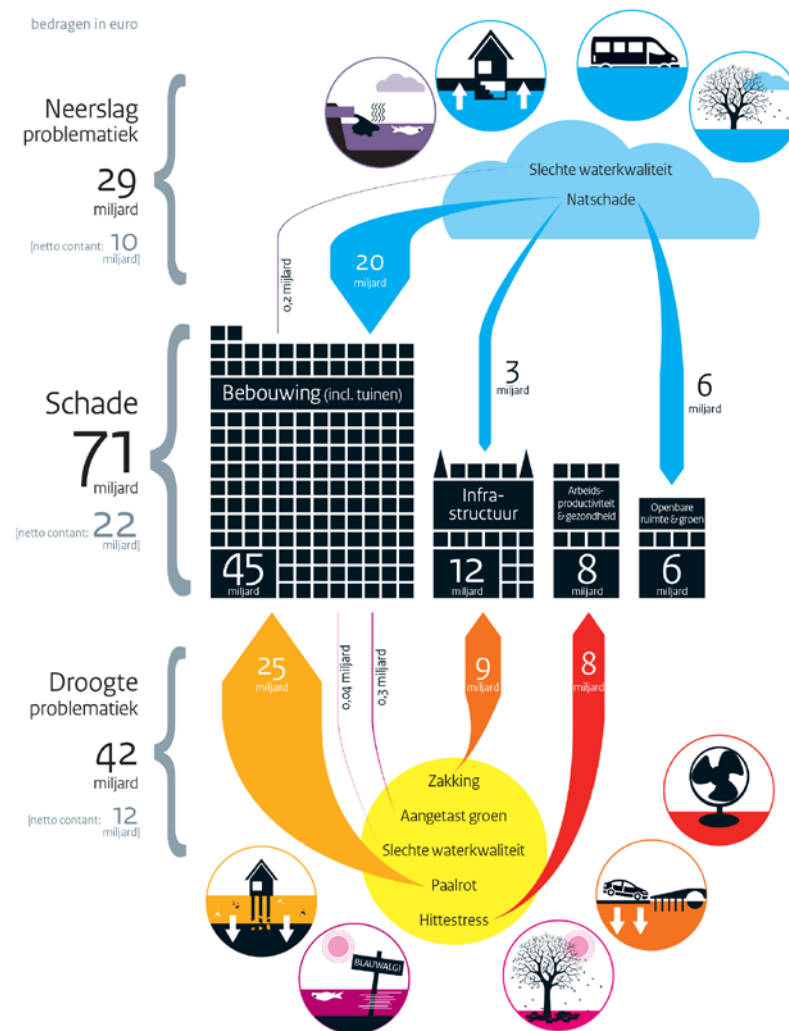
# INLEIDING

Het klimaat verandert. De gevolgen daarvan kunnen we waarnemen in de natuur, maar zeker ook in de bebouwde omgeving. Om een indruk te geven van de omvang van klimaatverandering: Den Bosch anno 2008 heeft het klimaat van Parijs anno 1968. Het stedelijk gebied krijgt meer en meer te maken met extremen: extremere buien, maar ook langdurige droogte en het effect dat we hittestress noemen, gebouwen en straten die 's nachts nauwelijks afkoelen waardoor de warmte blijft hangen. Deze extremen leiden tot allerlei vormen van schade aan infrastructuur, gebouwen, de menselijke gezondheid en vegetatie. Schade die over een periode van 50 jaar in Nederland al is becijferd op totaal 71 miljard euro (22 netto contant; bron: DPNH, 2013).

In het stroomgebied van de Aa in Brabant is men al langer doordrongen van het risico dat deze klimaatverandering met zich meebrengt. Provincie en Waterschap Aa en Maas doen veel onderzoek naar de effecten van die verandering. Enerzijds zijn er grote kansen op verdroging van de hoger gelegen zandgronden, anderzijds neemt in de lagere delen de kans op wateroverlast toe.

De Gemeente Laarbeek realiseert zich met het Waterschap dat zij een bijzondere positie inneemt op de rand van de drogere delen en de natte delen van de Peel. Niet voor niets profileert de gemeente zich nu als "Waterpoort van de Peel"; om zo haar positie binnen de regio Eindhoven een ruimtelijke en programmatische kleur te geven.

Het 'Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering' (DPNH) ondersteunt de ruimtelijke zoektocht naar een integrale benadering



De klimaatbestendige stad, opgaven

van de klimaateffecten middels de 'proeftuinen methodiek.' Hiermee worden aan de hand van ontwerpend onderzoek maatregelen en strategieën verkend voor klimaatadaptatie in het bebouwd gebied. Als ontwerplocatie is gekozen voor het gebied aan de oostkant van Beek en Donk, tussen Zuid-Willemsvaart, Boerdonk en de Snelle Loop.

In een tweetal workshops is aan de opgave samengewerkt door de gemeente Laarbeek, het Waterschap Aa en Maas, het Samenwerkingsverband Regio Eindhoven, ZLTO en experts op het gebied van stedenbouw, klimaatverandering en waterbeheer.

De locatie is in 2012 al eerder object van onderzoek geweest. In het toenmalige Wateratelier zijn de hoofdlijnen van ontwikkeling uitgezet (Schetsboek Vista, 2013). In de Proeftuin van najaar 2013 zijn deze lijnen verder uitgewerkt, onderzocht en onderbouwd, waarbij de opgave is verbreed van waterberging naar de totale effecten van de klimaatverandering. Daarbij is de filosofie van de integrale ruimtelijke oplossing overeind gebleven. Die filosofie bestaat uit het clusteren en samenvoegen van afzonderlijke deelopgaven, de wederkerigheid tussen bebouwd en onbebouwd gebied en de bereidheid tot samenwerking voor de kwaliteit van een oplossing die de som der delen overstijgt.

Het doel van de Proeftuin is om de urgentie van klimaateffecten in Beek en Donk te verkennen en om de noodzakelijke maatregelen voor waterberging te koppelen aan maatregelen voor het stroomdal van de Aa, de Boerdonkse Aa en de Snelle Loop. De tijdshorizon waarover de effecten van de klimaatverandering zijn

benoemd beslaat vijftig jaar. De ontwikkelde principes zullen daarmee een duurzame, lange termijnoplossing moeten bieden. In het Wateratelier van 2012 is de ambitie uitgesproken dat die lange termijnoplossing een aantrekkelijke, overstroombare landschapszone kan opleveren. Zichtbaar voor de passerende automobilist, voelbaar voor de wandelaar, bruikbaar voor de boer, en beheersbaar voor de dijkgraaf.

Een dergelijke integrale benadering levert, naar we verwachten, ruimtelijk en watersysteemtechnisch een meerwaarde. Het rapport geeft een mogelijk streefbeeld voor een dergelijke integrale oplossing. Organisatorisch vraagt het echter bijzondere inspanningen. In dit rapport zullen nadrukkelijk beide kanten worden belicht. Wat zijn de mogelijkheden en de voordelen van een integrale aanpak, welke keuzemogelijkheden zijn daarin en wanneer moeten keuzes gemaakt en samenwerkingen tot stand komen?

Dit rapport zet de oogst uit de workshops uiteen. Niet als een letterlijk verslag, maar als een inhoudelijke voorzet voor een integrale klimaatbestendige ontwikkeling. Als kans om het natuurlijk systeem van het dorp in evenwicht te brengen met het natuurlijk systeem van het buitengebied.





Het stroomgebied van de Zuidwillemsvaart, de Snelle Loop en de Aa

# DE OPGAVE VOOR LAARBEEK

## DE VRAAG NAAR WATERBERGING

Het studiegebied kent een aantal uiteenlopende opgaven, die door verschillende partijen worden aangestuurd. Deze opgaven hoeven elkaar strict genomen niet buiten te sluiten of op te zoeken. Ze kunnen elkaar echter wel aanvullen of versterken. Waterberging speelt in alle opgaven een duidelijke rol. Voor andere klimaateffecten zoals grondwatertekort of hitte is dat in mindere mate het geval.

### Bemmer

Tussen de Zuid Willemsvaart en de N279 liggen nu diverse bedrijventerreinen. De Gemeente Laarbeek wil deze verder uitbreiden in de richting van de N279. Over het tempo waarin deze ontwikkeling zal verlopen zijn recentelijk afspraken gemaakt met het Samenwerkingsverband Regio Eindhoven (SRE, Regionale afspraken & programmering werklocaties Zuidoost-Brabant (actualisatie najaar 2012)). Bedrijventerrein Bemmer III is inmiddels gerealiseerd. Bij deze ontwikkeling is nog niet voldaan aan de vereiste hoeveelheid oppervlaktewater. Er is nog een restopgave van 1600m<sup>3</sup> waterberging. In de plannen voor terrein Bemmer IV bedraagt het bergingstekort op dit moment 2000m<sup>3</sup>. Voor Bemmer V (realisatie na 2020) zal een wateropgave van ongeveer 9000m<sup>3</sup> liggen.

### Noordoostcorridor

De provincie zal in het kader van de Noordoost Corridor tussen 2017 en 2020 overgaan tot verbreding van de N279 tot een stroomweg (100 km/h, twee keer twee rijstroken met ongelijkvloerse kruisingen). Deze ontwikkeling kost ruimte en leidt

tot een wateropgave vanuit de watertoets van meer dan 1000m<sup>3</sup>, vanwege het aanbrengen van extra verharding.



de verschillende deelgebieden van bedrijventerrein Bemmer

### Stroomgebied Aa

Het gebied rond de samenvloeiing van de Boerdonkse Aa, de Aa en de Snelle Loop is een knelpunt in het regionale watersysteem. Het water verzamelt zich hier in een tamelijk vlak agrarisch landschap voordat het oostelijk van Boerdonk verder stroomt in de richting van Erp en Veghel. Het waterschap Aa en Maas ziet het als opgave om hier oplossingen voor te vinden. De omvang van deze bergingsvraag is op dit moment geschat op 50.000m<sup>3</sup>. Deze regionale berging hoeft niet noodzakelijkerwijs te worden gevonden door verwerving van agrarische gronden en afgraving



tot oppervlakte waterpeil. Er kan ook worden gedacht aan een inundatieregeling met de agrariërs of een mix van beide vormen. Daarnaast zoekt Aa en Maas naar mogelijkheden voor beekherstel langs de drie Aa-armen op langere termijn. Daarbij is de Snelle Loop aangemerkt als ecologische hoofdstructuur.

## CENTRALE THEMA'S

De opgave concentreert zich rond een aantal centrale thema's. De deelnemende partijen maken zich daar gezamenlijk sterk voor. De gemeente Laarbeek zet in op het benutten van kansen voor hoogwaardige, duurzame bedrijventerreinen en een Klimaatbestendig bebouwd gebied. De gemeente Laarbeek wil zich profileren als "Waterpoort van de Peel" en daarmee de verbondenheid van water voor inwoners zichtbaar en beleefbaar maken.

Gezamenlijk met de provincie en SRE wil de gemeente de oostelijke zijde van Brainport versterken en ontwikkelen op het gebied van bereikbaarheid en woon- en leefklimaat. De bereikbaarheid wordt verbeterd door de realisatie van de Noordoostcorridor: een nieuwe verbinding van Son naar de N279 en de verbreding van de N279 waarbij de infrastructuur te gast is in het landschap 'Rijk van Dommel en Aa'. Een landschap dat bestaat uit cultuur en natuur. Met een duurzame agrarische sector en met een zichtbaar en leesbaar landschap van het oorspronkelijk beekdal. Er is de wil om de wateropgave te verbinden met agrarisch gebruik, ecologische kansen, recreatief gebruik, landschap, cultuurhistorie en recreatie. Ter hoogte van de bebouwde kernen kan de verbrede N279 een ontwikkelingsas zijn voor bedrijvigheid in Brainport-Oost. Deze

deelregio van Brainport Regio Eindhoven heeft een belangrijke functie in ondermeer de agro-food sector.

### De wateropgave in cijfers

Bergingsvraag stroomgebied Aa

- binnen het studiegebied (de 'driehoek') Aa, Boerdonkse Aa en Snelle Loop 32.000 m<sup>3</sup>
- ten oosten van de Snelle loop 20.000 m<sup>3</sup>

Opgave voor bebouwd gebied ten oosten van Willemsvaart (=90% bedrijventerrein)

- Restopgave Bemmer III - 1600 m<sup>3</sup>
- Restopgave Bemmer IV - 2000 m<sup>3</sup>
- Wateropgave Bemmer V: (excl. Ophogen) - ca 9000 m<sup>3</sup>
- Wateropgave N279: (afhankelijk van profielbreedte) > 1000 m<sup>3</sup>
- meer water vasthouden in bebouwd gebied n.t.b.

Deze cijfers zijn gebaseerd op de bui die statistisch eens in de tien jaar voorkomt (T=10). Voor het bebouwd gebied van Beek en Donk is daarboven een 10% marge op de neerslagintensiteit gehanteerd met het oog op klimaatverandering (T=10+10%).

