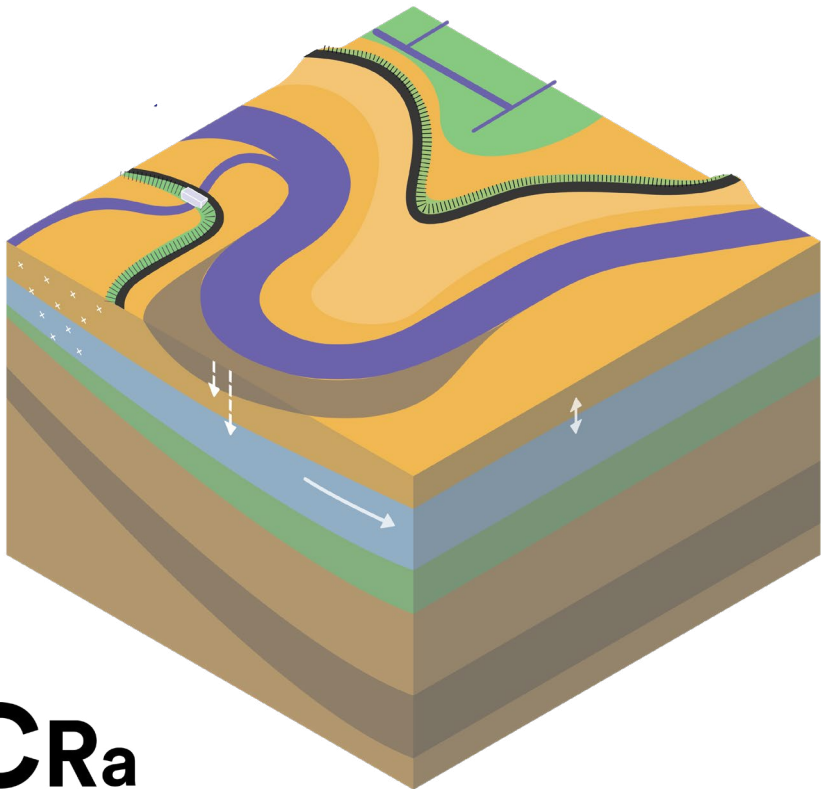




# Water en bodem sturend, hoe dan?

Praktijkgids voor een ontwerpde aanpak



# Water en bodem sturend, hoe dan?

Praktijkids voor een ontwerpende aanpak

<b>Water en bodem sturend, hoe dan?</b>	<b>6</b>
Het moet anders en beter	7
Het fundament: een zelfregulerend water- en bodemsysteem	9
<b>Zes stappen voor water en bodem sturend</b>	<b>12</b>
1. Analyseer de ondergrond	16
2. Kijk ver vooruit en naar het grote geheel	20
3. Breng kantelpunten in beeld	26
4. Betrek alle gebiedskenmerken en plannen	32
5. Verken de toekomst met scenario's en inrichtingsvarianten	38
6. Maak een ontwikkelstrategie	44
<b>Casus regio 's-Hertogenbosch</b>	<b>50</b>

# Water en bodem sturend, hoe dan?

Water en bodem écht leidend laten zijn, begint met een fundamenteel andere houding en benadering van ruimtelijke ingrepen. Het gaat om de juiste balans tussen het natuurlijke en het technisch systeem als basisvoorwaarde voor menselijk leven. Waarom is dat nodig en hoe doe je dat?

## Het moet anders en beter

Of het nu gaat om klimaat, energie, wonen, biodiversiteit, landbouw, water of sociale rechtvaardigheid: de opgaven waarvoor we staan zijn groot. We zullen anders met onze ruimte moeten omgaan: alle claims en eisen passen simpelweg niet meer. In plaats van meer en groter, moet het anders en beter.

Daarom worden water en bodem sturend bij ruimtelijke planvorming. Maar hoe doe je dat in de praktijk?

Professionals in het ruimtelijk domein missen vaak nog concrete handvatten. En de verbindende schakel tussen visie en praktijk ontbreekt in veel gevallen, zo blijkt uit een inventarisatie van het College van Rijksadviseurs (CRA) van meer dan tachtig projecten over water en bodem sturend (zie kadertekst).

De sleutel is een samenhangende, ontwerpende aanpak met een cyclisch proces van onderzoek, gesprek en ontwerp samen met de betrokkenen in een gebied. Zo verkennen partijen gezamenlijk de complexe opgaven en ontwikkelen zij een gedragen toekomstperspectief.

Deze praktijkgids van het CRA beschrijft die ontwerpende aanpak. De uitgave is bedoeld voor professionals in het ruimtelijk domein (planologen, waterdeskundigen, landschapsarchitecten, beheerders, ontwikkelaars enz.), werkzaam bij overheden, maatschappelijke organisaties en marktpartijen. Zij vinden in deze gids zes stappen om in projecten, programma's en bij beleidsontwikkeling te werken vanuit het principe 'water en bodem sturend'.

De stappen zijn op zich niet nieuw, het betreft gangbare gereedschappen en werkwijzen. Maar de meerwaarde zit hem in de bundeling tot samenhangende aanpak. Een aanpak die stapsgewijs concreet maakt hoe je een natuurlijk, zelfregulerend water en bodemsysteem ontwikkelt, als basis voor een toekomstgerichte, ruimtelijke ontwikkeling van een gebied.





## Het fundament: een zelfregulerend water- en bodemsysteem

Bodem en water écht leidend laten zijn, begint met een fundamenteel andere houding en benadering van ruimtelijke ingrepen. Het gaat om de juiste balans tussen het natuurlijke en het technisch systeem als basisvoorwaarde voor menselijk leven. Waarom is dat nodig en hoe doe je dat?

Onze ruimtelijke ingrepen zijn steeds onafhankelijker geworden van de natuurlijke bodem- watersystemen in de ondergrond. Technische kunstwerken waarmee we ons land bewoonbaar hebben gemaakt, zijn als het ware protheses, zoals een kunstbeen of gehoorapparaat. Het is heel zinvol dat die hulpmiddelen bestaan, maar ze kunnen niet los van een gezond lichaam functioneren.

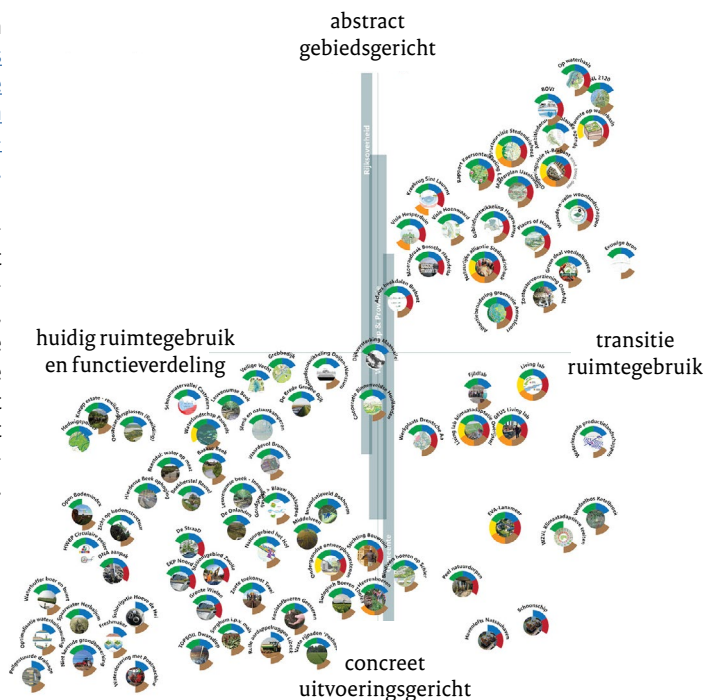
Zo werkt het ook bij ruimtelijke ingrepen. Als het geen slim verbonden geheel is, kan zo'n prothese het lichaam in de weg gaan zitten. Een voorbeeld is het droogpompen van diepe polders in verziltingsgevoelig gebied, waardoor de verzilting toeneemt. Of de strategie van water versneld afvoeren in plaats van vasthouden voor de hoge zandgronden, waardoor hogere delen bij droogte snel watertekorten hebben en lageregelegen delen bij piekbuien juist wateroverlast. Een ander voorbeeld is het plaatsen van dammen en stormvloedkeringen in de Zeeland, wat heeft geleid tot verstoorde sedimenthuishouding en ecosysteem.

### Doen we wel het juiste?

Het water- en bodemsysteem als uitgangspunt nemen bij ruimtelijke ingrepen vraagt om een fundamenteel andere houding en benadering. Het betekent niet alleen het huidige beter doen maar ook de vraag stellen: doen we wel het juiste? Soms is een transitie nodig om de samenhang en natuurlijke werking van het water- en bodem zo veel mogelijk te herstellen, als basis voor de ontwikkeling van een gebied. Denk bijvoorbeeld aan niet alleen hogere en sterkere dijken bouwen, maar ook meer ruimte voor water laten. Dat vraagt ook om anders bouwen en andere landbouw en natuur.

Overzicht van projecten uit [Do's en don't's voor de toepassing van bodem- en waters-turendj](#).

In de rechter onderhoek is te zien dat het programma-niveau, de verbindende schakel tussen visie en praktijk, in dit projectoverzicht ondervertegenwoordigd is.



## Bodem en water sturend en het CRA

*Op 15 december 2021 presenteerde de regering haar coalitieakkoord 2021-2025 met daarin het zinnetje "Water en bodem worden sturend bij ruimtelijke planvorming". Wie goed doordrongen is van de urgentie van biodiversiteitsherstel en klimaatadaptatie, en de aanpassingen die dit vraagt in ons ruimtegebruik, begrijpt hoe betekenisvol dit zinnetje is. Maar ook hoe vérstrekkend de consequenties zijn voor huidige praktijken van bijvoorbeeld gebiedsontwikkeling, landbouw of drinkwatervoorziening.*

*Het CRA draagt de komende tijd met diverse publicaties, adviezen en bijeenkomsten een bij aan het begrip "water en bodem sturend" (WBS). Hiervan is de eerste stap een inventarisatie en verdiepend onderzoek naar projecten over water en bodem sturend. Hierin zijn tachtig projecten beschreven en geanalyseerd en do's en don'ts bepaald. Eén van de belangrijkste bevindingen is dat het programmaniveau, de verbindende schakel tussen visie en praktijk, in dit overzicht van projecten ondervertegenwoordigd is. De praktijkgids voor een ontwerpende aanpak WBS legt deze verbinding.*

## Samenhang met de natuurlijke processen

Water en bodem sturend is synoniem met het gebruik van strategieën uit de natuur en het benutten van het natuurlijk kapitaal om gebieden toekomstgericht te ontwikkelen. Net zoals een prothese alleen waarde heeft als het goed verbonden is met een gezond lichaam, moeten ook onze technologische ingrepen een vanzelfsprekende toevoeging zijn aan een zo natuurlijk mogelijk en zelfregulerend water- en bodemsysteem.

Water en bodem sturend begint dus met het streven om ingrepen zo sterk mogelijk te verweven met de natuurlijke processen van het water- en bodemsysteem. Deze samenhang maakt het systeem veerkrachtiger en minder kwetsbaar.

De gereedschapskist hiervoor bestaat uit bouwstenen die op een natuurlijke werking zijn gebaseerd: biobased solutions en building with nature. Denk bijvoorbeeld aan meanderende beeksystemen die water vertraagd afvoeren en daarmee veerkrachtiger functioneren tijdens extremen. Behoud en herstel van veensponzen, die water kunnen bufferen en gelijkmatig afvoeren. Of nieuwe vooroevers en dubbele dijkzones als robuuste waterkering tussen diepgelegen polders en stijgende zeespiegel.

Deze voorbeelden maken gebruik van principes die de natuur in 3,8 miljard jaar evolutie heeft ontwikkeld en zich dus al veel langer hebben bewezen dan onze technologie. Natuurlijke principes zijn bijvoorbeeld symbiose (samenwerking tussen organismen), kringlopen (niets gaat verloren), adaptatie (aanpassing aan veranderende omstandigheden) of veerkracht (weer terugveren na een calamiteit zoals brand of overstroming).

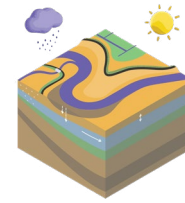
We kunnen veel leren van deze strategieën waarmee de natuur zichzelf reguleert en in stand houdt. Ze vormen het fundament voor water en bodem sturend en de stappen voor een ontwerpende aanpak.

