



Ontwerpend onderzoek Rivierengebied Brabant

18.02.2025

LO
LA

Welke maatregelen op de korte termijn zorgen voor een duurzaam rivierengebied in de toekomst van 2050, 2100 en zelfs daar voorbij?

Introductie

Opdracht

LOLA is door de Provincie Noord-Brabant gevraagd om een ontwerpend onderzoek uit te voeren naar het rivierengebied. Het draait om de vraag: hoe kan het gebied zich aanpassen aan de veranderende condities van het klimaat en welke keuzes moeten daarvoor op korte en lange(re) termijn worden gemaakt?

De klimaatscenario's laten zien dat we te maken krijgen met zeespiegelstijging, meer weersextremen, drogere zomers en nattere winters. Wat voor impact heeft dit op het rivierengebied als het gaat om waterveiligheid, waterbeschikbaarheid en waterkwaliteit? En hoe kunnen we door deze inzichten ervoor zorgen dat we de juiste keuzes maken voor woningbouw, energievoorziening, de landbouw en leefbaarheid?

Scenario's

In het onderzoek zijn twee extreme scenario's voor de verre toekomst (>2100) uitgewerkt, waarbij de ruimtelijke impact wordt laten zien op kaart en aan de hand van referenties. De basis voor de scenario's wordt gelegd aan de hand van de KNMI '23 klimaatscenario's, waarbij de één focust op verdroging, en de ander op vernatting.

Transitiepaden

Er bestaat aanzienlijke onzekerheid over klimaatverandering en de langetermijnpact ervan. Hoe kunnen we nu 'no regret' maatregelen implementeren? In het geval van zeer extreme klimaatveranderingen, hoe kunnen we overstappen naar een intensieve adaptatietransitie om de gevolgen effectief op te vangen? In het laatste deel van deze studie besteden we aandacht hieraan.

Inzichten

Verder dan 2100 is het rivierengebied afhankelijk van een nationale strategie als het gaat om waterveiligheid. De komende decennia gaat het om het slim investeren in de dingen die we wél kunnen beïnvloeden, zoals de drinkwatervoorziening, waterberging, hoge en droge mobiliteit en hernieuwbare energie. Daarnaast moet het landelijk gebied hoe dan ook in transitie, gebaseerd op de bodem, water- en natuuropgave.

Landschap in verandering

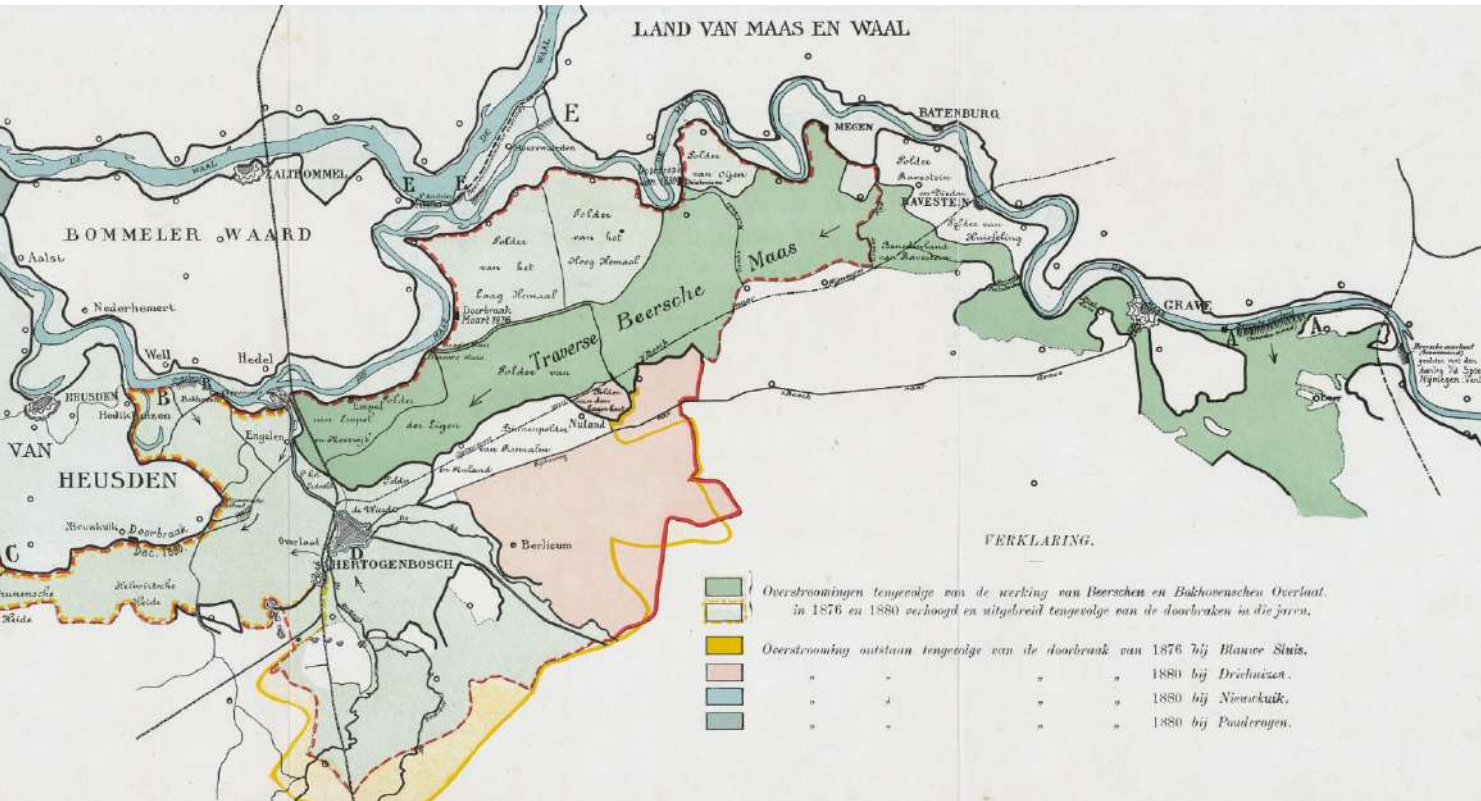


Historische inspiratie en gebeurtenissen

Geschiedenis

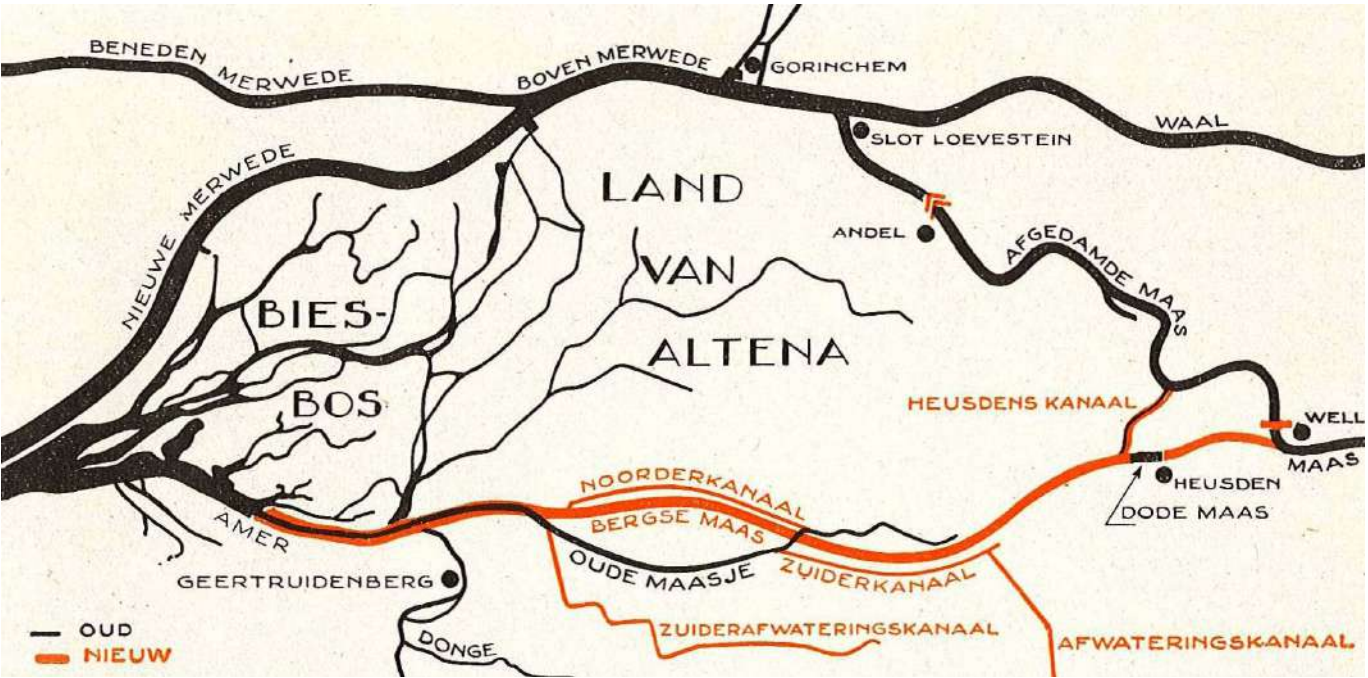
- Bij het werken aan toekomstscenario's is het noodzakelijk om terug te kijken naar de geschiedenis van het gebied. Het doel is niet om de situatie terug te brengen, maar inspiratie te halen uit slimme ingrepen.
- Het rivierengebied van Noord-Brabant heeft een lange geschiedenis van waterbeheer en door ervaring is geleerd om met het water om te gaan.
- Overstromingen konden worden voorkomen, of bepaalde delen werden onder water gezet waardoor andere konden worden beschermd. Er werd bijvoorbeeld slim gebruik gemaakt van landschappelijke laagtes, waar we in deze tijd van kunnen leren.

Bron: BHIC



Vroeger in geval van hoogwater in de Maas werd er bij Beers water doorgelaten en een deel land onder water gezet. Dit noemde men de 'Beerse Overlaat'. Deze is in 1942 gesloten.

Bron: BHIC



1904: Opening Bergse Maas

Bron/boek: Brabants Historisch Informatiecentrum



1915 - 1942: bouw van 7 stuwen en sluizen in de Maas om deze bevaarbaar te houden

Foto: Henk van Esch



1993 en 1995: extreem hoogwater van de Maas, Rijn, Waal en IJssel. Foto van overstroming van de A2 in 1995

Foto: Evides Waterbedrijf

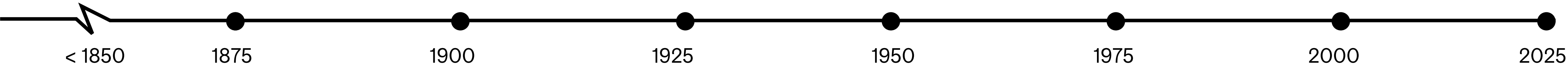


1973: Opening spaarbekkens in de Biesbosch voor drinkwater Rotterdam

Foto: Waterschap Brabantse Delta



2006-2019: Ruimte voor de rivier programma met in Brabant onder andere het project Overdiepse Polder



Vooruitkijken naar 2050

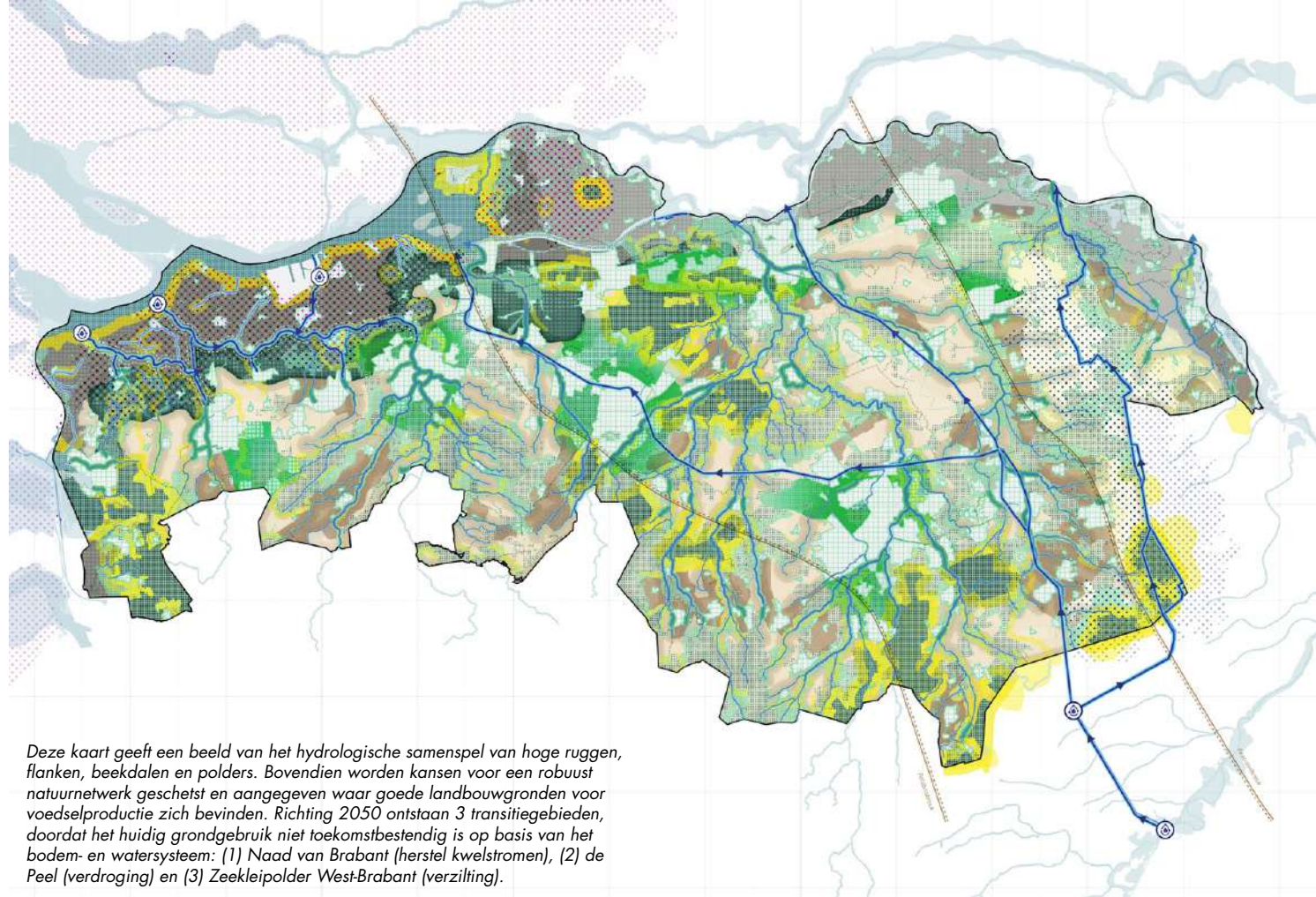
Korte(re) termijn

De provincie Brabant laat met het Ruimtelijk Voorstel ‘De Kwaliteit van Brabant’ zien hoe het een duurzaam, leefbaar en welvarend Brabant in 2050 wil zijn en welke ruimtelijke keuzes daarbij nodig zijn.

