

A stylized map of the Netherlands is shown against a dark blue background. The map is rendered in a lighter blue color. The eastern and southern parts of the country are highlighted in a vibrant green color. The text 'HET ZOETWATERVERHAAL VAN HOOG NEDERLAND' is overlaid in white, bold, uppercase letters across the center of the map.

HET ZOETWATERVERHAAL VAN HOOG NEDERLAND

DELTAPROGRAMMA ZOETWATER REGIO'S NOORD, OOST EN ZUID

LAAG NEDERLAND

HOOG NEDERLAND

Legenda

hoogte in m NAP

-6,8	3,9
-2,7	6,5
-1,2	9,3
-0,5	12,1
-0,0	16,3
0,5	22,2
1,1	30,8
2,0	321,4

----- 3 meter hoogtelijn

INHOUD

1. AANLEIDING	4
2. BASISCONDITIES VAN HOOG NEDERLAND	6
2.1 Hoog en laag Nederland	
2.2 Vier kaartlagen van hoog Nederland	
3. VERLEDEN-HEDEN-TOEKOMST	18
3.1 Geschiedenis van het cultuurlandschap	
3.2 Periode ruilverkaveling en landinrichting	
3.3 Recente geschiedenis; 1980-heden	
3.4 Toekomst; 2050-2100	
3.5 Noodzaak trendbreuk	
4. OPGAVE: HET WATERSYSTEEM WEER IN BALANS	26
5. PERSPECTIEF VOOR AANPAK DROOGTE	32
5.1 Leidende principes	
5.2 Regionale gebiedseigenschappen en kansrijke maatregelen	
5.3 Kaart: Herinrichtingsstrategie	
5.4 Omarmen droog-nat verschillen in het landschap	
5.5 Van waterstrategie naar gebiedsaanpak	
6. EPILOOG	44
BRONNEN	
BIJLAGE POSTERS (TE PRINTEN OP A2 FORMAAT)	
1 Landschapstypen	
2 Bronafhankelijkheid	
3 Stroomgebieden	
4 Watergebruik	
5 Herinrichtingsstrategie	
COLOFON	

1. AANLEIDING

“Met het veranderend klimaat, de toenemende water- en ruimtevrage en de hogere eisen die we stellen, komen de grenzen van wat nog veilig, rendabel en leefbaar is in zicht. Het water- en bodemsysteem, onze bestaansgrond, is niet langer in staat te voorzien in de gevraagde en verlangde basiscondities. Systemherstel en transitie is nodig.”



Fig. 1 De zes zoetwaterregio's van het Deltaprogramma Zoetwater, dit verhaal gaat over de hoge delen van noord, oost en zuid.

Met dit citaat kunnen we de studie “Op Waterbasis; grenzen aan de maakbaarheid van ons water- en bodemsysteem”, samenvatten. Het voorliggende “Zoetwaterverhaal van hoog Nederland” bouwt voort op de in deze studie ontwikkelde filosofie en systematiek en werkt die verder uit voor de hoge zandgronden. Hoog Nederland kampt al vanaf de droge zomer van 1976 met de gevolgen van droogte. In de vorige eeuw waren de gevolgen vooral merkbaar door verdroging van de natuur. In de recente droge jaren 2018/19/22/23 werd duidelijk dat watertekorten forse consequenties hebben voor de hele samenleving: o.a. landbouw, scheepvaart en de energiesector ondervonden schade en in de bebouwde leefomgeving trad hittestress op.

Actuele inzichten in klimaatverandering laten zien dat droogte en lange periodes zonder neerslag in de zomer het nieuwe

normaal wordt voor een gemiddeld jaar in Nederland. Droogte in waterrijk Nederland, met jaarrond meer dan voldoende neerslag, vraagt na eeuwen van strijd tegen wateroverlast om een trendbreuk in denken: we zullen veel meer water moeten vasthouden om in droge periodes over zoetwater te kunnen beschikken.

Vanaf 2015 wordt voor hoog Nederland aan verbetering van de zoetwaterbeschikbaarheid gewerkt in het Deltaprogramma Zoetwater, met als hoofddoel: **Nederland weerbaar tegen zoetwatertekorten in 2050.**

De hoge zandgronden zijn voor zoetwater in belangrijke mate afhankelijk van neerslag. Alleen in een beperkt deel is wateraanvoer vanuit de Maas, IJssel en IJsselmeer mogelijk. Dit in tegenstelling tot laag Nederland waar zoetwater beschikbaar is in het oppervlaktewatersysteem. Als het droger wordt zijn nog meer gebruikers afhankelijk van deze aanvoer en is de zoetwaterbeschikbaarheid niet meer voor iedereen verzekerd. Voor de hoge zandgronden is vasthouden van neerslag de enige mogelijkheid om de zoetwaterbeschikbaarheid in periodes zonder neerslag te verbeteren. Daarvoor is een vergaande aanpassing van het huidige watersysteem nodig om de waterbalans te herstellen: van afwatering naar water vasthouden. Dit vraagt om keuzes en herinrichting: ruimte voor watersysteemherstel, aanpassing van grondgebruik, zowel in landelijk- als in bebouwd gebied. Nederland heeft en houdt de luxe van jaarrond een neerslagoverschot; door beter met het beschikbare water om te gaan is het goed mogelijk om watervraag en -aanbod in balans te krijgen.

De scope van het Deltaplan Zoetwater is ten opzichte van het begin (2015) wel aangepast. Weerbaar tegen watertekort

betekent niet alleen dat de neerslag beter moet worden benut (vergroten wateraanbod), maar ook dat alle sectoren moeten zijn voorbereid op watertekorten om daarmee schade zoveel mogelijk te beperken, o.a. door het verminderen van de watervraag.

FOCUS EN WERKWIJZE

Het zoetwaterverhaal van hoog Nederland zoomt in op de problematiek, de opgave en de toekomstperspectieven van en voor het watersysteem van de hoge zandgronden. De balans wordt opgemaakt over de tot 2024 opgebouwde kennis en inzichten uit diverse studies over de aanpak van de zoetwaterproblematiek in de drie zoetwaterregio's van hoog Nederland; noord, oost en zuid.

Er is geen nieuw onderzoek verricht, het gaat om het duiden van de 'rode draad', het samenvoegen en samenvatten van beschikbare kennis. Als werkwijze is de formule van een 'masterclass' gehanteerd, met de 3 coördinatoren van de zoetwaterregio's als deelnemers en Lodewijk van Nieuwenhuijze/H+N+S als coach.

2. BASISCONDITIES

HOOG NEDERLAND

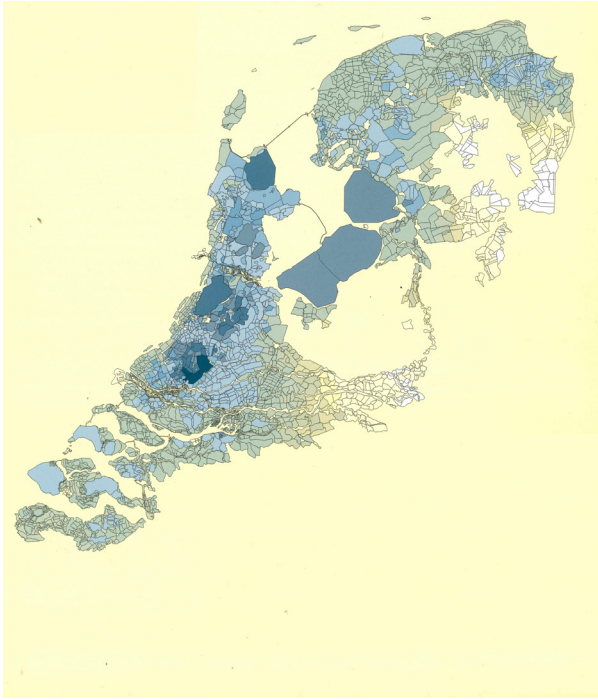


Fig. 2 De polderkaart van Nederland

bron: Polders! door Adriaan Geuze, Fred Feddes en MUST

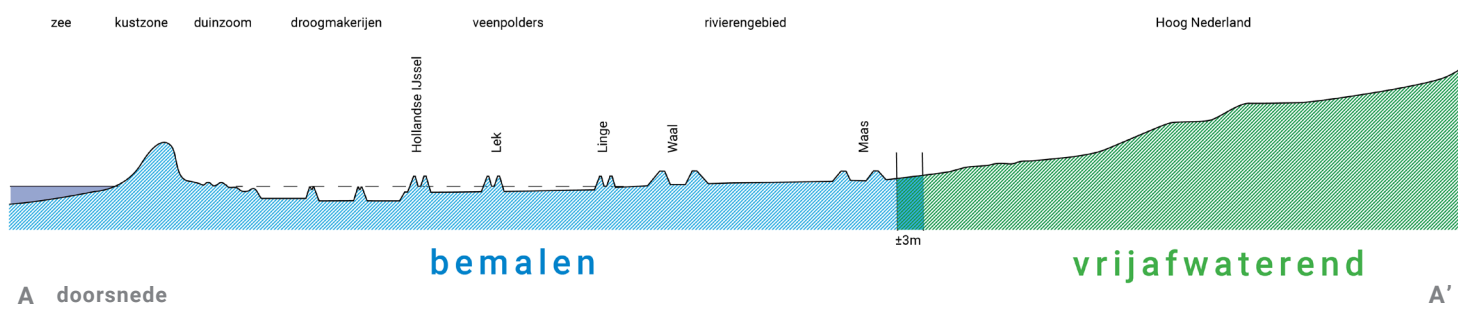
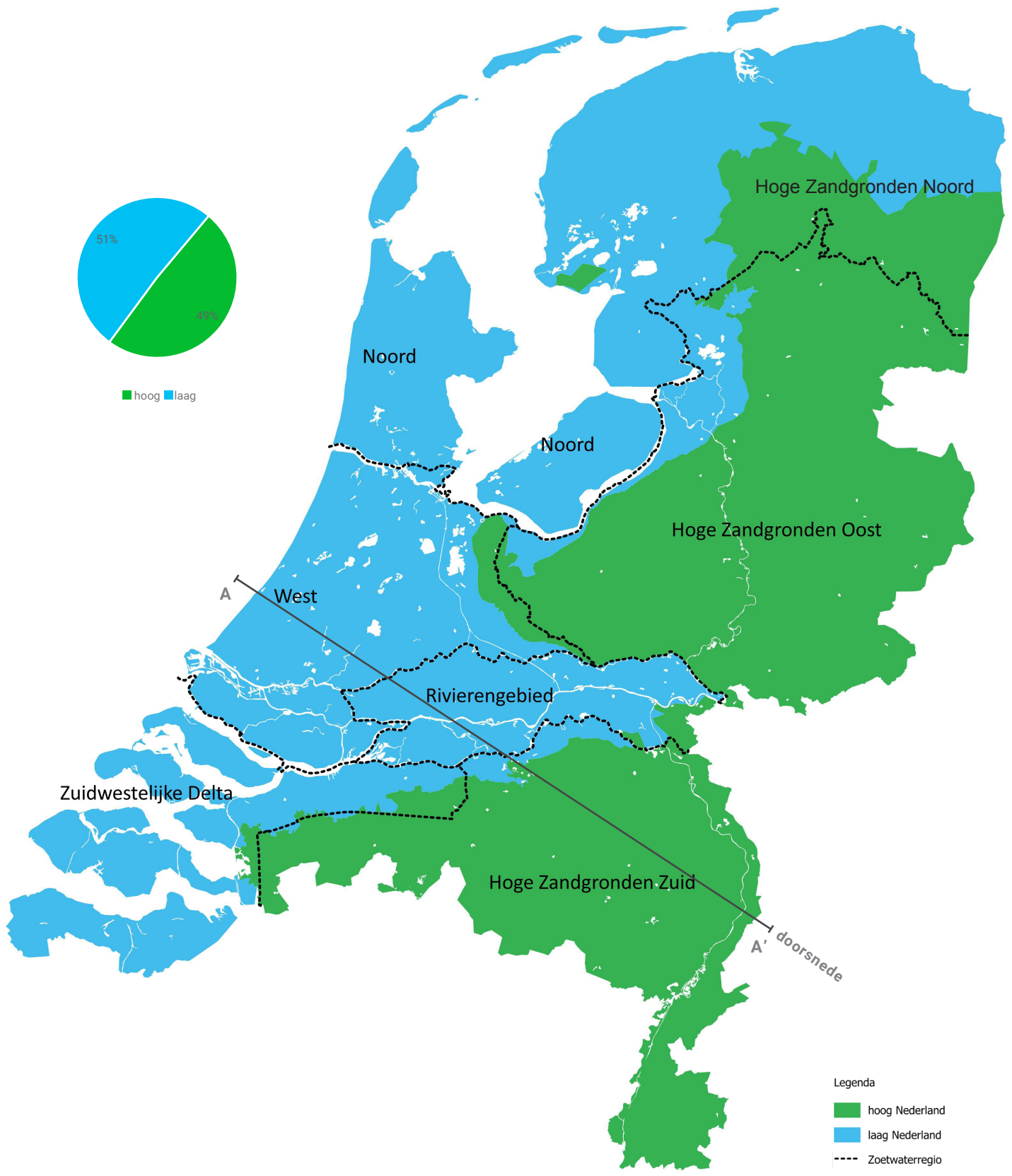
2.1 HOOG EN LAAG NEDERLAND

De grenslijn tussen laag en hoog Nederland valt min of meer samen met de 3m NAP hoogtelijn, de zandgrens en de grens tussen de vrijafwaterende gebieden ten opzichte van de bemaalde gebieden/polders. Deze laatste grens beschouwen we als de bepalende grenslijn van hoog Nederland. Het kaartbeeld van hoog Nederland vormt daarmee eigenlijk de contramal van de polderkaart van Nederland. Hoog Nederland is een veelzijdige regio met hoogwaardige economische activiteiten en een schat aan unieke groengebieden als verbindende kwaliteit tussen steden en stedelijke netwerken. Sterke economische kerngebieden als Brainport Eindhoven, Greenport Venlo, Regio Arnhem-Nijmegen en Kennispark Twente zijn van internationale betekenis. Water is essentieel voor het leefbaar en economisch rendabel houden van hoog Nederland. Toenemend zoetwatertekort vraagt daarom om blijvend investeren in het watersysteem.

Disclaimer begrenzing hoog-laag Nederland:

Er kan eigenlijk geen harde scheidslijn getrokken worden tussen de hoge en lage zandgronden, want ook zandgebieden op bijvoorbeeld 1,5 m NAP+ kunnen met dezelfde gevolgen te maken krijgen als de hoger gelegen gronden, hoewel de wateraanvoer hier makkelijker is. De nu ingetekende grens tussen hoog en laag Nederland is dus arbitrair, een gegeven dat meegenomen en nader uitgewerkt dient te worden bij de toekomstige programmering in fase 3

Deltaprogramma Zoetwater. In de gebieden die lager liggen dan 3 m NAP+ worden nu maatregelen voorzien, wat bijvoorbeeld ook geldt voor (laag)veengebieden in de randzones rond hoog Nederland, gelegen binnen de zoetwaterregio's noord, oost en zuid. Voorbeelden van dergelijke gebieden betreffen o.a. de gemeenten Kampen, Zwolle, Groningen, delen in noordwest-Fryslân alsmede laaggelegen delen in waterschap Aa en Maas.



2.2 VIER KAARTLAGEN VAN HOOG NEDERLAND

VIER KAARTLAGEN ALS BASIS

We hebben als startpunt behoefte aan een goede systeembeschrijving van hoog Nederland die de belangrijkste eigenschappen van het water- en bodemsysteem beschrijft en verbeeldt in relatie tot het andere thema: de zoetwatervoorziening. We komen tot 4 kaartlagen die met elkaar de onderscheidende kenmerken van hoog Nederland vormen en relevant zijn voor het ontwikkelingsperspectief.

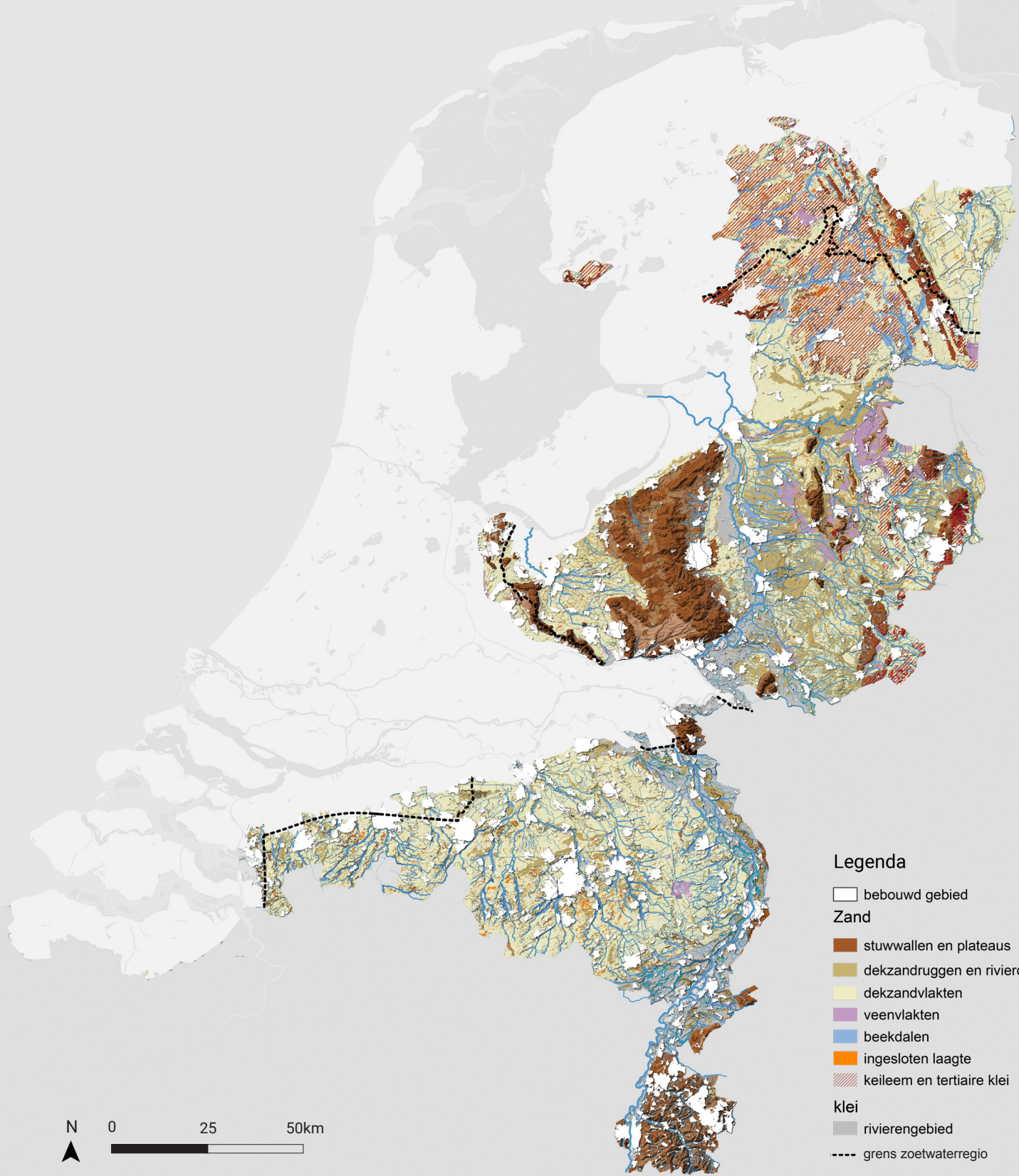
- **Landschapstypen; bodem en morfologie**
- **Bronafhankelijkheid**
- **Stroomgebieden en grensoverschrijdende relaties**
- **Watergebruik**

LANDSCHAPSTYPEN: BODEM EN MORFOLOGIE

Naast de kwalificatie vrijafwaterend is het dominante voorkomen van goed doorlatende zandbodems kenmerkend voor hoog Nederland, met uitzondering van incidentele rivierkleiafzettingen en aanwezige keileemlagen in de bodem. Wat evenzeer kenmerkend is in de morfologie van hoog Nederland is het voorkomen van grote stuwwalcomplexen, plateaus en dekzandruggen, naast de ingesneden beekdalen en ingesloten laagtes. Op basis van de combinatie van de bodemkundige en morfologische eigenschappen kunnen we eenheden in het landschap herkennen die onderscheidend zijn voor het functioneren van het watersysteem: **de landschapstypen.**

TOELICHTING KAART

Vergeleken met de andere regio's wordt **regio noord** gekenmerkt door een groot areaal dekzandvlakte, daarnaast komt in een groot deel van het gebied keileem in de bodem voor, wat ervoor zorgt dat deze bodem slecht doorlatend is en regenwater niet of slecht infiltreert. In het noordelijk deel van de **regio oost** komt deze keileemlaag ook voor. **Regio oost** heeft een groot aandeel zandige stuwwallen en dekzandruggen, samen 40% tegenover 15-20% in de andere regio's. Hoge ruggen bieden goede mogelijkheden om in de toekomst meer regenwater te kunnen infiltreren. In de zuidelijke regio is het voorkomen van parallel gelegen stelsels van beekdalen in een glooiend dekzandlandschap bepalend voor de karakteristiek. Het Zuid-Limburgse Heuvelland kenmerkt zich door löss gronden met een geringe infiltratiecapaciteit.