## Leeswijzer

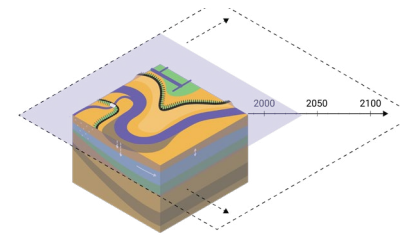
*In hoofdstuk 1 wordt eerst een belangrijk fundament van het principe water en bodem sturend toegelicht: de ontwikkeling van zelfregulerend water- en bodemsysteem. Daarna volgen in hoofdstuk 2 de stappen, inclusief praktijkvoorbeelden. De leidende principes zijn in de praktijk getest in de regio 's-Hertogenbosch. Die bevindingen zijn tot slot in hoofdstuk 3 opgenomen.*

# Zes stappen voor water en bodem sturend

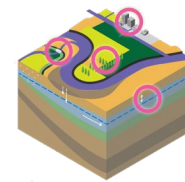
Hoe maak je water en bodem sturend in projecten, programma's en beleidsontwikkeling? Het CRA bundelde zes stappen tot een samenhangende, ontwerpende aanpak. Het vertrekpunt voor deze stappen is de lagenbenadering.



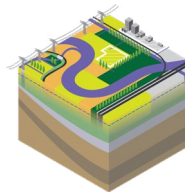
1. Analyseer de ondergrond



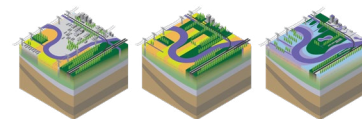
2. Kijk ver vooruit en naar het grote geheel



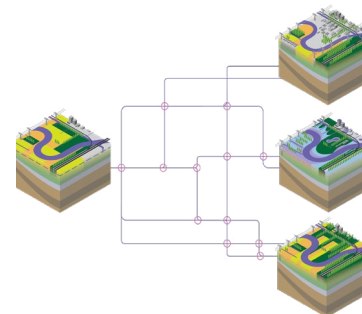
3. Breng kantelpunten in beeld



4. Betrek alle gebiedskenmerken en plannen



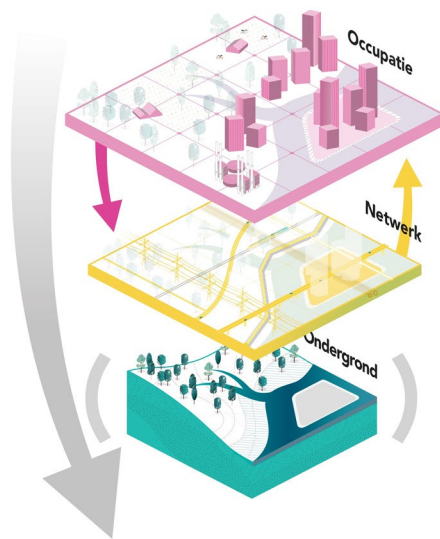
5. Verken de toekomst met scenario's en inrichtingsvarianten



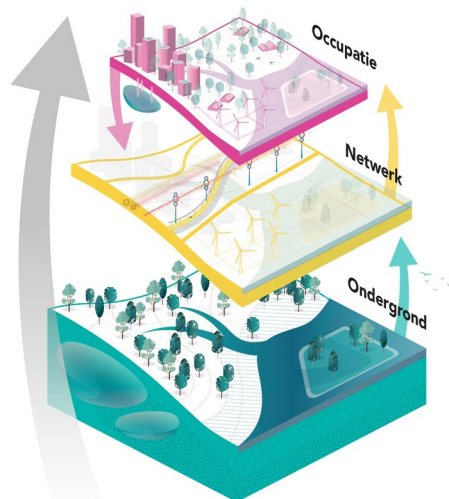
6. Maak een ontwikkelstrategie



Oude benadering



Water- en bodemsturend



## Een nieuwe kijk op de lagenbenadering

Zo'n vijftig jaar geleden groeide onder ruimtelijk ontwerpers het bewustzijn over de processen die onze omgeving bepalen. In Nederland leidde dat in de jaren negentig tot de lagenbenadering: de drieslag ondergrond, netwerk en occupatie. De natuurlijke gesteldheid (ondergrond) is het vertrekpunt. Vervolgens komen de infrastructurele netwerken aan de beurt (netwerk). Tot slot de manier waarop we het land gebruiken (occupatie), voor woningen, bedrijventerreinen, landbouwgronden of natuurgebieden.

In de recente praktijk komen de ligging van netwerken en occupatie echter voornamelijk tot stand op basis van economische en technische logica, ondergrond speelt steeds minder een rol. Bij water en bodem sturend speelt die ondergrond juist een hoofdrol. Het is een sturend middel voor de netwerken en occupatie.

## Het gebruik van de stappen

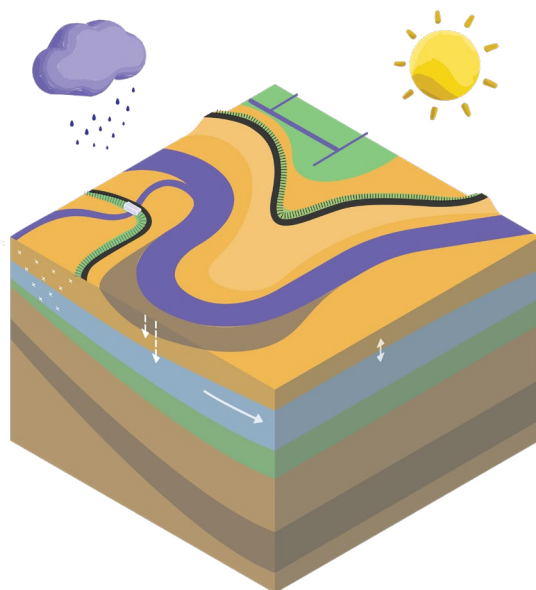
Hierna worden de zes stappen voor water en bodem sturend toegelicht, met per stap een checklist, tools en praktijkvoorbeelden. De stappen hoeven niet per se in de vaste volgorde doorlopen worden. De meerwaarde zit hem vooral in de samenhang: de aandacht voor alle onderdelen van een ontwerpende aanpak voor water en bodem sturend.

De ontwerpende aanpak bestaat uit een cyclisch proces van analyseren, vergezichten formuleren en een strategie ontwikkelen. Het begint met een goed begrip van de opbouw en het functioneren van de ondergrond (stap 1). Vervolgens kijk je ver en breed vooruit (stap 2) om de verwachte ontwikkelingen van de ondergrond door klimaatverandering, zoals bodemdaling, in beeld te krijgen. Samen met de bijkomende onomkeerbare veranderingen, zogeheten kantelpunten (stap 3). Daarna inventariseer je de gebiedskenmerken en ambities voor het gebied (stap 4). Dit alles vertaal je naar toekomstscenario's, om de voorgenomen ruimtelijke ingrepen te toetsen op robuustheid (stap 5). Tot slot verbind je het heden met deze toekomstscenario's met een ontwikkelstrategie (stap 6).

De lagenbenadering vanuit water- en bodemsturend.  
 Figuur van Polyfern, [Toekomstatelier-NL2100\\_verkenning\\_HNS+RD-VA+NOHNIK\\_kleiner\(2\).pdf](#)

# 1. Analyseer de ondergrond

Door verleden, heden en toekomst van de ondergrond te beschrijven en de werking ervan te doorgronden, breng je kansen en kwetsbaarheden in beeld.



De ondergrond bestaat uit het samenhangende systeem van water, bodem en het leven dat zich daarin bevindt. Water- en bodem sturend begint bij een goed begrip van opbouw en functioneren van die ondergrond. Daarom is het van belang om deze ondergrond te analyseren en in kaart te brengen.

Belangrijk is om daarbij ook verleden en toekomst mee te nemen. Het landschap is immers historisch gevormd op de ondergrond en het vertrekpunt voor toekomstige ontwikkelingen.

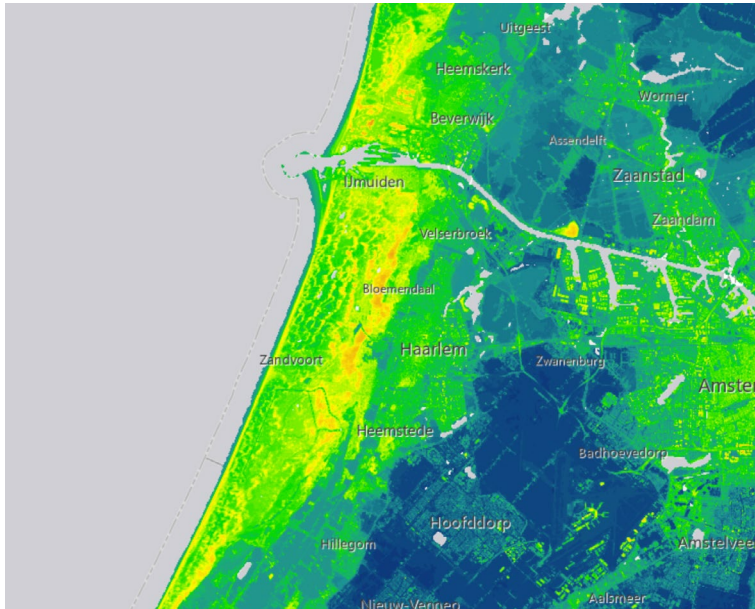
## Checklist

- Beschrijf en breng de ondergrond in kaart: geomorfologie, bodem, reliëf, watersysteem en de onderlinge samenhang tussen deze componenten.
- Zoom uit en beschrijf je gebied als onderdeel van een groter geheel. Waar bevindt het zich in het water- en bodemsysteem van Nederland? Gaat het om een kustzone, veen- en kleipolder, droogmakerij, hoge zandgrond of grote rivier? Welke landschapsecologische systemen beïnvloeden het functioneren van de ondergrond? Bijvoorbeeld een dennenbos dat water vasthoudt op droge zandgronden. Of een verhard stedelijk gebied dat bij piekbuien grote hoeveelheden water afgeeft aan zijn omgeving.
- Analyseer op welke wijze het natuurlijke systeem is aangepast en van kunstmatige componenten is voorzien. En maak inzichtelijk hoe kunstmatige ingrepen de werking van het water- en bodemsysteem versterken dan wel tegenwerken. Waar zitten de grootste opgaven?

## Werkwijze

Gebruik Gis-informatie om de ondergrond in kaart te brengen. Voorzie de Gis-kaarten van een toelichting en voeg ze samen in een gebiedsatlas. Soms is aanvullend veldonderzoek nodig. Nb: doorloop deze stap bij voorkeur in nauwe samenhang met stap 2 en 3.

De ondergrond in kaart brengen kan met behulp van het verzamelen Gis-informatie en door deze eventueel te bewerken. Hiernaast een voorbeeld van een hoogtekaart in Noord-Holland waar het hoogteverschil tussen diepgelegen droogmakerijen, veenweidepolders en hoger gelegen duinen te zien is.