“We staan voor grote uitdagingen die de kwaliteit van onze leefomgeving onder druk zetten. Er is een woningtekort, het elektriciteitsnetwerk is overbelast en er zijn problemen met bereikbaarheid. De natuur is er slecht aan toe, ons water is vervuild en we hebben steeds vaker last van droogte en overmatige hitte, afgewisseld met hevige regenval. We hebben een toekomstperspectief voor de landbouw nodig én een antwoord op groeiende bedrijvigheid die niet voor iedereen winst oplevert.”

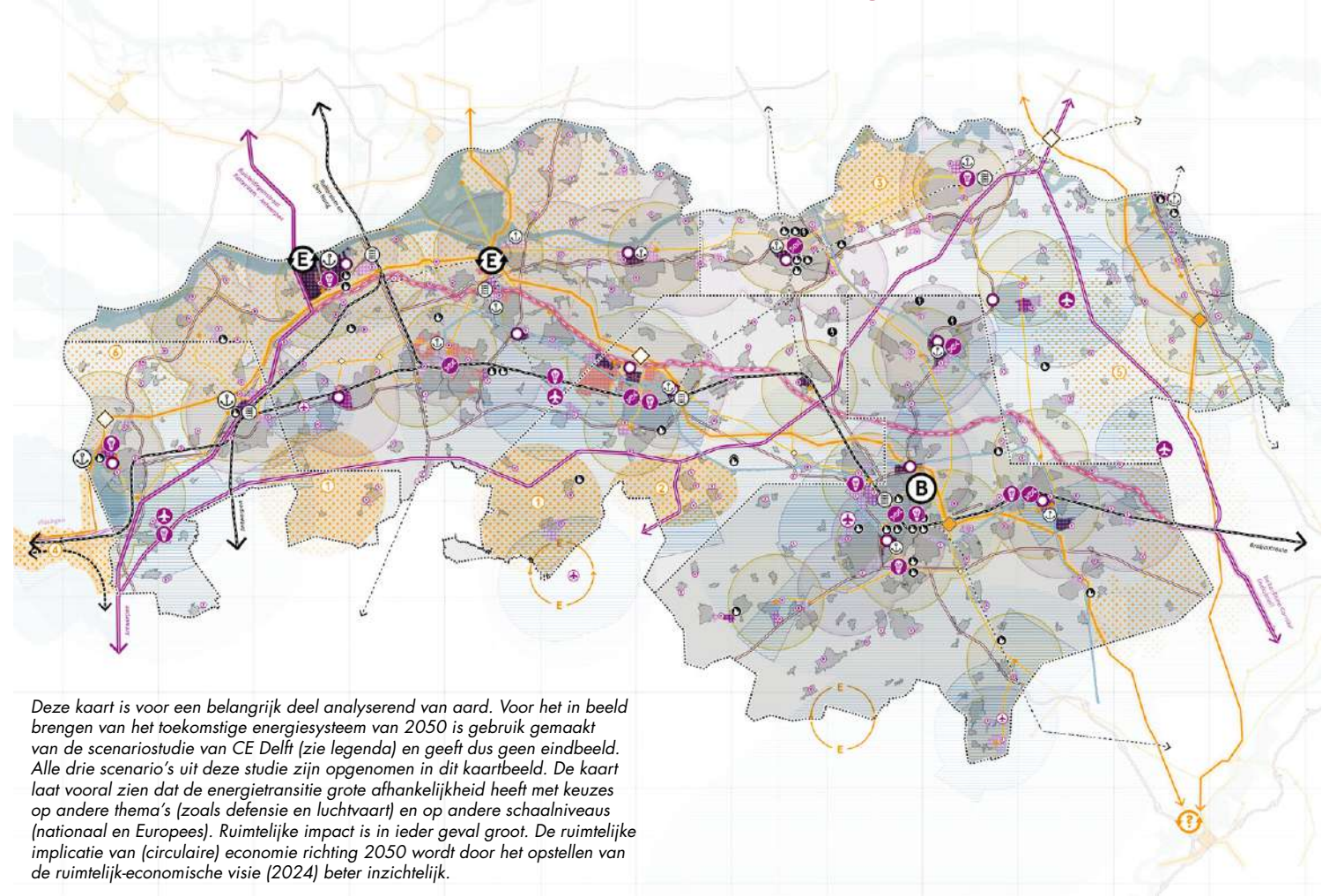
Bron: Ruimtelijk Voorstel De Kwaliteit van Brabant

Perspectiefkaart Natuur en landbouw



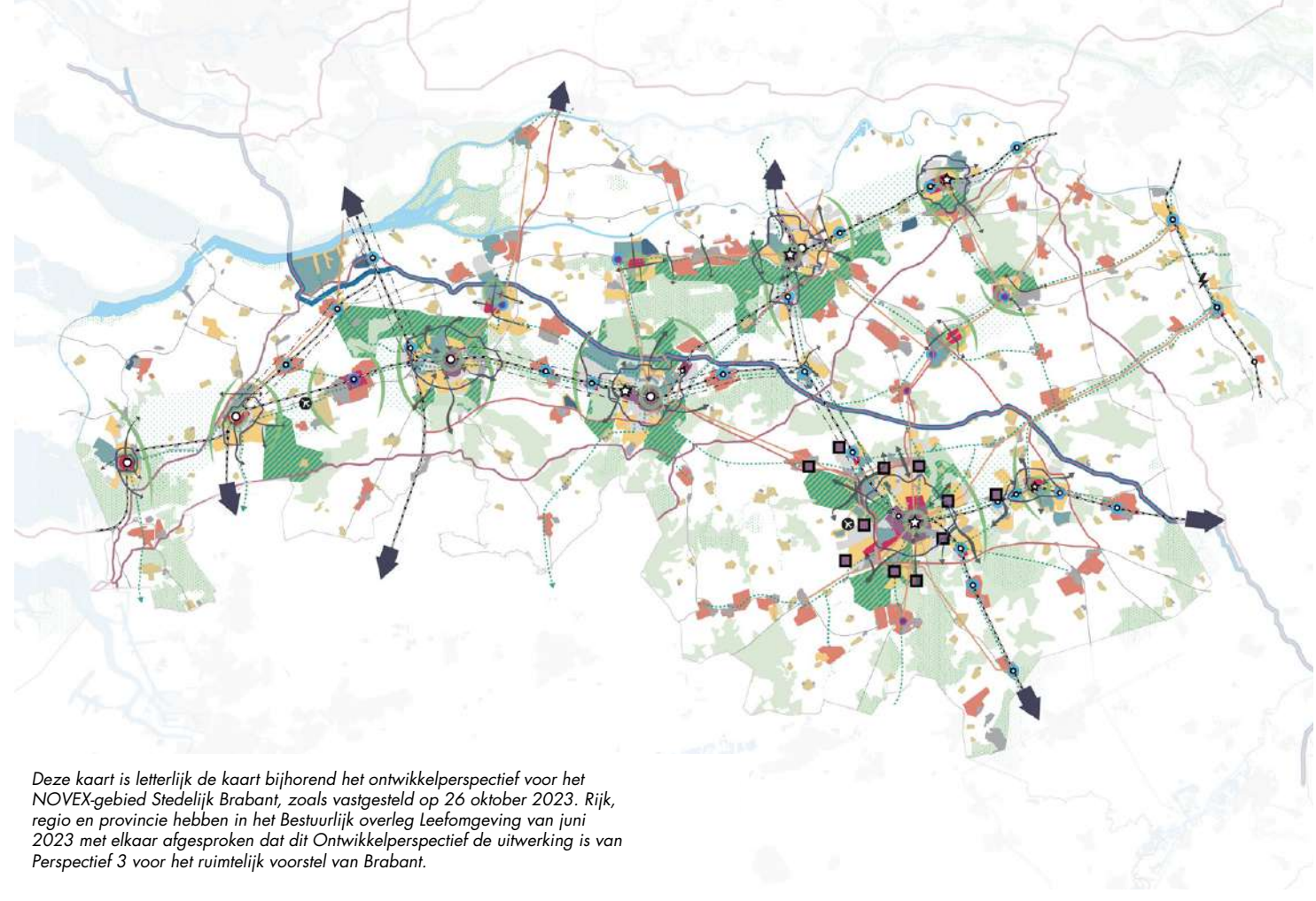
Bron: Ruimtelijk Voorstel De Kwaliteit van Brabant

Perspectiefkaart: Ordenende netwerken voor energie en (circulaire) economie



Bron: Ruimtelijk Voorstel De Kwaliteit van Brabant

Perspectiefkaart: Leefbare steden en regio's



Toekomst in Nederland: zowel natter als droger

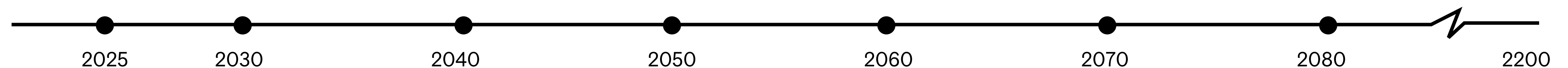
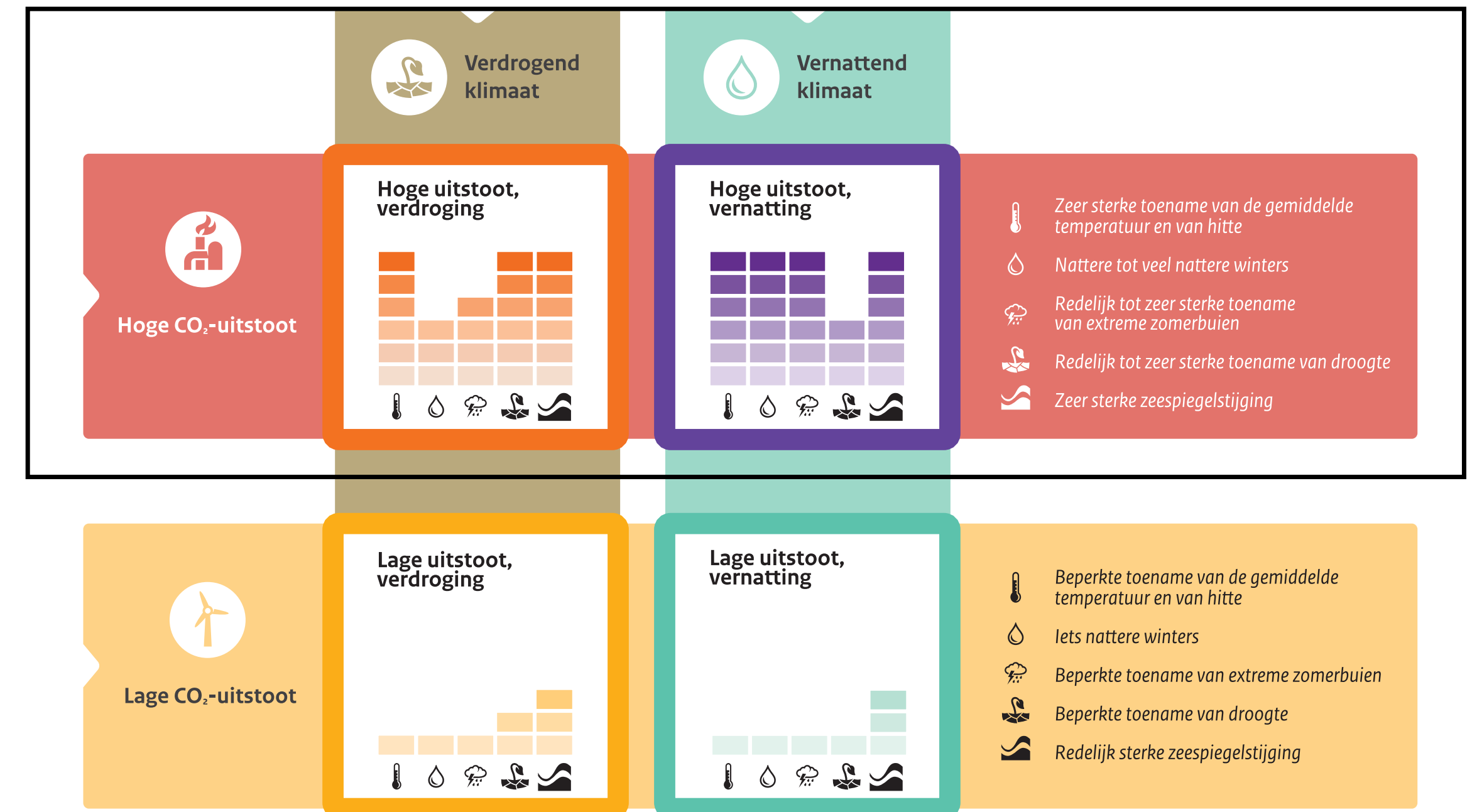
Klimaatopgave

- De klimaatopgave voor het rivierengebied is aanzienlijk. Hoe verder weg in de toekomst, hoe groter de onzekerheid, maar ook hoe groter de gevolgen.
- Het rivierengebied krijgt te maken met zeespiegel- en temperatuurstijging, meer weersextremen, drogere zomers en nattere winters. Langere periodes van droogte zullen worden onderbroken door hevige piekbuien.
- Al deze veranderingen hebben gevolgen op het gebied van waterveiligheid zoals overstromingsrisico's, maar ook risico's op dijkdoorbraken.
- Andere gevolgen met betrekking tot waterbeschikbaarheid kunnen problemen geven voor de landbouw, natuur en drinkwatervoorziening, die afhankelijk zijn van zoet water. Daarnaast is de Maas belangrijk in het vervoer van grondstoffen over water.

KNMI '23 scenario's

- Het KNMI onderscheidt vier situaties, verdeeld in lage / hoge uitstoot en verdrogend / vernattend klimaat. De lage uitstoot scenario's vragen zoals verwacht minder maatregelen dan de hoge uitstoot scenario's.
- Daarom kiezen we in deze studie voor de hoge uitstoot scenario's van het KNMI omdat deze de meeste impact zullen hebben op het rivierengebied.
- Eén scenario is 'droog', en eentje is 'nat', maar in beide scenario's is sprake van een groter overstromingsrisico en verdroging.
- De omgang met extreme pieken (droog en nat) vragen extra aandacht in beide scenario's.

Bron: gebruikersrapport KNMI '23-klimaatscenario's



Data in de notendop

Voorspellingen

Om een gevoel te krijgen voor de klimaatimpact hebben we gekeken naar de voorspellingen ten aanzien van waterveiligheid en waterbeschikbaarheid. Hieronder staat de data kort weergegeven.