Ter vergelijking: uitgaande van ongeveer 30cm wateropstand, komt 10.000 m<sup>3</sup> waterberging overeen met vijf voetbalvelden aan oppervlaktewater.

Gezamenlijke centrale thema's voor Laarbeek:

- Laarbeek: Waterpoort van de Peel
- Hoogwaardige, duurzame bedrijventerreinen
- Klimaatbestendig gebied
- Ontwikkel-as Oostelijke Brainport
- N279 als gast in het landschap
- Duurzame agrarische sector
- Zichtbaar beekdallandschap
- Extensieve recreatie
- Innovatie in watermanagement

De totale bergingsopgave in het studiegebied is gebaseerd op de huidige klimaatstatistieken en gaat dus nog niet uit van klimaatverandering. De opgave zou daarmee nog groter kunnen worden. Dat geldt ook voor de vraag naar retentie. Het lijkt aannemelijk dat de waterbehoefte voor agrarische ondernemingen in te toekomst zal toenemen in tijden van droogte. Water zal schaarser en kostbaarder worden. Het belang van vasthouden van gebiedseigen water neemt navenant toe.

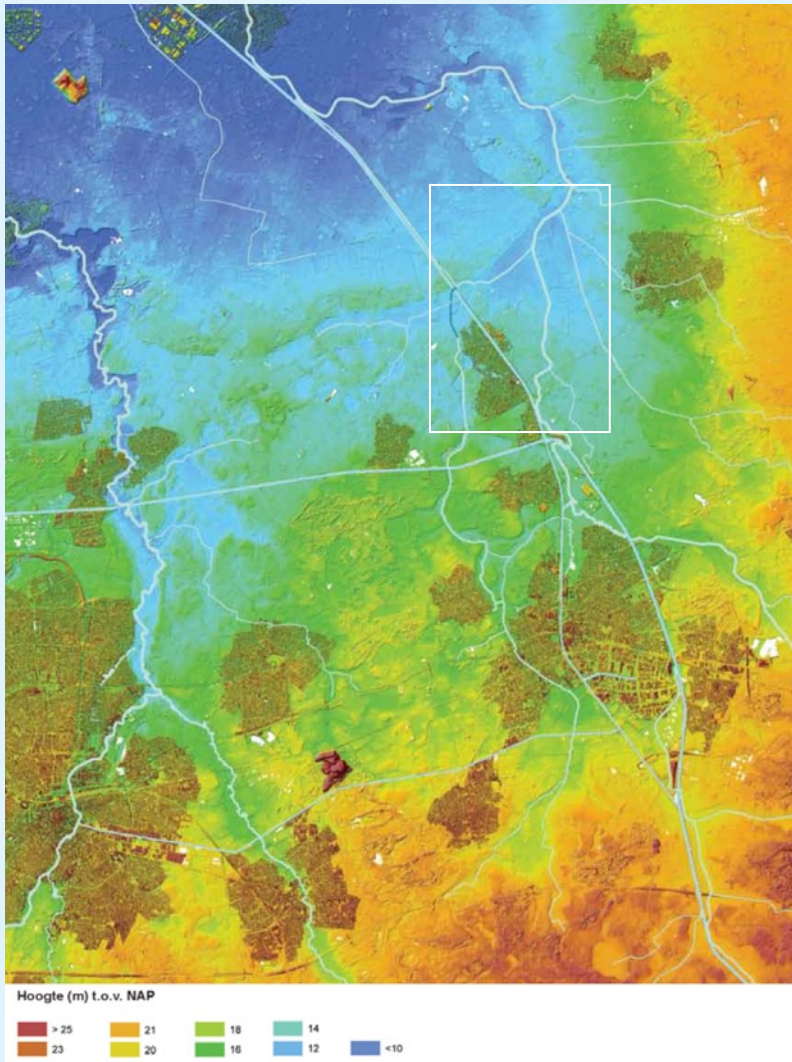
## **GEZAMENLIJKE OPGAVE**

Gemeente, Provincie en Waterschap zien in dit gebied de meerwaarde van een integrale oplossing. Men wil niet vervallen in een sectorale aanpak waar iedereen zijn eigen probleem oplost. In dit gebied ligt de meerwaarde in samenwerking. Een gebied waar de wateropgave gezamenlijk wordt opgepakt. Waar het agrarisch gebied een bijdrage kan leveren aan de stedelijke problematiek. Waar, omgekeerd, het bebouwd gebied een oplossing kan bieden voor de regionale wateraanpak. En waar dit kan uitmonden in

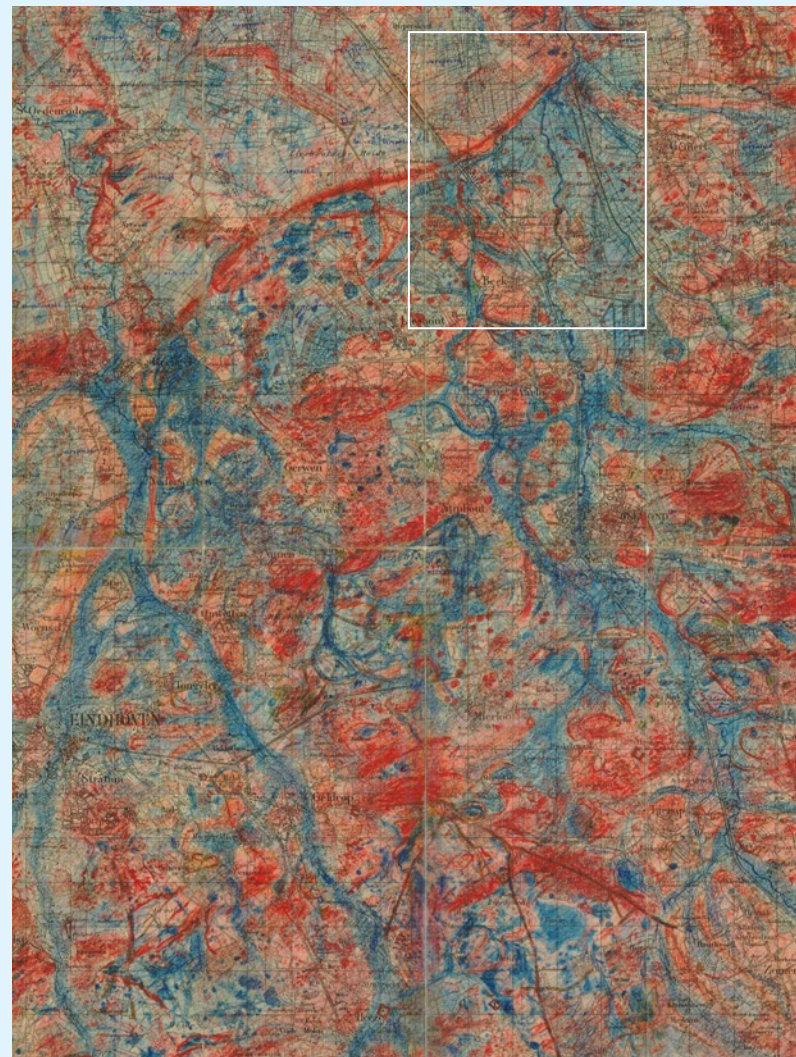
een enthousiast beeld waar 'Waterpoort van de Peel' in wordt gevisualiseerd.

In het Wateratelier van 2012 is uitgebreid historisch en morfologisch vooronderzoek gedaan. Gezamenlijk is gezocht naar de kansen voor samenwerking in het gebied. Het resultaat van de Waterateliers is een aantal integrale ruimtelijke ontwikkelingsmodellen en de gezamenlijke intentie om dit samen op te pakken en uit te werken.





Het relief in en rond Laarbeek



Droge (rood) en natte plekken (blauw) rond Laarbeek



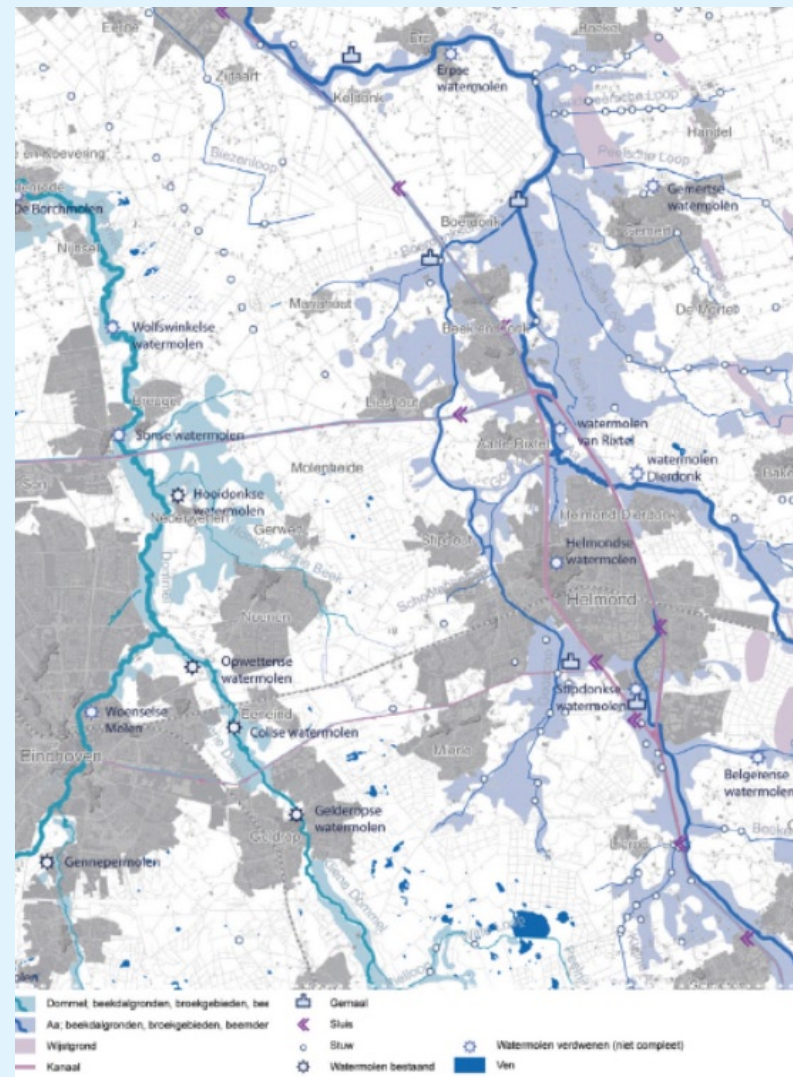
## Kanaal

De Zuid Willemsvaart kent een rechte doorsnijding door de dekzandrug en het beekdallandschap. Waterpeilen worden gereguleerd. Vaak staat het waterpeil hoger dan de directe omgeving. Het kanaal scheidt de watersystemen van Beek en Donk in een westelijk en oostelijk deel. De delen kunnen als aparte watersystemen worden gezien.

## Agrarisch gebied Boerdonk-Aa-Snelle Loop

Ten oosten van Beek en Donk en de Zuid Willemsvaart ligt het stroomgebied van de Aa. De Aa vond hier zijn natuurlijke weg vanuit de Peelvenen via Helmond en Veghel naar 's Hertogenbosch, waar hij samenkomt met de Dommel. Rond Beek en Donk bevindt de Aa zich als het ware in een kom. Zowel oostelijk als zuidelijk liggen hogere gronden. Boerdonk voorkomt een snelle afvoer naar het Noordwesten.

De Aa moet oostelijk om Boerdonk heen; de hoogteverschillen zijn hier klein, waardoor het water moeilijk wegstroomt. De Aa en de Boerdonkse Aa zijn sterk gekanaliseerd. De huidige gemeentegrens toont nog mooi de oorspronkelijke loop van de Boerdonkse Aa. Langs de oorspronkelijke loop van de Aa ligt al sinds de 14e eeuw landgoed Eykenlust.