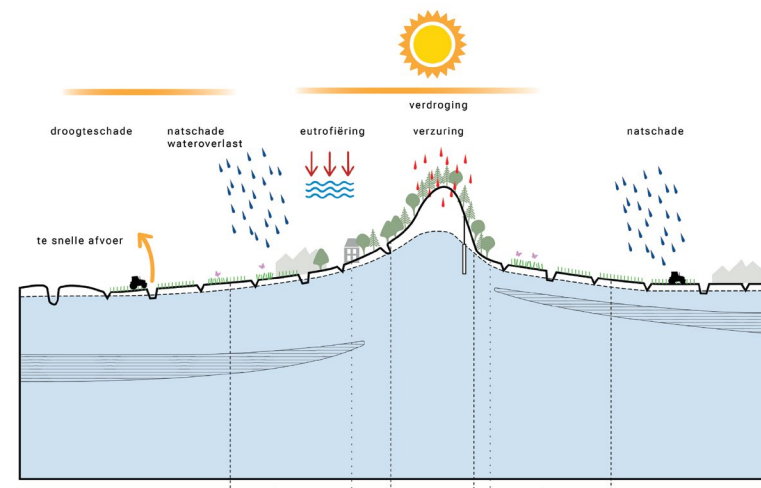
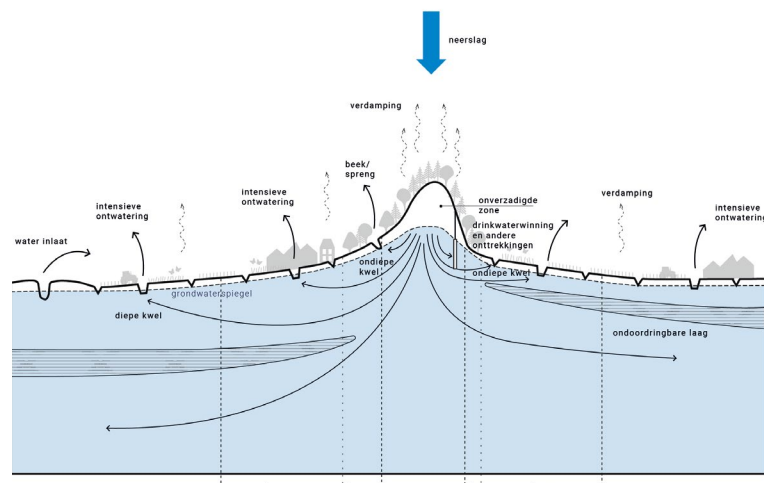


Soms is aanvullend veldonderzoek nodig

© Rijkswaterstaat | Fotograaf onbekend

Actueel Hoogtebestand Nederland (screenshot)  
<https://ahn.arcgisonline.nl/ahn-viewer/>  
 Data: Rijkswaterstaat [2023]

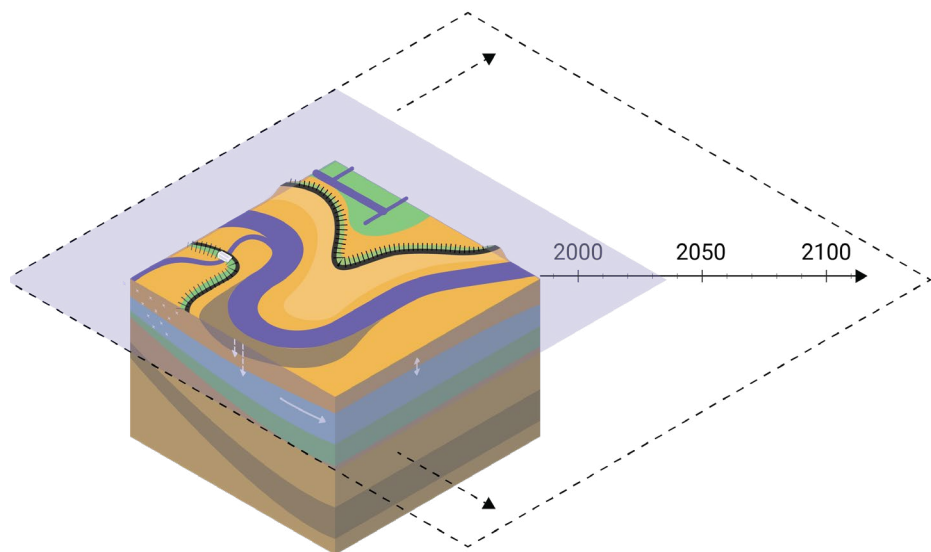
In deze doorsnedes uit het Ambitiedocument Blauwe Agenda Utrechtse Heuvelrug is links de werking van het watersysteem in hoofdlijnen weergegeven, samen met rechts de problemen die spelen op de Heuvelrug in relatie tot het watersysteem en gebruik.



[Ambitiedocument Blauwe Agenda Utrechtse Heuvelrug](#)  
 Auteur: H+N+S Landschaps-architecten; Provincie Utrecht [2022]

## 2. Kijk ver vooruit en naar het grote geheel

Door ver vooruit en naar het grote geheel te kijken, krijg je een beeld van de verandering van een gebied en de onderliggende processen van klimaatverandering.



Kenmerkend voor de ondergrond is het trage verloop van processen. Lange termijnprocessen zoals klimaatverandering en bodemdaling hebben ingrijpende effecten op de ondergrond, met name op de waterhuishouding. Het wordt in sommige gebieden droger en in sommige gebieden natter. Om de juiste beslissingen te nemen voor de toekomst, moeten we dus ver vooruit te kijken en weten hoe een gebied zich ontwikkelt. Alleen dan kunnen we achterhalen wat nú verstandig is om te doen en om te laten.

Gebieden maken onderdeel uit van grotere water- en bodemsystemen. Hoge zandgronden wateren af op lagergelegen gebieden. Laag gelegen veenpolders worden gevoed vanuit het rivierensysteem. Daarom is het belangrijk om ook de ontwikkeling van de omgeving te bekijken.

### Checklist

- Beschrijf de specifieke, gebiedseigen gevolgen van klimaatverandering, zoals verdroging, bodemdaling, verzilting of zeespiegelstijging.
- Beschrijf de mogelijke ontwikkelingen van het grotere gebied: de regionale en landelijke en bodem- en watersystemen. Zo krijg je een beeld van de invloed van ontwikkelingen buiten het gebied en vice versa.

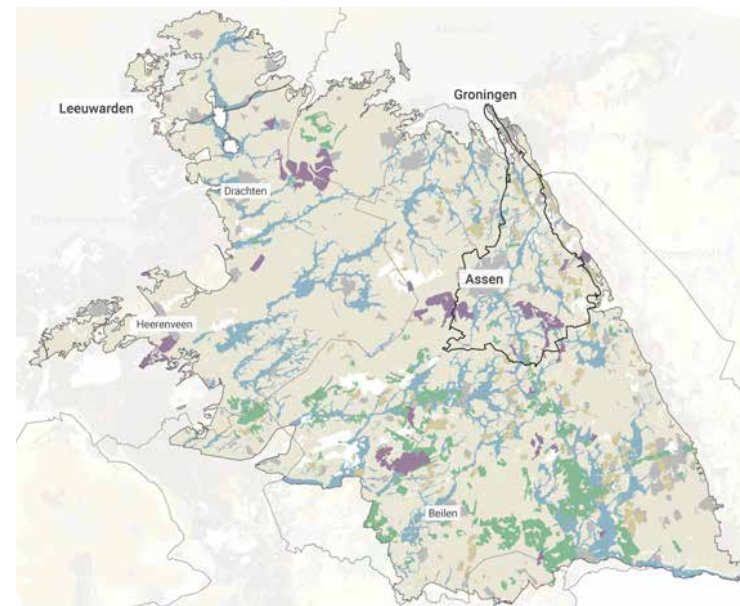
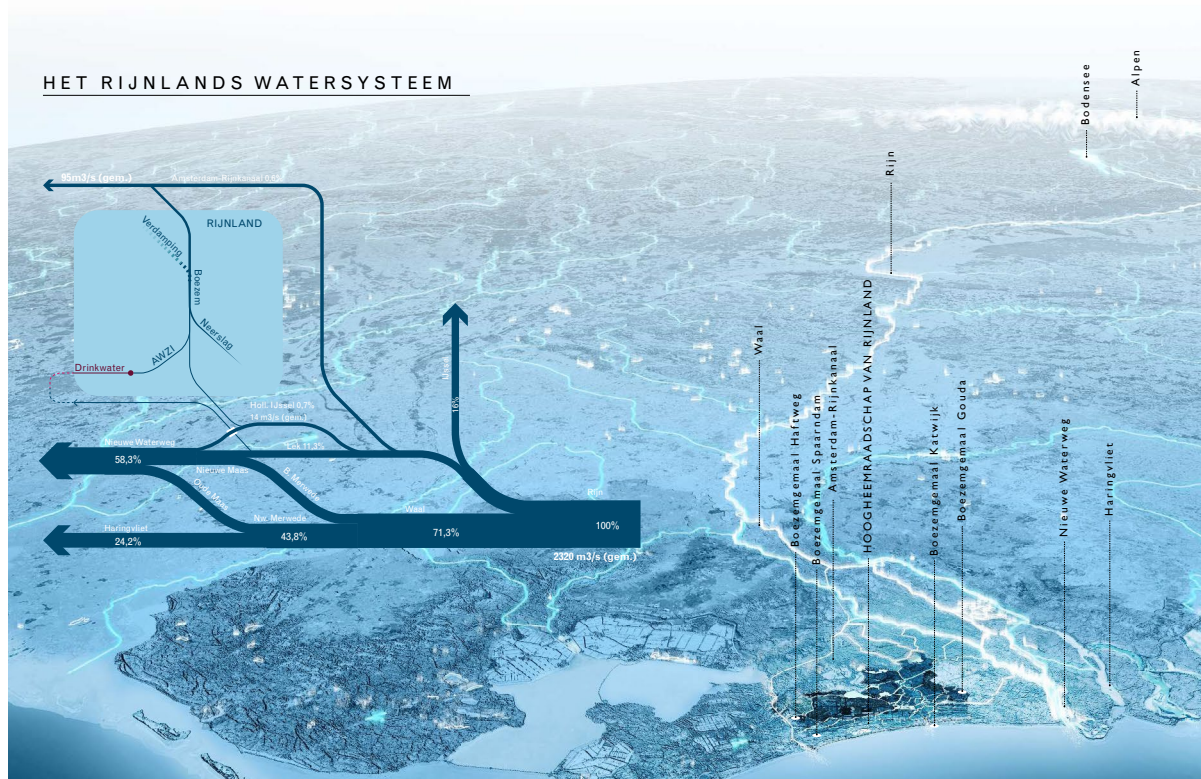
### Werkwijze

Gebruik klimaatscenario's als startpunt om de toekomstige ontwikkeling van de ondergrond te beschrijven. Breng de doorwerking daarvan in kaart met prognoses voor droogte, bodemdaling, verhoogde afvoer van rivier- en beeksystemen, zeespiegelstijging enz. Dit kun je met Gis-bewerkingen door klimaat-, bodem- en waterexperts uitwerken. Dat levert een kwalitatief en meestal ook kwantitatief beeld op.



In het ontwerp onderzoek in De blauwe lens wordt het watersysteem van Hoogheemraadschap Rijnland in de grotere context van het stroomgebied van de Rijn wordt bekeken.

De Blauwe Lens  
Auteur: Fabrications;  
Sant en Co  
2021



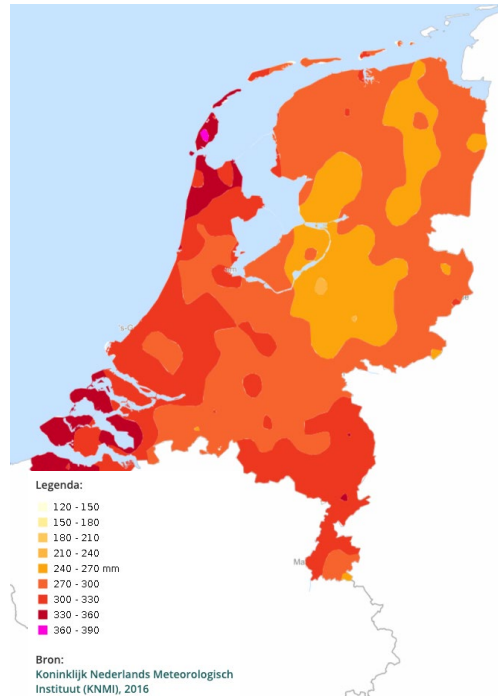
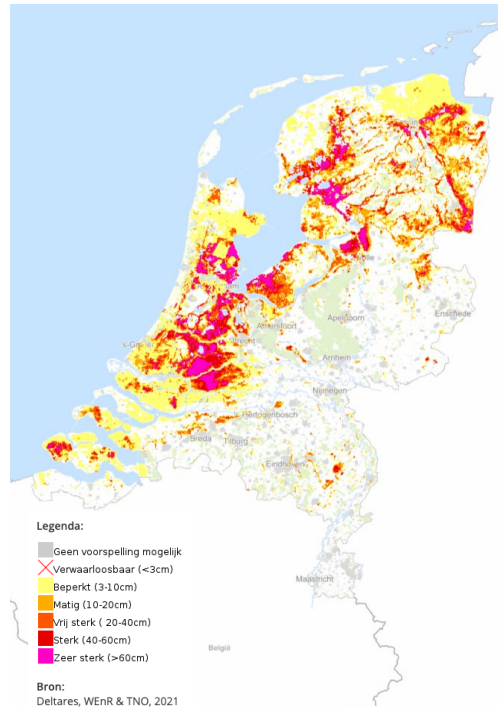
Het stroomgebied van de Drentsche Aa wordt in de Werkplaats Landelijk Gebied & Klimaat binnen de grotere context van de hoge zandgronden in Noord-Nederland geplaatst.

