



# De Grote Droogte van de Ijsselvallei

eindrapport

Arjan Nienhuis en Steven van Schuppen  
november 2020

Dit verkennend ontwerponderzoek is mogelijk gemaakt door

**stimuleringsfonds  
creatieve industrie**

# stimuleringsfonds creatieve industrie



**Nienhuis** Landschapsarchitectuur

---

## Colofon

*Deze rapportage is mogelijk gemaakt door een startsubsidie van het Stimuleringsfonds Creatieve Industrie. De inhoud ervan is opgesteld door Arjan Nienhuis en Steven van Schuppen op basis van veldwerk, brononderzoek en het raadplegen van diverse deskundigen (zie Bijlage 1).*

*Alles uit deze rapportage mag worden overgenomen, mits daarbij duidelijk de bron vermeld wordt.*

*De gebruikte illustraties zijn deels van eigen hand. Voor de beelden op de hieronder genoemde pagina's geldt dat niet. Deze komen uit:*

*Gij beken eeuwigvloeiend - blz. 4, 8, 10 en 19*

*Stromend Landschap - blz. 17 en 18*

*Drijvende Stuwen - blz. 6*

*Een natuurlijker toekomst voor Nederland in 2120 - blz. 9*

*Van alle beelden is geprobeerd om de bron te achterhalen. Als u aanspraak denkt te maken op één van de gebruikte beelden, dan kunt u hierover contact opnemen met Arjan Nienhuis. Voor verdere opmerkingen of vragen kunt u ook met hem contact opnemen.*

# 1.

# Inhoudsopgave

<b>1. Aanleiding</b>	<b>01</b>
<b>2. Inleiding</b>	<b>03</b>
De IJsselvallei nader bekeken Afbakening studiegebied Kadertekst: De IJssellinie als inspiratiebron De IJsselvallei in Deltaverband Nederland 2120	
<b>3. Ontstaansgeschiedenis</b>	<b>11</b>
Bodem - water Occupatie Bouwkamplanden, hooilanden en heidevelden Industrie Infrastructuur Natuurontwikkeling	
<b>4. Water- en gebiedsopgaven ; vervolgonderzoek</b>	<b>15</b>
Hoofdoggave Natuurlijk systeem bepaalt (weer) Verdroging tegengaan Waterkwaliteit verbeteren	
<b>4a. Waterstrategieën</b>	<b>16</b>
Waterverdeling nationaal Vernatting langs de IJssel Vasthouden water in beekstelsel en vertraagd afvoeren Moerasvorming bovenstrooms Opslaan (rivier)water in zandpakketten	
<b>Beoogd vervolgonderzoek</b>	<b>19</b>
<b>4b Occupatiestrategieën</b>	<b>20</b>
Duurzame landbouwpraktijken (Her)ontwikkelen fysieke en mentale relatie stad - land	
<b>Bijlage 1: Betrokken experts</b>	<b>25</b>



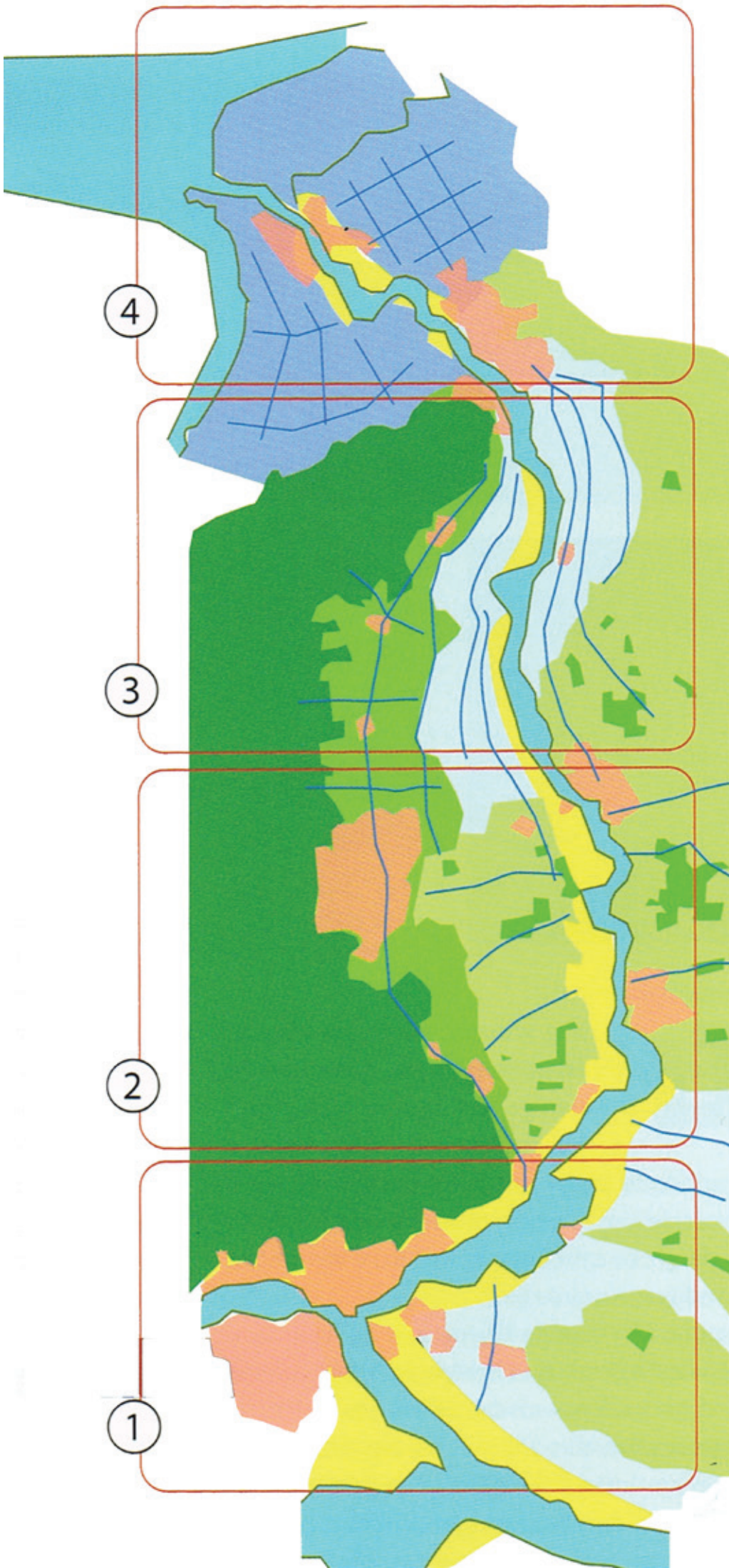
# 1.

## Aanleiding

In dit ontwerpend onderzoek De Grote Droogte van de IJsselvallei, zoals gehonoreerd door het Stimuleringsfonds Creatieve Industrie, starten we een verkenning naar een nieuwe generatie klimaatadaptieve ruimtelijke maatregelen in het als relatief ‘droog’ bekendstaande oosten van Nederland. Als geschikte casus hebben we hiervoor de IJsselvallei gevonden. Toen in 2018 het Ruimte voor de Rivier programma was afgerond trad daar een uitzonderlijke droogte in met nadelige gevolgen voor de landbouwsector, (stads-)natuur en het vereiste waterpeil in de rivieren. Omdat dergelijk grote watertekorten zich ook in de toekomst vaker zullen voordoen, verkennen we mogelijkheden voor meer waterretentie en -buffering en bouwen waar mogelijk voort op waterstrategieën en -technieken uit het verleden. Met als doel een veerkrachtig watersysteem, een duurzame leefomgeving met een grotere biodiversiteit en een landschapsinclusieve landbouw in de IJsselvallei.

De beoordelingscommissie van het Stimuleringsfonds Creatieve Industrie raadt aan om het onderzoek open in te steken, zodat ook samen met experts combinaties van strategieën kunnen worden onderzocht en nieuwe gedragen voorstellen kunnen worden ontwikkeld. Ook adviseert ze om de opgave bij de verdere uitwerking van het voorstel scherper te definiëren en te inventariseren welke strategieën al voor de IJsselvallei bestaan om duidelijk aan te kunnen geven hoe de nieuwe nog te ontwikkelen strategieën daar een aanvulling op vormen.

Deze aanbevelingen hebben we ter harte genomen. En tijdens de verkenning hebben we diverse experts gesproken over het ontwerpend onderzoek en de maatregelen die reeds in de IJsselvallei genomen zijn om droogte het hoofd te bieden. De namen van deze experts zijn opgenomen in bijlage 1 van dit verslag. De hierop volgende tekst is de resultante van veldwerk, bureaustudie, de gevoerde gesprekken met diverse experts en het bronmateriaal dat ons op basis hiervan door hen is toegestuurd. Op basis van hun betrokkenheid en de open dialoog over het onderwerp, verwachten we dat deze verkenning en de daarop mogelijk volgende vervolgonderzoek een betekenisvolle bijdrage kan leveren aan onder andere op te zetten pilotstudies van het Waterschap Rijn en IJssel, het Integraal Riviermanagement en het nog verder te concretiseren Deltaprogramma Zoet water en Ruimtelijke Adaptatie.



4

3

2

1

-  Komontginning
-  Oeverwal
-  Parkboslandschap
-  Parkboslandschap
-  Bosgebied
-  Deltagebied: aanwassen, veenpolders, droogmakerij
-  Waterlopen: kanalen, weteringen
-  Verstedelijk gebied

## 2.

# Inleiding

Grote Droogte? Het jaar 2018: de hele operatie Ruimte voor de Rivier was nog maar net afgerond toen juist toen een uitzonderlijke droogte intrad met alle nadelige gevolgen van dien voor de landbouw, (stads)natuur en voor het voor de binnenvaart vereiste waterpeil in de rivieren. Dergelijke grote watertekorten deden zich (en doen zich in de toekomst waarschijnlijk opnieuw) ook de jaren daarna voor, niet in de laatste plaats in het relatief als 'droog' bekend staande zuiden en oosten des lands - van hoog tot laag, van heuvelrug tot vallei.