Beekdalgronden

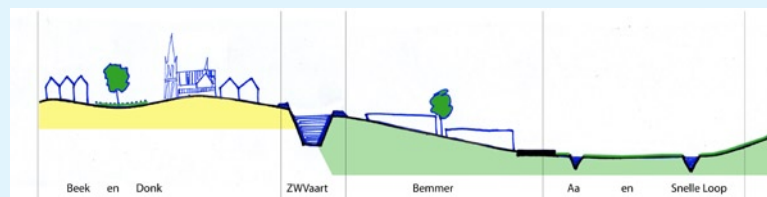


## Beek en Donk

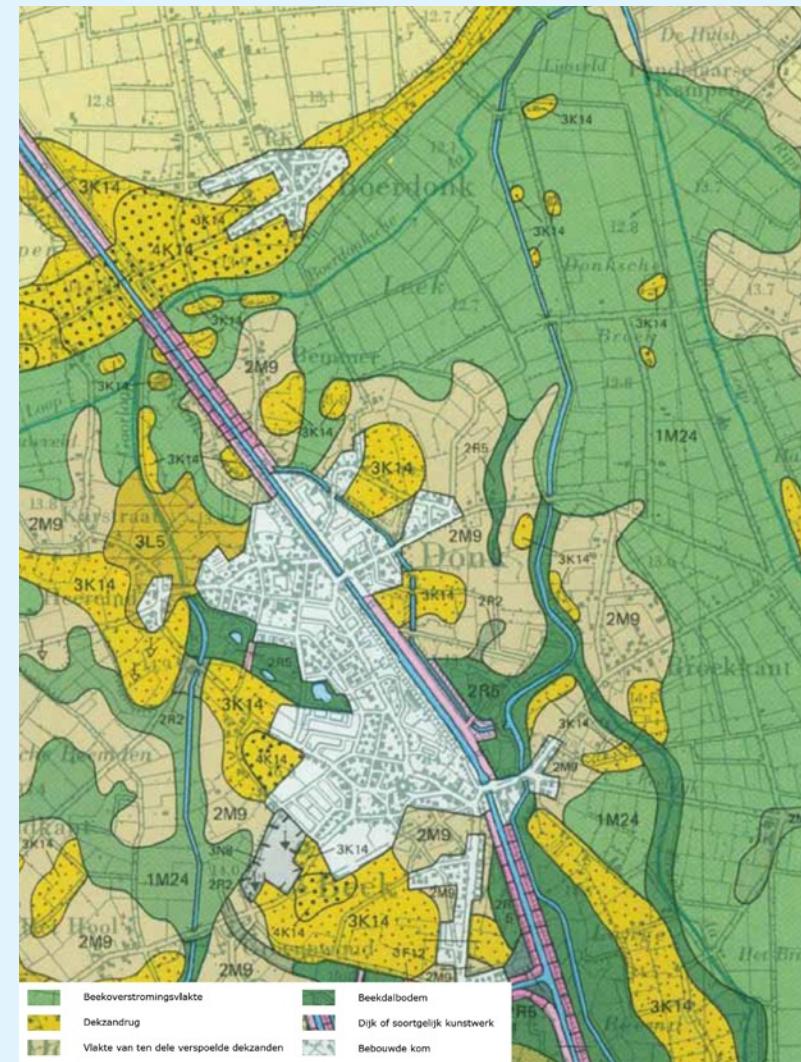
Het dorp Beek en Donk is ontstaan op onregelmatige zandige bulten van de dekzandrug van Midden Brabant. Hoe onregelmatig die bulten zijn, is goed te zien op de Rood-Blauwkaarten, waarop de droge (rood) en natte (blauw) plekken in het landschap staan aangegeven. Zo werden Beek en Donk gescheiden door een lagere gelegen groenstrook waarin de Goorloop zijn weg vindt. De Ten oosten van de Zuid Willemsvaart liggen de bedrijventerreinen van Bemmer op de uitlopers van de rug naar het lagere stroomgebied van de Aa, ingesloten tussen het Kanaal en de N279.



Zicht op Bemmer



Doorsnede van de overgang van de bebouwde dekzandrug naar de agrarische beekdalgronden



Geomorfologie

# KLIMAATVERANDERING EN DE EFFECTEN (GEMIDDELD SCENARIO/W+)

Het klimaat in Nederland verandert. Voortdurend, nu al. Het klimaat van Den Bosch in 2008 was bijvoorbeeld hetzelfde als dat van Parijs in 1968. Het KNMI heeft in 2006 vier scenario's geschetst van mogelijke veranderingen, de zogenoemde G, G+, W en W+ scenario's. "G" en "W" staan daarbij voor een wereldwijde temperatuur stijging van 1 respectievelijk 2 graden. "+" staat voor wijziging van de luchtstromen. In alle scenario's komt naar voren dat de opwarming in Nederland sterker is dan de wereldwijde stijging, de winters in Nederland natter worden en de zomers extremer in droogte en buien (zie kader).

De scenario's van het KNMI uit 2006 worden komend jaar herijkt. Voorjaar 2014 zullen de nieuwe KNMI'14 scenario's gepubliceerd worden. Als voorbereiding zijn de huidige trends vergeleken met de modellen van de scenario's uit 2006. Belangrijkste conclusies is, dat de opwarming snel gaat en overeenkomt met de W/W+ scenario's.

De toename van zware buien is groter dan verwacht, de omvang ligt binnen de G/W-scenario's. Ook de toename van extreme temperaturen neemt sneller toe dan verwacht en vallen qua omvang binnen de G+/W+ scenario's. (Schrier 2013)

## EFFECTEN VOOR BEEK EN DONK

In dit hoofdstuk staat kwalitatief beschreven wat de effecten van de klimaatverandering zijn op het bebouwde kom van Beek en Donk, in relatie tot het buitengebied. Dan kunnen we wateroverlast vanuit de Aa ook relateren aan de bedreigingen die dat vormt voor de steden en dorpen in het stroomdalgebied.

## Langdurige droogte

Door het toenemen van de droge periodes ontstaat er een periodieke wateronderlast in de zomer. Dit heeft vooral groot effect op de hoger gelegen gronden van Brabant. Dit leidt tot onomkeerbare aantasting van de natuur. (Aa en Maas, 2012) Het waterschap heeft een verdringingsreeks opgesteld voor tijden van droogte. Hierin staat vermeldt welke functies prioritair recht op water hebben ten opzichte van andere functies. Tegengaan van onomkeerbare natuuraantasting heeft daarbij de hoogste



*Het sproeien van de openbare ruimte*

prioriteit. Water voor zowel het stedelijk als agrarisch gebied staat veel lager op de lijst. Laarbeek kan daarom in droge gebieden geen aanspraak maken op heeft daarom een eigen rol in het opvangen en voorkomen van verdroging Ook in het bebouwd



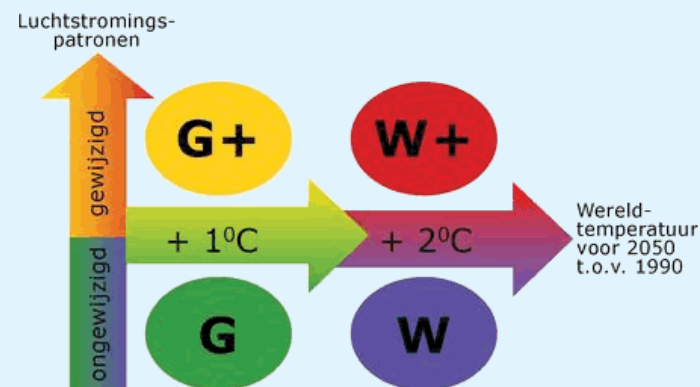
### Temperatuur in de 21e eeuw (KNMI 2006)

Voor de temperatuur gemiddeld over de hele aarde zijn voorspellingen voor de 21e eeuw redelijk goed te maken. Zonder klimaatbeleidsmaatregelen verwacht het IPCC voor de komende eeuw:

- stijging van de wereldtemperatuur met 1,1 tot 6,4 graden
- een toename van de hevigheid van regenbuien
- een stijging van de zeespiegel met 18 tot 59 cm

Een stijging van de wereldgemiddelde temperatuur met 1,1 tot 6,4 graden in honderd jaar is waarschijnlijk de afgelopen tienduizend jaar niet eerder voorgekomen. De rekenmodellen van de atmosfeer zijn echter nog niet goed in staat om regionale klimaatvoorspellingen te doen, dus we kunnen daarover weinig met zekerheid zeggen. Een mogelijk scenario voor Nederland rond 2050 voor de rest van de 21e eeuw schetst het KNMI in haar KNMI'06 klimaatscenario's (KNMI, 2006):

- de opwarming zet door, hierdoor komen zachte winters en warme zomers vaker voor;
- de winters worden gemiddeld natter en ook de extreme neerslaghoeveelheden nemen toe;
- de hevigheid van extreme regenbuien in de zomer neemt toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt juist minder;
- de berekende veranderingen in het windklimaat zijn klein ten opzichte van de natuurlijke grilligheid;
- de zeespiegel blijft stijgen.



schema klimaatscenario's KNMI06

	G	G+	W	W+
<b>Jaarrond gemiddelde</b>				
Temperatuurstijging in 2050	+1 (°C)	+1 (°C)	+2 (°C)	+2 (°C)
verandering in atmosferische circulatie	Zwak	Sterk	Zwak	Sterk
<b>Zomerperiode</b>				
Gemiddelde temperatuur (°C)	+0.9	+1.4	+1.7	+2.8
Warmste dag (°C)	+1.0	+1.9	+2.1	+3.8
Neerslag (%)	+2.8	-9.5	+5.5	-19.0
Frequentie natte dagen (%)	-1.6	-9.6	-3.3	-19.3
Neerslaghoeveelheid op natte dagen (%)	+4.6	+0.1	+9.1	+0.3
Verdamping (%)	+3.4	+7.6	+6.8	+15.2
<b>Winterperiode</b>				
Gemiddelde temperatuur (°C)	+0.9	+1.1	+1.8	+2.3
Koude dag (°C)	+1.0	+1.5	+2.1	+2.9
Neerslag (%)	+3.6	+7.0	+7.3	+14.2
Frequentie natte dagen (%)	+0.1	+0.9	+0.2	+1.9
Neerslaghoeveelheid op natte dagen (%)	+3.6	+6.0	+7.1	+12,1

Tabel klimaatscenario's KNMI06

gebied van Beek en Donk zal verdroging vaker voorkomen. Onbekend is echter of dat ook schadelijk is voor bijv. vegetatie of oppervlaktewaterkwaliteit.

- economische schade aan waterbehoevende bedrijven en agrarische sector; (lage categorie in de verdringingsreeks) [en scheepvaart Willemsvaart?]
- droogteschade aan groen in bebouwd gebied;

*De opgave voor Beek en Donk is dan ook het: voorkomen van verdroging door water vast te houden.*

### Hittestress

Analyses in andere steden en dorpen in Nederland laten zien dat met name op de bedrijventerreinen de buitentemperaturen flink oplopen door de hoge mate van verharding. Dit heeft hittestress tot gevolg: een verlaagde arbeidsproductiviteit door de hoge temperatuur. Het gebruik van airco's om het binnenklimaat te verbeteren verwarmen het buitenklimaat nog verder. Zonder passende maatregelen zullen alle werknemers van Bemmer daarmee te maken krijgen. Verlies van arbeidsproductiviteit is overigens landelijk de grootste verwachte schadepost van hitte. (Deltares 2013) Ook de wateroplossing voor Bemmer IV zal door zijn ligging aan de rand van het terrein niet voor verkoeling kunnen zorgen. De kans op hittestress in het dorp is waarschijnlijk alleen op kleine schaal te verwachten. Gezien ervaringen elders treedt dat vooral op bij sterk verharde open pleinen en sportvelden van kunstgras. Aanplanten van bomen op pleinen kan hier helpen.

### Langdurige regentijd (winter): grondwateroverlast rond de Aa

Nu al verzamelt het water zich in natte periodes structureel in het gebied tussen de Boerdonkse Aa, de Aa en de Snelle Loop. De veranderingen in het klimaat zullen dit versterken. In de winter zal het gebied langer nat zijn en in overige periodes zal bij hevige buien vaker wateroverlast ontstaan. Voor de nieuwe en bestaande bedrijventerreinen van Bemmer geldt, dat ze in een overgangsgebied liggen, waar het water afvloeit naar het, in natte periodes al overbelaste, stroomgebied van de Aa. De uitbreiding van Bemmer voorziet voor dit probleem in een bufferzone langs de N279. De capaciteit van deze buffer is echter nog onvoldoende, zeker op lange termijn.



*Bedrijventerrein Bemmer vanaf de Bosscheweg: veel verharding in het straatprofiel, het eigen terrein en het bebouwd oppervlak*



*In de bestaande delen van Bemmer is meer ruimte voor berging, afvoer en infiltratie nodig. Daardoor kan ook de afvoer van hemelwater naar de Aa vertraagd en of verminderd worden.*



*Wateroverlast op een bedrijventerrein in Sneek*

### **Extreme neerslag – piekbuien: ondercapaciteit van de riolen leiden tot overstort**

In de toekomst zal de overlast bij hevige regenbuien in het bebouwd gebied van Beek en Donk toenemen, omdat de (verharde) grond, het riool en de afvoerende watergangen het water niet snel genoeg kunnen bergen of afvoeren. Ongeveer 75% van Beek en Donk heeft een gecombineerd regen- en

droogweerriool. Overstorten doen zich nu een tot zes keer per jaar voor in Beek en Donk. In het huidige beleid worden 6 overstorten per jaar geaccepteerd. Dat aantal zal naar verwachting niet snel toenemen, maar de omvang van de overstort wel. Dat heeft een negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit. Aan de westzijde van het kanaal kan water worden ingelaten en geïnfiltreerd in de lager gelegen groene zone bij de vijver en de visvijver.

