



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Kansen voor het aanvullen van het structurele grondwatertekort

4 maart 2021



Basisregistratie
Ondergrond

Door:

Dick Konings (Liquet)

Liduin Bos-Burgering (Deltares)

Linda Bartman (Programma BRO)



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties



Kansen voor het aanvullen van het structurele grondwatertekort

Dick Konings (Liquet)



Basisregistratie
Ondergrond



Aanleiding onderzoek

- Klimaatverandering
 - Meer zoet grondwater onttrokken dan aangevuld
 - Huidige maatregelen bieden onvoldoende resultaat
- Hoe kan de BRO hier een bijdrage aan leveren?

Neerslagtekort
In de periode 1 april
t/m 30 september '20,
in mm



0 >300





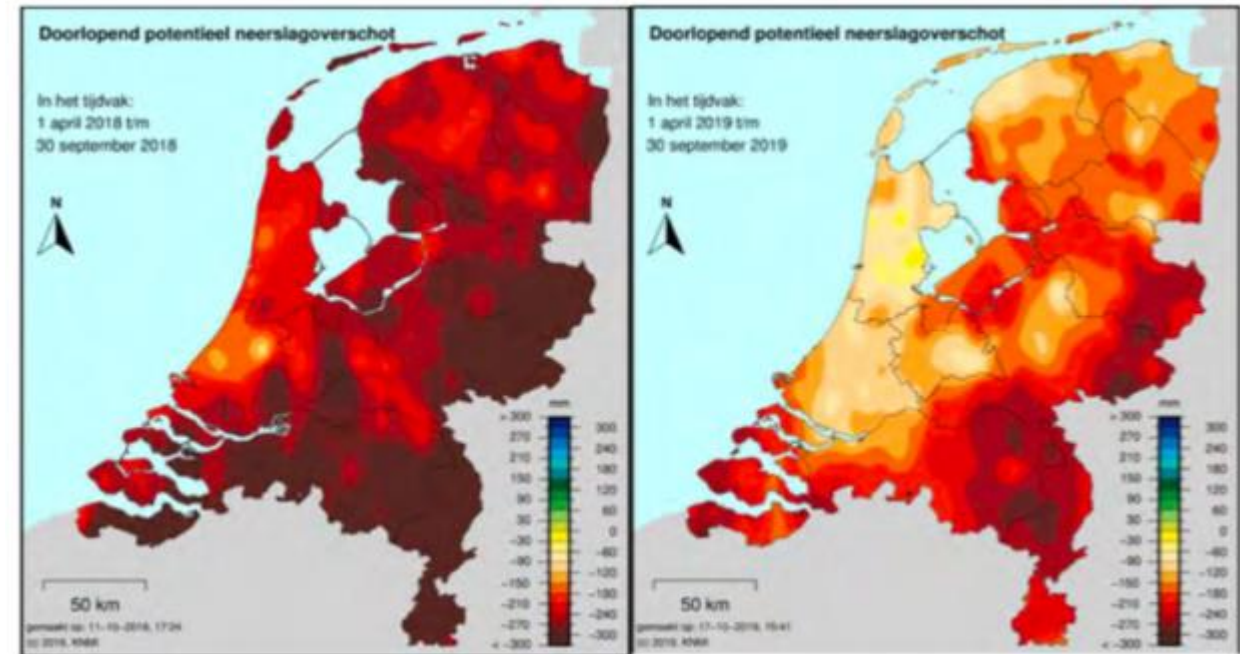
Vraag van het programma BRO

- › Overzicht van projecten op het gebied van verdroging en vernatting
- › Inzicht in de samenhang tussen initiatieven, de informatiestromen, de rolverdeling tussen de actoren, de financiering en de toepassing van de informatie die hieruit voorkomt
- › Inzicht in de betekenis van de BRO als informatiebron bij de ontwikkeling en de uitvoering van deze initiatieven



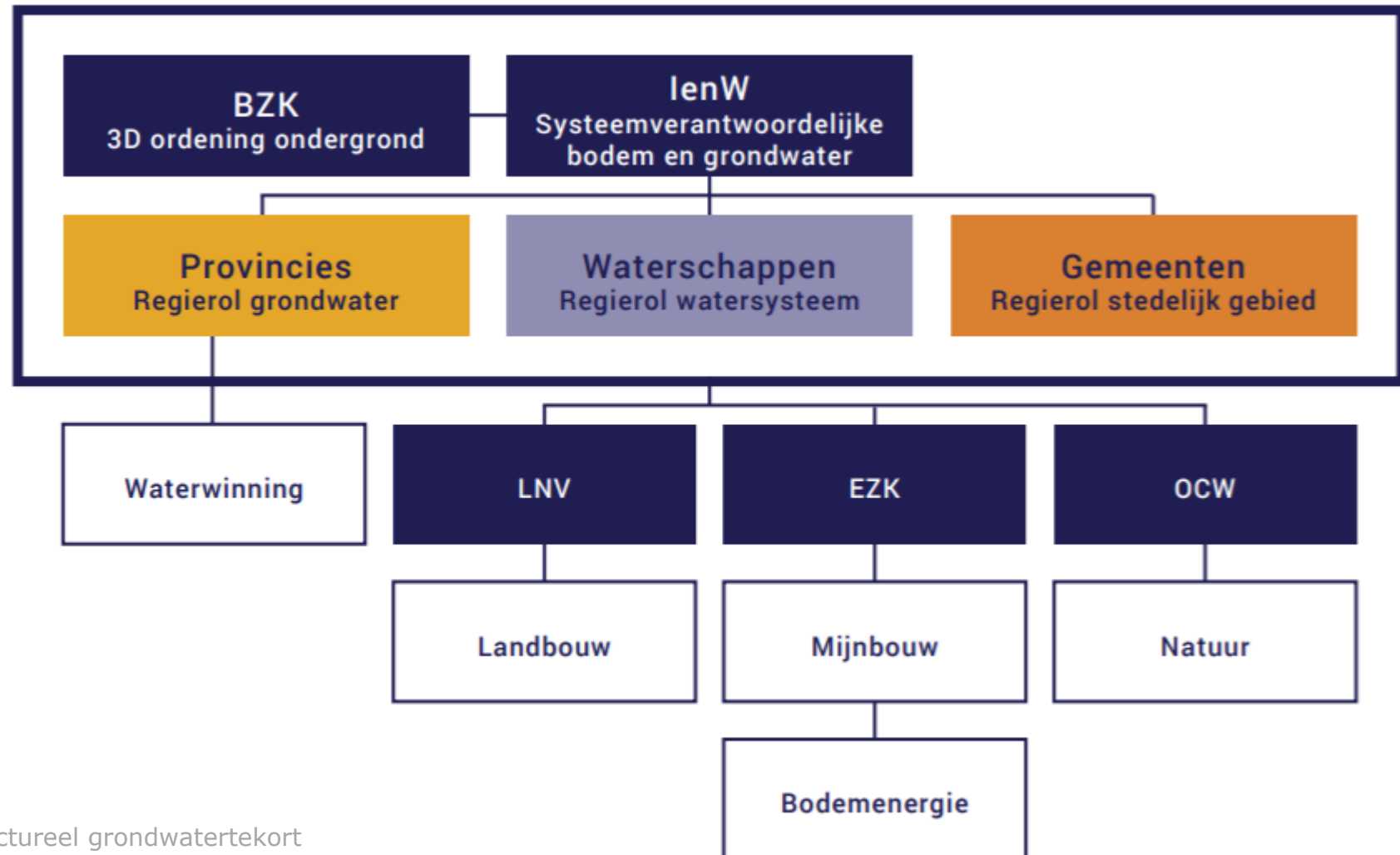
Wat is het probleem?

- › RIVM voorspelt een tekort
- › Want :
 - we voeren te veel af en
 - houden te weinig vast
 - en er verdampt te veel
- › Terwijl we steeds meer zoet water nodig hebben
- › De schade wordt steeds groter als we niet ingrijpen





Wie zijn betrokken?





Financiering

> Impulsregeling deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (2022-2027)

- € 300 miljoen Rijk (deltafonds IenW), max.33% bijdrage
- Aanvragen door decentrale overheden via 42 werkregio's in de periode 2021-2023 voor maatregelenprogramma's voor de periode tm 2027

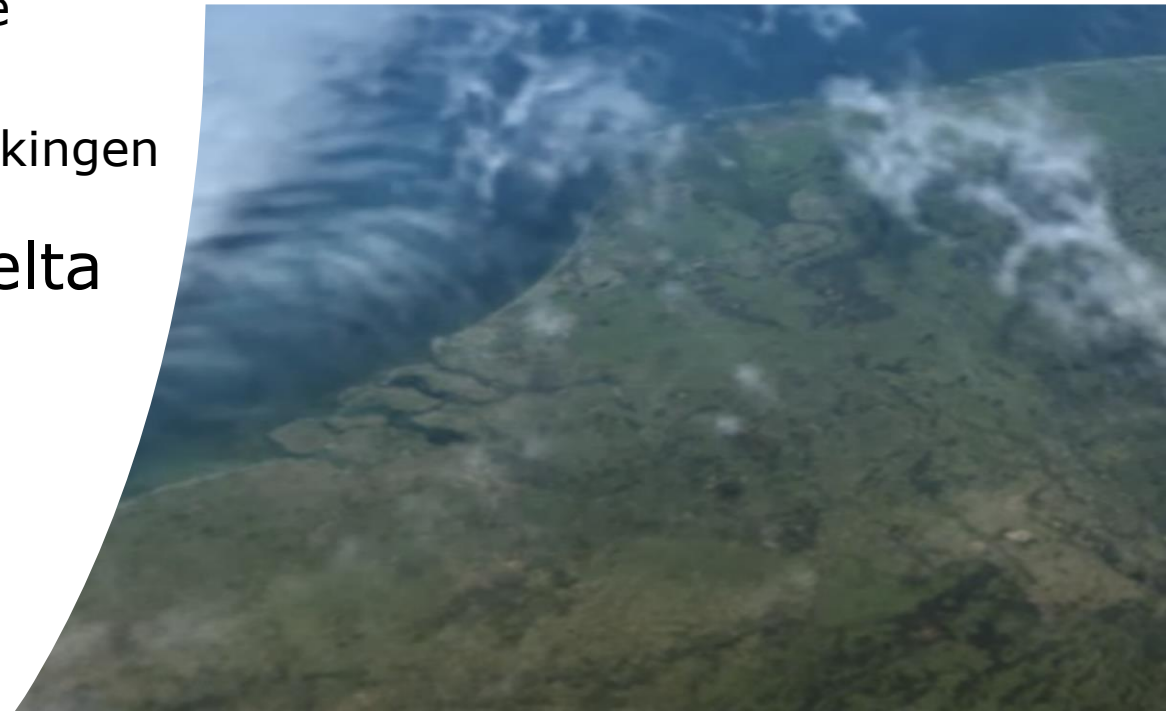
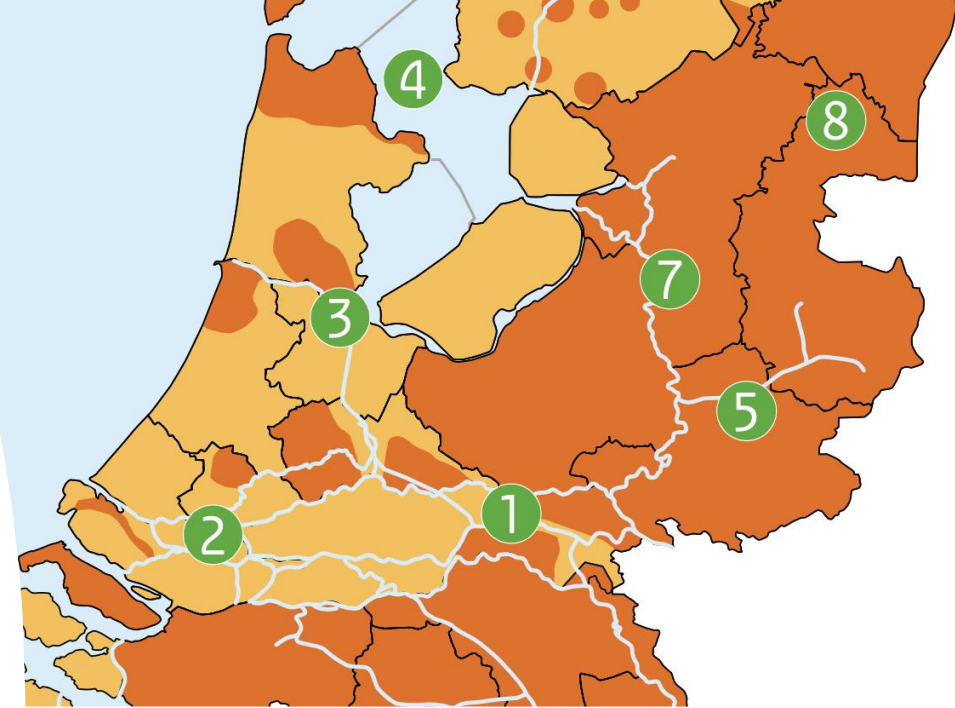
> Maatregelenpakket deltaplan Zoetwater (2022-2027)

- €150 miljoen Rijk (deltafonds IenW) en €100 miljoen (extra IenW), plus 540 miljoen cofinanciering vanuit de regio
- Regionale maatregelen maximaal 25% uit het Deltafonds vergoed.
- Maatregelen Rijkswaterstaat volledig uit Deltafonds betaald.
- Bovenregionale maatregelen en innovaties maximaal 50% uit Deltafonds



Transitie nodig

- Van een veilige en afvoerende delta
 - 150 jaar ontginning, ontwatering, drainage en peilbeheer
 - Toenemende verstedelijking met bijbehorende verharding
 - Toenemende activiteit met grondwateronttrekkingen
- Naar een veilige en vasthoudende delta
 - Aanpassen watersysteem
 - Verbeteren bodemstructuur
 - Andere teelt en loof- in plaats van naalddhout





Honderden initiatieven

- › Benutten brak water
- › Slim Watermanagement
- › Effluent van de zuiveringen gebruiken
- › Actief grondwaterpeilbeheer





Advies:

Deltaplan Grondwater

- › Grootschalige zuivering
- › Verplaatsing en ondergrondse opslag van overtollig oppervlaktewater en effluent



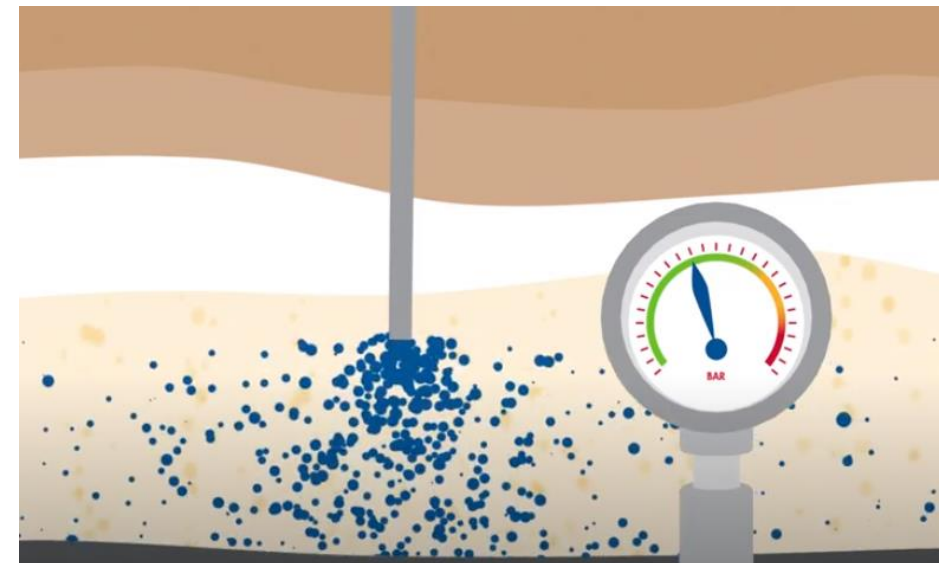


Grootschalige oplossingen

Droogteproblematiek is grootschalig, daarom focus op grootschalige oplossingen om tekorten in de ondiepe ondergrond (het freatisch grondwater) en de diepe ondergrond aan te vullen.

