



University of Antwerp
ECOSPHERE

Drainage in het sponslandschap: sparen en beleggen in de waterbank

24/04/2023

Jan Staes

ECOSPHERE

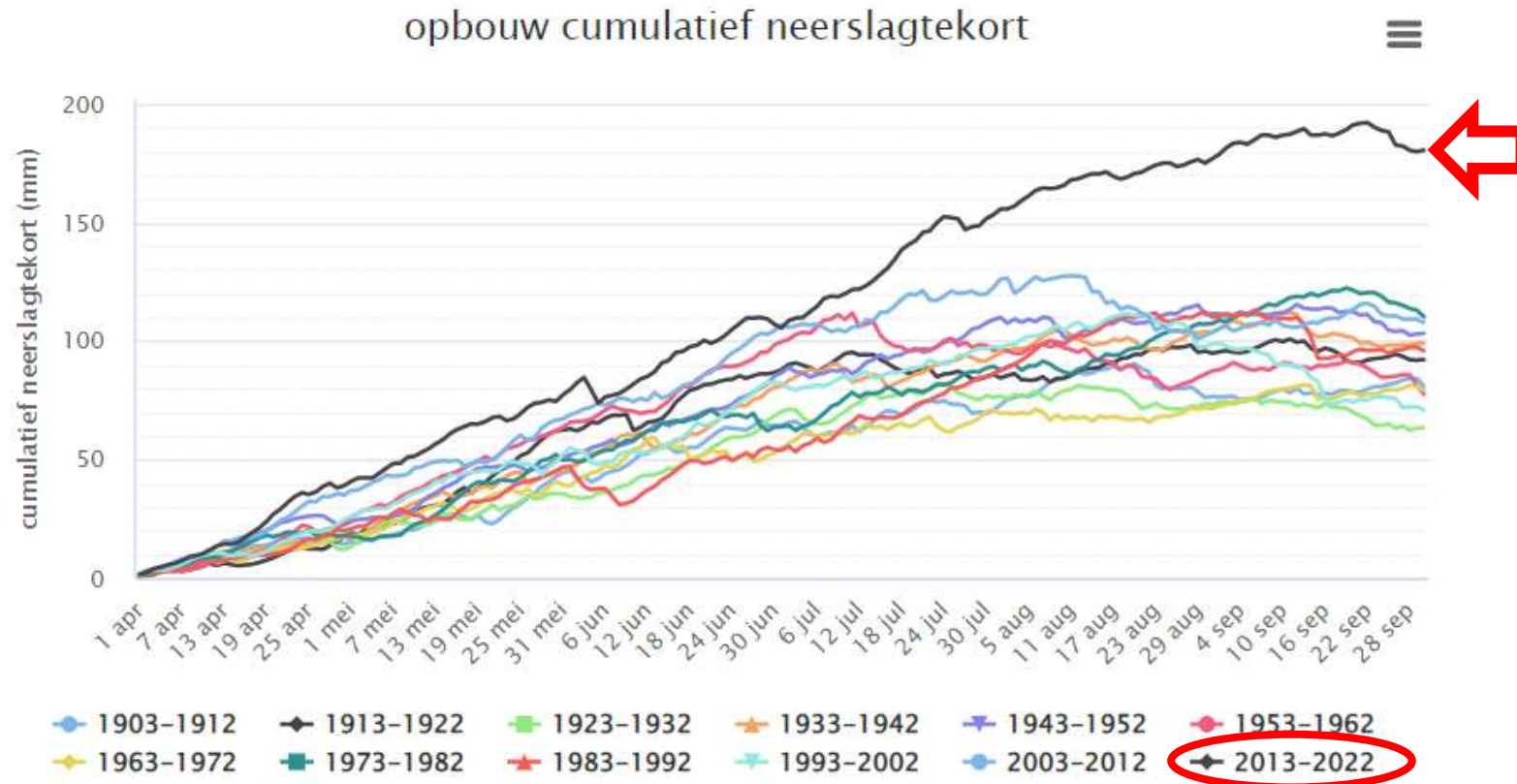
Universiteit Antwerpen

TURQUOISE

Blauwgroenemaatregelen voor klimaatadaptatie

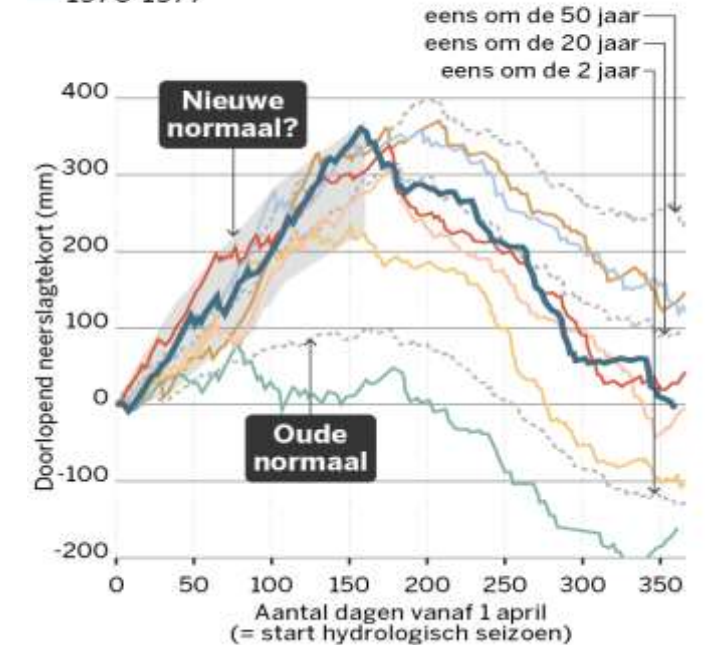
Interreg 
2 Seas Mers Zeeën
PROWATER
European Regional Development Fund

Wat we de laatste 5 jaar observeren wijkt stérk af van de lange-termijn normalen



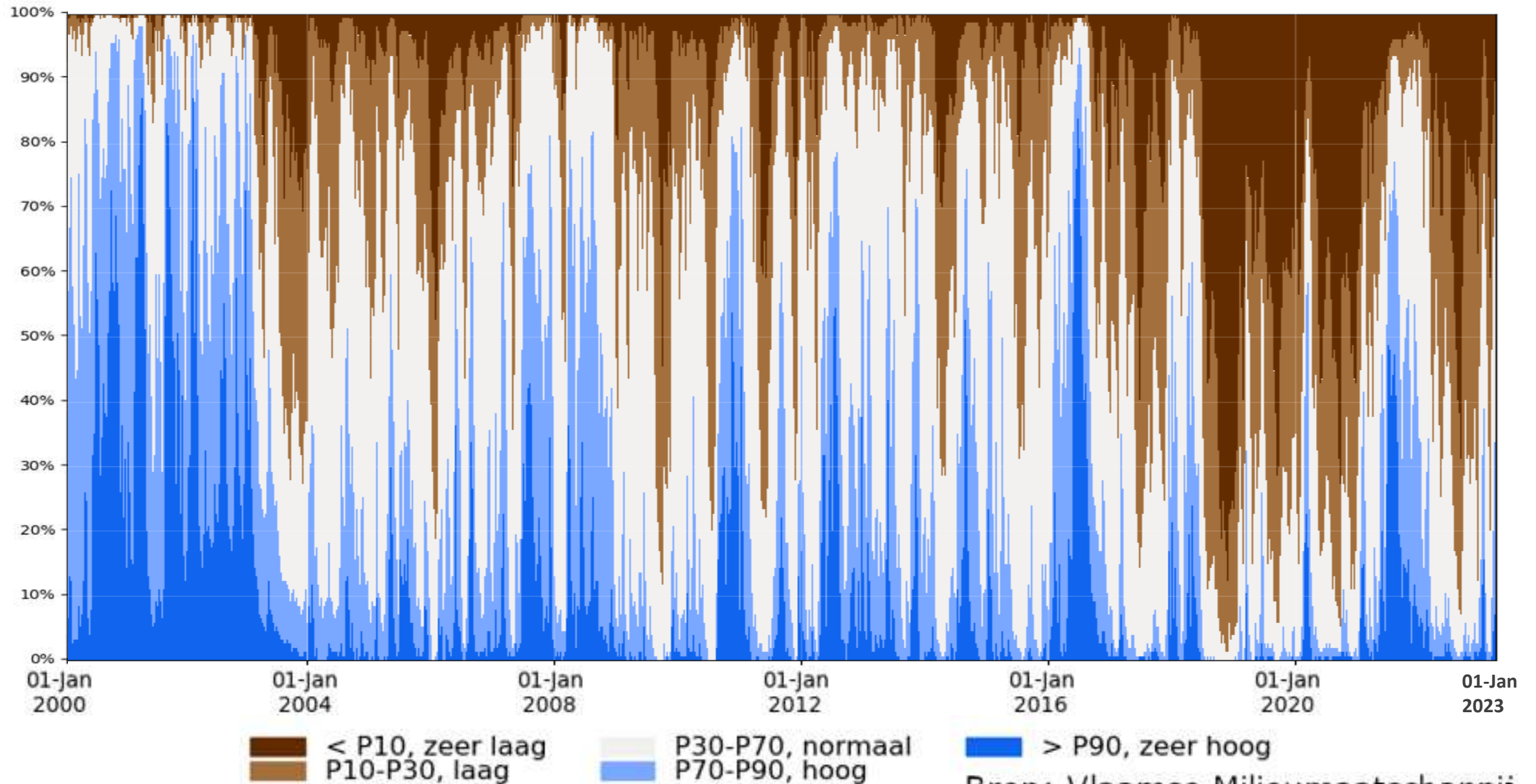
Cumulatief neerslagtekort in Vlaanderen

2022-2023 2021-2022 2020-2021
2019-2020 2018-2019 2017-2018
1976-1977



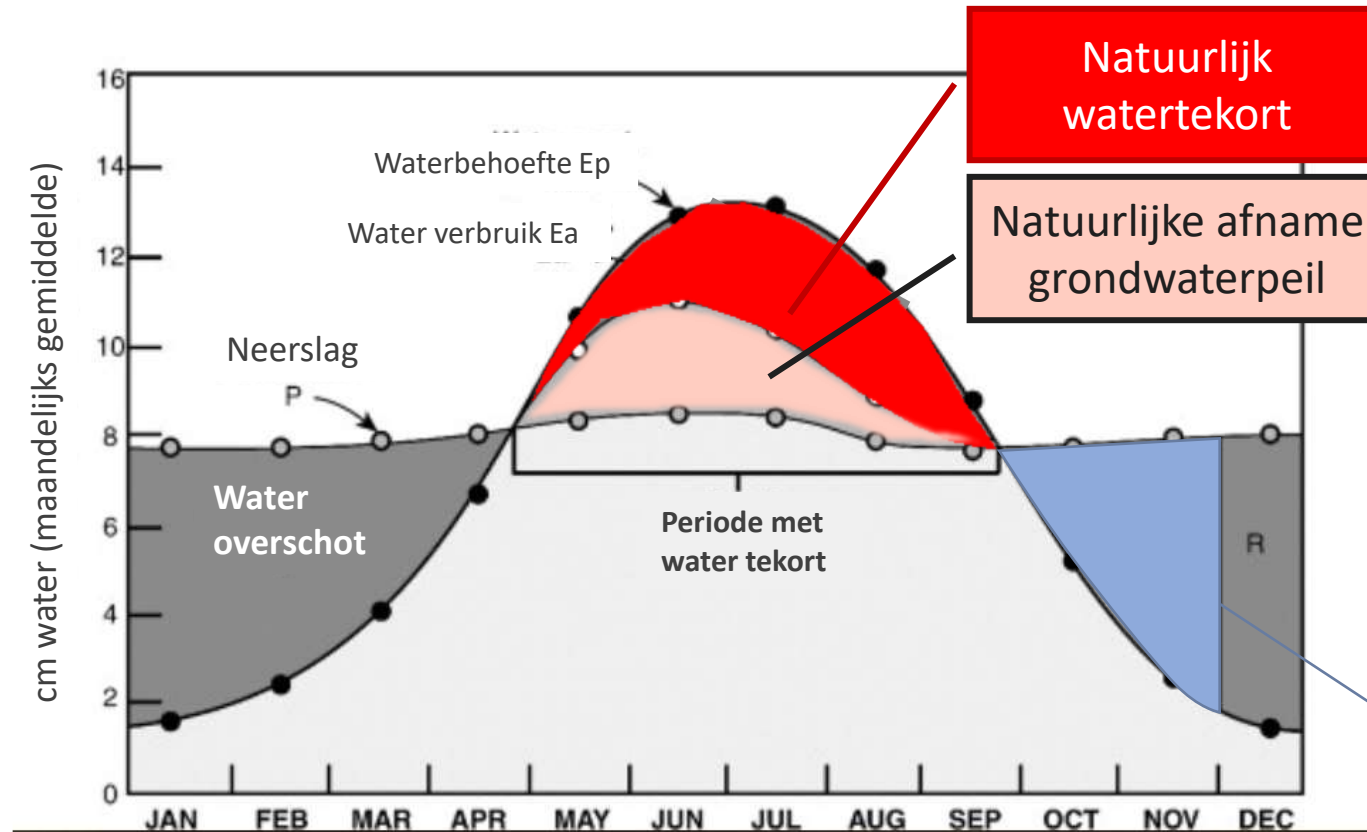
DS Infografiek | Bron: KU Leuven

We zien dan ook een toename in extreem lage grondwaterpeilen



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij

Op jaarbasis valt er gemiddeld voldoende water...



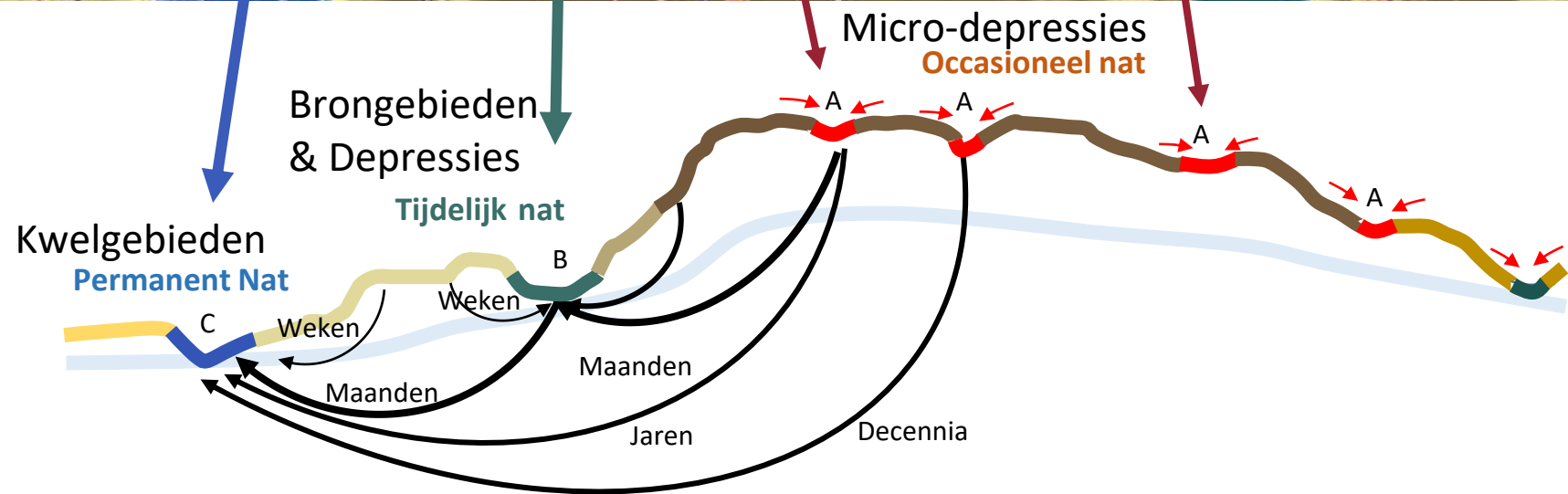
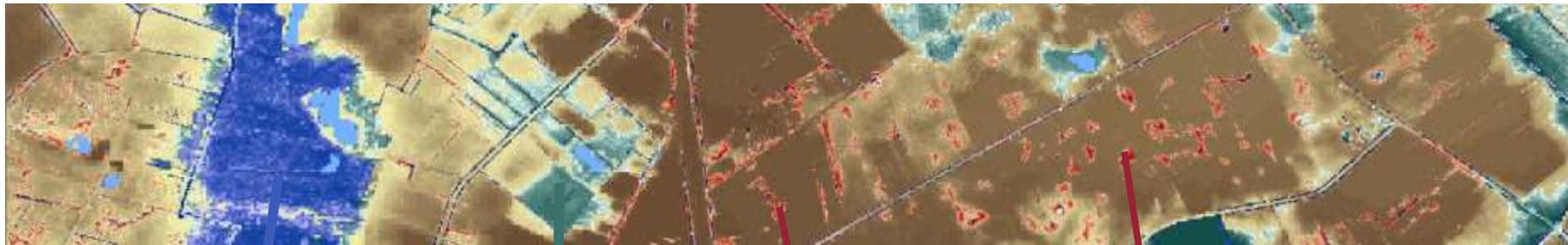
Jaarlijkse cyclus van grondwateraanvulling en onttrekking/drainage

Water opslaan tijdens
neerslagoverschot om
perioden van neerslagtekort
te overbruggen

Opbouw grondwaterpeil

Strahler and Strahler, 1989

Hoe werkt deze “waterbatterij” ruimtelijk?