Zeespiegelstijging:

- In 2100 hebben we volgens het hoge uitstoot scenario (droog en nat) gemiddeld 82cm zeespiegelstijging.¹
- Volgens dit scenario kunnen we een zeespiegelstijging van 2m bereiken tussen 2150 en 2285.²
- In het worst case scenario, met versneld afsmelten van de ijskappen van Antartica zou een 2m zeespiegelstijging al in 2086 kunnen zijn.²

Rivierafvoer pieken:

- De extremen (pieken) in rivierafvoer worden groter, zowel bij hoge als lage afvoeren.

Rivierafvoer gemiddeld (winter):

- Natte scenario kent gemiddelde rivierafvoer van +20% in 2100.³
- In het droge scenario neemt dit juist af (-6%).³

Rivierafvoer gemiddeld (zomer)

- Het droge scenario laat een gemiddelde afname in rivierafvoer zien, zowel in de winter (-6% tegen 2100) als in de zomer (-25% tegen 2100).³
- Het natte scenario kent daarentegen alleen in de zomer een afname in gemiddeld rivierafvoer (-10% tegen 2100).³

Neerslagtekort april-september

- In het droge scenario stijgt het maximale neerslagtekort met +79% tegen 2100.⁴
- In het natte scenario neemt het toe met +37%.⁴
- Beide scenario's worden geconfronteerd met verdroging, maar in verschillende mate.

De verandering kan dus meerdere kanten uitgaan en kan erg extreem worden.

Bronnen:

¹ KNMI'23-klimaatscenario's

² Rapport 'Ruimte voor zeespiegelstijging' van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat uit 2024 (verwijzing naar KNMI'23-klimaatscenario's)

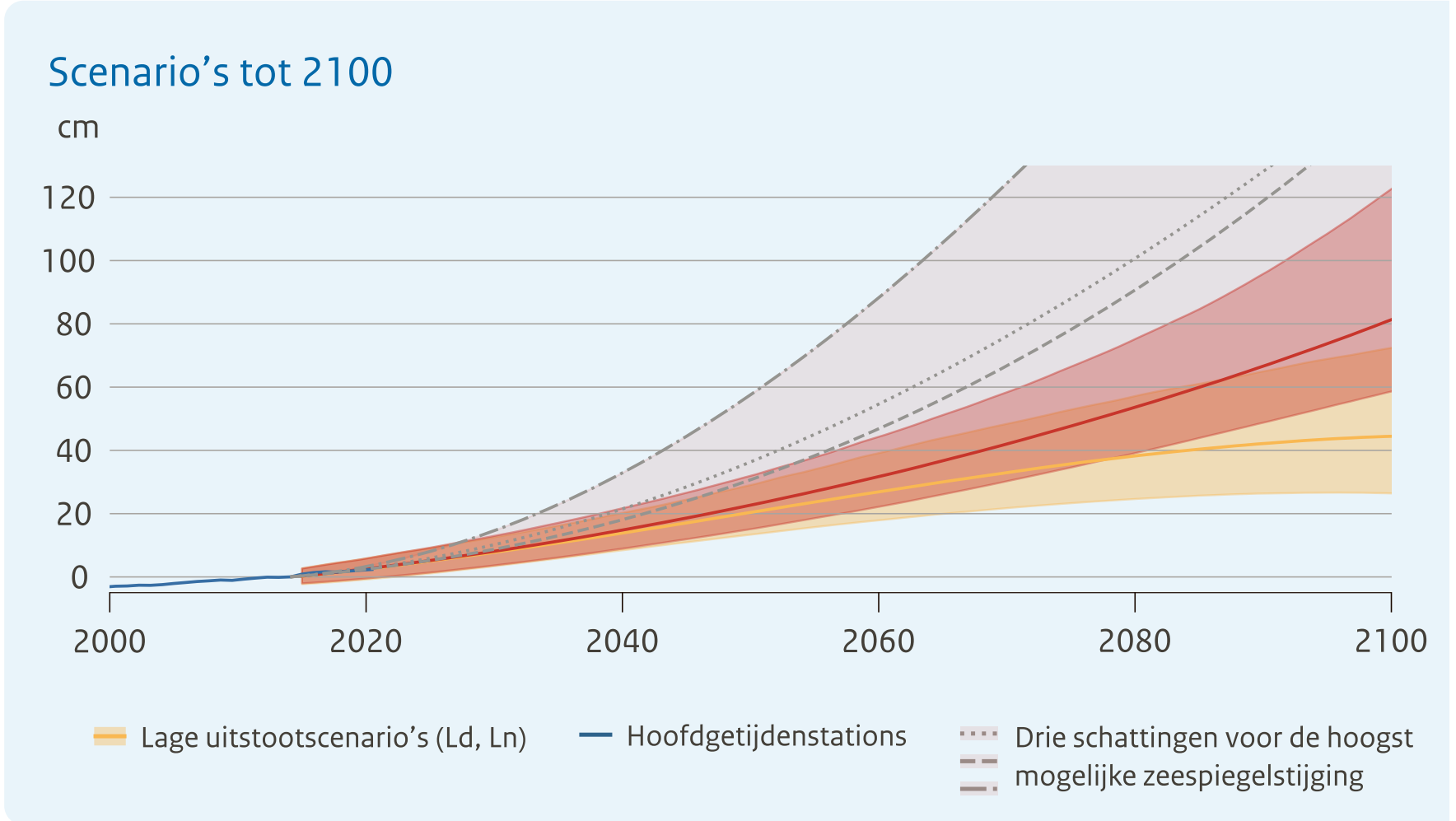
³ Deltares - Implications of the KNMI'23 climate scenarios for the discharge of the Rhine and Meuse uit 2023

⁴ KNMI'23-klimaatscenario's

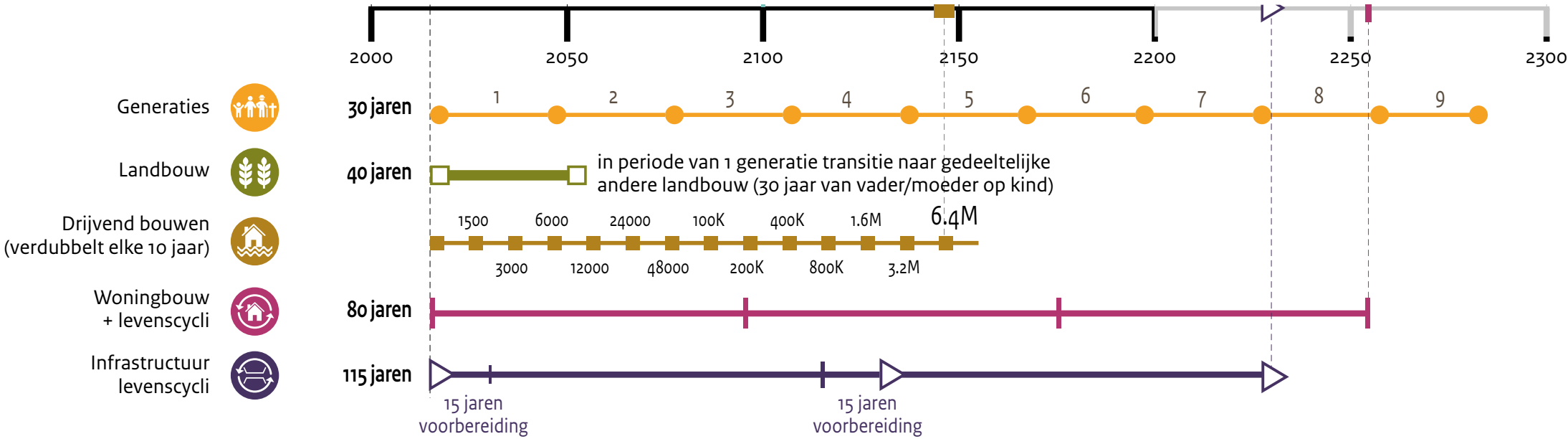
Beelden uit het Rapport 'Ruimte voor zeespiegelstijging' van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat uit 2024

Bron: gebruikersrapport KNMI'23-klimaatscenario's

Zeespiegel bij Nederland

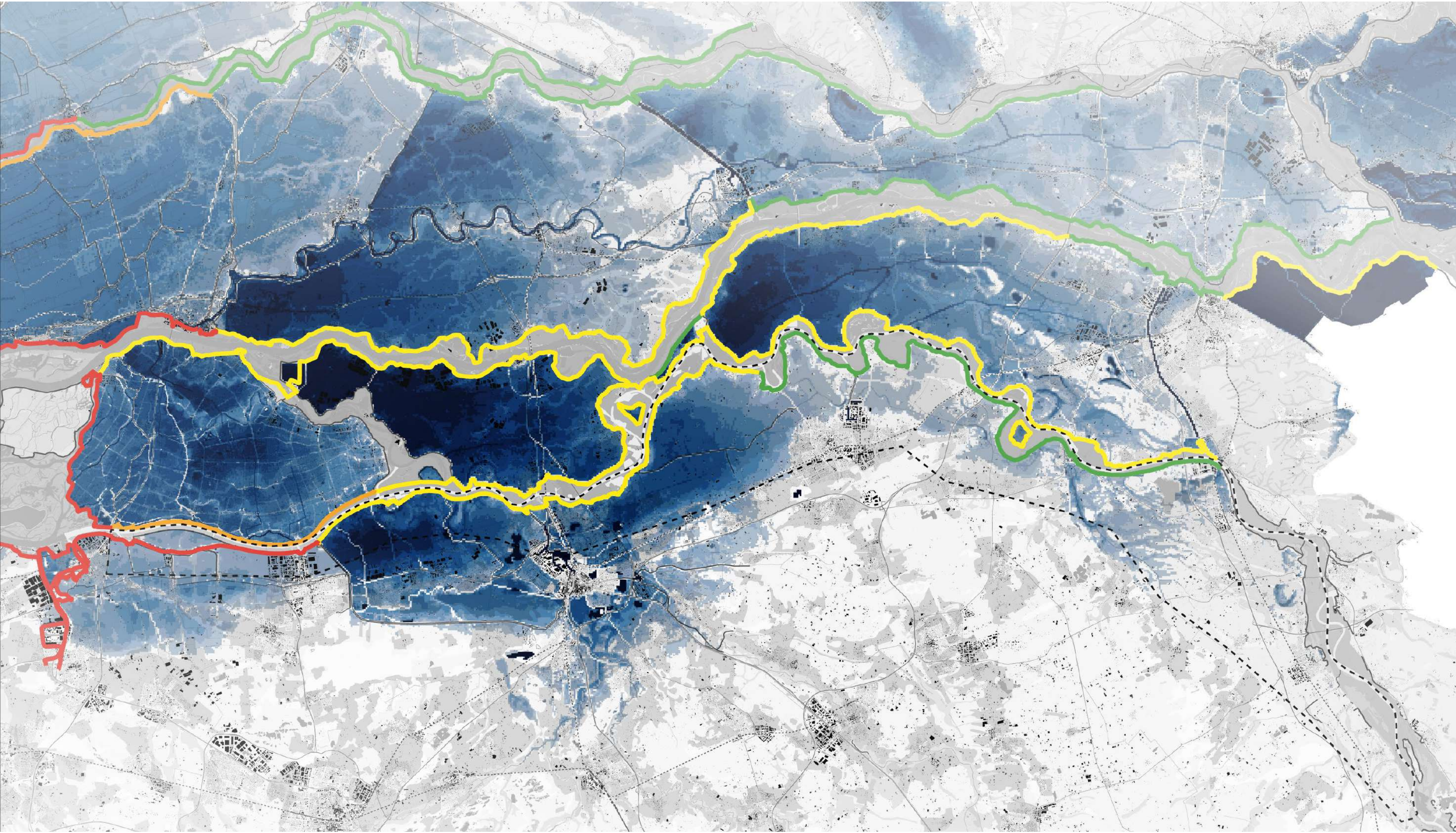


Bron: Ruimte voor zeespiegelstijging



Om tijdig voorbereid te zijn op een hoog scenario zeespiegelstijging moeten grote transitie's al snel starten

De urgentie is het grootst in het westen van Brabant



Dijkfalen bij 2m zeespiegelstijging (dijknorm 2050)

- Meer dan één keer per jaar
- Eén keer in 1-10 jaar
- Eén keer in 10-100 jaar
- Minder dan één keer in 100 jaar

bron: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Doorbraak primaire waterkeringen
maximale waterdiepte (meter)

- <= 1.5000
- 1.5000 - 2.0000
- 2.0000 - 2.5000
- 2.5000 - 3.0000
- 3.0000 - 3.5000
- 3.5000 - 4.0000
- 4.0000 - 4.5000
- 4.5000 - 5.0000
- 5.0000 - 5.5000
- > 5.5000

bron: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

A wide-angle landscape photograph showing a person on a bicycle riding along a paved path that curves through a vast, flat green field. The sky is filled with large, grey clouds. In the distance, a line of trees and some buildings are visible on the horizon.