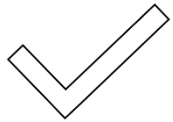
Als het grootschalig moet zijn, dan kan dat:

- a) met grootschalige infiltratie en opslag van overschotten in oppervlaktewater
- b) met infiltratie van effluent





Zoek ruimte voor ondergrondse opslag



Voordelen:

Grote capaciteit

Beperkt bovengronds
ruimtebeslag

Afgeschermd voor
verdamping

Afgeschermd voor vervuiling
uit bovengrondse bronnen

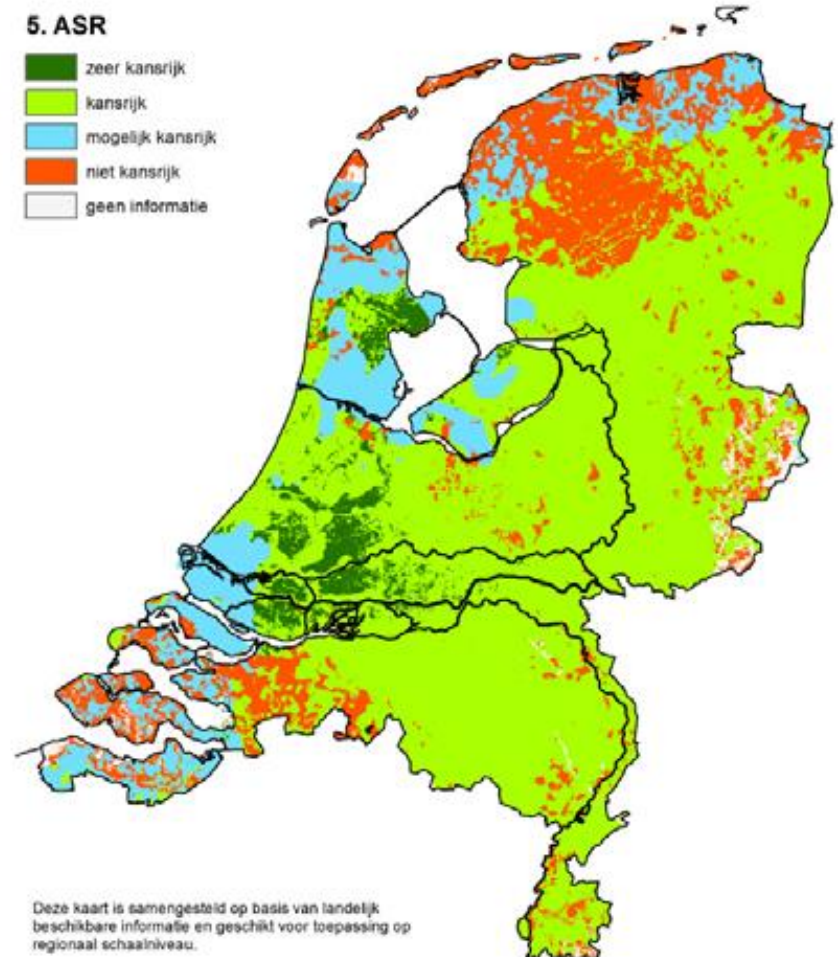


Essentieel zijn:

Water van voldoende
kwaliteit

Geschikt grondwaterlichaam

Waterwet moet technologie
toestaan



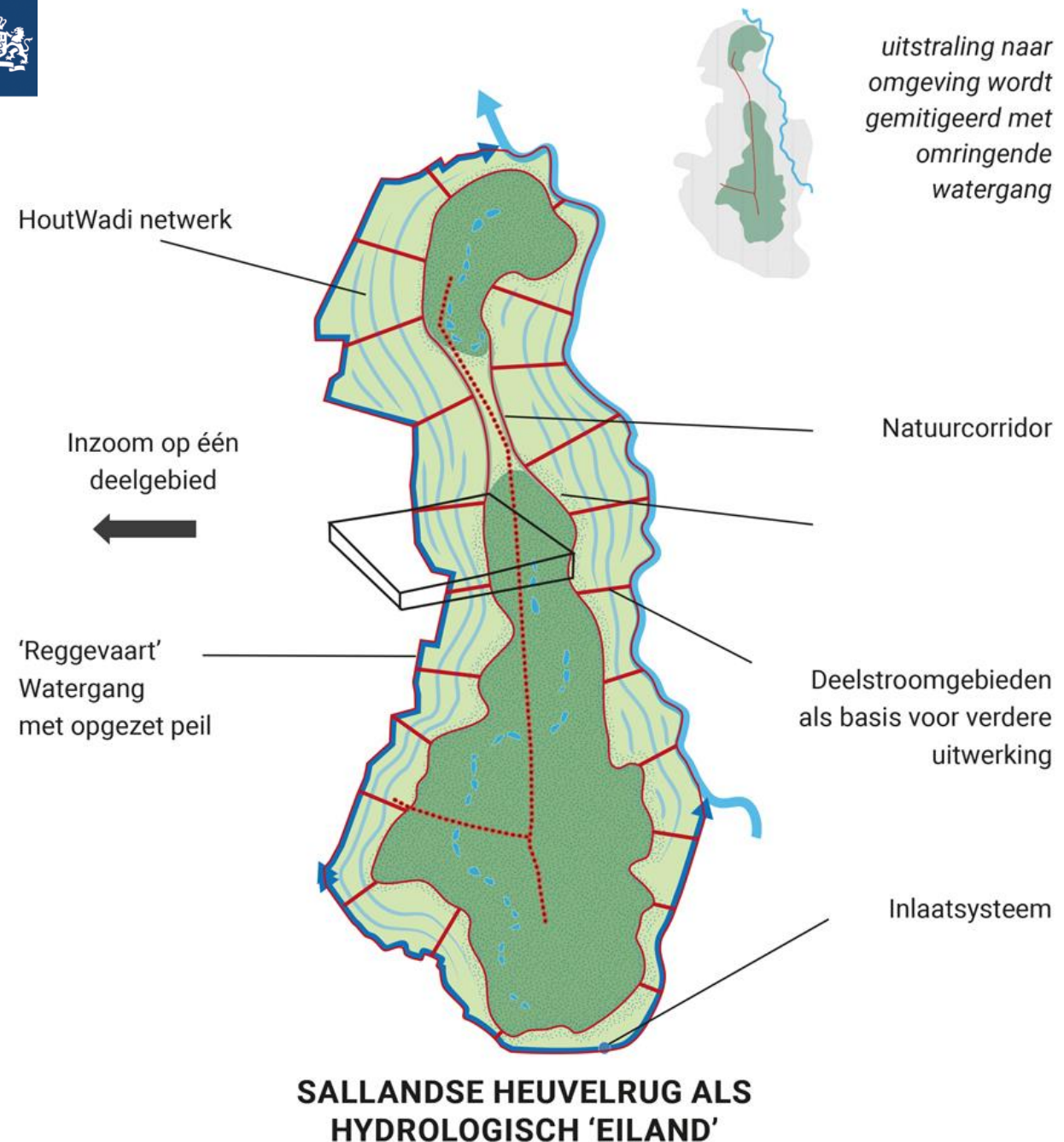


Voorbeeld *Eeuwige Bron*

Doel: aanvullen grondwatervoorraden en verhogen grondwaterspiegel

Kern: vasthouden van het neerslagoverschot met landschap-wadi's en terugpompen van 'run off', in een hydrologisch geïsoleerd gebied

Resultaat: 40 miljoen m³ extra voor drinkwaterproductie (5 keer huidige situatie) en 6 miljoen m³ voor landbouw



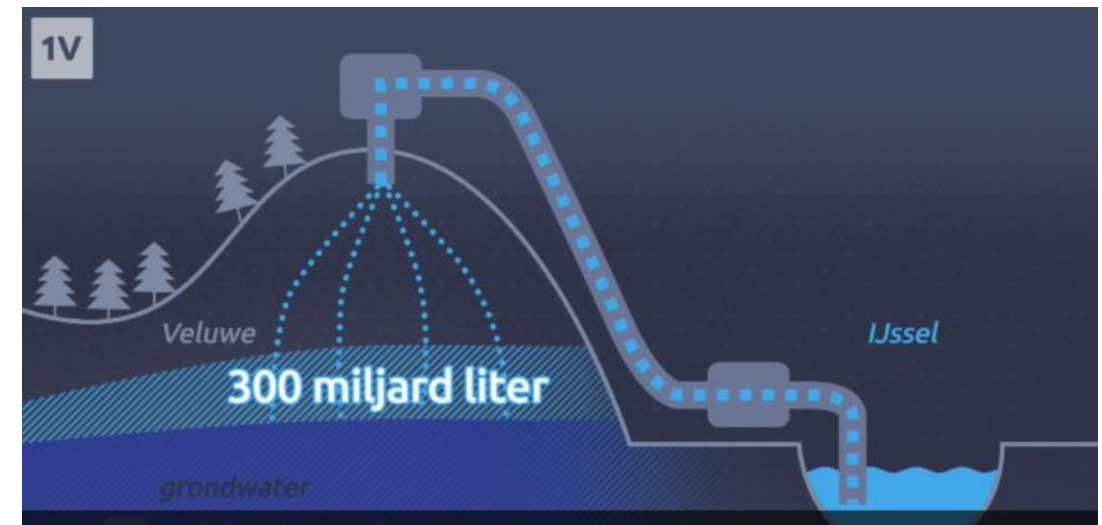
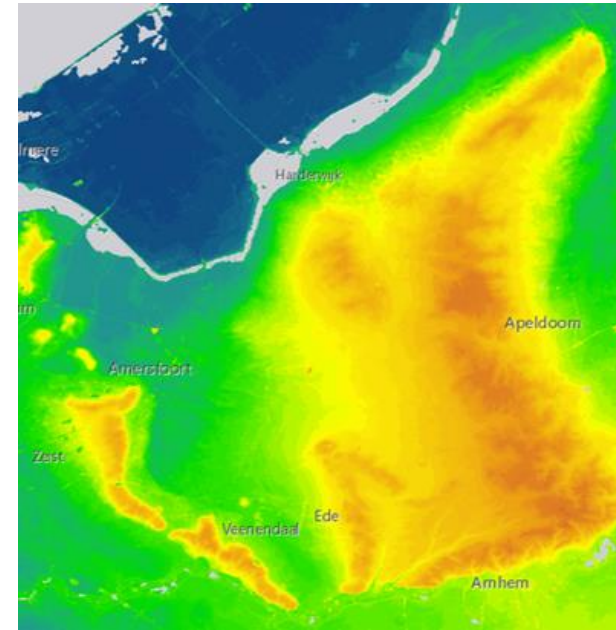


Voorbeeld *De Nationale Gieter*

Doel: Belangrijke strategische
zoetwatervoorraad toevoegen

Kern: Ondergrondse wateropslag
in grote en hoge zandlichamen
zoals de Veluwe.

Resultaat: Na 1 jaar is nog 95%
van de aangevulde
grondwatervoorraad aanwezig





Extra Koppelkansen

A. VEILIG OPSLAAN PRODUCTIEWATER NAM

- Activiteit: lozing ($> 50 \text{ Mjn m}^3$) productiewater Schoonebeek-veld in lege gasvelden op 1.200-1.800 meter diepte.
- Zorgpunten: vervuiling of verdringing van het bovenliggende grondwater door lekkage en reactivering breukzones (aardbevingen).

B. RUIMTE VOOR GEOTHERMIE

- Activiteit: In het kader van de Energietransitie is EZK voornemens om op 300 plaatsen proefboringen te doen voor geothermie (aardwarmte)
- Zorgpunt: de BRO bevat nu te weinig informatie om precies te voorspellen waar geboord kan worden zonder groot risico voor de grondwatervoorraden en de strategische reserves.



Aanpak



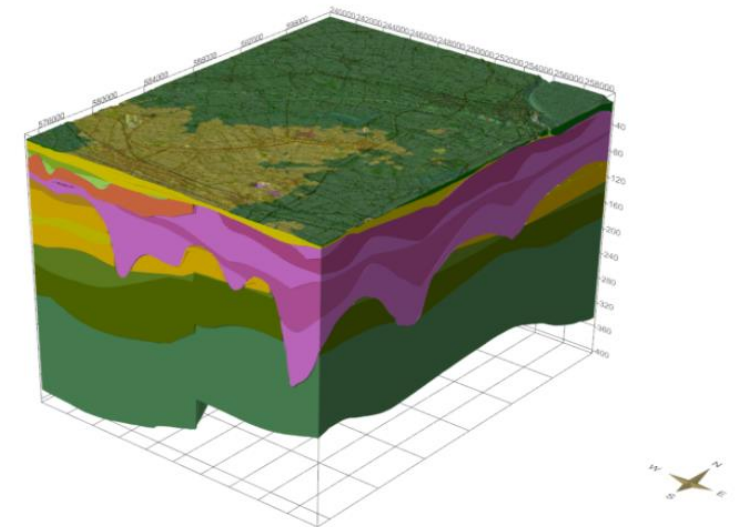
1. Beginnen met de meest interessante locaties

- Ter ondersteuning van de drinkwatersector
- Ter ondersteuning van de RES samen optrekken in de onderzoeken naar geothermie

2. Meer gegevens gegevens van kansrijke locaties verzamelen door

- Extra metingen en meetnetten
- Geofysisch onderzoek
- Hergebruik van gegevens uit andere bronnen

→ Adequate lokale schematisaties van
grondwatermodellen met BRO REGIS II





Informatie

1. Gedetailleerder inzicht in de grondlagen en hun eigenschappen zoals doorlaatbaarheid, transmissiviteit en porositeit
2. Modellen om ongewenste geohydrologische effecten (schade elders) te voorkomen
3. Inzicht om de kwaliteit van het grondwater te borgen



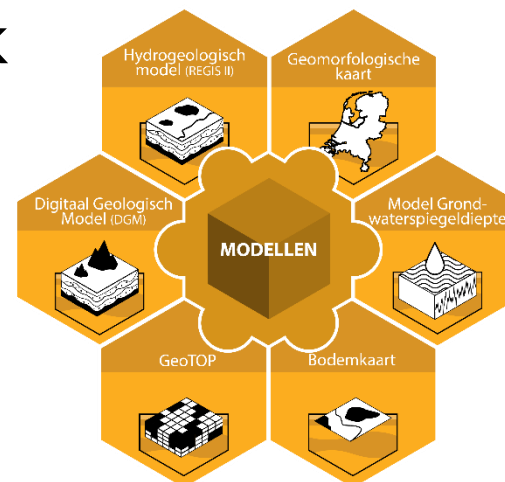
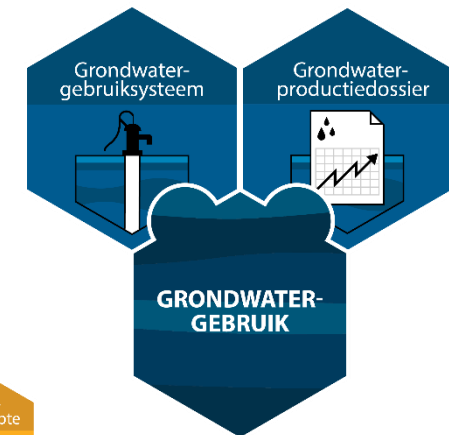
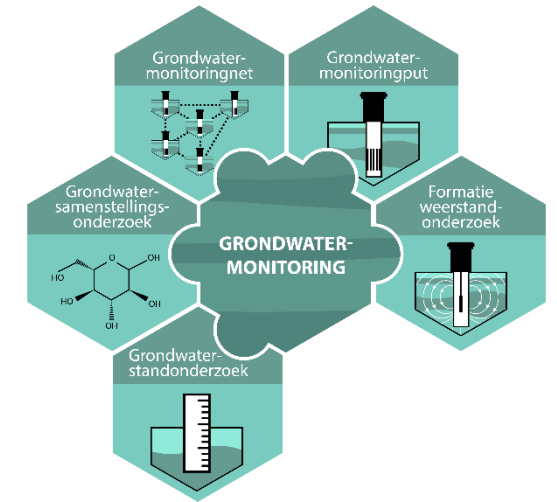
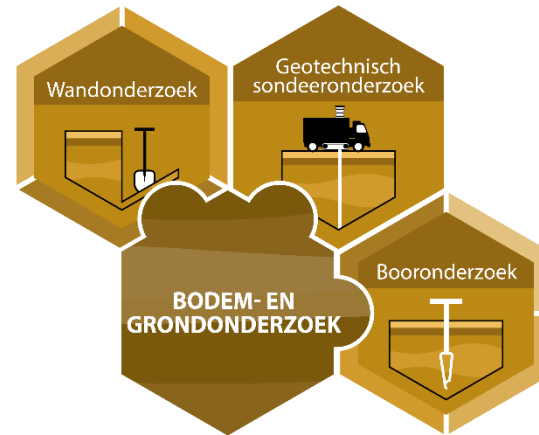


Gegevens

Meer gegevens nodig!

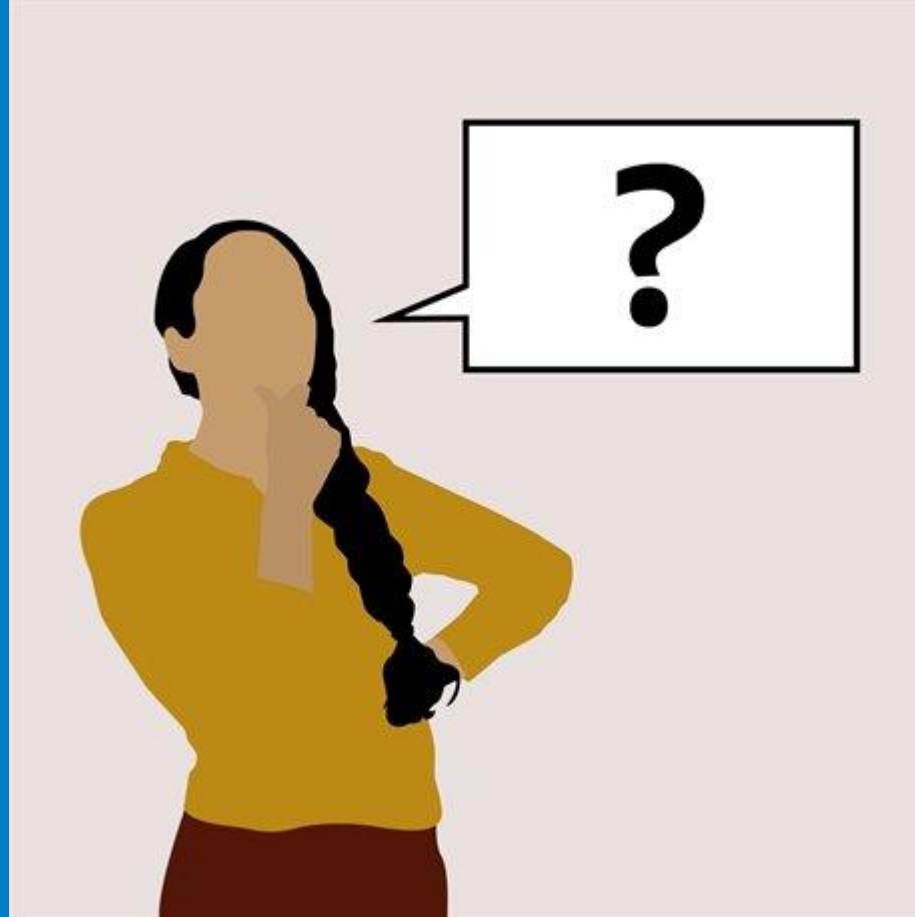
- Bodem- en grondonderzoek
- Grondwatermonitoring
- Per 1-1-2022: Grondwatergebruik

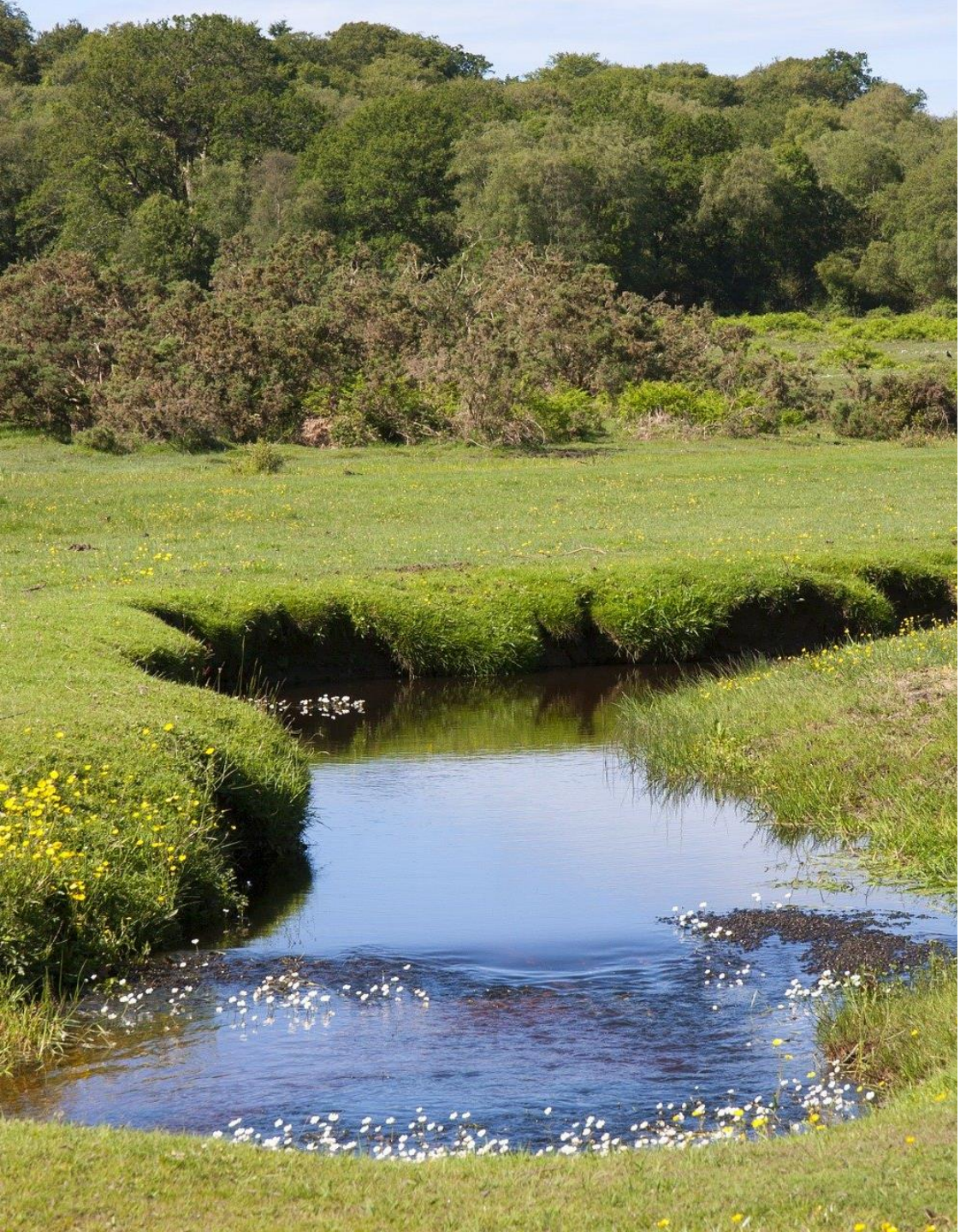
→ Modellen verder detailleren
→ Combineren met 'bovengrondse' hydrologische modellen





Vragen?