Onvermijdelijk drong zich de vraag op of het inmiddels geen tijd werd voor een nieuwe generatie aan klimaatadaptatieve ruimtelijke ingrepen. Voor een nieuwe waterstrategie die er niet alleen gericht zou moeten worden op het voorkomen van wateroverlast maar ook zeker zo sterk soelaas moeten kunnen bieden aan het oplossen van dreigende watertekorten. De met de klimaatverandering gepaard gaande steeds sterker optredende en grilliger wordende fluctuaties in de toevoer van rivier- en hemelwater stelt nieuwe eisen aan een (meer flexibele) waterstrategie en het landgebruik. Op een breed front: verder de haarvaten van de stroomgebieden in en dieper ook de bodem in, van oppervlakte- naar grondwater. Vernatten en een aangepast landgebruik.

### De IJsselvallei nader bekeken

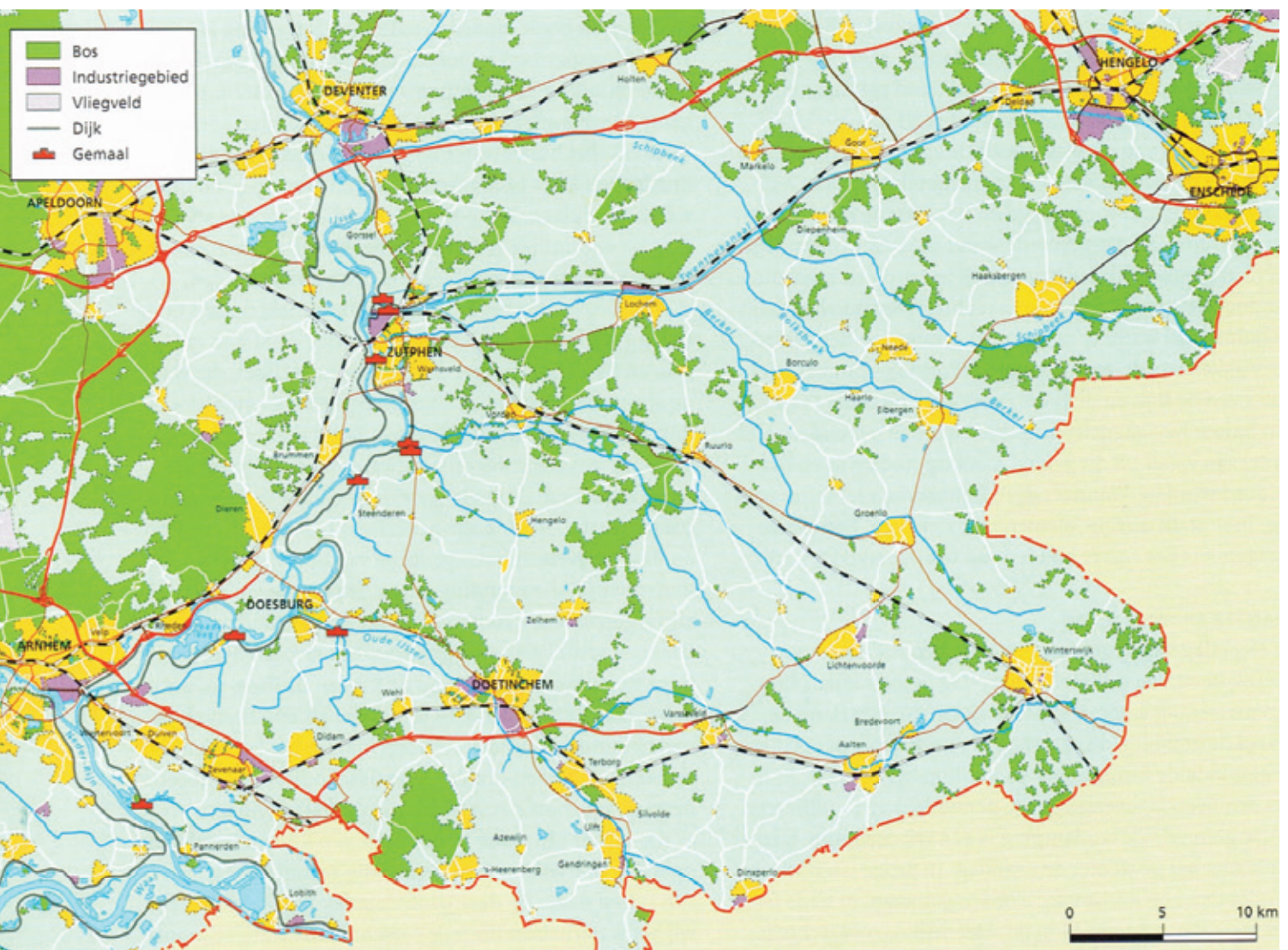
Nader onderzoek op dit vlak in bepaalde waterstaatkundig en geomorfologisch afgebakende regionale eenheden is een vereiste om hier over de volle bandbreedte ruimtelijk doeltreffend te kunnen opereren. De IJsselvallei is een geschikte eenheid.

De eigenlijke IJsselvallei zelf valt in vier delen uiteen zoals te zien op de illustratie hiernaast. Elk deel met een eigen karakter. De Boven-IJssel tussen Arnhem en Dieren (1) grenst in het noordwesten aan de sterk geaccidenteerde Veluwezoom en wordt de rivier gevoed door diverse Veluwse sprengen en het water van het stroomgebied van de Oude IJssel. Ter hoogte van de Midden-IJssel tussen Dieren en Deventer (2) heeft de IJssel het karakter van een vrij diep uitgesneden meanderende rivier, gevoed door Veluwse sprengen en het water van Achterhoekse en Twents-Sallandse riviertjes en beken als Berkel en Schipbeek. In het deel van de Beneden-IJssel tussen Deventer en Zwolle (3) loopt de inmiddels minder slingerende rivier hier door een open komgebied met weilanden en doorsneden door evenwijdig aan de rivier lopende weteringen. De IJsseldelta tussen Zwolle en het IJsselmeer (4) tenslotte is een open, laag gelegen en door veel water doorsneden gebied. Dat water is hier ook afkomstig uit de Sallandse weteringen-systemen tussen Deventer en Zwolle én uit het uitgestrekte stroomgebied van de Overijsselse Vecht.

## Afbakening onderzoeksgebied

Ons onderzoek is gericht op het oostelijke deel van het traject van de Midden-IJssel tussen pakweg Dieren en Deventer. Een onderzoeksgebied dat grofweg aan de zuidzijde door de Oude IJssel en aan de noordzijde door het Twentekanaal begrensd wordt. Hier treffen we het hele watersysteem aan van (de deels in Duitsland gelegen) hogere zandgronden, beeklopen zoals de Baakse Beek en het kleigebied van de IJssel.

In dit studiegebied komen twee kernthema's samen. Allereerst is hier de problematiek van de stapsgewijze afstroming richting de IJssel aanwezig. Bovendien snijdt de IJssel zich op dit traject (op termijn) steeds sterker in waardoor de waterloop van de rivier dieper komt te liggen en er meer water onttrokken wordt aan de naastgelegen (zand) gebieden. Voor nader deelonderzoek op het gebied van terugbrengen van water in en om de stad omwille van duurzaam- en leefbaarheid zijn daarbij wel enkele uitstapjes aan de westelijke, Veluwe kant van de IJsselvallei op hun plaats. Denk in dit verband aan Arnhem met zijn sprengbeken aan de zuidoostkant van de Veluwezoom, sommige met een spectaculair verval en verhang, en aan de situatie in en om de stedendriehoek Zutphen-Deventer-Apeldoorn.







Binnen dit onderzoeksgebied richten we ons op a) de benedenloop, b) middenloop en c) bovenloop, maar steeds vanuit een andere invalshoek.

Daarbij beginnen wij nu eens met opzet bij de **benedenloop** en niet - zoals doorgaans bij dit soort onderzoeken het geval is - bij de hoger gelegen waterlopen. Hier is de vraag of en hoe kwel- en oppervlaktewater kansen bieden voor waterberging in deze lagere regionen van het stroomgebied langs de IJssel met zijn kleiige uiterwaarden, meanders en strengen. Niet alleen ter bestrijding van watertekorten ter plekke maar juist ook omdat een robuust opgebouwde waterbasis in tijden van droogte het 'leegtrekken' van het hele bovenstrooms stroomgebied kan verkleinen. Voor een dergelijke benadering hebben we steun gevonden bij de betrokken experts van het Waterschap Rijn en en IJssel.



In de **middenloop** staan nu vooral kleinschalige ingrepen als de hermeandering en peilopzetting door het plaatsen van stuwen op de agenda. Dat repertoire zou kunnen worden uitgebreid met ingrepen ook consequenties hebben op een hoger schaalniveau, bijvoorbeeld in de vorm van het herstel van oude regelknoppen in de bekensystemen of het aanbrengen van nieuwe regelbare beeksplittingsen of verbindingswaterlopen. Een goede onderzoekslocatie hiervoor zou bijvoorbeeld het stroomgebied van de Baakse Beek / Veengoot kunnen zijn, inhakend op een lopend project in dit gebied van het waterschap.



Daarnaast verdient de **bovenloop** van het stroomgebied natuurlijk de nodige onderzoeks aandacht, met daarbij een extra focus op het herstel van oude of herscheppen van nieuwe waterbuffergebieden als venen en moerassen. Vroeger waren die op grote schaal te vinden aan weerszijden van de grenzen met het aanpalende Noordrijn Westfalen.



En als extra ondersteuning is wateropslag in de stuwwallen denkbaar, al dan niet door wateropvoer vanuit de bergingsgebieden langs de IJssel via het **Twentekanaal** en de **Oude IJssel**. Voor dergelijke ideeën bestaat interesse bij waterbeleidsmakers. Wij willen graag mogelijkheden in deze richting in vervolgonderzoek nader verkennen.



