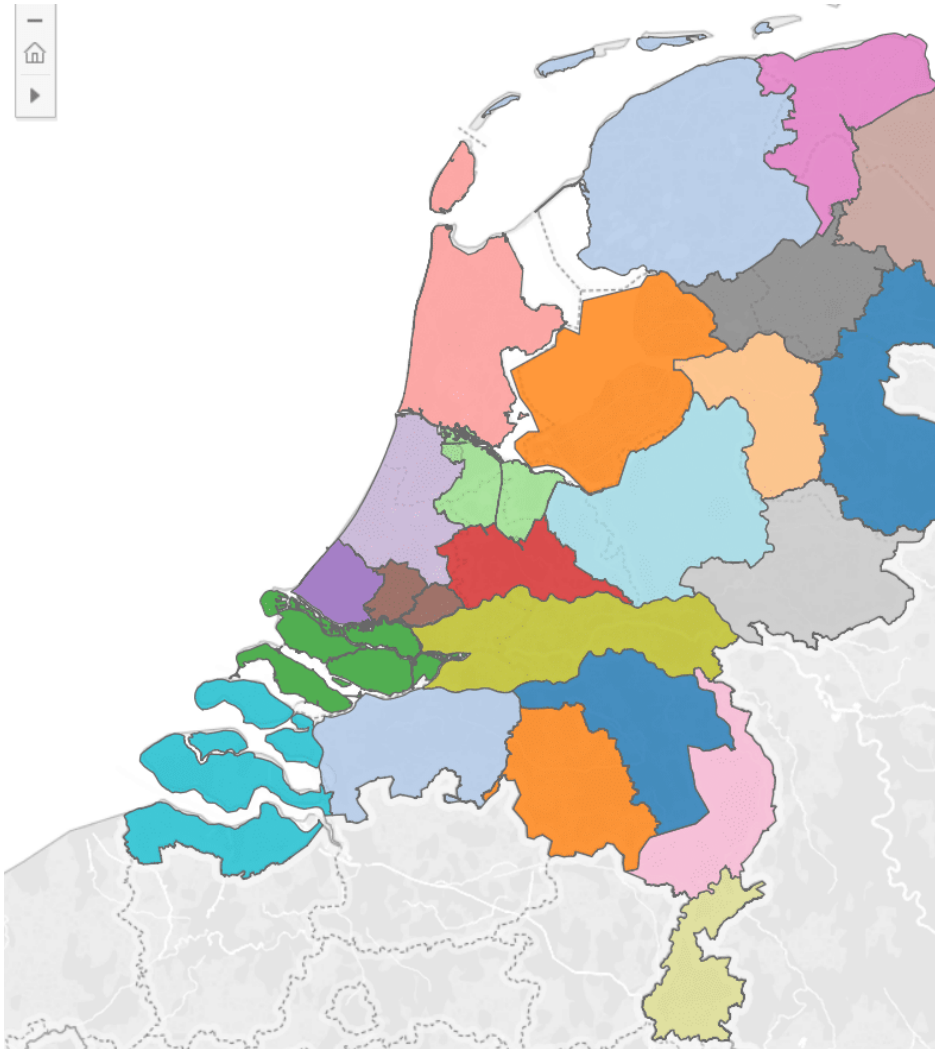


# Ontwikkeling van het waterbeheer in Achterhoek en Liemers

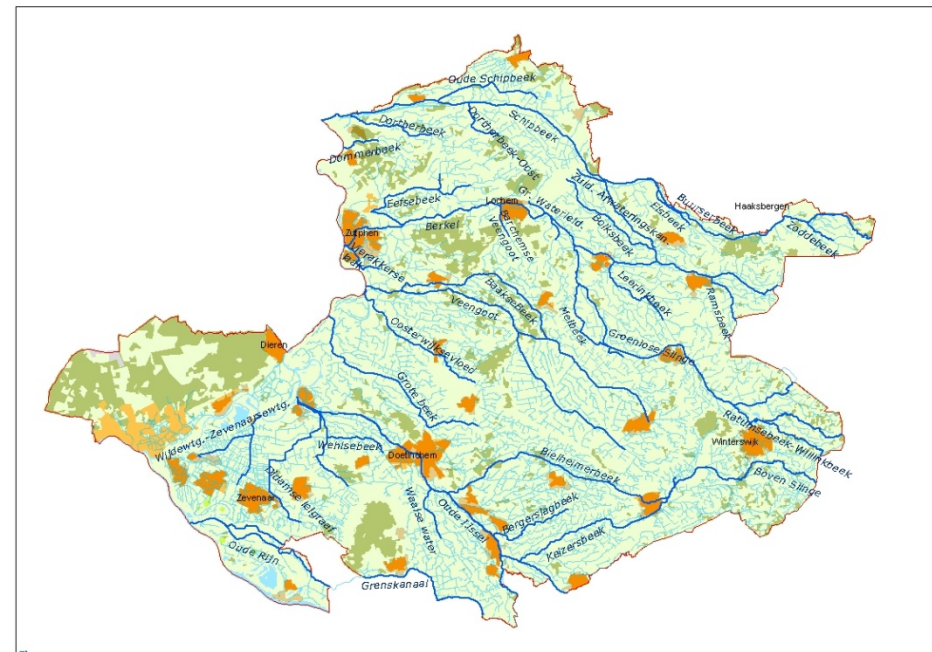