[Werkplaats Landelijk gebied & Klimaat - Drentsche Aa / Hoge zandgronden](#)  
Auteur: H+N+S Landschapsarchitecten  
2021

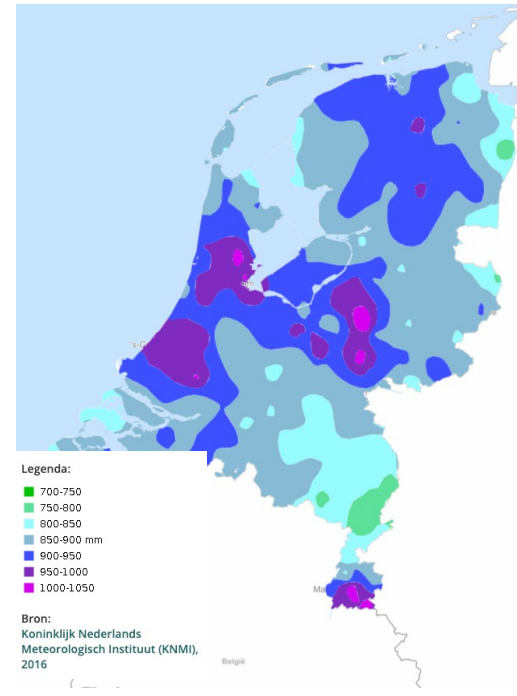
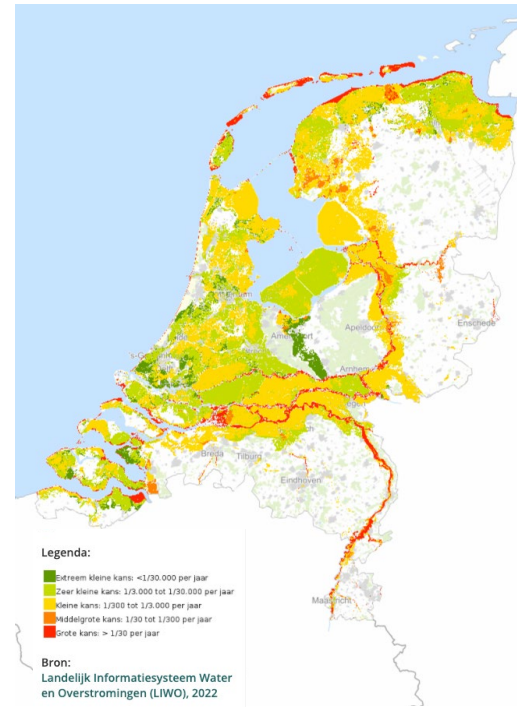


Uiteenlopende GIS-data over de effecten van klimaatverandering zoals bodemdaling, neerslagtekort, overstromingsrisico of wateroverlast is online te vinden op [www.klimaatteffec-tatlas.nl](http://www.klimaatteffec-tatlas.nl)

Klimaatteffec-tatlas Data bodemdaling: Deltares; WEnR & TNO [2021]



Data potentieel maximaal neerslagtekort: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut [2016]

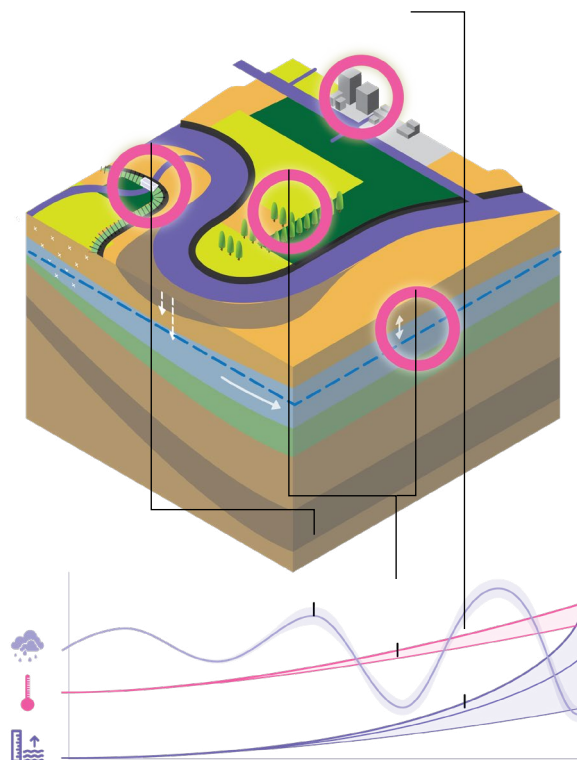


Data Plaatsgebonden overstromingskans: Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen [2022]

Data Jaarlijkse neerslag: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut [2016]

# 3. Breng kantelpunten in beeld

Door kantelpunten in beeld te brengen, krijg je zicht op de veranderende draagkracht van een gebied.



Klimaatverandering brengt processen op gang die op een zeker moment onomkeerbare veranderingen voor gebruiksfuncties of de ondergrond veroorzaken. Denk hierbij aan bodemdaling, zeespiegelstijging, toenemende droogte en wateroverlast. Het moment waarop zo'n onomkeerbare verandering plaatsvindt, heet een kantelpunt. Door deze te beschrijven, komen de pijnlijke waarheden die we onder ogen moeten zien in beeld.

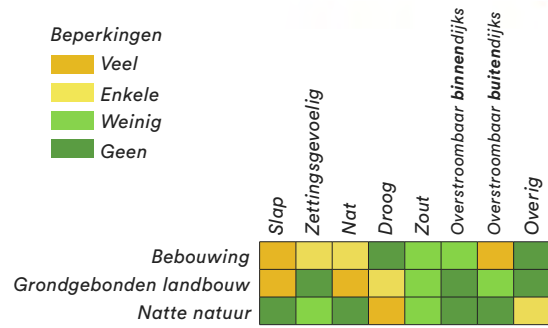
## Checklist

- Beschrijf de kantelpunten met systeemgevolgen, zoals vaker sluiten van keringen, falen van riolssystemen, einde van vrije afwatering kanalen enz.
- Beschrijf kantelpunten voor gebruiksfuncties, zoals minder scheepvaart door laagwater, einde landbouw of verzilting.
- Neem de processen van klimaatverandering (zoals zeespiegelstijging) als planningshorizon. Denk in termen van: korte, middellange en lange termijn. Of: nu, straks later en ooit.

## Werkwijze

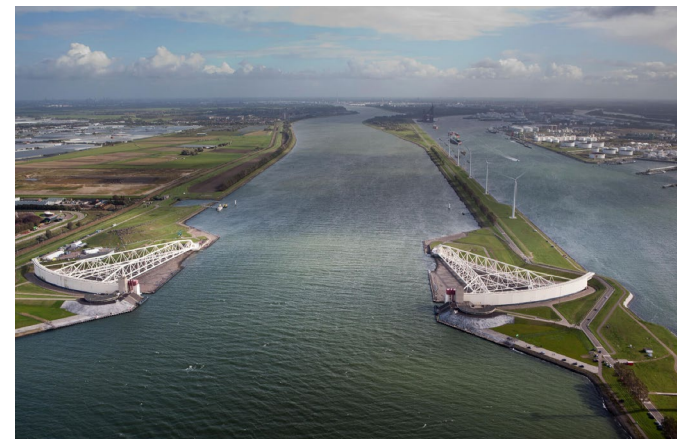
Benader experts op het gebied van water, bodem, civiele techniek, landbouw en natuur, zij zijn vaak goed in staat om de gebiedsspecifieke kantelpunten in beeld te brengen. Organiseer een aantal expertsessies. Deze sessies geven meestal vrij snel een eerste beeld.

In het rapport 'Op waterbasis' zijn de grenzen van het natuurlijk systeem in kaart gebracht op het gebied van draagkracht, wateroverlast, droogte, verzilting en waterveiligheid. De geschiktheidskaart hiernaast laat beperkingen voor grondgebonden landbouw zien.



[Op Waterbasis - Grenzen aan de maakbaarheid van ons water- en bodemsysteem](#)

Auteur: Deltares;  
Bosch Slabbers;  
SWECO  
[2021]

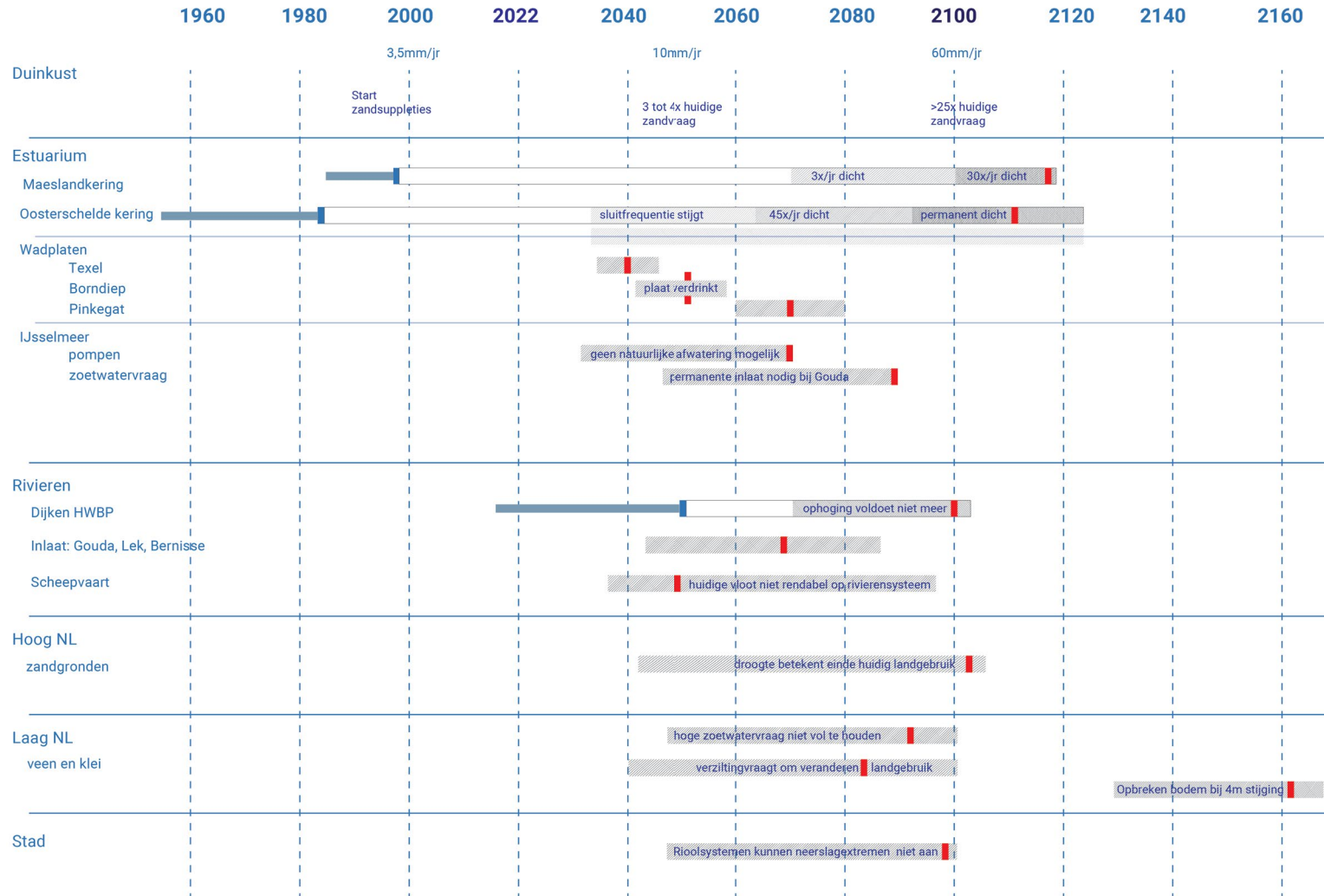


Voorbeelden van falende systemen of kantelpunten zijn bijvoorbeeld: Het vaker of permanent sluiten van de Maeslandkering waardoor vismigratie en scheepvaart worden belemmerd. Of schade aan teelten door droogte of wateroverlast

Foto boven  
© Rijkswaterstaat | Henri Cormont

Foto onder  
© Rijkswaterstaat | Fotograaf onbekend



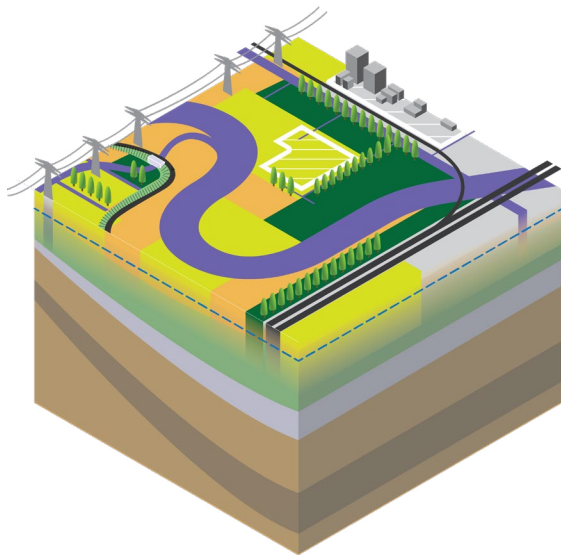


Kantelpunten als gevolg van stijgende zeespiegel en toenemende extremen van droogte en neerslag

[Toekomststater 2100, dossier water, H+N+S Landschapsarchitecten \[2022\]](#)

## 4. Betrek alle gebiedskenmerken en plannen

Door gebiedskenmerken en plannen te betrekken, maak je complexiteit hanteerbaar en kun je samenhangende opgaven integreren.