## De IJsellinie als inspiratiebron

De geschiedenis van de Koude Oorlog kan als inspiratiebron dienen, zeker gezien onze bijzondere aandacht voor vernatting en waterberging binnen het bereik van het IJsselwater. Om te voorkomen dat de Randstad niet opnieuw door de geallieerden in de steek gelaten zou worden (net als in 1944/45 met de winterhonger als fataal gevolg) werd in de jaren 50 de Rijn- en IJsellinie gebouwd, een waterlinie met grote stuwen in Waal, Nederrijn en IJssel. Die linie werd nimmer in de praktijk beproefd. En als dat wel gebeurd zou zijn, was door het sturen met de stuwen het merendeel van het Rijnwater via de IJssel naar het IJsselmeer afgevoerd. Via een ingenieus stelsel aan overlaten, stuwen en kades zou het rivierwater fasegewijs binnendijs gebracht worden, om daar uiteindelijk een strook van zo'n 3 tot 5 kilometer aan weerszijden van de IJssel te inunderen. Het peil van het IJsselmeer zou een flink stuk extra opgezet worden en zou daarmee tegelijk ingezet kunnen worden voor de zoetwatervoorziening voor westelijk Nederland (via onder meer IJ en Amsterdam-Rijnkanaal) die anders als gevolg van het stuwen van de Waal en Nederrijn in gevaar zou komen. Nadat West-Duitsland tot de NAVO was toegelaten viel het doek voor de Rijn- en IJsellinie; in de jaren 60 werd de linie ontmanteld.



VORMING INUNDATIEGEBIED LANGS DE GELDERSE IJSEL

IN HET GEBIED GELDERSE IJSEL BIJ DOOM, 1 N.A.P. TE WESTERVOORT PLEIJ

RIJKSWATERSTAAT  
DIRECTIE BOVENRIVIEREN

NOTA DEC. 1950

MET 5 BULAGEN

BULAGE I

SCHAAL 1:200000

Get. Gezien



## De IJsselvallei in Deltaverband

Voor een evenwichtig functionerend watersysteem in en om de delta van Rijn, Maas en Schelde is de waterverdeling en de daarmee samenhangende inrichting van belang. Daarbij zijn allereerst op nationaal schaalniveau de twee riviersplitsingen nabij Lobith in beeld zoals de Pannerdensch Kop en de IJsselkop. Bij de Pannerdensch Kop splitst de Rijn zich in de Waal (de hoofdstroom van de rivier - drie kwart - die van daar westwaarts verder gaat) en in het Pannerdensch Kanaal die een kwart van het Rijnwater verder noordwestwaarts brengt. Zo'n vijftien kilometer verder naar het noordwesten splitst het Pannerdensch Kanaal zich bij de IJsselkop in de Nederrijn die vandaar westwaarts twee derde van de stroom met zich meevoert en de IJssel die een derde van het water naar het noorden brengt. De sluis bij Driel is de belangrijkste kraan in het systeem en kan de Nederrijn volledig afsluiten ten bate van de afvoer via de IJssel.

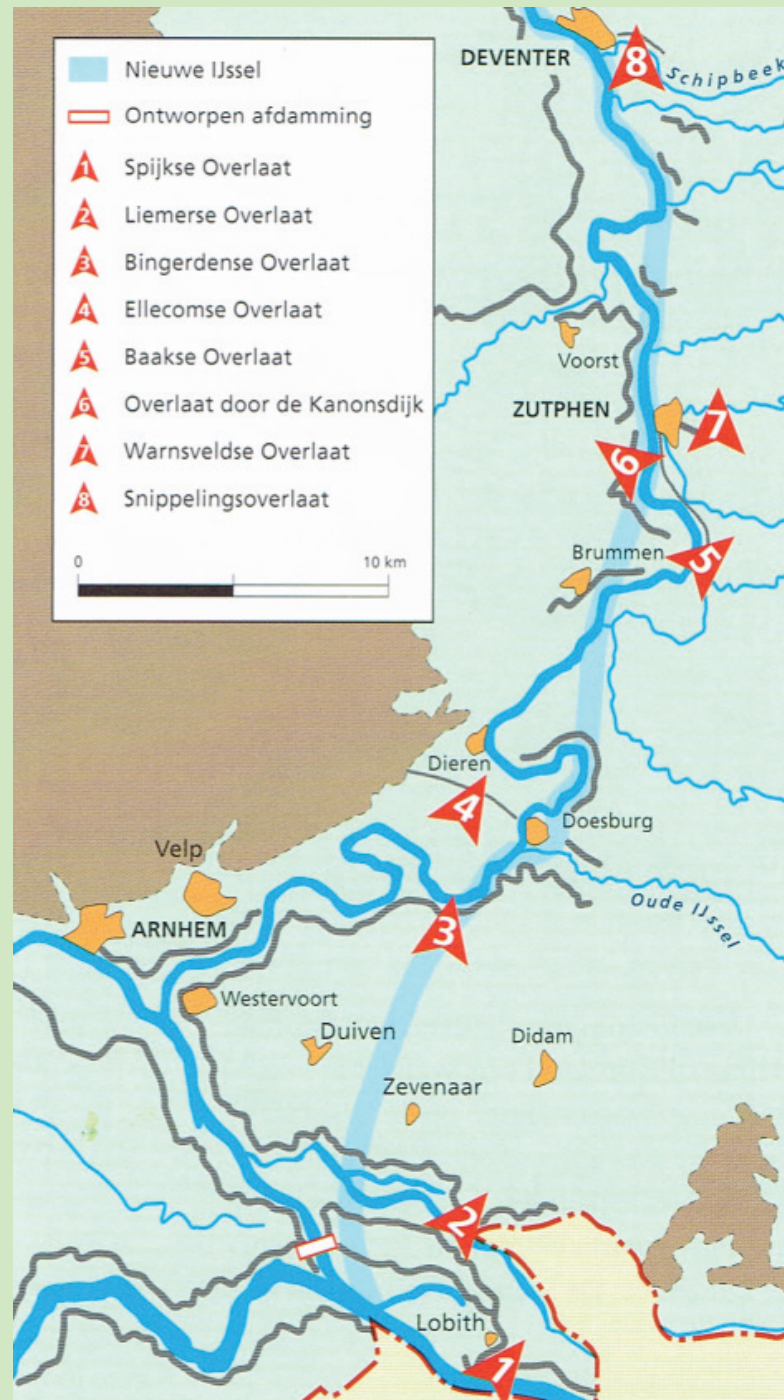


Door herverdeling van het water bij beide regelknoppen zou er beduidend meer rivierwater dan nu via de IJssel afgevoerd kunnen worden. Het mes zou daarbij aan meerdere kanten snijden. Niet alleen de dichtbevolkte en waterstaatkundig preciaire zuidwestelijke delta kan worden ontlast. Ook de zoetwatervoorziening voor heel Nederland, en dan met name het noordwesten (met name Noord Holland) en het Noordoosten (met name Friesland, Drenthe en Groningen) beter geregeld worden dankzij een grote waterafvoer via de IJssel naar het IJsselmeer waarvan het water een stuk hoger opgezet kan worden. Én een grotere waterafvoer zou in de vallei van IJssel, Oude (Gelderse) IJssel en Overijsselse Vecht hydrologisch en ecologisch ten goede kunnen komen, niet alleen in en om de oeverlanden en uiterwaarden nabij de rivier, maar ook verder stroomopwaarts op de verdrogende zandpakketten via bijvoorbeeld de oude Rijnstrangen en kanalen zoals Overijssels Kanaal en Twentekanaal.

KADERTEKST

## Nieuwe IJssel

Op deze kaart is het ontwerp van de Nieuwe IJssel ingetekend. In het eerste kwart van de vorige eeuw waren er plannen om het Pan-nerdens Kanaal af te dammen en het rivier-water via een nieuwe rivierbedding via de Liemers richting IJssel te voeren. Dit plan bleek onhaalbaar. Omdat arbeid toen nog met de hand werd uitgevoerd, bleek dat er ongeveer vier jaar werk nodig was voor zo'n 40.000 man. Als plan B ontwikkelde men de Spijkse en Liemerse Overlaten waarlangs het water via de Bingerdense Overlaat in de IJssel stroomde. Vandaaruit stroomde het water verder door de IJssel om vervolgens via diverse overlaten, kades en verlaagde wegvakken binnendijs gelegen land te inunderen. Dit plan heeft niet gewerkt zoals bedacht en rond 1852 werden de diverse bandijken alsnog verhoogd.



## Oude IJssel

Bij dijkdoorbraken in de noordelijke dijk van de Boven Rijn stroomde het water in de laagten achter Montferland richting Ulfte om uit te monden in de Oude IJssel. Vandaar stroomde het verder westwaarts. De rivierduinen langs de noordelijke oevers van de Oude IJssel verhinderden dat het overstromingswater in noordelijke richting afvloeide.





## Nederland 2120

Ideeën voor een grotere rol voor IJssel en IJsselmeer in onze nationale waterhuishouding doken weer op na de bijna-overstromingen in 1993 en 1995 in het Rivierengebied. Evenals in het in december 2019 verschenen plan van Wageningen University & Research (WUR) **Een natuurlijkere toekomst voor Nederland in 2120** waarin een belangrijke ruimtelijke, waterstaatkundige en ecologische rol wordt toegekend aan een IJssel die beduidend meer water moet gaan afvoeren dan nu gebeurt.