Verdroging en vernatting

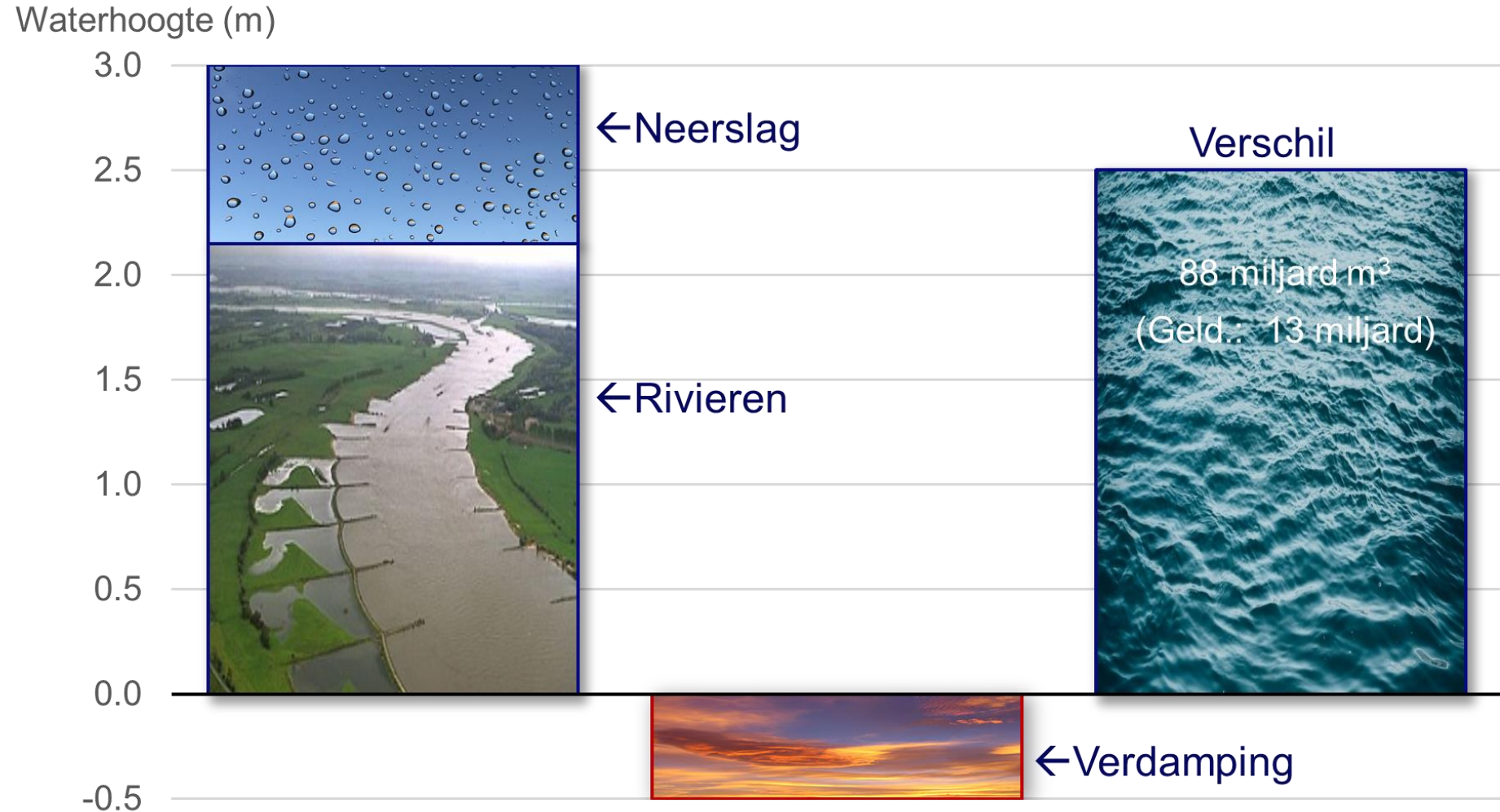
Hoe zetten we de ondergrond in voor een robuust NL tegen watertekorten in 2050?

Liduin Bos-Burgering

Met bijdragen van: Perry de Louw, Dimmie Hendriks, Geert-Jan Nijsten, Hilde Passier, Marjolein Mens en Ad Jeuken

Nederland Deltaland: zat water...

Waterbalans Nederland op jaarbasis



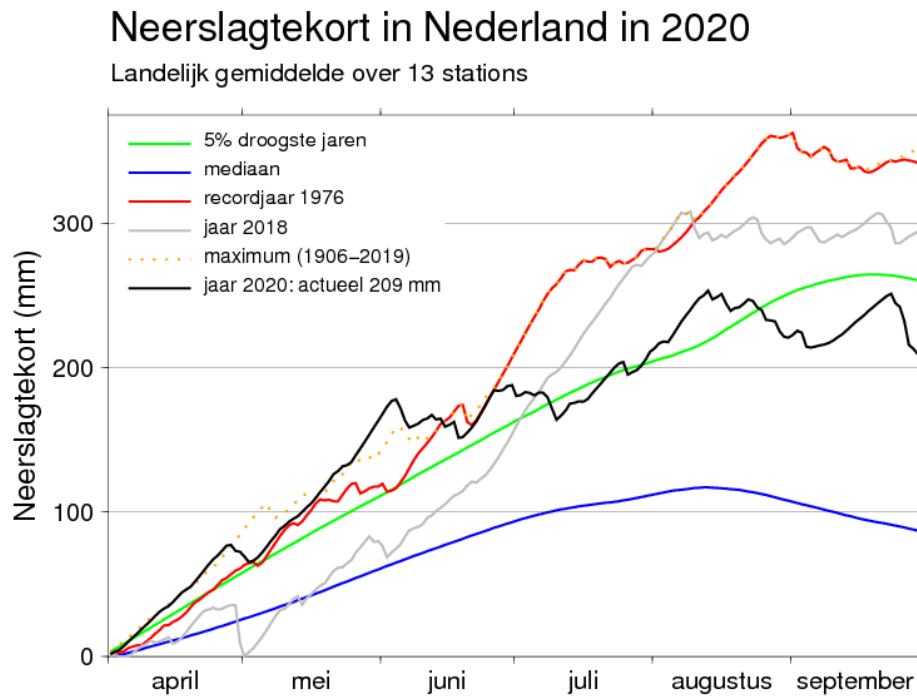
En toch...



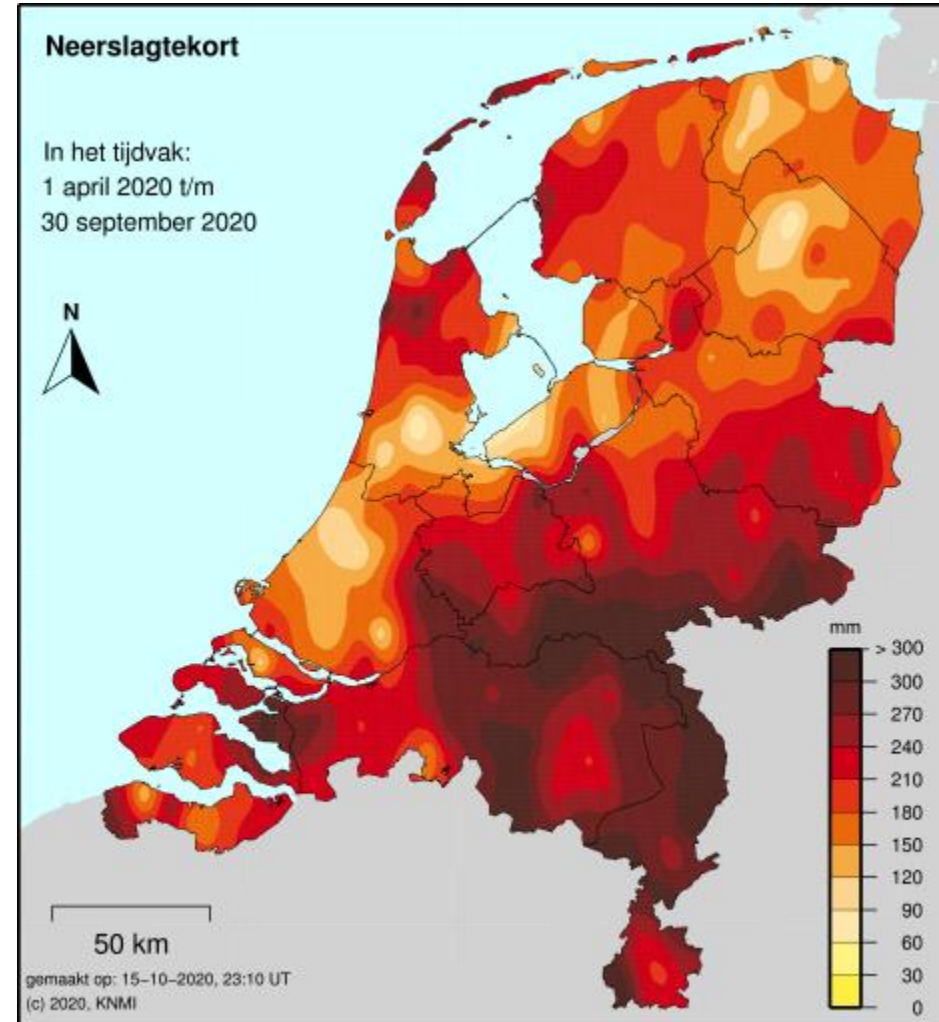
- 2003: Droogte noopt tot binnenlaten van zout water (NRC, 14-08-2003).
- 2008: Deltacommissie voorziet verzilting grondwater (Oasen.nl, 7-9-2008).
- 2018: Grootste droogtepuzzel is de dreigende verzilting (NRC, 16-8-2018).
- 2018: Boeren claimen droogteschade bij verzekeraars (Volkskrant, 1-8-2018).
- 2019: Maas als drinkwaterbron kwetsbaarder door droogte en incidentele verontreinigingen (NRC, 11-9-2019).
- 2019: In 2050 zijn de gletsjers in volume gehalveerd (IPCC, 2019) met grote effecten op zoetwaterbeschikbaarheid in droge perioden.
- 2020: KNMI ziet een toename van droogte tijdens zomers (NRC, 2020)

Meer dan 1 oorzaak...

1. Meteorologische droogte



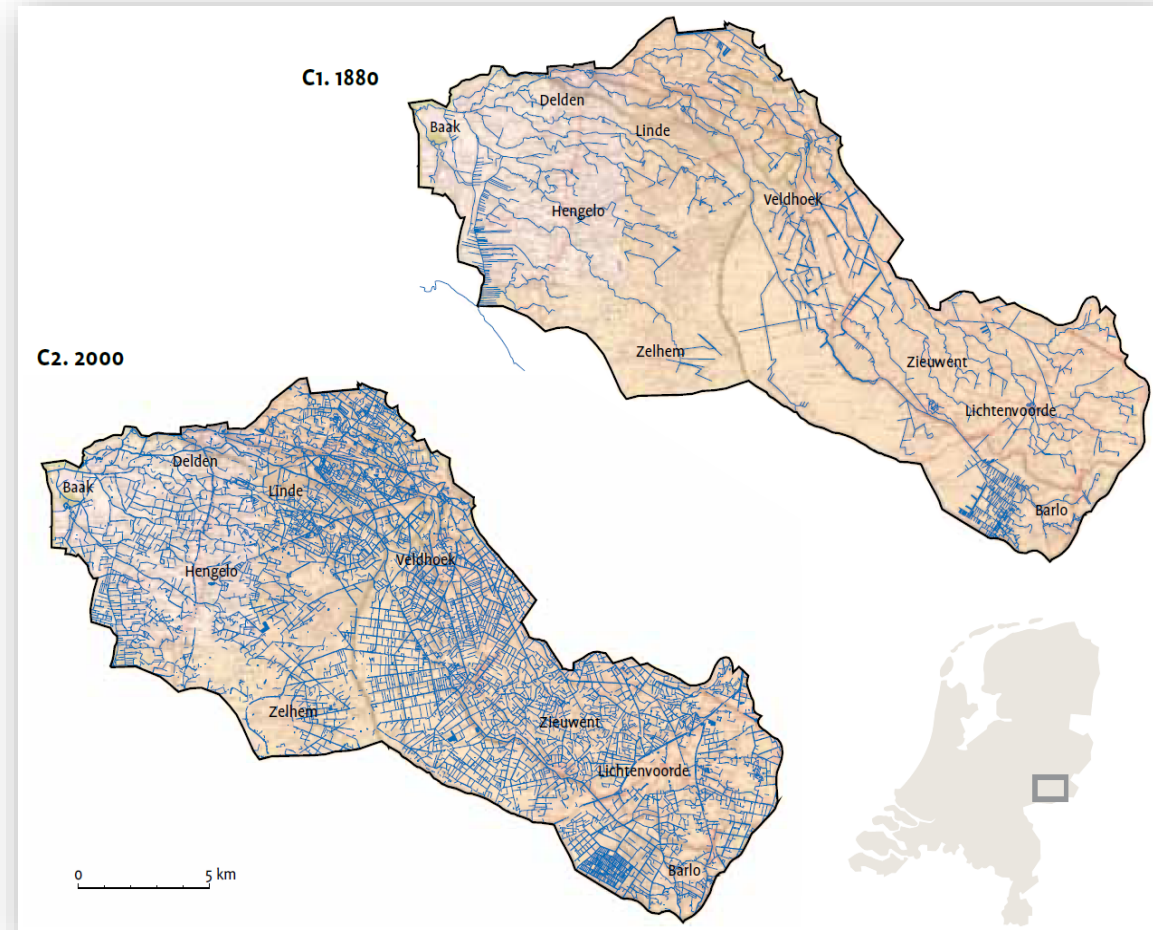
(c) KNMI, bijgewerkt 2020-10-23, 10:07 UT



Meer dan 1 oorzaak...