Om water en bodem sturend te laten zijn in een gebied, moeten alle plannen en ambities bijdragen aan een overkoepelende benadering. Je moet weten hoe het gebied in elkaar zit, wat er speelt en hoe plannen elkaar al dan niet kunnen versterken. Zo ontdek je de zwaartepunten, kansen en uitdagingen in de gebiedsontwikkeling.

### Checklist

- Beschrijf en breng gebiedskenmerken in kaart. Denk hierbij aan een beknopte beschrijving van de landschapskenmerken en de landschapshistorische ontwikkelingen en analyse van cultuurhistorische waarden.
- Creëer overzicht en aansluiting bij bestaand beleid. Inventariseer opgaven, beleid, ambities en plannen. Doe dit op alle relevante schaalniveaus (Rijk- Provincie, Waterschap, Gemeente); en plaats ze in de tijd (korte, middellange, lange termijn). Kies bewust welke aspecten je wel en niet meeneemt en benoem mogelijke katalysatoren (voor project én organisatie).
- Ga in gesprek met betrokkenen om in kaart te brengen welke betekenissen zij toekennen aan gebiedskenmerken, waar ze trots op zijn en wat hen zorgen baart. Zet deze dialoog voort gedurende het planproces.

### Werkwijze

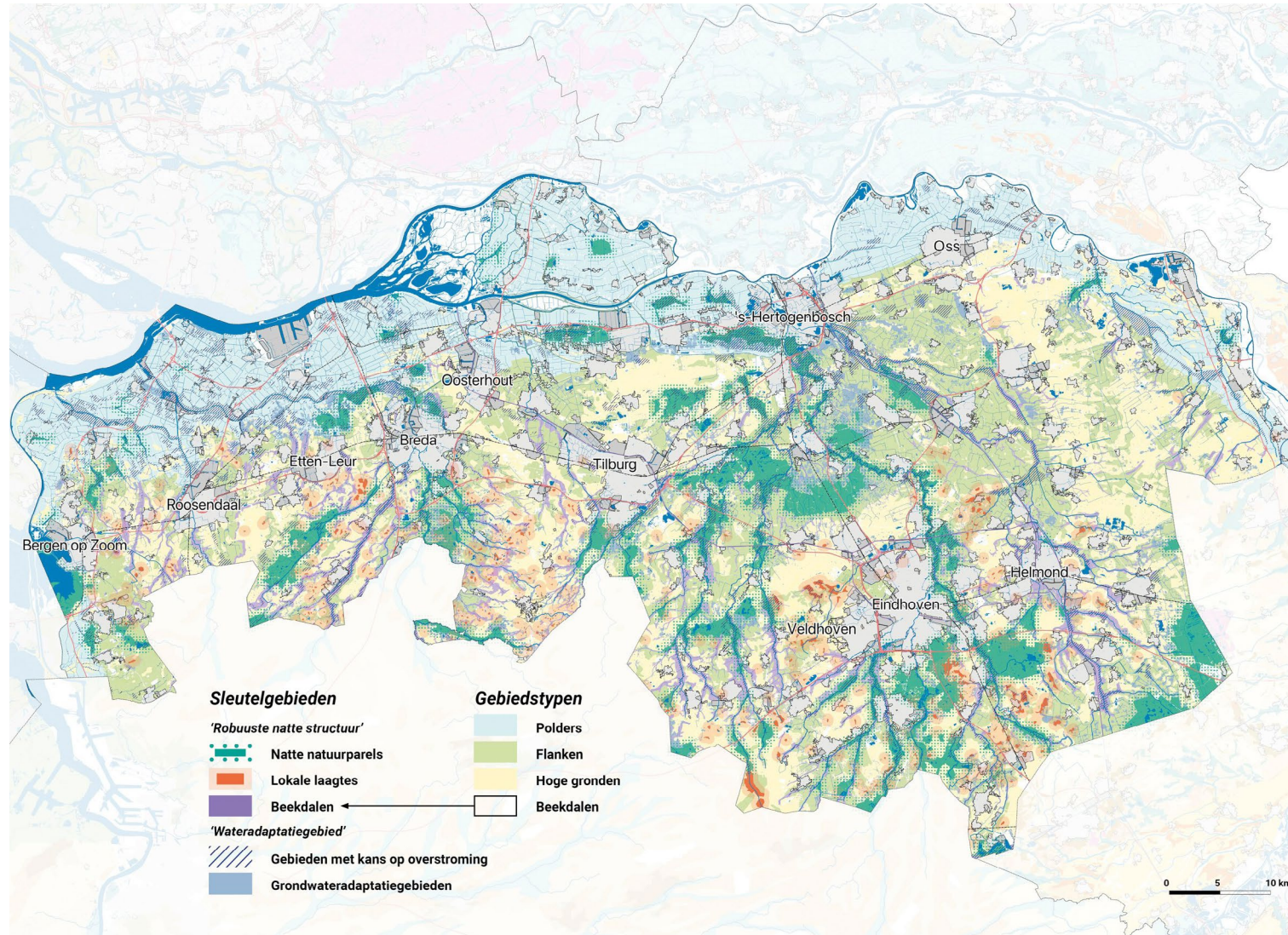
Met bureaustudie en gebiedsbezoek kun je gebiedskenmerken en plannen in overzichtskaarten en beschrijvingen eenduidig in beeld brengen. Presenteer en bespreek de oogst in werksessies en laat betrokken partijen hun kennis, opgaven en ambities inbrengen.



In deze kaart zijn er voor de gebiedstypen – de hoge gronden, flanken, beekdalen en polders – zijn er in de verkenning generieke ambities, condities en kansen benoemd.

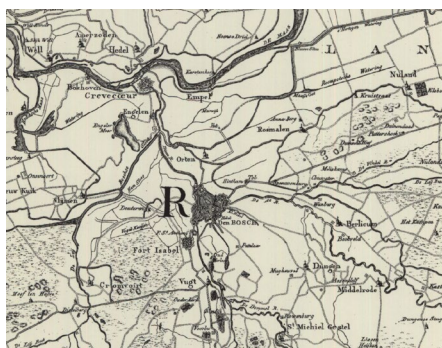
Verkenning van het Ruimtelijk Beeld voor de Watertransitie in Noord-Brabant

Auteur: H+N+S  
Landschapsarchitecten





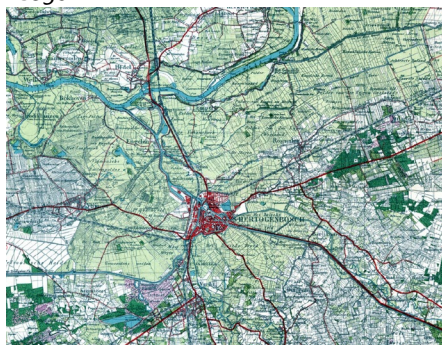
Kaarten van 's Hertogenbosch, Online historische kaarten van Nederland zijn te vinden op [www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)



1815



1850



1950

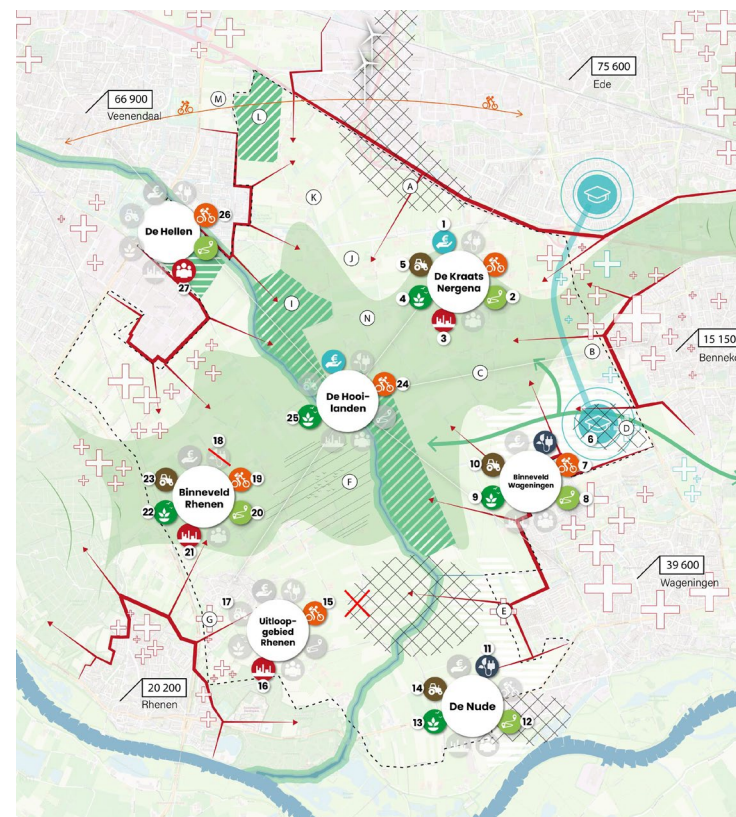


2020



Samen met de omgeving in werksessies kwaliteit, wensen en opgaven in beeld brengen zoals in het Living Lab GEUS werken overheden, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties, bewoners en ondernemers samen aan de enclave van Uddel-Elspeet voor de lange termijn en streven naar meer efficiëntie, transparantie en uitlegbaarheid.

Fotograaf onbekend  
Bron: [Uddel.info](http://Uddel.info) [2022]

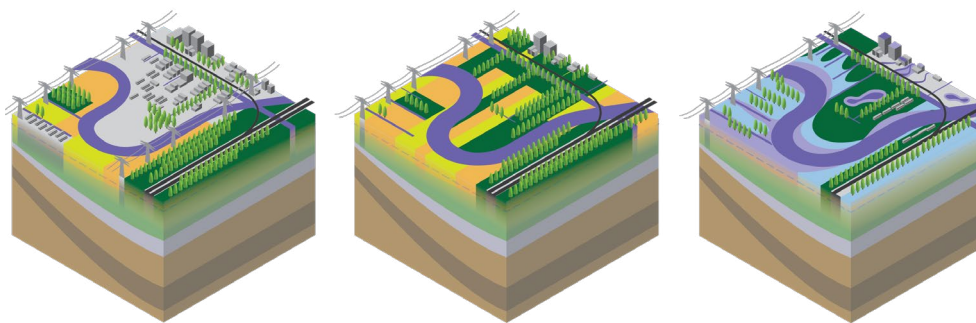


Het perspectief op de opgaven in het Binnenveld vanuit overheden.

Gebiedsproces Binnenveld  
Auteur: Projectteam gebiedsproces Binnenveld in samenspraak met overheden en omgevingspartijen Binnenveld [2021]

# 5. Verken de toekomst met scenario's en inrichtingsvarianten

Door mogelijke toekomstscenario's te verkennen, vermijd je ingrepen waar je later spijt van krijgt.



Scenario A

Scenario B

Scenario C

De keuzes van nu hebben implicaties voor toekomstige generaties. We willen dat opties voor de lange termijn openblijven en dat ingrepen tijdelijk, verplaatsbaar of flexibel zijn. Om de juiste beslissingen te nemen, moeten we dus een beeld krijgen van mogelijke toekomst.

Dat kan door verschillende 'what-if'-scenario's te verkennen. Denk daarbij aan een aangepaste afvoerverdeling, het al dan niet sluiten van keringen of het inzetten van een gebied als waterberging. Daarmee ontstaat een toetsbeeld van de robuustheid van ruimtelijke ingrepen.

Er zijn in ons land veel aanspraken op de beperkte ruimte. Maar niet alles kan overal en altijd. Daarom is het belangrijk om bij ingrepen functies slim te combineren. Denk bijvoorbeeld aan de combinatie ecologie, recreatie en waterberging. Zo kun je de schaarse ruimte optimaal benutten.