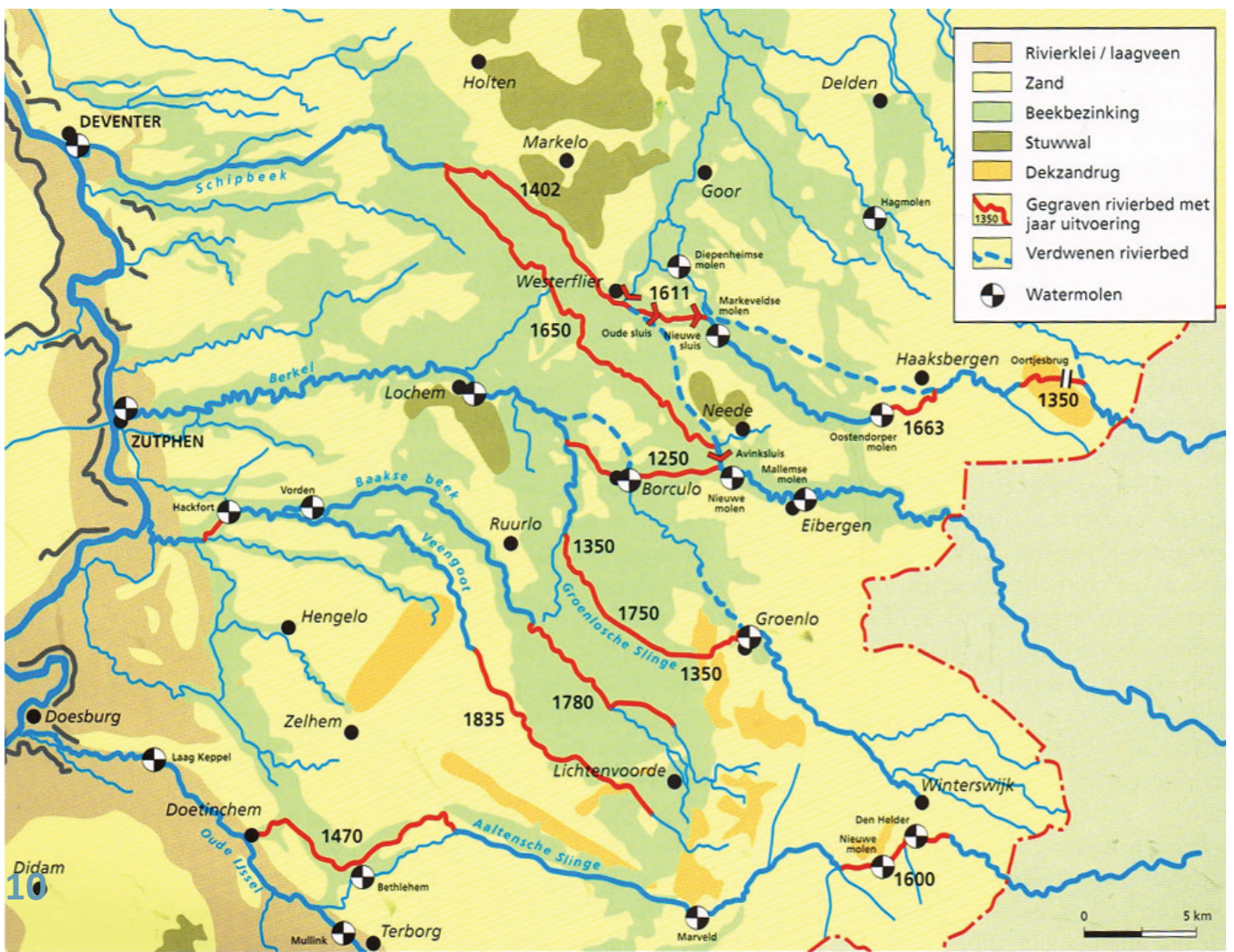
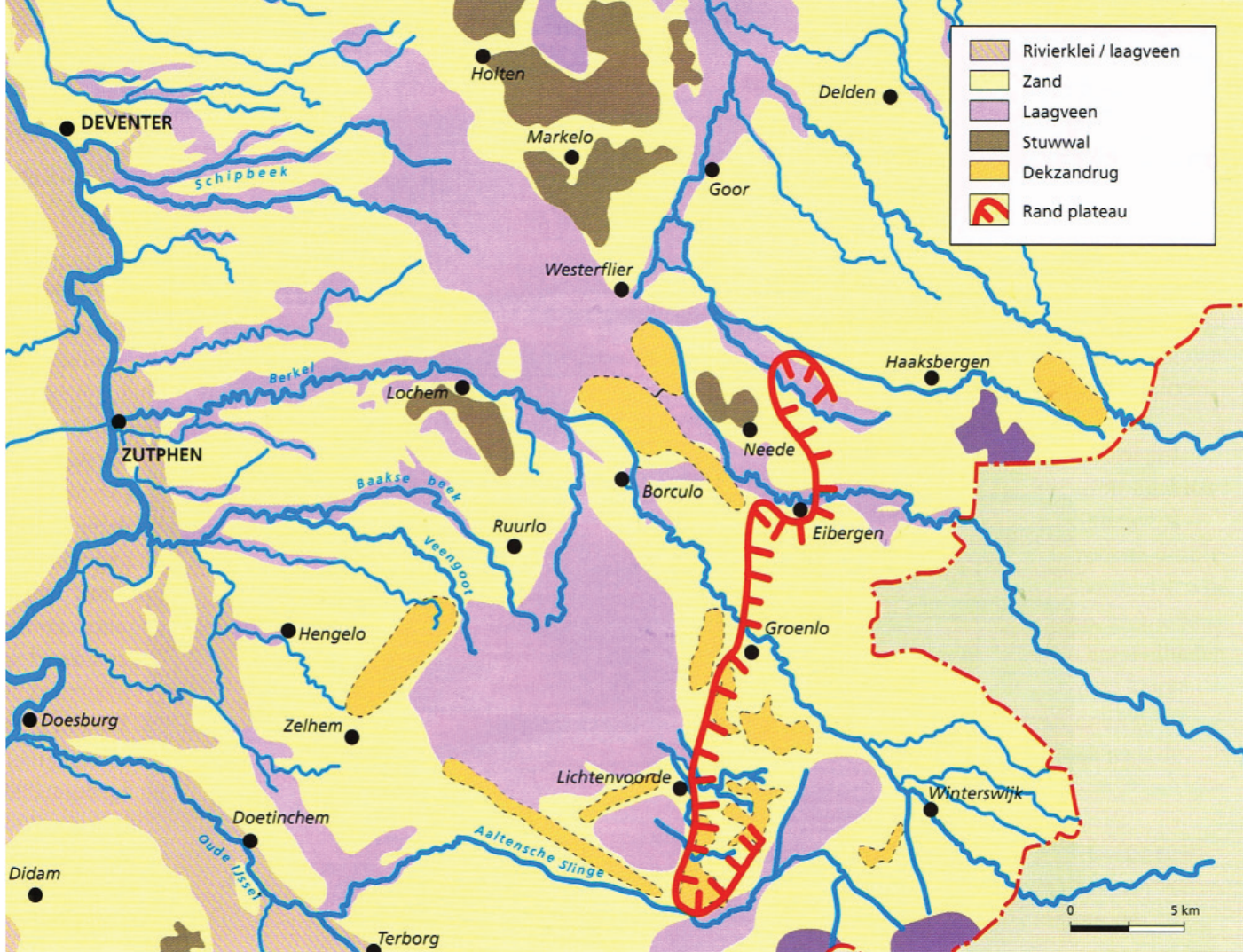
Een interessante gedachte, omdat verondersteld wordt dat tegen die tijd eens in de twee jaar een schaarste optreedt aan zoet water met de huidige (nationale) waterverdeling. Ook is vrij recent een dialoog gestart over het al dan niet stuwen van de IJssel om deze in tijden van droogte bevaarbaar te houden en er voor te zorgen dat er voldoende zoetwater beschikbaar is voor de landgebruikfuncties langs de IJssel.

Het is het onderzoeken waard of en hoe vanuit een dergelijke optiek de IJssel als watersleutel voor het hele deltagebied ontwikkeld zou kunnen worden.



## Montferland

Tijdens de laatste IJstijd liep de Rijn om Montferland heen. Later brak de Rijn door de stuwwal tussen Montferland en Nijmegen-Kleef heen. Sindsdien komt de Rijn hier Nederland binnen en verdeelt zich rondom Pannerden over de diverse rivierlopen. In het rivierdal van de Oude IJssel ligt op oudere afzettingen nu jonge(re) rivierklei uit de IJssel.



# 3.

## Ontstaansgeschiedenis

### Bodem – water

De basis voor het landschap van de IJsselvallei is gelegd tijdens het Saalien, de voorlaatste ijstijd. Het landijs stuwde het land voor zich uit en vormde de stuwwallen van de Veluwe, Salland, Lochemse-berg en het Montferland. Nadat het landijs zich had teruggetrokken bleef er een gletsjerbekken over: het oerdal van de IJssel.

Op het Oost-Nederlands Plateau kon water, door de aanwezigheid van ondoorlatende klei en keilemlagen, niet in de grond infiltreren. Het stroomde via oude smeltwatergeulen af naar de dekzandvlakten aan de voet van het plateau. De dekzandruggen op de lijn Barchem-Ruurlo-Zelhem liggen op een begraven stuwwal en belemmerden de oppervlakkige afstroom van al dit water westwaarts naar de IJssel. Als gevolg hiervan ontstonden uitgestrekte moerassen en veengebieden zoals het Wolfersveen, Zwarte Veen, Aaltense Goor en Ruurlose Broek. In de natuurlijke situatie speelt kwel een grote rol in het gebied. Sub-regionale kwel (vanuit rug Ruurlo-Barchem) en lokale kwel (vanuit lokale dekzandruggen) treedt uit in de laagtes, die daardoor van oorsprong zeer nat waren. Vóór de grote gebiedsontginningen sijpelde dit water door moerassige laagtes richting de IJssel, van een doorgaande waterstroom was destijds nog geen sprake.

Het drassige land belemmerde in grote mate de verplaatsingsmogelijkheden door het gebied. Een groot aantal dijken en kaden moest worden aangelegd om het gebied toegankelijk te maken. Verder veroorzaakte het water steeds vaker overlast, zeker na ontginning en ontwatering van de grote veengebieden ten oosten van Ruurlo. Om het water optimaal te kunnen benutten voor landbouw en waterkracht werden stroompjes, geïsoleerde laagtes en moerassen met elkaar verbonden door watergangen te graven. In diverse fasen ontstond uiteindelijk in 1750 de huidige lengte van de Baakse Beek. Ook de Hissinkbeek werd in 1835 naar het oosten toe doorgetrokken, waarmee de basis ontstond voor de huidige Veengoot. Door bevloeiing van de landerijen bleek een forse verbetering van de hooioogst mogelijk te zijn, tot drie oogsten per jaar. Hierbij liet men de beek in de winter overstromen om kalkrijk slib te laten bezinken. Sporen van deze ingenieuze waterverdeelssystemen zijn nog steeds in het landschap herkenbaar in de vorm van dwarskaden, opgeleide beken en retentiebekkens. Ook waterkracht via watermolens was een belangrijke levensvoorwaarde.