Extreme buien, die statistisch minder dan eens per tien jaar optreden leveren serieuze inundaties op in het stroomdal van de Aa, zo berekent Aa en Maas (Aa en Maas 2013b). Het leidt tot een inundatiediepte van 10-20cm waarmee zo'n 25.000m<sup>3</sup> water kan worden geborgen.

Bij extreme buien zal het regenwater op de bedrijventerreinen aan de oostzijde van het kanaal voor overlast leiden. Het riool is gedimensioneerd op de T=2 bui. Overtollig water zal in die verharde omgeving niet in de grond kunnen infiltreren en op straat blijven staan.

Bij grotere hoeveelheden zal het water willen uitstromen naar het lageregelegen stroomgebied van de Aa en Boerdonkse Aa. Het probleem in de huidige situatie is dat de duikers (met name de 500mm duiker op de kruising Middenweg-boerdonksweg Noord) deze piek niet goed kunnen verwerken, waardoor opstuwung ontstaat. Doorrekening van het waterschap geeft aan dat "extra verhard gebied (zonder maatregelen te treffen) effect heeft op de verwachte inundatie van het stroomgebied. De inundaties zijn in de orde grootte 1 -10 cm."

*“Het lijkt erop dat met name bij herhalingstijden tussen T1 en T10 relatief veel effect te verwachten valt door het extra verharde gebied bij inundaties in landelijk gebied. Bij T=10 zie je wel meer inundatie bij het stedelijke gebied zelf (beoogde westelijke bedrijventerrein), maar het effect op de inundatie in het landelijk gebied wordt dan minder. Dit is logisch omdat het oppervlak van het landelijk gebied relatief veel groter is dan het bedrijventerrein.” (Aa en Maas, 2013b)*

Zeker in piekbui-situaties moet er in het bebouwd bedrijvengebied een oplossing komen om het Aa-systeem niet te zwaar te belasten. Dat kan door op het bedrijventerrein meer water vast te houden. Het alternatief daarvoor is het verbeteren van de doorstroom náár en de capaciteit ván het watersysteem van de Aa.

### **Prioritering van bedreigingen**

Er spelen in het gebied dus verschillende bedreigende effecten door de klimaatverandering. Niet op iedere plek komen dezelfde effecten even nadrukkelijk voor. Droogte zal vooral een bedreiging zijn voor groen in de bebouwde omgeving en voor de landbouw. Kans op hittestress is vooral in het bedrijventerrein te verwachten. De natte winters leveren vooral een opgave in de samenloop van Aa, Boerdonkse Aa en Snelle Loop. Extreme buien leveren hier tevens overlast, maar ook elders in Laarbeek: in de bedrijventerreinen en dorp Beek en Donk zal het water naar waarschijnlijkheid oppervlakkig moeten afvloeien en leiden tot riooloverstorten.

### **Maatschappelijke Kosten en Baten van een integrale aanpak**

Om een inschatting te maken van de voordelen van een integrale benadering van de opgave is een kwalitatief baten-overzicht opgesteld. Op basis van de MKBA-systematiek zijn de maatschappelijke baten die verschillende integrale oplossingen voortbrengen kwalitatief benoemd (dus niet berekend, maar beredeneerd). Daarvoor zijn twee projectalternatieven beschreven naast een niet-integrale aanpak (nul-alternatief). Per alternatief zijn systematisch de kwaliteitsveranderingen en kwalitatieve baten beschreven.

In het nul-alternatief lost iedere ontwikkeling zijn eigen wateropgave op: de gemeente voor de bedrijventerreinen, de provincie voor de wegverbreding en het waterschap voor het beekherstel van de Snelle Loop. Vervolgens is als alternatief 1 ‘Beekherstel’ benoemd, waarbij de Aa en Boerdonkse Aa hun oorspronkelijke beekloop weer terugkrijgen en direct de wateropgave van de wegverbreding en het Bemmer III en V opvangen. Als tweede alternatief is ‘Blauwe Poort’ benoemd, waar een ingreep in het huidige landschap wordt geconcentreerd langs de N279 en bij de samenkomst tussen Snelle Loop en Aa. Die plekken vangen de watervraag van de N279 Bemmer III en het stroomgebied op. De watertoetsopgave van Bemmer IV en V worden op hun eigen terrein opgelost.

Een integrale benadering levert naast meerwaarde in gezamenlijke aanpak, meerwaarde in gebruik en beleving op. Er staan in sommige ingrepen gevallen ook hogere kosten tegenover. Of die kosten tegen de baten opwegen, is een politieke afweging. Het schema en de consequenties vindt u in het kader.

## Batenanalyse Alternatief "Beekherstel Plus"

	maatregelen nulalternatief	maatregelen projectalternatief 'Beekherstel plus'	maatregelen verschil	kwaliteitsveranderingen	baten
1	bedrijventerrein bebouwen water op bedrijventerrein aanleggen vlg. watertoets	bedrijventerrein bebouwen Aa omleggen door bedrijventerrein Bemmer V	Aa omleggen ipv aanleggen in bedrijventerrein Bemmer V	minder kans wateroverlast meer natuurlijke inrichting meer aantrekkelijkheid buitenruimte kantoren (minder hitte) meer aantrekkelijkheid buitenruimte / recreatiecapaciteit zuiden Boerdonkse Aa meer agrarische productiegrond	vermeden waterschade milieubaten* meer vastgoedwaarde kantoren die op de Aa uitkijken (meer arbeidsproductiviteit) meer belevingswaarde recreanten Boerdonkse Aa die eerst niet en nu wel recreëren meer vastgoedwaarde woningen die eerst niet en nu wel op de Boerdonkse Aa uitkijken meer winst boer
2	verbreden N279 waterberging bij N279 aanleggen (en daarvoor grond aankopen)	verbreden N279	geen aparte waterberging N279 aanleggen		
3	beekherstel Snelle Loop	beekherstel Snelle Loop beekherstel Aa beekherstel Boerdonkse Aa	beekherstel Aa en Boerdonkse Aa		

\* Milieubaten zijn: vermeden zuiveringskosten, vermeden schade door klimaatverandering door koolstofvastlegging in riet en begraving in de waterbodem, gezondheid door fijnstofafvang door riet en verervingswaarde van biodiversiteit (de waarde die de huidige generatie eraan hecht om biodiversiteit door te geven aan toekomstige generaties)

### Baten

- De maatregelen in 'Beekherstel plus' (projectalternatief 1) t.o.v. nul-alternatief brengen een aantal kwaliteitsverbeteringen en baten teweeg. Dit zijn een hogere aantrekkelijkheid van de buitenruimte op de bedrijventerreinen (rond de Aa) en de dorpsrand (rond de Boerdonkse Aa). Hierdoor stijgt de vastgoedwaarde van de kantoren en woningen in de nabijheid van 'blauwe natuur'.
- Ook hebben Laarbeekse bewoners meer recreatiemogelijkheden dicht bij huis. Hieraan ontleen zij de baat recreatieve belevingswaarde.
- In het alternatief 'Beekherstel plus' neemt de wateroverlast voor de agrariërs af. Daar staat tegenover dat er landbouwgrond wordt onttrokken voor natuurbestemming.
- Verder ontstaan er diverse milieubaten door de natuurlijke inrichting (o.a. natuurvriendelijke oevers). Dit zijn de baten vermeden zuiveringskosten, vermeden schade door klimaatverandering door koolstofvastlegging in riet en begraving in de waterbodem, gezondheid door fijnstofafvang door riet en verervingswaarde van biodiversiteit.
- Mogelijk is er ook minder kans op wateroverlast. Daardoor hebben de woningen en bedrijven minder schade door wateroverlast. Waarschijnlijk is er op de bedrijventerreinen nauwelijks een temperatuurverschil tussen de twee maatregelenpakketten, waardoor er ook geen baat voor de bedrijven ontstaat.



### Kosten

Hoewel 'beekherstel plus' waarschijnlijk positieve baten oplevert t.o.v. het nul-alternatief zijn de kosten waarschijnlijk ook aanzienlijk hoger. Beekherstel en -omlegging zijn dure maatregelen. Mogelijk zijn in de toekomst de beheerkosten voor de waterberging langs de weg (provincie) hoger dan de waterbeheerkosten langs de beek (waterschap). Dan is er sprake van vermeden waterbeheerkosten.

### Saldo

Of het saldo positief uitpakt zal nader becijferd moeten worden. Mogelijk levert fasering van de maatregelen, in de nabije toekomst een klein stukje beekherstel en in de verre toekomst meer, een positiever saldo op. Want in de toekomst stijgt de baat vermeden schade van wateroverlast.

### Verdienmodel

Als boeren de benodigde grond voor het beekherstel kunnen blijven gebruiken als agrarische grond hoeft het waterschap geen gronden aan te kopen, maar kan zij af met het toekennen van een dubbelfunctie. Dit wordt vastgelegd in de Legger van het waterschap. Het waterschap kan de boeren dan vergoeden voor het verlenen voor 'groenblauwe diensten' (verdienmodel 1). Boeren hebben nu al aangegeven dat zij denken aan een vergoeding gebaseerd op het verlies aan gewas door eventuele zomerbuien. In de winter staan er geen gewassen, dus dan is er geen schade ook al staat er water op het weiland.

Ook kan het waterschap de boeren korting geven op de watersysteemheffing, zoals waterschap De Dommel dat doet (verdienmodel 2).

### **Baten-analyse Alternatief Blauwe Poort**

#### Baten

- De maatregelen in 'Blauwe Poort' (projectalternatief 2) t.o.v. nul-alternatief leiden onder andere tot minder kans op wateroverlast en droogte. Daardoor hebben de woningen en bedrijven en boeren minder schade door wateroverlast en droogte. Omdat het deel boven de N279 van de Blauwe Poort niet op het laagste punt ligt, rijst wel de vraag hoe effectief deze waterberging is. Vanwege de hogere ligging is dit deel van de Blauwe Poort mogelijk wel effectief als waterleverancier voor de landbouw in tijden van droogte.
- Ook in dit geval ontstaan er diverse milieubaten door de natuurlijke inrichting (moerasbos). Dit zijn de baten vermeden zuiveringskosten, vermeden schade door klimaatverandering door koolstofvastlegging in riet en begraving in de waterbodem, gezondheid door fijnstofafvang door riet en bomen en verervingswaarde van biodiversiteit.
- Ondanks dat de recreatiecapaciteit toeneemt door het aanleggen van de Blauwe Poort is de vraag of de baat recreatieve belevingswaarde ontstaat. Vanwege het geluid van de weg en de bereikbaarheid van de Blauwe Poort vanuit Laarbeek trekt de Blauwe Poort niet perse extra recreanten aan. Extra faciliteiten, bijvoorbeeld voor de hengelsport,

verhogen mogelijk de aantrekkingskracht, maar een recreatiegebied ten zuiden van de weg zou effectiever zijn. De combinatie van een sterk landmark en de fietsroute kan positief bijdragen aan de recreatieve waarde.

- Tenslotte gaat er in alternatief 'Waterpoort' agrarische grond verloren. Dat betekent omzetverlies voor de boer. Mogelijk levert de 'Blauwe Poort' positieve baten op t.o.v. 'Beekherstel basis'.

#### Kosten

Waarschijnlijk zijn de kosten van 'Blauwe Poort' hoger dan de kosten van het nul-alternatief. Ook hier geldt dat in de toekomst de beheerkosten voor de waterberging langs de weg (provincie) mogelijk hoger zijn dan de waterbeheerkosten langs de beek (waterschap). Dat verlaagt de beheerkosten van Blauwe Poort.

#### Saldo

Ook hier geldt dat becijferd zal moeten worden of de baten opwegen tegen de kosten. Fasering (uitstellen van de kosten totdat de baten groot worden) kan ook hier een uitkomst bieden.

#### Verdienmodel

Voor dit alternatief zijn geen verdienmodellen besproken. Al met al zijn er eerst berekeningen nodig over de omvang van de baten om het project verder te optimaliseren. Mogelijke verdienmodellen liggen in het verlengde van intensieve betrokkenheid van agrarische ondernemers bij het project. Te denken valt aan zoetwaterlevering en biomassateelten.

	maatregelen nulalternatief	maatregelen projectalternatief 'blauwe Poort'	maatregelen verschil	kwaliteitsveranderingen	baten
1	bedrijven bouwen water op bedrijventerrein aanleggen	bedrijven bouwen water op bedrijventerrein aanleggen		minder kans wateroverlast meer natuurlijke inrichting meer aantrekkelijkheid buitenruimte Blauwe Poort minder agrarische productiegrond	vermeden waterschade vermeden droogteschade milieubaten* (recreatieve belevingswaarde) omzet-/ areaalverliesboer tegenover hogere rendementen op overige gronden
2	verbreden N279 waterberging bij N279 aanleggen (en daarvoor grond aankopen)	verbreden N279	geen waterberging N279 aanleggen		
3	beekherstel Snelle Loop	beekherstel Snelle Loop, realisatie Blauwe Poort (incl. gronden aankopen)	realisatie Blauwe Poort (incl. gronden aankopen)		

\* Milieubaten zijn: vermeden zuiveringskosten, vermeden schade door klimaatverandering door koolstofvastlegging in riet en begraving in de waterbodem, gezondheid door fijnstofafvang door riet en verrijningswaarde van biodiversiteit (de waarde die de huidige generatie eraan hecht om biodiversiteit door te geven aan toekomstige generaties)

## **EFFECTEN VOOR ANDERE KERNEN IN DE REGIO**

Effecten van droogte, lokale wateroverlast als gevolg van piekbuien en hitte zullen globaal hetzelfde zijn in het stroomdalgebied. De hoge waterstanden van de Aa vormen primair een bedreiging voor Helmond, Veghel en Den Bosch. Bij deze kernen zijn of worden inundatiegebieden gerealiseerd op plekken waar daar ruimte voor is, zodat de flessenhalzen in de Aa worden ontlast. Deze inundatiezones worden ingericht zoveel mogelijk ingericht volgens integrale principes van duurzaam waterbeheer en recreatief medegebruik.