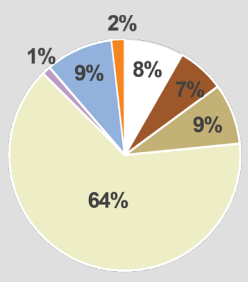


Legenda

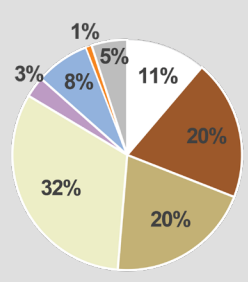
- bebouwd gebied
- Zand**
- stuwwallen en plateaus
- dekzandruggen en rivierduinen
- dekzandvlakten
- veenvlakten
- beekdalen
- ingesloten laagte
- keileem en tertiaire klei
- klei**
- rivierengebied
- grens zoetwaterregio

AANDEEL LANDSCHAPSTYPE PER REGIO

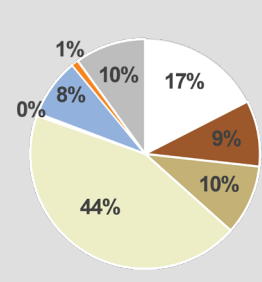
- bebouwd gebied
- stuwwallen en plateaus
- dekzandruggen
- dekzandvlakten
- veenvlakten
- beekdalen
- ingesloten laagte
- rivierengebied



noord
198.686 ha



oost
826.679 ha



zuid
588.146 ha

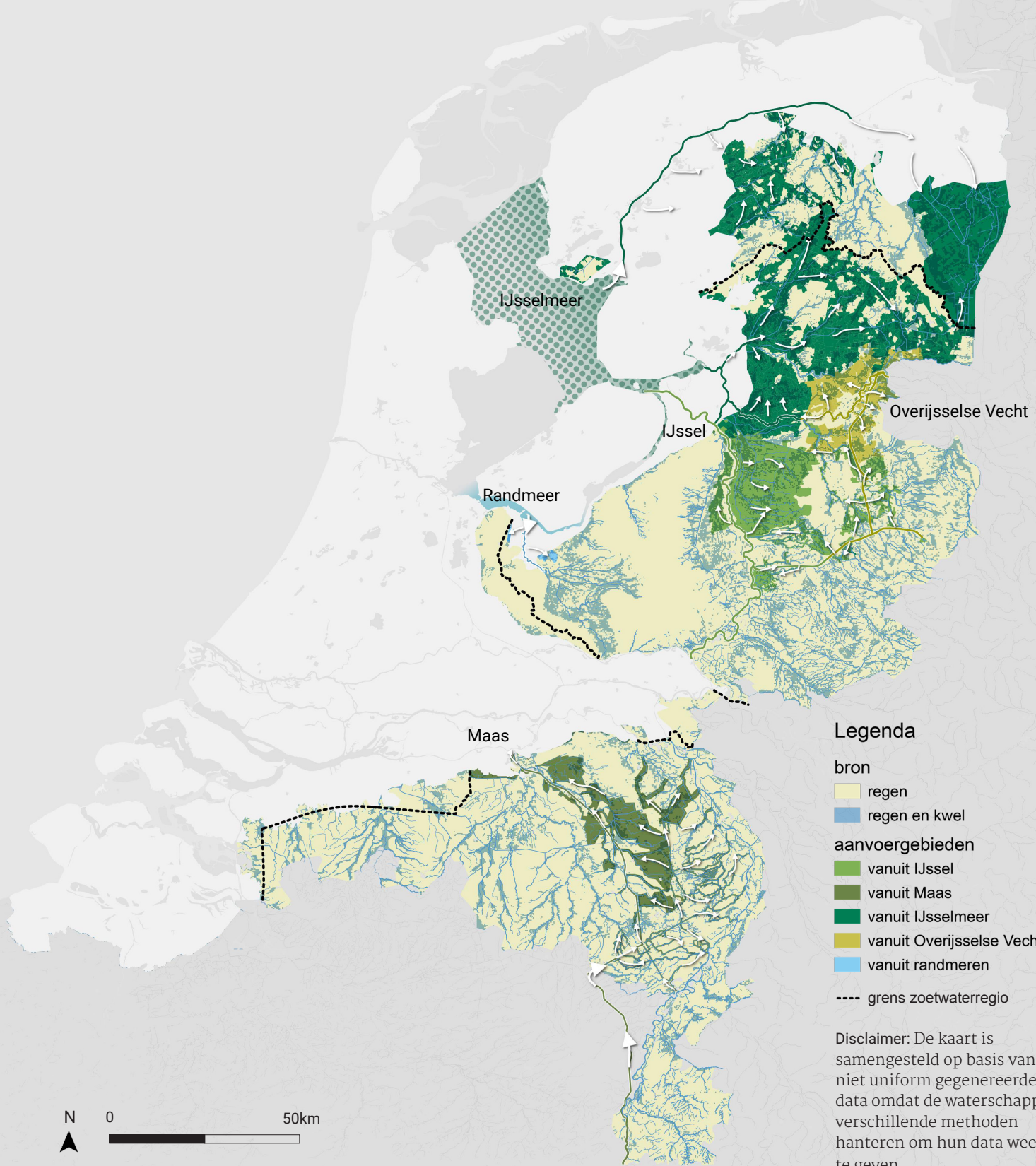
BRONAFHANKELIJKHEID

Een volgend kenmerk van hoog Nederland is het gegeven dat voor een groot deel van het areaal de watervoorziening afhankelijk is van de hoeveelheid beschikbaar regenwater. Regenwater dat opgeslagen wordt in de bodem of inzigt naar het grondwater. Uitzondering daarop zijn de kwelgebieden die naast het regenwater over extra water kunnen beschikken uit ondergronds aangevoerd kwelwater uit hoger gelegen gebieden. Een bijzondere categorie wordt gevormd door de wateraanvoergebieden die uit verschillende specifieke bronnen in perioden met een neerslagtekort over extra oppervlaktewater kunnen beschikken. Samenvattend kan gesteld worden dat er sprake is 3 typen bronafhankelijkheid:

- geheel regenwater afhankelijk
- regen- en kwelwater afhankelijk
- regen- of regen/kwelwater afhankelijk in combinatie met extra wateraanvoer-mogelijkheid.

TOELICHTING KAART

Bij **regio noord** valt het grote aandeel van wateraanvoergebieden op, zo worden de Veenkoloniën en het Friesche zandgebied geheel met aanvoerwater vanuit het IJsselmeer bediend. Daar staat tegenover dat in **regio zuid** maar 9% van het oppervlak bediend kan worden met aanvoer van Maaswater. **Regio oost** kent een tweedeling; in het noorden van de regio zijn grote delen van zoetwater te voorzien vanuit de IJssel en het IJsselmeer onder andere via het Twentekanaal. Terwijl in het zuiden van de regio, in de Achterhoek en de Veluwe, het gebied nagenoeg volledig afhankelijk is van de beschikbare neerslag en kwel. In de hoge delen van **regio west en rivierenland** zijn geen aanvoergebieden en zijn daarmee volledig afhankelijk van regenwater en kwel.



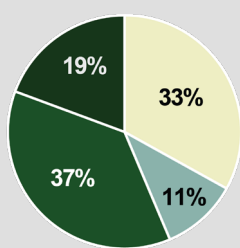
Legenda

- bron
 - regen
 - regen en kwel
- aanvoergebieden
 - vanuit IJssel
 - vanuit Maas
 - vanuit IJsselmeer
 - vanuit Overijsselse Vecht
 - vanuit randmeren
- grens zoetwaterregio

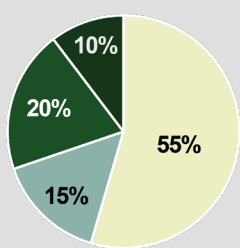
Disclaimer: De kaart is samengesteld op basis van niet uniform gegenereerde data omdat de waterschappen verschillende methoden hanteren om hun data weer te geven.

AANDEEL BRONTYPE PER REGIO

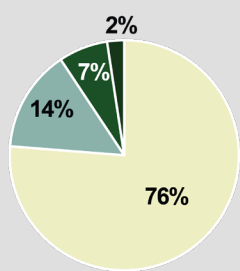
- regen
- regen en kwel
- regen en aanvoer
- regen, kwel en aanvoer



noord
198.686 ha



oost
826.679 ha



zuid
588.146 ha

STROOMGEBIEDEN

STROOMGEBIEDSBENADERING

Wanneer we het watersysteem als basislaag willen beschouwen voor de ruimtelijke planning, dan zijn de **deelstroomgebieden** de meest logische planningseenheden waarbinnen toekomstige ontwikkelingen en herinrichting van het watersysteem en het grondgebruik in samenhang beschouwd dient te worden.

INTERNATIONALE SAMENWERKING

Nederland vormt de delta van de Rijn, Maas en de Schelde. Dat betekent dat wij deels afhankelijk zijn van wat landen in de bovenloop van deze rivieren met het water doen. Wanneer je inzoomt op de stroomgebieden van hoog Nederland wordt direct duidelijk dat meerdere stroomgebieden grensoverschrijdend zijn. Dit gegeven vraagt om (meer) internationale afstemming en samenwerking.

TOELICHTING KAART

Regio noord wordt gekenmerkt door het feit dat er nauwelijks sprake is van grensoverschrijdende deelstroomgebieden.

Regio's oost en zuid hebben juist wel te maken met stroomgebieden waarvan de bovenlopen in België en Duitsland zijn gelegen. Opvallend is dat de stroomgebieden van de beken die vanuit Duitsland in de Maas uitstromen, bijna geheel op Duits grondgebied liggen.

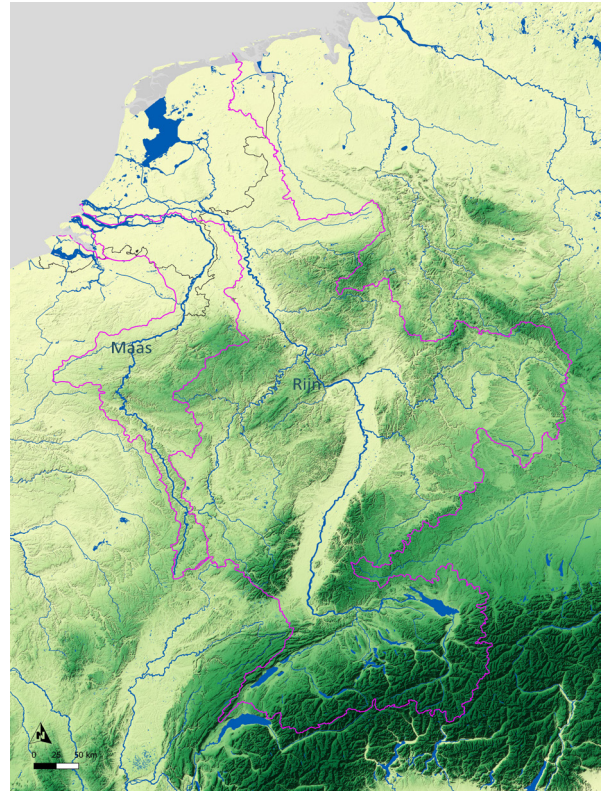
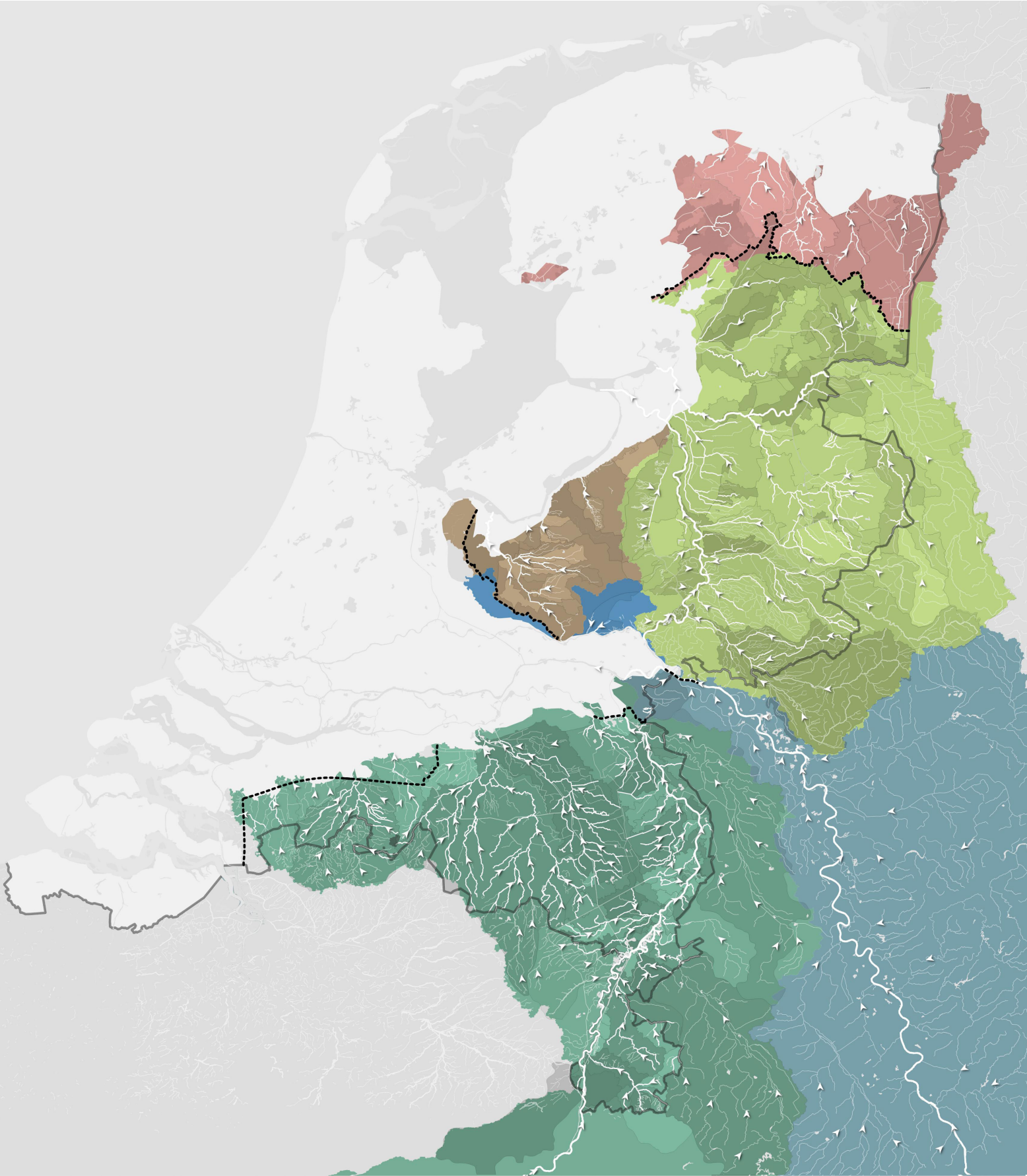


Fig. 3 Stroomgebieden van de Rijn en Maas



Disclaimer: De kaart is samengesteld op basis van niet uniform gegenereerde data omdat de waterschappen verschillende methoden hanteren om hun data weer te geven.

Legenda

Stroomgebieden

- Rijn
- Maas
- IJssel/Vecht
- Waddenzee/Eems
- Nederrijn/Lek
- Eemvallei en Veluwe
- grens zoetwaterregio



WATERGEBRUIK

Watergebruik gaat op de hoge zandgronden over het onttrekken van grond- of oppervlaktewater aan het watersysteem om het vervolgens te benutten voor menselijke activiteiten: drinkwater, landbouw, industrie, energie, groenvoorziening, sportterreinen en particuliere tuinen. De mogelijkheden voor onttrekkingen uit oppervlaktewater zijn beperkt; het gaat vooral over grondwateronttrekkingen. Naast onttrekkingen heeft ook het watersysteem zelf een watervraag, bijvoorbeeld voor het compenseren van verdamping, doorspoeling en wegzijging. De grootste grondwateronttrekkingen vinden het hele jaar door plaats uit een beperkt aantal diepe grondwaterputten voor drinkwater, industrie en de energievoorzieningssector (voor zowel productie als koeling).

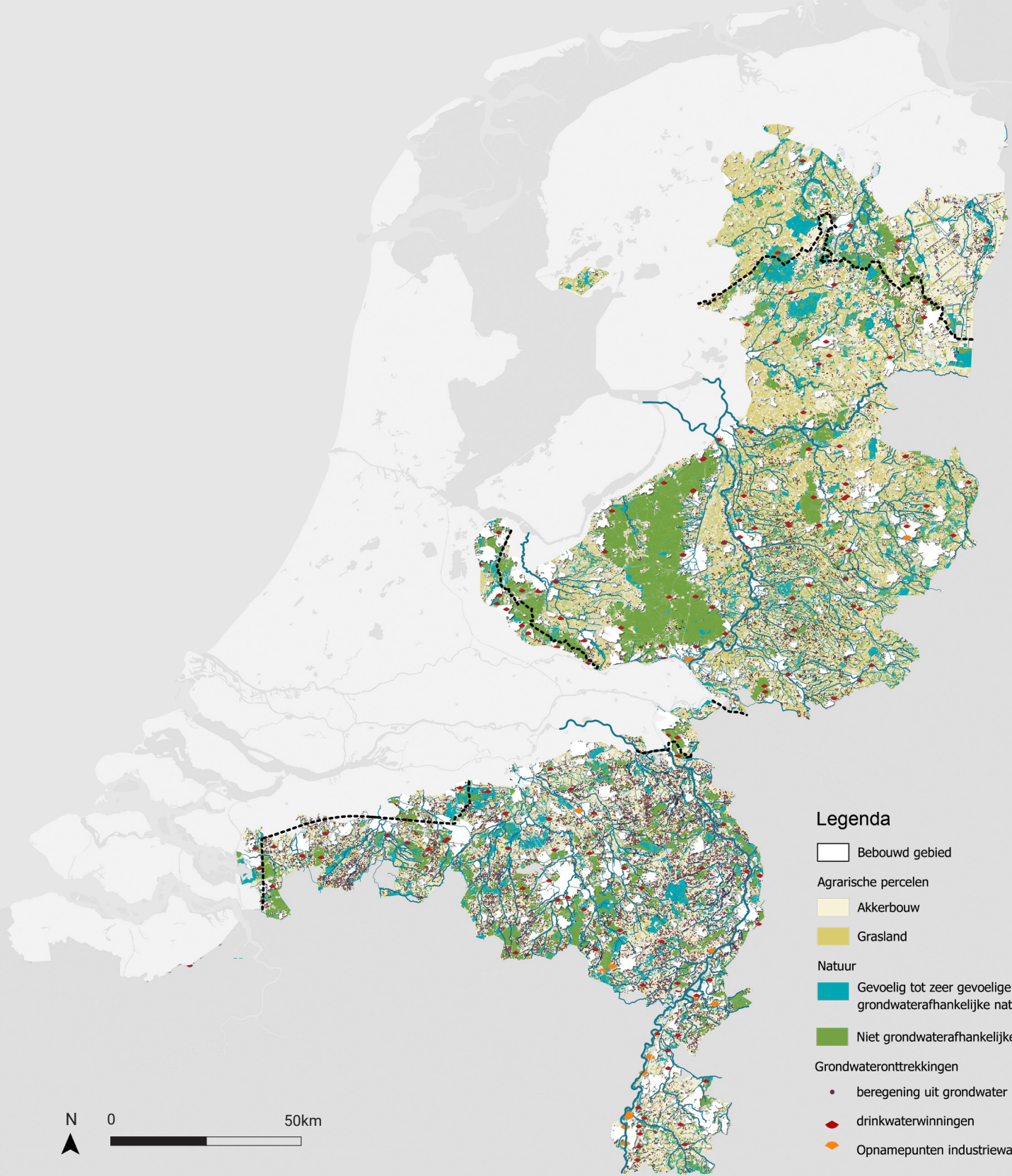
Grondwateronttrekking voor de landbouw betreft beregening voor akkerbouw en grasland in het groeiseizoen uit grondwaterputten verspreid over het gebied. Deze onttrekkingen hebben een vergunning van provincie of waterschap, of zijn bekend door een meldingsplicht. Daarnaast is er nog een groot aantal kleinere grondwaterwinningen die vrij zijn van melding en daardoor niet op de kaart staan, terwijl ze gezamenlijk wel een grote hoeveelheid grondwater onttrekken. Denk hierbij aan veedrenking, groenvoorziening, tuinen, sportvelden, ed.