Marga Limbeek  
Unit Kennis en Advies  
Waterschap Rijn en IJssel



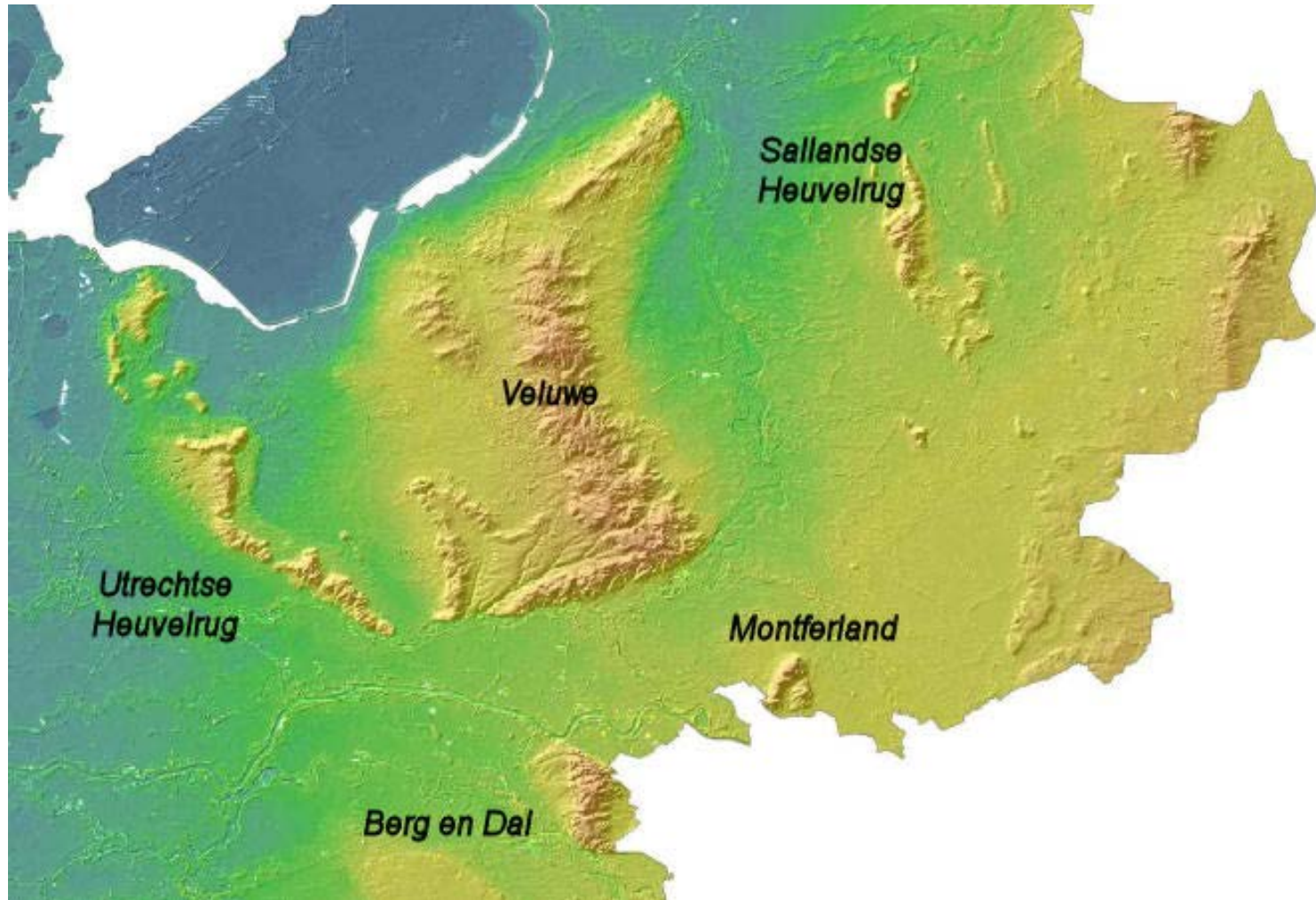