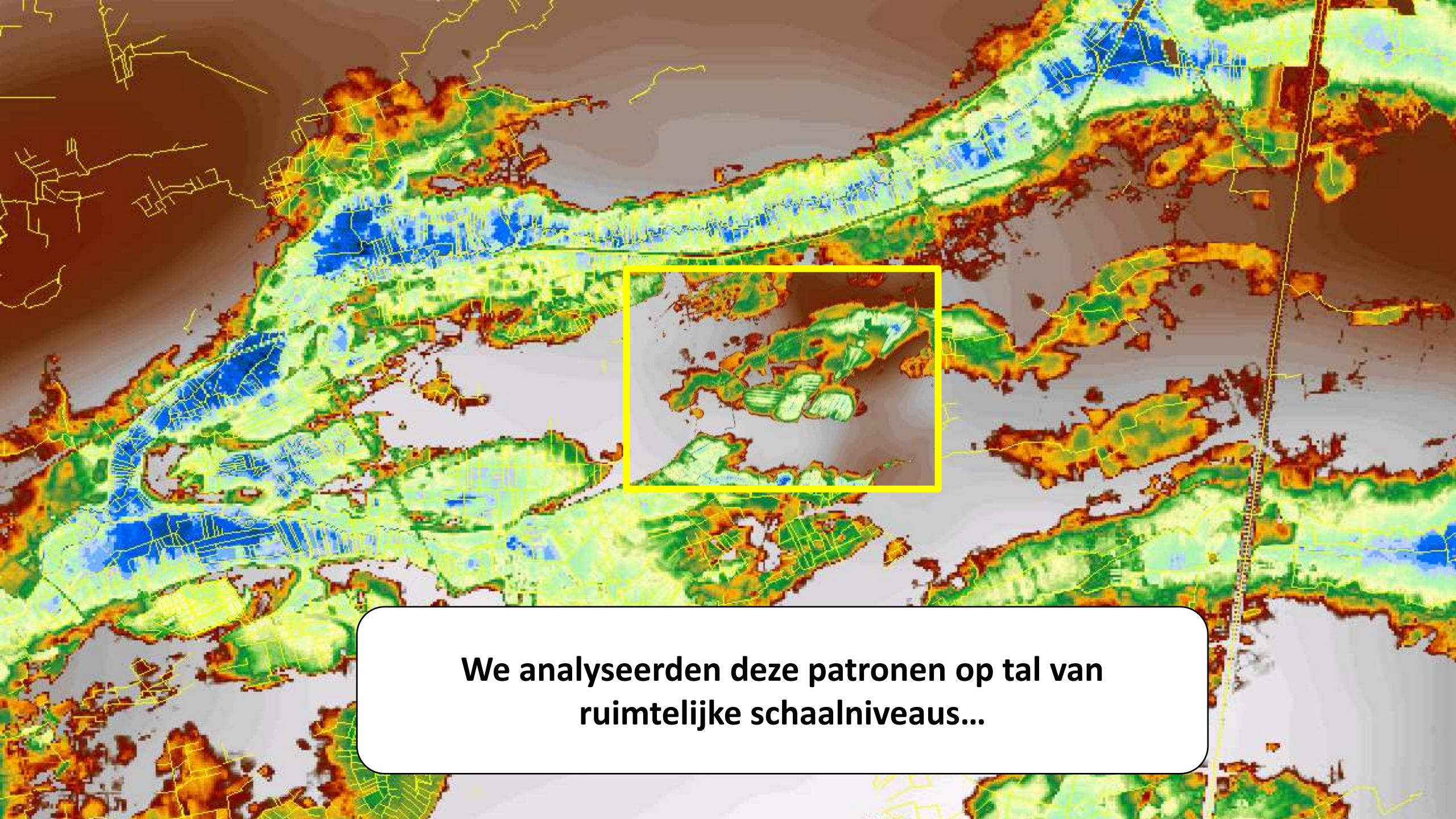




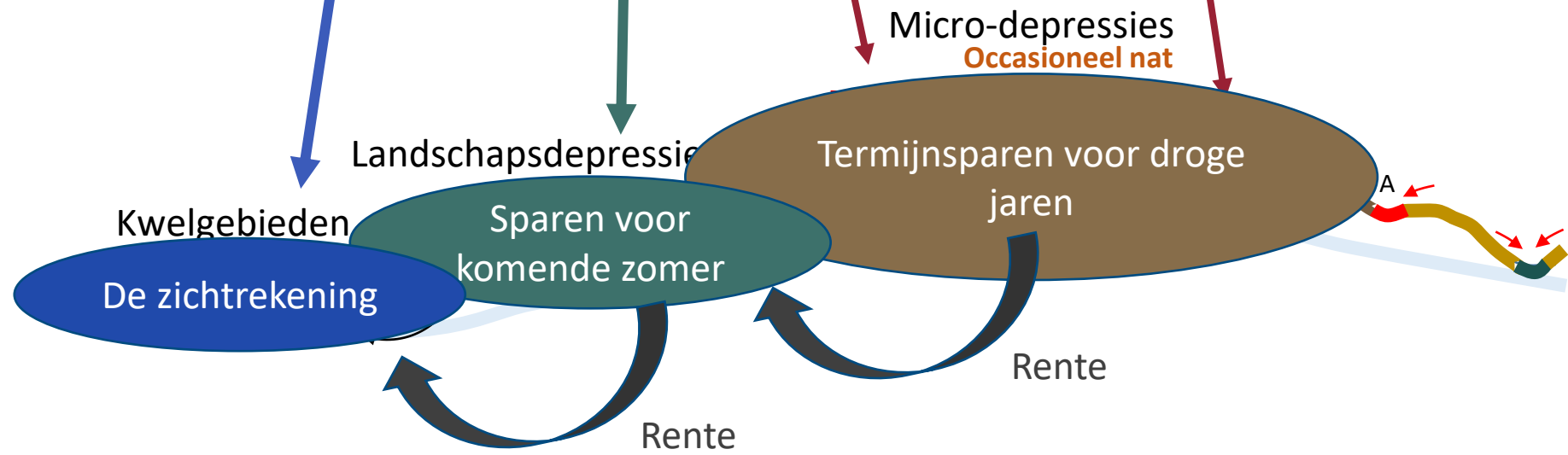
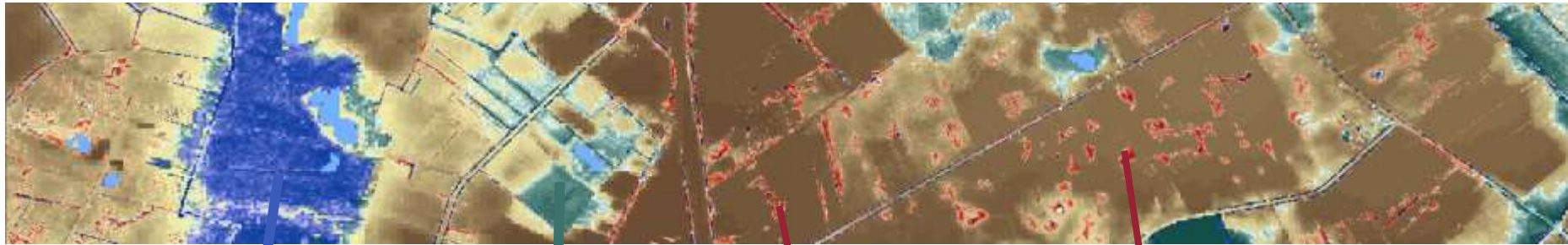
Waterstromen in dit landschap?



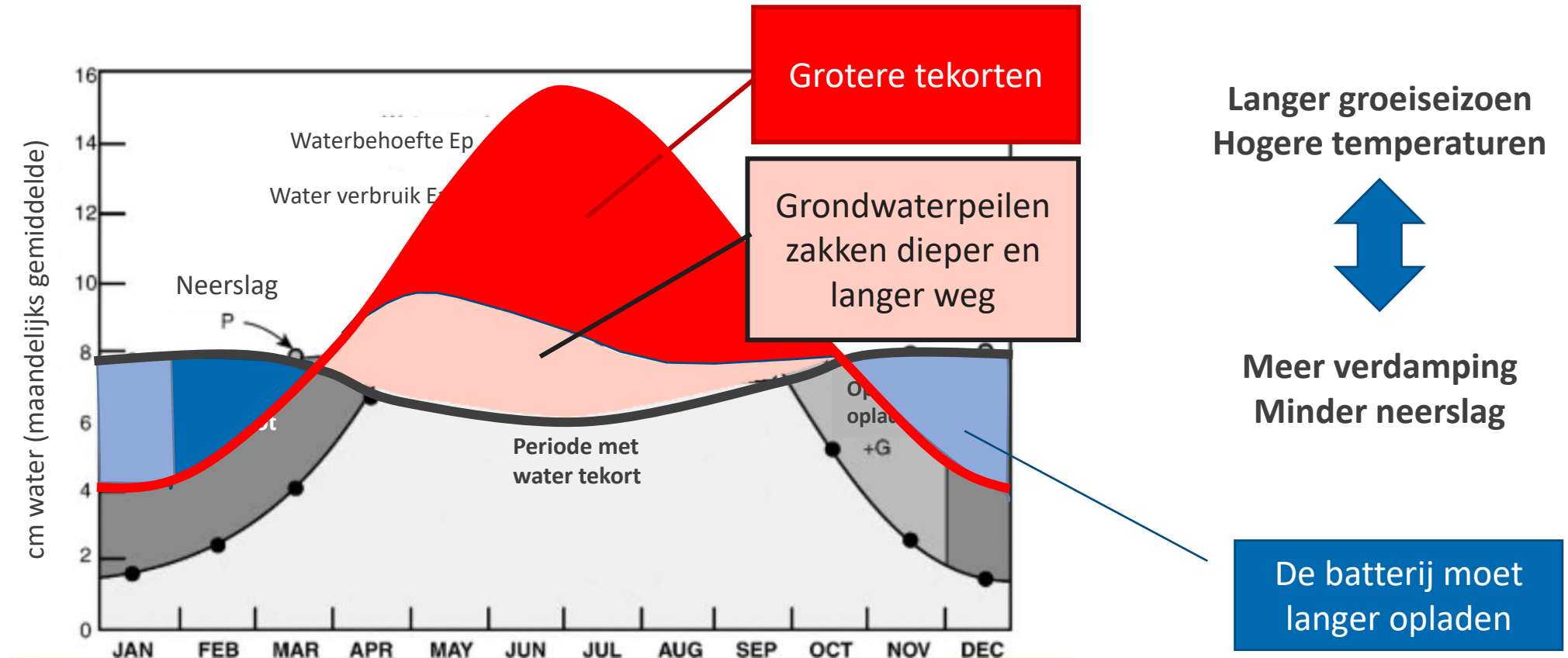
En op een groter schaalniveau?



**We analyseerden deze patronen op tal van
ruimtelijke schaalniveaus...**

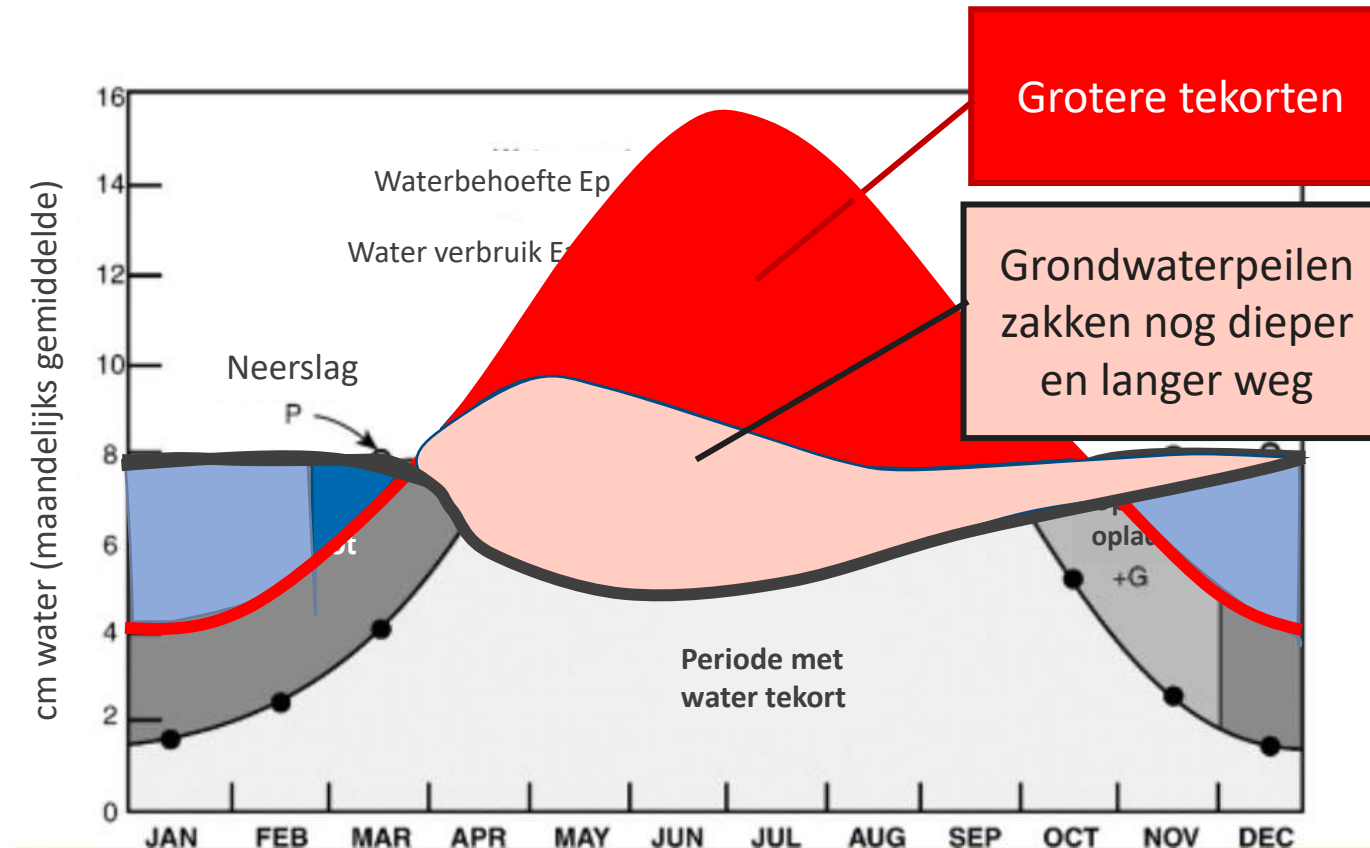


Maar de “waterbatterij” staat onder druk....