CONCLUSIE

Anno 2024 worden we in grote delen van hoog Nederland geconfronteerd met het feit dat in het groeiseizoen de watervraag groter is dan het aanbod. Daar komt nog bij dat de vraag in de toekomst alleen maar lijkt te zullen toenemen: Meer drinkwater door bevolkingsgroei, meer beregening en gietwater voor de landbouw door toename verdamping, meer water voor de industrie en het stedelijk gebied t.b.v. aanleg groenblauwe netwerken. De verschillende sectoren zijn er tot nu toe van uit gegaan dat er voldoende water beschikbaar is en zal zijn, maar op basis van deze analyse moeten we veel meer rekening houden met het feit dat er niet altijd voldoende water beschikbaar zal zijn, zeker niet in de periode dat het water het hardst nodig is.

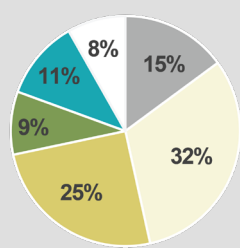
TOELICHTING KAART

In het kaartbeeld wordt het grondgebruik op het maaiveld gecombineerd met de locaties van de grondwateronttrekkingen. Op de hoge delen van **regio noord** is in verhouding met de andere regio's sprake van een groter oppervlak agrarisch gebied t.o.v. het natuurareaal. Het valt daarnaast op dat **regio zuid**, vergeleken met de andere regio's, relatief veel bebouwd gebied heeft. Op de agrarische gronden liggen de putten van beregening uit grondwater dicht op elkaar. In de andere regio's, vooral in noord, is de dichtheid van de beregeningsputten veel lager. Dit heeft deels te maken met verschil in ondergrond, maar ook met regionale verschillen in bedrijfsvoering en gewaskeuzen.

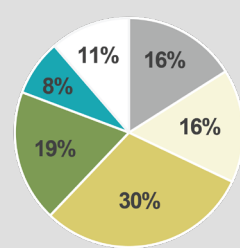


AANDEEL LANDGEBRUIK PER REGIO

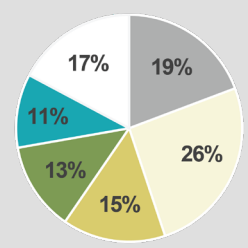
- onbekend
- akkerbouw
- grasland
- droge natuur
- natte natuur
- bebouwing



noord
198.686 ha



oost
826.679 ha



zuid
588.146 ha

OVEREENKOMSTEN EN VERSCHILLEN TUSSEN DE DRIE REGIO'S

De gepresenteerde systematiek waarin de systeembeschrijving wordt samengevat in 4 kaartlagen zal bij de verdere planuitwerking in projecten moeten worden geconcretiseerd en gedetailleerd. Uit de kaarten blijkt dat naast de overeenkomsten er opvallende verschillen zijn tussen de 3 zoetwaterregio's. Het lijkt zinvol dat de 3 regio's een vorm van coördinatie en regie organiseren bij de verdere uitwerking van de methodische aanpak, zodat niet elk project steeds 'het wiel opnieuw' hoeft uit te vinden en de regionale eigenheid behouden blijft. Daarnaast blijft er behoefte aan afstemming en kennisuitwisseling tussen de regio's. De zoetwaterregio's kunnen veel van elkaar leren. Zo valt bijvoorbeeld op dat op basis van morfologische kenmerken het noordelijke deel van regio oost boven de Vecht, veel overeenkomsten vertoont met regio noord (keileem in de ondergrond, wateraanvoer), wat voor beide gebieden zal leiden tot een andere droogteaankpak t.o.v. de rest van hoog Nederland.

3. VERLEDEN - HEDEN - TOEKOMST

3.1 GESCHIEDENIS VAN HET CULTUURLANDSCHAP

Om de wateroverlast te beteugelen is het landschap van de hoge zandgronden de afgelopen eeuwen steeds verder ontwaterd (fig. 4). Het nog niet in cultuur gebrachte landschap rond 100 na Chr. van hoog Nederland bestond voor een substantieel deel uit ingesloten moerasgebieden, die rond 1950 nagenoeg allemaal ontwaterd en ontgonnen waren. Op de hoge zandgronden ontstond in de eerste eeuwen na Chr. door natuurlijke begrazing en menselijk ingrijpen een parkachtig mozaïeklandschap met bos, heide, struweel en groene heide. Op kleine schaal wordt bos gekapt om landbouw te bedrijven.

Daarnaast bestond zeker een derde deel van het landschap uit ontoegankelijke natte milieutypen zoals veencomplexen, beekdalen en natte heide.

In een aantal fasen ontwikkelt dit parkachtige mozaïeklandschap zich tot het cultuurlandschap zoals we dat nu kennen. De tijdreeks van de ontwikkeling van Nederland gedurende de laatste 10 eeuwen illustreert duidelijk het geleidelijk verdwijnen van de natte component uit het landschap van de hoge zandgronden.



Mozaïeklandschap



Oermoerassen



Verschraling



Ruilverkeveling

Paleografische kaart van Nederland

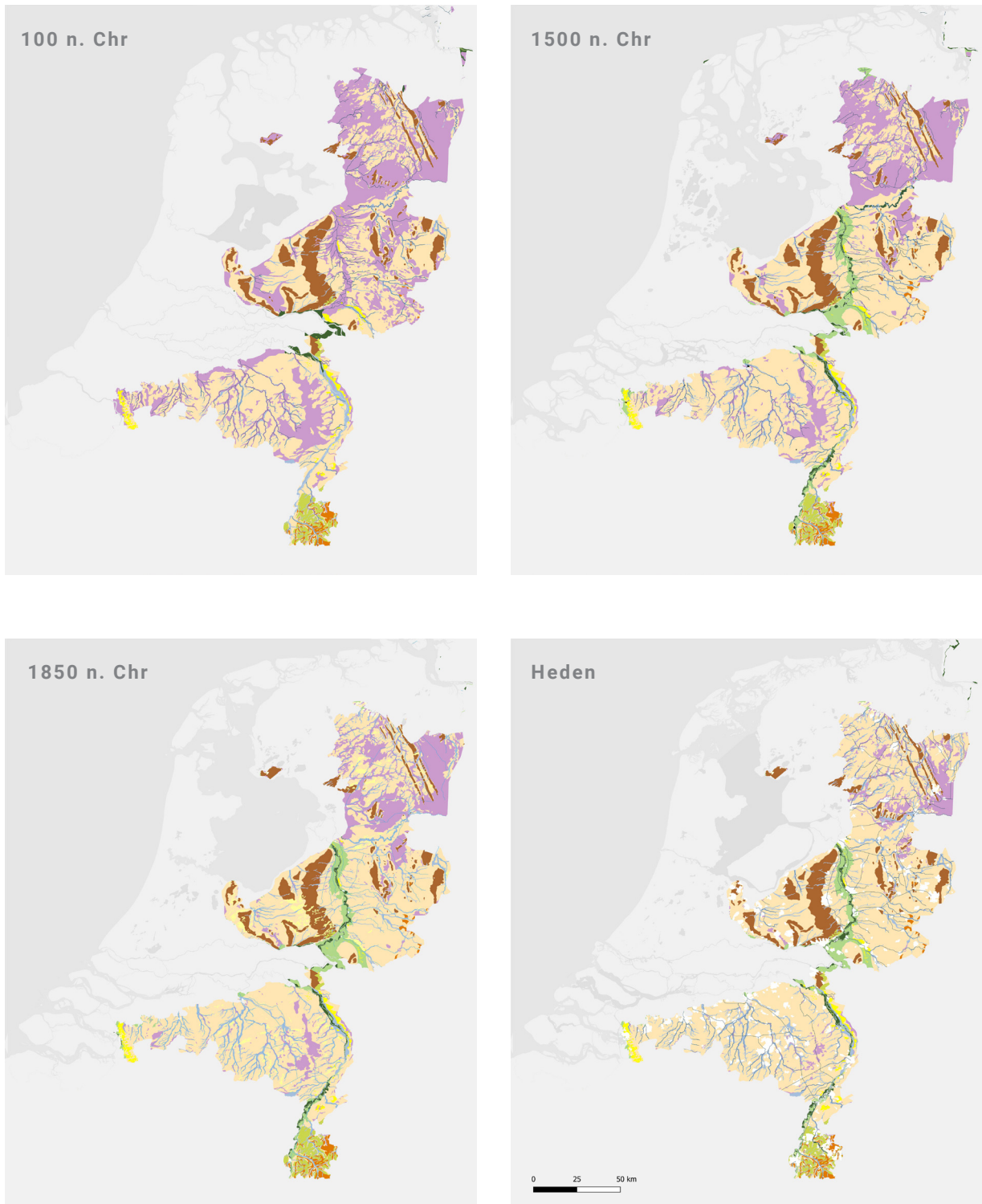

















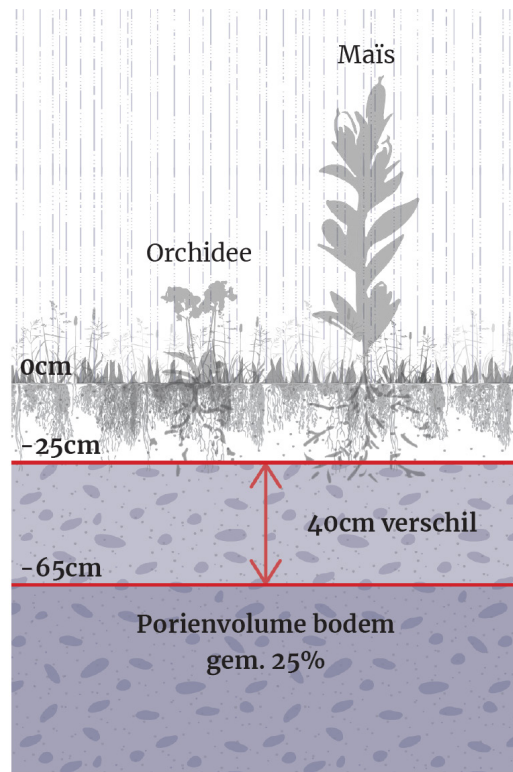
Fig. 4 Chronologische serie paleografische kaarten van hoog Nederland

Legenda

 Kwelders en riviervlakten	 Binnenwater	 Riviervlakten en beekdalen
 Gebieden met kwelderwallen en -ruggen	 Buitenwater	 Rivierduinen
 Veengebied	 Pleistocene zandgebieden, beneden 16m. -NAP	 Lössgebied
 Bedijkte kwelders en riviervlakten	 Pleistocene zandgebieden, beneden 16 en 0m.	 Stuwwallen, gestuwde keileem en door stromend landijs gemodelleerde ruggen en dalen
 Stedelijk gebied	 Pleistocene zandgebieden, boven 0m. NAP	 Gebieden met Tertiaire en oudere afzettingen

3.2 PERIODE RUILVERKAVELING EN LANDINRICHTING

Onder het motto ‘nooit meer honger’ vindt na de Tweede Wereldoorlog op grote schaal ruilverkaveling en schaalvergroting van de landbouw plaats. In aansluiting op het stelsel van hoofdwaterlopen wordt de detailontwatering van het agrarisch gebied aangepakt. Het effect daarvan kan goed worden geïllustreerd aan de hand van de 4 gepresenteerde kaartbeelden: links de grondwaterstanden rond 1950 (COLN kaarten) en rechts de grondwaterstanden rond 2020 waarop zichtbaar is dat tussen 1950 en 2020 de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstanden (GHG) structureel zijn verlaagd door de intensievere ontwatering voor landbouwdoeleinden en toegenomen verdamping door verhoogde gewasproductie. Daar komen de effecten van stedelijke groei en grondwateronttrekkingen voor drinkwater, industrie en landbouw nog bij. Hierdoor is de GHG zoals we die kenden rond 1950 ten opzichte van nu verlaagd met gemiddeld 40cm. Deze 40cm verlaging correspondeert met een afname van de watervoorraad in de bodem van 100mm (fig. 5). Gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen wordt in deze periode algemeen. Gemengde bedrijven specialiseren richting akkerbouw of veeteelt. Kleinschalige landschapselementen hebben hun functie (veekering, kavelgrensbeplanting etc.) verloren en verdwijnen. De ontwikkelingen hebben grote impact op het bodem- en watersysteem, de natuur en de ruimtelijke kwaliteit van het landschap. Grondgebruik is niet langer afhankelijk van het natuurlijk systeem: het heldere onderscheid van grasland in de beekdalen, akkers op de essen en bos en heide op de hoge gronden vervaagt.

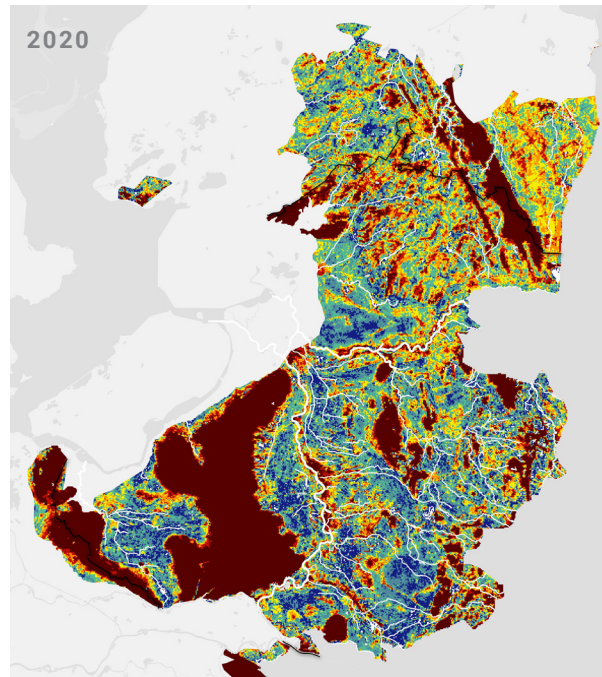
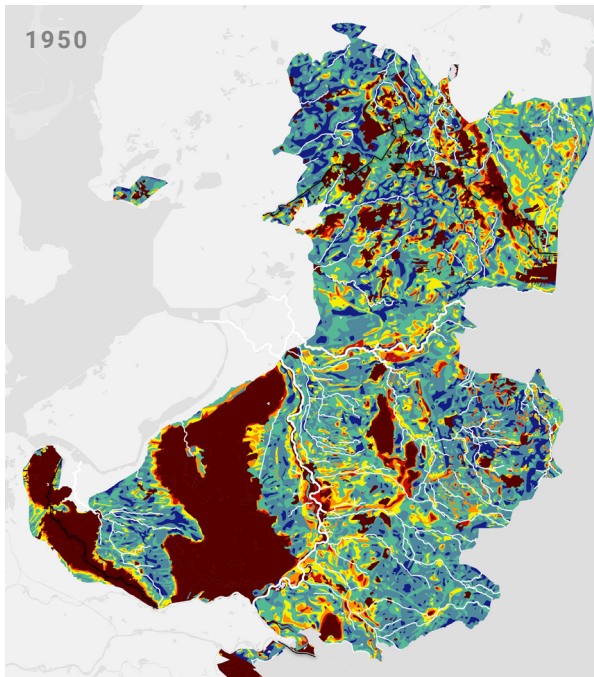


$$400\text{mm} \times 0,25 = 100\text{mm}$$

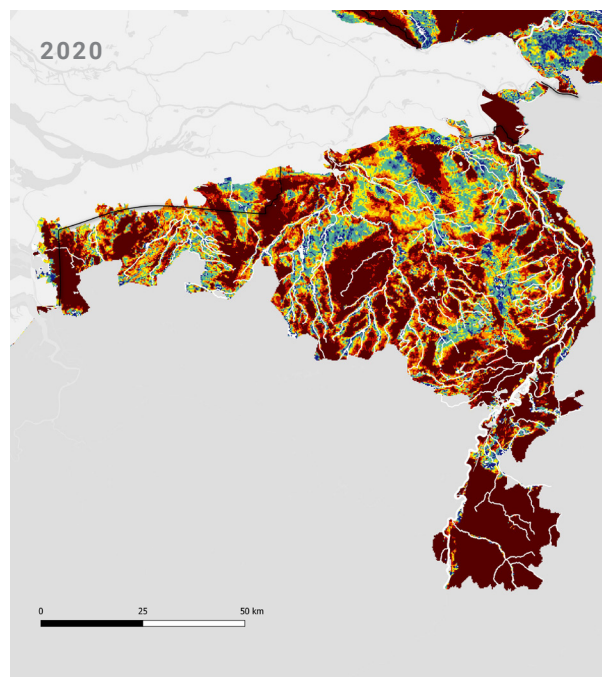
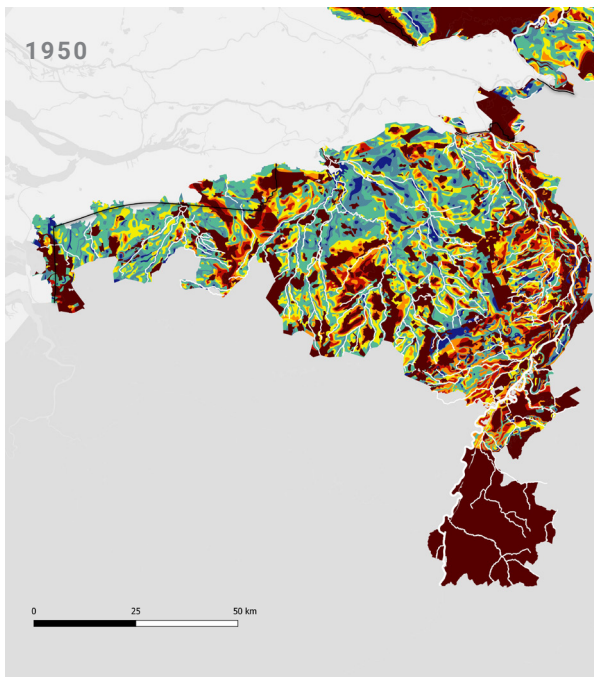
afname watervoorraad

Fig. 5 Grondwaterstandsval GHG 1950-2020

Regio noord en oost - gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)



Regio zuid - gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)



Legenda

GHG in m tot maaiveld

- 0 - 0.2
- 0.2 - 0.4
- 0.4 - 0.7
- 0.7 - 1.0
- 1.0 - 1.4
- 1.4 - 2.0
- 2.0 ->

3.3 RECENTE GESCHIEDENIS 1980-HEDEN

Tijdens de droge zomer van 1976 werd Nederland voor de eerste keer geconfronteerd met de keerzijde van de naoorlogse inrichting van het landelijk gebied. De ruilverkavelingen hadden een enorme verbetering van de landbouwopbrengsten te weeg gebracht met een watersysteem gericht op afwatering. Alleen in perioden zonder neerslag ontstaat er een watertekort. Bij tekort aan oppervlaktewater was beregening uit grondwater voor de hoge zandgronden de technische oplossing; ook bedrijven en drinkwater onttrokken steeds meer grondwater. Deze ontwikkelingen hadden een enorme impact op het grondwatersysteem en de waterbeschikbaarheid voor de natuur, wat leidde tot verdroging. Op de hoge zandgronden ontstond dan ook in de loop van de jaren '90 het eerste provinciale beleid gericht op verdrogingsbestrijding natuur door de regulering van grondwateronttrekkingen voor beregening en tegengaan van laagwaardig gebruik door de industrie. De voortgang van de verdrogingsaanpak en de droogte van 2003 toonden aan dat verdere aanpak nodig was voor de verbetering van de waterbeschikbaarheid.