Naast het principe van geclusterde inundatiezones en waterretentie kan worden gedacht aan afvoervertragende maatregelen, bijvoorbeeld door water in de hoger gelegen kernen beter vast te houden en te laten infiltreren in de grond. Rondom het studiegebied zou dit bijvoorbeeld in Gemert kunnen worden onderzocht.





# INTEGRAAL STREEFBELD BLAUWE POORT

Wateroverlast in de lager gelegen delen van het Aa Stroomdal bij toenemende neerslag als gevolg van klimaatverandering wordt als grootste opgave beschouwd. Om dit probleem te voorkomen (niet alleen voor Beek en Donk, maar ook voor andere kernen in het stroomdalgebied) is structureel meer waterberging vereist in of aangrenzend aan de diverse hoofd- en zijtakken van de rivier.

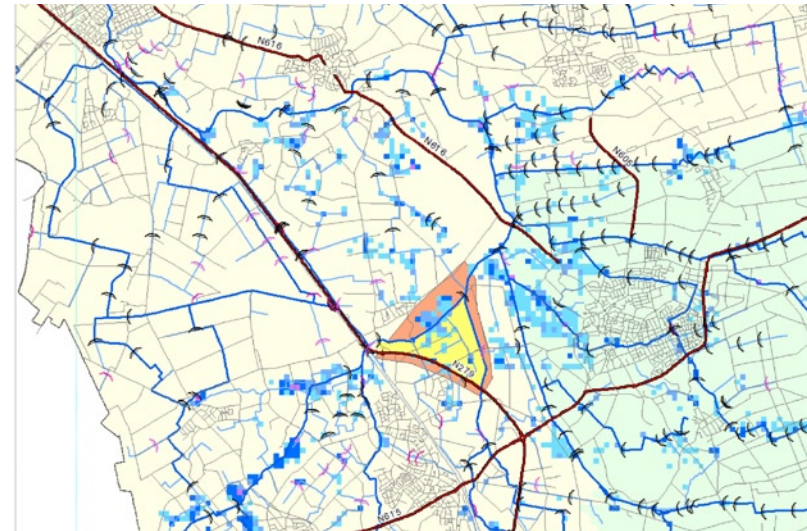
Tijdens de proeftuin zijn twee principes onderzocht voor het toevoegen van regionale waterberging:

- Natuurlijke beekloop  
Verbreding van de waterlopen met plas-drasgebieden, al dan niet met ruimte voor natuurlijke meandering
- Inundatielandschap  
Concentratie op één of meerdere inundatielandschappen, waar door een combinatie van brede sloten en lager gelegen velden hoge waterstanden tijdelijk kunnen worden opgevangen

Tijdens de proeftuin is het inundatielandschap naar voren gekomen als het principe dat het best aansluit bij de ambities van 'Waterpoort van de Peel'. De keuze voor het creëren van een of meerdere natuurlijke beeklopen wordt als niet vanzelfsprekend gezien in een landschap dat gekenmerkt is door menselijke ingrepen. Eeuwenlang heeft hier zich door kanalisering, ontginning, schaalvergroting en ruilverkaveling een tamelijk rationeel open landschap gevormd.

Binnen dit karakter past een keuze voor een vergelijkbare rationele, gecultiveerde oplossing voor het bergingsvraagstuk. Een oplossing die aansluit bij de maatvoering en begrenzing van

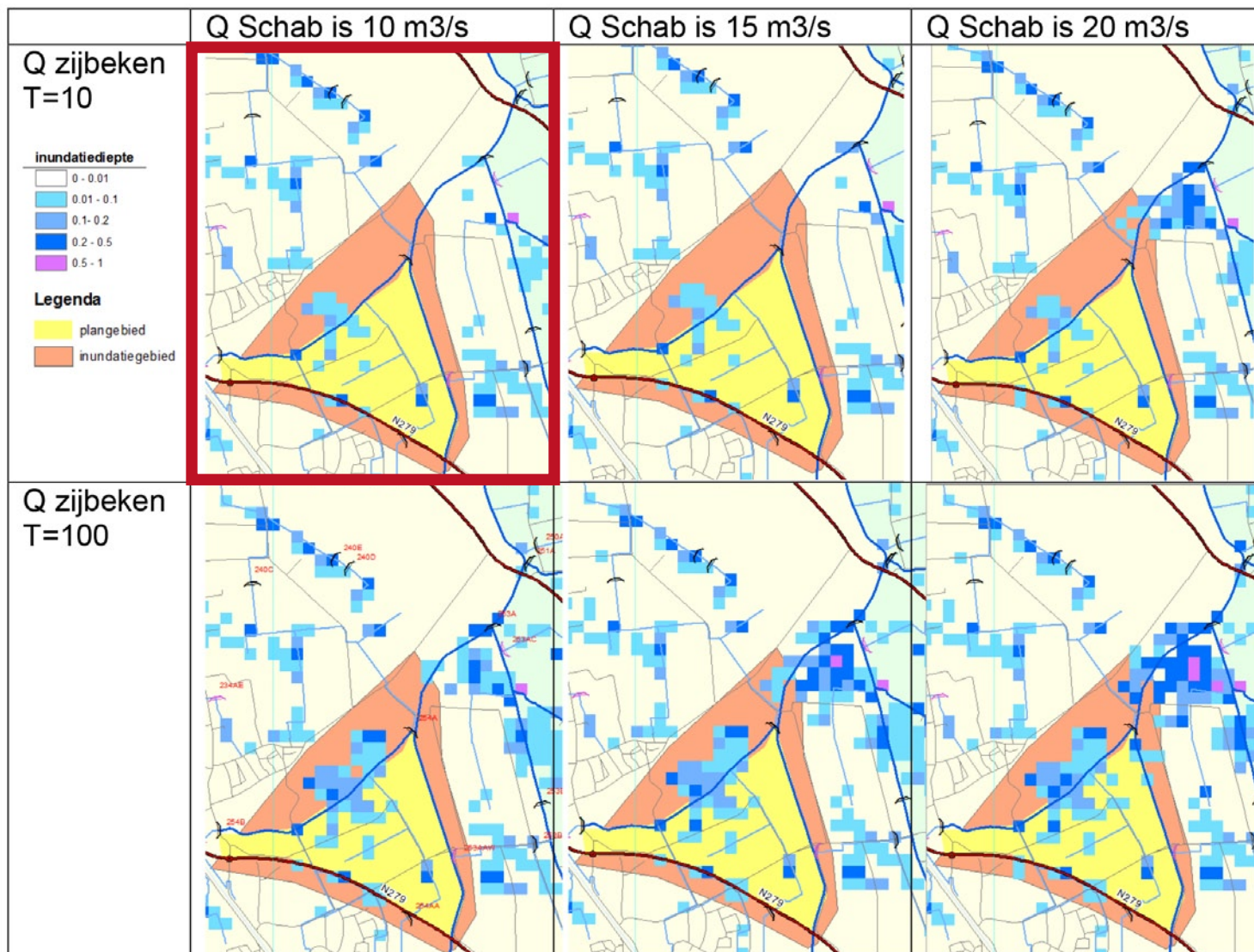
de agrarische percelen, bij de aanwezige infrastructuur en bij de lokaal verschillende bodemcondities.



*Inundatiescenario bij een waterafvoer van 10m<sup>3</sup> per seconde in de Aa (Q=10) en een neerslaghoeveelheid die eens in de honderd jaar voorkomt (T=100) voor de zijbeken in de omgeving*

Deze keuze voor één of meerdere inundatiezones sluit overigens de keuze voor een natuurlijke beekloop niet uit. Verbreding van het winterbed van de Snelle Loop met plas-/drasbermen zou een aantrekkelijke aanvulling kunnen zijn op de inundatiezones gekoppeld aan de Aa. Deze overweging zal afhangen van de realisatiekosten van beide opties en de mate waarin natuur- en waterkwaliteitsdoelen kunnen worden behaald. In de proeftuin





Inundatiescenario's bij verschillende waterafvoer niveaus van de Aa (Q in m3/s) en verschillende neerslagintensiteiten (T in kanstijd) voor de zijbeken in de omgeving. Bij het ontwerpen aan de oplossingsrichting is de situatie linksboven uitgangspunt geweest (T=10/Q=10)



is verkend op welke locaties de inundatiezones het best kunnen worden gerealiseerd en van welke omvang zij zouden moeten zijn. Deze positionering is uiteindelijk afhankelijk van:

- De keuze voor clustering: piekberging uit Bemmer, van de N279 en van de Aa zoveel mogelijk op één plek
- Zichtbaarheid van het inundatielandschap vanaf de N279
- Gegeven maaiveldhoogtes en als gevolg daarvan de mate van afgraving
- Bronpunt: mate van overstroming vanuit de Aa versus de Boerdonkse Aa
- De mate waarin agrarisch medegebruik mogelijk is

Op grond van deze overwegingen lijken drie componenten voor de totale bergingsopgave kansrijk:

- (1) Een inundatiezone grenzend aan de N279 die de 'watertanden van Bemmer' koppelt aan zowel de Boerdonkse Aa als de Aa. Deze oplossing biedt zowel ruimte voor de stedelijke berging, berging voor de Aa en de Boerdonkse Aa, maar gaat wel gepaard met relatief veel afgraving. Dit ontwerp appelleert het meest direct aan het profiel Blauwe Poort, doordat het landschap zichtbaar en toegankelijk voor publiek is. Een gegeven dat kan worden aangewend om een aantrekkelijk, artificieel landschap te creëren waarbij de ontgraven gronden binnen het gebied worden benut voor een uitzichtheuvel als 'landmark.'
- (2) Verbreding van de Snelle Loop tot een totale bedding van 30m. Een oplossing die vooral op natuurwaarde hoog lijkt te scoren, vanwege de functie van de Snelle Loop als EHS schakel.
- (3) Een zone ter hoogte van de samenvloeiing van de Aa en de



*Waterlandschap langs de provinciale weg in Heerhugowaard*



*Bedrijfsterrein met water aan de weg*







*Uitwerking streefbeeld waterlandschap langs de Noordoostcorridor: de 'etalage' van Laarbeek als de Waterpoort van de Peel*



Snelle Loop. Dit punt biedt ruimte voor berging vanuit de Snelle Loop en de Aa. Het is van nature het diepste punt waardoor relatief weinig afgraving nodig zal zijn. Agrarisch medegebruik lijkt hier relatief het eenvoudigst te regelen.