Strahler and Strahler, 1989

Maar de “waterbatterij” staat onder druk....



Strahler and Strahler, 1989

Langer groeiseizoen
Hogere temperaturen



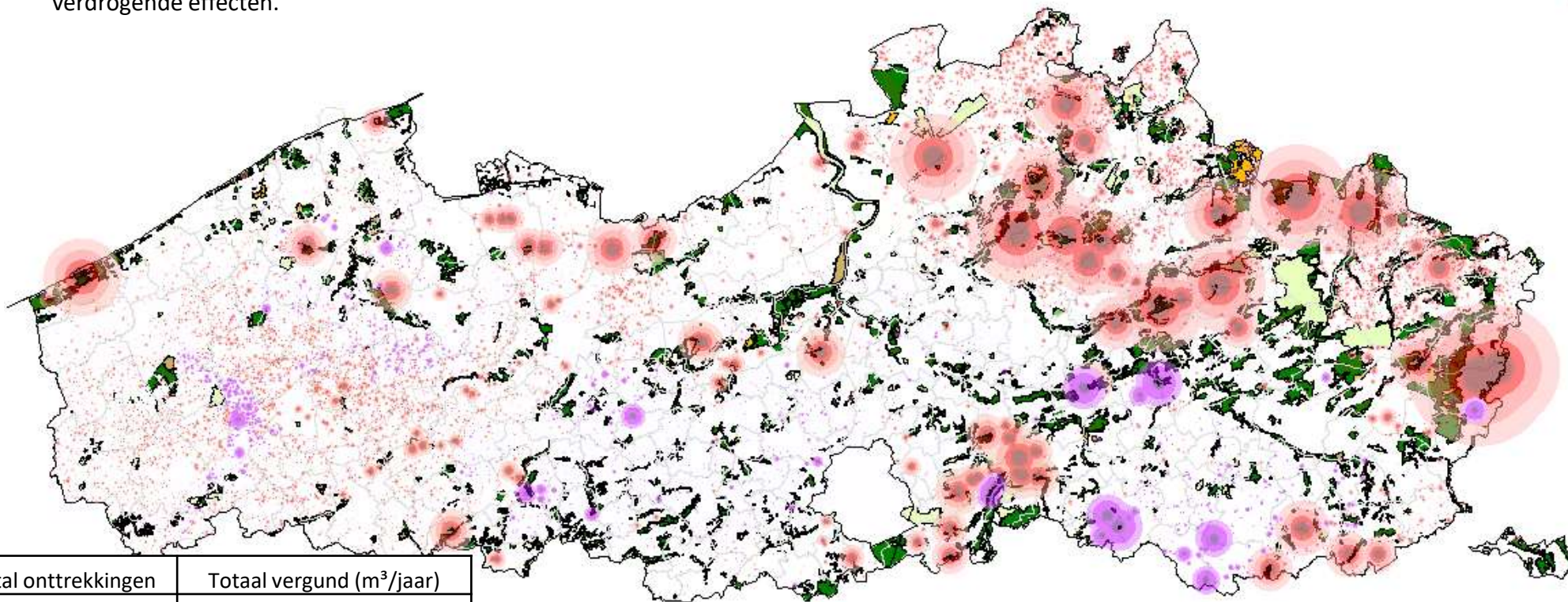
Meer verdamping
Minder neerslag
Meer onttrekkingen

**Grondwaterwinningen
doen peilen nog dieper en
langer wegzakken**

Vergunde Winningen 2021 tov 2009

- ☒ buffers winningen
- ☐ ☒ Niet-Freatisch
 - ☐ ☒ nietfreatisch100percent
 - ☐ ☒ nietfreatisch75percent
 - ☐ ☒ nietfreatisch50percent
 - ☐ ☒ nietfreatisch10percent
 - ☐ ☒ nietfreatisch5percent
- ☐ ☒ Freatisch
 - ☐ ☐ freatisch-met_buffers2021
 - ☐ ☒ freatisch100percent
 - ☐ ☒ freatisch75percent
 - ☐ ☒ freatisch50percent
 - ☐ ☒ freatisch25percent
 - ☐ ☒ freatisch10percent
 - ☐ ☒ freatisch5percent

De cirkels tonen hoeveel oppervlakte aan grondwateraanvulling er nodig is om deze winningen te compenseren. Hierbij nemen we aan dat er gemiddeld 250 mm aanvulling is. De binnenste cirkel staat voor 100%, vervolgens 75 %, 50%, 25%, 10% en 5 %. Dit geeft een beeld van de reikwijdte van de verdrogende effecten van de winningen. Voor de niet-freatische winningen werd een analoog beeld gemaakt, maar er zijn uiteraard geen lokale verdrogende effecten.



	Aantal onttrekkingen		Totaal vergund (m³/jaar)		
	2009	2021	2009	2021	
Antwerpen	1.887	3.635	105.670.844	131.486.409	+24%
Brabant	900	797	36.680.210	24.315.022	-34%
Limburg	1.707	1.904	71.419.642	77.604.854	+9%
Oost-Vlaanderen	4.551	3.626	38.365.081	22.577.173	-41%
West-Vlaanderen	9.276	5.881	37.822.730	30.055.066	-21%
Totaal	18.321	15.843	289.958.507	286.038.524	-1%



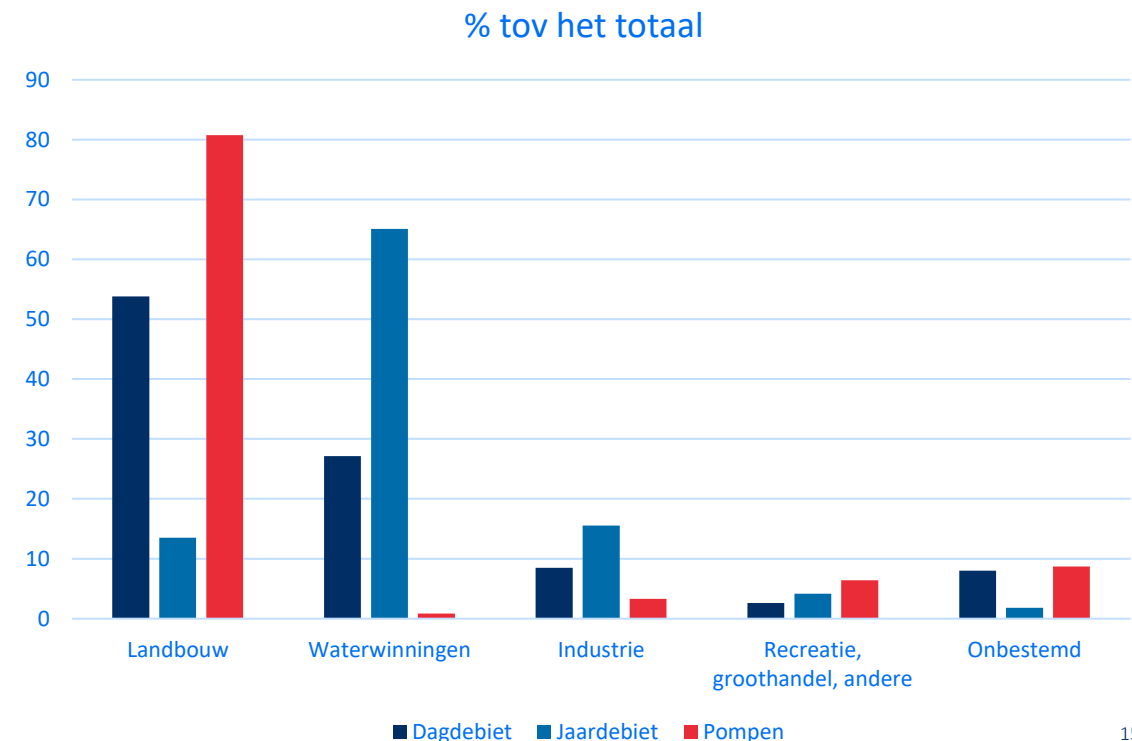
Als we 130 milj. m³ verdelen over de oppervlakte van de provincie antwerpen komen we uit op 4,5 cm water, wat zich vertaalt in 10-15 cm peildaling.

Aantal freatische winningen en totaal vergund debiet voor de Vlaamse provincies. Er werd een vergelijking gemaakt tussen de dataset anno 2009 en 2021 (eigen verwerking op basis van DOV-data). Uantwerpen Ecobe

Evolutie freatische winningen....

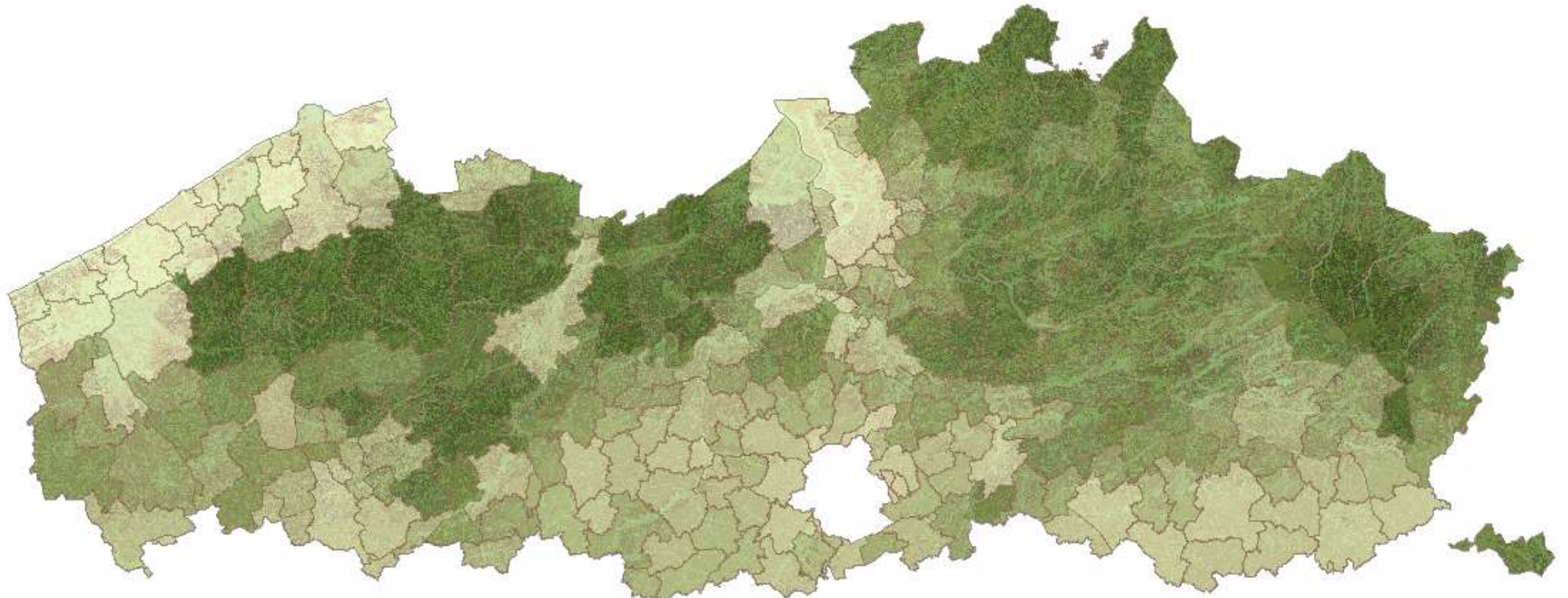
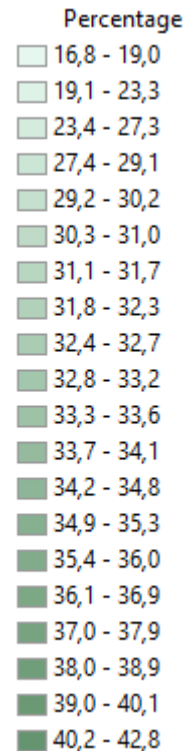
- De stijgingen zijn grotendeels te verklaren door een groot aantal middelgrote winningen, vnl voor landbouw
- Vaak wordt gesteld dat landbouw in verhouding niet zo'n groot aandeel heeft tov de totale winningen.
- Voor het bekken van de Kleine Nete zien we dat het vergund dagdebiet voor landbouw groter is dan voor alle andere sectoren samen en dat het aantal pompen vier maal zo hoog is.

	Dagdebiet	Jaardebiet	Pompen
Landbouw	150617	4884940	658
Waterwinningen	76000	23536000	7
Industrie	23751.25	5622733	27
Recreatie, groothandel, andere	7329.6	1493454.9	52
Onbestemd	22338.87	641426.5	71

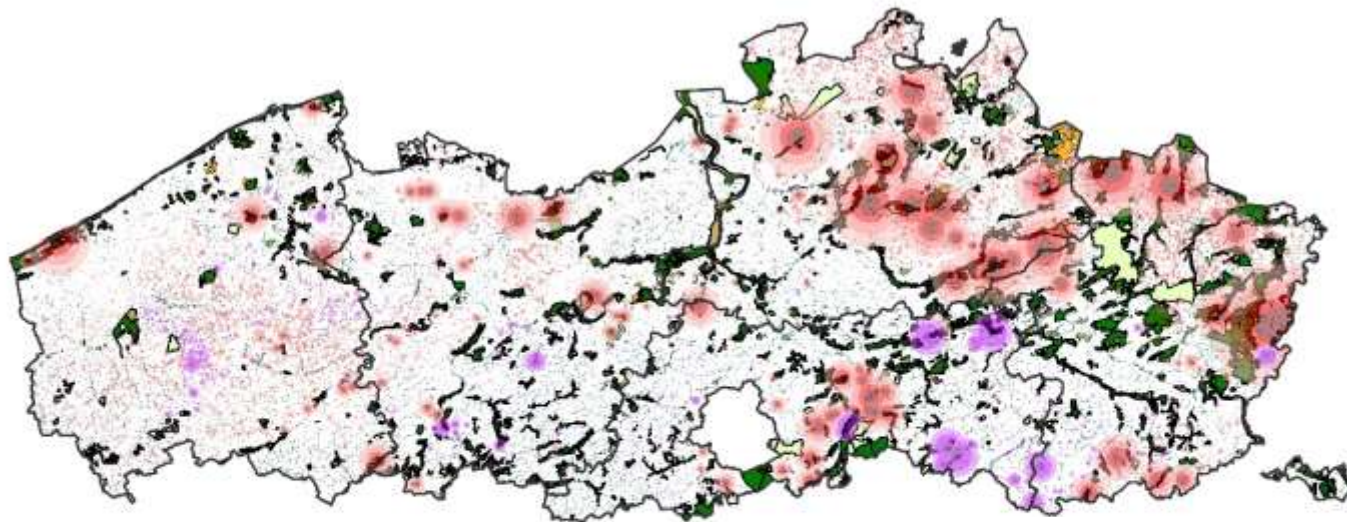


Actueel % neerslag dat infiltreert tijdens normaal jaar (800 mm neerslag)

- Infiltratie is sterk variabel doorheen Vlaanderen
- Gecombineerd effect van bodem en bodembedekking
- Zandige, hoger gelegen structuren zijn “waterschuren”