In 2007 werd de deltacommissie nieuwe stijl ingesteld. Dit leidde tot een advies in 2008 voor uitgebreide maatregelen en tot een wettelijke verankering in 2011 in de Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening. Door de deltacommissaris zijn in 2014 vijf voorstellen voor deltabeslissingen uitgebracht. Het Deltaprogramma vloeit voort uit de deltabeslissingen. Nationaal wordt conform de Deltabeslissing Zoetwater 2014 en de zoetwateropgave in het Nationaal Waterplan II gewerkt aan zoetwaterbeschikbaarheid. Oorspronkelijk alleen gericht op laag Nederland, dat gebruik kan maken van wateraanvoer uit het hoofdwatersysteem (Rijn, IJssel, IJsselmeer, kanalenstelsels en de Maas) voor watergebruik en doorspoeling voor het tegengaan van verzilting. In hoog Nederland gaat waterbeschikbaarheid maar heel beperkt over wateraanvoer vanuit het hoofdwatersysteem; het watersysteem is vrijwel geheel neerslagafhankelijk. Hoog Nederland beschikt weliswaar over kwalitatief goed zoet grondwater, maar ook grondwater is niet oneindig beschikbaar.

Met het Manifest “Water op de hoogte” van juni 2012, werd door de regionale bestuurders van de hoge zandgronden Oost en Zuid het economisch belang van

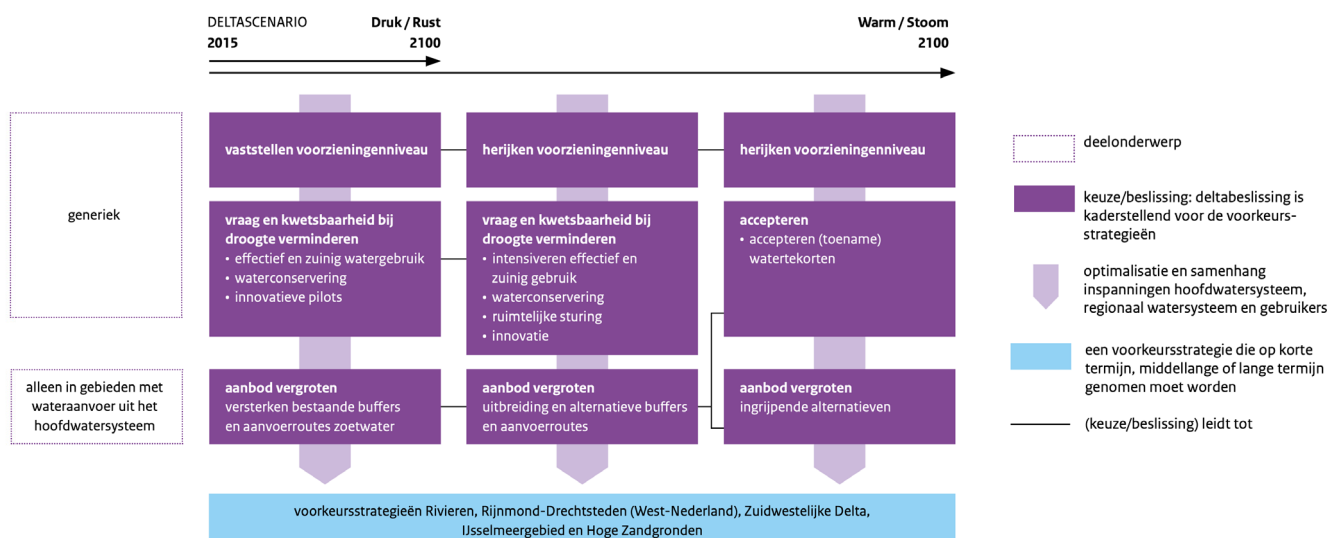


Fig. 6 Bron: Synthesedocument zoetwater, Nationaal Deltaprogramma 2021

hoog Nederland in relatie tot een goede zoetwatervoorziening beschreven. Dit manifest is aangeboden aan de Tweede Kamer met de oproep om als hoog Nederland deel uit te kunnen maken van het Deltaprogramma Zoetwater. Het Manifest heeft ertoe geleid dat de hoge zandgronden zijn opgenomen in het Deltaprogramma Zoetwater. In fase 1 (2015-2021) de regio's Oost en Zuid, vanaf fase 2 (2022-2027) aangevuld met Noord (als deel hoge zandgronden binnen zoetwaterregio noord).

Al ruim voor de opname van de hoge zandgronden in het Deltaprogramma Zoetwater werd in die gebieden lokaal gewerkt aan verdrogingsbestrijding, optimalisatie van waterbeheer in de landbouw, en het vertraagd afvoeren van water. In DPZW fase 1 zijn afspraken vastgelegd voor de uitvoering van maatregelen voor de verbetering van de zoetwatervoorziening in de bestuursovereenkomst 'Wel Goed Water Geven'. De eerste fase was vooral gericht op het verbeteren van de beschikbaarheid van water voor gebruik door landbouw en economische functies, in combinatie met pilots om innovaties en mogelijkheden op kleine schaal te testen.

De KNMI'23-klimaatsscenario's voor Nederland samengevat	
	Versnelling van de zeespiegelstijging
	Toename van de gemiddelde temperatuur en van hitte
	Meer zon
	Toename van droogtes
	Nattere winters
	Toename van extreme zomerbuien
	Mogelijk sterkere windstoten en valwinden bij buien
	Weinig verandering in windsnelheid en -richting

3.4 TOEKOMST 2050-2100

NATTERE WINTERS

DROGERE HETERE ZOMERS

Als gevolg van wereldwijde temperatuurstijging is ons huidige klimaat sterk onderhevig aan verandering (KNMI, 2014). Uitgaande van de toen ontwikkelde klimaatscenario's voor 2050 worden de winters natter, en de zomers droger en heter. De extreme droogte in het voorjaar en in de zomer (zoals bijvoorbeeld in het jaar 2018) komen volgens deze KNMI-scenario's uit 2014 twee keer zo vaak voor, en daarmee ook vaker achter elkaar. Tussen 2018 en 2024 hebben we echter zelfs vier extreem droge jaren gehad. De praktijk is dat extreme droogte de afgelopen jaren veel vaker voorkomt dan op grond van de klimaatscenario's uit 2014 verwacht mocht worden. In de nieuwste klimaatscenario's van 2023 wordt deze trend bevestigd (zie figuur 7).

Een belangrijk effect voor hoog Nederland zal zijn dat bij ongewijzigd beleid droogte vaker zal leiden tot watertekorten met oplopende spanningen bij discussies over de verdeling van de schaarste tussen de verschillende watervragers: drinkwater, landbouw, energie, natuur en stedelijk gebied. Daarnaast zal door stijging van de temperatuur van het oppervlaktewater de ecologie van het watersysteem veranderen. Oppervlaktewater is dan minder geschikt voor drinkwaterproductie. Er ontstaat vaker blauwalg in open water, waardoor het niet langer geschikt is als zwemwater.

Fig. 7 Hoe ons klimaat in alle scenario's verandert ten opzichte van de referentieperiode 1991-2020. De grootte van de verandering verschilt per scenario. bron: KNMI 2023

3.5 NOODZAAK TRENDBREUK

Het is nu noodzakelijk om op de hoge zandgronden anders om te gaan met water dan we de afgelopen eeuwen hebben gedaan. We moeten de waterbalans herstellen door meer water vast te houden en minder afhankelijk te worden van wateraanvoer. Dit is een trendbreuk en vraagt veel van ons allemaal.

Al bij de voorbereiding van fase 2 bleek dat droogte, en daarmee watertekorten, steeds vaker zal voorkomen. In 2018/'19/'20/'22 en '23 werden de hoge zandgronden geconfronteerd met een zeer droge zomer of voorjaar. Door uitblijvende regenval, toegenomen verdamping en uitputting van de grondwatervoorraad liep het zoetwatertekort in rap tempo op. Boeren werden geconfronteerd met enorme droogteschade en grote terugval in hun oogst. Datzelfde gold voor de natuur; ecosystemen stonden onder druk vanwege droogvallende beken en vennen, veel bomen stonden er verdord bij en de heide was kurkdroog, met als navrant gevolg een groeiend aantal bosbranden. Ook in de steden was de droogte voelbaar door schade aan het groen, afnemende waterkwaliteit en hittestress, versterkt door het zogenaamde 'hitte-eiland effect', het verschijnsel dat de bebouwde omgeving warmer is dan het omliggende buitengebied. En of dat niet genoeg was uitten diverse drinkwaterbedrijven hun zorgen over de toekomstige beschikbaarheid van voldoende kraanwater. Toen ook de rivieren Maas en Rijn te maken kregen met lage afvoeren, kwam de scheepvaart stil te liggen en steeg de temperatuur van het rivierwater, dit had grote gevolgen voor de koeling van de energiecentrales, de

waterkwaliteit en de rivierecosystemen. Na de presentatie van de klimaatscenario's in 2014, zien we een verandering in de probleemperceptie: niet alleen de natuur heeft te maken met de gevolgen van droogte, maar het raakt meerdere sectoren; droogte heeft een breed maatschappelijke impact. Daarom wordt in het programma DPZW fase 2 de noodzaak erkent om in te zetten op een transitie van het watersysteem, efficiënt watergebruik en ruimtelijke adaptatie.

Een van de warmste, zonnigste en droogste zomers

31 augustus 2022

Deze zomer was de op twee na warmste sinds 1901, het begin van onze metingen. Alleen 2018 en 2003 waren warmer. Verder was het extreem zonnig en droog. Het beeld van deze zomer past in dat van het veranderende klimaat: zonnige en warme zomers met een grillig neerslagpatroon waarbij droogte en natte zomers elkaar afwisselen.

De gemiddelde temperatuur was 18,6 °C tegen 17,5 °C normaal. De laagste temperatuur werd aan het begin van het seizoen gemeten: 2 juni werd het 2,9 °C in Eelde (Drenthe).

Bron: KNMI, 31-08-2022



Droogte op de hoge zandgronden Foto: Bas Worm

CONCLUSIES

• Als gevolg van de eerder beschreven ontwikkelingen zijn we tussen 1960 en 2000 door de ‘balanslijn’ wateroverlast en -tekort geschoten, waardoor we in een situatie terecht zijn gekomen met toenemende droogteschade. Door klimaatverandering gaan extreem droge jaren vaker voorkomen. Dit inzicht, opgeteld bij aanpassingen van de droogleggingsnormen in het recente verleden en de intensivering van het grondgebruik, leidt tot het besef dat het watersysteem steeds verder uit balans raakt.

• De urgentie voor een zoetwateraanpak op de hoge zandgronden is vanaf de start in 2015 alleen maar toegenomen. De beschikbaarheid van zoetwater is niet langer vanzelfsprekend. We zullen ons moeten voorbereiden op perioden met watertekorten en beter leren omgaan met waterbeschikbaarheid.

• De projecten uit fase 1 en 2 van het Deltaprogramma zoetwater maken een begin om beter te leren omgaan met watertekorten en het beter vasthouden van water. Maar om het gehele watersysteem gereed te maken voor de toekomst is een veel grotere ombouw nodig: van afwatering naar water vasthouden. Want welk klimaatscenario van het KNMI ook werkelijkheid zal worden, het neerslagtekort in het groeiseizoen zal toenemen. We behouden in Nederland wel jaarrond een neerslagoverschot.

• Om een koers voor het systeemherstel uit te kunnen zetten, die anticipeert op de effecten van klimaatverandering, is het noodzakelijk de omvang van de wateropgave vast te stellen en daarvoor een passend maatregelenpakket te ontwikkelen.

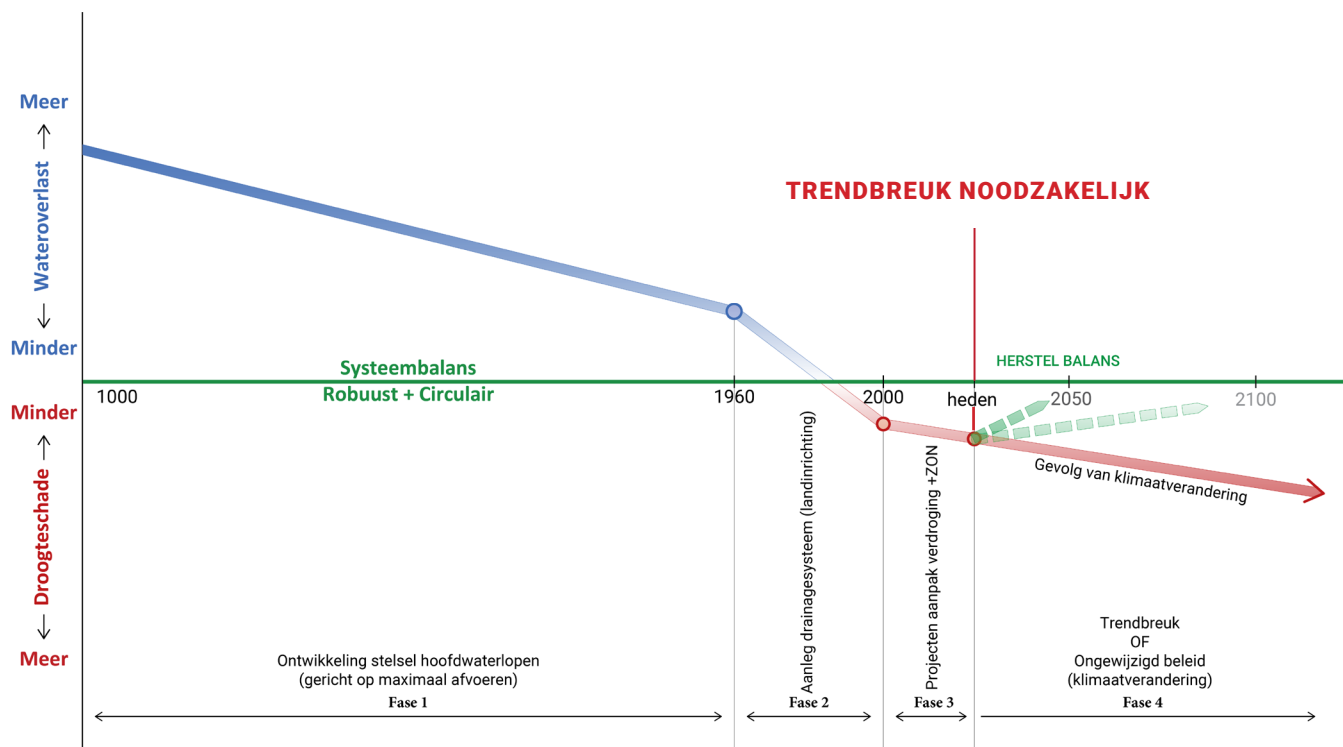


Fig. 8 Schema noodzaak trendbreuk

4. DE OPGAVE: HET WATERSYSTEEM WEER IN BALANS

Het huidige watersysteem is ingericht op water afvoeren om wateroverlast te voorkomen, maar het succes van onze ontwatering zorgt er tegelijkertijd voor dat we het water afvoeren dat we in droge periodes (met name in het groeiseizoen) juist zo hard nodig hebben. Op basis van berekeningen die recent zijn uitgevoerd voor de Achterhoek zullen door de grote langdurige hoeveelheden winterneerslag in de toekomst de grondwaterstanden gemiddeld met 5 – 30 cm. stijgen (fig.9), maar deze extra watervoorraad is op 1 april, als het huidige watersysteem niet wordt aangepast, alweer compleet afgevoerd.

Na 1 april begint het groeiseizoen. De verdamping wordt, onder invloed van klimaatverandering, versterkt door hogere temperaturen en er valt minder neerslag. In de zomer zakken de gemiddelde laagste grondwaterstanden (GLG) in 2050 ongeveer 10 tot 30 cm verder uit dan in de huidige situatie. Als we het wateroverschot uit het winterhalfjaar willen benutten in het groeiseizoen, dan zullen we het water langer vast moeten houden in het gebied. Berekeningen voor het gebied 'Vechtstromen' laten dezelfde trend zien voor de winter grondwaterstanden, terwijl de verwachting m.b.t. de verlaging in de zomer met 55 cm forser wordt ingeschat (fig.10).