In het westelijke deel is de ondergrond bepaald door de IJssel. Tot zeer recent (de jaren '60 van de vorige eeuw) werd dit gebied tot aan landgoed Hackfort overstroomd door de rivier waarbij er rivierklei, zand en zavel werd afgezet. De brede overstromingsvlakte van de IJssel wordt hier doorsneden door oude meanders en restgeulen van de IJssel. Op korte afstand van de rivier is door de tijd heen zavelige oeverwallen ontstaan inclusief diverse rivierduinen. Deze door de wind opgeworpen heuvels van rivierzand gaan richting het oosten geleidelijk over in de dekzandruggen.

## Occupatie

Het natuurlijke reliëf en de aanwezigheid van drogere plekken in het ten dele natte en moerassige landschap vormde de basis voor de occupatie door de mens. Aan weerszijden van de IJssel vinden we diverse historische cultuurlandschappen. Zoals het relatief grootschalig gemodelleerde essen- en het beduidend kleinschaligere kampenontginningslandschap, het oeverwalontginningslandschap en het veel jongere broek- en heideontginningslandschap als moderne veroveringen op de woeste gronden van weleer. De aanwezigheid van de middeleeuwse kastelen en havezaten langs de waterlopen reflecteerde een militaire noodzakelijkheid. Water was nodig om de grachten te voeden. De logica van hun strategische locatie langs waterlopen en doorgaande wegen was na de zestiende eeuw nauwelijks nog relevant. Hoewel, tot 1795 (begin van de Bataafs-Franse tijd) bleef het bezit van een omgracht kasteel van belang wegens de privileges en status die het de eigenaar gaf, zoals het bezitten van vis- en jachtrechten, vrijstelling van bepaalde belastingen en deelname aan het provinciaal bestuur. De oorspronkelijke kastelen en havezaten werden doorontwikkeld tot landgoederen met lanen, loofhoutbossen, parken en waterpartijen. In een belangrijk deel van de Achterhoek ontstond zo in de loop van de tijd een vrijwel aaneengesloten ensemble van landgoederen waarbij elk landgoed een ruimtelijke eenheid vormt waar nut (land- en bosbouw, watermolens) en lust (lanen, parken, siertuinen) samen kwamen. De beken speelden in de landgoederen een grote rol als leverancier van water voor de watermolens, voor bevoeiing van de weides, en voeding van esthetische waterpartijen in parken en tuinen.

In het ten noorden daarvan gelegen Twente is het landschap toch net weer anders. Hier een uitgesproken contrast tussen relatief kleine maar soms ook juist heel grote landgoederen enerzijds en anderzijds de voor deze contreien karakteristieke kleinschaligheid van kavelafmeting en landeigendom. In moderne tijden kwamen daar industrie en verstedelijking over heen. De armoede van het keuterboertje was hier in de vroeg moderne periode oorzaak voor de huisarbeid op het platteland, en die huisarbeid vormde in de 19e eeuw de basis voor grootscheepse industrialisering met bijbehorende fabrikantenlandgoederen en -buitenplaatsen en de nodige verstedelijking. Eén en ander heeft hier in Twente voor de nodige extra landschappelijke en maatschappelijke contrasten gezorgd.

Aan de westelijke kant van de hier opvallend diep ingesneden IJssel is het, komende vanuit het zuiden, het voor Nederlandse verhoudingen zeer uitgesproken reliëf van de zuidoostelijke Veluwezoom die het beeld bepaalt. In combinatie met (sub)urbanisatie in en om Arnhem ontstond zo een verassend landschap van stad, heuvels, bossen en heide en schilderachtige sprengbeken, waarvan de vergeten en deels verdwenen exemplaren een tweede leven verdienen.

Waar ten noorden van Dieren de stuwwal van de Veluwe en de IJssel afscheid van elkaar nemen opent zich een vlakke en brede vallei met boerenland, afgewisseld met bospartijen, her en der doorsneden door sprengbeken die komend van de Veluwe hun weg naar de IJssel vinden. Beken die lange tijd heel wat mensen werk gaf in papiermolens en wasserijen. Wat verder noordelijk wordt de vallei beschermd door de van oorsprong middeleeuwse Veluwe Bandijk.



## Bouwlandkampen, hooilanden en heidevelden

Zowel binnen als buiten de landgoederen werd tot in de 19e eeuw landbouw bedreven volgens het potstalsysteem. De hogere zandgronden bij de dorpen en gehuchten werden als akkercomplexen gebruikt. Het opbrengen van potstalmest heeft hier geleid tot de vorming van essen of kampen, afhankelijk van de grootte. Om de gewassen te beschermen tegen vraat door vee en wild werden om de essen ondoordringbare hout-singels, struwelen en houtwallen aangelegd. De lager gelegen delen werden gebruikt als weiden en hooiland. De heidevelden lagen op plaatsen die te droog, te nat of te arm waren om (nog) als akkers te gebruiken. Hier graasden de schapen om te voldoen aan de mestvraag om de akker mee te bemesten en voor de productie van wol. Vanaf 1900 worden ook de heidegronden ontgonnen, versterkt door de komst van kunstmest. De landgoederen en bijbehorend grootgrondbezit hebben een grote stempel gedrukt op de ontwikkeling van de landbouw in het gebied. Het bouwland werd gepacht van de kasteelheren, die tegelijkertijd ook eisen stelden aan de uitoefening van het landbouwbedrijf en daarmee de inrichting van het gebied. Dit lijkt ook tegenwoordig nog het geval omdat landbouwkundige processen als schaalvergroting en intensivering binnen de landgoederen minder heftig lijken dan daarbuiten. Ook lijkt binnen de landgoederen meer aandacht is voor landschaps- en natuurbeheer.



Foto: Siebe Swart

## Industrie

Naast landbouw haalden inwoners ook inkomsten uit het weven van katoen en linnen, de klompenmakerij, timmerwerk en de leerlooierij. Voor het looien en wassen van huiden werd vanaf de 17e eeuw tot 1970 gebruik gemaakt van de Vordense Beek. De Achterhoekse huisnijverheid groeide in de 19e en 20ste eeuw uit tot in vergelijking met Twente relatief bescheiden industrieën.

## Infrastructuur

De infrastructuur in het gebied bestond in eerste instantie maar uit een paar wegen. Er liep een zogenaamde Hessenweg van het achterland over Borculo en Lochem naar Zutphen, langs de Berkel met vertakkingen richting Ruurlo. Grote veranderingen in de infrastructuur kwamen in de 19e eeuw met de geleidelijke verharding van wegen, en de opkomst van tram- en spoorwegen. De spoorlijn Zutphen-Winterswijk opende in 1878 met een station in Vorden, later aangevuld met tramlijnen naar dorpen en steden in de omgeving. In de jaren 20 werden deze trams vervangen door busdiensten.



Maar in de o zo arme ten oosten van de IJssel gelegen zandgronden speelde het water een veel grotere rol in het vervoer dan men op het eerste gezicht zou denken. Men sprak gekscherend van 'Varen waar geen water is' - dat betrof dan de scheepvaart met de 'zompen', de platgeboomde schuiten die hun weg zochten via deels gegraven beken en riviertjes zoals de Dinkel, Schipbeek en Regge op weg naar het Duitse achterland. Dat de scheepvaart over die watergangen wel degelijk iets voorgesteld heeft wordt duidelijk aan de hand van de grote inspanningen die trotse Hanzesteden aan de IJssel als Zutphen en Deventer zich vanaf het begin van de vroeg moderne periode hebben getroost om de loop van respectievelijk Berkel en Schipbeek naar hun hand te zetten. Het spoor en het veel modernere en grootschaliger kanaal betekende vanaf de 19e eeuw de doodsteek voor de zompvaart. Voor de waterbergingsopgave in vervolgonderzoek spelen deze historische waterlopen een grote rol, niet alleen in hun vroeg moderne versie, maar ook de middeleeuwse voorgangers ervan. Te onderzoeken is in dit verband of en hoe met het herstel ervan het aantal waterregelknoppen vergroot kan worden om daarmee de waterwendbaarheid in de diverse beeksystemen te verbeteren.

## Natuurontwikkeling

Van oudsher bestond het gebied voornamelijk uit woeste gronden, zoals heidevelden, moeras- en veengebieden. Door ontginning zijn grote delen van de oorspronkelijke natuurwaarden verdwenen. Tegelijkertijd zijn er, door de ontwikkeling van landgoederen, nieuwe natuurwaarden ontstaan zoals bossen, houtwallen en hooilanden. Door de beschermde status van de landgoederen zijn deze waarden door de tijd heen beter bewaard gebleven dan in omliggende landschappen.

## 4.

# Water- en gebiedsopgaven

Op het eerste gezicht lijken stad en land in hun onderlinge verhouding in het stroomgebied van IJssel en Vecht redelijk in evenwicht, zeker in vergelijking met Randstad Holland. Maar bij nader onderzoek blijken landschap en natuur in deze contreien ook onder druk te staan, niet zozeer door verstedelijking (al vormt suburbanisatie hier een daar wel degelijk een groeiend probleem) maar vooral door de achteruitgang van biodiversiteit en landschappelijke samenhang in het landelijk gebied, de overgangszones met de stad inclusief. Hier zijn het 'rationele' waterbeheer met zijn afvoerobsessie en de intensieve veehouderij die in de loop van de vorige eeuw hun beslag kregen de grote boosdoeners. Laten we ons hier eerst op het water richten. Tot voor kort was de centrale wateropgave hier - zoals overigens overal in Nederland - gericht op het tegengaan van overschotten. Maar inmiddels vormen ook de tekorten een bron van groeiende zorgen - bij natuurbeschermers al geruime tijd, pas sinds enkele jaren ook in groeiende mate in de agrarische sector. Nu nog een relatieve uitzondering, maar de verwachting is dat een grote droogteperiode zich eind deze eeuw eens in de twee jaar voordoet. Waarbij er wel op jaarbasis sprake is van een neerslagoverschot. Het gaat dus om een discrepantie tussen vraag en aanbod. Daarnaast is de verwachting dat er extremere weersomstandigheden komen waarbij lokaal piekbuien kunnen ontstaan. Grilliger en onzekerder dus, dat vraagt om een slim watermanagement waarbij flexibiliteit in het watersysteem voorop staat met een landgebruik dat daarop aangepast is.