Daarnaast is het van belang om bij plan- en beleidsontwikkeling de effecten op verschillende schaalniveaus van tijd en ruimte te beschouwen en de organisatie zo in te richten dat beslissingen op het juiste niveau genomen kunnen worden.

## Checklist

- Verken de bandbreedte van mogelijke toekomst of vergezichten. Onderzoek hiervoor een aantal 'what if'-scenario's.
- Zoek naar slimme combinaties (multifunctionaliteit, mengvormen, crossovers). Maak legenda's met ruimte voor een flexibele invulling van deze functiecombinaties.

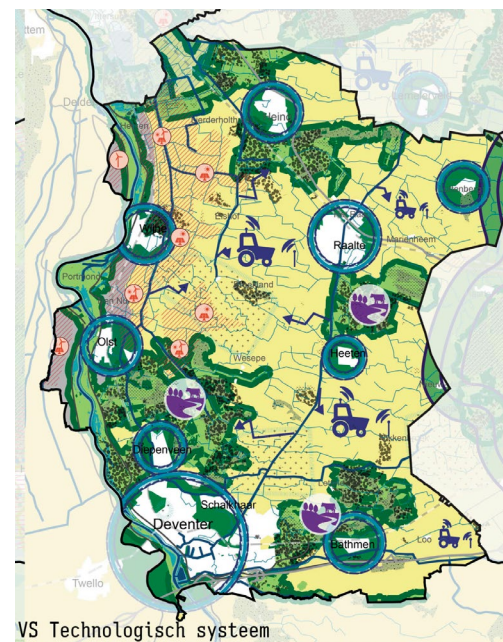
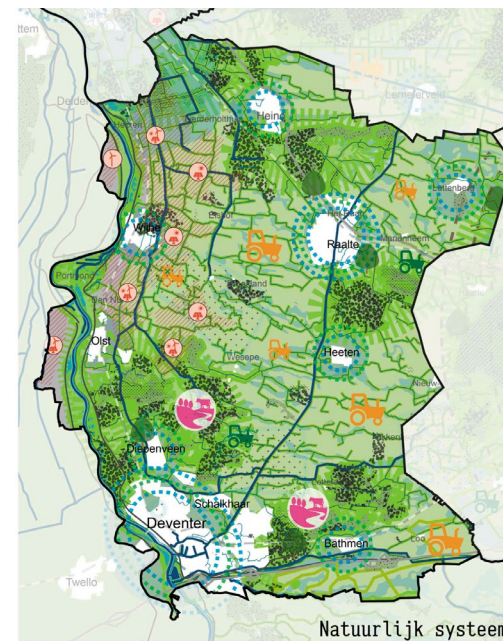
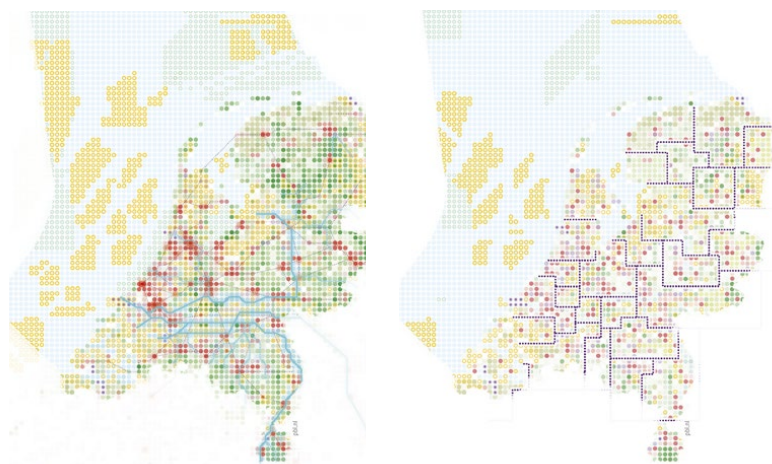
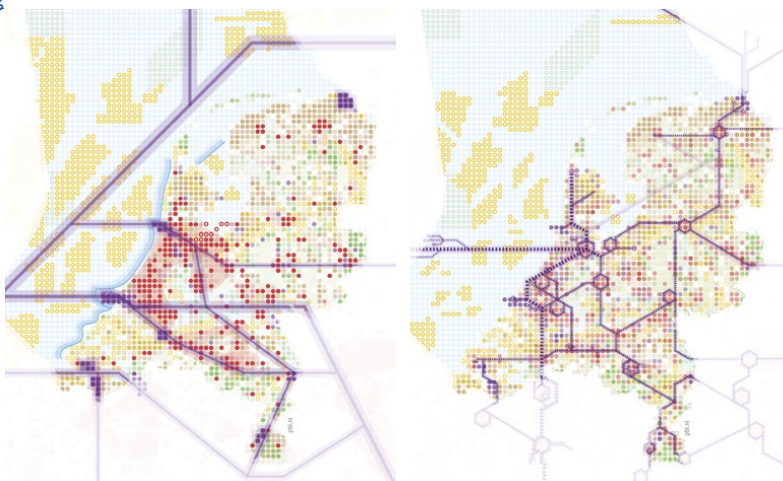
## Werkwijze

Ontwerpend onderzoek is een krachtig hulpmiddel om verre toekomst te verkennen, verbeelden en samen te leren. In de ateliers wordt kennis vanuit praktijk, gebied en experts geïntegreerd. Ga het gesprek hierover aan met de gebiedspartners om zo een gezamenlijk beeld te ontwikkelen. Hulpmiddelen voor het werken met scenario's: <https://www.pbl.nl/publicaties/scenarios-voor-milieu-na-tuur-en-ruimte-gebruiken-een-handreiking>



Vier scenarios voor de inrichting van Nederland in 2050

Auteur: Planbureau voor de Leefomgeving

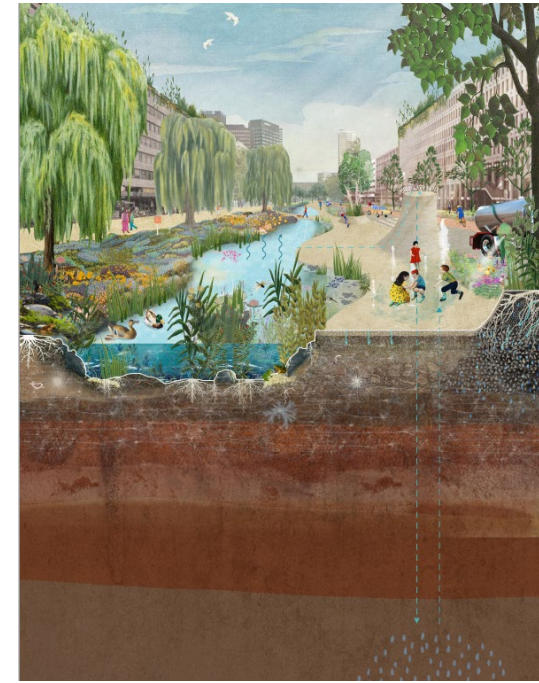
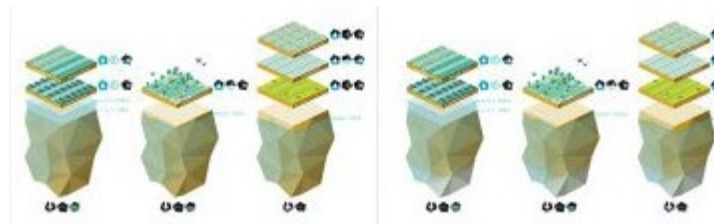


Twee streefbeeldens voor het landelijk gebied van Overijssel waarbij het scenario voor het Natuurlijk systeem uitgaat van de draagkracht van het natuurlijke systeem

[Eindrapportage Koersontwikkeling Landelijk Gebied](#)  
Auteur: Provincie Overijssel; Witteveen+Bos; Land-id

Aan de hand van drie scenario's zijn voor verschillende bodemtypes in het Groene Hart economische landbouw perspectieven onderzocht

Auteur: Provincie Zuid-Holland; Provincie Utrecht; Provincie Noord-Holland; Buro Sant en Co; Fabrications; Deltares; Veenweide Innovatiecentrum, Wageningen Economic Research; Waternet; Waterschap Rijnland [2018-2019]



Scenario's for vital soil in urban areas

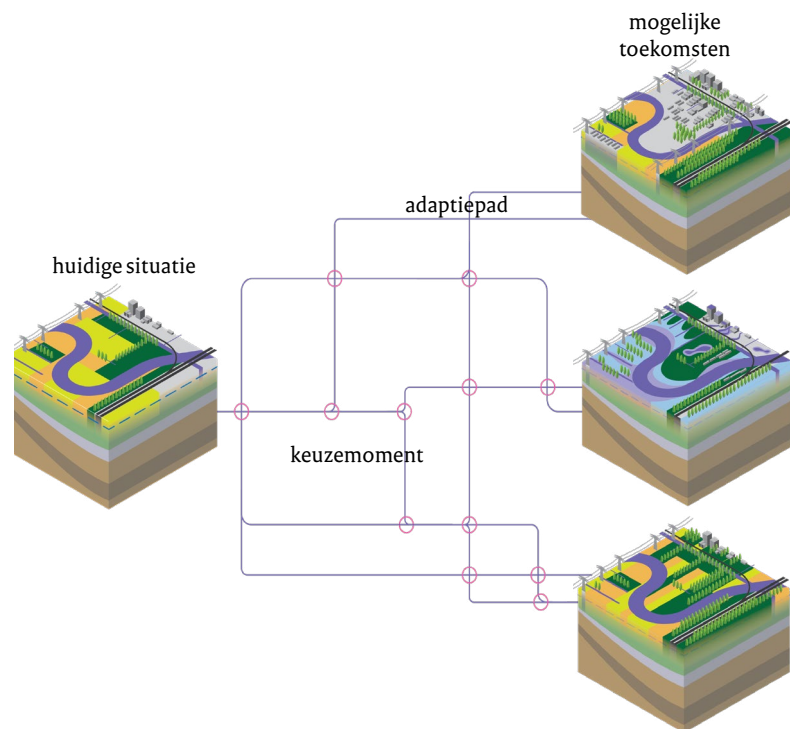
[Handbook on designing with/for vital soil in urban areas](#)

Auteur: Posad Maxwan; Stimuleringsfonds Creatieve Industrie [2023]



# 6. Maak een ontwikkelstrategie

Met een ontwikkelstrategie en passende samenwerkingsstructuur, kun je anticiperen op komende veranderingen.



De toekomst is onzeker. Een rechtlijnig pad van a naar b schetsen is onmogelijk. Om met alle onzekerheden om te kunnen gaan, is het nodig een ontwikkelstrategie te maken met telkens weer keuzemomenten, anticiperend op komende veranderingen. Het belang van een ontwikkelstrategie is niet het voorspellen van de toekomst. De bedoeling is om onzekerheden in kaart te brengen en de mogelijkheden daarop te reageren. Zodat uiteindelijk in de besluiten op korte termijn, ook de lange termijn wordt meegenomen.