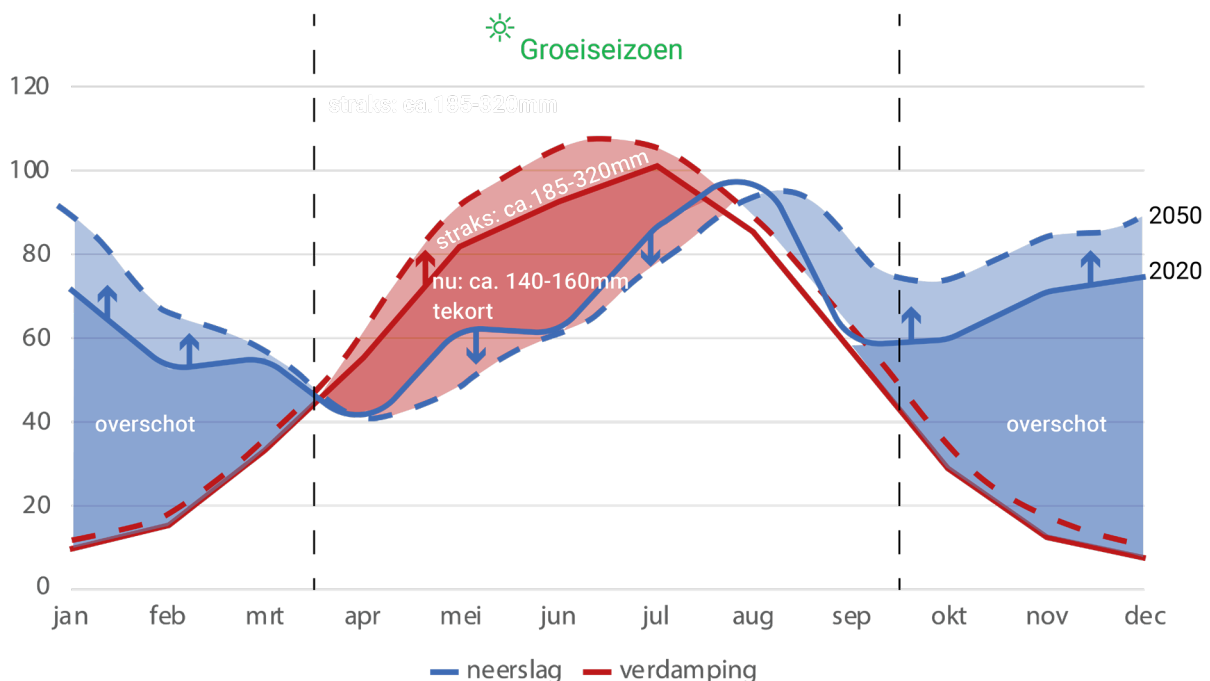


Fig. 9 Voor een gemiddeld jaar is er nu een tekort van 140-160 mm dat oploopt tot 185-220 mm in 2050 (berekening voor Achterhoek en Vechtstromen)

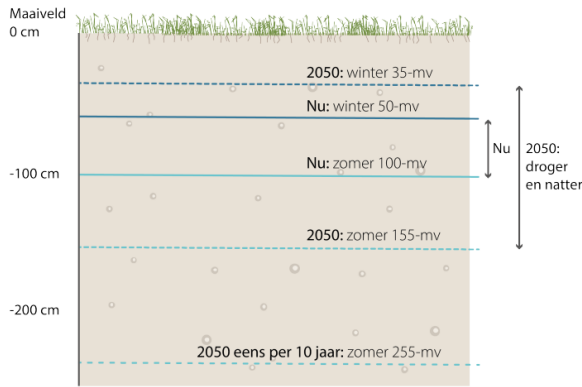


Fig. 10 Schema grondwaterstand Vechtstromen

OVERSCHOT - TEKORT

Om greep te krijgen op de vraag ‘hoe groot de opgave in relatie tot droogte nu daadwerkelijk is’ moeten we kijken naar de hoeveelheid neerslagtekort in huidige (droge) jaren en in de toekomst. In figuur 8 is te zien dat er jaarrond (door neerslagoverschot in de winter) genoeg water is, maar tijdens grofweg het groeiseizoen is er, in een gemiddeld jaar, een neerslagtekort van 140 mm – 160 mm (gegevens Achterhoek en Vechtstromen). In deze situaties is er in het algemeen nog voldoende water in de bodem aanwezig voor planten om het neerslagtekort aan te vullen.

DROGE JAREN

De echte problemen ontstaan in extreem droge jaren (eens in de tien jaar voorkomend, 10% extreme jaren) waarbij het neerslagtekort oploopt naar 230 – 250 mm, (fig.11). In deze situaties is het bodemsysteem niet meer in staat om de tekorten aan te vullen en ligt er een opgave voor voorraadberging. Nog extremere uitschieters (zoals de jaren 2018, 2019, 2020 en 2022) steken hier zelfs nog ver bovenuit. Om nu de 10% extreme droogtes aan te kunnen is een extra voorraadvorming van ca. 100 mm nodig. Hiermee kan naar verwachting ook in 2050 een gemiddeld jaar worden bediend. Deze oplossing geeft nog geen antwoord op de watervraag van de 10% extreem droge jaren in 2050 maar met een extra voorraadvorming van 100 mm wordt een wezenlijke stap gezet op weg naar een betere balans tussen te droog en te nat.

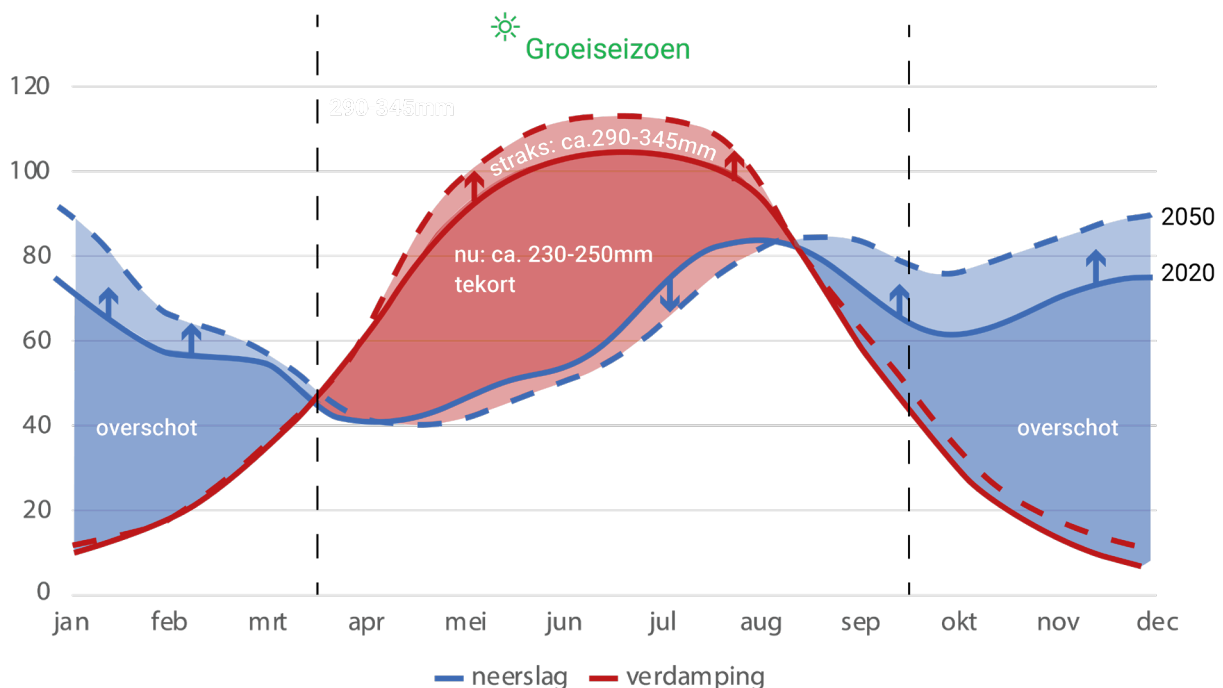


Fig. 11 Voor een 10% droog jaar is er nu een tekort van 230-250 mm dat oploopt tot 290-345 mm in 2050 (berekening voor Achterhoek en Vechtstromen)

CONCLUSIE EN AMBITIE

Door 100 mm extra voorraadberging aan het huidige watersysteem toe te voegen kan een wezenlijke stap gezet worden richting systeemherstel. Om deze ambitie te kunnen verwezenlijken staan we voor de opgave om gebiedsdekkend rond 1 april de voorjaarsgrondwaterstand gemiddeld met 30 – 50 cm te verhogen (fig. 12). Wat de consequenties van deze ambitie voor de (her)inrichting van het huidige watersysteem en het grondgebruik zijn wordt verkend in de volgende hoofdstukken.

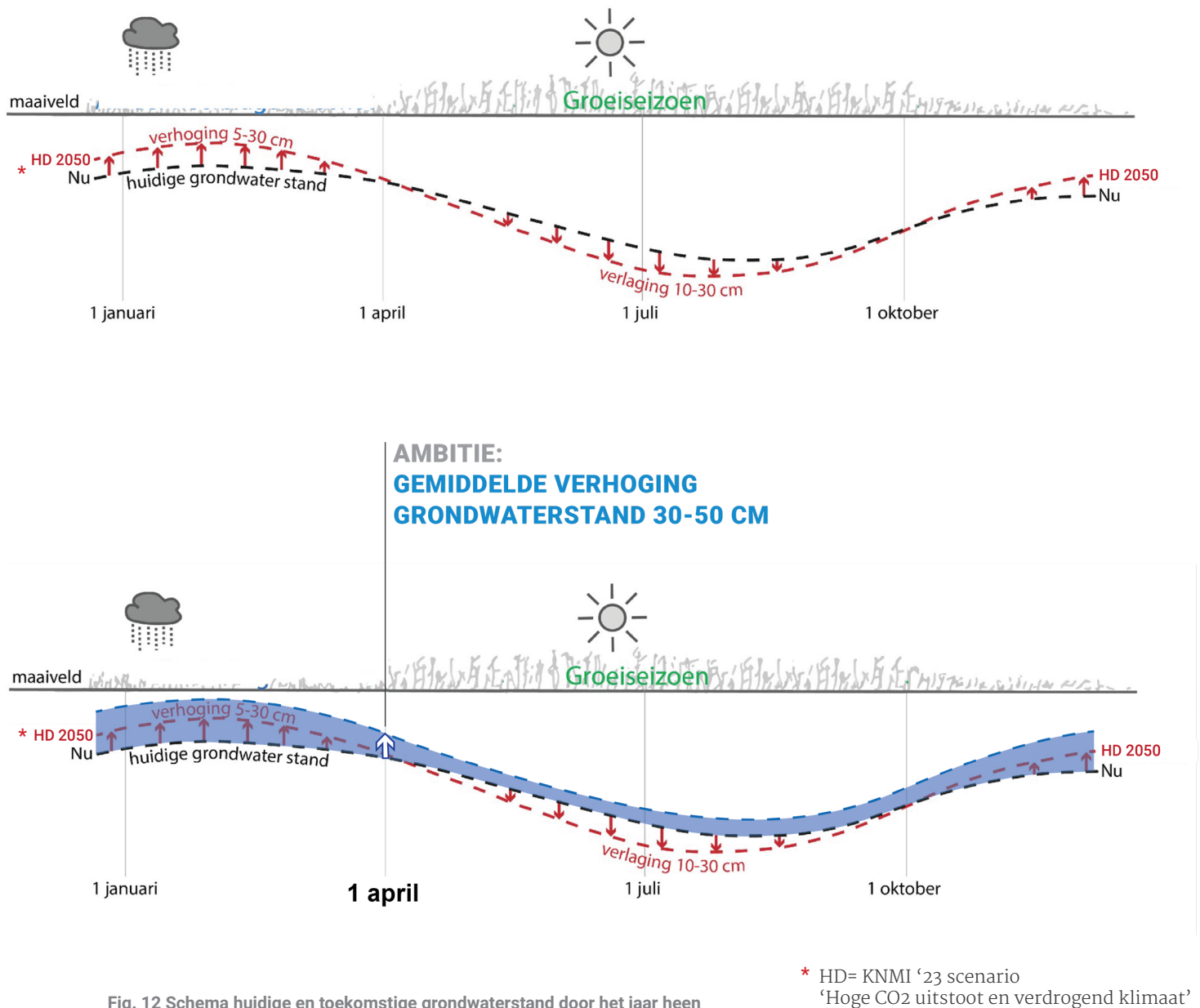


Fig. 12 Schema huidige en toekomstige grondwaterstand door het jaar heen



Droogte op de hoge zandgronden Foto's: Bas Worm

5. PERSPECTIEF VOOR AANPAK DROOGTE

5.1 LEIDENDE PRINCIPES

VOORWAARDEN VOOR EEN KLIMAATROBUUST WATER- BODEMSYSTEEM

Om te komen tot een klimaatbestendig en robuust watersysteem zijn betrokken partijen er inmiddels wel van overtuigd dat water en bodem weer meer sturend zou moeten zijn voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling. Op basis van verschillende studies en plannen voor het toekomstig waterbeheer in Nederland, ontstaat er steeds meer consensus over wat de belangrijkste eigenschappen en voorwaarden voor zo'n robuust en veerkrachtig watersysteem zijn. Deze zijn samen te vatten in een vijftal 'leidende principes' die met elkaar richtinggevend zijn voor de selectie van maatregelen en ingrepen waarmee de beoogde watertransitie gestalte kan krijgen.

- Zuinig en bewust water gebruiken
- **Vasthouden en infiltreren van regenwater op hoge gronden**
- **Vasthouden en bergen van regenwater in lage delen**
- **Voldoende ruimte voor water en leren omgaan met dynamiek**
- Waterkwaliteit op orde

Van de 5 leidende principes zijn er 3 vetgedrukt. Deze zijn verder uitgewerkt in dit hoofdstuk. In onderstaande figuren is als voorbeeld schematisch weergegeven wat het verschil is tussen een watersysteem in de huidige situatie en een robuuste inrichting, conform bovenstaande 3 principes. De figuren zijn afkomstig uit de watersysteemverkenning voor Noord-Brabant

Het leidende principe *Zuinig en bewust water gebruiken*, geldt niet alleen voor de hoge zandgronden maar voor heel Nederland en is een basis duurzaamheidsprincipe. Uitwerking hiervan valt buiten de focus van dit verhaal. Daarnaast gaat zoetwaterbeschikbaarheid ook over *waterkwaliteit*. In tijden van geringe neerslag en lage rivier- en beekafvoeren nemen

de concentraties van verontreinigingen toe, met een slechtere waterkwaliteit als gevolg. Aanpak van droogte is daarom van groot belang voor het kwaliteitsbeheer van het oppervlaktewater. Tegelijkertijd geldt dat wanneer er wel voldoende water beschikbaar is, maar van een slechte kwaliteit, dit schadelijk is voor het watersysteem, de natuur, de landbouw en als bron voor drinkwater en industrie. Waterkwaliteit is dan ook een van de vijf principes voor een klimaatrobuust water- en bodemsysteem, maar valt ook buiten de focus van dit verhaal.

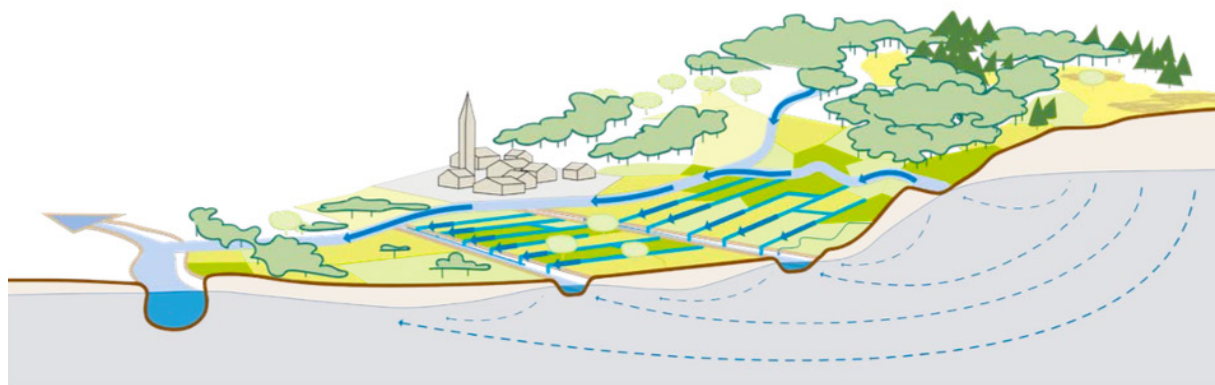


Fig. 13 Schematische verbeelding van het huidige functioneren van het watersysteem in Noord-Brabant

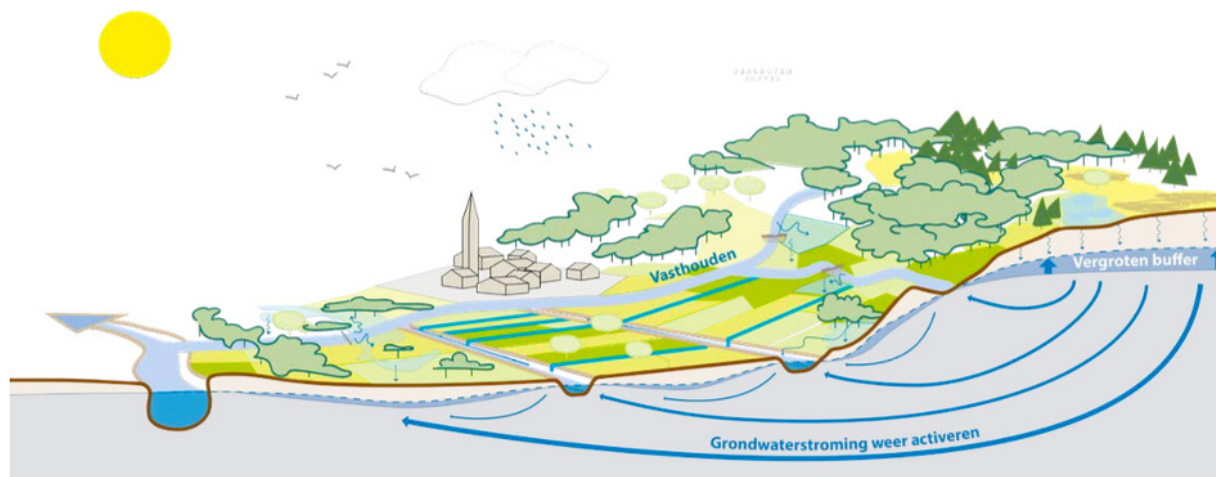


Fig. 14 Schematische verbeelding van het toekomstperspectief voor het functioneren van het watersysteem in Noord-Brabant

5.2 REGIONALE GEBIEDSEIGENSCHAPPEN EN KANSRIJKE MAATREGELEN

Voor een structurele aanpak van het voorraadbeheer moet worden nagedacht welke maatregelen genomen kunnen worden en welke effecten die maatregelen hebben. De verschillende waterschappen hebben ondertussen lijsten opgesteld met denkbare maatregelen. Elke maatregel heeft een eigen effect. Sommige maatregelen kunnen alleen lokaal genomen worden (zoals afkoppelen stedelijk gebied) en hebben daarmee ook een lokaal effect. Andere maatregelen kunnen bijna gebiedsdekkend worden genomen, en hebben daarmee ook een vlakdekkende doorwerking (zoals beken en watergangen verondiepen en drainage verhogen). Als illustratie (fig.15) een overzicht van het maatregelenpakket dat is ontwikkeld door het Waterschap Rijn en IJssel. De verschillen in lettergrootte geven een indicatie over de effectiviteit van de maatregel.

PERSPECTIEFRIJKE MAATREGELEN VOOR HET LANDELIJK GEBIED

Voor de verschillende legenda eenheden van de kaart 'landschapstypen' geldt dat steeds een andere specifieke mix van maatregelen het meest efficiënt zal zijn om het voorraadbeheer te faciliteren. Daarom vormt de kaart van de landschapstypen een belangrijke basis voor de **kaart herinrichtingsstrategie**, zie p.37. Zo zal het maatregelenpakket voor de stuwwallen en ruggen er heel anders uitzien dan de aanpak voor de ingesloten laagtes en beekdalen (fig. 16).



Fig. 15 Verkenning en inschatting van mogelijke maatregelen, bron: Feitenbeeld Watersysteem Achterhoek

1. Stuwwallen en ruggen

Uitwerking leidend principe **'vasthouden en infiltreren van regenwater op hoge gronden'**. Essentieel voor de watertransitie is het perspectief dat in de bodems van de rugsystemen extra water kan worden geïnfiltreerd en vastgehouden, wanneer dit beschikbaar is, om het te kunnen benutten in tijden van een neerslagtekort. Wanneer dit grootschalig wordt ingezet komt niet alleen lokaal extra water ter beschikking, maar wordt ook de 'grondwatermachine' weer geactiveerd. Dit betekent dat het water zich traag, via de grond, verplaatst en dat water uit de hoger gelegen infiltratiegebieden de lageregelegen gebieden langdurig blijft voeden. Via korte kwelstroompjes vanuit de ruggen naar een naastgelegen flank, maar ook via lange grondwaterstromingen. Verkenningen in de Achterhoek gaan ervan uit dat in stuwwallen zo'n 300 mm extra kan worden geïnfiltreerd en in lagere ruggen zo'n 100 mm.

2. Flanken en vlakke gebieden

Hier is de concretisering van het derde leidend principe aan de orde: **'voldoende ruimte voor water en leren omgaan met dynamiek'**. Het betreft vooral het glooiende dekzandlandschap van hoog Nederland en een klein aandeel veengronden. Afhankelijk van de specifieke eigenschappen van het betreffende gebied zal het hier gaan om de toepassing van een mix van maatregelen waarmee de herinrichting gestalte krijgt. Het gaat om 'maatwerk' met als lokaal effect dat gebruiksveranderingen noodzakelijk zullen zijn. Functieverandering, wat in de laagste delen aan de orde is, zal hier nauwelijks voorkomen.