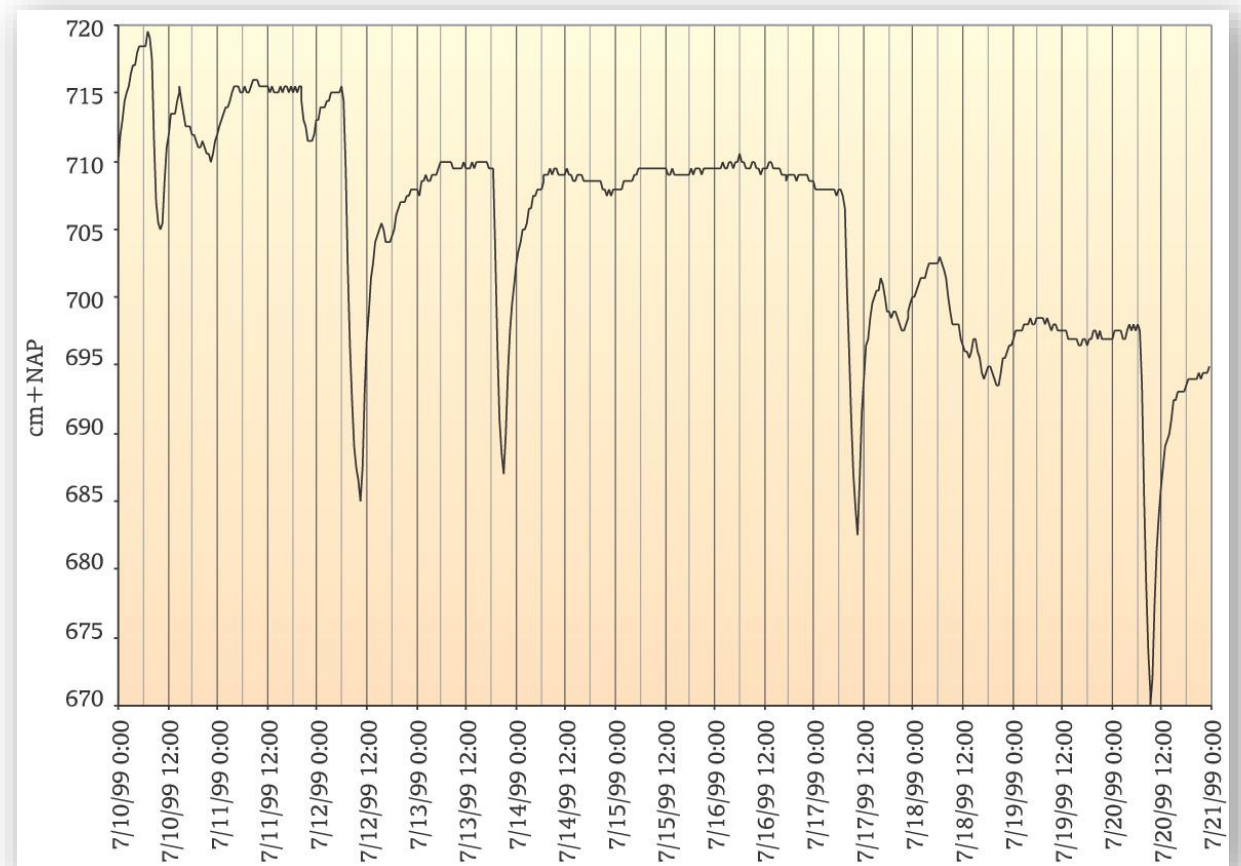
1. Meteorologische droogte
2. Structurele verdroging
 - i. **Ontwatering landbouwgrond**

- Vrijwel geheel gericht op voorkomen wateroverlast
- 10 miljard m³ wordt afgevoerd in de winter



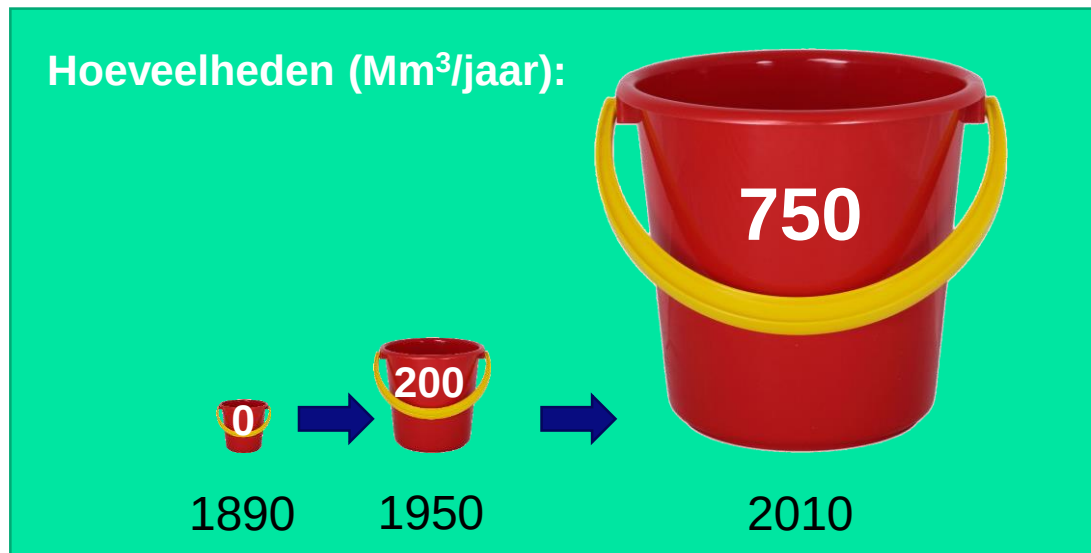
Meer dan 1 oorzaak...

1. Meteorologische droogte
 2. Structurele verdroging
 - i. Ontwatering landbouwgrond
 - ii. **Toename beregening uit grondwater**
- Registratie locaties + hoeveelheden gebeurt niet of onvoldoende
 - Scherpe daling grondwaterstand, droogval beken



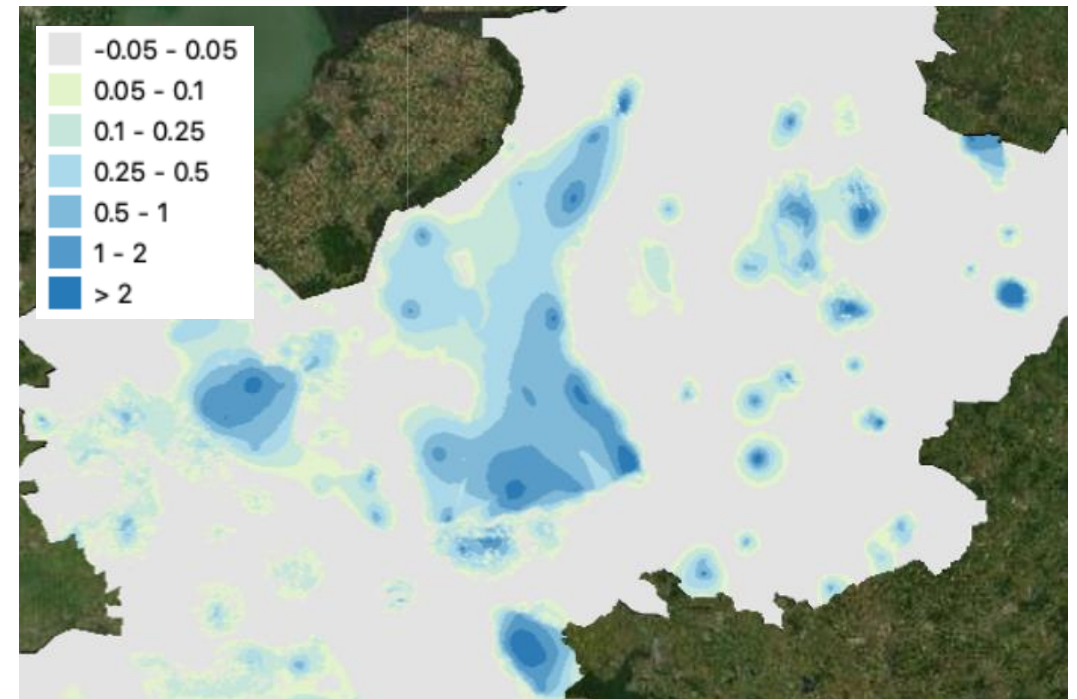
Meer dan 1 oorzaak...

1. Meteorologische droogte
2. Structurele verdroging
 - i. Ontwatering landbouwgrond
 - ii. Toename beregening uit grondwater
 - iii. **Grondwaterwinning drinkwater en industrie**



Deltares

Verlaging grondwaterstand (m) door waterwinning

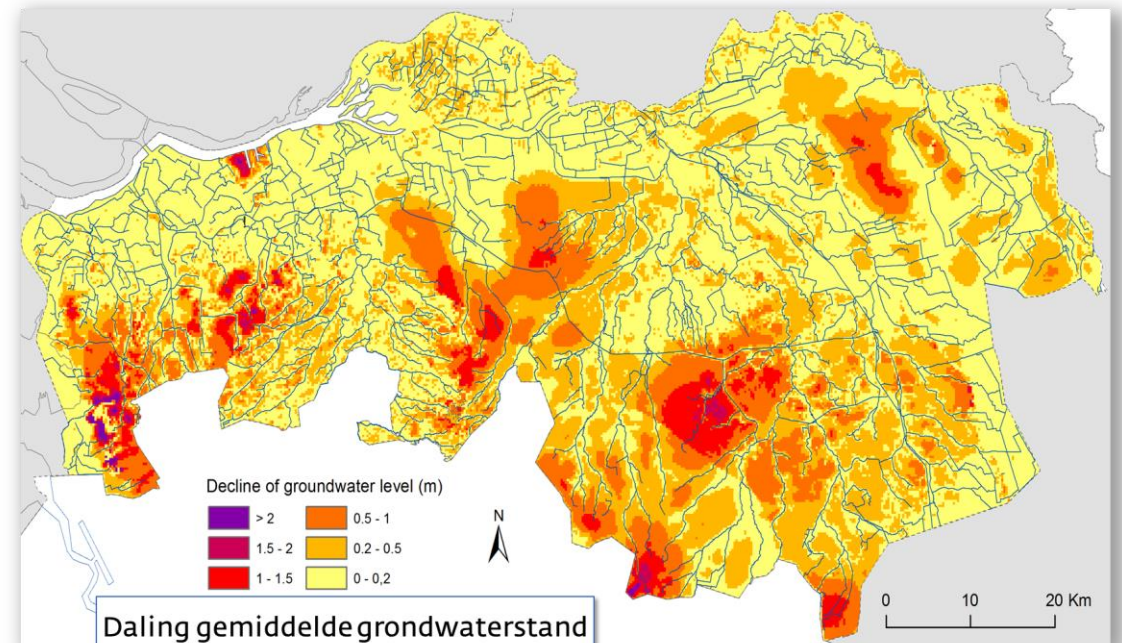


Van den Eertwegh et al. (2020),
Berekening LHM Deltares

Meer dan 1 oorzaak...

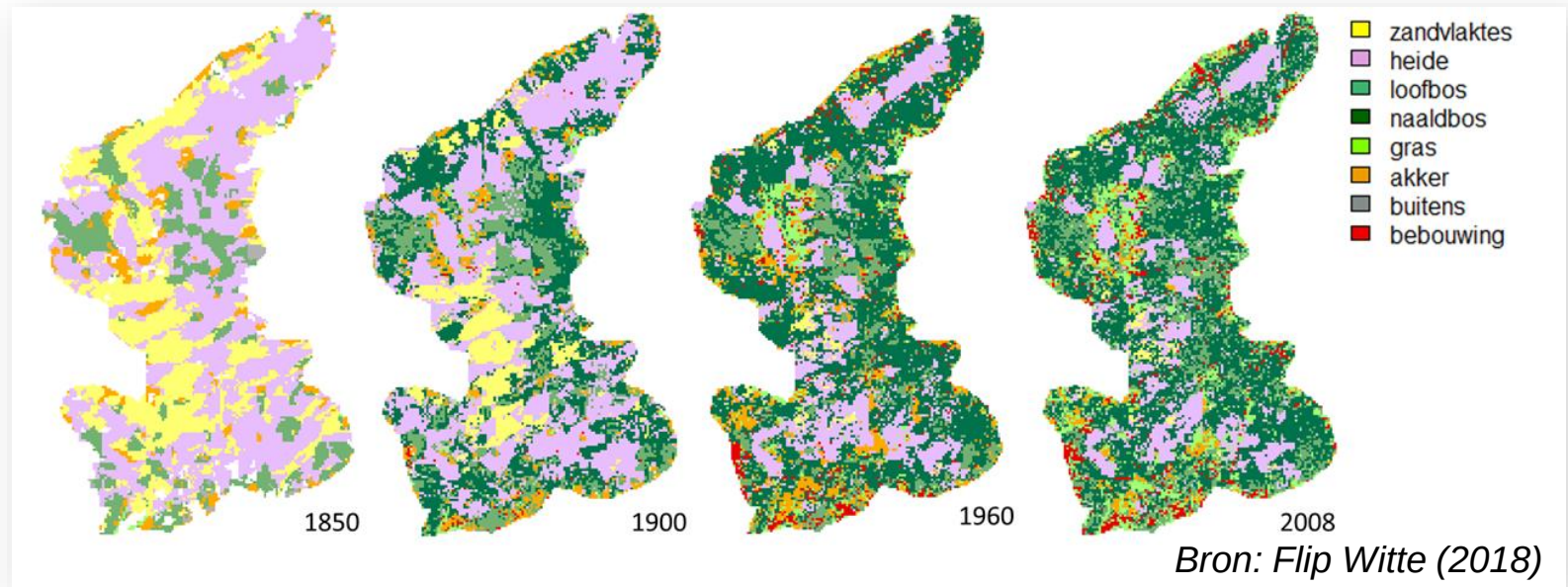
1. Meteorologische droogte
2. Structurele verdroging
 - i. Ontwatering landbouwgrond
 - ii. Toename beregening uit grondwater
 - iii. Grondwaterwinning drinkwater en industrie
 - iv. **Hogere opbrengsten landbouw en verstedelijking**

Witte et al. (2019) *Water* **11**, 478

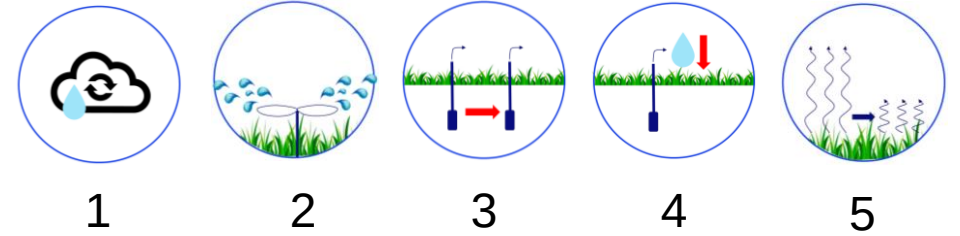


Meer dan 1 oorzaak...

1. Meteorologische droogte
2. Structurele verdroging
 - i. Ontwatering landbouwgrond
 - ii. Toename beregening uit grondwater
 - iii. Grondwaterwinning drinkwater en industrie
 - iv. Hogere opbrengsten landbouw en verstedelijking
 - v. **Bebossing: (naald-)bos verdampt veel water**

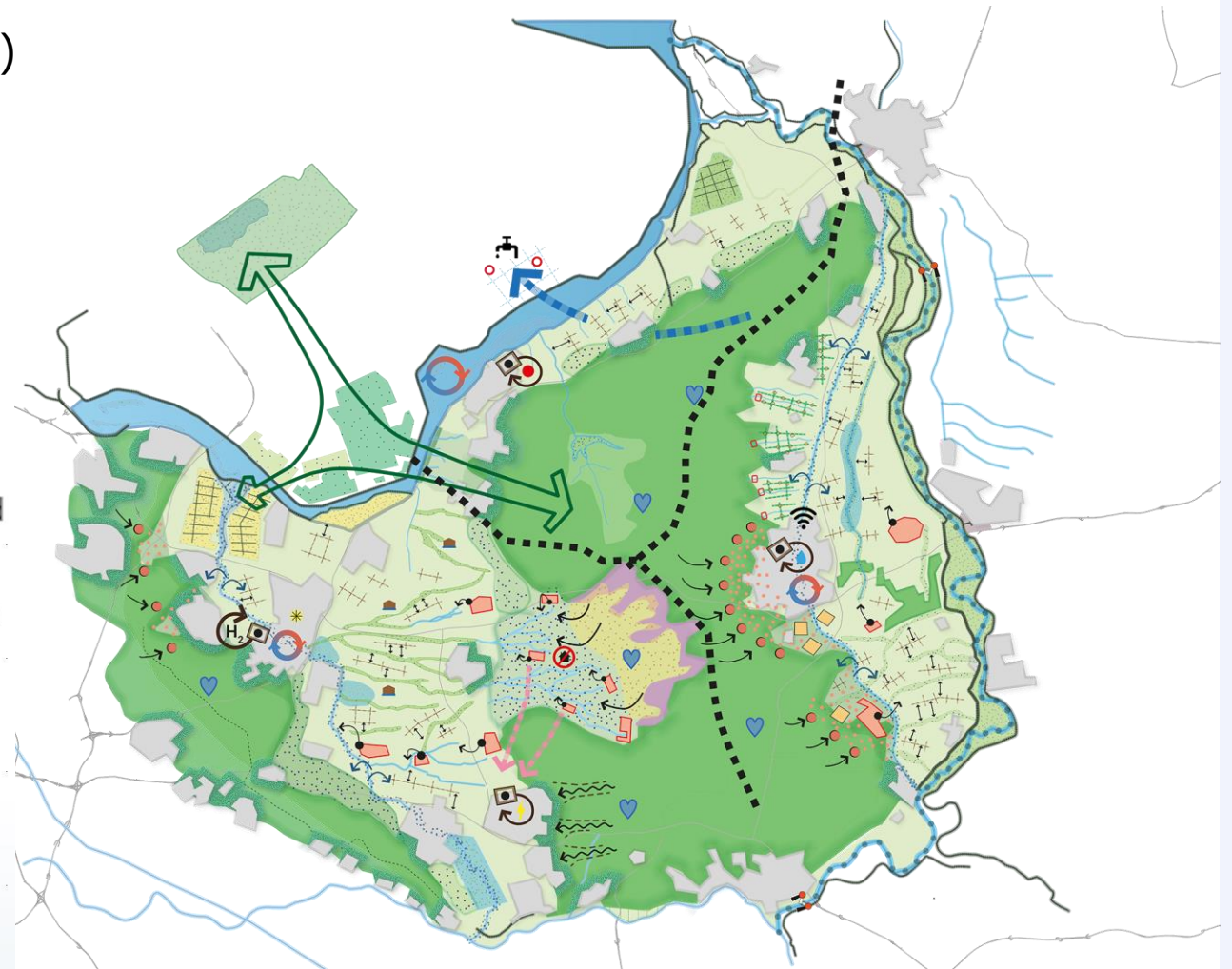


Oplossingsrichtingen

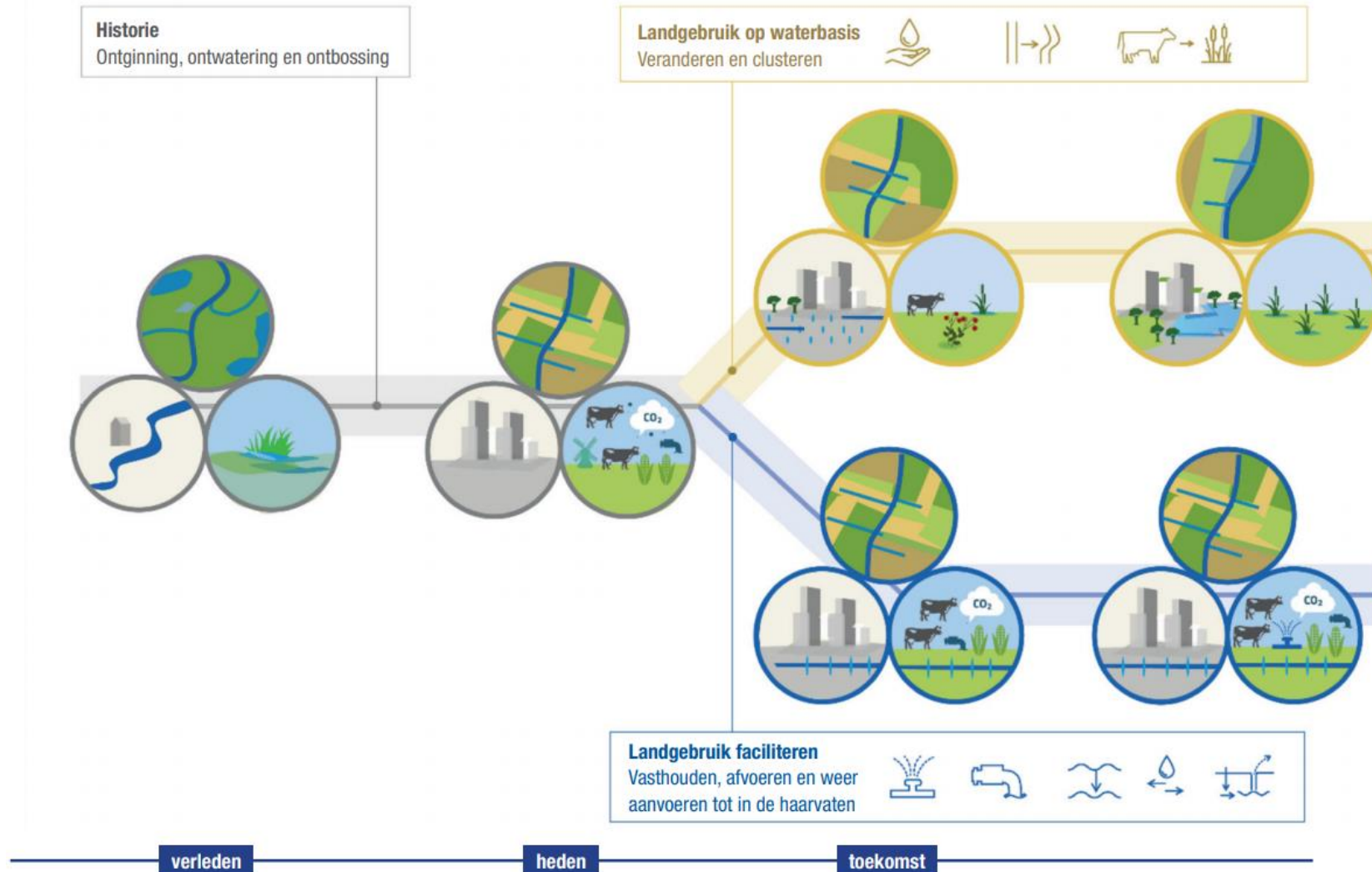


1. Houd het water vast
2. Dring beregening terug (begin met registratie)
3. Verplaats winningen
 - a. in ruimte
 - b. in de tijd
4. Reduceer drinkwaterwinning
5. Reduceer verdamping