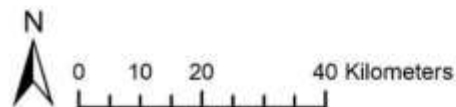
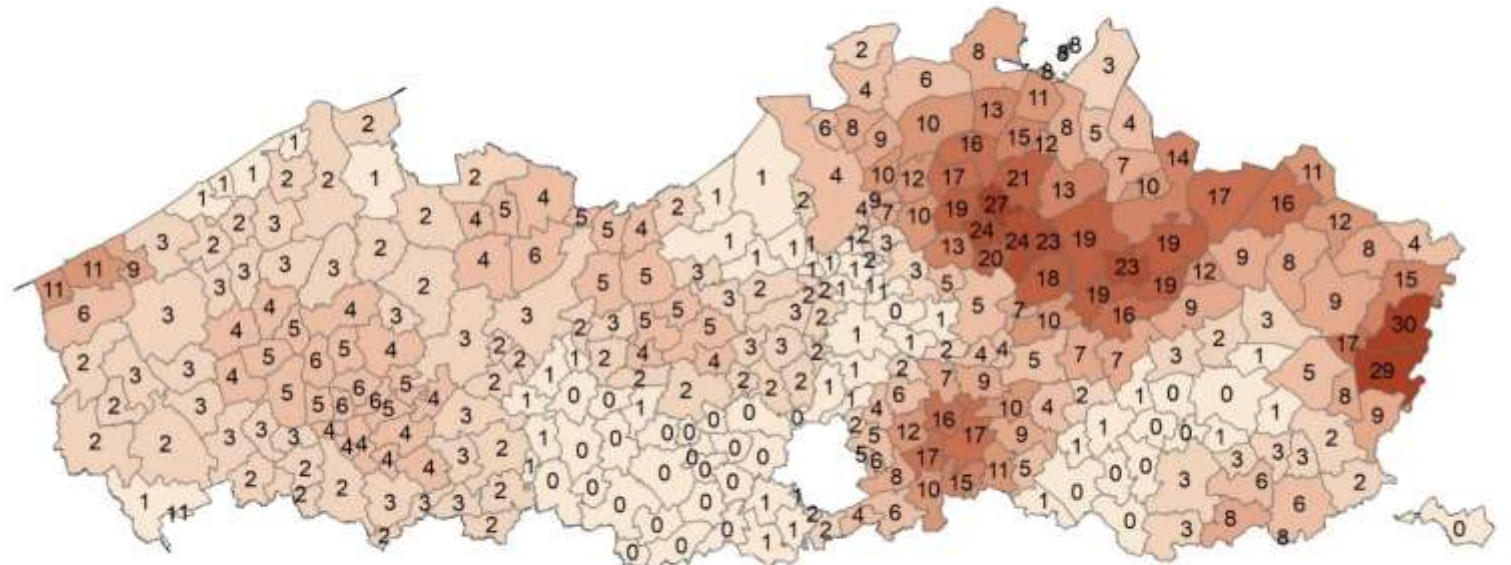
Dreigend conflict tussen watervoorziening en biodiversiteit?



Limieten winningsdruk?

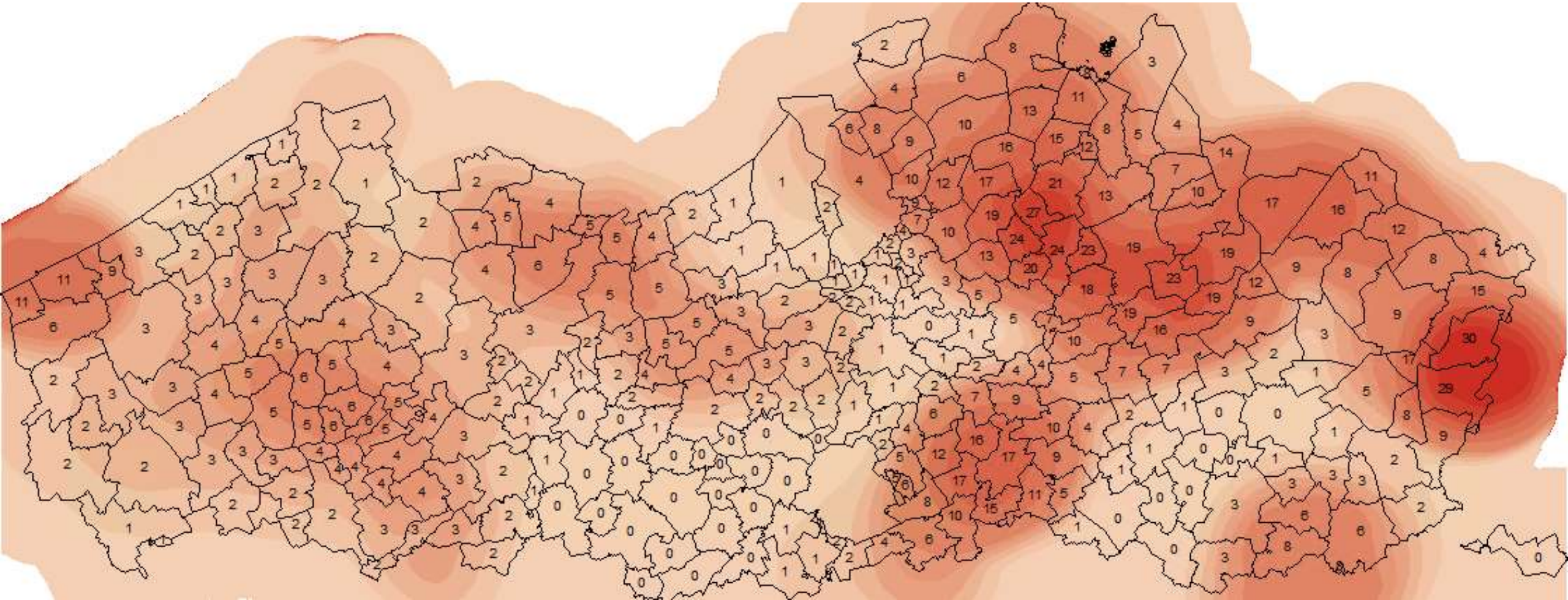
- Niet - freatische winning
- Freatische winning
- Natuurreservaten - Natuurreservaat
- VEN - Grote Eenheden Natuur
- VEN - Grote Eenheden Natuur in Ontwikkeling
- IVON - Natuurverwevingsgebieden
- Recht van voorkoop - Erkend natuurreservaat
- Recht van voorkoop - Vlaams natuurreservaat
- Habitatrichtlijngebieden

Rechts zien we de winningsdruk voor een "gemiddeld" jaar – 800 mm neerslag per jaar



Winningsdruk neemt toe bij drogere jaren.

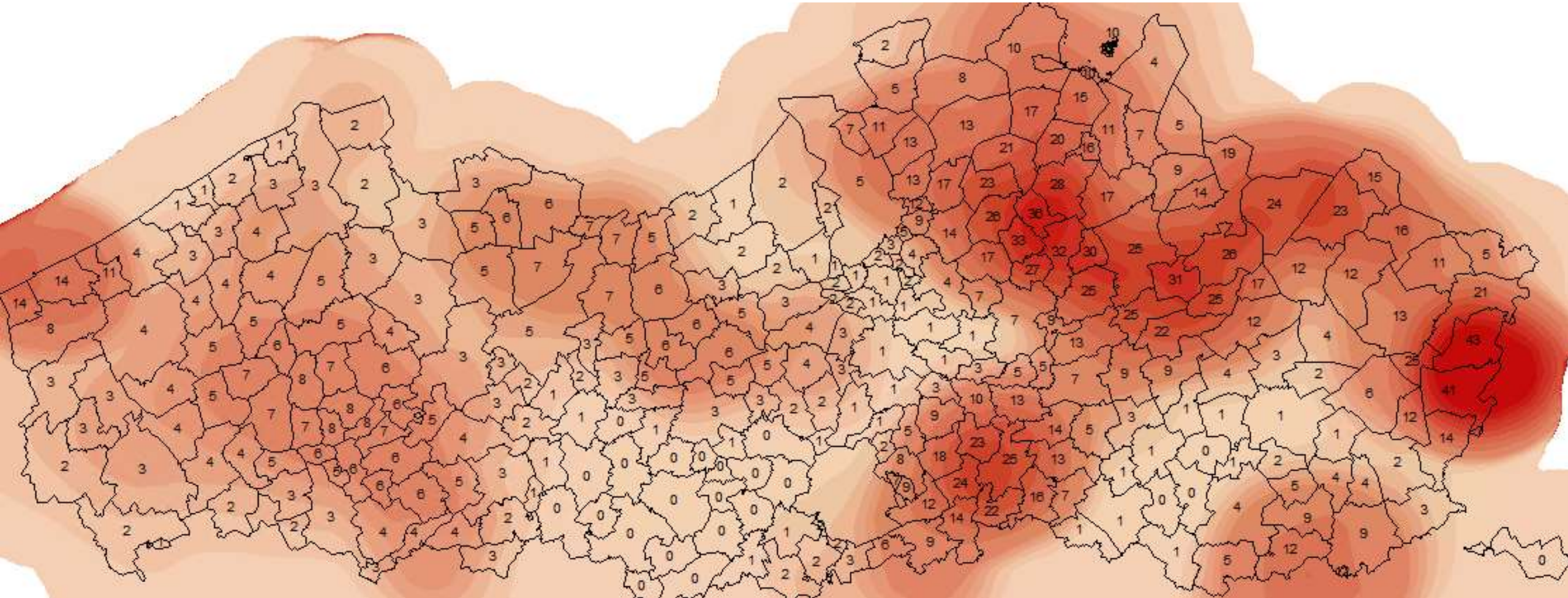
Winningsdruk neemt toe omdat er minder grondwateraanvulling is...dus zelfs als we aannemen dat er tijdens droge jaren niet méér opgepompt wordt (wat wél waarschijnlijk is), stijgt de winningsdruk.



Winningsdruk voor “normaal” jaar

Winningsdruk neemt toe bij drogere jaren.

Winningsdruk neemt toe omdat er minder grondwateraanvulling is...dus zelfs als we aannemen dat er tijdens droge jaren niet méér opgepompt wordt (wat wél waarschijnlijk is), stijgt de winningsdruk.

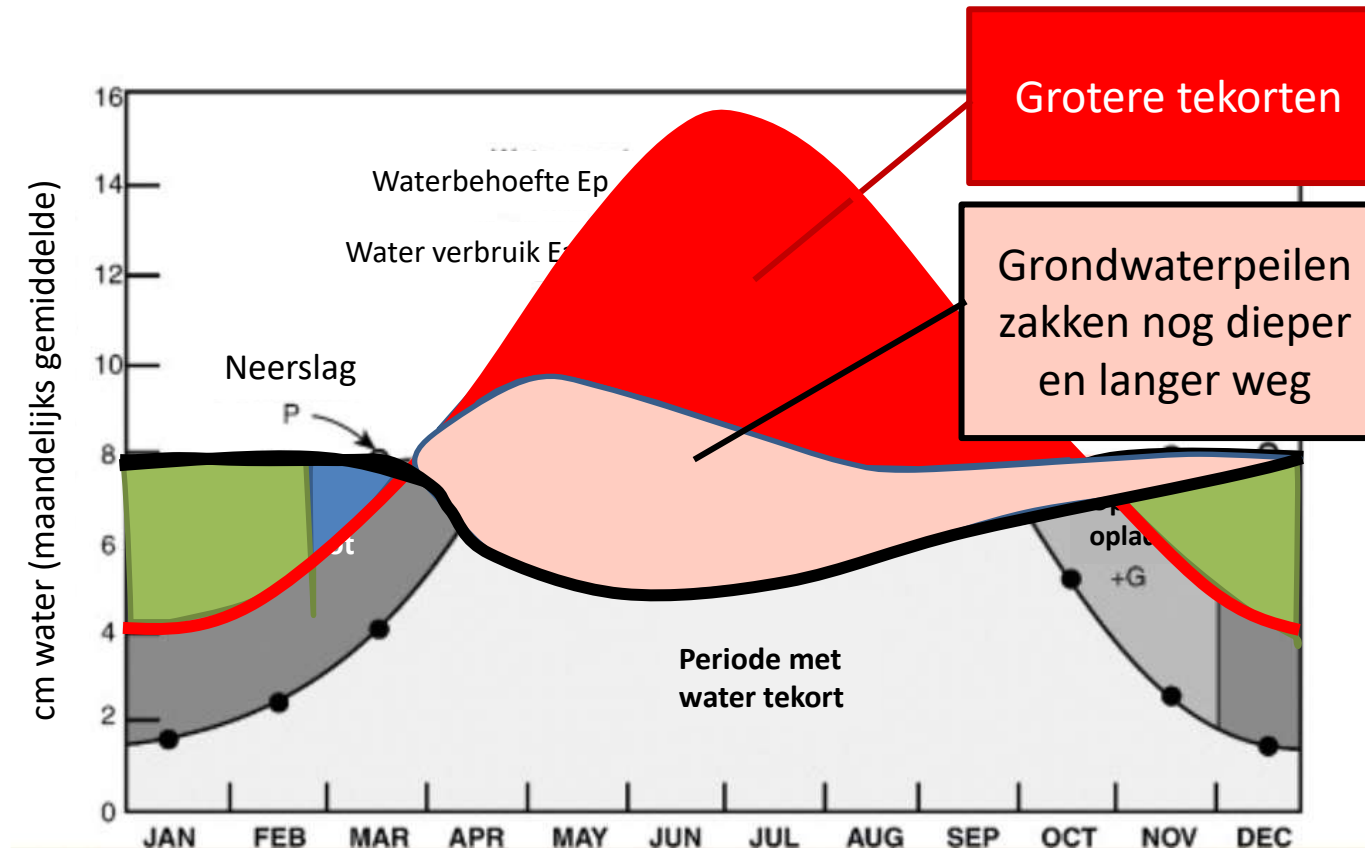


Winningsdruk wanneer 2018 de norm wordt – 650 mm/j

Op jaarbasis is er voldoende water

Verschil tussen overschotten en tekorten compenseren door opslag

=> Perioden met overvloedige neerslag beter benutten door water op te slaan in het landschap



Strahler and Strahler, 1989

Langer groeiseizoen
Hogere temperaturen



Meer evapotranspiratie
Minder neerslag
Meer onttrekkingen

**Tot overmaat van ramp
zitten we met een kapotte
oplader!**

VERHARDING

Bij benadering 250 - 500 milj. m³ verlies aan potentiële
grondwateraanvulling door afstroming (2017)