## Checklist

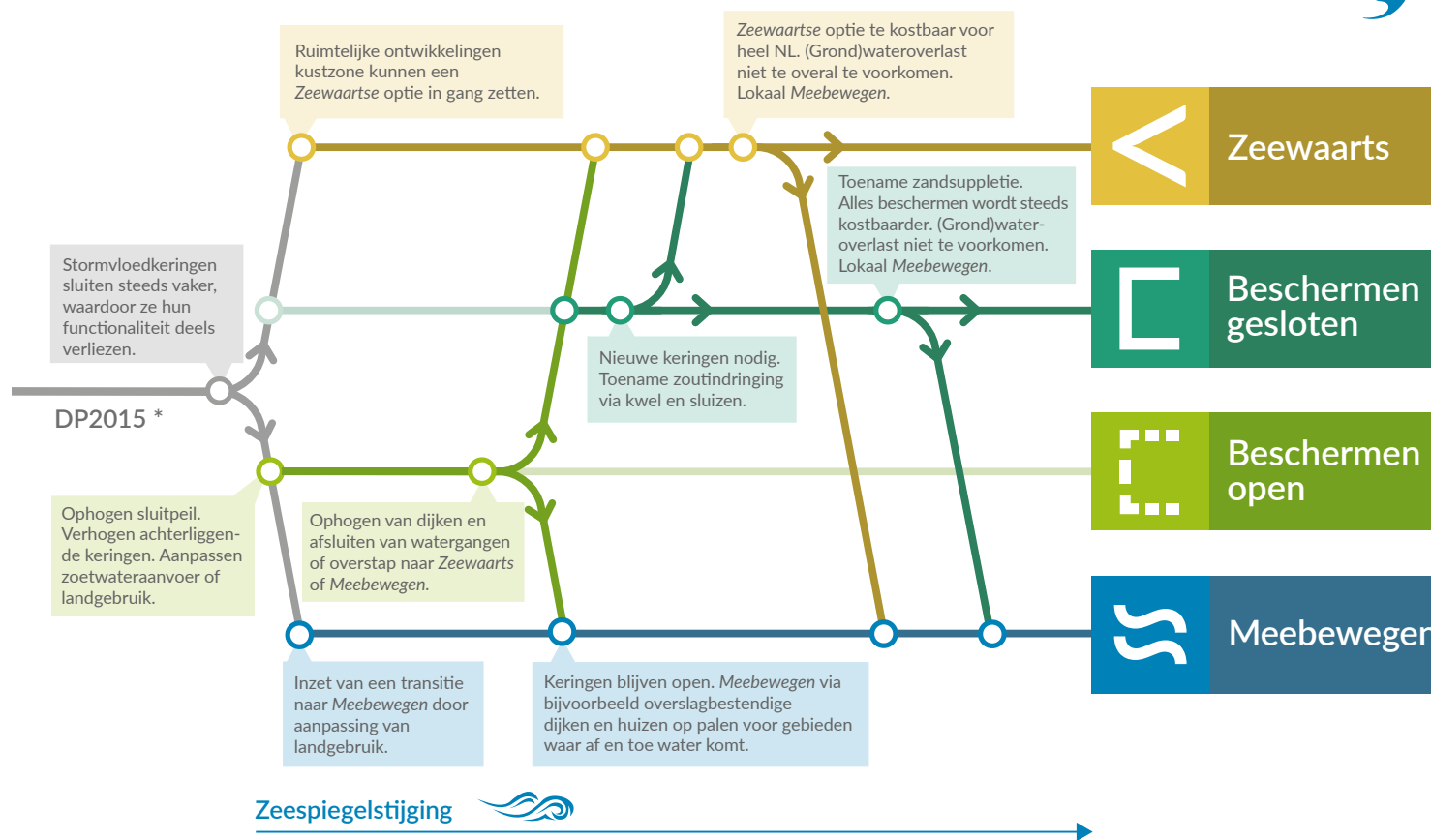
- Maak een ontwikkelstrategie waarin de voorgaande stappen verwerkt zijn.
- Verbind het heden met de toekomstscenario's via stappen in de tijd, gemarkeerd door keuzemomenten en kantelpunten, de zogenaamde adaptiepaden. Daarbij horen vragen als:
  - Welke maatregelen kunnen we op de korte termijn nemen?
  - Hoe kunnen we anticiperen op toekomstige maatregelen?
  - Op welke ontwikkelingen en kantelpunten moeten we extra letten?
  - Hoe kunnen we anticiperen op een mogelijke overstap op een ander adaptatiepad?
- Denk daarbij in tijdvakken en levenscycli van functies. Stem deze op elkaar af en betrek ze bij de adaptiepaden (temporele planologie). En maak een beargumenteerde afweging, passend bij het water- en bodemsysteem.
- Stel de vraag of een voorstel, maatregel of project op langere termijn niet tot spijt zal leiden, of deze voldoende flexibel is. Een maatregel is bij voorkeur reversibel (geen lock-in), en moet delen van het gebied voor toekomstige aanpassingen niet op slot zetten (geen lock-out).
- Pas zo mogelijk de bestuurlijke en organisatiestructuur aan op de indeling van het water- en bodemsysteem.

## Werkwijze

Kies voor een participatieve aanpak waarin verschillende partijen gezamenlijk een set van adaptatiepaden construeren. Een voorbeeld is het adaptatiepadenspel ontwikkeld door Deltares Toekomst-academie 3, op 19 januari 2023).

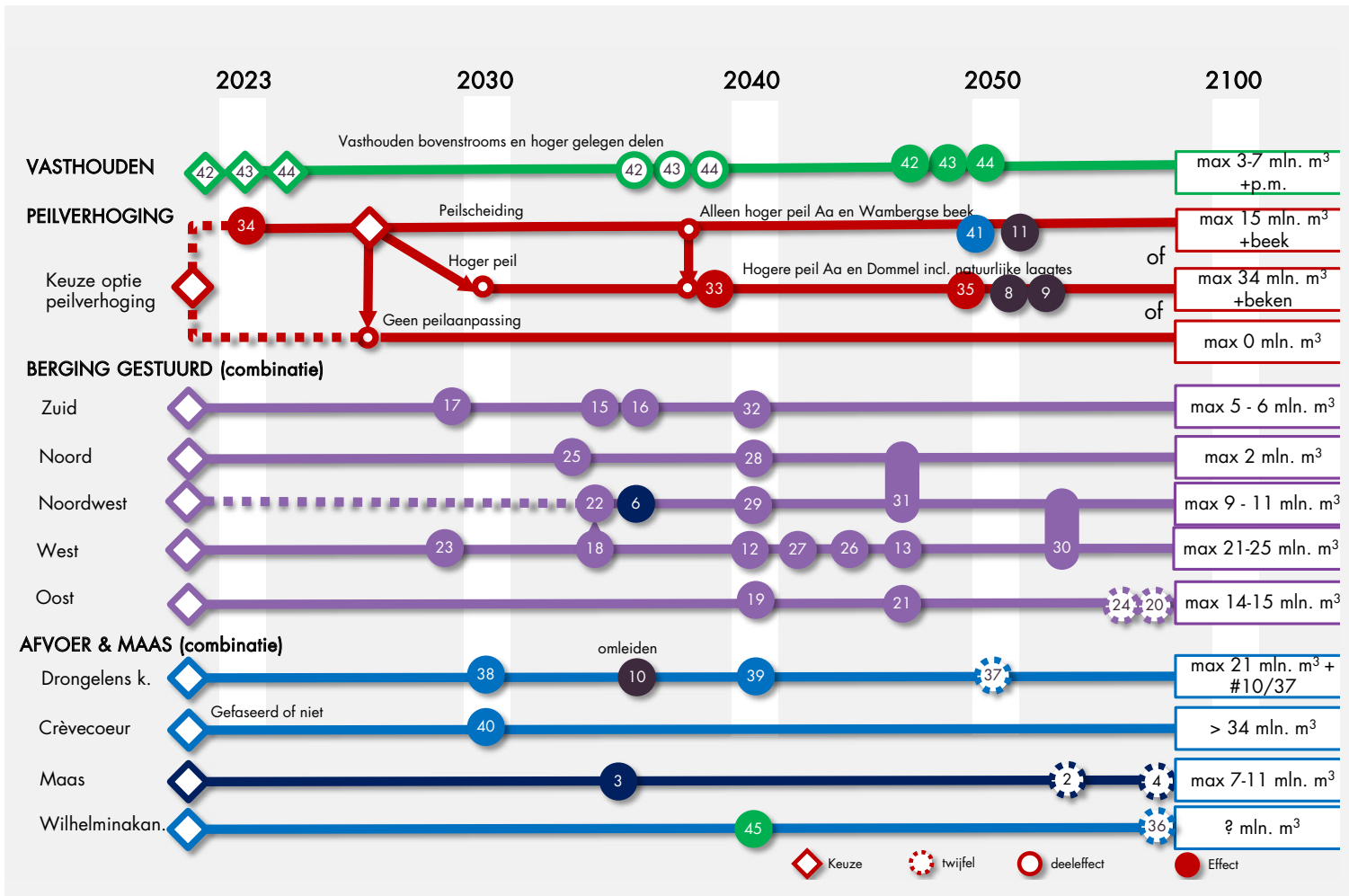
Oplossingsrichtingen en mogelijke adaptatiepaden voor de Nederlandse delta bij een hoge zeespiegelstijging  
[Strategieën voor adaptatie aan hoge en versnelde zeespiegelstijging. Een verkenning Deltares 2019](#)

## Oplossingsrichtingen en mogelijke adaptatiepaden voor de Nederlandse delta bij een hoge zeespiegelstijging.



Waterschap Aa en Maas heeft als IRM-pilot een adaptieve strategie met ontwikkelpaden en vier toekomstscenario's voor de hoogwaterbescherming van 's-Hertogenbosch ontwikkeld.

<https://www.bouwplaatsirm.nl/hoogwaterveiligheid-s-hertogenbosch-crevecoeur>



# Casus regio

## 's-Hertogenbosch

Hoe toepasbaar zijn de leidende principes in de praktijk? Om dat te testen, heeft het CRa in april 2023 een werksessie gehouden met vertegenwoordigers van de gemeente 's-Hertogenbosch, Waterschap Aa en Maas en Provincie Noord-Brabant.

Moerputten, Drongelenskanaal,  
Baardwijkse overlaat





## Opgaven en gebiedskenmerken

De regio 's-Hertogenbosch kent veel van de opgaven die in de Nederlandse delta voorkomen. Met een regionaal watersysteem op de overgang zand-rivierengebied, aansluitend op het Maassysteem, is de regio als het ware 'Nederland in het klein'. Grote opgaven zijn verdroging en uitputting van de bodem in het dekzandlandschap en toenemende overstromingskans van Den Bosch en omgeving. De stad heeft een opgave van circa 30.000 woningen. Overige opgaven zijn de energietransitie, transitie van de landbouw en de opgaven voor de Maas op het gebied van riviergebonden natuur, waterveiligheid en scheepvaart.

## Verlagkaarten

De bevindingen van de werksessie zijn vastgelegd in een verslagkaart 'ondergrond en opgaven' en een verslagkaart 'vergezichten en ontwikkelstrategie'. Hierin staan per stap de bevindingen.



Dommel, Halder, Vught, Bossche Broek



Aa, Maximakanaal, Rosmalen



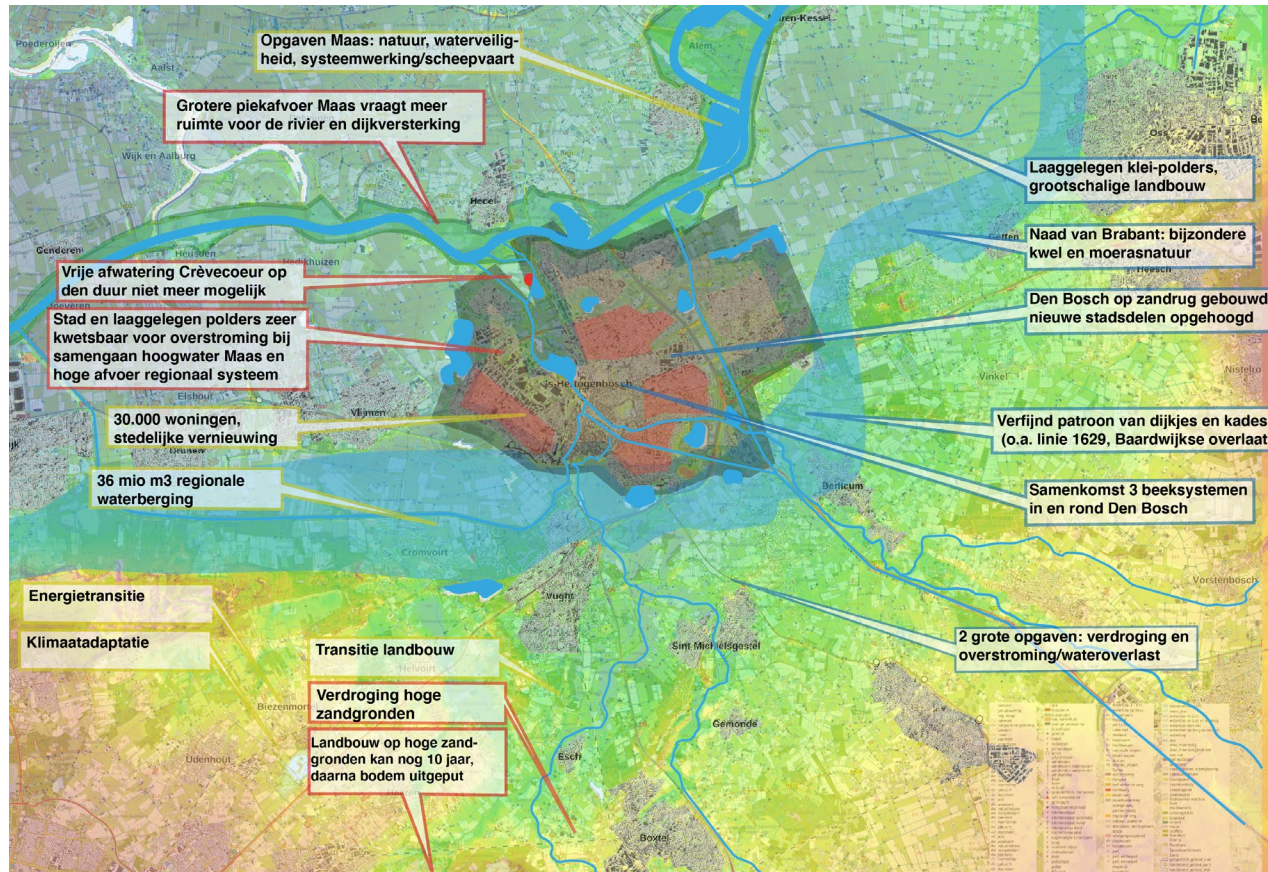
Empelse waard, Maaspoort, Maas



Crèvecoeur, spuisluis, Oude Dieze, gekanaliseerde Dieze, Henriettewaard  
Foto's: Matthijs Willemsen