## Hoofdoggave

De hoofdoggave van dit onderzoek (en het vervolg hierop) is gericht op de ontwikkeling van een slimmer en veerkrachtiger watersysteem door het vasthouden van (gebiedseigen) water:

- **Natuurlijk systeem bepaalt (weer)**

De bodem, het reliëf en de boven- en ondergrondse waterstromen waren vanouds bepalend voor de inrichting van het landschap en het landgebruik. Maar met name na 1950 is door kanalisatie, ruilverkaveling, landbouwontwikkelingen en bijhorend peilbeheer het landgebruik nauwelijks nog gekoppeld aan het natuurlijk systeem. Optimaliseren van de inrichting zodat een klimaatrobuust (in geval van o.a. verdroging) watersysteem ontstaat is hier de opgave, waarbij de kenmerkende landschappelijke verschillen tussen droge en natte gebieden (met bijbehorende landschaps- en natuurwaarden) weer vergroot wordt. Een flexibeler en veerkrachtiger waterbeheer kan zich hier tot een van de sturingsmechanismen ontwikkelen voor een nieuw duurzaam en natuurinclusief landbouwbeleid. Een beleid waarin de agrarische functie de beoogde duurzame hydrologisch-ecologische basis volgt en niet andersom. Voer voor het Deltaprogramma Zoet water - Ruimtelijke adaptatie.

- **Verdroging tegengaan**

Door de aanwezigheid van (diepe) watergangen en greppels vindt er sterke drainage plaats en wordt water snel afgevoerd uit het gebied. In periodes met weinig neerslag treedt zo al snel verdroging op van de zandige bodem. Ook is het zaak de water- vraag te verminderen die veroorzaakt wordt grootschalige onttrekking door industrieën.

- **Waterkwaliteit verbeteren**

Door de uitspoeling van meststoffen uit de landbouw, effluënten van rioolwaterzuiverings-installaties (RWZI) en verknopingen van het watersysteem (o.a. doordat natuurlijke brongebieden niet meer gescheiden zijn) wordt de van oorsprong hoge waterkwaliteit van de kwel verminderd. Vernatten en infiltreren plus het vasthouden en benutten van kwelstromen ten behoeve van landbouw, natuur- en landschapontwikkeling zijn hier de opgaven.

Deze opgaven behelzen het verbeteren van de waterverdeling en een betere balans tussen vraag en aanbod van water binnen dit systeem. Van het hele systeem, bestaande uit het overkoepelende hoofdsysteem met zijn diverse regionale deelsystemen.

## 4a Waterstrategieën van een circulaire watermachine

Gesprekken met experts halen de volgende waterstrategieën naar boven die bijdragen aan de hoofdogave en het tot stand brengen van een circulaire watermachine:



### 1) Waterverdeling nationaal:

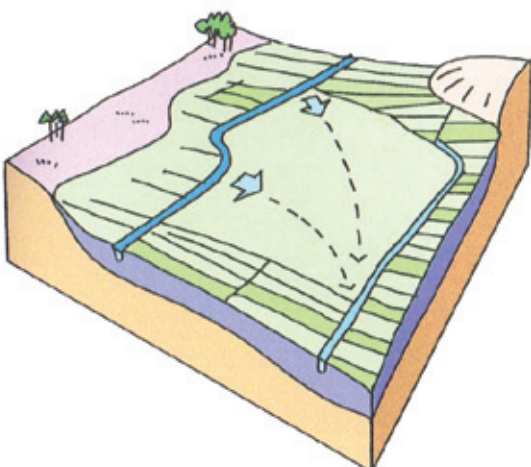
Meer water langs IJssel in tijden van droogte heeft consequenties voor de natuur langs en de bevaarbaarheid van onder andere de Waal en de zoetwatervoorziening via het Amsterdam Rijnkanaal voor het 'ontzilten' van de Randstad. Dat vraagt om keuzes welke rivier en welke streek in tijden van schaarste hoeveel water krijgt. Ook bestaat er een relatie tussen de hoeveelheid water via de IJssel en het aantal onttrekking daaruit tijdens droogte en het op peil houden en vullen van het 'waterreservoir' IJsselmeer ten behoeve van Noord-Holland en westelijke delen van Friesland en Drente. De zogenaamde Verdringingsreeks bepaalt tijdens crisissituaties hoe de watervoorraad verdeeld wordt. Natuur en landbouw staan bovenaan (en landbouw daarbij boven natuur, mede ook omdat het economisch te kwantificeren is) en daartussen bestaat dus ook een concurrentiestrijd. Een en ander pleit er voor om te zoeken naar natuurinclusieve vormen van landbouw en een (agrarisch) landgebruik die zich ook verdragen met op gezette tijden optredende nattere omstandigheden.

### 2) Vernatting langs de IJssel:

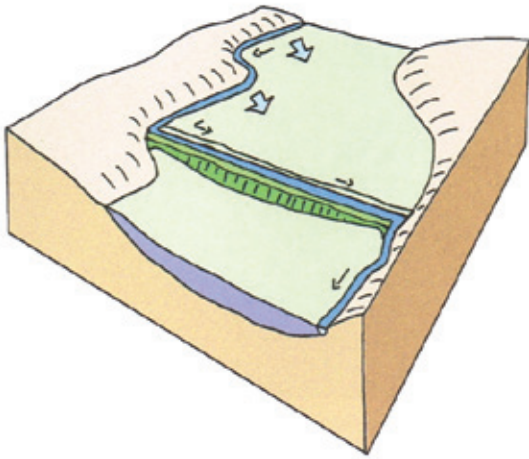
Door tijdens hoogwaters ook binnendijks IJsselwater te bergen en door kwelwater vast te houden ontstaat vernatting langs de IJssel. Geschikte locaties zijn te herleiden uit het bereik van de IJsellinie en de recent van het riviersysteem afgesneden uiterwaarden zoals Cortenoever. Met daarbij de kanttekening dat de ondergrond van klei moet zijn om 'leegloop' van de retentiebekken te voorkomen. Dit vraagt wel het extreem opzetten van het peil in de IJssel, wellicht door het aanbrengen van stuwen. Daarbij speelt ook een mogelijke morfologische ontwikkeling op tot aan Deventer een rol: de IJssel slijt zich hier meer in, waardoor de aanzuigende werking van water uit de omgeving toeneemt en verdroging van de omgeving (tot op de zandgronden) toeneemt. Het effect van dit leegtrekken kan verminderd worden door te vernattingen. En dat heeft ook zijn effect op de peilen van de beken verder bovenstrooms.

### 3) Vasthouden water in beekstelsysteem en vertraagd afvoeren:

Door in de beken te zoeken naar het vasthouden van regenwater of het vertraagd afvoeren van water, ontstaan nattere omstandigheden zoals onderzocht in de studie 'Elke druppel de grond in, klimaatklaar op het plateau'. Vroeger werd er zo'n 10 % van het debiet afgevoerd naar de IJssel, nu is dat circa 80%. In dat verband zou het ook de moeite waard zijn te onderzoeken of oude of juist te verleggen regelknoppen in regionale historische beeksystemen een rol zouden kunnen spelen bij het veerkrachtiger maken van het hele systeem. Daarbij speelt niet alleen het oppervlaktewater een rol, maar minstens zo sterk het grondwater. Denk hierbij aan ingrepen als:

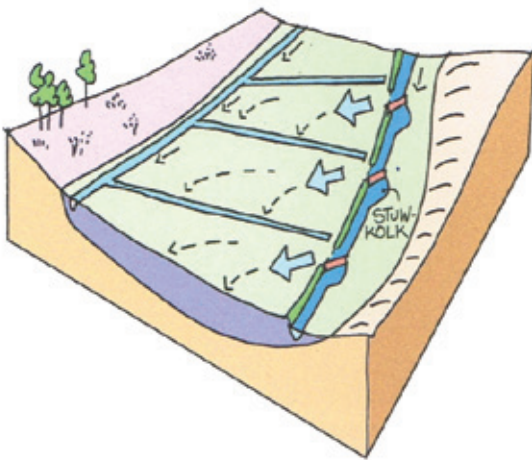


a) **Vloeiweiden** - vanaf de middeleeuwen tot in de 19e eeuw her en der in de Lage Landen veelvuldig gehanteerde vorm van waterbeheer in combinatie met daaraan aangepaste cultures, van bijvoorbeeld de Pelterheggen onder Valkenswaard en De Watering bij Lommel, en over de grens met België, en - in ons onderzoeksgebied - landgoed Het Lankheet onder Haaksbergen in het stroomgebied van Buurserbeek / Schipbeek. In het Brabantse voorbeeld werden deze weiden sinds ingezet voor de hooiproductie, in het Twentse geval worden de vloeiweiden

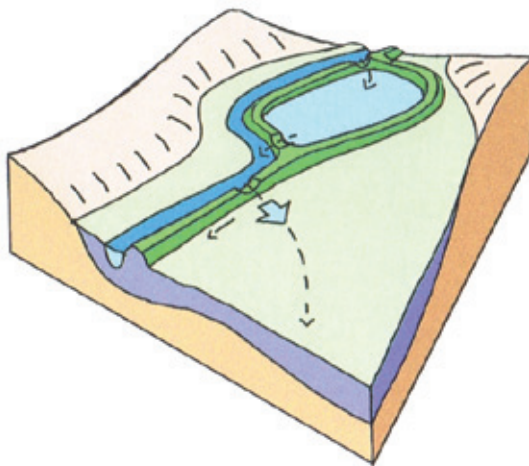


oud-nieuwe stijl ingezet voor waterzuivering (als helofyten-filter) en voor de productie van biomassa. Hier is de opgave op te onderzoeken welke andere, voor de hedendaagse en toekomstige vraag naar agrarische producten en handelsgewassen relevante teelten zich lenen voor een vloeiveiden-waterregime.