6_03_X_Runoff_Verlies.tif

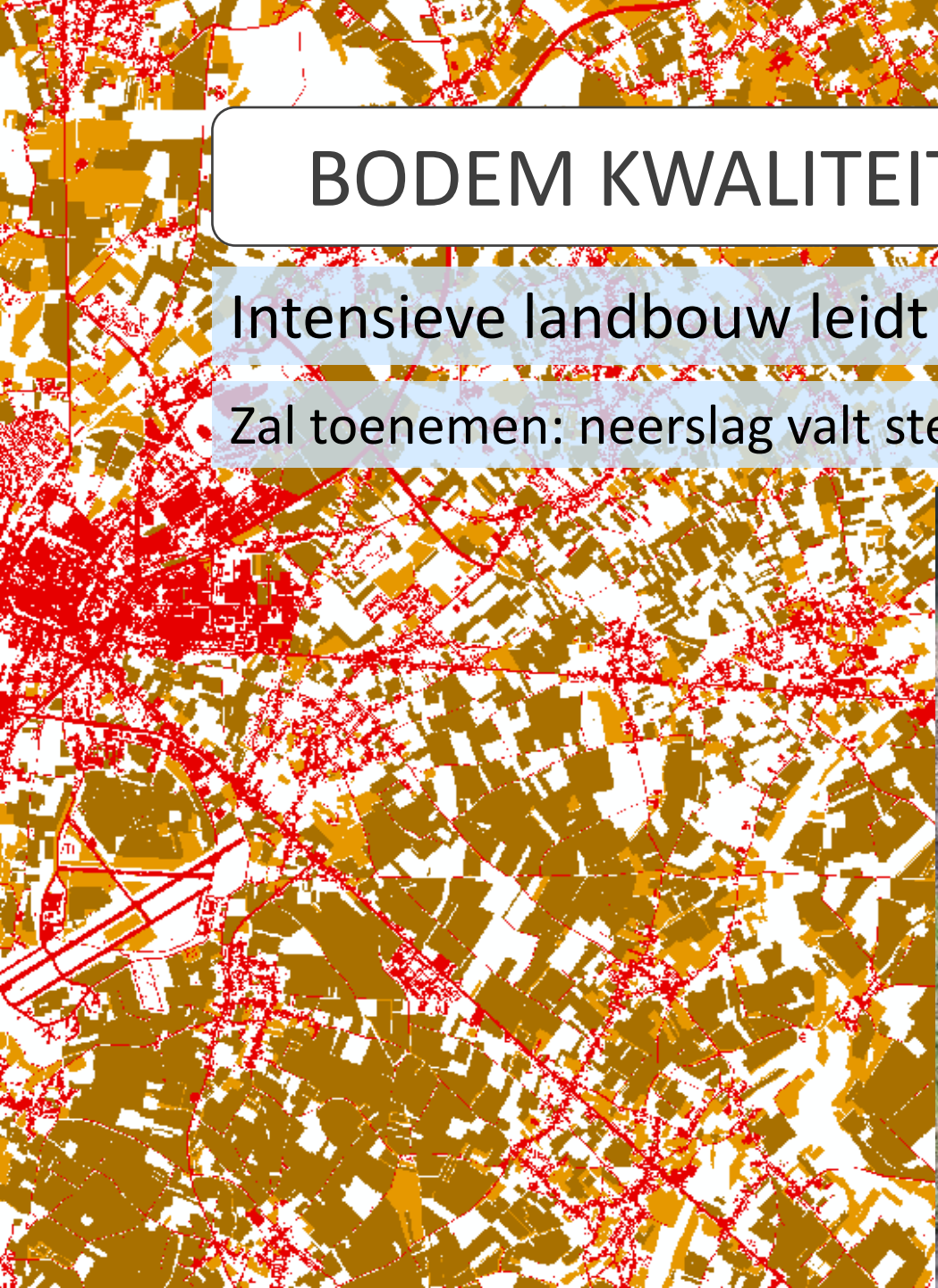
<VALUE>

- 0 - 50
- 50,00000001 - 100
- 100,00000001 - 150
- 150,00000001 - 200
- 200,00000001 - 250
- 250,00000001 - 300
- 300,00000001 - 350
- 350,00000001 - 400

BODEM KWALITEIT

Intensieve landbouw leidt in toenemende mate tot afstroming

Zal toenemen: neerslag valt steeds meer geconcentreerd (extreem natte perioden)



Bodemcompactie - plasvorming

Op veel percelen observeren we plasvorming.
Plassen blijven maanden staan.
Plasvorming wil zeggen dat de gehele teeltlaag verzadigd is

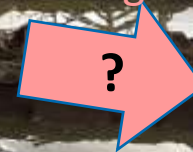
Verdamping



Infiltratie



Afstroming



Er gebeurde reeds veel agronomisch onderzoek naar bodemcompactie, maar
blijkbaar niemand die onderzocht wat het effect is op grondwateraanvulling?



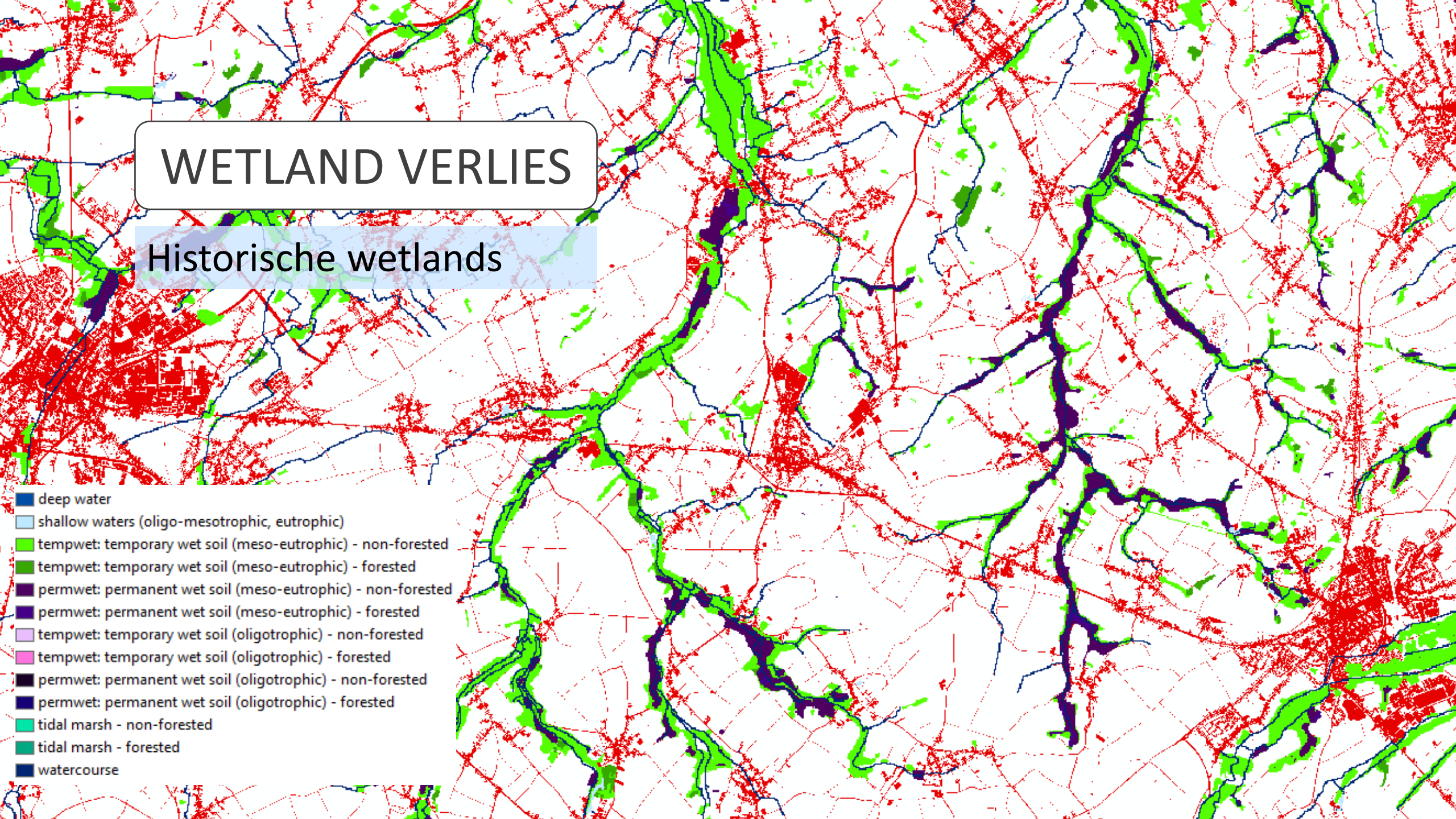
om het

n



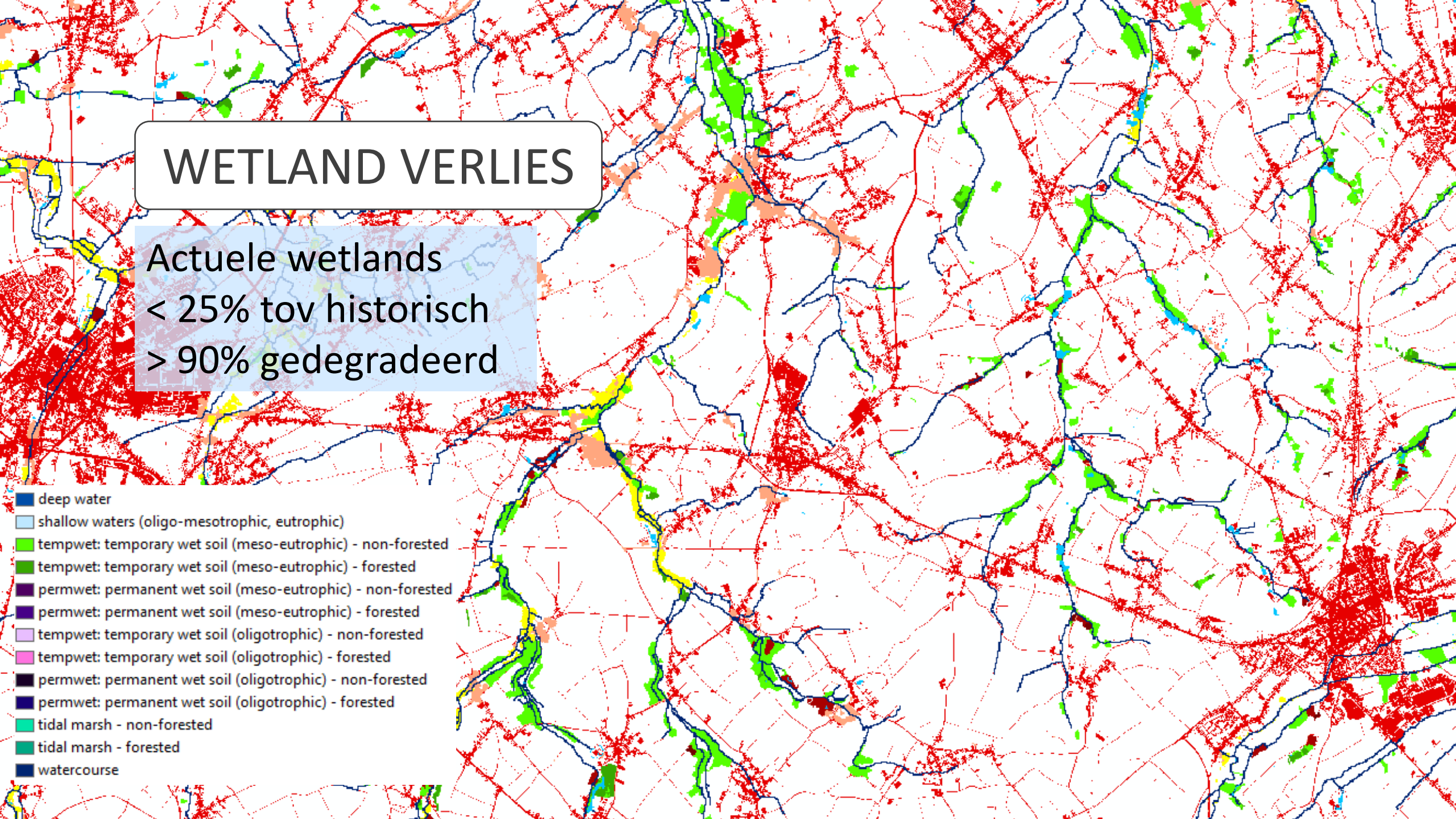
WETLAND VERLIES

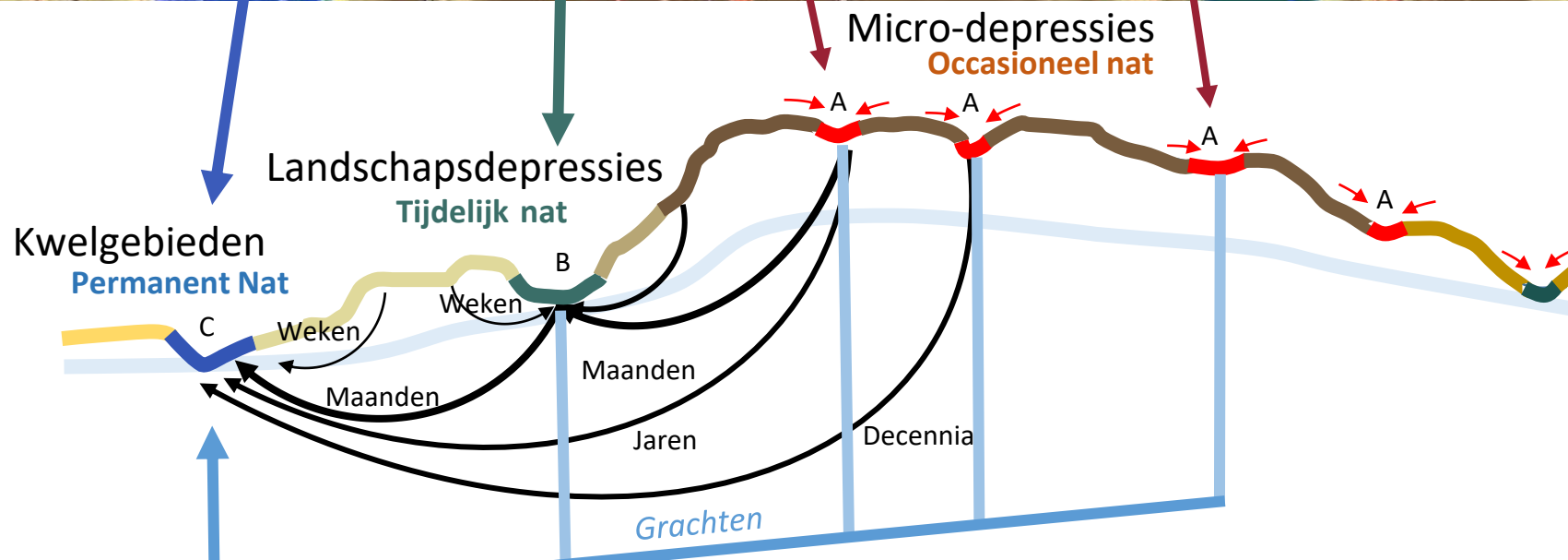
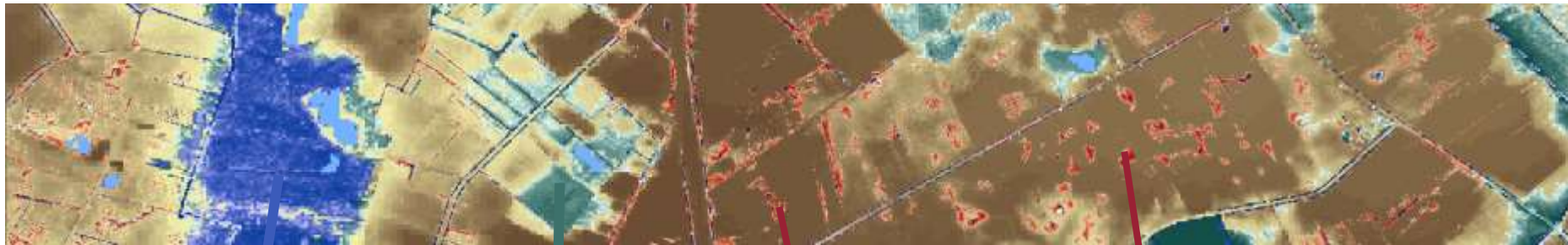
Historische wetlands