## Verslagkaart ondergrond en opgaven



### 1. Analyseer de ondergrond

- Den Bosch op zandrug gebouwd, nieuwe stadsdelen opgehoogd
- Laaggelegen kleipolders, grootschalige landbouw
- Verfijnd patroon van dijkes en kades (o.a. linie 1629, Baardwijkse overlaat)
- Naad van Brabant: bijzondere kwel en moerasnatuur
- Samenkomst 3 beeksystemen in en rond Den Bosch
- 2 grote opgaven: verdroging en overstrooming/wateroverlast

### 2. Kijk ver vooruit en naar het grote geheel

- Verschuiving van korte termijn, technisch groot en projectmatig benedenstrooms (gemaal, bergingspolders) - naar lange termijn en klein en gebiedsgericht in het bovenstroomsgebied (hermeanderen, vernatten)
- Je hebt alle maatregelen nodig (benedenstrooms en bovenstrooms), maar wel werken vanuit samenhangend systeem, vanuit één verhaal:
- Kwel, dooradering, sponswerking, absorberend vermogen bodem, veenontwikkeling, CO<sub>2</sub> vastleggen, maar ook bergingspolders en pompemaal bij Crèvecoeur

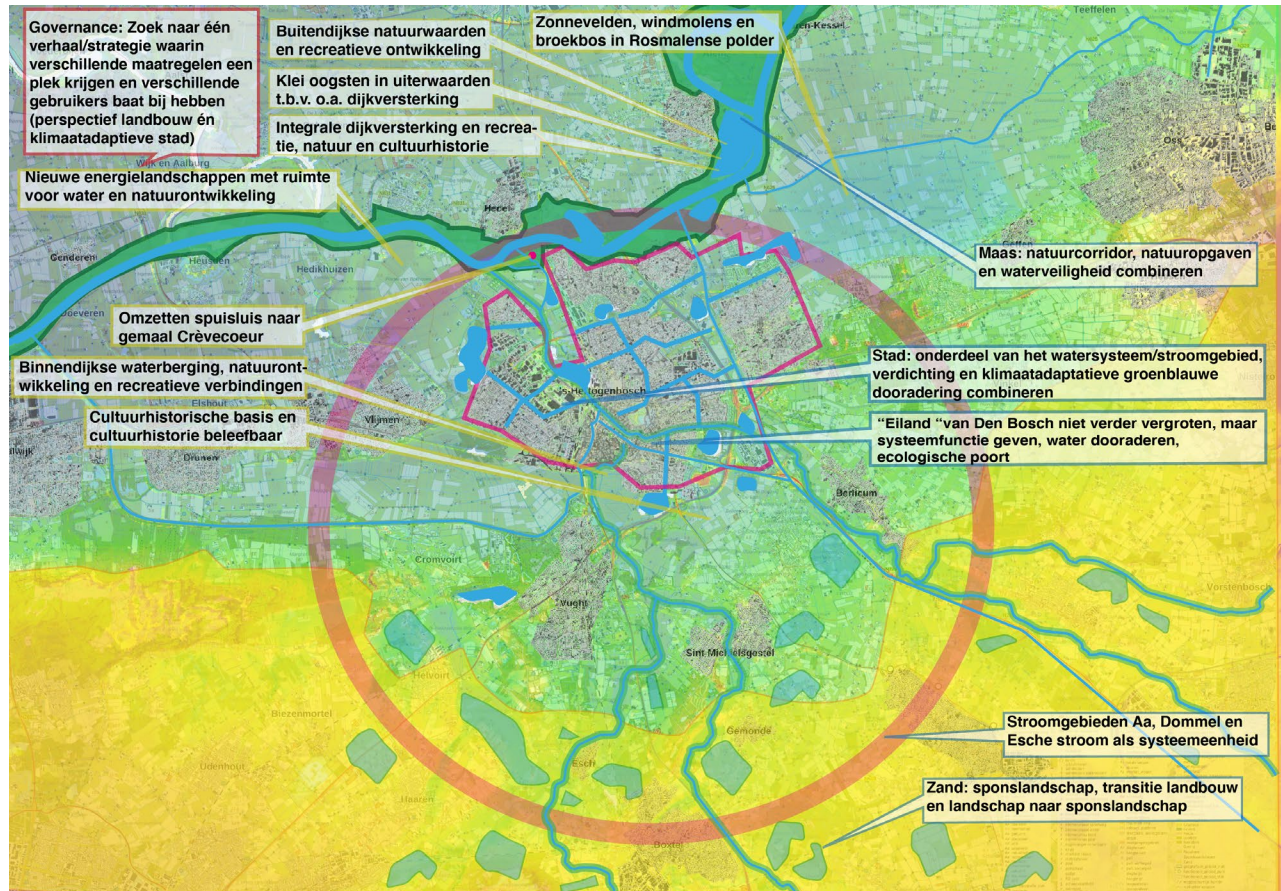
- Stroomgebieden Aa, Dommel en Esche stroom als systeem eenheid
- Stad: onderdeel van het watersysteem/stroomgebied, verdichting en klimaatadaptatieve groenblauwe dooradering combineren (ook recreatieve betekenis)
- “Eiland” van Den Bosch niet verder vergroten, maar systeemfunctie geven, water erdoorheen en er omheen, ecologische poort
- Zand: sponslandschap, transitie landbouw en landschap naar sponslandschap
- Maas: natuurcorridor, natuuropgaven en waterveiligheid combineren

### 3. Breng kantelpunten in beeld

- Grotere piekafvoer Maas vraagt meer ruimte voor de rivier en dijkversterking
- Verdroging hoge zandgronden
- Landbouw op hoge zandgronden kan nog 10 jaar, daarna bodem uitgeput
- Stad en laaggelegen polders zeer kwetsbaar voor overstrooming bij samengaan hoogwater Maas en hoge afvoer regionaal systeem
- Vrije afwatering Crèvecoeur op den duur niet meer mogelijk



## Verslagkaart vergezicht en ontwikkelstrategie



### 4. Betrek alle gebiedskenmerken en plannen

- 30.000 woningen, stedelijke vernieuwing
- 36 mio m<sup>3</sup> regionale waterberging
- Transitie landbouw
- Energietransitie
- Klimaatadaptatie
- Opgaven Maas: natuur, waterveiligheid, systeemwerking/scheepvaart

### 5. Verken de toekomst met scenario's

- Binnendijkse waterberging, natuurontwikkeling en recreatieve verbindingen
- Buitendijkse natuurwaarden en recreatieve ontwikkeling
- Integrale dijkversterking en recreatie, natuur en cultuurhistorie
- Nieuwe energielandschappen met ruimte voor water en natuurontwikkeling
- Omzetten spuisluis naar gemaal Crèvecoeur

- Zonnevelden, windmolens en broekbos in Rosmalense polder
- Klei oogsten in uiterwaarden t.b.v. o.a. dijkversterking
- Cultuurhistorische basis en cultuurhistorie beleefbaar maken door slim inunderen met minimale middelen

### Maak een ontwikkelstrategie

- Governance: Zoek naar één verhaal/strategie waarin verschillende maatregelen een plek krijgen en verschillende gebruikers baat bij hebben (perspectief landbouw én klimaatadaptieve stad)
- Verbinden verstedelijking en landbouw transitie, toekomst stad en ommeland steeds meer gekoppeld, wederkerig > claim en perspectief
- Stroomgebied als programmatisch schaal niveau ruilverkaveling 2.o, gebiedsgericht werken, regie voor deze eenheid nodig, provincie?
- Verdichtings- opgave wooncorporaties als katalysator van maatregelen

## Algemene inzichten casus regio 's-Hertogenbosch

- Het hoofdsysteem van beken en kanalen gericht op snelle afvoer gaat benedenstrooms (rond Den Bosch) steeds grotere vraagstukken op het gebied van berging en afvoer opleveren. De kans op overlast en overstroming wordt groter. Onderdeel van een strategie waarbij water en bodem sturend is, is een verschuiving/combinatie van korte termijn - technisch groot - projectmatig, naar lange termijn - klein – gebiedsgericht.
- Technische en kunstmatige oplossingen zijn daarbij niet uit den boze, maar moeten wel altijd in verbinding en dienst staan van het natuurlijk systeem. Natuurlijk substraat en 'prothesen' zijn vroeger, nu en straks verweven. Beschouw ze gezamenlijk maar vertrek bij de ondergrond.
- Val niet dus niet in de valkuil van alleen technische oplossingen voor de korte termijn, hierdoor kan een vanuit water en bodem gestuurde lange termijn oplossing buiten spel komen te staan.
- Ook op het eerste gezicht niet-relevante ontwikkelingen (zoals binnenstedelijke verdichting of energielandschappen in de grootschalige kleipolders) zijn daarbij relevante bouwstenen en maken onderdeel uit van een de integrale aanpak.
- Zoek naar één verhaal/strategie waarin verschillende maatregelen een plek krijgen en verschillende gebruikers baat bij hebben, zoals een gecombineerd perspectief landbouw én klimaatadaptieve stad (watervasthouden bovenstrooms geeft minder droogte voor de landbouw en minder overlast in de stad. Werk aan het hele systeem en zoek naar oplossingen die meerdere doelen dienen. Meer water infiltreren in droge landbouwgronden bijvoorbeeld is gunstig voor gewassenteelt en bezorgt de stad droge voeten.
- Vertel daarbij het eerlijke verhaal: we weten nog niet alles, het is niet snel en makkelijk op te lossen, met alleen technische of alleen natuurlijke oplossingen redden we het niet, we moeten werken met scenario's en flexibiliteit en bijstellen in de uitvoering.
- Maak gebruik van verschillende snelheden van handelen, identificeer katalysatoren. Een voorbeeld is de verdichtings- en vernieuwingsopgave van wooncorporaties, als katalysator voor klimaatadaptieve inrichting van de openbare ruimte in naoorlogse wijken.
- Het stroomgebied als systeemeenheid lijkt een passend programmatisch schaalniveau waarin gebiedsgericht gewerkt kan worden in een soort 'ruilverkaveling 2.0'.
- Dat betekent een verschuiving van projectdenken naar programmadenken met één regisseur (de provincie of een 'Deltacommissaris voor een stroomgebied?').
- De urgentie van het vraagstuk is een lust en een last. De governance is niet gebaat bij te veel politieke bemoeienis. Het is namelijk een opgave van de lange adem, van vele projecten en de rug recht houden. Zorgvuldigheid, betrokkenheid en consequentie zijn belangrijke termen.
- Betrek alle relevante partijen: plan een vervolgsessie met andere gemeenten

Deze publicatie en alle relevante onderzoeken en rapporten zijn gratis te downloaden op [collegevanrijksadviseurs.nl](https://collegevanrijksadviseurs.nl).

Tekst:

Matthijs Willemsen en Jannemarie de Jonge (Rijksadviseur voor de fysieke leefomgeving).

Met medewerking van Marieke Bos, Tertius Hane-kamp, Jurriënne Heijnen en Lian Blok.

*Uitgave van het College van Rijksadviseurs, bestaande uit Francesco Veenstra (Rijksbouwmeester) Jannemarie de Jonge en Wouter Veldhuis (Rijksadviseurs voor de fysieke leefomgeving).*

*Wij hebben ons best gedaan om alle rechthebbenden met betrekking tot (foto)materiaal te achterhalen. Lijkt het erop dat uw materiaal zonder voorafgaande toestemming is gebruikt, neem dan contact met ons op.*

Postadres: Postbus 20952, 2500 EZ Den Haag  
Bezoekadres: Korte Voorhout 7, 2511 CW Den Haag  
Telefoon: (088) 115 81 71

9 november 2023