Werken met scenario's

Klimaatopgaven en gebiedsopgaven koppelen

Landschap als systeem

Om de klimaatopgaven op de lange termijn en de gebiedsopgaven op de korte(re) te koppelen maken we gebruik van de lagenbenadering. Het legt het landschappelijk systeem uit aan de hand van drie lagen:

Occupatielaag

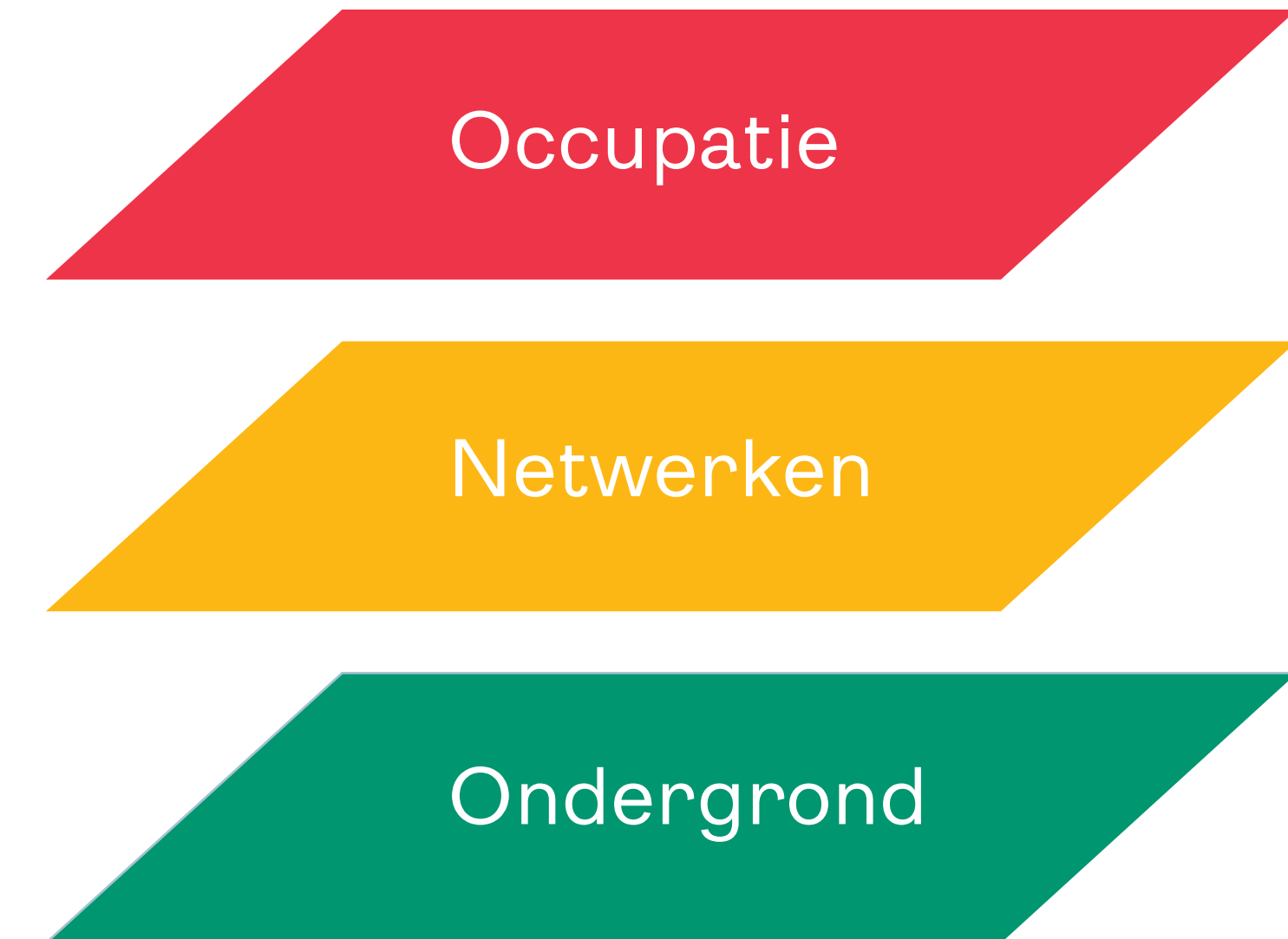
- Deze laag laat de menselijke activiteiten zien en hoe wij de ruimte gebruiken. Dit gaat om bijvoorbeeld wonen, werken en recreëren en de fysieke neerslag daarvan. Maar ook het landgebruik valt hierin.
- De laag heeft een hoge veranderingssnelheid. Veranderingen voltrekken zich veelal binnen één generatie (10 tot 40 jaar).

Netwerklaag

- Deze laag geeft de infrastructuur weer met onder meer wegen, spoorlijnen en waterwegen. Het energienetwerk heeft een ruimtelijke component en conditioneert samen met de andere infrastructuur de economische ontwikkeling. Daarnaast kunnen we natuur als netwerk zien.
- De laag heeft hoge aanloopkosten en lange aanlooptijden; belangrijke veranderingen duren circa 20 tot 80 jaar.

Ondergrond

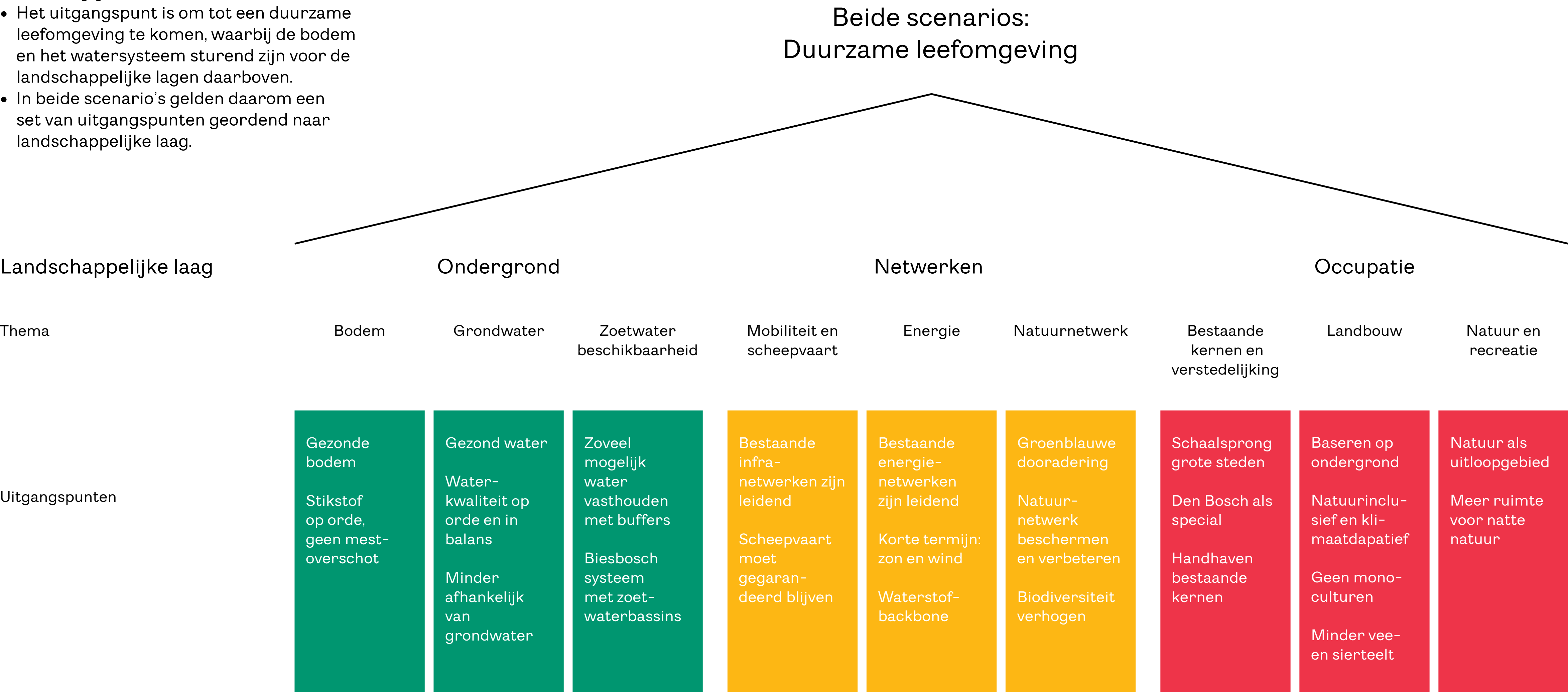
- Deze laag geeft de fysieke ondergrond weer met het bodem- en watersysteem. In deze studie hebben we het onder meer over grondwater, zoetwaterbeschikbaarheid en bescherming tegen hoogwater.
- Het heeft een lange ontstaansgeschiedenis en is kwetsbaar; belangrijke veranderingen vergen al gauw meer dan een eeuw.



Opgaven en uitgangspunten voor beide scenario's

Bodem en water sturend

- Deze scenariostudie zet door op de opgaven die benoemd worden in het Ruimtelijk Voorstel “Richting geven aan de ‘Kwaliteit van Brabant’”.
- Het uitgangspunt is om tot een duurzame leefomgeving te komen, waarbij de bodem en het watersysteem sturend zijn voor de landschappelijke lagen daarboven.
- In beide scenario's gelden daarom een set van uitgangspunten geordend naar landschappelijke laag.



Basisopzet twee scenario's

Hoofdkeuze		
Delta		
Scenario 1 Superdijken	Gesloten systeem	Scenario 'droog' • Traditionele, technologische aanpak • Ons beschermen tegen het water • Centrale overheid • Extra focus op waterbeschikbaarheid
Scenario 2 Groene rivier	Open systeem	Scenario 'nat' • Extreme zeespiegelstijging • Leren leven met het water • Nationale aanpak van open kust • Aanpassen aan bodem en watersysteem met decentrale aanpak • Extra focus op waterveiligheid

Basisopzet twee scenario's

Hoofdkeuze		Ondergrond			Netwerken			Occupatie		
	Delta	Bescherming hoogwater	Grondwater	Zoetwater beschikbaarheid	Natuurnetwerk	Mobiliteit	Energie	Bevolking en huisvesting	Landbouw en voedselsysteem	Toerisme en Recreatie
Scenario 1 Superdijken	Gesloten systeem	Superdijken	Vernatten gebieden met hoge kwel (lo- kaal peilopzet)	Zoetwater- berging bij komgronden	Kleinschalig verweven natuur- netwerk	Superdijk als plek voor infra- structuur	Nationale aanpak	Groei regio: schaalsprong grote steden	Landbouw gradient ge- relateerd aan de bodem: van natuur > natuur- en landschapsin- clusief > hoog productief en duurzaam	Centraal fiet- snetwerk
		Meer ruimte voor de rivier		Winter water uit de Maas en de beken						
		Wegpompen water van de beken bij pie- ken		Zomer uit kwelstroom						
Scenario 2 Groene rivier	Open systeem	Groene rivier en krekens- systeem	Permanent water in lage gebieden	Zoetwater- berging per lokale eenheid (gemeentes)	Grootschalig netwerk van deltanatuur	Investeren in (spoor)wegen over over- stroombaar rivierenge- bied	Lokale, off- grid aanpak	Extreme groei regio: volks- verhuizing naar hoog NL	Natuur- en landschaps- inclusieve landbouw in de groene rivier	Deltanatuur als bestem- ming
		Nieuwe binnendijken en overloop- bare dijken		Zoetwater uit kwel						
		Waterberging beken bovenstrooms		Verzilting						

Voorbeeld: Ontpoldering Noordwaard, Biesbosch

Het Ruimte voor de Rivier programma kent veel interessante voorbeelden als het gaat om hoogwaterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit. Als onderdeel van dit programma is de Noordwaard ontpolderd. De dijken aan de rivierzijde zijn gedeeltelijk afgegraven, waardoor bij hoogwater een deel van het gebied onder water komt te staan, het doorstroomgebied. Dit gebeurt enkele keren per jaar, de rest van het jaar is het gebied geschikt voor veeteelt.

Projectplanning (2005–2011)

- Planvorming
- Voorbereiding
- Ontwerpfase

Aanleg (2012–2015)

Ontpoldering

- Verlagen en verplaatsen dijken
- Geulen
- Herinrichting landschap
- Terpen met boerderijen
- Gemalen

Infrastructuur

- Bruggen
- Nieuwe wegen

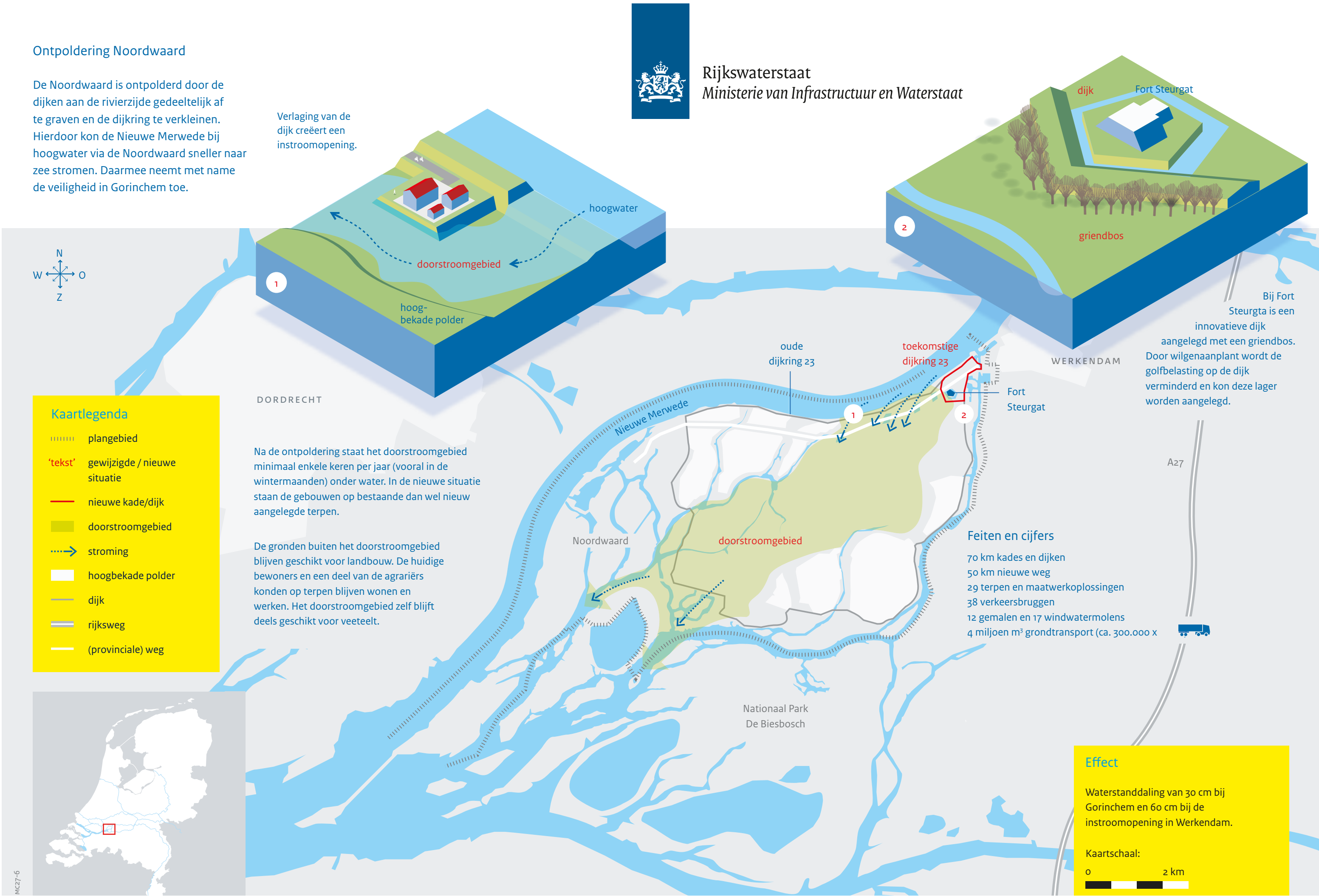
Natuur en recreatie

- Natuurgebied
- Recreatiegebied

Kosten

- ca 330 miljoen euro
- 4450 ha totaal

Dit project geeft inzicht in de stappen die zijn genomen van start tot uitvoering, en hoe lang dit duurde. Het hebben van een Nationaal Programma heeft dit proces erg versneld. Daarnaast geeft het weer hoe een doorstroomgebied, een ‘groene rivier’, kan worden gemaakt, welke delen zijn ‘opgegeven’ en wat de veranderingen in landgebruik zijn.