- 
- The map displays a complex network of rivers and streams, primarily colored in red. Overlaid on this network are various colored regions representing different types of wetlands. Dark blue areas indicate deep water, while light blue areas represent shallow waters. Green and purple patches along the riverbanks and in the surrounding landscape denote temporary and permanent wet soils, both in non-forested and forested states. Light green and pink areas represent oligotrophic temporary wet soils. Dark green and dark purple areas represent oligotrophic permanent wet soils. Cyan and dark green areas along the lower reaches of the rivers indicate tidal marshes, both non-forested and forested. Dark blue lines represent watercourses. The map illustrates the spatial distribution and loss of these historical wetlands within the river network.
- deep water
 - shallow waters (oligo-mesotrophic, eutrophic)
 - tempwet: temporary wet soil (meso-eutrophic) - non-forested
 - tempwet: temporary wet soil (meso-eutrophic) - forested
 - permwet: permanent wet soil (meso-eutrophic) - non-forested
 - permwet: permanent wet soil (meso-eutrophic) - forested
 - tempwet: temporary wet soil (oligotrophic) - non-forested
 - tempwet: temporary wet soil (oligotrophic) - forested
 - permwet: permanent wet soil (oligotrophic) - non-forested
 - permwet: permanent wet soil (oligotrophic) - forested
 - tidal marsh - non-forested
 - tidal marsh - forested
 - watercourse

WETLAND VERLIES

Actuele wetlands
< 25% tov historisch
> 90% gedegradeerd

- 
- A map showing the distribution and loss of wetlands. The map features a dense network of red lines representing degraded wetlands, with blue lines indicating watercourses. Various colored patches represent different wetland types, as defined in the legend. A text box in the upper left corner states that current wetlands are less than 25% of historical levels and that more than 90% have been degraded.
- deep water
 - shallow waters (oligo-mesotrophic, eutrophic)
 - tempwet: temporary wet soil (meso-eutrophic) - non-forested
 - tempwet: temporary wet soil (meso-eutrophic) - forested
 - permwet: permanent wet soil (meso-eutrophic) - non-forested
 - permwet: permanent wet soil (meso-eutrophic) - forested
 - tempwet: temporary wet soil (oligotrophic) - non-forested
 - tempwet: temporary wet soil (oligotrophic) - forested
 - permwet: permanent wet soil (oligotrophic) - non-forested
 - permwet: permanent wet soil (oligotrophic) - forested
 - tidal marsh - non-forested
 - tidal marsh - forested
 - watercourse

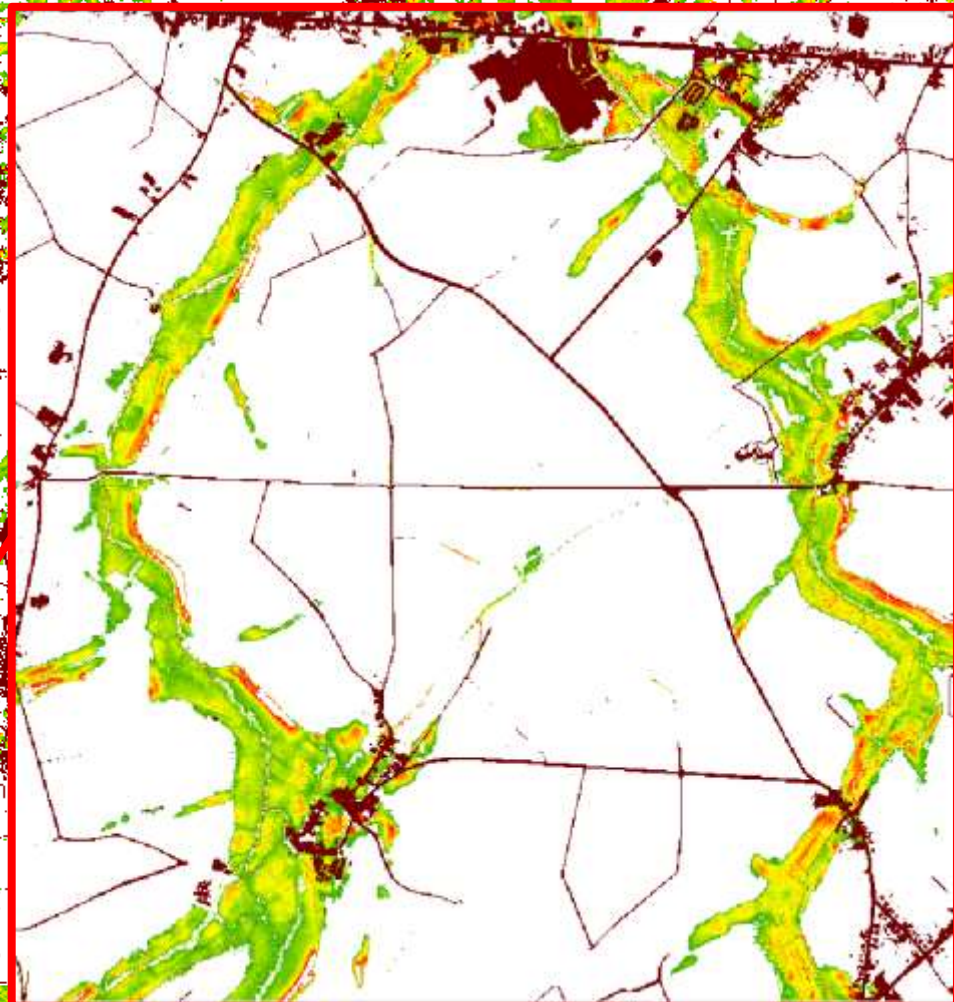
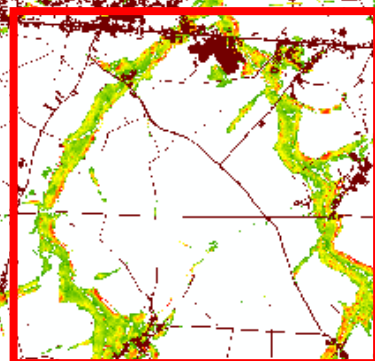
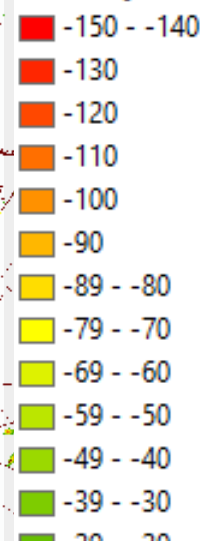


Letterlijk overal liggen er grachten om water af te voeren – véél van onze waterlopen zijn volledig kunstmatig en aangelegd om te ontwateren (té diep & té breed)

Drainageverliezen

Drainageverliezen

cm/j



In feite zijn er maar drie manieren om in te grijpen op het watersysteem

1. Méér aanvulling => aanpakken verharding en bodemkwaliteit



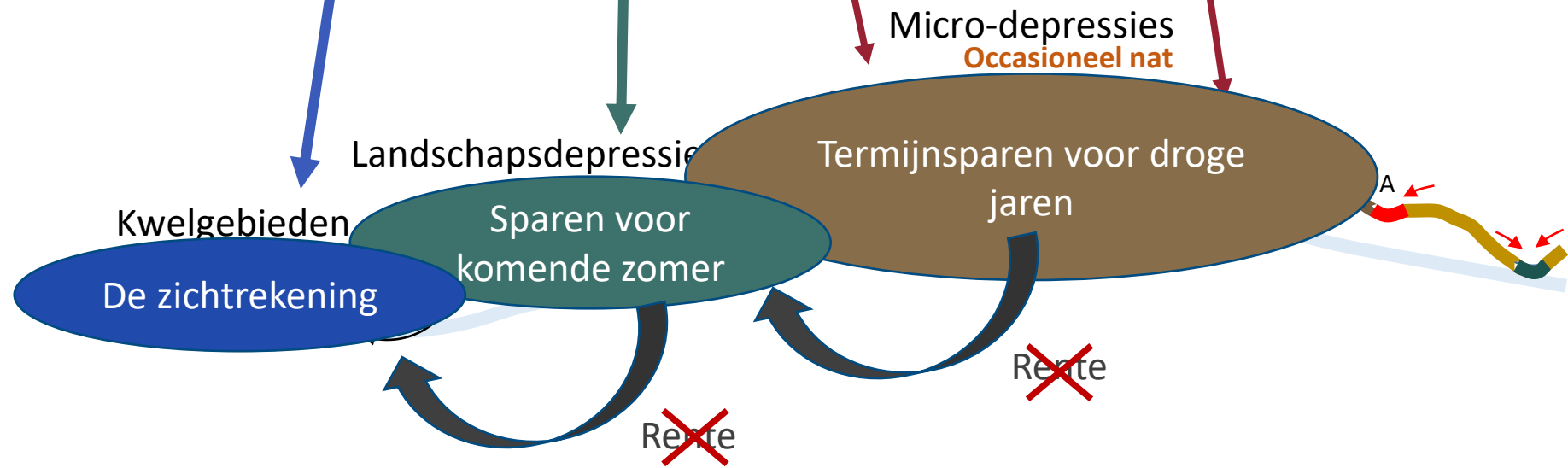
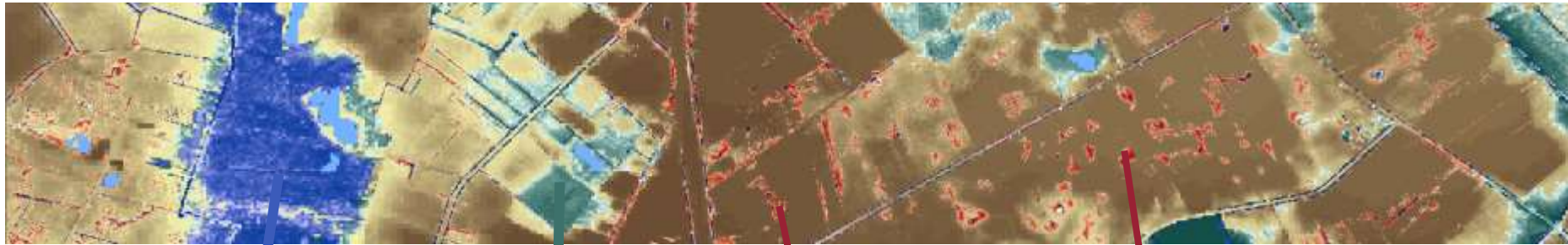
2. Meer opslag => **Hogere (grond)waterpeilen**



3. Minder verliezen => minder winningen, captaties, drainage, verdamping

Hogere peilen? Niet zonder extra aanvulling én minder drainage

We zullen open ruimte nodig hebben om de watercrisis op te lossen



Draineren is de zichtrekening plunderen	Draineren is de spaarrekening plunderen	Meer afstroming en minder infiltratie is minder "sparen"
		Winningen tasten uw "kapitaalopbouw" aan

Het centrale uitgangspunt is dat we de waterzekerheid aanzienlijk kunnen verhogen door blauwgroene maatregelen te integreren in landschappen

- De BGM-implementatie is gericht op een proactieve strategie om de beschikbaarheid van water te vergroten door middel van een ruimtelijke verdeelde natuurlijke wateropslag en het aanvullen van watervoerende lagen.
- Door beter gebruik te maken van occasionele periodes met een extreem neerslagoverschot kan men de klimaatveranderingen en de menselijke impact compenseren.
- Dit het versterken van de “**seizoensberging**”. En dat moeten we vooral bovenstrooms doen! Letterlijk in de haarvaten van het watersysteem.

Hiermee kunnen we vermijden of uitstellen dat een meteorologische droogte zich ontwikkelt in een hydrologische droogte (lage debieten & lage grondwaterpeilen)



Donkerbruine zones: permanent droog

Lange termijn opslag = sparen voor droge jaren

- Remedieer bodemkwaliteit (landbouwgrond) en/of voorzie infiltratiezones voor afstromingswater
- Compartimenteer alle grachten en creëer buffers
- Infiltratievoorzieningen (WADI's) voor alle verharde oppervlakken

Groene zones: tijdelijk nat

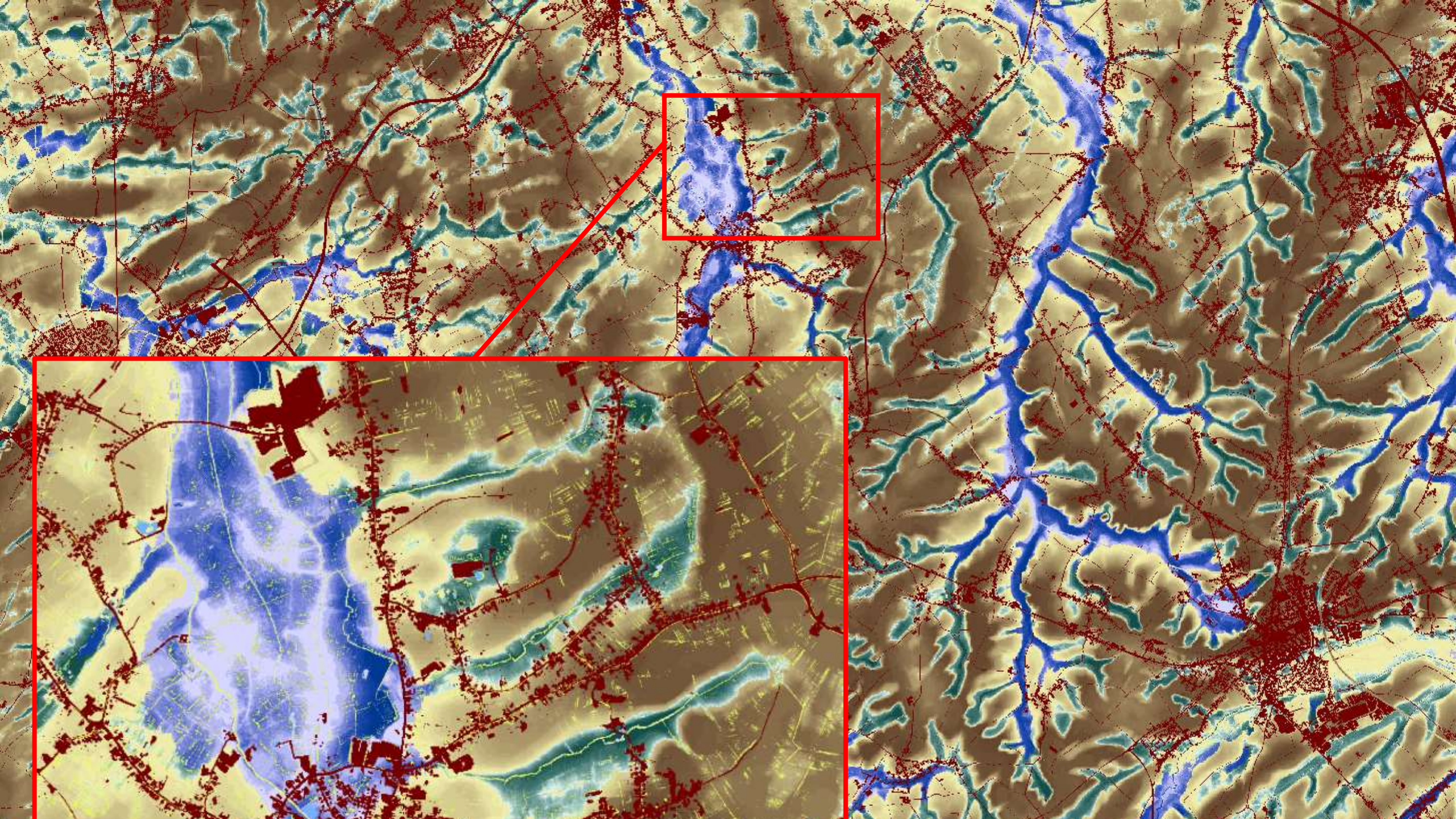
Middellange termijn opslag = sparen voor droge zomer

Van nature grote fluctuaties in grondwaterpeilen → **retentie = waterbatterij**

- Landschapsdepressies fungeren van nature als een enorme WADI.
- Water vast houden in brongebieden = hoger basisdebiet bij droogte
- Herstel van natte natuur
- Agrarisch gebruik met stuwbeheer

Blauwe zones: permanent nat

- Kansen voor natuurontwikkeling mét veenvorming.
- Groen-blauwe linten op bovenlopen
- Peilgestuurde drainage



TURQUOISE: onderzoek naar de impact van BGM

Het centrale uitgangspunt van TURQUOISE is dat we de waterzekerheid aanzienlijk kunnen verhogen door de toepassing van blauwgroene maatregelen

- De implementatie van BGM is een proactieve strategie om de beschikbaarheid van water te vergroten door middel van een ruimtelijke verdeelde natuurlijke wateropslag en het aanvullen van watervoerende lagen.
- Door beter gebruik te maken van occasionele periodes met een extreem neerslagoverschot kan men de klimaatveranderingen en de menselijke impact compenseren.