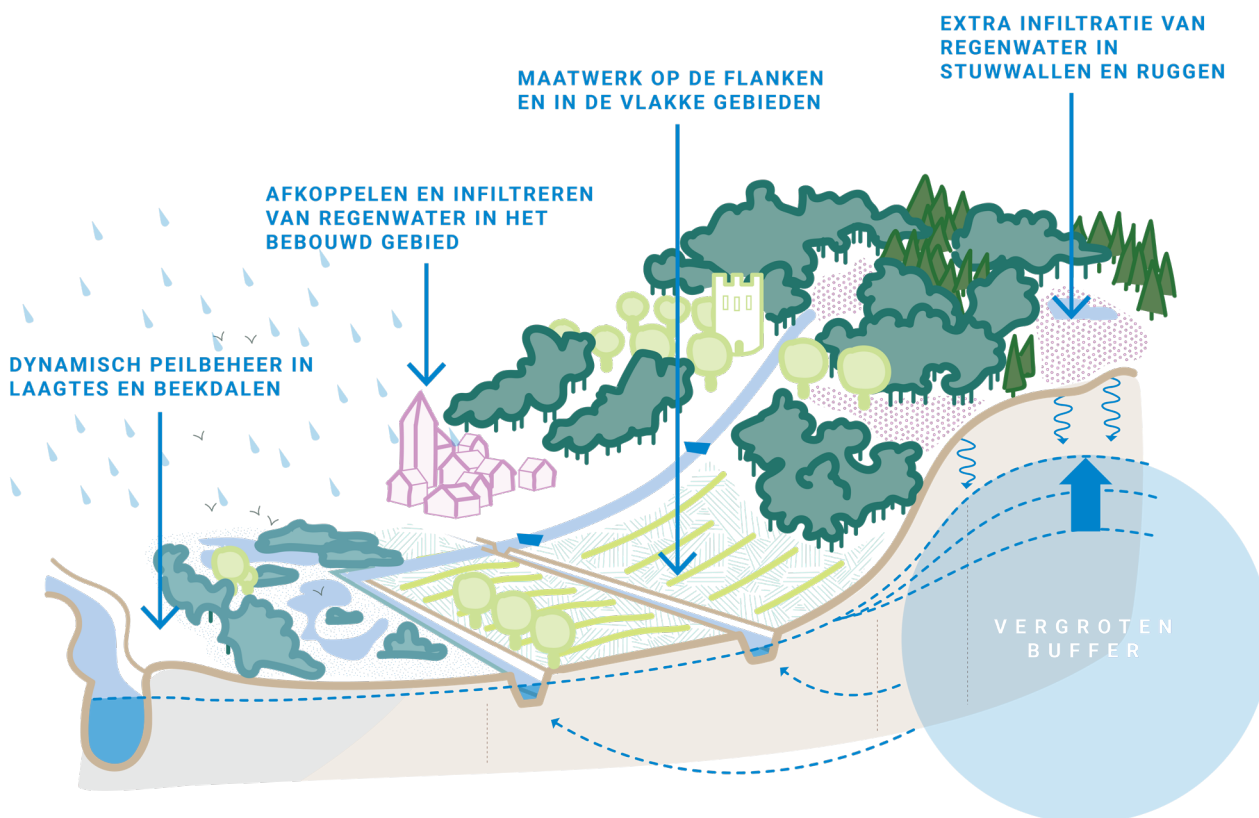
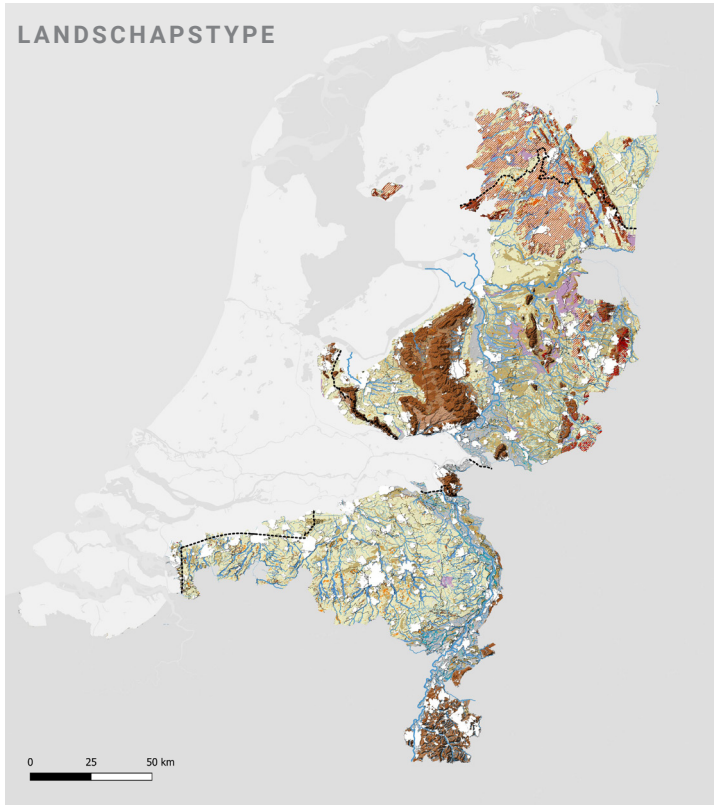
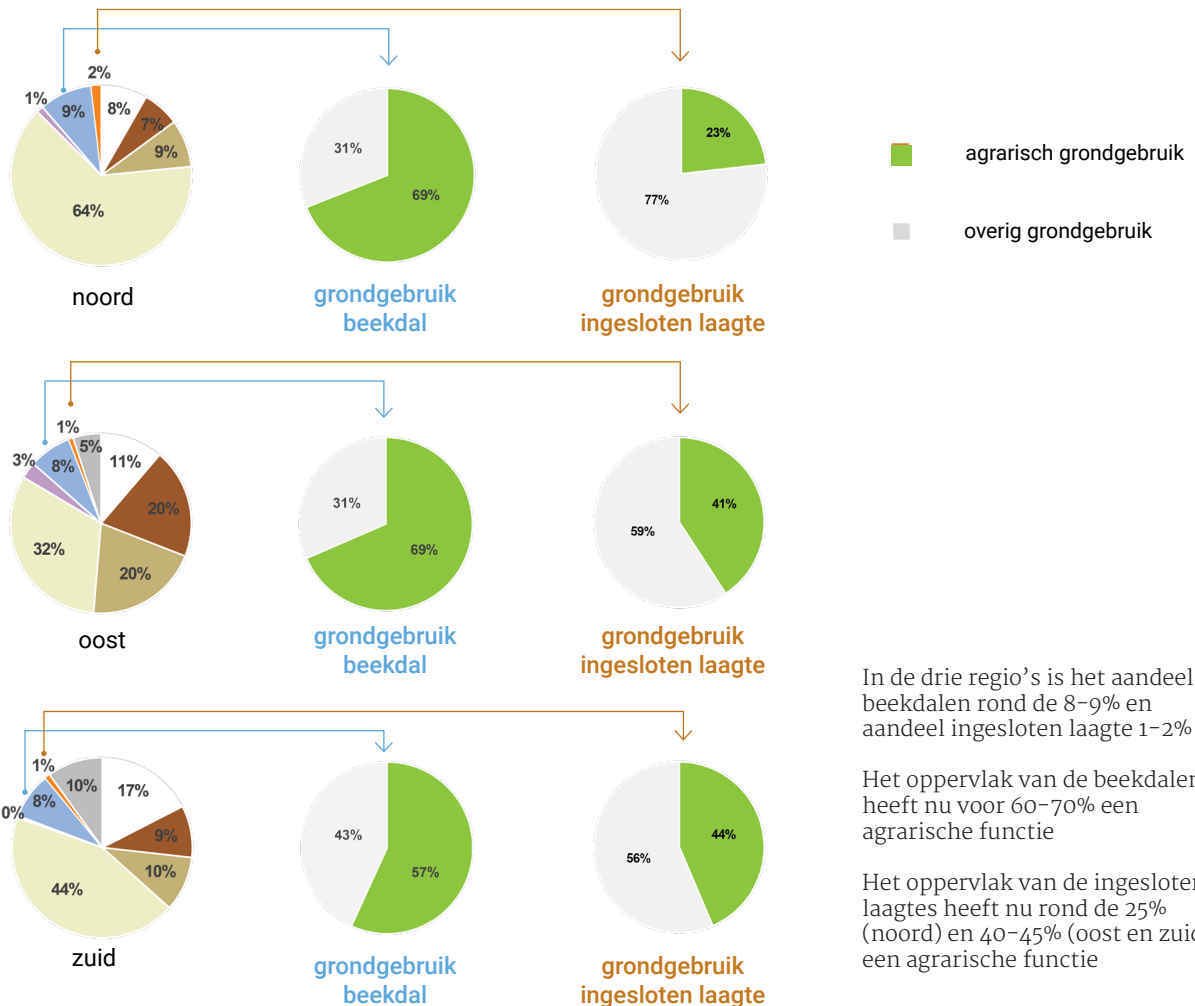


Fig. 16 De vier belangrijkste interventies van de herinrichtingsstrategie



TYPE LANDGEBRUIK IN BEEKDAL EN INGESLOTEN LAAGTE



In de drie regio's is het aandeel beekdalen rond de 8-9% en aandeel ingesloten laagte 1-2%

Het oppervlak van de beekdalen heeft nu voor 60-70% een agrarische functie

Het oppervlak van de ingesloten laagtes heeft nu voor 40-45% (noord) en 40-45% (oost en zuid) een agrarische functie

3. Laagtes en beekdalen

Het tweede leidende principe 'vasthouden en bergen van regenwater in lage delen' heeft als consequentie dat de laagste delen in een gebied niet langer de ontwateringsbasis bepalen van hun omgeving en geïsoleerd worden van die omgeving. Hierdoor kunnen deze laagten in natte periodes (tijdelijk) veel water bergen, ook op land. Het kan gaan om regenwater dat niet meteen de bodem in kan inzigen als gevolg van een hoge grond- of oppervlaktewaterstand. Het kan ook gaan om land dat overstroomt vanuit de beken en watergangen wanneer er meer water wordt aangevoerd vanuit het bovenstroomse gebied dan er op dat moment afgevoerd kan worden. Daarnaast zijn er gebieden die gestuurd onder water gezet kunnen worden om de druk van de beken en bedijkte watergangen af te halen: de zogenaamde gestuurde bergingen. Het watersysteem heeft deze ruimte nodig en overstroming wordt weer een vanzelfsprekend onderdeel van de natuurlijke waterdynamiek. Bij de analyse van de kaart landschapstypen werd duidelijk dat de eenheid 'ingesloten laagte' slechts ca. 1-2 % van het totale gebiedsareaal beslaat maar tegelijkertijd een sleutelrol vervult bij de herinrichting van het watersysteem (zie diagrammen). Wat daarnaast opvalt is dat de drie regio's vergelijkbare percentages laten zien van de oppervlakte beekdalgronden: rond de 8 en 9% van het oppervlak, waarvan 60 - 70% nu een agrarische functie heeft.

MAATREGELEN VOOR HET BEBOUWD GEBIED

4. Bebouwd gebied

Ook het bebouwde gebied kan gaan fungeren als een waterbuffer door zoveel mogelijk oppervlaktewater af te koppelen en te laten infiltreren. In het bijgevoegde schema (Ruimtelijke verkenning Deltaplan hoge zandgronden, 2019) wordt ingezet op 3 typen maatregelen: ontwikkelen van een klimaat robuust watersysteem, efficiënter waterverbruik en/of verminderen van de watervraag en ruimtelijke adaptatie.



1. Optimalisatie watersysteem en waterbeheer (klimaatrobuust watersysteem)

- 1 Optimalisatie operationeel peilbeheer in hoofdsysteem van regionale waterbeheerders
- 2 Klimaatrobuuste inrichting regionaal systeem (beekherstel, herprofilering leggerwaterlopen)
- 5 Afkoppelen verhard oppervlak naar bergings- of infiltratievoorziening
- 6 Groenblauwe structuren in bestaand of nieuw stedelijk gebied
- 7 Waterpartijen onderdeel laten zijn van het grotere watersysteem of omvormen tot wadi's
- 8 Ontsteden van publiek verhard oppervlak

2. Efficiënter waterverbruik of verminderen watervraag

- 3 Water (lokaal) opvangen en opslaan als voorraad voor droge perioden
- 4 Bedrijfsgerichte stimuleringsplannen voor waterbeschikbaarheid
- 5 Besparen drinkwater
- 6 Hergebruik water

3. Ruimtelijke adaptatie

- 1 Functie veranderen en ruimte voor water
- 2 Grondgebruik permanent aanpassen gericht op vergroten Waterbeschikbaarheid: naaldbos omzetten in heide of loofbos

5.3 KAART: HERINRICHTINGSSTRATEGIE

OVERZICHT MAATREGELEN VOOR DE VIER HOOFDEENHEDEN

1. STUWALLEN EN RUGGEN

Stuwwallen en plateaus

Perspectief: infiltreren en vasthouden extra regenwater (100-300 mm), geen noodzakelijke functieverandering.

Dekzandruggen

Perspectief: infiltreren en vasthouden extra regenwater (50-100 mm), geen noodzakelijke functieverandering

2. FLANKEN EN VLAKKE GEBIEDEN

Dekzandvlaktes

Perspectief: maatwerk, inzetten op gebiedsspecifieke mix van maatregelen.

Veenvlaktes

Perspectief: maatwerk, inzetten op gebiedsspecifieke mix van maatregelen.

3. LAAGTES EN BEEKDALEN

Beekdalen

Perspectief: opzet waterpeilen, verondieping watergangen, vernatting, gedeeltelijke functieverandering.

Ingesloten laagtes

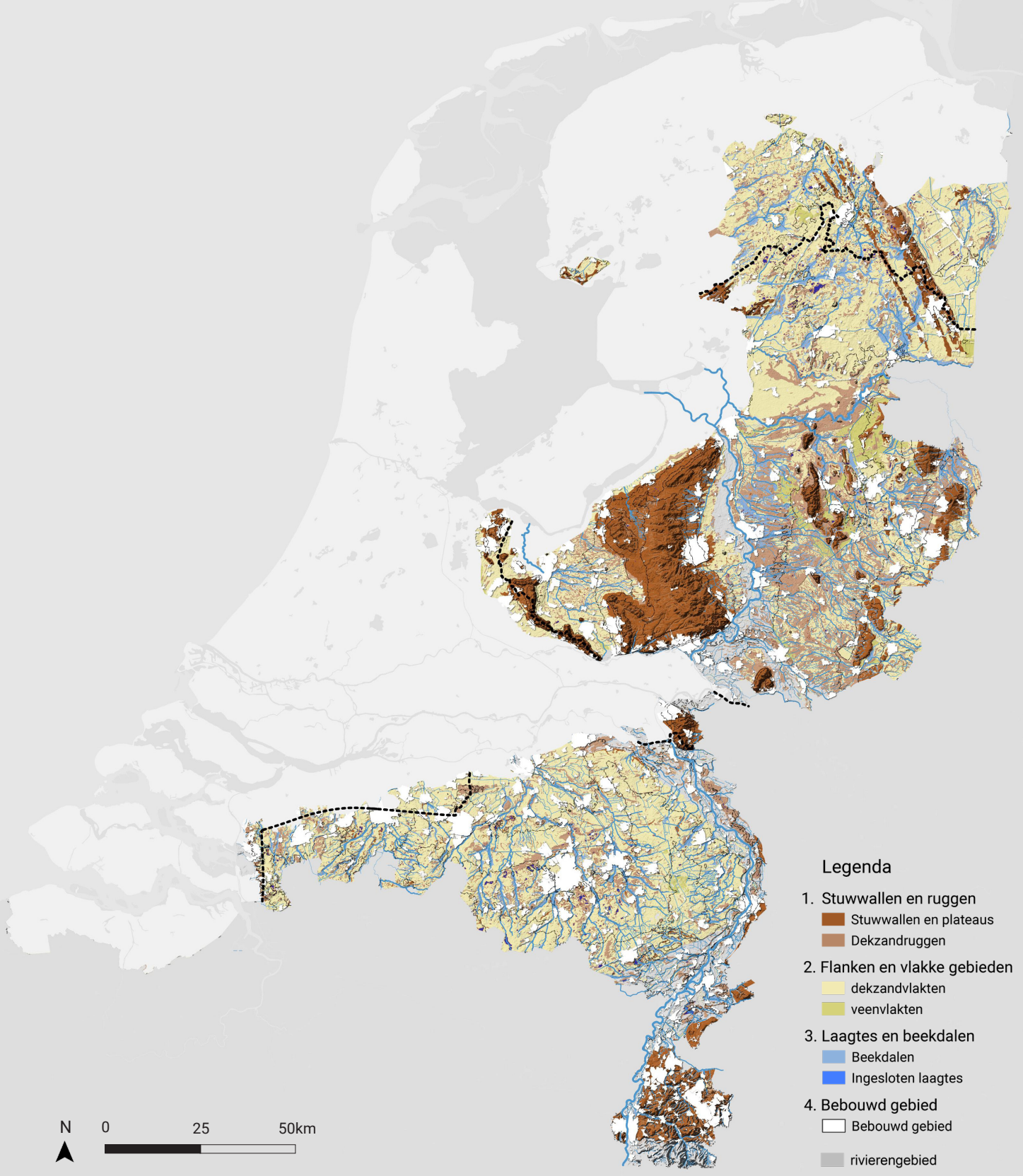
Perspectief: isolatie t.o.v. de omgeving, sterk fluctuerende waterstanden, functieverandering.

4. BEBOUWD GEBIED

Bebouwd gebied

Afkoppelen en infiltreren regenwater, aanleg groen-blauwe netwerken.

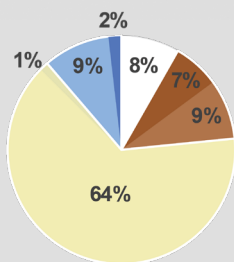
Het Riviereengebied valt buiten de focus van dit verhaal.



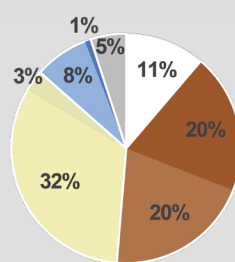
Legenda

- 1. Stuwwallen en ruggen
 - Stuwwallen en plateaus
 - Dekzandruggen
- 2. Flanken en vlakke gebieden
 - dekzandvlakten
 - veenvlakten
- 3. Laagtes en beekdalen
 - Beekdalen
 - Ingesloten laagtes
- 4. Bebouwd gebied
 - Bebouwd gebied
 - rivierengebied
- grens zoetwaterregio

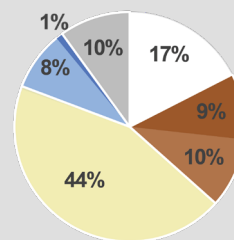
AANDEEL LANDSCHAPSTYPE PER REGIO



noord
198.686 ha



oost
826.679 ha



zuid
588.146 ha

5.4 OMARMEN DROOG-NAT VERSCHILLEN IN HET LANDSCHAP

Duidelijk is dat de condities zullen gaan wijzigen; verschillen tussen drogere en nattere gebieden nemen toe, waardoor nieuwe inrichtings- c.q. gebruiksvraagstukken ontstaan. Een klimaat robuust watersysteem voor hoog Nederland vraagt om een andere (innovatieve) benadering van de toegenomen droog- en natverschillen in het landschap. Om gebiedsbreed hogere grondwaterstanden (en daarmee een grotere grondwatervoorraad) te realiseren, ontstaan in de relatief lage delen van het gebied hoge grondwaterstanden. Het een kan niet zonder het ander.