Visiekaart 2050 Valleï & Veluwe

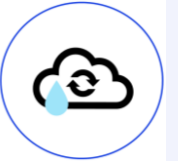
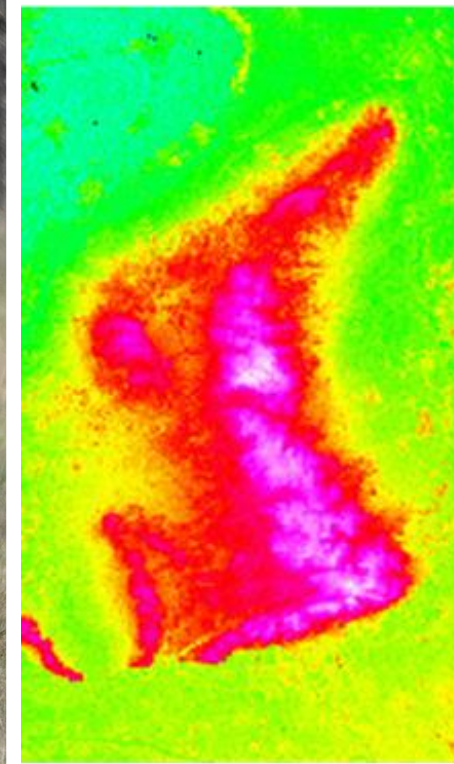
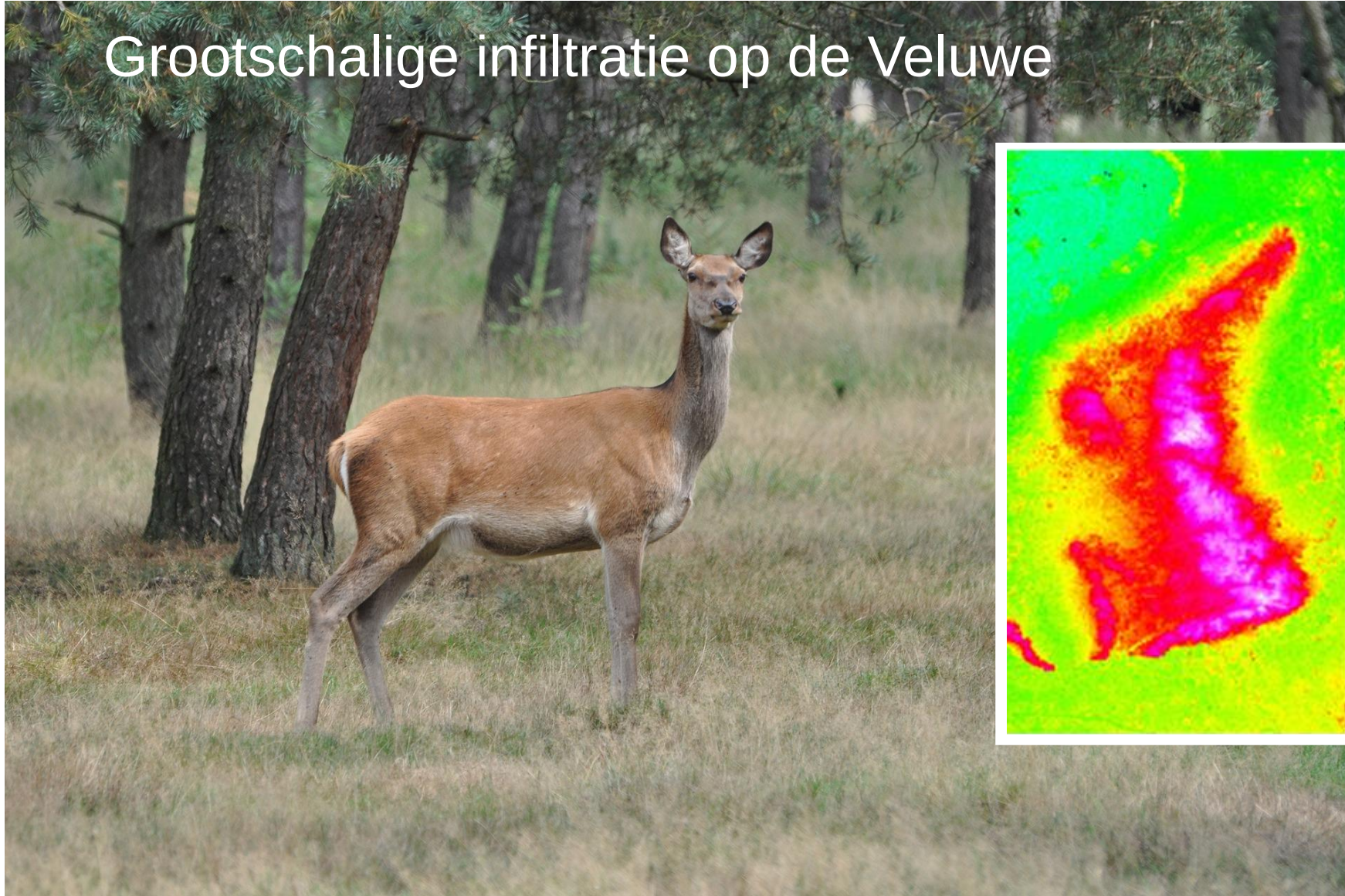


Oplossingsrichtingen voor droogteproblematiek



De Veluwe als Nationale Gieter

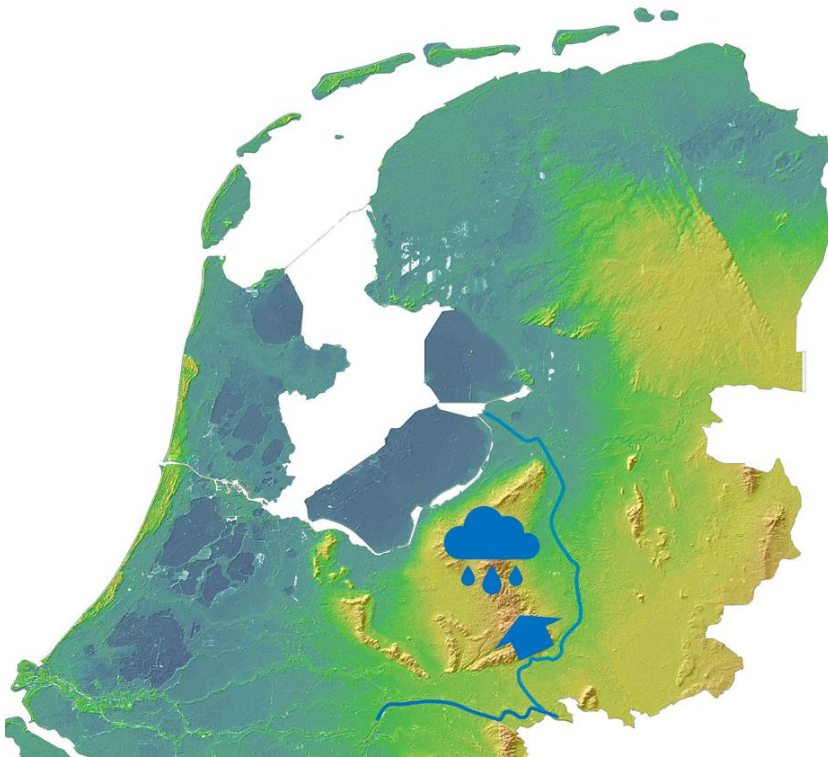
Grootschalige infiltratie op de Veluwe



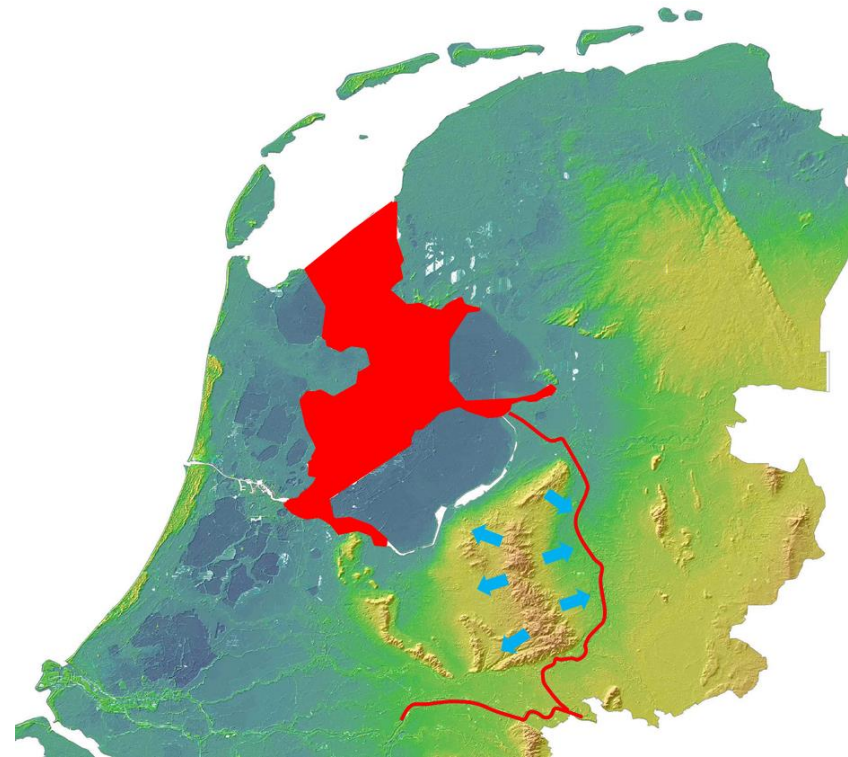
Doel

De mogelijkheid onderzoeken van wateropslag in de Veluwe, waarbij de Veluwe dient als buffer in tijden van schaarste.

Opladen tijdens overvloed



“loslaten” bij tekort



Lopend onderzoek

Verkendend rekenen aan grootschalige infiltratie op de Veluwe

VAKARTIKELEN · 01 JUNI 2020

Het Veluwemassief is zeer geschikt om extra water in de ondergrond vast te houden. De afwezigheid van ontwatering is daarbij het meest belangrijke kenmerk. Model resultaten laten zien dat er een optimalisatie mogelijk is wat betreft infiltratiefluxen, oppervlakken van vennen en de ruimtelijke spreiding daarvan.

Dow

Geschreven door Perry de Louw (Deltares), J
HaskoningDHV), Vince Kaandorp en Albert C

Veluws water: vasthouden of inbrengen?

tekst Michiel Hegener, foto's Hans Hop, Herman van Dam, Maarten Veldhuis en Hans Dijkstra/gaw.nl

De Veluwe heeft er een vijand bij: het hier en daar al bejubelde idee om pakweg 100 miljoen kubieke rivierwater in het Centraal Veluws Natuur-gebied te infiltreren om zo de ondergrondse waterreservet te vergroten voor drinkwater en de landbouw. In het tijdschrift H₂O van 17 maart schreef Jos Peters van advies- en ingenieursbureau Rovai HaskoningDHV in een opiniestuk:

persoon in dertig jaar zou verdubbelen, maar het daalde van 190 liter per persoon per dag toen naar 120 nu.'

Droge lentes

Het is 2020, we beleefden een derde ultradroog voorjaar op rij en de Veluwe komt bij de huidige onttrekking en verdamping jaarlijks 200 milli-

Veluws grondwater: geen Wateraccu of

h2owaternetwerk.nl/h2o-podium/opinie/veluws-grondwater-geen-wateraccu-of-nationale-gieter-maar-biodiversiteitsmotor

Veluws grondwater: geen Wateraccu of Nationale Gieter, maar Biodiversiteitsmotor

OPINIE · 10 MEI 2020



Niet alleen leidt het infiltreren van al of niet voorbehandeld rivierwater in de hogere zandbodem tot ongewenste nivellering van de waterkwaliteit en veel energieverstopping, het schaadt ook de biodiversiteit. Dat stelt Herman van Dam in een nieuwe bijdrage aan het debat over het gebruik van het Veluwemassief als grondwaterbron voor drinkwater.

door Herman van Dam

In zijn opiniebijdrage 'Over niets wordt zoveel narent als over ongerepte natuur' van 9 april

120-Waternetwerk slaat Jos Peters van skoningDHV de spijker op zijn kop: oes viral', zeker nadat Perry de Louw ein Mens het idee van de Veluwe als



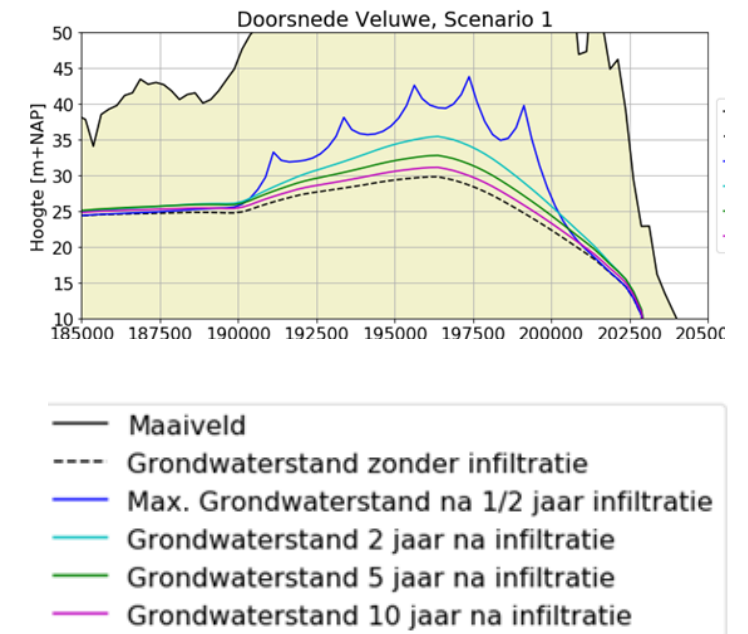
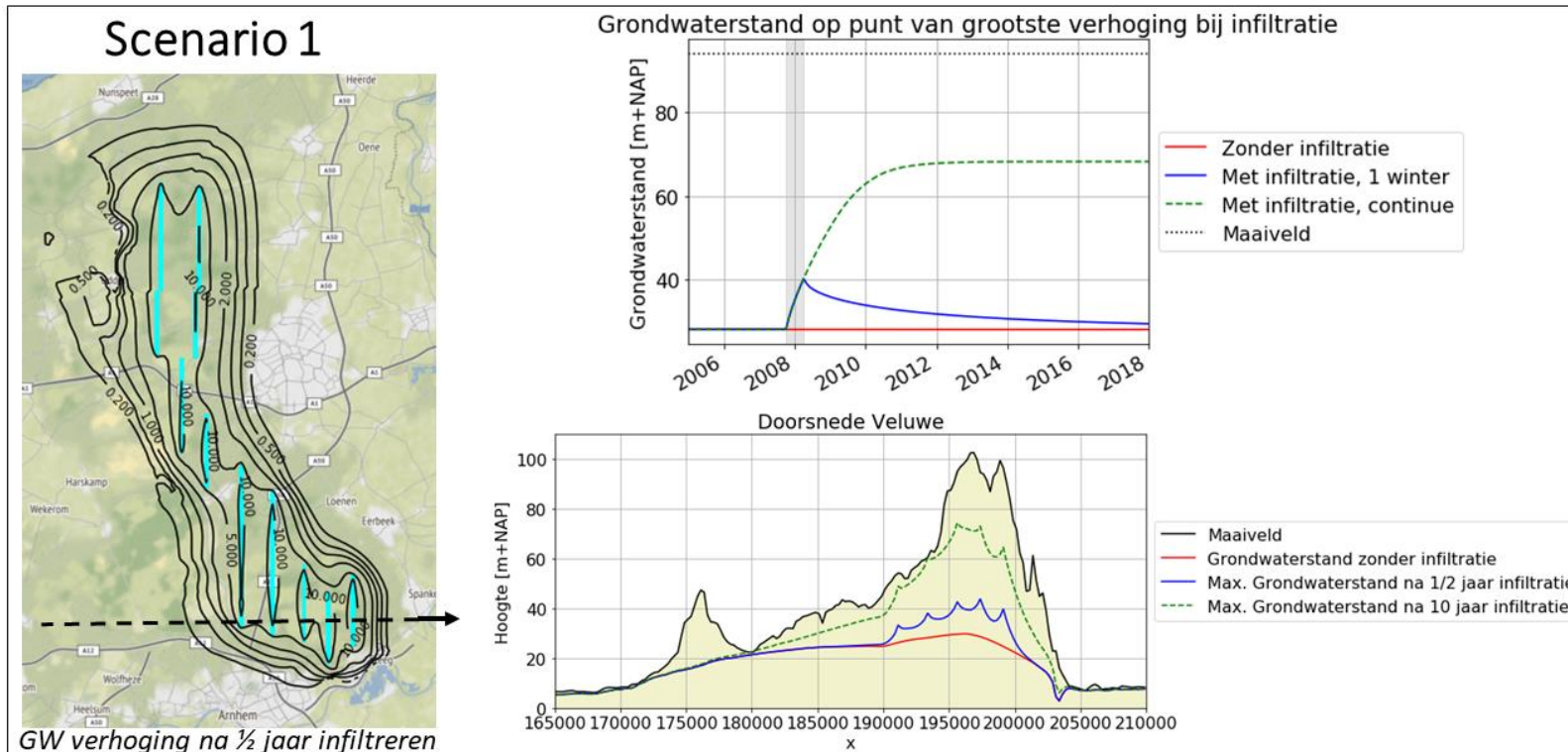
Hoe voorkomen we dat de Veluwe verder verdroogt? Zijn er mogelijkheden om het gebied juist veel natter te maken dan het nu is? Een inventarisatie van een paar mogelijkheden: infiltreren, stoppen met pompen, kappen met de teelt van waterslurpende dennen en verhogen van beekbeddingen.