Bron: West8, Rijkswaterstaat, landschap.nl

Ontpoldering Noordwaard, Biesbosch

2009



2025



Voorbeeld: Ruimte voor de rivier IJsseldelta

Het Reevediep is een nieuwe rivierarm (of bypass) in de IJsseldelta aan de zuidkant van Kampen. Bij extreme hoogwater op de IJssel wordt het afgevoerd naar het IJsselmeer. Bij dit project is plek gemaakt voor een nieuw dorp: Reeve, waar een brede superdijk van 130m breed is gemaakt.

Projectplanning (2004-2015)

- Planvorming
- Voorbereiding
- Ontwerpfase

Aanleg (2015-2023)

Waterveiligheid

- Nieuwe dijken
- Geul
- Inlaat
- Dam
- Sluizen

Infrastructuur

- Nieuwe brug
- Spoor (Hanzelijn) en snelweg

350 ha natuur en recreatie

- Natuurgebied
- Recreatiegebied

Woningbouw (start 2022 - 2032)

- Nieuw dorp Reeve
- 3.600 nieuwe woningen gepland
- Elke 10 jaar ca. 300 woningen

Kosten

- 368 miljoen
- 650 ha totaal

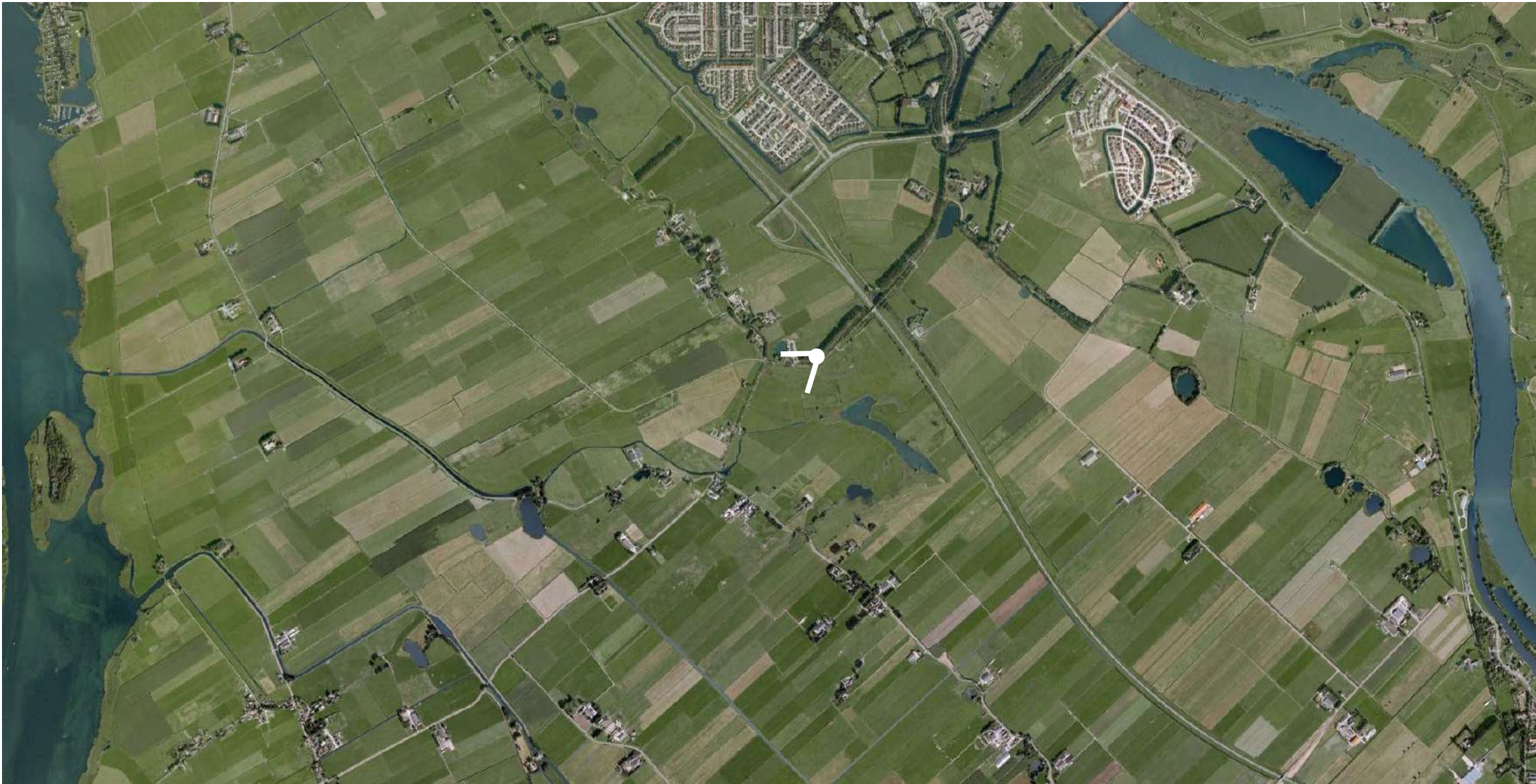
Dit project laat zien dat er bij de opgave van hoogwaterveiligheid meerdere koppelkansen zijn, zoals woningbouwontwikkeling, integratie met infrastructurele projecten en natuurontwikkeling. Door investeringen te bundelen is er daardoor veel en snel mogelijk.



Bron: Rijkswaterstaat

Bron: HNS, Rijkswaterstaat, Reevedelta.nl, Gebiedsontwikkeling.nu

Ruimte voor de rivier IJsseldelta



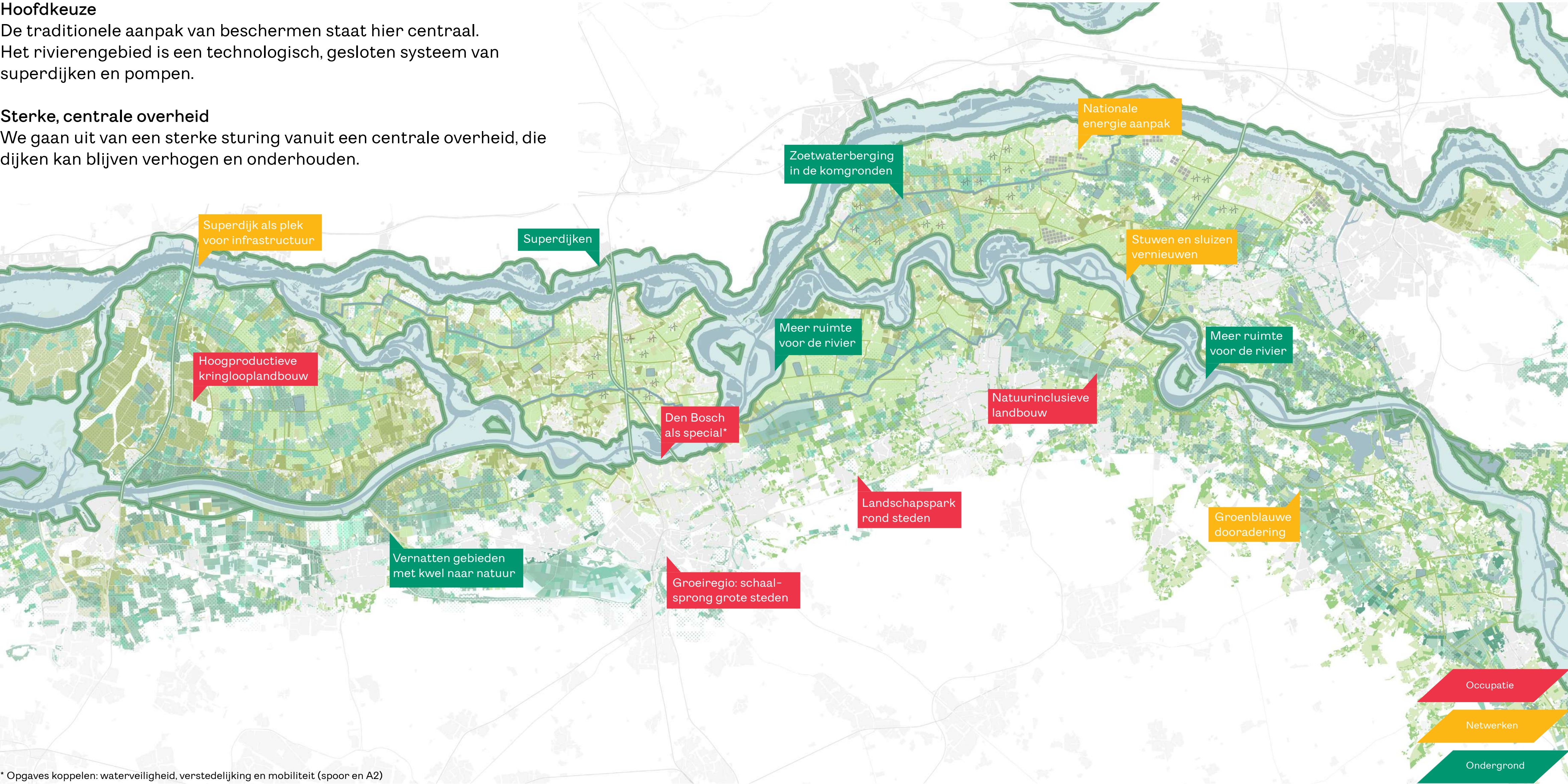


Scenario 1 Superdijken

Scenario 1: Superdijken (zomer)

Hoofdkeuze
De traditionele aanpak van beschermen staat hier centraal. Het rivierengebied is een technologisch, gesloten systeem van superdijken en pompen.

Sterke, centrale overheid
We gaan uit van een sterke sturing vanuit een centrale overheid, die dijken kan blijven verhogen en onderhouden.

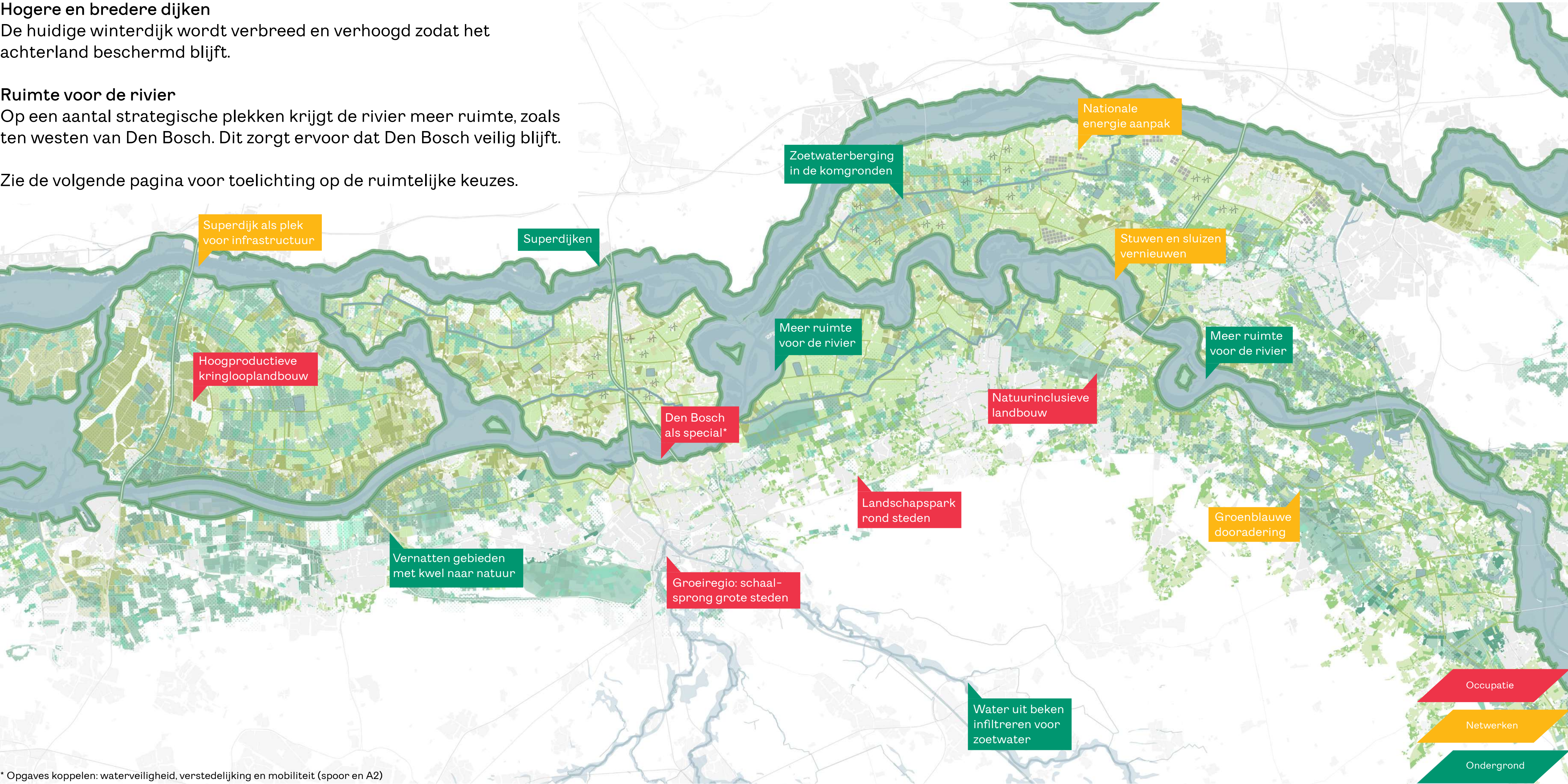


Scenario 1: Superdijken (winter)

Hogere en bredere dijken
De huidige winterdijk wordt verbreed en verhoogd zodat het achterland beschermd blijft.

Ruimte voor de rivier
Op een aantal strategische plekken krijgt de rivier meer ruimte, zoals ten westen van Den Bosch. Dit zorgt ervoor dat Den Bosch veilig blijft.

Zie de volgende pagina voor toelichting op de ruimtelijke keuzes.



* Opgaves koppelen: waterveiligheid, verstedelijking en mobiliteit (spoor en A2)

Ruimtelijke keuzes Superdijken

Superdijken en waterveiligheid

Voor het maken van een superdijk is er veel ruimte nodig. Behalve het verhogen moeten ze namelijk vooral worden verbreed. Dit komt door de grote druk op de dijk vanuit de rivier, en de mogelijkheid op ‘piping’, dan stroomt er water onder de dijk door, die de dijk kan laten bezwijken. Bij een superdijk praten we over breedtes van 90–150m breed. Deze ruimte dient logischerwijs binnendijs te worden gevonden, zodat de rivier niet wordt versmald. In de huidige (stedelijke) context is deze ruimte vaak beperkt. Knelpunten zijn onder andere te vinden bij de cultuurhistorische kernen aan de rivier, zoals Heusden, Grave en Ravenstein. Om zulke kernen te beschermen wordt ervoor gekozen om de dijk buitendijs te versterken, maar daarmee is het gevolg dat de rivier op een andere plek meer ruimte moet worden gegeven. Dit kan bijvoorbeeld in lage, en laagwaardige komgronden waar weinig bebouwing is.