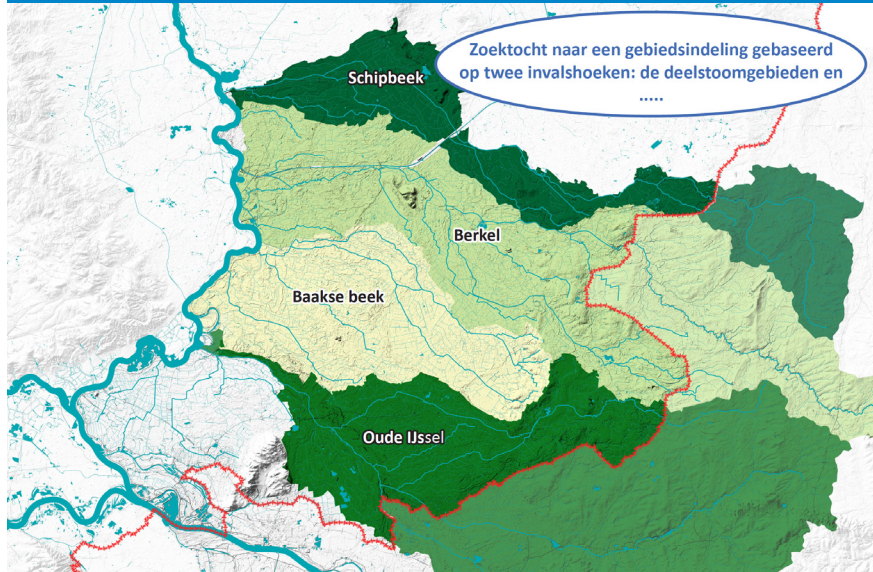
Eén van de belangrijkste uitgangspunten waarop de landinrichting in de tweede helft van de vorige eeuw was gebaseerd was het creëren van zoveel mogelijk gelijke productieomstandigheden (ontwatering, bodemverbetering en verkaveling) als basiscondities voor de landbouwkundige bedrijfsvoering op de hoge zandgronden. Dit uitgangspunt past niet langer bij een klimaatrobuust watersysteem, van droog- en natverschillen in het landschap wordt juist gebruik gemaakt, verschillen zullen moeten worden omarmd. Het succes van de toekomstige landbouwkundige bedrijfsvoering zal in belangrijke mate worden bepaald door slim in te spelen op de toegenomen droog-nat verschillen in het landschap.

5.5 VAN WATERSTRATEGIE NAAR GEBIEDSAANPAK

De verdere uitwerking van de maatregelenpakketten voor het watersysteemherstel, die in samenhang met alle andere gebiedsopgaven voor hoog Nederland moeten worden uitgewerkt, zullen leiden tot een forse herinrichtingsopgave voor het huidige landschap. Dat betekent dat de effecten van de gewenste integrale oplossingen voor die gecombineerde opgaven, op inrichtingsniveau moeten worden uitgewerkt en doordacht. Dit vraagt om een schaalniveau dat gedetailleerd genoeg is om effecten voor o.a. verkaveling en landschappelijke opbouw in beeld te brengen. Dit is het schaalniveau van het 'gebiedsplan'.

Omdat inmiddels in de planningswereld het vertrekpunt 'water en bodem sturend' is omarmd, is het voor de hand liggend dat op basis van de belangrijkste watersysteemeigenschappen wordt gezocht naar een logische opdeling in planningseenheden. Gedacht kan worden aan een onderverdeling in planningseenheden die gebaseerd zijn op 2 invalshoeken: watersysteemkenmerken (stroomgebieden en landschapstype) gecombineerd met een invalshoek die ingegeven wordt door specifieke regionale inrichtingsopgaven voor het landelijk- en stedelijk gebied. Als voorbeeld een voorstel voor een onderverdeling in deelgebieden gebaseerd op bovenstaande systematiek voor de Achterhoek en Liemers (fig. 17).

Deelstroomgebieden van de Achterhoek



Landschapzoning Achterhoek



Eenheden integrale gebiedsuitwerking Achterhoek



Fig. 17 Voorbeeld: Eenheden voor integrale gebiedsuitwerking zoals bepaald in de studie Aanpak droogte Achterhoek

6. EPILOOG

Dit verhaal is een uitnodiging aan betrokken partijen om op basis van feiten, inzichten en verwachte ontwikkelingen gezamenlijk op zoek te gaan naar een wenkend perspectief voor de toekomst van hoog Nederland. Een perspectief dat start vanuit een visie op het toekomstige watersysteem, waarmee de ambitie om de planning te baseren op de strategie ‘Water – Bodem – Sturend’ wordt geconcretiseerd. Een watersysteem dat toekomst- en klimaatbestendig is, robuust en veerkrachtig en het watergebruik in balans is met de beschikbaarheid.

Op basis van recente analyses en studies over de situatie en het perspectief van het watersysteem van hoog Nederland valt één duidelijke conclusie te trekken: met het doorvoeren van lokale optimalisaties krijgen we het watersysteem niet in balans; herinrichting van het systeem is geen keuze meer, maar noodzaak.

In Nederland verkeren we nu en in de toekomst in de luxepositie dat er jaarrond voldoende water beschikbaar is. Er is sprake van een regenwateroverschot, zij het dat de neerslaghoeveelheden niet gelijkmatig over het jaar zijn verdeeld. Voor hoog Nederland is de zoetwatervoorziening voor grote delen afhankelijk van de jaarlijkse neerslag, daarnaast zijn er lokaal beperkte mogelijkheden om water aan te voeren vanuit het hoofdwatersysteem (rivieren, kanalen en IJsselmeer).

Na eeuwen van waterbeheer gericht op het voorkomen van wateroverlast, dus het afvoeren van water, worden we nu geconfronteerd met (grote) watertekorten in het groeiseizoen. Ook zullen in de nabije toekomst de mogelijkheden voor wateraanvoer eerder afnemen dan toenemen. Sterke afhankelijkheid van waterinlaat maakt een gebied niet klimaatrobust, maar eerder kwetsbaar.

Het waterbeheer in de toekomst moet veel meer gericht zijn op het vasthouden en bergen van neerslagwater in de winter als buffer voor droge perioden, waarbij tegelijkertijd wateroverlast in perioden met zware neerslag moet worden beheerst. Verschillende verkenningen geven aan dat voor het totale areaal van hoog Nederland gestreefd moet worden naar gemiddeld circa 100 mm extra voorraadberging in combinatie met een vermindering van het watergebruik om het watersysteem weer in balans te krijgen (zie hoofdstuk 4 Opgave). Dit is een ordegrrootte, nadere specificering per deelstroomgebied is noodzakelijk. In een studie naar de consequenties en uitvoerbaarheid van zo'n omvangrijke opgave is voor de Achterhoek en Liemers aangetoond dat deze ambitie perspectief biedt voor een haalbare planuitwerking. Systeemherstel is dus mogelijk en biedt een realistisch perspectief voor de droogteaanpak van hoog Nederland.

Op hoofdlijnen tekent zich voor heel hoog Nederland een herinrichtingsstrategie af die leidt tot een viertal typen interventies:

- **extra infiltratie van regenwater in stuwwallen en ruggen**
- **dynamisch peilbeheer in laagtes en beekdalen**
- **maatwerk op de flanken en in de vlakke gebieden**
- **afkoppelen en infiltreren van regenwater in het bebouwd gebied**

Deze herinrichting van het watersysteem leidt tot een toename van de droog-nat verschillen in de dekzandlandschappen, met als consequentie dat op basis van een eerste inschatting er voor 10-15% van het areaal aanpassingen in het grondgebruik nodig zullen zijn. Voor de rest van het gebied kunnen bovenstaande interventies waarschijnlijk binnen het huidige landgebruik ingepast worden. Met name in de laagste delen van het landschap, de ingesloten laagtes en beekdalen, zullen de hydrologische condities het meest veranderen. In het hele gebied zijn maatregelen nodig, echter, het goede nieuws is dat de omvang van het areaal waar functieverandering onafwendbaar lijkt, slechts 2-3 % van het totale gebied zal beslaan. Het gaat om functieverandering primair gericht op het optimaliseren van de werking van het watersysteem; beëindigen van de ontwatering en het verbeteren van de bufferfunctie van het gebied. Na herinrichting van deze ingesloten laagtes en de laagste delen van de beekdalen vervullen deze gebieden een sleutelfunctie in het systeemherstel.

Tot slot:

Zonder aanpassingen in het watersysteem zullen de zoetwatertekorten alleen maar toenemen. De toekomst van de zoetwatervoorziening van hoog Nederland is vooral afhankelijk van de vraag of we erin slagen slimme oplossingen te bedenken voor het vasthouden van het neerslagoverschot. Oplossingen die ook rekening houden met een toename van de weersextremen door klimaatverandering. Ondanks de overeenkomsten in eigenschappen van de verschillende deelgebieden die samen hoog Nederland vormen, zijn de landschappelijke opbouw en ook de gebiedsopgaven en perspectieven divers. Zo divers dat er niet één format ontwikkeld kan worden voor het herstel en de herinrichting van het watersysteem. Deze herinrichting vraagt om een gebiedsspecifieke benadering en een integrale aanpak van zowel de wateropgave als de andere gebiedsopgaven. Het organiseren van dit proces is wellicht de grootste en belangrijkste opgave voor regionale bestuurders de komende jaren. Een proces dat vraagt om duidelijke bestuurlijke keuzes en lokaal zal leiden tot ingrijpende veranderingen.

BRONNEN

BRONBESTANDEN GIS KAARTEN:

Hoogte europa: SRTM

Hoogte en relief NL: AHN₄

GVG en GHG: Klimaateffectatlas, 2024

Paleografische kaarten: Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans 2018: Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu, Amsterdam (Prometheus).

COLN: Jansen, P.C., M. Knotters, D.J. Brus & J.B.F. van der Horst, 2003. Reconstructie van historische grondwaterstandskarakteristieken met grondwaterstanden gemeten in de periode 1952-1955. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 614.

Geomorfologische kaart: BRO Geomorfologische Kaart (GMM)

Bodemkaart: BRO Bodemkaart (SGM)

Agrarische Percelen: BRP Gewaspercelen, definitief 2022

Grondwaterafhankelijke natuur: Klimaateffectatlas. 2024

Kwel en inzijging: klimaateffectatlas, 2024

Berekening uit grondwater: Deltares, 2015. www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl

Drinkwaterwinningen en Opnamepunten industriewater: DANK, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl

BRONDOCUMENTEN:

Water op de hoogte, Water, economie en leefomgeving in hoog nederland, 2012, Regionaal Bestuurlijk Overleg Rijn Oost & Stuurgroep Deltaplan Hoge Zandgronden

Ruimtelijke verkenning Deltaplan hoge zandgronden, zoetwater zuid Nederland, 2019, H+N+S Landschapsarchitecten

Aanpak droogte Achterhoek, 2021, H+N+S Landschapsarchitecten

Op Waterbasis, Grenzen aan de maakbaarheid van ons water- en bodemsysteem, 2021, Deltares, Bosch Slabbers

Synthesedocument Zoetwater, 2021, Nationaal Deltaprogramma

Ruimtelijk beeld watertransitie, een verkenning voor Noord-Brabant, 2022, H+N+S Landschapsarchitecten

Zonder water, geen later, Naar een omslag in het (grond)waterbeheer in Noord-Brabant 2022, Adviescommissie Droogte

Ambitiedocument Blauwe Agenda Utrechtse Heuvelrug, 2022, H+N+S Landschapsarchitecten

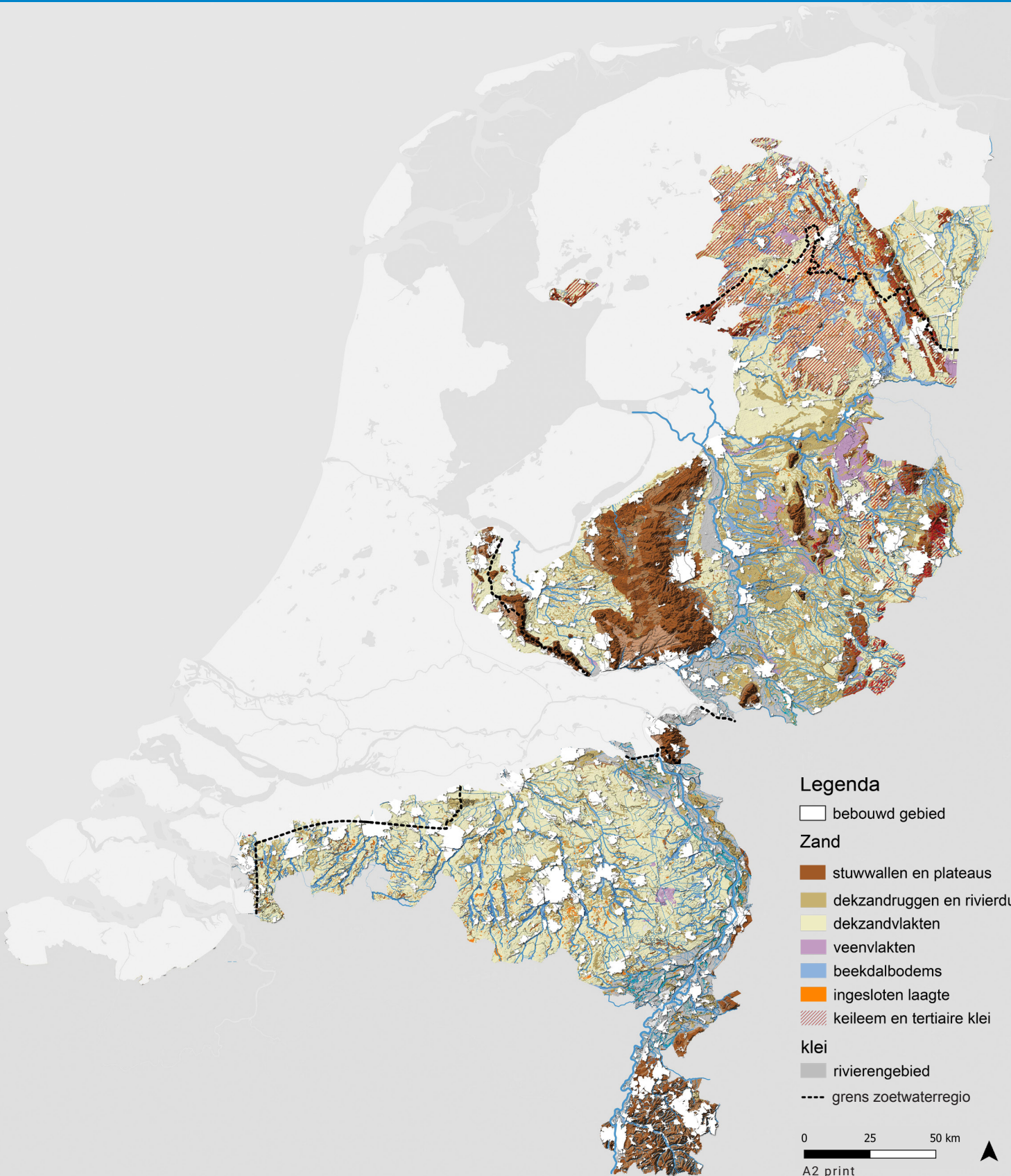
Toekomstbestendige Heuvelrug, Gooi en Vechtstreek, 2023, Hydrologic, H+N+S Landschapsarchitecten

Het watersysteem in balans, Verkenning toekomstperspectief Achterhoek en Liemers, 2023, H+N+S Landschapsarchitecten, Witteveen+Bos

BIJLAGEN

In deze bijlage zijn de kaarten opgenomen die als poster op A2 formaat kunnen worden geprint.

LANDSCHAPSTYPEN



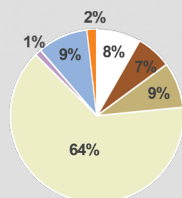
Legenda

- bebouwd gebied
- Zand**
- stuwwallen en plateaus
- dekzandruggen en rivierduinen
- dekzandvlakten
- veenvlakten
- beekdalbodems
- ingesloten laagte
- keileem en tertiaire klei
- klei**
- rivierengebied
- grens zoetwaterregio

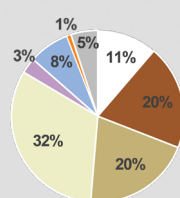
0 25 50 km
A2 print

AANDEEL LANDSCHAPSTYPE PER REGIO

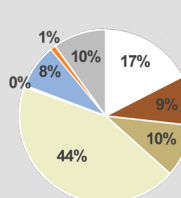
- bebouwd gebied
- stuwwallen en plateaus
- dekzandruggen
- dekzandvlakten
- veenvlakten
- beekdalen
- ingesloten laagte
- rivierengebied



noord
198.686 ha



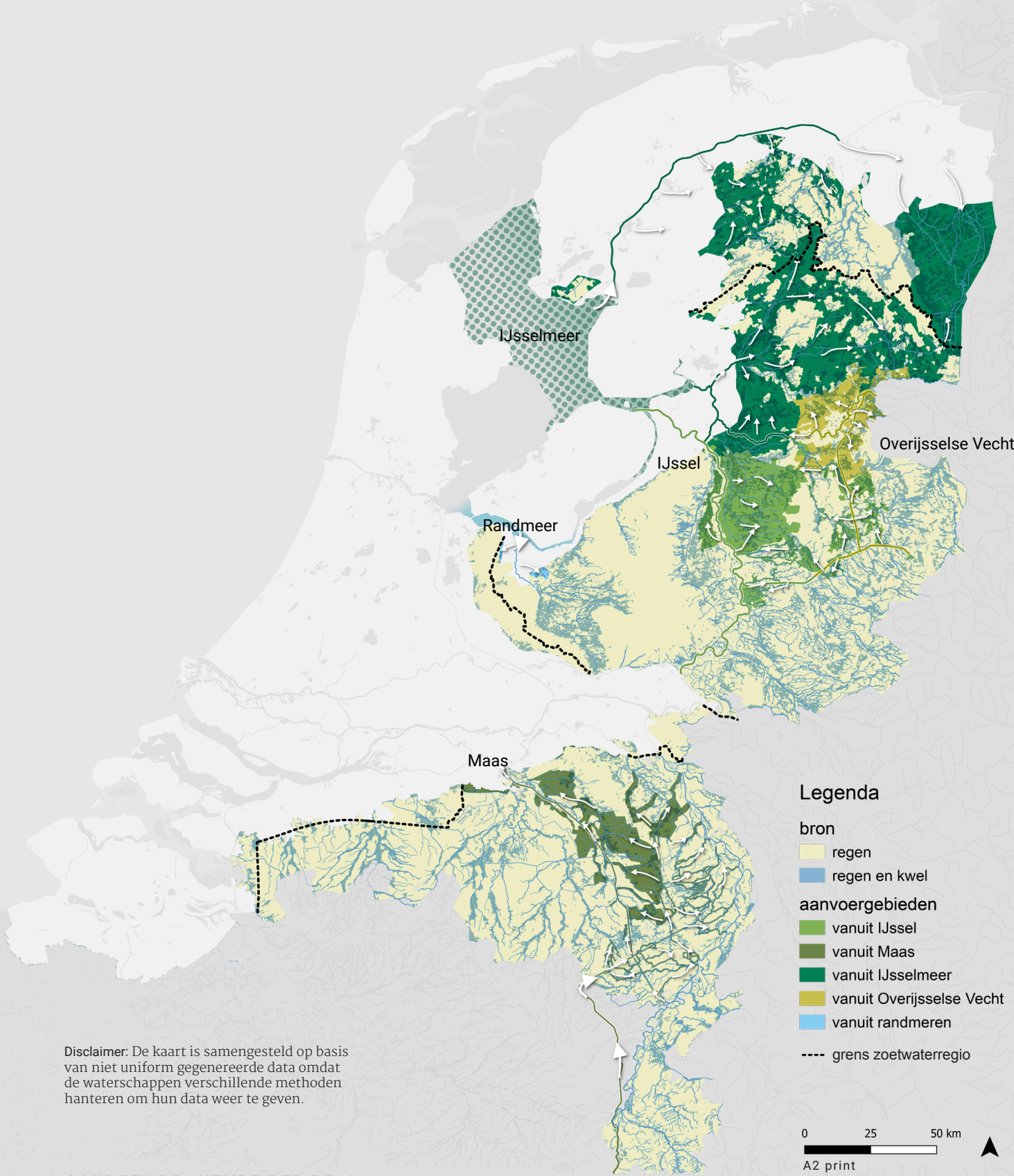
oost
826.679 ha



zuid
588.146 ha

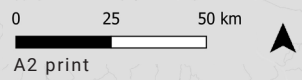
H+N+
S+ +

BRONAFHANKELIJKHEID



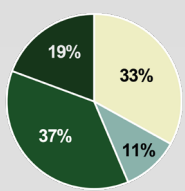
Disclaimer: De kaart is samengesteld op basis van niet uniform gegenereerde data omdat de waterschappen verschillende methoden hanteren om hun data weer te geven.