kunstmatige bodem van klei. De middelste tak is wel nat maar stroomt niet zichtbaar. Alleen bij de voormalige Oliemolen kliert het water, met dank aan een aangelegde val van een meter in de stroom. Witte schat het volume op een jammerlijke 20 liter per seconde. 'Uit metingen van negentig jaar geleden weten we dat de basistoever tot 150 liter per seconde

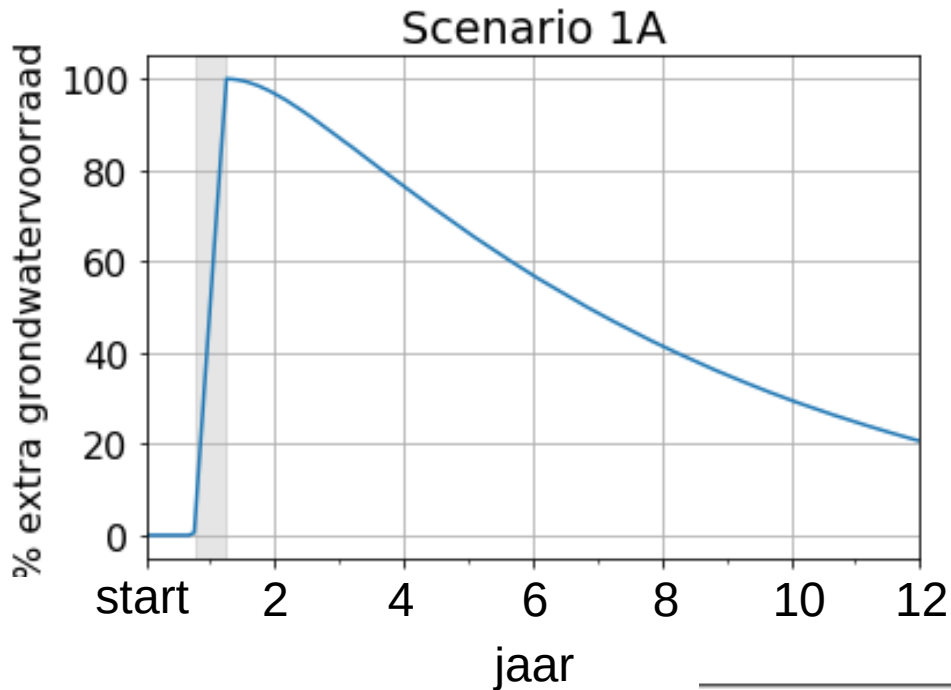
Scenario 1A: GW-situatie na 1 winter infiltreren (blauw)

- *Scenario 1*: Gericht op grootschalige opslag; infiltratie van in totaal 336 miljoen m3 per jaar gespreid over de Veluwe. Dit gebeurt met 1800 ha vennen die 100 mm per dag infiltreren:

- 1A: Eenmalig gedurende een winterhalfjaar en
- 1B: Continu gedurende 10 jaar.

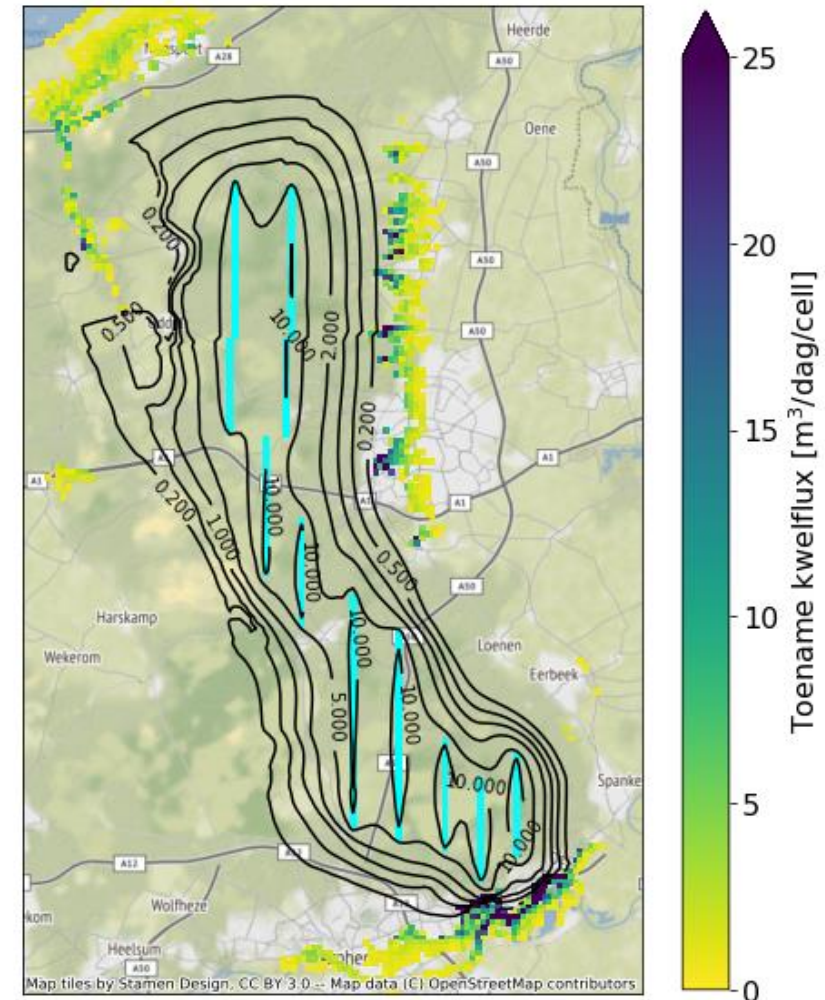


Na 5 jaar is nog > 50% van het geïnfiltreerde GW aanwezig in de ondergrond (traag systeem)



Aantal jaar na stop infiltratie	Overgebleven deel extra grondwatervoorraad
0	100.0%
0.5	98.4%
1	94.6%
2	84.4%
5	54.9%
10	23.7%

Toename kwel bij Scenario infiltratie via basins op de Veluwe



Vervolg Nationale Gieter als Nature Based Solution

Kijken naar herstel natuurlijk systeem:

- Vervangen naaldbos – loofbos (+1.6 miljoen L/ha/jaar)
- Compenseren drinkwaterwinningen met infiltratie of verplaatsen
- Bij infiltratie op zoek naar schone bronnen (kwel, sprengewater) i.p.v. vervuild rivierwater

Door [herstel natuurlijk systeem](#) wordt de GW-voorraad in de ondergrond jaarlijks met meer dan [100 miljoen kuub extra](#) gevuld.

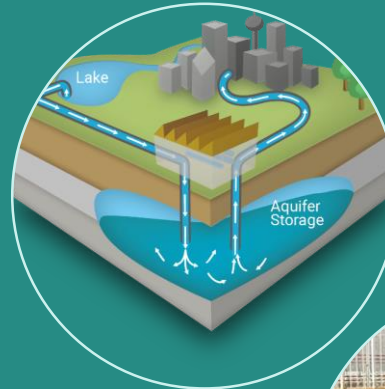
De Veluwe levert ons dit extra water via [kwel en afvoer sprengen en bronbeken](#) dat daarna gebruikt kan worden voor andere doeleinden.

En door het [trage water systeem](#) gebeurt dit juist in droge perioden wanneer de vraag naar water het grootst is.

Ambitie

- Grootschalige inzet van de ondergrond voor zoetwatervoorziening EN water management
- Brakwaterwinning grondwater
- Ondergrondse opslag van zoetwater
- Verdeling van water inclusief nieuwe bronnen en opslagmogelijkheden in de ondergrond

Waterbronnen



Wateropslag

Watervraag

Consortium/organisatie

TKI programma:



Uitvoering:



Deltares

Samenwerking Zuid-Holland:



Samenwerking Nationaal:



Deltaprogramma | Zoetwater

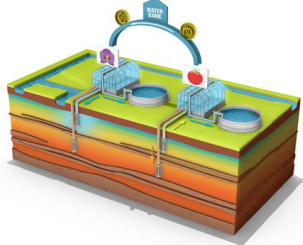
Nieuw in 2021:



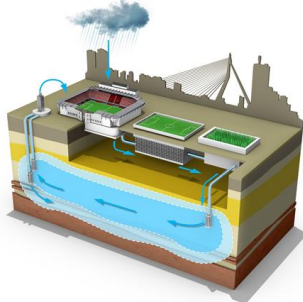
Focusgebieden

Zuid-Holland cases

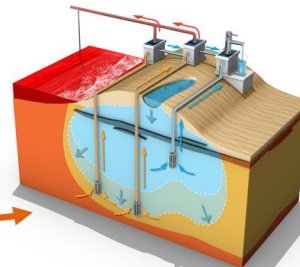
1. Waterbank Westland



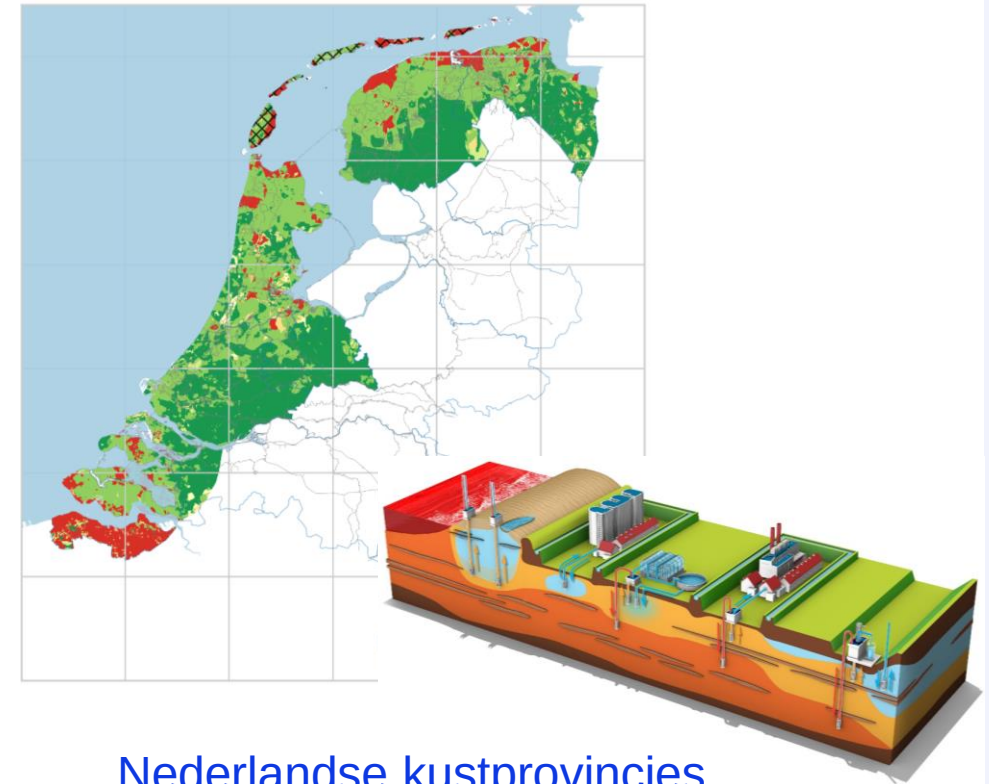
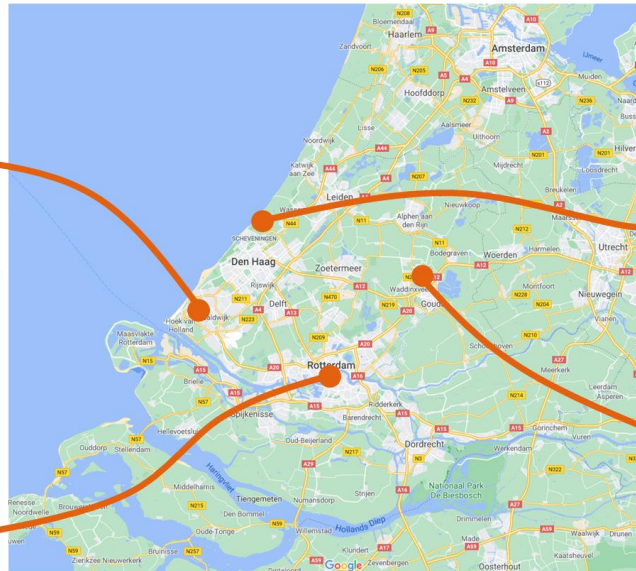
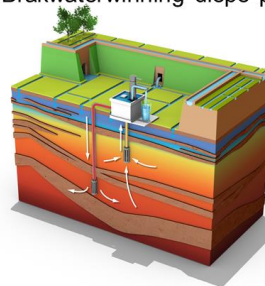
2. Urban Water Buffers



3. Brakwaterwinning Duinen



4. Brakwaterwinning diepe polders



Nederlandse kustprovincies
Opschaling toepassingen

Onderzoek Droogte Hoge zandgronden

Opdrachtgevers-financiers

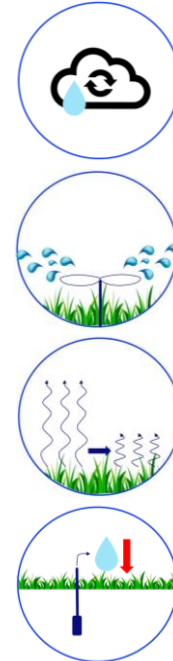
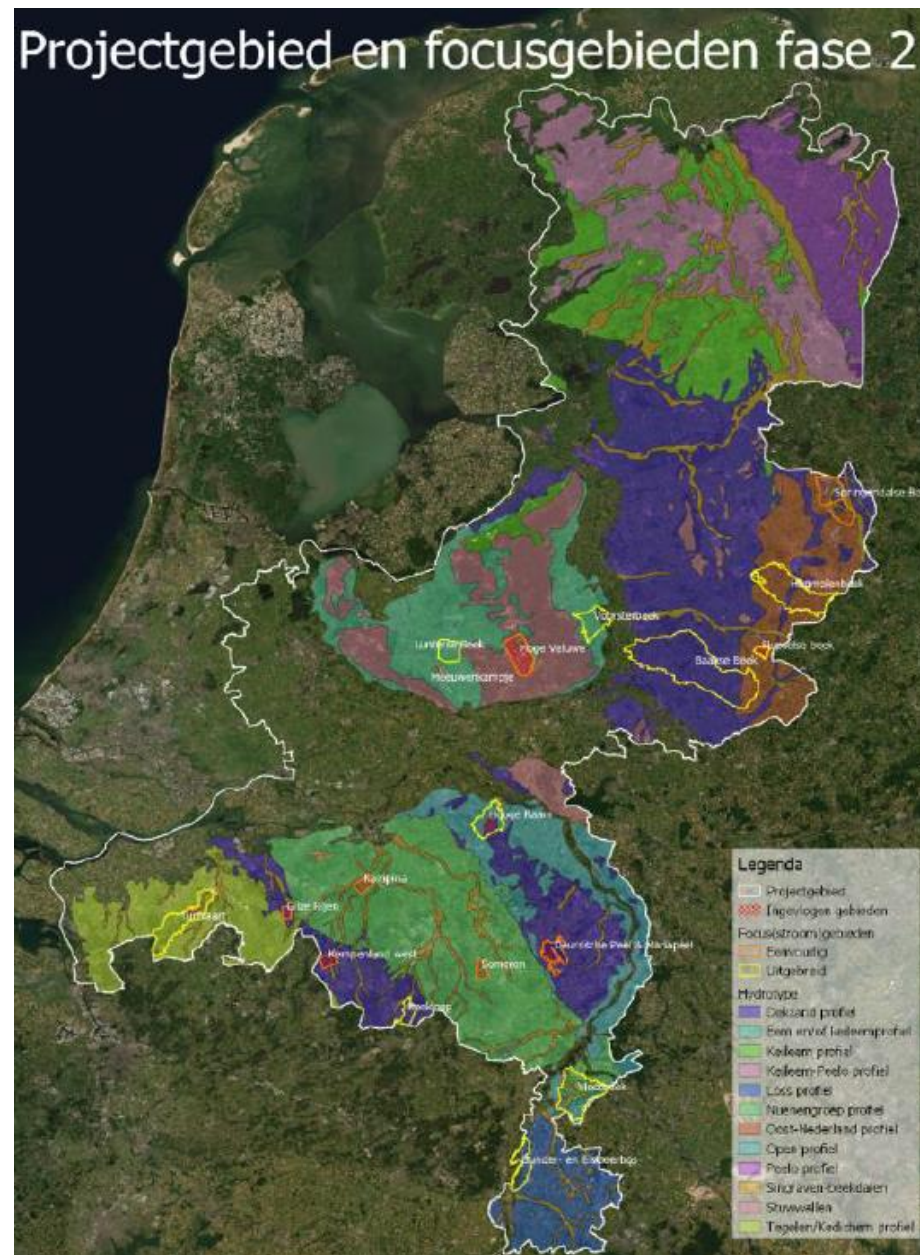
Provincies Noord-Brabant (trekker), Gelderland, Limburg, Utrecht, Overijssel, Drenthe; Waterschappen WL, WAM, WDD, WBD, WVV, WRIJ, WVS, WDO; TOB NM, SBB; MinLNV; bijdragen uit DHZ en Deltafonds