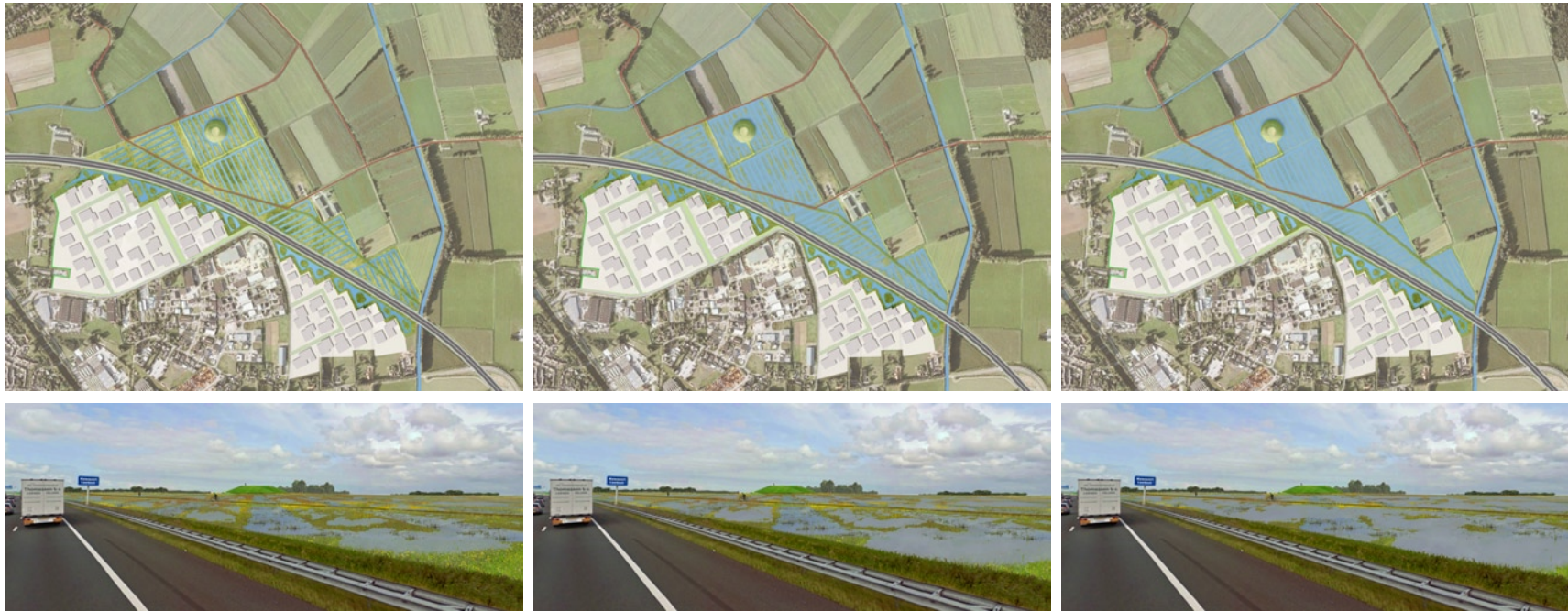
Uit verdere berekeningen zal gaan blijken of al deze drie componenten nodig zijn, of dat een combinatie van twee volstaat voor een klimaatbestendige waterhuishouding voor de regio. Ook zal verder berekend moeten worden welke dimensies de componenten zullen krijgen.



*Uitzichtheuvel, gemaakt van afgegraven grond uit het waterlandschap*



*Landmark bij een stuw*



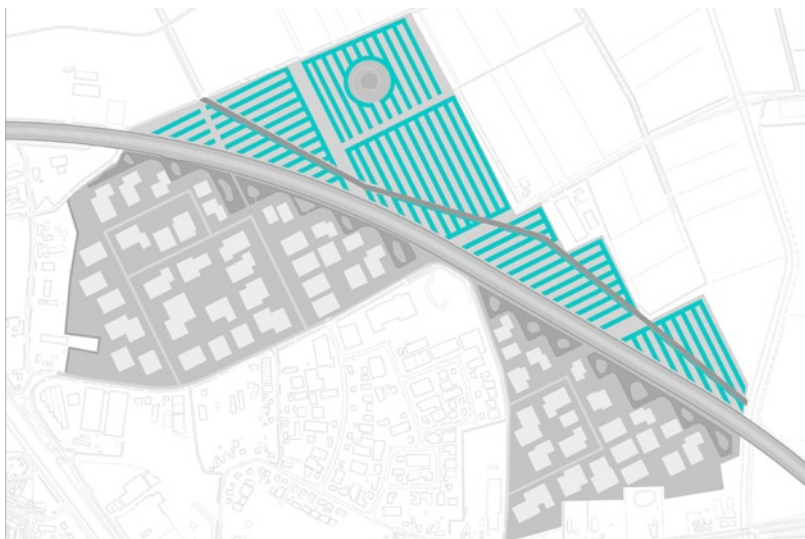
*Het aanzicht van het waterlandschap verandert mee met de peilfluctuaties*

## UITWERKING INUNDATIEZONE

### Principiële keuze

Tijdens het Wateratelier Laarbeek (najaar van 2012) en het atelier in het kader van de Proeftuin Klimaatbestendig Laarbeek (najaar 2013) is gesproken over de principiële keuzes die te maken zijn voor het waterbeheer in het gebied. Daarbij is de keuze aan de orde geweest tussen een 'natuurgerichte benadering' en een meer 'cultuurtechnische benadering'. De eerste benadering gaat uit van het creëren van ruimte voor water in het rivierbed

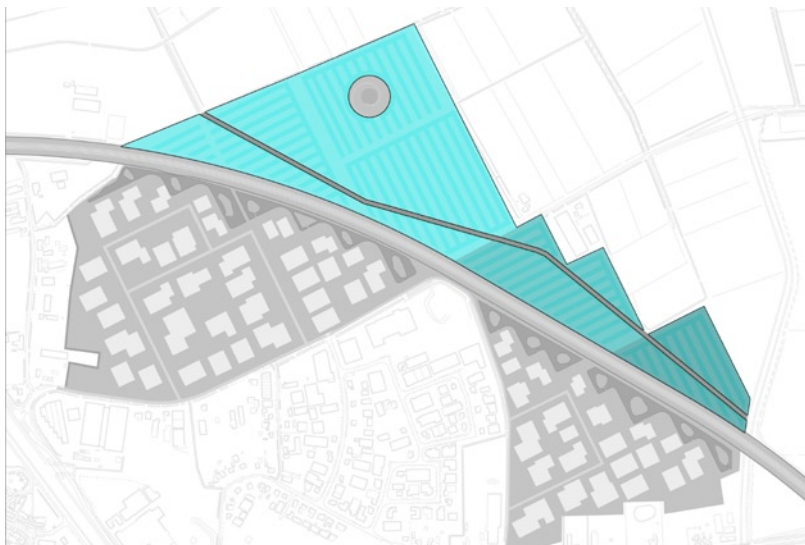
van de Aa, door deze bijvoorbeeld te laten hermeanderen. De tweede benadering gaat uit van een technische oplossing die de wateropgave voor de bedrijfsterreinen, de N279 en de regio combineert en concentreert langs de weg. Uit de workshops kwam de 'cultuurtechnische benadering' als meest kansrijk naar voren vanwege het innovatieve karakter, de aansluiting bij het landschap en de ambitie om 'Waterpoort van de Peel' als een zichtbaar en ervaarbaar concept in Beek en Donk vorm te geven.



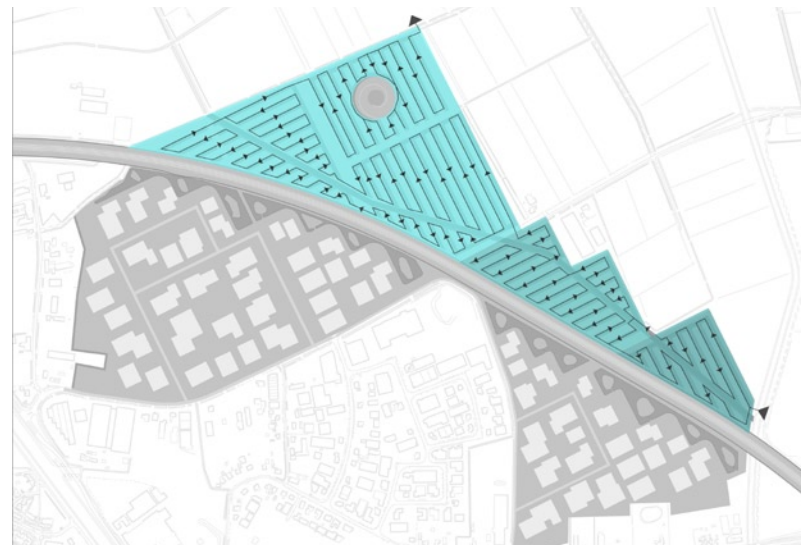
themakaart: watergangen



themakaart: verlaagd maaiveld



themakaart: compartimenten

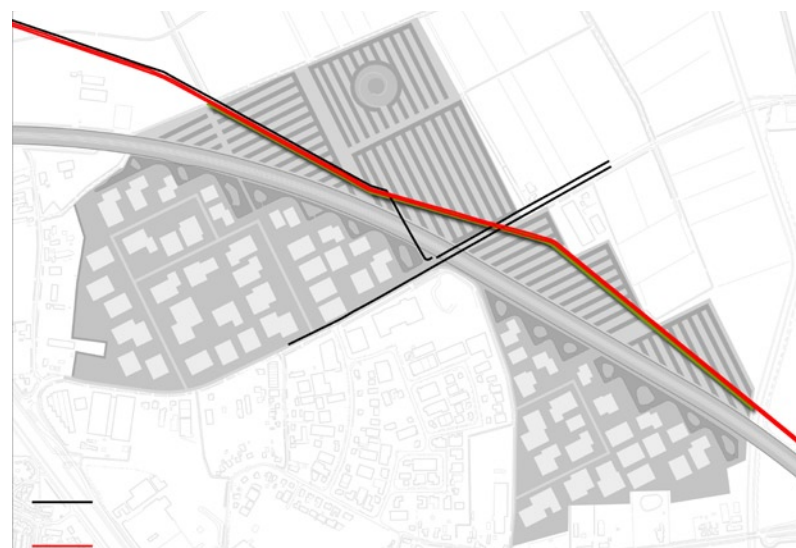


themakaart: stroomrichting





themakaart: uitzichtheuvel



themakaart: leidingtracé's



themakaart: wandelpad



themakaart: fietspad

### **Cultuurtechnische benadering**

In vergelijking met bijvoorbeeld de Dommel is het systeem van de Aa ter plaatse al sterk gecultiveerd door cultuurtechnische werken, de vele stuwen en door de vervlechting met de Zuid-Willemsvaart. Daar komt bij dat er in dit gebied geen EHS taakstelling ligt (uitgezonderd de Snelle Loop). Belangrijk in het ontwerponderzoek is de vraag of met deze oplossing een spectaculair waterlandschap is te realiseren dat bijdraagt aan de beleving van het dal van de Aa en de oorspronkelijke overstromingsvlaktes. Openheid en zichtbaarheid van de dynamiek van water staan daarbij centraal. Last but not least kan op deze manier op redelijk beperkte oppervlakte een innovatieve oplossing worden geboden die goed stuurbaar en beheerbaar is en waarin optimaal piekberging, waterretentie en waterzuivering kan worden gecombineerd.

### **Agrarisch water- en natuurbeheer**

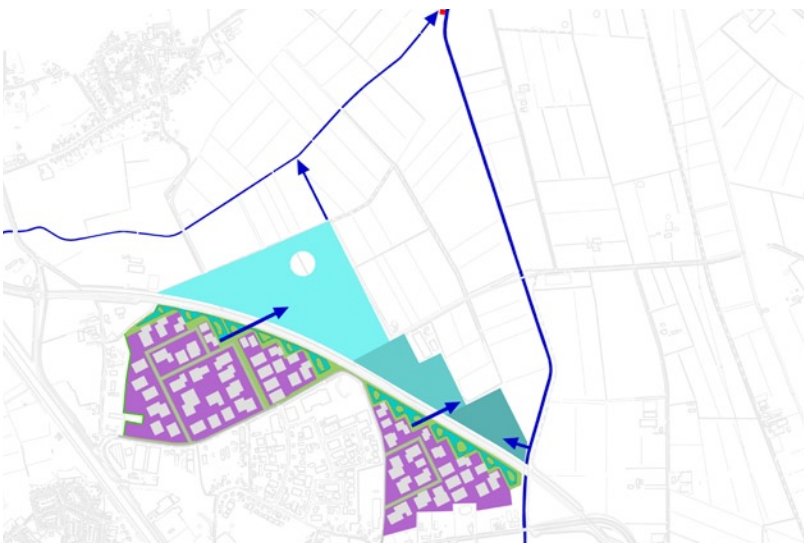
Daarnaast is er tijdens de Proeftuin Laarbeek gediscussieerd over de combinatie waterdoelen en agrarisch gebruik. Op zich liggen daar zeker mogelijkheden. In feite kan wateroverlast ook door agrariërs worden opgevangen in combinatie met een schaderegeling. Ook kunnen hogere grondwaterstanden worden geaccepteerd, waardoor water vastgehouden wordt (retentie). Hierdoor kan een bijdrage worden geleverd aan watertekort. Voor agrariërs zijn hier wellicht nieuwe verdienmodellen te realiseren. In de proeftuin is deze oplossingsrichting wel genoemd, maar niet verder uitgewerkt. De reden hiervan is dat vanuit deze oplossing niet of nauwelijks inhoud kan worden gegeven aan het concept 'Waterpoort van de Peel'. Dat betekent niet dat deze oplossingen worden afgewezen.