Kwelgebieden en waterbeschikbaarheid

Kwelgebieden worden maximaal vernat om de grondwatervoorraad te conserveren. De gebieden op de kaart zijn gebaseerd op gebieden met sterke kwel >2 mm/dag tot gebieden met enige kwel 0,5 mm/dag. Daarnaast is gezocht naar een combinatie met natuurontwikkeling, waarbij de huidige nationale en regionale natuurnetwerken het uitgangspunt waren.

Bergingsgebieden beken en waterveiligheid

De bergingsgebieden voor de beken zijn overgenomen als locatiereservering voor regionale waterberging uit de kaart Brabant Klimaatproof uit Ruimtelijk Voorstel Brabant. De gearceerde gebieden zijn vergeleken met de hoogtekkaart AHN 4 en de landgebruikskaart om als eerste vingeroefening te bepalen wat de ruimtelijke voetafdruk zou kunnen zijn van deze bergingsgebieden.

Extensivering naar natuur-en landschapsinclusieve landbouw in de komgronden

De huidige, laagproductieve komgronden, worden momenteel hoofdzakelijk gebruikt voor veeteelt en voedergewassen. Deze zullen in dit scenario worden verrijkt met natuurlijke waarden en meer diversiteit. Een voorbeeld van extensivering is silvopastures, waarbij veeteelt met bosbouw wordt gecombineerd. Bomen dragen primair bij aan ecologische en klimaatadaptieve functies: verhoogde wateropslag, schaduw op hete dagen en ecologische verbindingen. Daarnaast kan deze zone een functionele buffer vormen tussen de

hoogproductieve landbouw op hogere gronden en de natuurontwikkeling in de kwelgebieden, waarbij de waterkwaliteit van de kwelgebieden wordt verbeterd. De landschappelijke wenselijkheid van verdichting en verduurzaming met bomen moet worden afgewogen tegen het behoud van het huidige open karakter.

Hoogproductieve en duurzame landbouw op de vruchtbare bodems

De vruchtbare kleigronden en zavelruggen, waar nu voornamelijk tuinbouw en veevoer worden geteeld, worden gediversifieerd met voedselgewassen voor lokaal gebruik. Tarwe, gerst, maïs, aardappelen, wortelen, bieten, appel- en perenbomen zijn hierbij geschikt voor deze bodems. De enkeerdgronden zullen worden verrijkt met gewassen zoals rogge, haver, boerenkool en spruiten, die goed aansluiten bij de specifieke bodemgesteldheid. Beide gebieden worden niet in monocultuur ontwikkeld, maar binnen een natuurinclusieve landbouwbenadering. Om dit conceptueel te verbeelden, is op de kaart een fijnmazig netwerk van lineaire ecologische verbindingen toegevoegd.

Zoetwaterbuffers voor waterbeschikbaarheid

Er is strategisch ruimte gereserveerd voor zoetwaterbuffers, zowel ter ondersteuning van stedelijke en dorpse milieus als voor agrarische gebieden. Conceptueel en zonder vaste schaal zijn deze buffers gepositioneerd op laaggelegen locaties binnen de komgronden.

Ruimte voor duurzame energie

De actuele beleidskaarten van de provincies Brabant en Gelderland zijn als basis genomen voor de ruimtelijke inpassing van zonne- en windenergie. Conceptueel en zonder vaste schaal zijn deze energielocaties weergegeven op basis van de aangewezen gebieden binnen het bestaande beleid.

Ruimte voor stedelijke groei

De actuele beleidskaarten van de provincies Brabant en Gelderland gelden als basis voor de ruimtelijke afbakening van stedelijke groeilocaties. Om de kaart leesbaar te houden, zijn deze categorieën van het beleid, zoals transformatie naar een hoogstedelijk milieu of revitalisering van naoorlogse wijken, niet ingetekend. In plaats daarvan is de aanduiding beperkt tot een aanduiding met tekst (groeiregio's en schaalsprong van grote steden).

Zoom-in Superdijken (zomer)

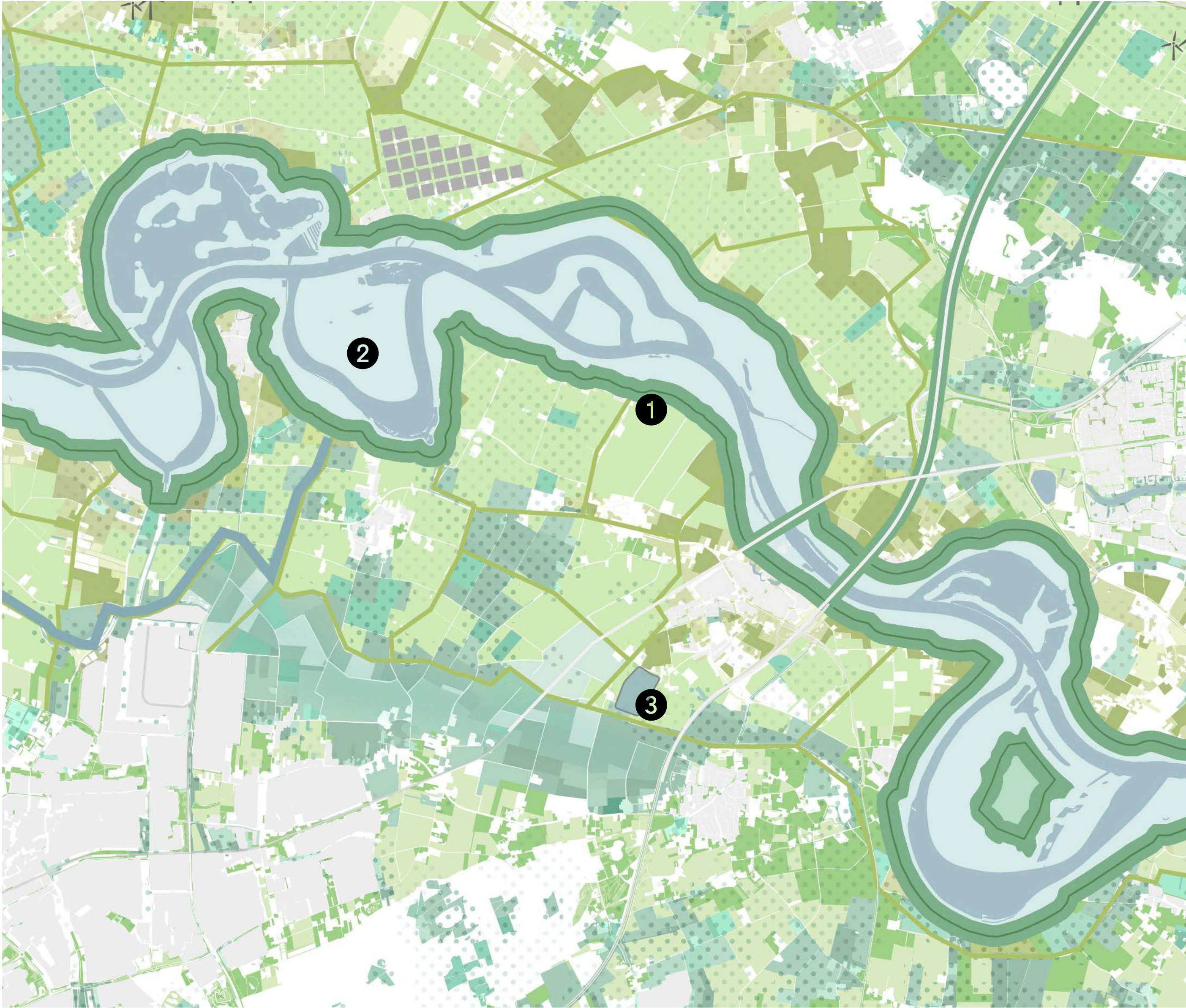


Foto: Zuidwestelijke Delta



Dijkversterkingen voor het maken van een superdijk

Foto: Waterschap Noorderzijlvest



Voorbeeld van waterberging en natuurontwikkeling

Foto: De Watergroep



Spaarbekkens in de lage komgronden

Zoom-in Superdijken (winter)

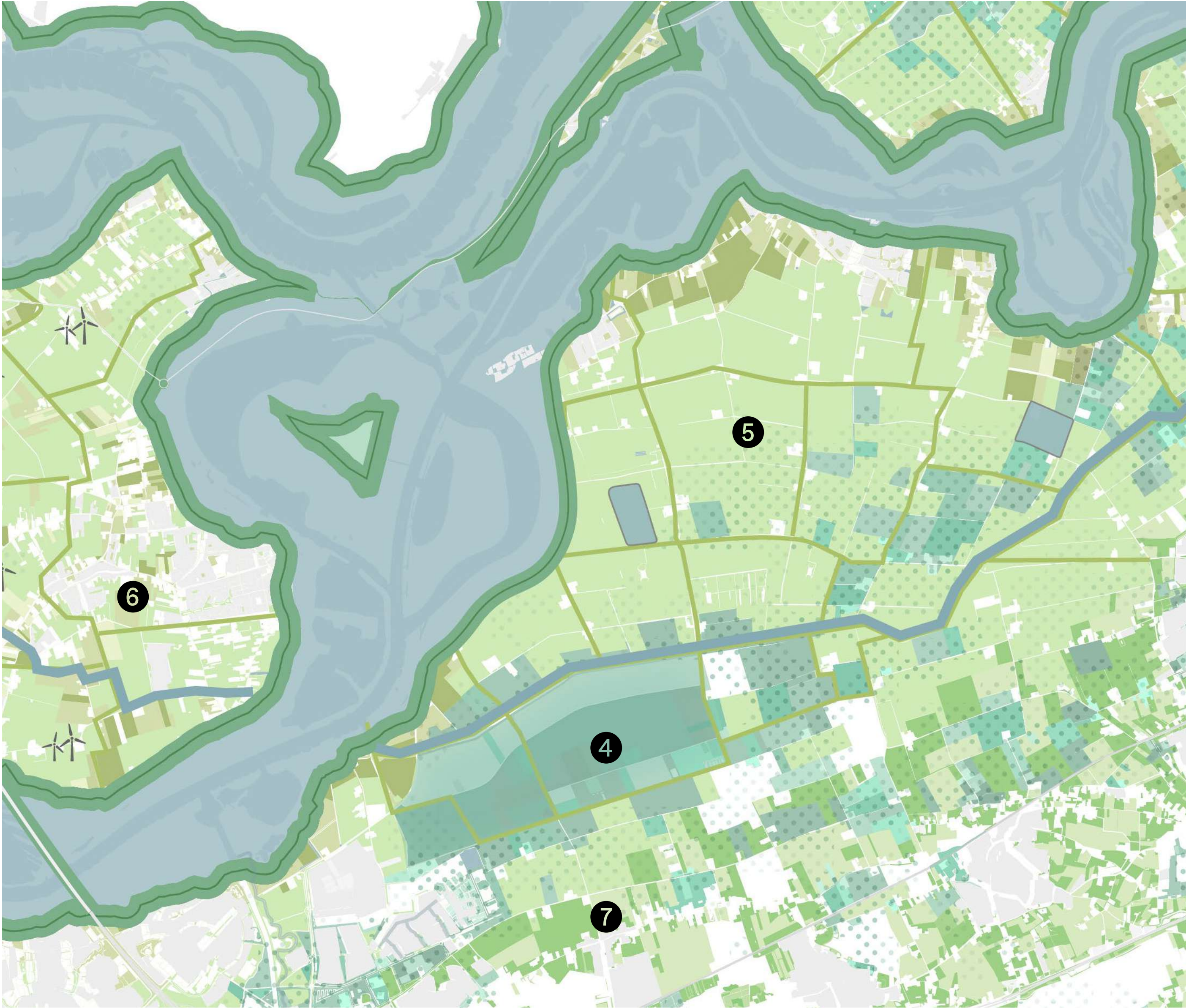


Foto: BIJ12



Vernatten kwelgebieden en natuurlijke begrazing

Foto: Free for use under the Pixabay Content License



Natuur- en landschapsinclusieve landbouw op de lage komgronden



Hoogproductieve en duurzame kringlooplandbouw op de oeverwallen

Foto: Martin Wolfe, organic research center



Strokonteelt is een voorbeeld van natuurinclusieve landbouw

Foto: anp / Pieter Stam de Jonge

A wide river flows through a landscape. In the foreground, there are tall, golden-brown reeds. The river is calm, reflecting the overcast sky. On the opposite bank, there is a line of trees, some with yellow autumn foliage. In the distance, a few houses are visible. The sky is filled with heavy, grey clouds.

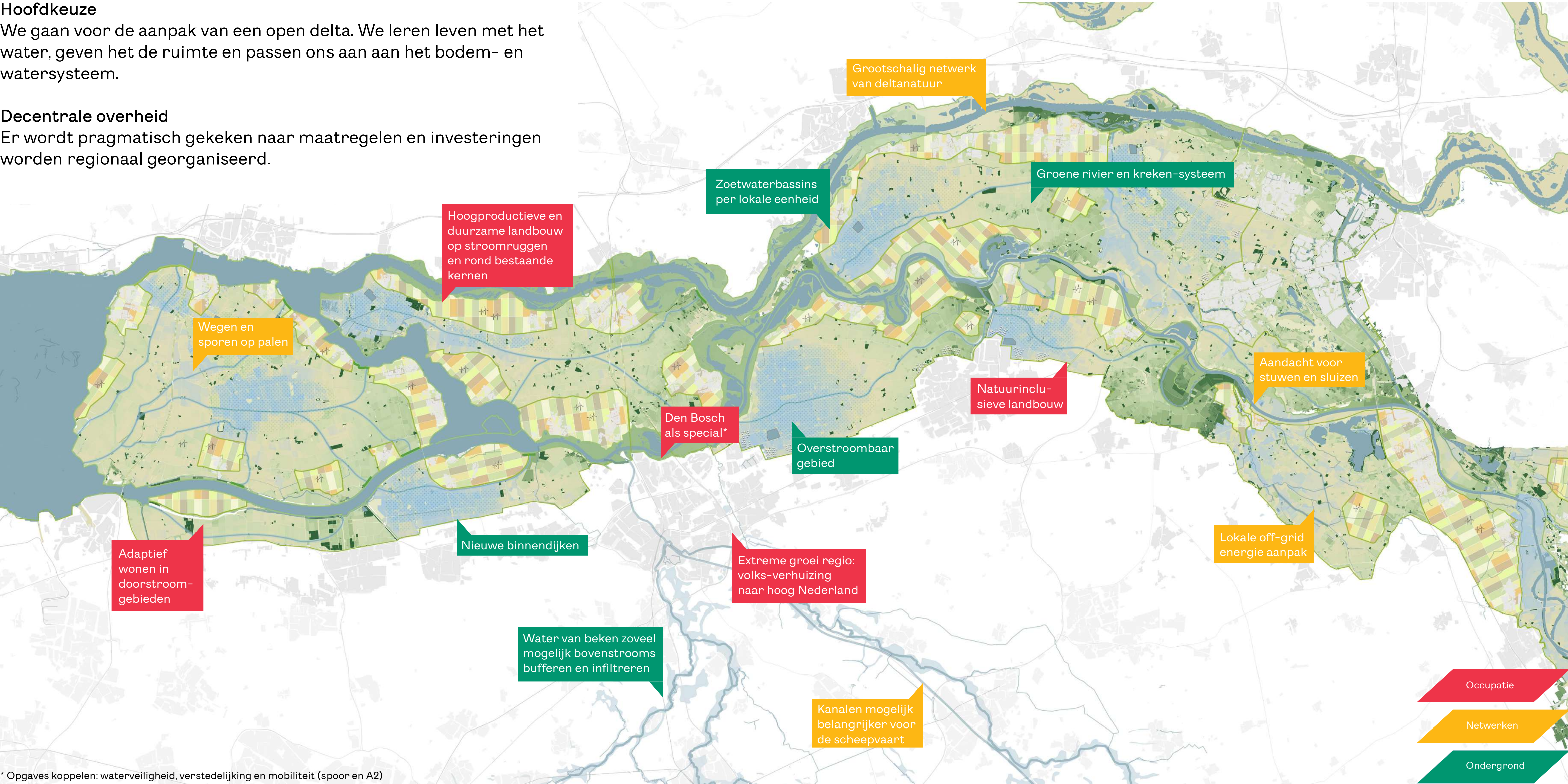
Scenario 2

Groene Rivier

Scenario 2: Groene rivier (zomer)

Hoofdkeuze
We gaan voor de aanpak van een open delta. We leren leven met het water, geven het de ruimte en passen ons aan aan het bodem- en watersysteem.