**b) Dwarskaden** - ter geleiding en omleiding van water, zowel om wateroverlast te voorkomen en voor de watervoorziening in bepaalde locaties, zowel agrarisch als 'industriële' (molenvijvers en -gangen).



**c) Al dan niet tijdelijke dammen in de beken zelf** - werden met name in de vroeg moderne periode ingezet in droogteperiodes ter verzekering van voldoende waterpeil ten behoeve van de zomp-scheepvaart op Berkel, Schipbeek en Regge. Welke hedendaagse toepassing daarvan is hier denkbaar, bijvoorbeeld in de vorm van reguleerbare dammen/stuwen, zowel ten behoeve van watervoorziening in aanpalende landerijen als ter vergroting van de waterwendbaarheid van het hele watersysteem van en tussen de bekenstroomgebieden?



**d) Retentiebekkens** - in de voorindustriële periode fungeerden molenvijvers en -gangen onbedoeld als zodanig. Waar en hoe zouden dergelijke bekens, maar dan nu ook op mogelijk grotere schaal en gecombineerd met en ten behoeve van andere functies ingezet kunnen worden?

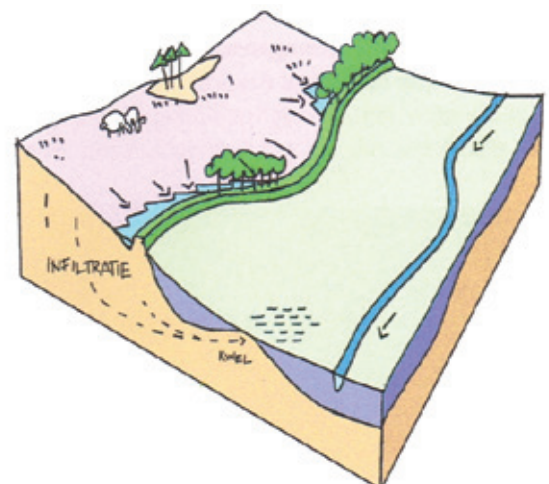
**e) Demping watergangen** - wordt tegenwoordig in toenemende mate toegepast door zowel agrariërs en natuurbeheerders, elk met een eigen oogmerk, soms op een locale of regionale projectbasis onder regie van waterschap, gemeente en/of intergemeentelijk samenwerkingsverband.

#### 4) Moerasvorming bovenstrooms:

En het leeuwendeel van die watersystemen houdt niet op bij de landsgrens - de bovenste stroomgebieden over de Duitse grens kunnen daarom ook niet vergeten worden, inclusief de daar nog te benutten waterbufferingsmogelijkheden.

#### 5) Opslaan (rivier)water in zandpakketten:

Het teveel aan rivierwater uit de retentiezones

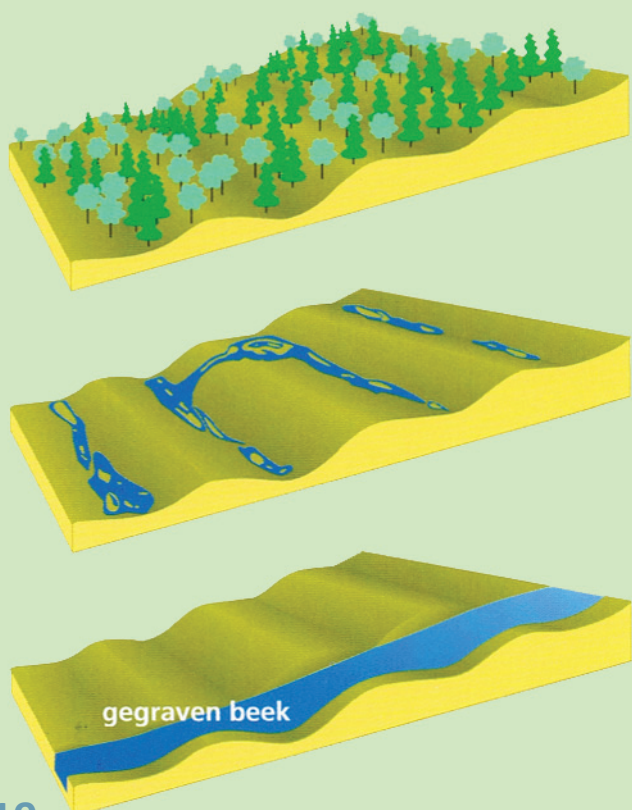


langsij de IJssel zou via het Twentekanaal en de Oude IJssel naar bovenstrooms gebracht kunnen worden. Dit (rivier)water kan opgeslagen worden in ondergrondse zandpakketten van/ op/ nabij bijvoorbeeld potentiële 'waterbronnen' als Montferland, Lochemse Berg of zuidoostelijke uitlopers van de Sallandse heuvelrug als Heriker Berg en Friezenberg, zodat hier de grondwaterspiegel omhoog gaat. Van daar uit kan het (her)verdeeld worden over het oppervlaktewater van de beken en dat is positief voor het reanimeren van sprengkoppen en de ontwikkeling van (natuurlijke) moeraszones rondom beeklopen. Opmerkingen daarbij: gebiedsvreemd en mogelijk eutroof water dat invloed heeft op de beoogde natuurdoelen. En het opvoeren van water naar bovenstrooms via het Twentekanaal en Oude IJssel kost energie door de hiervoor noodzakelijke pompen.

## Beoogd vervolgonderzoek

In een vervolgonderzoek staat een verdere (ruimtelijke) uitwerking van de circulaire watermachine centraal. Cruciaal daarbij is om te verkennen op welke schaal en locaties binnen het watersysteem de beste kansen aanwezig zijn voor optimalisatie en de in te zetten waterstrategieën. En in het verlengde daarvan, hoe en vooral in welke mate adaptatie (aan de veranderende klimaatomstandigheden) en acceptatie (van materieel ongerief en geringere economische groei) mede een bestanddeel vormen voor de occupatiestrategieën voor een circulaire voedselmachine en de daarbij passende stad-land relaties. In de volgende paragrafen doen we een voorzet.

Het vervolgonderzoek zal ontwerpelijk van aard zijn en uitgevoerd worden met de bij deze verkenning betrokken partners.



*In de natuurlijke situatie speelt kwel een grote rol in het gebied. Sub-regionale kwel vanaf de hogere ruggen en lokale kwel treedt uit in de laagtes, die van oorsprong zeer nat waren.*

*Vóór de grote gebiedsontginningen sijpelde dit water door moerassige laagtes richting de IJssel, van een doorgaande waterstroom was destijds nog geen sprake.*

*Om het water optimaal te kunnen benutten voor landbouw en waterkracht werden stroompjes, geïsoleerde laagtes en moerassen met elkaar verbonden door watergangen te graven. Gerichte bevoeiing van de landerijen en het laten bezinken van kalkrijk slib maakte een verbetering van de hooioogst mogelijk. Sporen van deze ingenieuze waterverdeelssystemen zijn nog steeds in het landschap herkenbaar in de vorm van onder andere dwarskaden, opgeleide beken, retentiebekkens en watermolens.*

KADERTEKST

## 4b Occupatiestrategieën

Een veerkrachtiger watersysteem vormt één van de randvoorwaarden voor het ontwikkelen van evenwichtige, landschaps- en natuurinclusieve occupatiestrategieën met betrekking op duurzame landbouwpraktijken. Deze sector is voor een bovenevenredig deel verantwoordelijk voor de sterke teruggang van de biodiversiteit en de groeiende waterproblemen in het landelijk gebied. Hier is aparte aandacht geboden bij het ontwikkelen van landschaps- en natuurinclusieve occupatiestructuren voor de agrarische sector.

Het waterpeil en de waterkwaliteit zijn bepalend voor de landgebruiksfuncties, daarover hieronder meer. Daarnaast is een goede bodemkwaliteit essentieel en dat vraagt om een evenwichtig, verantwoord gebruik van mest en bestrijdingsmiddelen. De bodem draagt dan niet alleen bij aan een hogere opbrengst, maar kan ook als 'spons' dienen bij extreme weersomstandigheden. Organische stof speelt een sleutelrol in de bodemstructuur, de waterhuishouding, het bodemleven en de nutriëntenhuishouding. De bodemkwaliteit is nu een resultante van ander beleid, dat weinig prikkels of stimulansen geeft om de bodem beter te beheren. Met een gerichte focus op bodemkwaliteit in combinatie met optimale inzet van de agrobiodiversiteit wordt een solide basis gelegd voor kringlooplandbouw. Verdichting moet worden tegengegaan om de bodemkwaliteit te verbeteren, denk daarbij aan uitgekende teeltplannen en het gebruiken van lichte machines.

### Duurzame landbouwpraktijken

In het verlengde van de waterstrategieën en de voorspelde, vaker optredende droogte kunnen er keuzes gemaakt worden voor andere nieuwe teelten op oude en nieuwe locaties en kunnen oude landbouwtechnieken mét bijbehorende watertechnieken van weleer een dankbare inspiratiebron vormen, één en ander te verrijken met de nodige nieuwe inzichten en vondsten. Een flexibeler en veerkrachtiger waterbeheer kan zich hier tot een van de sturingsmechanismen ontwikkelen voor een nieuw duurzaam en natuurinclusief landbouwbeleid. Een beleid waarin de agrarische functie de beoogde duurzame hydrologisch-ecologische basis volgt en niet andersom, zoals nu nog helaas bijna overal het geval is. Niet alleen een natuurinclusief landbouwbeleid kan daarbij in beeld komen, maar ook een *landschapsinclusief* landbouwbeleid. Aansluitend op zowel het natuur- als cultuurlandschap met zijn kleine, soms beduidend grotere verschillen in bodem-water condities. We hanteren hier de trits beneden-, midden-, en bovenloop zoals eerder gebruikt in hoofdstuk 2.