### **Ontwerp piekberging**

Het ontwerp is gedimensioneerd op de  $T=10$ , kortom een situatie die gemiddeld 1x in de 10 jaar voorkomt. Voor de  $T=100$  situatie kan een schaderegeling worden getroffen met de agrariërs op de laagste delen van het beekdal. Het nieuw in te richten waterlandschap heeft een oppervlakte van circa 25 ha, een gebied ter grootte van het dorp Boerdonk. Het gebied bestaat uit een stelsel van watergangen met flauwe overgangen naar verlaagde percelen die worden afgegraven tot -10 cm onder het niveau van de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG). Kanttekening: de GHG gegevens die voor dit ontwerp zijn gebruikt zijn nog zeer grof en zullen in een later stadium verfijnd moeten worden. Gezien de huidige maaiveldhoogte in het gebied kan door afgraven overal makkelijk 30 cm berging worden gecreëerd. In totaal kan daardoor naar schatting 75.000m<sup>3</sup> water worden geborgen. Dit levert een controleerbare en meer dan robuuste oplossing op voor afvoerpieken die horen bij  $T=10$ . Vanzelfsprekend kunnen de dimensies in een verdere uitwerking nader worden geoptimaliseerd en bepaald. Met het ontwerp wordt een oplossing geboden voor relatief veel voorkomende wateroverlast in het gebied. Voor extreme situaties die relatief weinig voorkomen ( $T=100$ ) zou dan ingezet kunnen worden op gecontroleerde inundatie, op laag gelegen percelen, bijvoorbeeld op laag gelegen percelen langs de Boerdonkse Aa en in de oksel van de Aa en de Snelle Loop. Met agrariërs kunnen afspraken worden gemaakt over vergoeding van eventuele schade.

### **Hoe werkt het systeem?**

Door de Aa iets ten noorden van N279 te knippen en een inlaatpunt te maken, kan het water in het waterlandschap worden opgeleid.



Waternet verbindingen met Beek en Donk, de Aa en Boerdonkse Aa

Dit is nog een ontwerpogave op zichzelf. Het opleiden van het water vindt nog een historische aanleiding in de loop van de Aa omstreeks 1794 (zie kaart). Op deze wijze kan piekberging worden gerealiseerd. Dit helpt wateroverlast in de overige delen van het plangebied te voorkomen. Ook zal het waterpeil van de Aa bij hoge piekafvoeren lager blijven. Dit heeft als positief effect dat de Snelle Loop bij hoge waterafvoeren onder vrij verval op de Aa kan uitstromen. Op deze manier wordt ook wateroverlast in het gebied ten oosten van de Snelle Loop voorkomen. We stellen voor het waterlandschap afhankelijk van de hoogte van het maaiveld (grosfweg variërend van 13.4 m + N.A.P. (aan de oostkant bij het inlaatpunt langs de Aa) tot 12.6 + N.A.P. aan de westkant) getrapt af te graven, bijvoorbeeld in 3 compartimenten:

- Compartiment 1: gemiddeld maaiveld 13.4, afgraven naar 12.4 + NAP
- Compartiment 2: gemiddeld maaiveld 13.0, afgraven naar 12.3 + NAP
- Compartiment 3: gemiddeld maaiveld 12.6, afgraven naar 12.2 + NAP

Het spreekt vanzelf dat dit een eerste uitwerking is die in een vervolg nog anders kan uitpakken op basis van definitieve lokatie keuzes, geomorfologische ommstandigheden en financiële haalbaarheid. De sloten zullen worden afgegraven op een niveau dat ze permanent watervoerend zullen zijn. Het spreekt vanzelf dat de leidingen die door het gebied lopen (gas en Rotterdam Rijnleiding) worden gerespecteerd en ingepast. De leidingstraat kan met een semiverharding (kleischelpen) worden gebruikt als recreatieve ontsluiting. In een nadere uitwerking is het gewenst



om de exacte hoogtes, breedtes van watergangen, stuwen en regelwerken, beheer, etc. te bepalen

### **Ook berging voor watertekort in de zomer en waterzuivering**

Door gericht beheer kan de wateroplossing niet alleen als piekberging werken, maar ook andere waterdiensten leveren. Zo kan rekening houdend met de weersvoorspellingen, het gebied tevens functioneren als seizoensberging voor droge perioden. Daarnaast kunnen we door de specifieke inrichting van het gebied water zuiveren. Als nevenproduct van de waterzuivering kan biomassa worden geoogst, te denken valt aan kroosvarens (Azolla), riet en biezten. Hooilandbeheer behoort eveneens tot de mogelijkheden. Door de ontwikkeling van gradiëntrijke natte gras- en hooilanden ontstaan natuurwaarden. Voor agrariërs in het gebied is het mogelijk om agrarisch waterbeheer en agrarisch natuurbeheer op te pakken, als neventak. De inrichting van het waterlandschap bestaat uit een stelsel van geluste watergangen met flauwe overgangen naar laag liggende percelen. Het water moet een lange weg afleggen in dit systeem waardoor het water biologisch gefilterd en gezuiverd wordt. Het gebied is altijd watervoerend en zal tijdens waterpieken integraal onderwater gaan. Tussen de watergangen ontstaan riet-, biezten- en zegge-vegetaties en natte hooilanden met ondermeer dotterbloemgrasland. In het waterlandschap realiseren we ook andere maatschappelijke doelen en is er plaats voor nieuwe (agri-)business: denk aan natuur, biomassa productie, rietteelt, algenteelt, koelwater en productiewater voor industrie en recreatie.

### **Waterrijk en dynamisch landschapsbeeld**

De watergangen pakken de richting van de verkaveling op. Ze sluiten daarbij aan op de vertandde waterberging van de Bemmer IV en V. Ook lopen ze afwisselend (noordwest en noordoost) mee in de kijkrichting van de automobilist. In één van de compartimenten is met vrijkomende grond een landschappelijk uitzichtpunt ontworpen, dat tegelijkertijd als landmark in en als uitzichtpunt over het waterlandschap kan dienen. Wellicht kan deze plek ook zodanig worden ingericht dat hier informatie kan worden gegeven over de werking van het gebied. De waterdynamiek en de voormalige inundatievlakte van de Aa worden weer zichtbaar. Nu is het gebied niet als rivierdal en overstromingsvlakte herkenbaar. Vooral als in de zomer de maïs op het land staat doet het gebied denken aan akkerland en is eerder sprake van een 'Maïspoort' dan een Waterpoort. Met de nieuwe inrichting krijgt het gebied een waterrijk en open karakter. Het waterlandschap krijgt een dynamisch karakter. Tijdens hogere waterafvoeren van de Aa loopt het gebied geleidelijk steeds verder onder water. Door te zorgen voor voldoende geleidelijke overgangen kan een interessant spectrum aan vegetatietypen ontstaan.

# PREVENTIEPROGRAMMA VOOR BEEK EN DONK

Op basis van bovenstaande verkenningen kan een preventieprogramma worden opgesteld om de negatieve klimaateffecten voor te zijn. Het programma bevat onderdelen voor de kern Beek en Donk, de bedrijventerreinen en het stroomgebied van de Aa. In een preventieprogramma benoemen we hier nu vooral de maatregelen met een fysiek-ruimelijk karakter. Het programma kan worden uitgebreid met een samenwerkings- en procesparagraaf, investerings- en onderhoudsbudgetten en faseringsnoties.

## Algemeen

- Nauwkeuriger greep krijgen op de effecten van klimaatverandering:
  - Verandert daarmee de nu gestelde opgave?
  - Hoe groot en prioritair zijn de nieuwe opgaven?

## Kern Beek en Donk

- Voorkomen hittestress door op gevoelige plekken bomen, groen en water toe te voegen
- Inventarisatie kwetsbare vegetatie (te natte of juist te droge condities)
- Voorkomen van excessen bij piekbuien door infiltratie en gereguleerde afvoer (openbare ruimte en particuliere woningen/bedrijven)
- Voorkomen van excessen bij piekbuien door tegengaan verharding in tuinen en in openbare ruimte
- Behouden waterkwaliteit bij piekbuien door overstort van het riool te voorkomen
- Behouden waterkwaliteit in droge periodes door water vast te houden in natte tijden



*Extra wateropvang in de vorm van een wadi aan de rand van een woonwijk*



*Extra groenvoorzieningen in het versteljkte gebied; Lichttoren Eindhoven*

### Bedrijventerreinen Bemmer

- Voorkomen hittestress door groen en water in/op de terreinen te realiseren
- Voorkomen van 'verdrinken' van monumentale boomgroepen door gerichte afvoer, ruimte voor infiltratie en vasthouden van water elders
- Voorkomen van excessen bij piekbuien door voorkomen verharding en toevoegen van meer waterberging (meer dan watertoets)
- Voor het gehele bedrijventerrein Bemmer t/m Bemmer V) actief zoeken naar 'onthardings-locaties'
- Voorkomen van excessen bij piekbuien door vertraagde regenwaterafvoer vanaf de bedrijfsgebouwen (op dak of verplichte infiltratie)
- Voorkomen van afstroom bij buien en piekbuien naar stroomgebied Aa, tenzij het landelijk gebied daar specifiek op wordt ingericht, inclusief de verbindende watergangen.
- Behoud van waterkwaliteit door watergangen te koppelen aan groter systeem

### Stroomgebied Aa, Boerdonkse Aa, Snelle Loop

- Voorkomen verdroging door vasthouden van het water
- Voorkomen onbruikbare gronden in natte periodes of piekbuien door concentratie van water in inundatievelden OF
- Accepteren onbruikbaarheid van de gronden in natte periodes in de winter en bij piekbuien met schadevergoedingsregeling in overige maanden;
- Voorkomen te grote doorstroom van de Aa naar benedenstrooms door vasthouden van het water in inundatievelden.



*Bedrijven langs de Watergang De Batterijen*



*Een waterberg met kruidenberm*





*Een drijvende kas in Naaldwijk*



*Een groenstrook op een bedrijfsterrein in Essen*



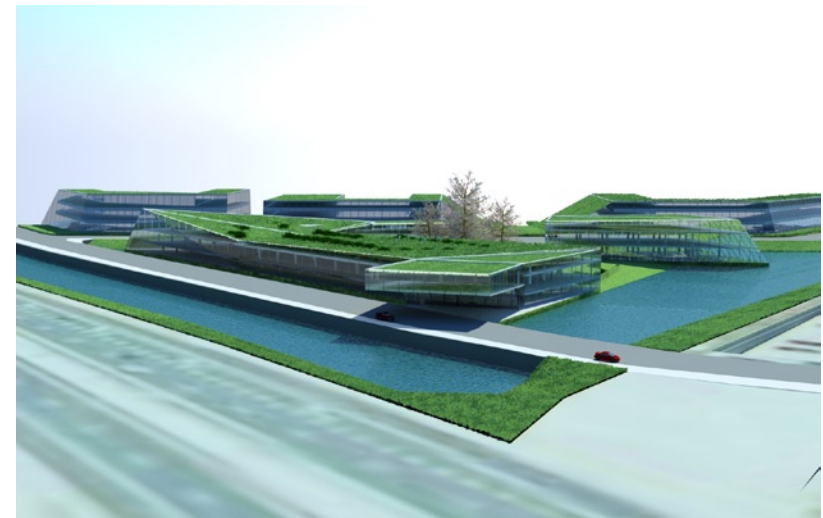
*Kasteel Eijkenlust gezien vanaf de Aa in Beek en Donk*



*Groen dak op de vertrekhallen van het vliegveld van Zurich*



*Op bedrijfsterrain Waardeveld in Emmen zijn grote bomen opgenomen/ behouden*



*Impressie van het nieuw te ontwikkelen industrieterrein de Hoek in Hoofddorp*

# ROUTEKAART NAAR EEN INTEGRALE OPLOSSING

In de tweede workshop op 4 november 2013 is met de betrokken bestuurders het gesprek gevoerd over het draagvlak voor de beschreven integrale koers en de bereidheid om gezamenlijk vervolgstappen te zetten. Men is het er over eens dat het streefbeeld overtuigend de ambitie illustreert. Vooral de gemeente Laarbeek is daar zeer enthousiast over. Bij ZLTO en Waterschap Aa en Maas wordt deze ambitie gedeeld, maar zijn er ook nog vragen die wat hen betreft bij vervolgstappen aan de orde moeten komen. Deze vragen hebben te maken met:

- Het programma van eisen

De bergingsvraag naar retentiebehoefte voor de landbouw verder onderzoeken, in relatie tot het veranderend klimaat (drogere zomers) en als gevolg daarvan schaarste van water.

- Betrokkenheid van de agrariërs

Bredere betrokkenheid van de agrariërs is gewenst vanuit de vraag welk aandeel zij zelf kunnen hebben bij waterberging en hoe zij dat optimaal kunnen integreren met hun bedrijfsvoering

Ook bij de Provincie Noord-Brabant is er steun voor deze koers, die zich in eerste instantie vertaalt in de bereidheid om de aanleg van de Noordoostcorridor onderdeel te laten uitmaken van de integrale waterberging. In tweede instantie liggen er kansen om via het fonds 'Versnellingsopgave Ruimtelijke Kwaliteit Brainport-Oost' cofinanciering te verwerven. Daarvoor moet er wel eerst een concreet plan met bijbehorende begroting of businesscase liggen dat voldoet aan de criteria van het fonds. Gezien de beoogde kwaliteitsimpuls voor het landelijk gebied lijkt dat gunstig uit te pakken.