Decentrale overheid
Er wordt pragmatisch gekeken naar maatregelen en investeringen worden regionaal georganiseerd.

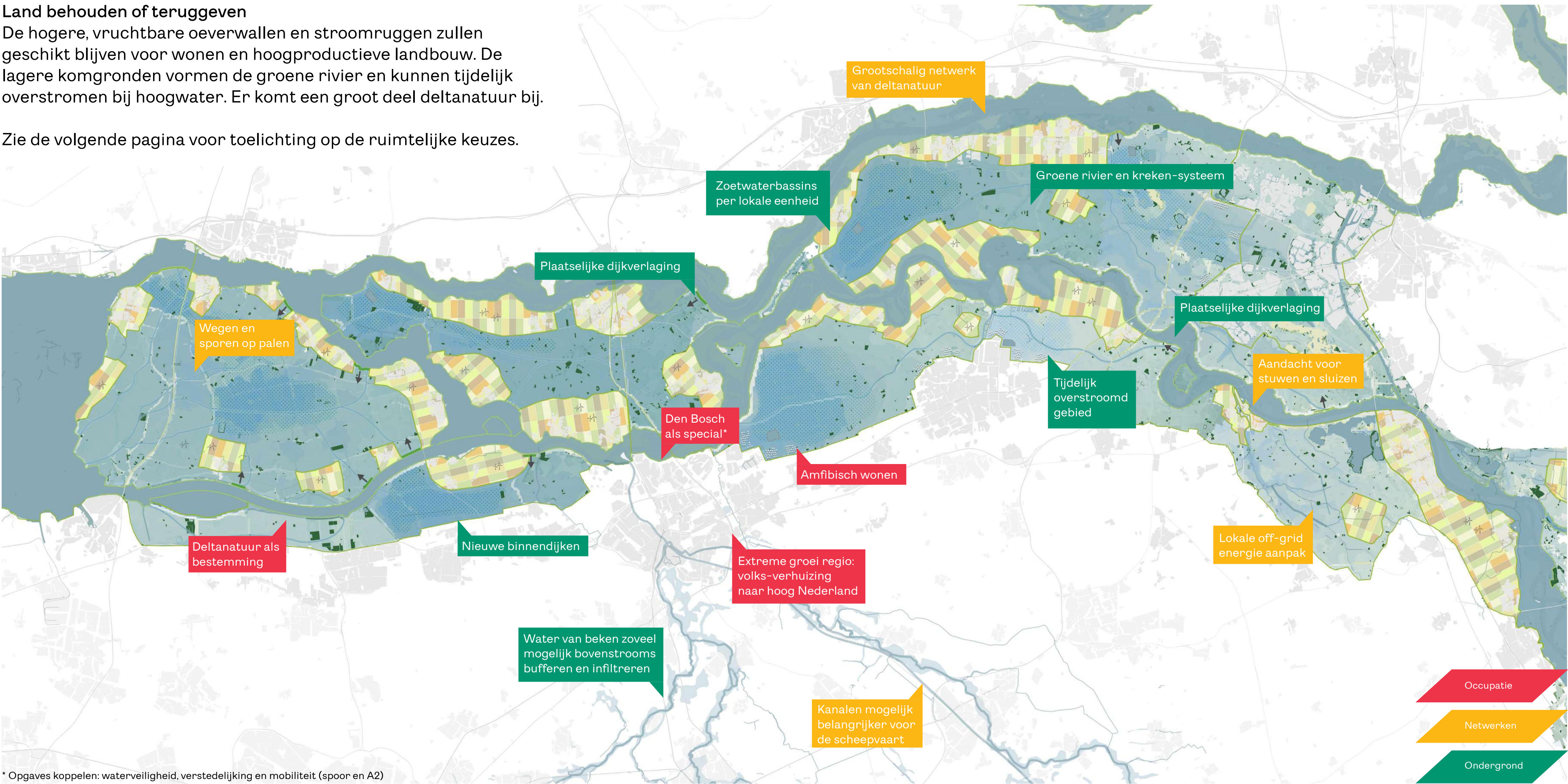


* Opgaves koppelen: waterveiligheid, verstedelijking en mobiliteit (spoor en A2)

Scenario 2: Groene rivier (winter)

Land behouden of teruggeven
De hogere, vruchtbare oeverwallen en stroomruggen zullen geschikt blijven voor wonen en hoogproductieve landbouw. De lagere komgronden vormen de groene rivier en kunnen tijdelijk overstromen bij hoogwater. Er komt een groot deel deltanatuur bij.

Zie de volgende pagina voor toelichting op de ruimtelijke keuzes.



* Opgaves koppelen: waterveiligheid, verstedelijking en mobiliteit (spoor en A2)

Ruimtelijke keuzes Groene Rivier

Een nieuw dijkensysteem voor waterveiligheid

De locatiekeuze voor het nieuwe dijkensysteem is primair gebaseerd op laaggelegen gebieden met natuurlijke bergingscapaciteit, gecombineerd met de bescherming van strategisch waardevolle gebieden zoals hoger gelegen vruchtbare gronden en woonkernen. Op basis hiervan is een nieuw systeem van ringdijken indicatief ingetekend, gericht op het veiligstellen van deze gebieden tegen overstromingen. Een nieuwe binnendijk vormt de noordelijke grens van de grote steden en woonkernen, waaronder 's-Hertogenbosch en Oss.

Daarnaast is ervoor gekozen om laaggelegen gebieden met natuurlijke bergingscapaciteit te transformeren tot zones met waterberging en natuurontwikkeling, waarmee zowel de waterretentie als de ecologische waarde wordt versterkt. Alle buitendijkse gebieden buiten de ringdijken functioneren als overstroombare zones en creëren extra ruimte voor de rivier bij hoogwater. De indicatief ingetekende overstroombare dijken tussen de ringdijken zijn qua schaal afgestemd op de gerealiseerde overstroombare dijken in het Noordwaardgebied.

Het doorstroomsysteem van de Noordwaard, bestaande uit overstroombare dijken, kreken en gebieden die tijdelijk kunnen overstromen, heeft hierbij als inspiratie gediend.

Bovenstroomse berging in de beekdalen voor waterveiligheid

Net zoals in de komgronden de natuurlijke bergingscapaciteit van de rivier wordt hersteld, is er gekozen om de bovenstroomse waterbergingscapaciteit van de beekdalen maximaal te herstellen. Hiermee wordt voorkomen dat benedenstrooms, bijvoorbeeld bij 's-Hertogenbosch, overstromingsproblemen ontstaan.

Hoogproductieve en duurzame landbouw binnen beschermde hoge gronden

Binnen de ringdijken is ervoor gekozen om de beschikbare vruchtbare gronden maximaal in te zetten voor hoogproductieve en duurzame landbouw. Aangezien een groot deel van het landschap zich ontwikkelt tot een dynamisch deltagebied en de ruimte voor landbouw hierdoor sterk afneemt, is de afweging of hier überhaupt natuurinclusieve landbouw nodig is, of dat juist een maximale voedselproductie de prioriteit moet krijgen.

Natuur- en landschapsinclusieve landbouw binnen het overstroombare gebied

De overstroombare zones staan grote delen van het jaar droog en kunnen hierdoor optimaal functioneren als extensieve landbouwgebieden. De Noordwaard dient hierbij als voorbeeld, waar veeteelt en hooilanden binnen de dynamische zone zijn geïntegreerd.

Zoetwaterbassins voor waterbeschikbaarheid

Dit scenario volgt de nationale strategie van meebewegen, waarbij Nederland een open kust krijgt. Hiermee neemt de verzilting aanzienlijk toe. Daarom zijn er decentraal drinkwaterbuffers ruimtelijk ingepast, waarmee de lokale waterbeschikbaarheid wordt gewaarborgd.

Lokale offgrid energieaanpak

Gezien de grote onzekerheden over de energievormen en -mix binnen een lokaal decentraal model in 2100, is ervoor gekozen dit thema uitsluitend als ambitie te benoemen. Een gedetailleerde uitwerking vereist een technische diepgang die buiten de reikwijdte van dit conceptuele project valt.

Ruimte voor bevolkingsgroei

Door de zeespiegelstijging, open kust en de strategie van meebewegen verplaatst de bevolking zich naar hoger gelegen gebieden, wat de stedelijke druk vergroot, vooral in 's-Hertogenbosch en Oss. Verdichting alleen volstaat mogelijk niet. De nieuwe binnendijk vormt een harde grens, waardoor uitbreiding naar het noorden onmogelijk is en stedelijke groei naar het zuiden wordt gedwongen, met mogelijke ruimtelijke conflicten (bos, heide). Er zijn indicatief een aantal plekken naast bestaande kernen ingetekend als adaptieve woonvormen in de overstroombare zone, zonder een vaste typologie of schaal te bepalen.

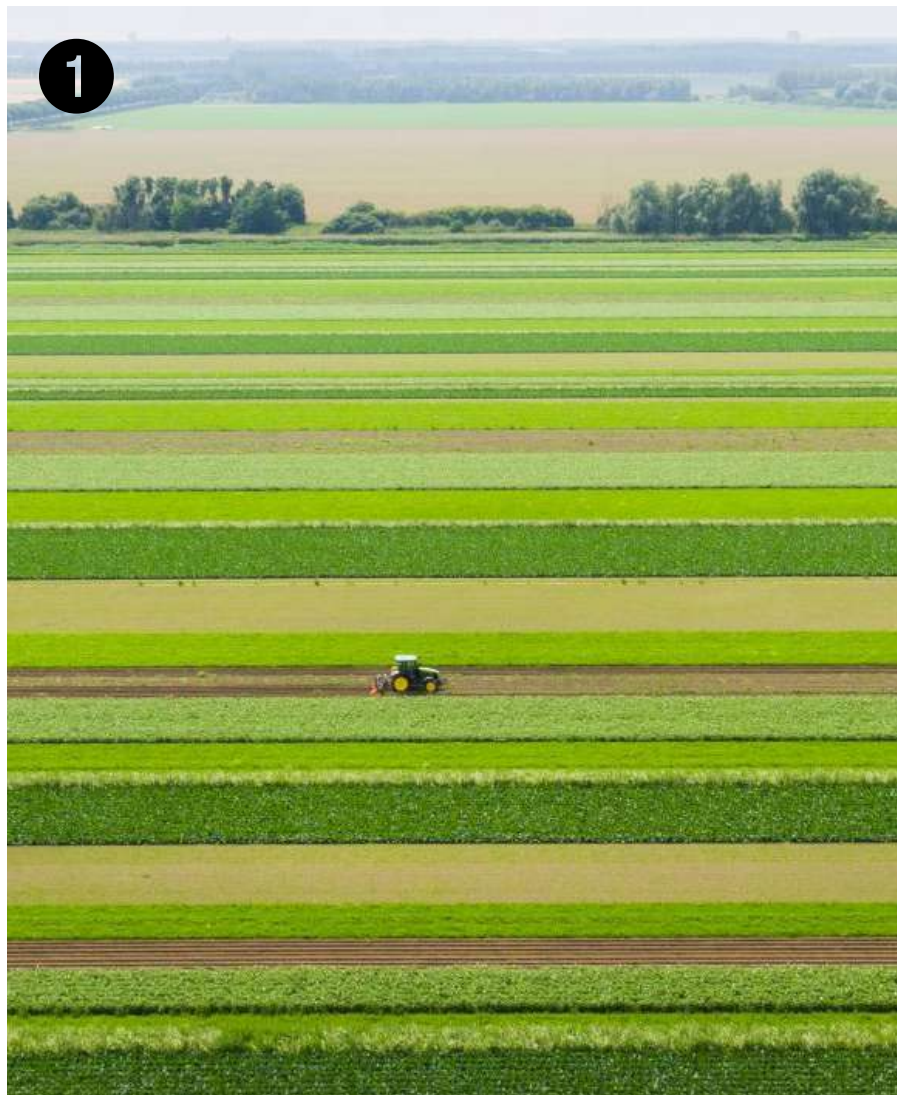
Deltanatuur is nieuwe kwaliteit

Een van de belangrijkste nieuwe kwaliteiten in dit scenario is de ontwikkeling van grootschalige deltanatuur. Door de wisselwerking tussen rivier- en zeedynamiek ontstaat een ecologisch waardevol en landschappelijk aantrekkelijk gebied. Dit biedt niet alleen kansen voor natuurontwikkeling en biodiversiteit, maar creëert ook een uniek recreatief landschap.