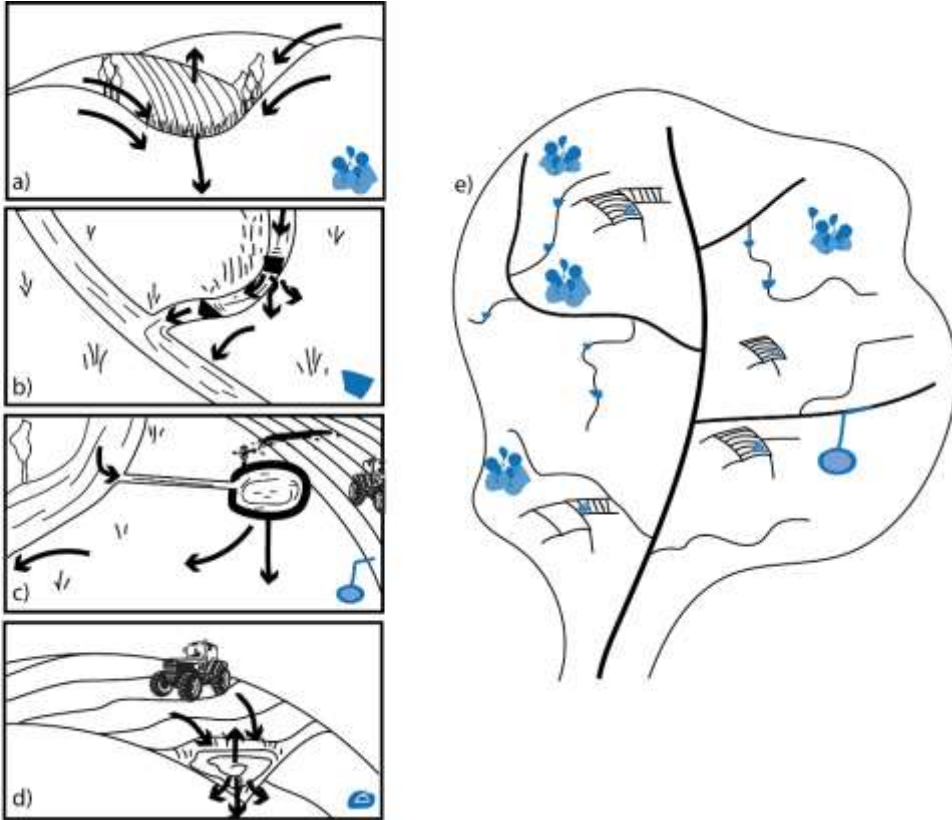
Kunnen we vermijden of uitstellen dat een meteorologische droogte zich ontwikkelt in een hydrologische droogte (lage debieten & lage grondwaterpeilen)?



Fonds Wetenschappelijk Onderzoek
Vlaanderen
Opening new horizons



KU LEUVEN



- Kleinschalige retentie/infiltratiezones in het agrarisch landschap
- Beheer van stuwen en grachten op landschapsschaal
- Waterregulerend vermogen van landschapsdepressies
- Infiltratiesystemen met actieve inname vanuit rivieren/kanalen
- Het vernatten van bovenstroomse valleisystemen (bronmoerassen)

Meer informatie?

TURQUOISE

Blauwgroenemaatregelen voor klimaatadaptatie

<https://www.uantwerpen.be/nl/projecten/turquoise/>

Interreg 
EUROPEAN UNION

2 Seas Mers Zeeën

PROWATER

European Regional Development Fund

<https://pro-water.eu/>

De Droge Delta

EINDRAPPORT

Ruimtelijke hefboomen in de strijd tegen waterschaarste

<https://www.vlaamsbouwmeester.be/nl/nieuws/eerste-fase-van-het-labo-ruimte-onderzoek-de-droge-delta-afgerond>

**LABO
RUIMTE**



Integraal Waterbeleid
Samen werken aan water



Webinar

Praktijkgids Monitoring Blue Deal

woensdag 26 april 2023, van 13u tot 14u

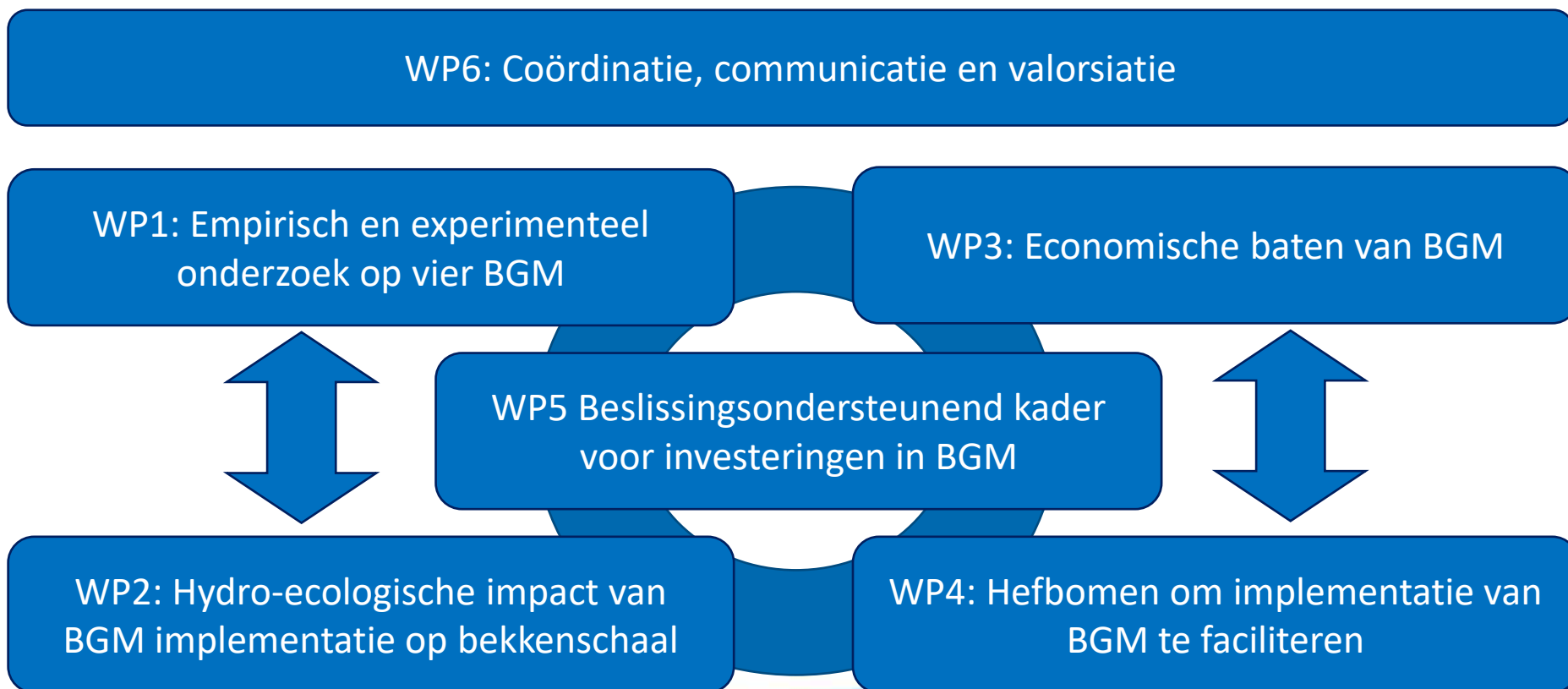


<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/studiedagen/webinar-praktijkgids-monitoring-blue-deal>

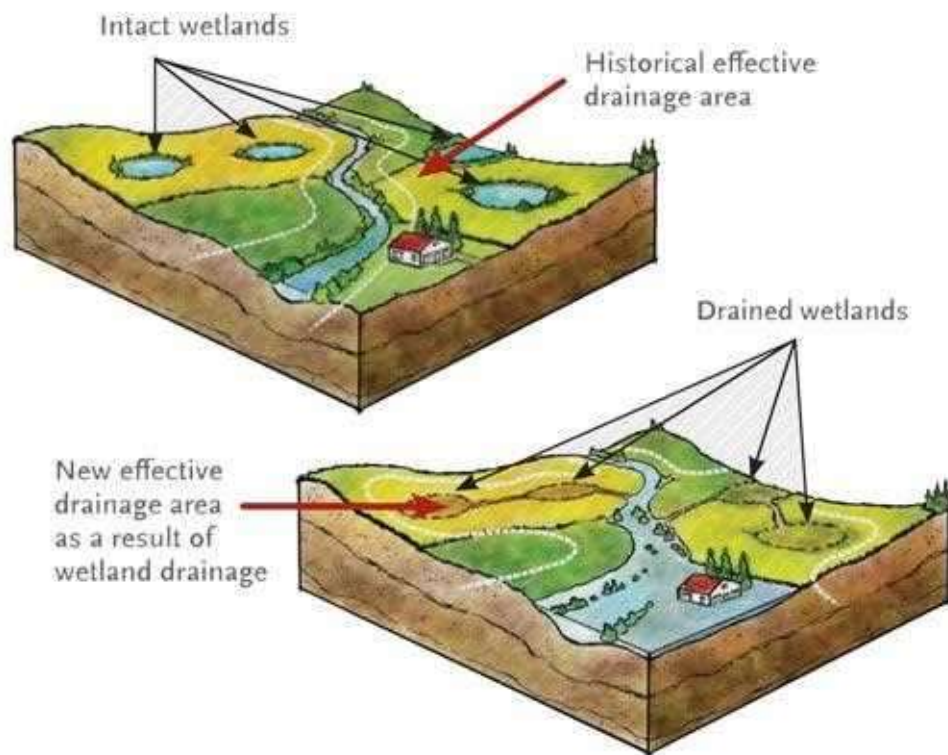




WERKPAKETTEN



Waterregulerend vermogen van landschapsdepressies?



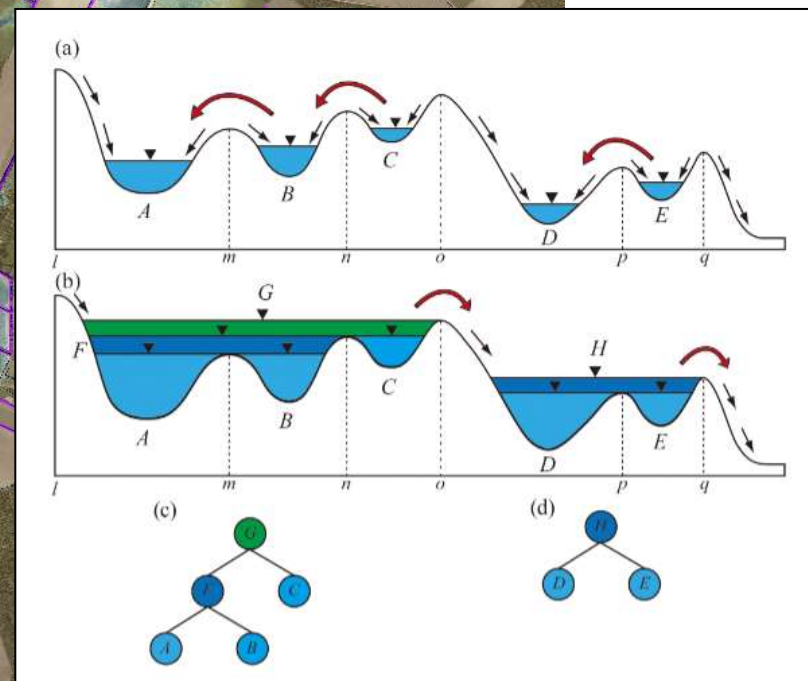
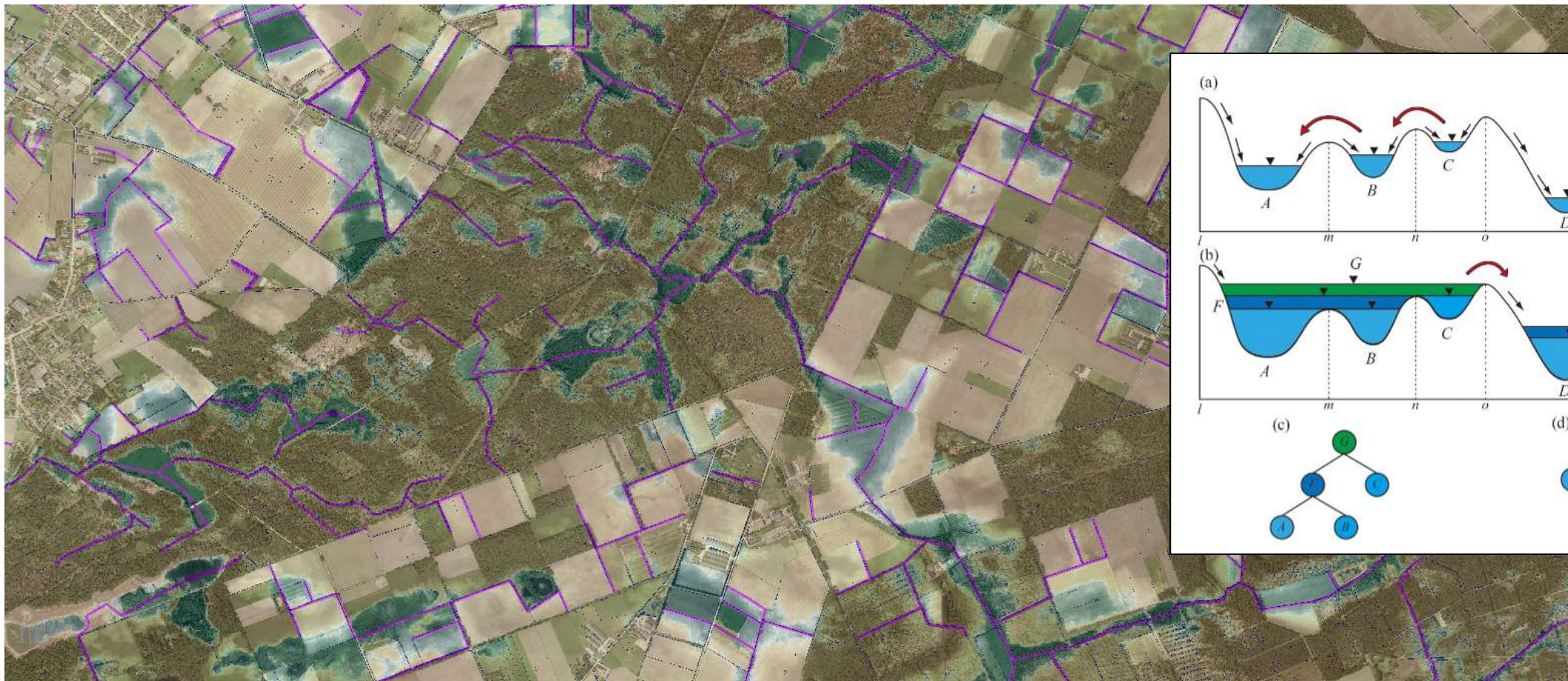
Het zijn letterlijk “putten” in het landschap die zonder ingrepen niet verbonden zijn met het waterlopen netwerk.

Natuurlijke bufferbekkens die énorm belangrijk zijn voor het reguleren van wateroverlast en grondwateraanvulling.