Uitvoerend droogte-consortium



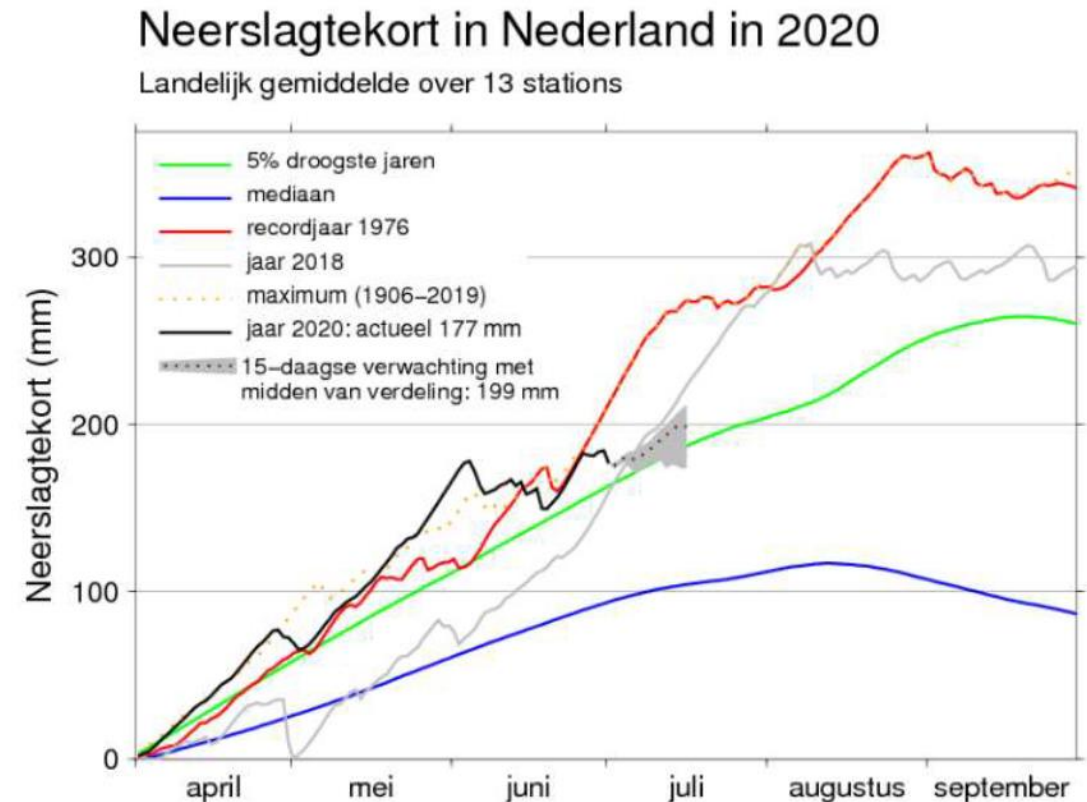
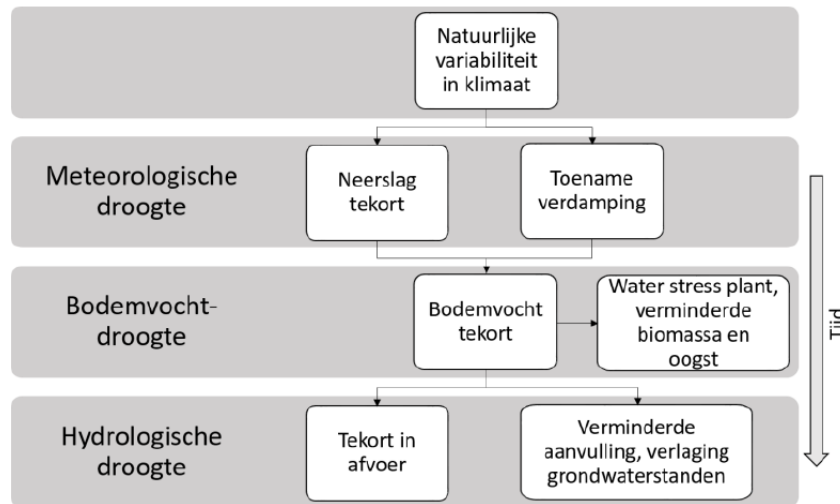
Deltares

Projectgebied en focusgebieden fase 2



Aanleiding en doel

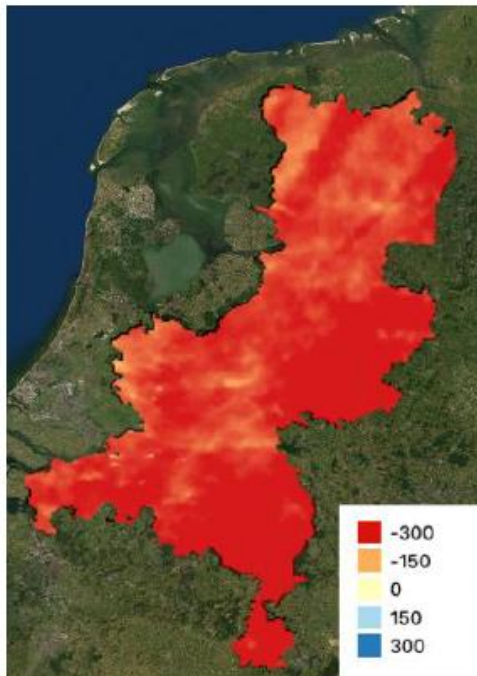
- Aanleiding: Droogte 2018 (start 1 januari 2019) -> droogte 2019-2020
- Vragen:
 - Wat was precies de [droogte](#)? Hoe uitte zich dat?
 - Effecten op [natuur, landbouw](#) en het [watersysteem](#)?
 - Wat is het [handelingsperspectief](#) van waterbeherend Nederland bij het voorkomen van hydrologische droogte



(c) KNMI, bijgewerkt 2020-07-02, 08:30 UT

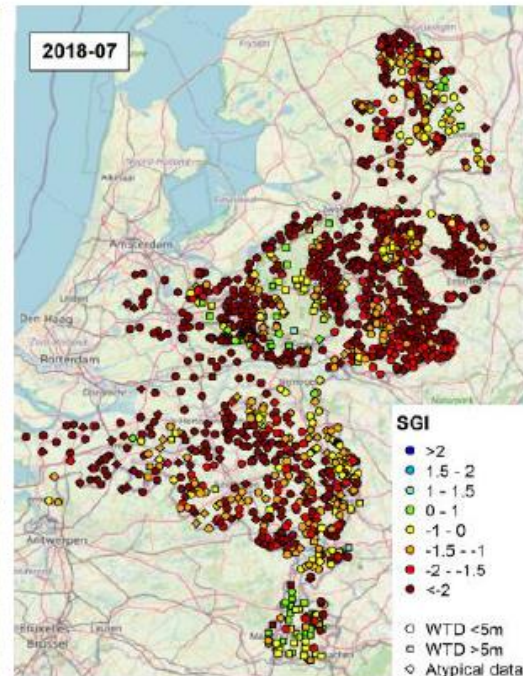
Aanpak

- Analyse [metingen](#) van meteo, bodemvocht, grondwaterstanden en afvoeren.
- Analyse van [satelietbeelden](#) (o.a. detective beregende percelen)
- Effecten [natuur en landbouw](#) (enquête, LMM-gegevens, WEcR-onderzoek)
- [Modelberekeningen](#) LHM (en SWAP): hydrologische droogte en verkennen handelingsperspectief

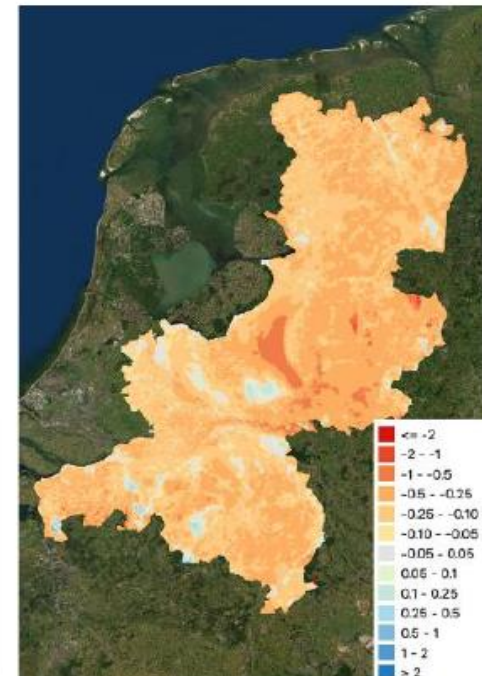


Deltares

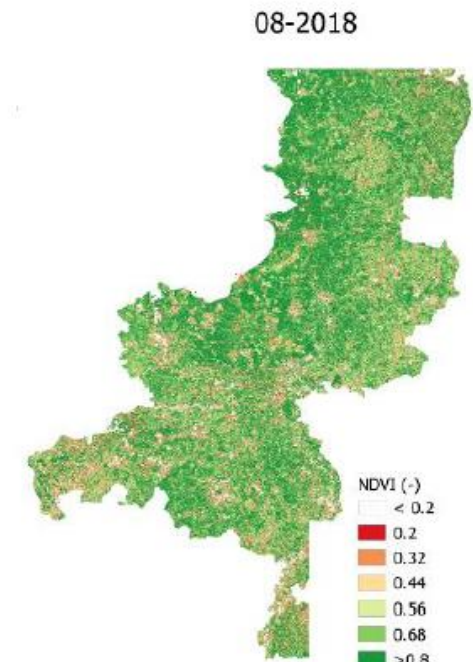
Neerslagtekort



GW-standsmetingen



Modelberekeningen



Satelietbeelden

Belangrijkste bevindingen handelingsperspectief

- Ad-hoc maatregelen tijdens droogte zijn nauwelijks effectief
- Structurele maatregelen zijn nodig om hydrologische droogte te reduceren
- Vier richtinggevende oplossingsrichtingen zandgebied:
 1. Ingrepen **ontwatering**: vasthouden
 2. Ingrepen **afwatering**: bergen en aanvoeren
 3. Ingrepen **grondwateronttrekkingen**: minder eruit
 4. Ingrepen bevorderen **grondwateraanvulling**: meer erin
- **Water Transitie**, ruimtelijke inrichting (bufferzones rond natuur), acceptatie van schade

‘Niet alles kan overal’ – Adviescollege Stikstofproblematiek, 2019.
- Functie volgt water(peil), Water als Ordenend principe, Ruilverkaveling 2.0, Klimaatrobuust (let op ook wateroverlast meenemen!!)





Klimaatadaptatie in de Praktijk... voor de zandgronden

Looptijd 4 jaar: 2020-2023

Topsectorproject (cross over)
TKI-Agri&Food, Water- en Deltatechnologie



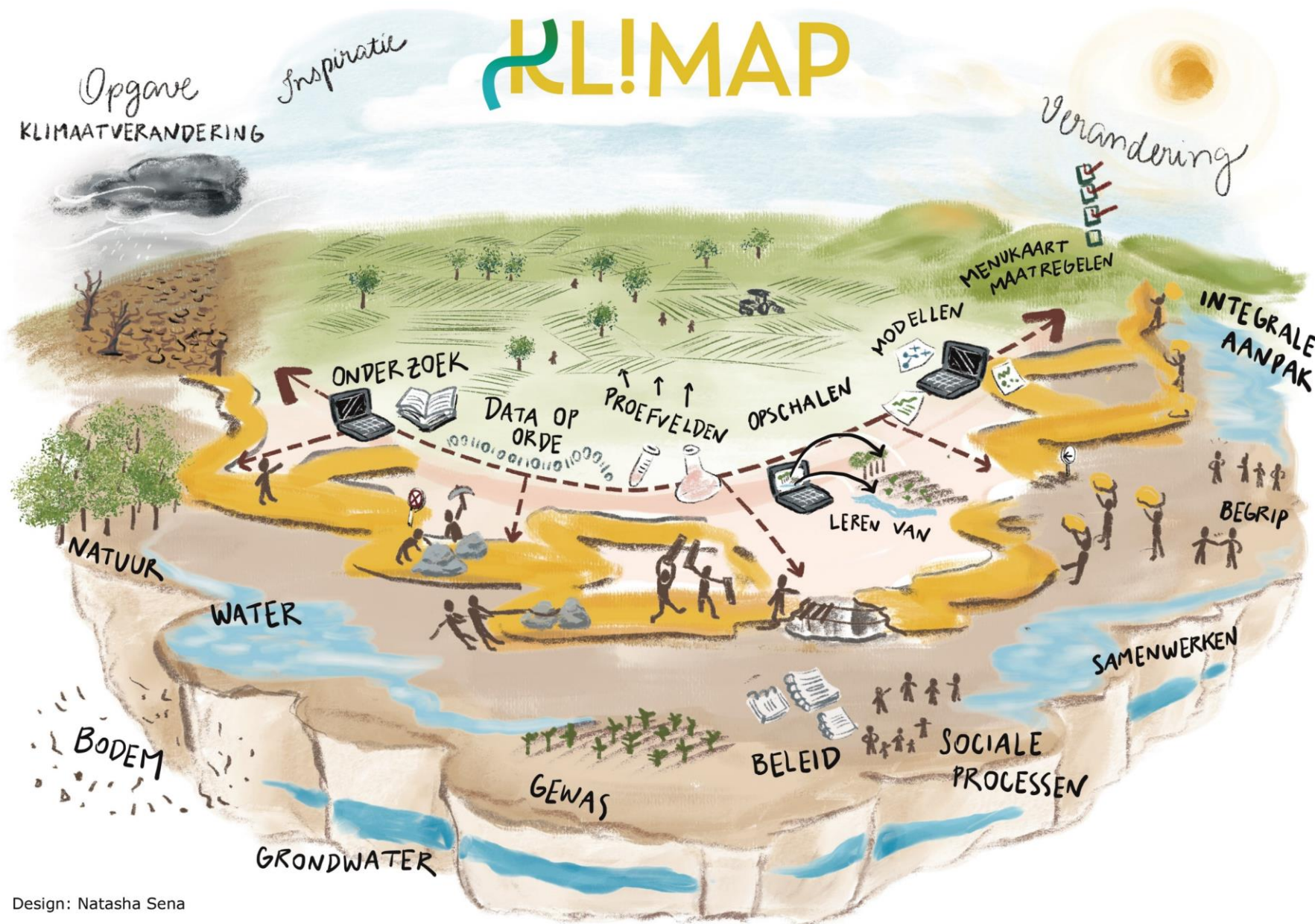
Consortium/organisatie

Waterschappen, Provincies, Onderzoeksinstituten, Overig

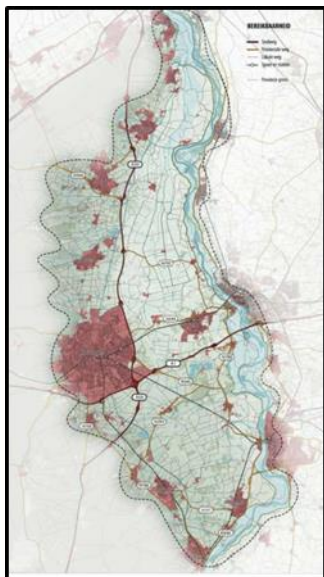


Doel:

Vormgeven en uitwerken van **handvatten** voor de **transitie** naar een **klimaatbestendige inrichting** en gebruik en beheer van het **water- en bodemsysteem** voor (kringloop) landbouw en natuur in de Nederlandse **zandgebieden**.



Focusgebieden



Casus IJsselvallei

- Eerste aanzet routekaart
- Inzet “eerste indruk”-tools

Casus N-Limburg

- Leren van doorlopen LIWA-proces
- Verbeteren tools regionale onderbouwing

Casus Stegeren

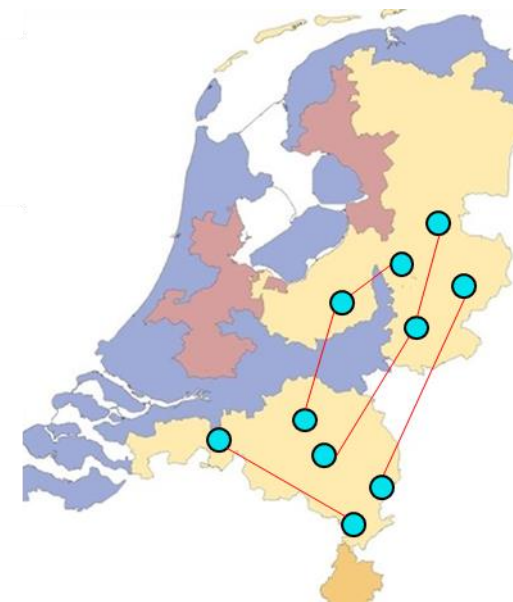
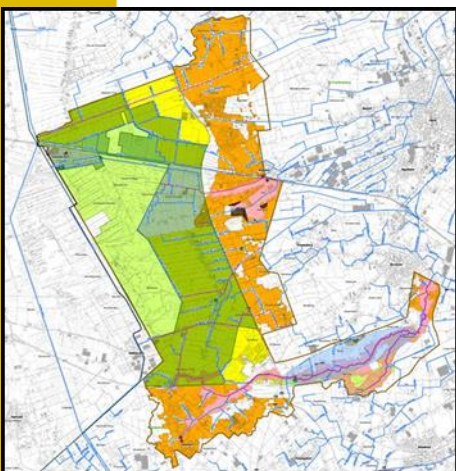
- Vervolg participatieve monitoring
- Opschaling pilot → omgeving

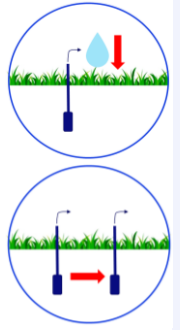
Diverse Living Labs

- Kennishiaten vullen maatregelen
- Thema's Water, Bodem, Gewas, Gebiedsproces

Casus Kempen Zuid?