- Legenda**
- bron**
- regen
 - regen en kwel
- aanvoergebieden**
- vanuit IJssel
 - vanuit Maas
 - vanuit IJsselmeer
 - vanuit Overijsselse Vecht
 - vanuit randmeren
- grens zoetwaterregio

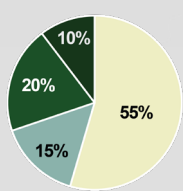


AANDEEL BRONTYPE PER REGIO

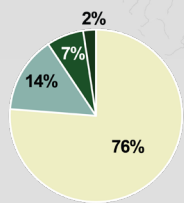
- regen
- regen en kwel
- regen en aanvoer
- regen kwel en aanvoer



noord
198.686 ha



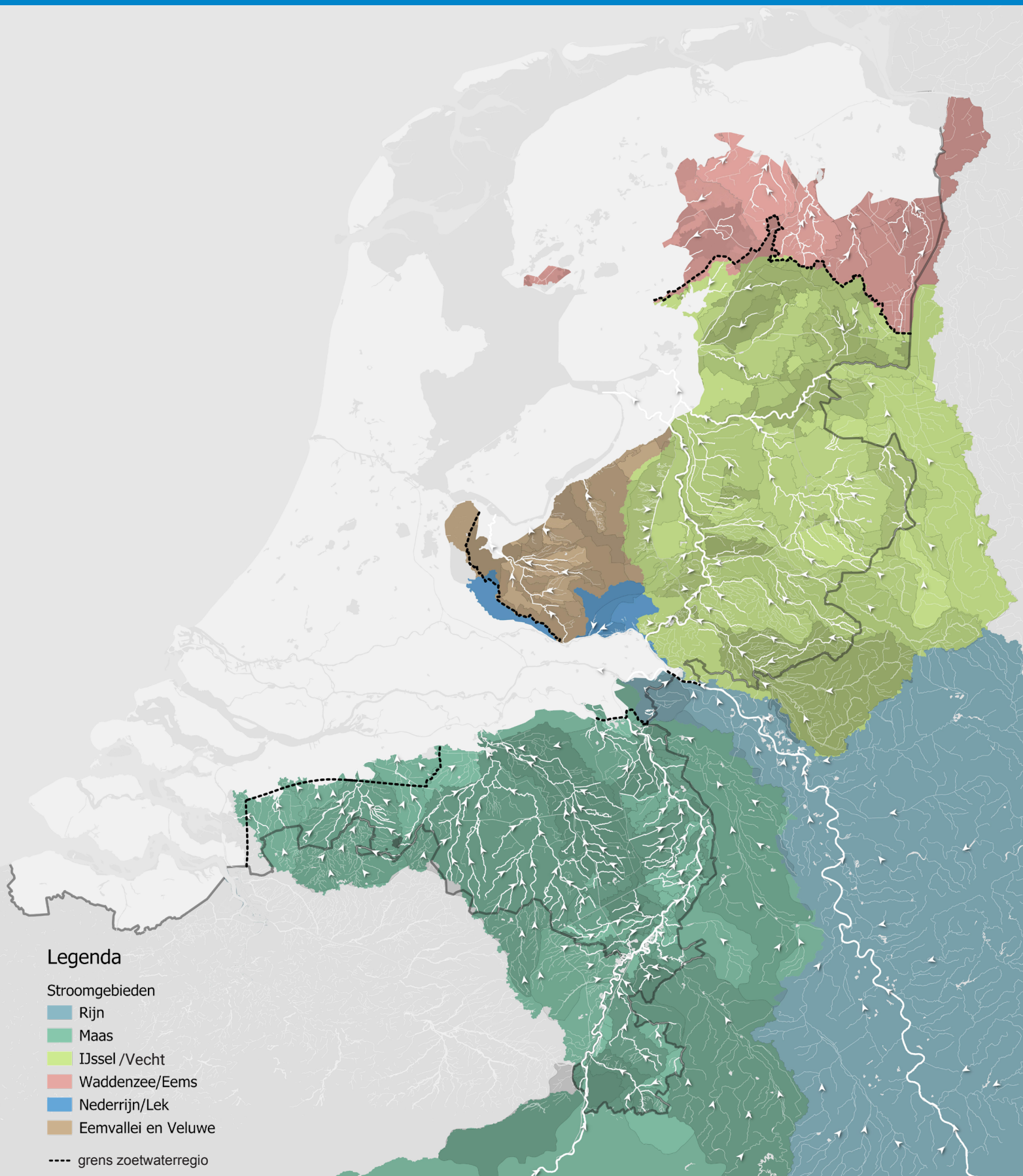
oost
826.679 ha



zuid
588.146 ha

H+N+
S+ +

STROOMGEBIEDEN

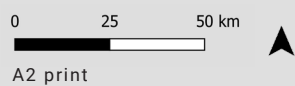


Legenda

Stroomgebieden

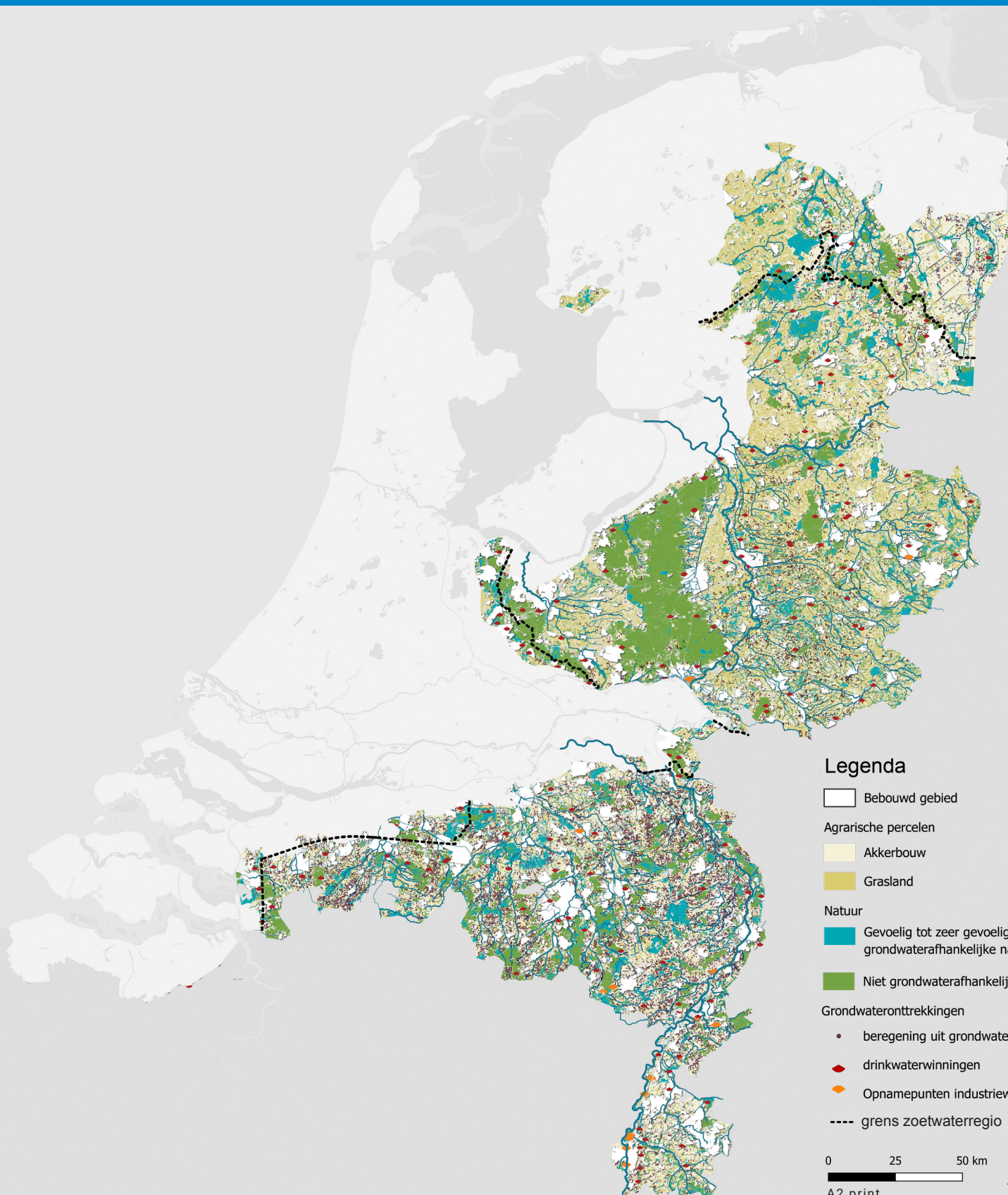
- Rijn
- Maas
- IJssel/Vecht
- Waddenzee/Eems
- Nederrijn/Lek
- Eemvallei en Veluwe

--- grens zoetwaterregio



Disclaimer: De kaart is samengesteld op basis van niet uniform gegenereerde data omdat de waterschappen verschillende methoden hanteren om hun data weer te geven.

H+N+
S+ +



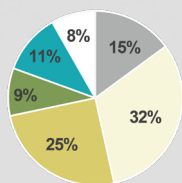
Legenda

- Bebouwd gebied
- Agrarische percelen
 - Akkerbouw
 - Grasland
- Natuur
 - Gevoelig tot zeer gevoelige grondwaterafhankelijke natuur
 - Niet grondwaterafhankelijke natuur
- Grondwateronttrekkingen
 - beregening uit grondwater
 - drinkwaterwinningen
 - Opnamepunten industriewater
- grens zoetwaterregio

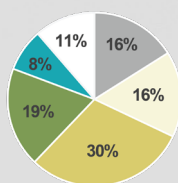
0 25 50 km
A2 print

AANDEEL LANDGEBRUIK PER REGIO

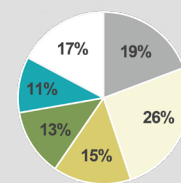
- onbekend
- akkerbouw
- grasland
- droge natuur
- natte natuur
- bebouwing



noord
198.686 ha



oost
826.679 ha



zuid
588.146 ha

HERINRICHTINGSSTRATEGIE

OVERZICHT MAATREGELEN VOOR DE VIER HOOFDEENHEDEN

1. STUWVALLEN EN RUGGEN

Stuwwallen en plateaus

Perspectief: infiltreren en vasthouden extra regenwater (100-300 mm), geen noodzakelijke functieverandering.

Dekzandruggen

Perspectief: infiltreren en vasthouden extra regenwater (50-100 mm), geen noodzakelijke functieverandering

2. FLANKEN EN VLAKE GEBIEDEN

Dekzandvlaktes

Perspectief: maatwerk, inzetten op gebiedsspecifieke mix van maatregelen.

Veenvlaktes

Perspectief: maatwerk, inzetten op gebiedsspecifieke mix van maatregelen.

3. LAAGTES EN BEEKDALEN

Beekdalen

Perspectief: opzet waterpeilen, verondieping watergangen, vernatting, gedeeltelijke functieverandering.

Ingesloten laagtes

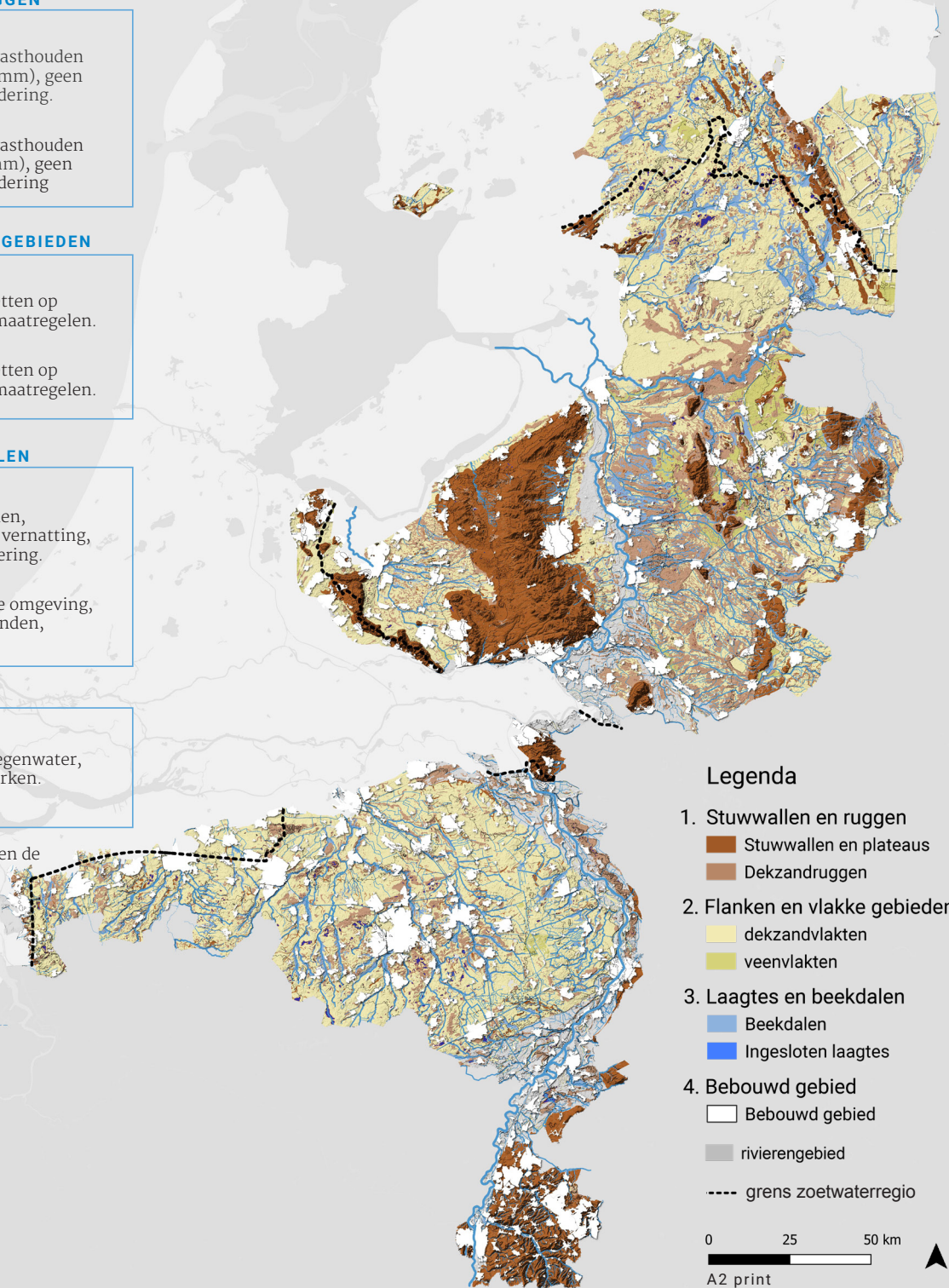
Perspectief: isolatie t.o.v. de omgeving, sterk fluctuerende waterstanden, functieverandering.

4. BEBOUWD GEBIED

Bebouwd gebied

Afkoppelen en infiltreren regenwater, aanleg groen-blauwe netwerken.

Het rivierengebied valt buiten de focus van dit verhaal.



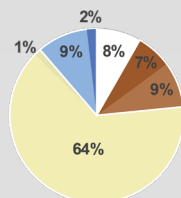
Legenda

- Stuwwallen en ruggen
 - Stuwwallen en plateaus
 - Dekzandruggen
- Flanken en vlakke gebieden
 - dekzandvlaktes
 - veenvlaktes
- Laagtes en beekdalen
 - Beekdalen
 - Ingesloten laagtes
- Bebouwd gebied
 - Bebouwd gebied
 - rivierengebied
 - grens zoetwaterregio

0 25 50 km

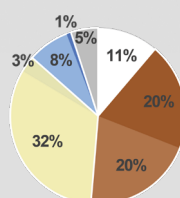
A2 print

AANDEEL LANDSCHAPSTYPE PER REGIO



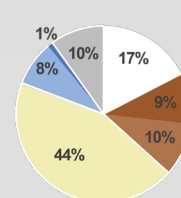
noord

198.686 ha



oost

826.679 ha



zuid

588.146 ha

H+N+
S+ +

Intellectuele eigendomsrechten met betrekking tot uitgaven

Alle intellectuele eigendomsrechten met betrekking tot de inhoud, waaronder tekst, geluid en/of beeld, van deze uitgave berusten bij H+N+S B.V. en/of haar licentiegevers. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van H+N+S B.V. en/of haar licentiegevers, is het niet toegestaan om enige inhoud openbaar te maken en/of te verveelvoudigen. [Voor zover openbaarmaking en/of verveelvoudiging is toegestaan, moet steeds de bron worden vermeld indien dit wettelijk of contractueel verplicht is. Commercieel of onrechtmatig gebruik van enige inhoud van deze uitgave is niet toegestaan.]

Inspanningsverplichting achterhalen rechthebbenden

H+N+S B.V. heeft haar uiterste best gedaan om rechthebbenden van de inhoud, waaronder tekst, geluid en/of beeld, van deze uitgave te achterhalen. Indien u (mede)rechthebbende bent op enige inhoud en voor het gebruik daarvan niet als (mede)rechthebbende bent genoemd of daarvoor geen toestemming hebt verleend waar die wel vereist was, verzoeken wij u onmiddellijk contact op te nemen via mail@hnsland.nl.

Disclaimer ten aanzien van uitgaven

H+N+S B.V. heeft uiterste zorg besteed aan de inhoud van deze uitgave. H+N+S B.V. wijst echter iedere vorm van aansprakelijkheid af voor onvolkomenheden of onjuistheden ten aanzien van de inhoud van de uitgave. H+N+S B.V. behoudt zich het recht voor de inhoud van de uitgave te wijzigen zonder dit vooraf aan te kondigen.

COLOFON

Dit verhaal is opgesteld door H+N+S Landschapsarchitecten, in nauwe samenwerking met de regiovertegenwoordigers van het Deltaprogramma Zoetwater.

Projectteam Deltaprogramma Zoetwater

Regio noord: Jaap Braam (provincie Drenthe)

Regio oost: Rolf Koops, Esther Dieker, Amy Maduro (Zoetwatervoorziening Oost-Nederland)

Regio zuid: Desirée Rijnders (Programmabureau stroomgebied Maas)

Team H+N+S Landschapsarchitecten

Lodewijk van Nieuwenhuijze

Linde Keip

Peter Veldt (landschapsontwerper en GIS-specialist)

Datum

20-06-2024

Projectnummer H+N+S

2922

Link rapport

www.zoetwatervoorzieningoostnederland.nl

H+N+
S+ +

H+N+S
Landschapsarchitecten

Bezoekadres
Soesterweg 300
3812 BH
Amersfoort

Postadres
Postbus 1603
3800 BP
Amersfoort