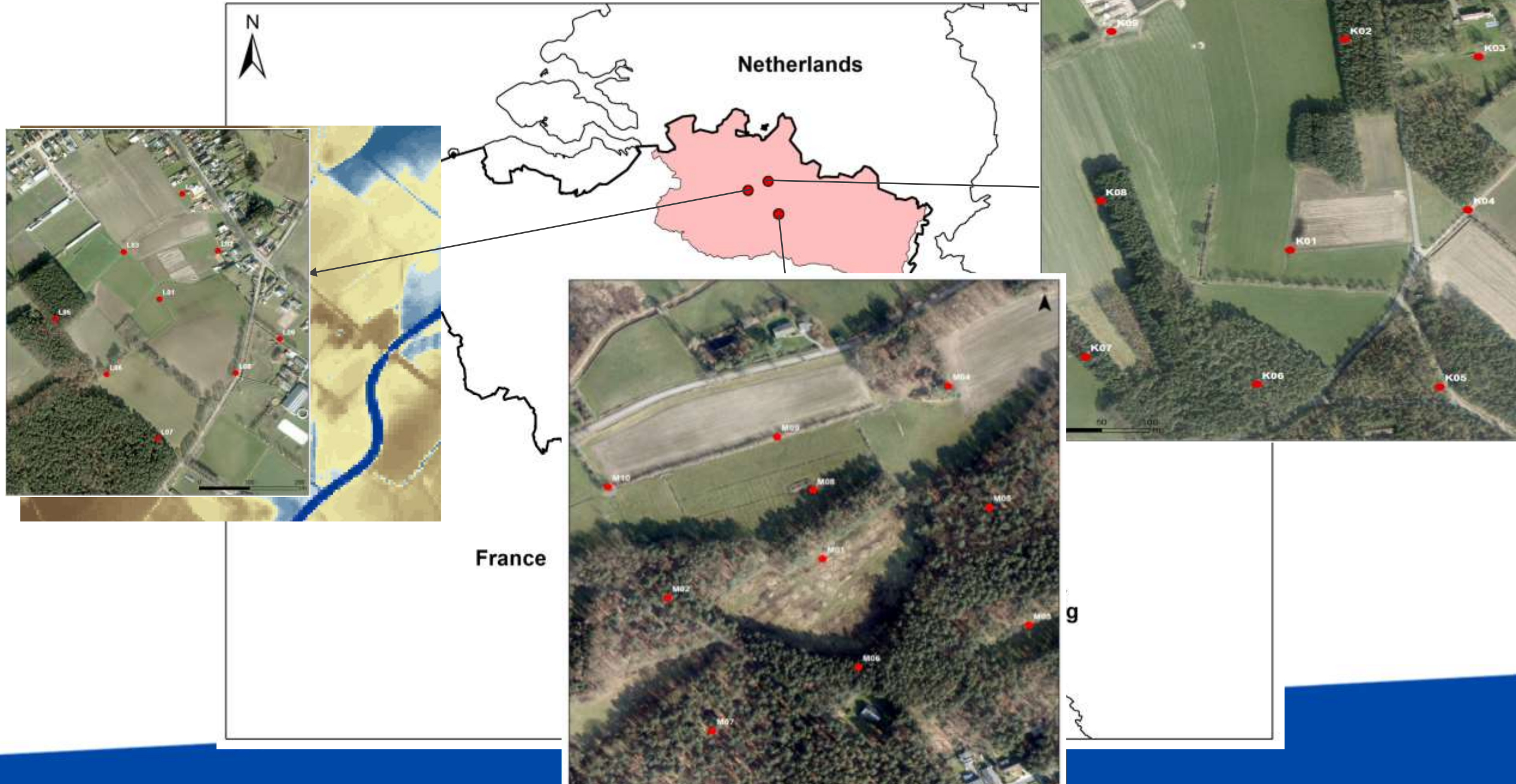
Kunnen we deze inzetten als natuurlijke wadi's

Beheer van stuwen en grachten op landschapsschaal?



Er zijn duizenden kleinere en grotere depressies die we kunnen inzetten

Monitoring op 3 sites



Vragen...

- **Beheer stuwen**

- ⇒ Hoeveel water wordt er weggedraineerd?
- ⇒ Grondwater? Of afstromingswater?
- ⇒ Wat als we al dat water vasthouden?
- ⇒ Hoe lang moeten we dat vasthouden opdat het grondwater wordt?

- **Waar liggen ze en wat is hun fysisch potentieel?**

- ⇒ Kaart in opmaak: bergingsvolume – oppervlakte

- **Hoe beheren op landschapsschaal?**

- ⇒ Cascade van landschapsdepressies – stromen in een landschap
- ⇒ Coördinatie van stuwbeheer noodzakelijk?
- ⇒ Overlaten aan grondgebruikers of nood aan stuwmeesters?

Observaties...

Plaatsen van stuwen gaat moeizaam

- ⇒ Zware procedure, dure regelbare stuwen, weinig animo bij landbouwers,...
- ⇒ Diegene die geplaatst worden staan vaak op drainagegrachten in de valleien en dan draait het vooral om verhogen waterbeschikbaarheid voor de landbouwer
- ⇒ Er moeten ook stuwen geplaatst worden waar het niet draait om waterbeschikbaarheid voor de landbouwer
- ⇒ We moeten systematisch stuwen en drempels plaatsen op grachten die afstromingswater afvoeren



Observaties...

- **Kan het anders?**

- ⇒ Waarom vergunningen nodig voor stuwen op niet permanent watervoerende grachten?
- ⇒ Waterschappen in Nederland gebruiken stalen rijplaten met overloop, lekker snel en goedkoop!



Drainage van bossen

=> Laaghangend fruit voor Blue Deal maatregelen?

Afdammen van grachtencomplex in bosgebied

=> Tientallen kleinere depressies met rabatten

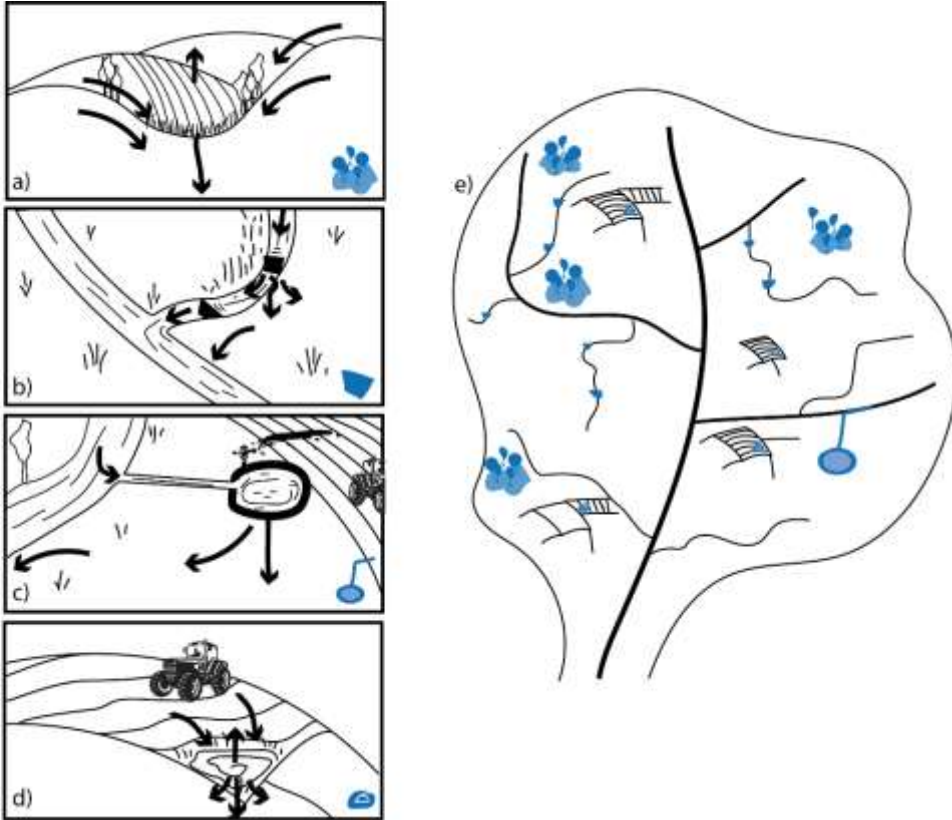


Men heeft ongelooflijk veel moeite gedaan om al die grachten aan te leggen

Plaatsing drempels & monitoring nog te bepalen – complex systeem

De vier blauwgroene oplossingen waarop TURQUOISE focust zijn:

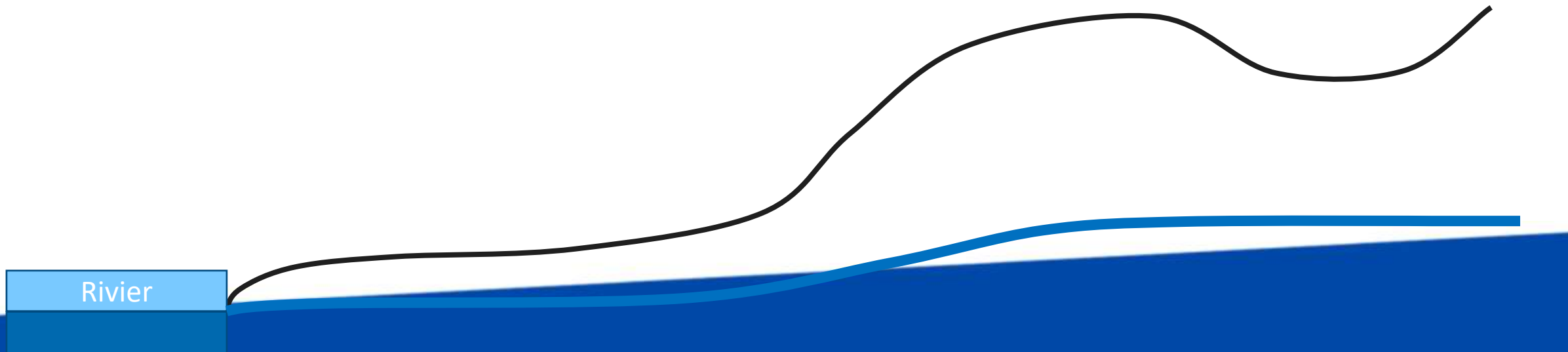
Ambitie



- Kleinschalige retentie/infiltratiezones in het agrarisch landschap
- Beheer van stuwen en grachten op landschapsschaal
- Waterregulerend vermogen van landschapsdepressies
- **Infiltratiesystemen met actieve inname vanuit rivieren/kanalen**
- Het vernatten van bovenstroomse valleisystemen (bronmoerassen)

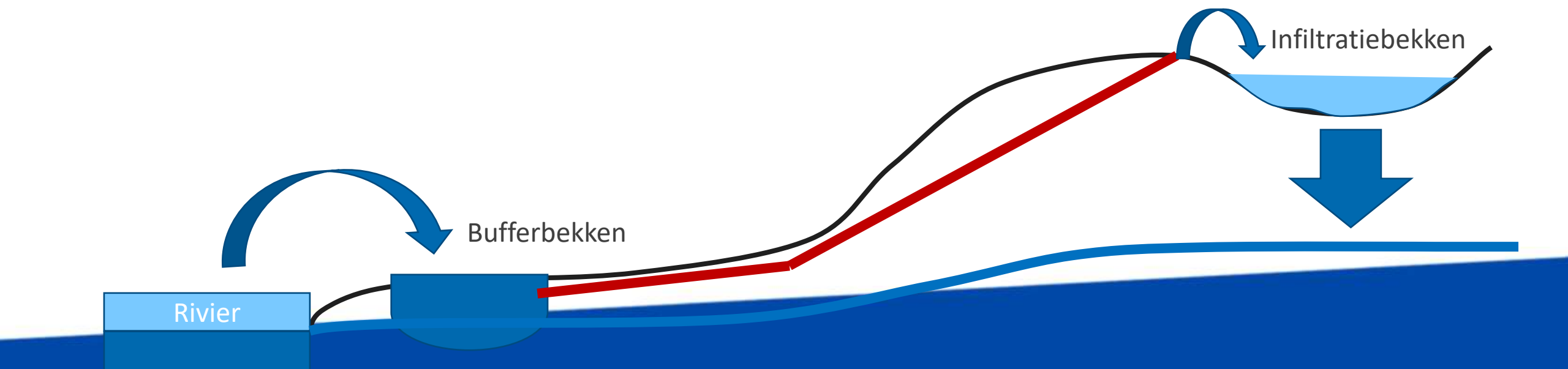
Infiltratiesystemen met actieve inname vanuit rivieren/kanalen

- Ontharden is een traag en moeizaam proces...
- Verhogen van grondwaterpeilen door infiltratievoorzieningen leidt in stedelijk gebied mogelijk tot méér drainage of zelfs wateroverlast
- Actief water opnemen vanuit rivieren/kanalen en dat afleiden naar hoger gelegen infiltratiebekkens (of irrigatiebekkens).
- Ook contourgrachten die water afleiden van de beken naar droge kammen vallen onder dit principe.



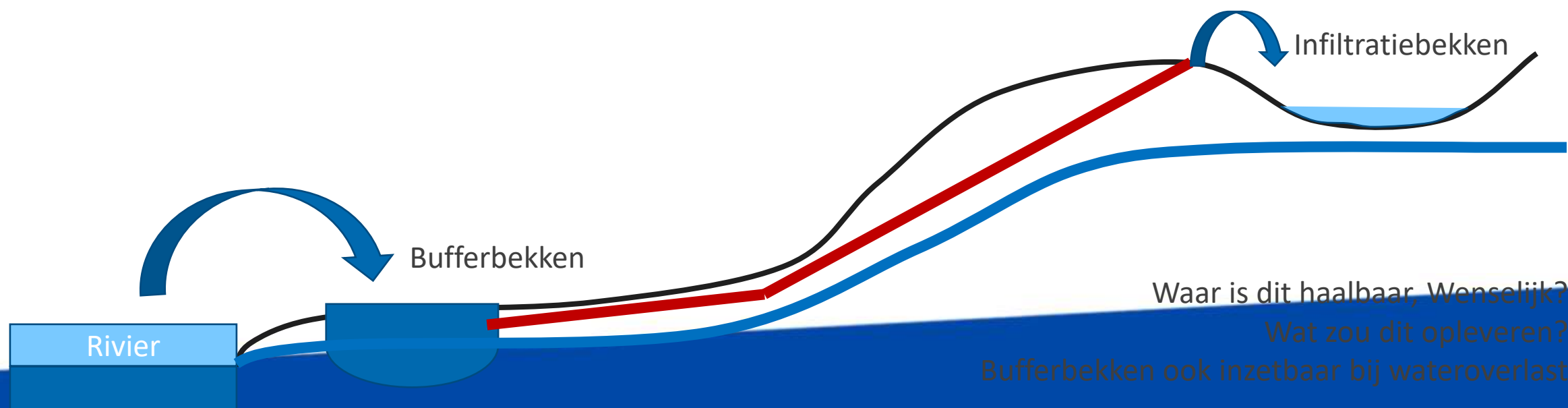
Infiltratiesystemen met actieve inname vanuit rivieren/kanalen

- Bufferbekken voor veiligheid tegen overstromingen
- Mogelijkheid om waterkwaliteit na te gaan alvorens te verpompen



Infiltratiesystemen met actieve inname vanuit rivieren/kanalen

- Pilootprojecten opzetten?



Thematische studiedagen

- TURQUOISE zal een aantal studiedagen en webinars organiseren over bepaalde maatregelen, concepten, hefbomen, economische waardering, etc...
- **Agrolink Water en TURQUOISE nodigen u met plezier uit voor de studiedag rond 'Peilbeheer in grachten: monitoring, modellering en beheer' op donderdag 10 november 2022. Brussel, Ferrarisgebouw.**
- => Check website Agrolink water of TURQUOISE