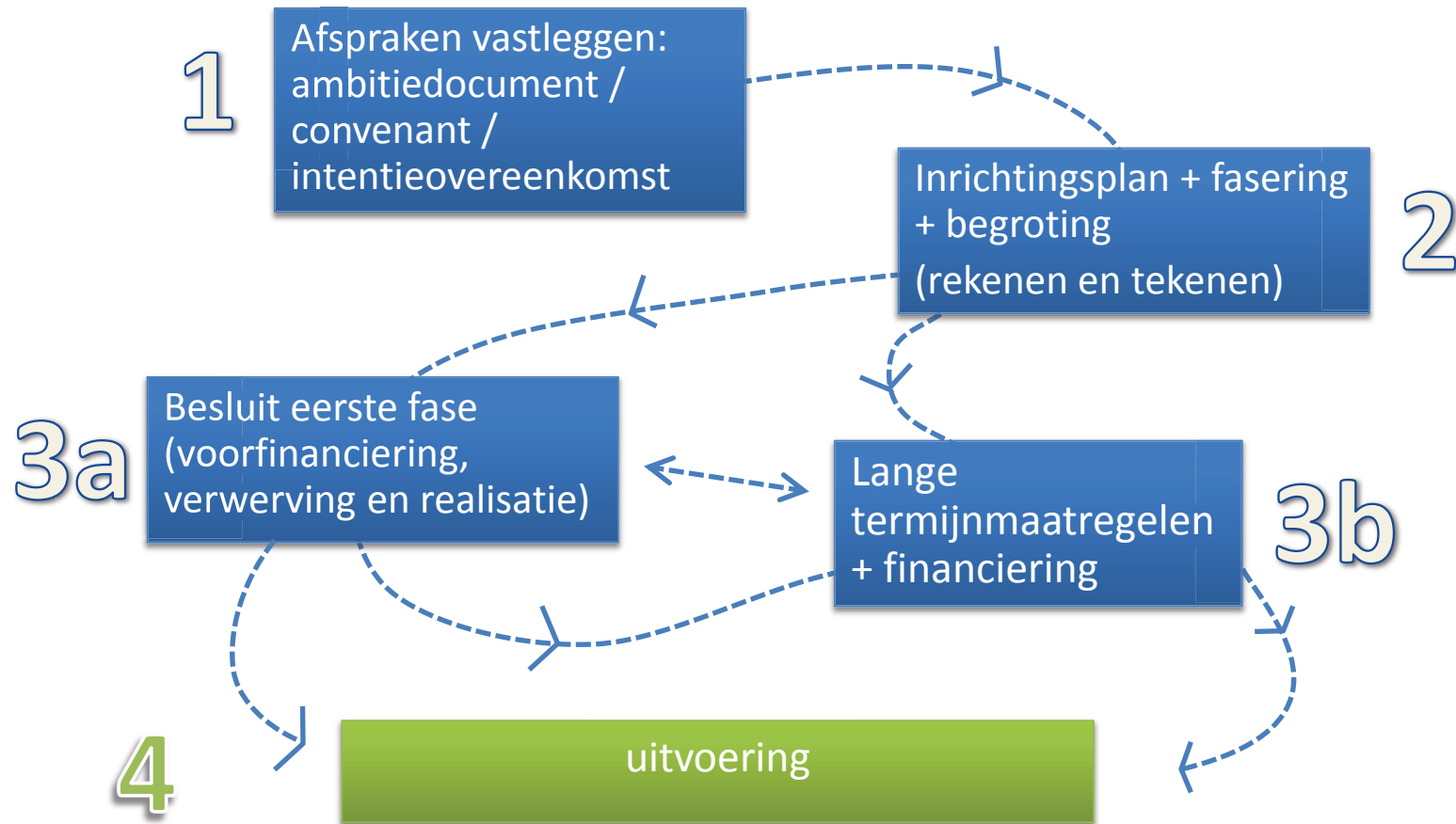
Naast kansen liggen er taakstellende opgaven die het aannemelijk maken dat Waterpoort van de Peel van ambitie naar project wordt 'gepromoveerd'. Naast de in het rapport genoemde kwantitatieve bergingsopgaven zijn dat het Bestuursakkoord Water, de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Ecologische Hoodstructuur (EHS) langs de Snelle Loop.

Het momentum lijkt dus gunstig. Last but not least omdat de Brainport Regio Eindhoven ook op nationaal niveau een economische motor is. Dat wil nog niet zeggen dat vanuit het deltaprogramma Waterpoort automatisch ook een nationale urgentie vertegenwoordigt. In het deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering, dat over stedelijk gebied gaat, is dat niet het geval. Voor het Deelprogramma Zoetwater kan dit anders liggen als grootschalige regionale retentie onderdeel van de opgave wordt.

## WATERHOUDERIJ

Er zijn verschillende mogelijkheden om het waterlandschap te realiseren. De meest traditionele vorm is verwerving en inrichting door de overheid, met uitbesteding van (delen) van het beheer. Er zijn ook andere realisatievormen denkbaar. Denk aan het concept van de 'Waterhouderij' van Aequator Groen & Ruimte en Innovatienetwerk. Daarbij wordt uitgegaan van het opzetten van een Gebiedscoöperatie. Interessant is de vraag wat het verdienmodel onder een mogelijke waterhouderij bij Beek en Donk zou kunnen zijn en of er ondernemers opstaan die exploitatiekansen zien bij het in deze studie gepresenteerde waterlandschap. Het concept van de Waterhouderij sluit aan bij





maatschappelijke ontwikkelingen zoals decentralisering van overheidstaken en trends zoals nieuwe governance principes voor het waterbeheer, meer zelfvoorzienendheid van de regio en de kringloopgedachte. Blauwe Poort Laarbeek mag ook gezien worden als een pilot, waar naast geboden concrete diensten ook veel geleerd kan worden om wellicht later op groter schaal toe te passen. Samenwerking met kennisinstellingen is daarom ook een grote kans. Bovendien een werkwijze die past binnen de triple helix filosofie van de Brainportregio.

### **VAN AMBITIE NAAR UITVOERING**

In bijgaand schema is een route uitgestippeld die kan worden gevolgd om Blauwe Poort Laarbeek tot uitvoering te brengen. Een belangrijke eerste stap daarbij is het formaliseren van de samenwerking. In de workshops is er constructief overleg geweest, maar om het risico van vrijblijvendheid voor te zijn is het nodig om een organisatie afspraak te maken. Een regionale stuurgroep zou bijvoorbeeld een convenant of intentie overeenkomst kunnen opstellen waarin de samenwerkende instanties hun beoogde doelen en concrete werkafspraken vastleggen. Daarna kan er worden doorgewerkt aan de inhoud van het plan. Essentieel is dat financiële en economische haalbaarheid tot stand komt in samenwerking met de betrokken agrariërs. Het is dus niet alleen 'rekenen en tekenen' maar ook uitnodigen tot cocreatie, actieve participatie in het project. Ook de betrokken bestuurders willen graag zien wat het project kost, wat het oplevert. Financieel en maatschappelijk. Bestuurders willen graag af van traditionele modellen van grondverwerving door overheden en zijn op zoek naar innovatie

met een grotere rol voor het ondernemerschap en private verdienmodellen.

Met een door de primaire partijen gedragen businesscase kan vervolgens het 'vliegwieleffect' worden ingezet, onder andere door cofinanciering vanuit het fonds 'Versnellingsopgave'.

Het waterschap Aa en Maas heeft aangegeven de regie te willen nemen voor stap 1: het formaliseren van de samenwerking. Daarmee is een belangrijke voorwaarde gecreëerd voor het vervolg: naast het adresseren van het eigenaarschap van de opgave (gemeente, provincie, ZLTO, waterschap) is nu ook een trekkersrol benoemd (waterschap). Als deze in de praktijk bestaat uit de combinatie van een bevlogen waterschapsbestuurder en een gedreven ambtenaar, is de Blauwe Poort alweer een stap dichterbij.

# AANBEVELINGEN VOOR HET DELTAPROGRAMMA (DPNH)

De proeftuin in Beek en Donk is een mooi voorbeeld van integrale samenwerking. De bereidheid om tot vernieuwende oplossingen te komen is groot. De urgentie vanuit klimaatadaptatie voor het stedelijk gebied is echter gering in vergelijking met andere proeftuinen. Wel is de realisatie van nieuwe bedrijventerreinen (Bemmer) illustratief voor de aanpak van veel soortgelijke projecten. Een fenomeen als hittestress is voor alle betrokkenen relatief nieuw. Juist bedrijventerreinen manifesteren zich als hitte eilanden. Oplossingen daarvoor kunnen ook een gunstig effect op de waterhuishouding hebben. De samenhang tussen private grondeigenaren en gemeente is cruciaal om tot effectieve maatregelen te komen. Het kan lonend zijn om voor deze casuïstiek een specifiek instrumentarium te maken, dat uitgaat van prikkels waar de bedrijven zelf belang bij hebben.

Daarnaast is de vraag interessant in hoeverre de casus Blauwe Poort Laarbeek exemplarisch kan zijn voor andere stroomdalgebieden op de Zuid- en Oost-Nederlandse zandgronden. Zowel vanuit het belang van het voorkomen van wateroverlast in de steden als vanuit de toekomstige zoetwater behoefte van de landbouw. Zo is bijvoorbeeld Zwolle gebaat bij een stroomdal benadering van de Sallandse beken om te voorkomen dat de stad onderloopt bij extreme neerslag. Een onderzoeksvraag die de drie deelprogramma's van het deltaprogramma raakt (Nieuwbouw en herstructurering, Zoet Water en Veiligheid).



# BRONVERMELDING

## Boeken, artikelen en rapporten

- DPNH (2013) Manifest Klimaatbestendige Stad!, Den Haag
- Gemeente Laarbeek (2007) Laarbeek, Waterpoort van de Peel
- Klein Tank, A.M.G. en G. Lenderink (red.) (2009) Klimaatverandering in Nederland; Aanvullingen op de KNMI'06 scenario's, KNMI, De Bilt
- KNMI (2006) Klimaat in de 21ste eeuw; vier scenarios voor Nederland, KNMI
- MTD (2012) zichtzone bedrijventerrein Bemmer IV Beek en Donk, MTD Landschapsarchitecten 's-Hertogenbosch
- Provincie Noord Brabant, et. al. (2009) Een deltaplan voor hoge zandgronden?
- Schrier, G van (2013) Waargenomen trends en vergelijking met modellen, KNMI De Bilt
- Stuurgroep BPO (2012) Versnellingsopgave Ruimtelijke kwaliteit Brainport Oost, Provincie N-B 's-Hertogenbosch
- Vista, Atelier Blauwgroen (2013) Schetsboek Wateratelier Laarbeek, Samen werken aan de wateropgave van Laarbeek, Amsterdam
- Waterschap Aa en Maas (2013) Memo Hydraulische studie Laarbaak 20131028

## Afbeeldingen

Alle afbeeldingen en foto's zijn van de auteurs, behalve:

- p. 5 DPNH (2013)
- p. 7r Kadaster (2004) Topografische kaart
- p. 11l reliefkaart uit Vista (2013)
- p. 11r Rood-blauwkaarten, WUR
- p. 12 beekdalgronden, Aa en Maas
- p. 13r geomorfologie uit: Vista (2013)
- p. 14 sproeien, herkomst onbekend
- p. 15 KNMI (2006)
- p. 16 Google-streetview
- p. 24 Waterschap Aa en Maas (2013)
- p. 25 idem
- p. 28 Vista Landschapsarchitectuur en stedenbouw
- p. 29 beide: Vista Landschapsarchitectuur en stedenbouw
- p. 30 alle afbeeldingen: idem
- p. 31 alle afbeeldingen: idem
- p. 32 alle afbeeldingen: idem
- p. 34 idem
- p. 36 onder: Elma Stedenbouw, Amersfoort
- p. 37 beide: Elma Stedenbouw Amersfoort
- p. 38 boven: idem
- p. 39 linksboven: Eijkenlust herkomst onbekend



# COLOFON

## WATERPOORT VAN DE PEEL

proeftuinen klimaatbestendige stad 2013 • Deltaprogramma

17-12-2013

### In opdracht van

Albert Elshof Ministerie van Infrastructuur en Milieu

### In samenwerking met

Joni Braas Samenwerkingsverband regio Eindhoven  
Mark Kemperman Provincie Noord-Brabant  
Jan Sprengers Gemeente Laarbeek  
Liesbeth de Theije Waterschap Aa en Maas

### Procesleiding en eindredactie

Michiel Brouwers MBDSO  
Bart Stoffels Urhahn Urban Design

### Inhoud

Michiel Brouwer MBDSO  
Bart Stoffels Urhahn Urban Design  
Rik de Visser Vista Landschapsarchitectuur en Stedenbouw  
Ursula Kirchholtes Witteveen en Bos

### Vormgeving

Bart Claassen Bart Claassen stedenbouwkundige  
Josje-Marie Vrolijk Urhahn Urban Design



MBDSO  
Rietveld 220  
2611 LR Delft  
info@mbdso.nl

Urhahn Urban Design  
Laagte Kadijk 153  
1018 ZD Amsterdam  
info@urhahn.com