#### Benedenloop

Kwel- en oppervlaktewater bieden langs de IJssel mogelijkheden voor waterberging in de kleiige uiterwaarden, meanders en strengen. Niet alleen als bestrijding van water tekorten ter plekke maar ook omdat door peilopzet en vernatting voorkomen wordt dat in tijden van droogte het hele stroomgebied van de beken en zandgronden 'leeggetrokken' wordt door uitzijging. Doordat de polderpeilen nu variëren van circa 1 meter boven maaiveld tot de klassieke drooglegging van ca. 1 meter onder maaiveld, zal de huidige grootschalige landbouw en veehouderijen hier van kleur verschieten. Een



omschakeling is nodig naar een economie die gebaseerd is op het zo efficiënt mogelijk gebruik maken van gewassen en biomassa voor voeding, veevoer, (bouw)materialen, energie en brandstof. Dat vraagt om teelten zoals algen, eendenkroos, vis, olifantsgras of het revitaliseren van grienden, natte hooilanden of vlasproductie. Denk daarbij ook aan strokenbouw – eventueel in combinatie met wisselteelten - waarbij een diversiteit aan teelten ontstaat, een verhoogde biodiversiteit en een verbetering van de bodemcondities. Dit levert een verbreding op van landbouw die gebaseerd is op kringlopen.



Van fundamenteel belang voor rendabele agro-economische doeleinden en de (de kweek van) biomassa is het nutriëntengehalte van het water; hoe hoger, hoe beter. Voor natuurdoeleinden is juist een nutriëntarm(er) milieu gewenst. Op basis hiervan moet onderzocht worden waar ruimte kan ontstaan voor agrarische productie en voor natuur. Een onderscheid tussen bergingsgebieden voor rivier- en kwelwater zal hier sturend in zijn. De waterbergingsgebieden voor natuur kunnen ook een voedingsbodem zijn om water op te leiden via het Twentekanaal en Oude IJssel en op te slaan in de zandpakketten. Het effluent uit stad of het afgevoerde water via de beken kan opgevangen worden in de nutriëntrijke landbouwvelden.

### Middenloop

In de middenloop wordt nu vooral ingezet op kleinschalige ingrepen als de hermean-dering en peilopzetting door het plaatsen van stuwen. Dat repertoire kan uitgebreid worden met ingrepen die ook consequenties hebben op een hoger schaalniveau, bijvoorbeeld in de vorm van het herstel van oude regelknoppen in de bekensystemen of het aanbrengen van nieuwe regelbare beeksplitsingen of verbindingswaterlopen. Hierbij grijpen we terug op de in het verleden door de mens gevormde landschapselementen zoals waterlopen, hagen, houtwallen, akkers en weilanden. Het aanwezige reliëf in het landschap van droge ruggen en lemige, natte laagten is bepalend voor het type landgebruik. In de lage, natte stroomgebieden rondom de beken ontwikkelt zich gebruiksnatuur in de vorm van broekbossen en natte hooilanden. Door bevoeiing van de landerijen bleek een forse verbetering van de hooioogst mogelijk te zijn, tot drie oogsten per jaar. Hierbij liet men de beek in de winter overstromen om kalkrijk slib te laten bezinken. Sporen van deze ingenieuze waterverdeelsystemen zijn nog steeds in het landschap herkenbaar in de vorm van dwarskaden, opgeleide beken en retentie-bekens. Deze zones dienen ook als waterreservoir voor droge tijden in de landbouw. De hogere flanken langs de beekdalen worden benut voor agrarische doeleinden en vormen een kleinschalig landschap met landschapselementen zoals hagen en houtwal-len met daarbinnen ruimte voor biodiversiteit, akkerbouw en wisselteelten. Zo ontstaat er een landschappelijk onderscheid op basis van de ondergrond van dekzandruggen en laagten, een kleinschalig coulissenlandschap van kampen en essen, de vloeivelden en rabatbossen en natuurlijk de vele landgoederen gekoppeld aan het watersysteem.

*Kwel- en oppervlaktewater bieden langs de IJssel mogelijkheden voor waterberging, dat ook benut kan worden voor wateropslag in de stuwwallen via wateropvoer vanuit het Twentekanaal en de Oude IJssel.*



*Omschakeling naar nieuwe gewassen op basis van natere omstandigheden.*



*Strokenbouw levert diversiteit aan teelten op, een verhoogde biodiversiteit en verbetering van de bodemcondities.*



*Bevloeiing van de landerijen door herstel van oude regelknoppen*



*Kwelwater als bron.*



*Herstel van oude of herscheppen van nieuwe waterbuffergebieden als venen en moerassen.*



*Een mix van oude en nieuwe teelten op diverse schaalniveaus, van aaneengesloten coöperatief escomplex tot en met knoop-, burger- en boerenerf.*



*Op de hogere zandgronden kunnen loofbossen en agroforestry ontwikkeld worden.*



**Bovenloop**

Hier herstel van oude of herscheppen van nieuwe waterbuffergebieden als venen en moerassen. Nu doet een druppel die bovenstrooms valt er 9 uur over om in de IJssel te komen, vroeger 16 dagen... Het leeuwendeel van die watersystemen houdt niet op bij de landsgrens - de bovenste stroomgebieden over de Duitse grens kunnen daarom evenmin vergeten worden, inclusief de daar nog te benutten waterbufferingsmogelijkheden. En als extra ondersteuning valt eveneens te denken aan wateropslag in de stuwwallen, al dan niet via wateropvoer vanuit het Twentekanaal en de Oude IJssel. Op deze hogere zandgronden is het wellicht mogelijk om loofbossen te ontwikkelen en aan agroforestry te doen. Voedselbossen met een rijkdom een besdragende struiken, bijvoorbeeld eiken en notenbomen. Naast natuurontwikkeling kan ingezet worden op een landbouw die gebaseerd is op een nieuw type potstalsysteem waarbij de hogere zandgronden worden gebruikt voor natuurontwikkeling en heidevelden op de plaatsen die te droog, te nat of te arm waren om (nog) als akkers te gebruiken. Hier graasden de schapen om te voldoen aan de mestvraag om de akker mee te bemesten en voor de productie van wol. Dit systeem kan herontwikkeld worden met een mix van oude en nieuwe teelten op diverse schaalniveaus, van aaneengesloten coöperatief escomplex tot en met knoop-, burger- en boerenerf. Beiden maken via een kringloopsysteem van korte verbindinglijnen deel uit van een op duurzaamheid gerichte regionale economie met de nodige (herwonnen) interacties tussen stad, dorp en land, inclusief de bijbehorende oude en nieuwe waterverbindinglijnen - van de aloude Schipbeek tot nieuwe geavanceerde filter- en infiltratietechnieken.

## (Her)ontwikkelen fysieke en mentale relatie stad - land

Stad- en dorp en hun verbinding met het buitengebied verdienen in een verdere uitwerking de nodige aandacht om een brede variëteit aan redenen, van het tegengaan van warmtestress en verlies aan leefbaarheid binnen de bebouwde kom tot en met het (her)ontwikkelen van aantrekkelijke verbindinglijnen tussen stad, dorp en land. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het herstel van landschapselementen, biodiversiteit en oude beken tussen en in dorp en stad. De condities van bodem en water worden bepalend voor planologische keuzes en de komst van nieuwe functies. verandert het omliggende landbouwgebied gaandeweg in een gedifferentieerd landschap waar mengvormen en combinaties de boventoon voeren.

Bij het ontwikkelen van occupatiestrategieën moeten ook groei- en verstedelijkingsscenario's meegenomen worden - die kunnen eerder dan nu gedacht op de agenda komen als bepaalde agglomeratiezones mogelijk meer als overloopgebieden voor de Randstad gaan fungeren. Zoals stedelijke gebieden van de stadsregio Arnhem - Nijmegen, de stedendriehoek Deventer - Zutphen - Apeldoorn en Zwolle - Twente die de laatste tijd duidelijk in de lift zitten. Bij de uitbreidingen buiten bestaande steden kunnen nieuwe vormen ontwikkeld worden, aansluitend op het fysieke en mentale landschap van gemengd boeren- en burgererf, nieuwe buurtschappen tot en met coöperatieve es en werktuindorp. En dat alles steeds met voortdurend een uitgesproken rol voor het water, vaak geïnspireerd op waterstructuren en strategieën van weleer. Een zelfde watergerichte benadering is binnen al bestaande steden en dorpen uiterst relevant, bijvoorbeeld door oude en nieuwe groenblauwe dooraderingen binnen de bebouwde kom.

*Een kringloopsysteem van korte verbindinglijnen, gericht op regionale economie met de nodige (her)wonnen interacties tussen stad, dorp en land.*



Impressie: DELVA

# Bijlage 1

## Betrokken experts

**Waterschap Rijn en IJssel**

Nila Taminiau  
Gerry Roelofs  
Anne-Rieke Reurink  
Pieter van Heteren

**Rijkswaterstaat**

Bas de Jong

**Provincie Gelderland**

Koen te Velde

**Deltaprogramma Zoet water & Ruimtelijke adaptatie**

Vincent Beijck

**Deltares**

Perry van de Louw

**Wageningen University & Research**

Michael van Buuren  
Wijnand Sukkel

**Circular Landscapes**

Pieter Veen





**Nienhuis** Landschapsarchitectuur

---

Nienhuis Landschapsarchitectuur  
ir. Arjan Nienhuis  
Molenstraat 8  
5314 BZ Bruchem

m 06.42197489  
i [www.nienhuislandschap.nl](http://www.nienhuislandschap.nl)  
e [info@nienhuislandschap.nl](mailto:info@nienhuislandschap.nl)