Zoom-in Groene rivier (zomer)



Foto: ERF bv



Voorbeeld van hoogproductieve kringlooplandbouw op de oeverwallen

Foto: Rebecca Reurslag



Natuurlijke begrazing bij natuur-en landschapsinclusieve landbouw



Voorbeeld van een nieuwe watergeul en natuurontwikkeling bij de IJsseldelta

Foto: KampenLive / Marco Westendorp

Zoom-in Groene rivier (winter)

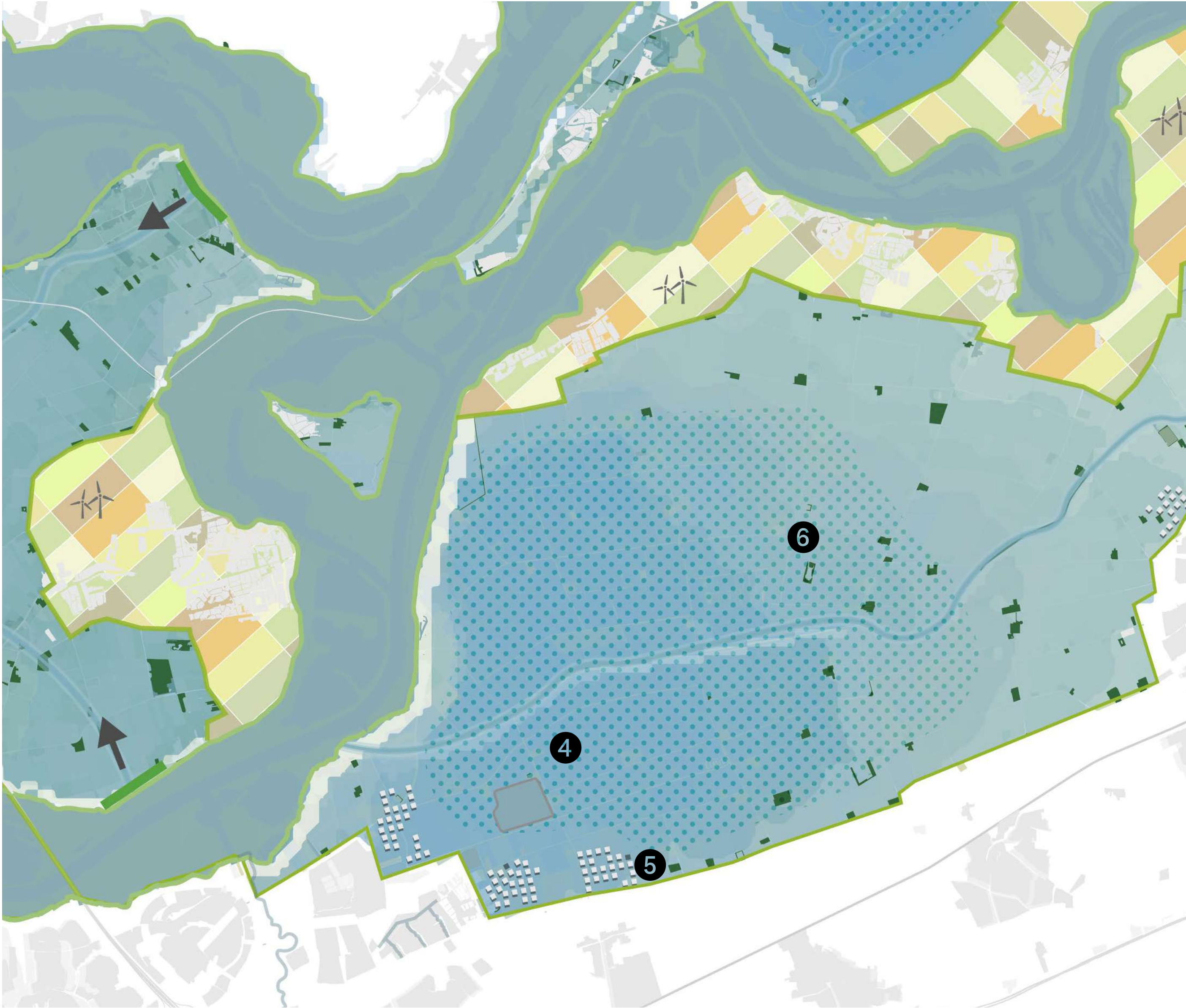


Foto: Evides Waterbedrijf



Opslag van rivierwater uit de Maas in spaarbekkens in de Biesbosch

Bron: Zillow



Een voorbeeld van wonen in overstroombaar gebied in Galveston, USA



De Noordwaard als doorstroomgebied van de Maas bij extreem hoogwater

Foto: Royal HaskoningDHV

Transitiepaden



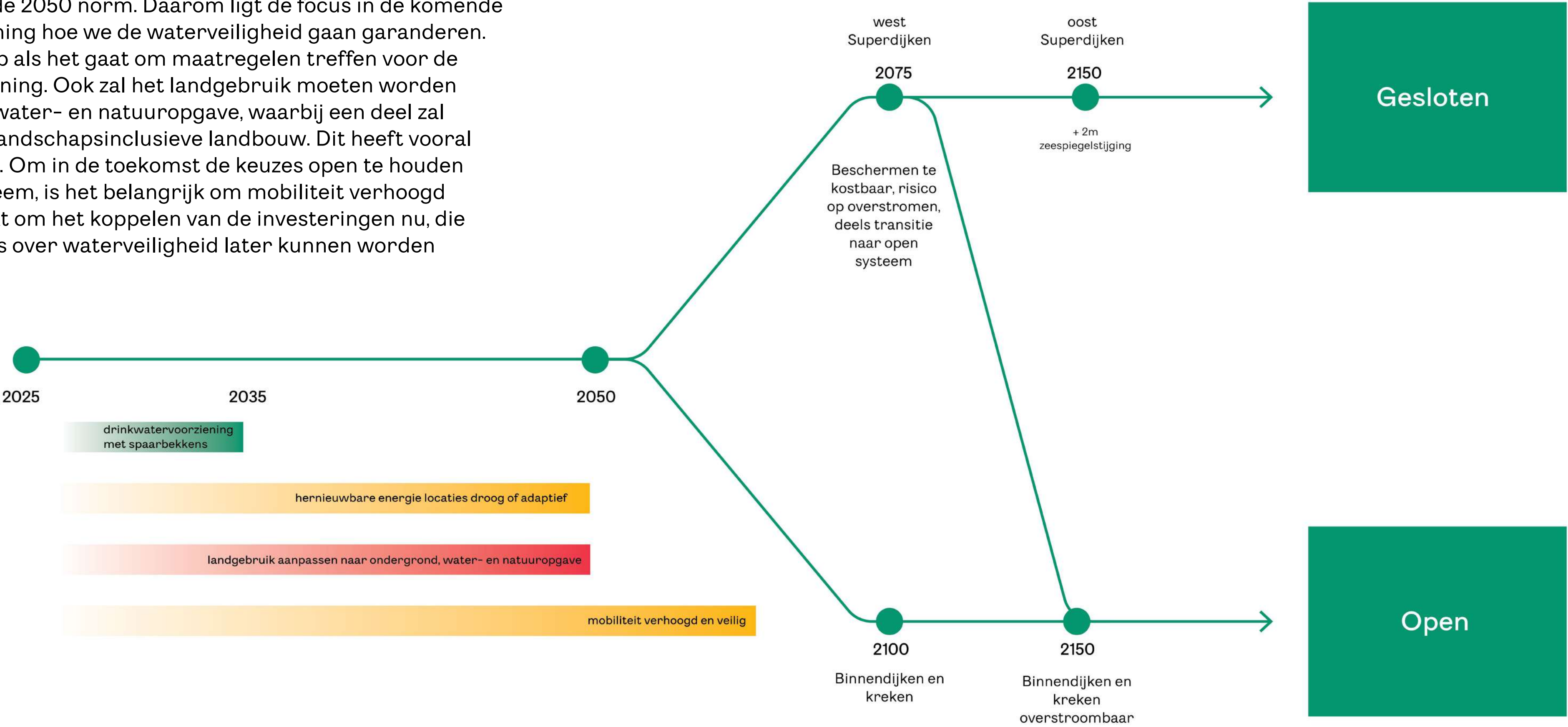
Transitiepaden

Hink-Stap-Sprong

Aanpassing aan de gevolgen van klimaatverandering wordt steeds belangrijker. We zullen bij de meeste aanpassingsbeslissingen rekening moeten houden met de onzekerheden op lange termijn (d.w.z. > 50 jaar). Daarom is het belangrijk om nú slimme keuzes te maken.

No regret maatregelen

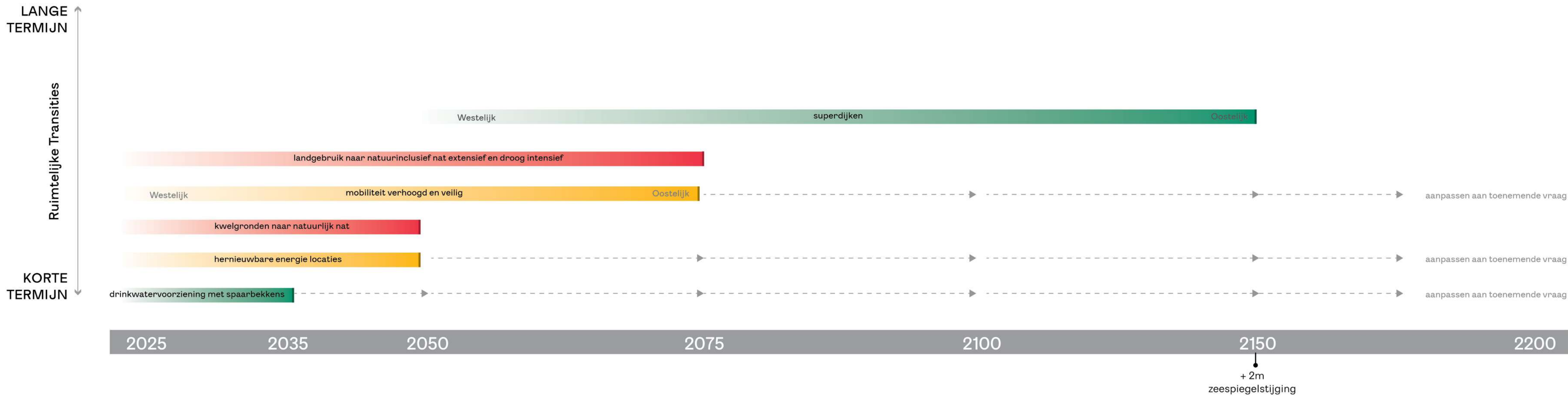
De huidige dijken voldoen aan de 2050 norm. Daarom ligt de focus in de komende 25 jaar op (nationale) visievorming hoe we de waterveiligheid gaan garanderen. Beide scenario's gaan samen op als het gaat om maatregelen treffen voor de drinkwater- en energievoorziening. Ook zal het landgebruik moeten worden afgestemd op de ondergrond, water- en natuuropgave, waarbij een deel zal extensiveren naar natuur- en landschapsinclusieve landbouw. Dit heeft vooral veel impact op de komgronden. Om in de toekomst de keuzes open te houden voor een gesloten of open systeem, is het belangrijk om mobiliteit verhoogd en veilig aan de leggen. Het gaat om het koppelen van de investeringen nu, die ervoor zullen zorgen dat keuzes over waterveiligheid later kunnen worden genomen.



Tijdlijn Superdijken: naar een gesloten systeem

Maatregelen door de tijd

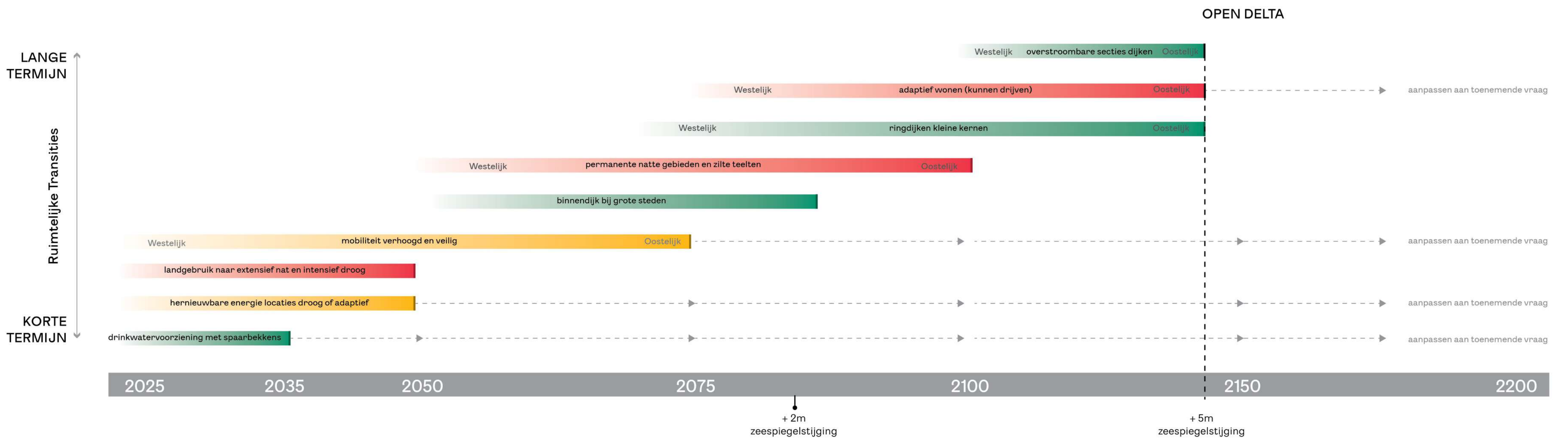
Om in 2150 veilig te kunnen zijn bij een 2m zeespiegelstijging zullen we in 2050 moeten beginnen met het maken van superdijken. Dit neemt veel tijd in beslag en daarom moet er geprioriteerd worden naar beschermingsgebied, zoals Den Bosch en Oss eerst. De urgentie is het hoogst in het westen en daarna in het oosten. De planning van een superdijk dient voor het hele gebied te gebeuren en dat maakt het een minder adaptief scenario.



Tijdljn Groene rivier: naar een open systeem

Maatregelen door de tijd

In het extreemste geval van de KNMI '23 klimaatscenario's kunnen we een 5m zeespiegelstijging krijgen in 2145. In dat geval zullen we een transitie naar een open systeem moeten maken om veilig te blijven. De urgentie is ook hier van het westen naar het oosten, met de prioriteit van de grote steden als Den Bosch en Oss om daar een binnendijk omheen te leggen. Het landgebruik zal in dit scenario extremer veranderen. Om in overstroombare gebieden te kunnen wonen zal er een manier van zelfvoorzienend en lokaal wonen ontstaan. Dit scenario kan per deelgebied worden uitgevoerd en maakt het een adaptiever scenario.



Colofon

Opdrachtgever Provincie Noord-Brabant
Bart van der Westen

LOLA Landscape Architects
Cees van der Veeken
Marit Schavemaker
Simon Verbeeck
Giulia Arentino

Deelnemers aan werksessies

Provincie Noord-Brabant
Maartje Thijssen
Eva Aziz Maleki
Hans van Engen
Lisanne Kusters

Gemeente Oss
Petri van der Aa
Frank Schuijers

Waterschap Aa en Maas
Daniëlle van Son-Louwens
Heleen Tiessen
Esther Rappard

LOLA Landscape Architects