- *Kansen en mogelijke invulling nog in onderzoek*

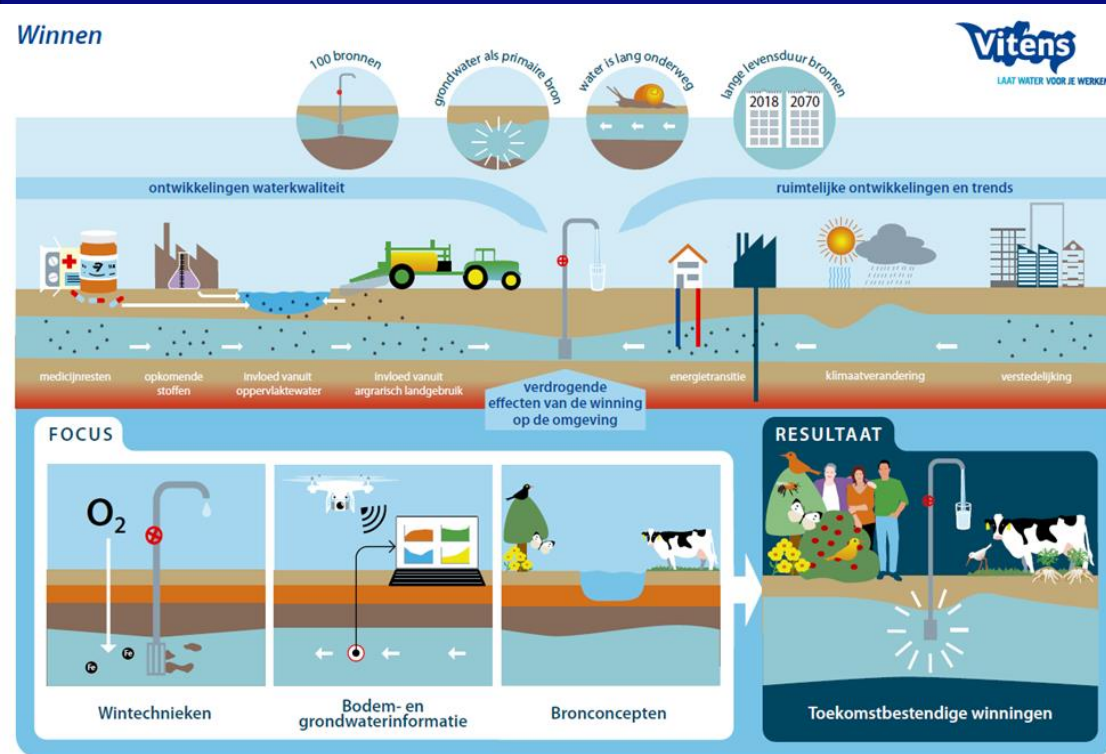




Flexibele Winningen

Flexibiliteit in winningen – de oplossing om in te spelen op opgaven van de toekomst

Vitens, TKI Deltatechnologie, SO Deltares



Doel

Winningen zo inrichten dat ze flexibel zijn zodat ze **externe schokken vanuit de omgeving kunnen opvangen** en **geen schokken veroorzaken** op de omgeving op het gebied van kwaliteit en kwantiteit.

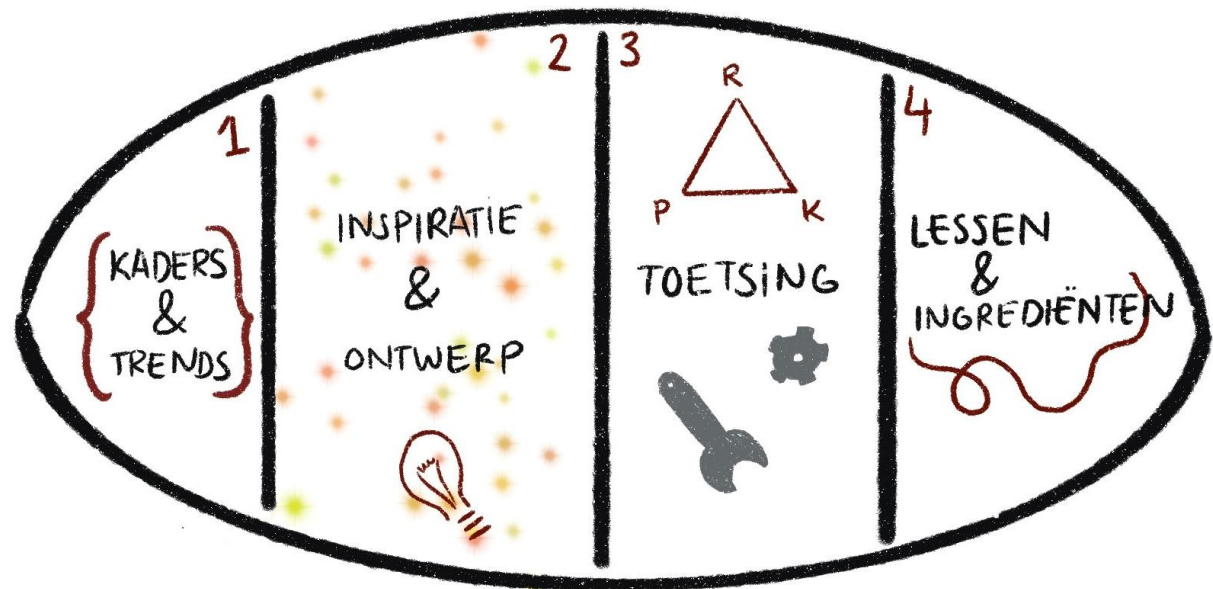
- Zeer lange termijn (100 jaar)
- Creativiteit – ontwerp – bètakennis



Focus

Vier werkpakketten

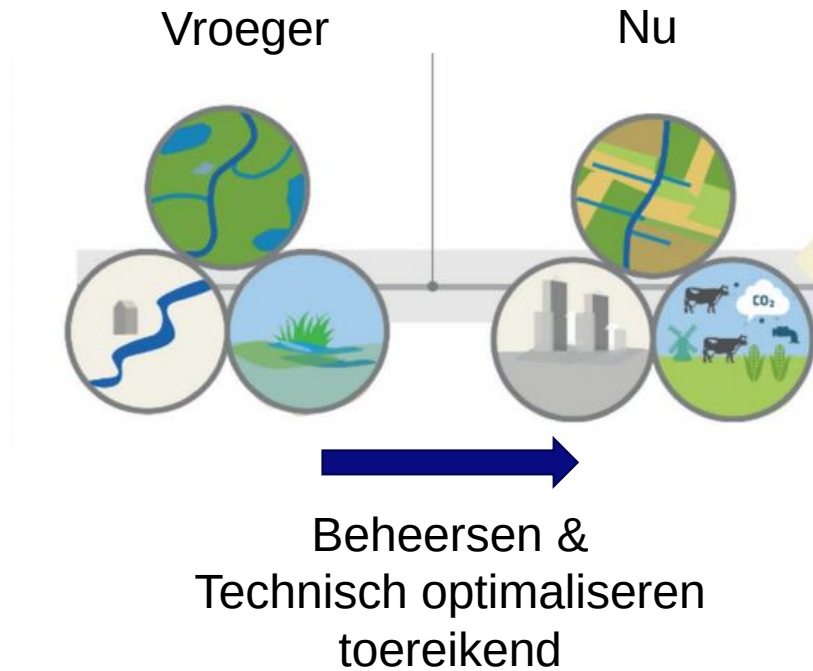
1. De te verwachte ontwikkelingen komende 100 jaar + (drink)waterbehoefte
2. Op zoek naar nieuwe oplossingsrichtingen
3. Score oplossingen voor verschillende flexibiliteit scenario's
4. Toolkit als input voor adaptieve paden



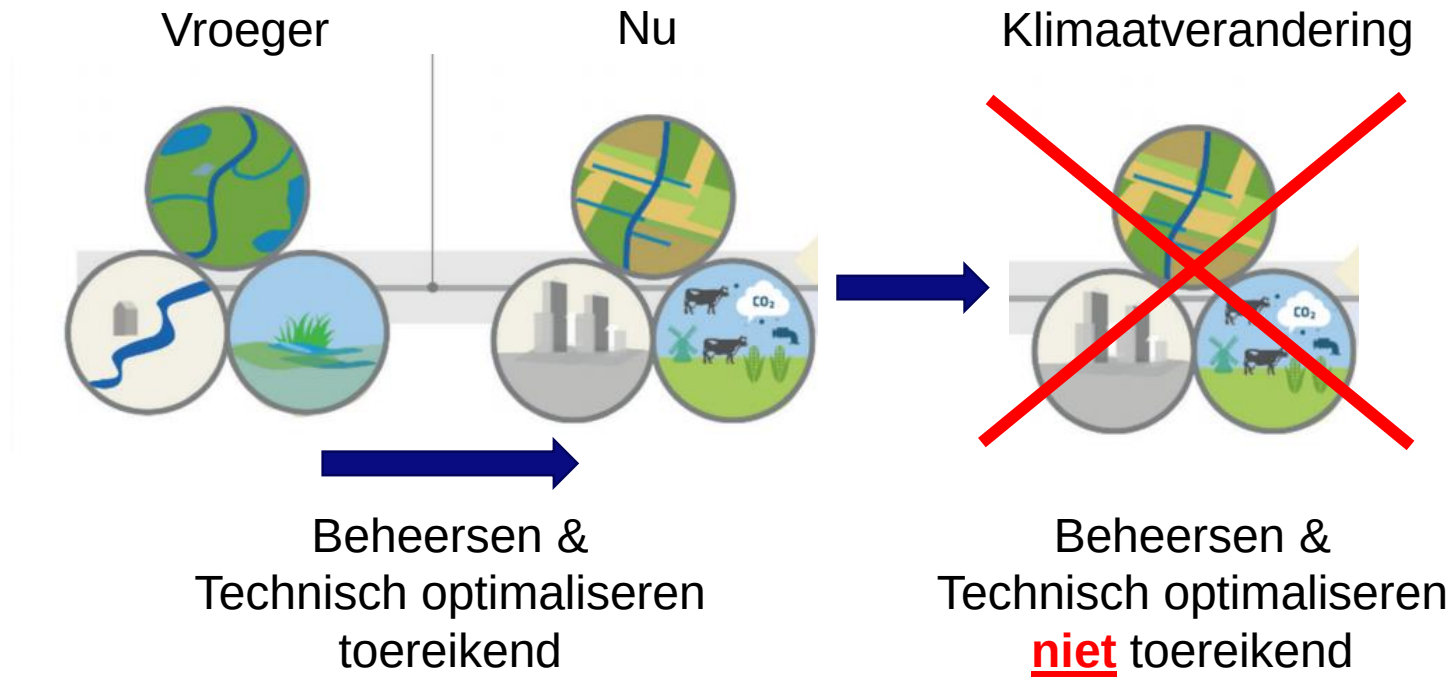
Transitiemanagement in het waterdomein



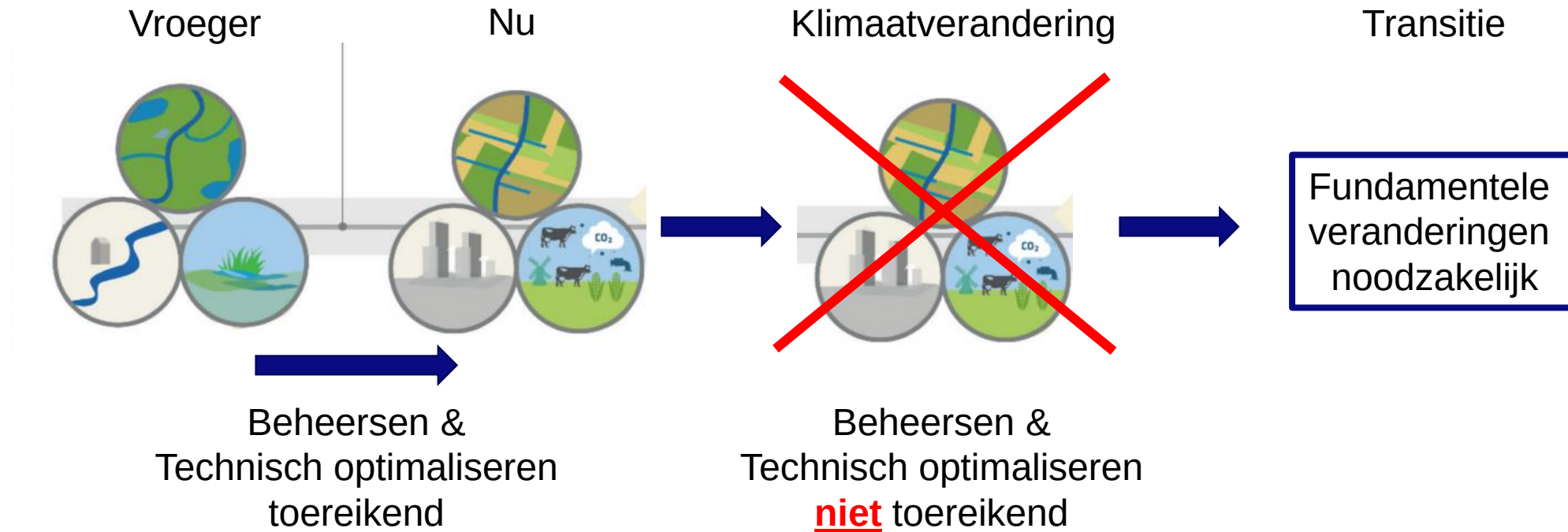
Transitiemanagement in het waterdomein



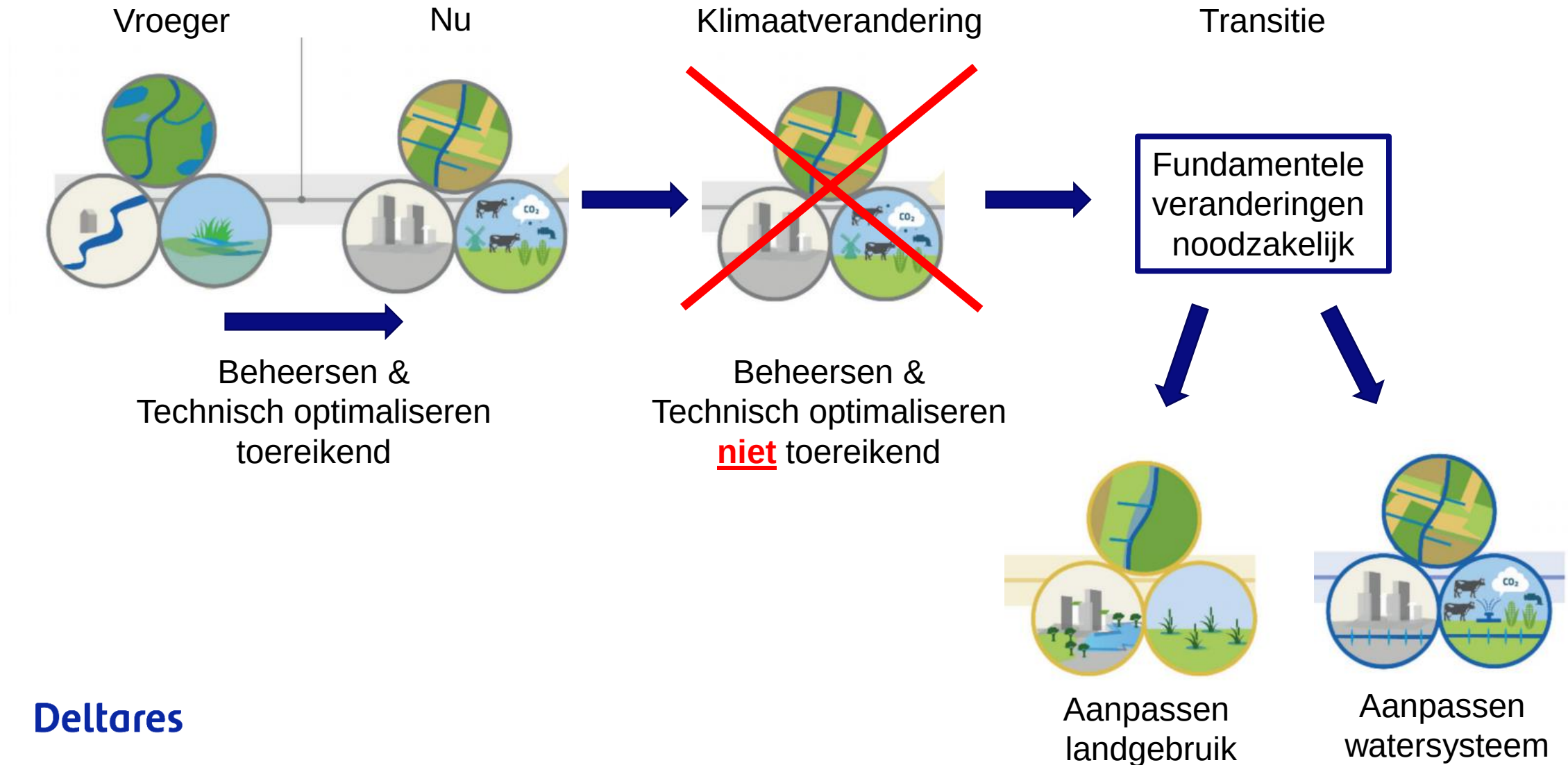
Transitiemanagement in het waterdomein



Transitiemanagement in het waterdomein



Transitiemanagement in het waterdomein



Transitiemanagement in het waterdomein

Waterdomein - 3 deelsystemen:

1. Fysiek watersysteem
2. Socio-economisch systeem
3. Governance systeem (faciliteert interacties tussen 1 en 2)

4 lijnen in de transitiemanagement-cyclus:



1 Opzetten
van een
transitiearena



2 Ontwikkelen
visie
integraal beeld



3 Uitvoeren
van
transitiepaden



4 Monitoring
en
evaluatie

Contact

- | | | |
|--|--|---|
|  www.deltares.nl |  @deltares |  linkedin.com/company/deltares |
|  info@deltares.nl |  @deltares |  facebook.com/deltaresNL |





Dank voor jullie vragen en inbreng!

Binnenkort staan de opname en de presentatie van dit webinar op www.basisregistratieondergrond.nl.

We zien jullie graag op bij het volgende BRO'tje over Bodemenergie op donderdag 1 april van 9.00 – 10.00 uur!

Neem ook deel aan de Geo-inspiratiedagen: op 20 april gaat het over Digital Twins.