# Gebied van waterschap Rijn en IJssel



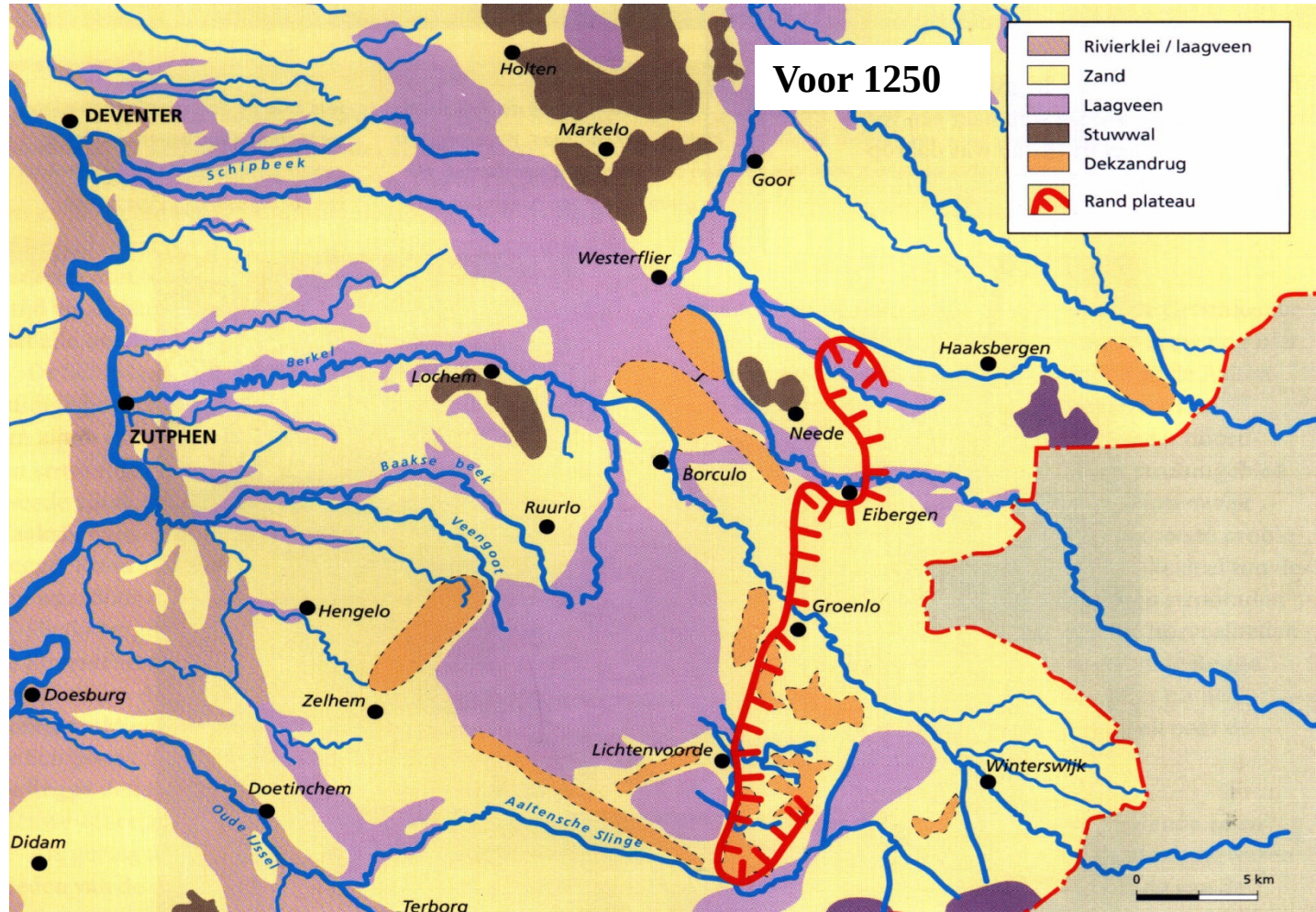
Veiligheid  
Voldoende water  
Schoon water

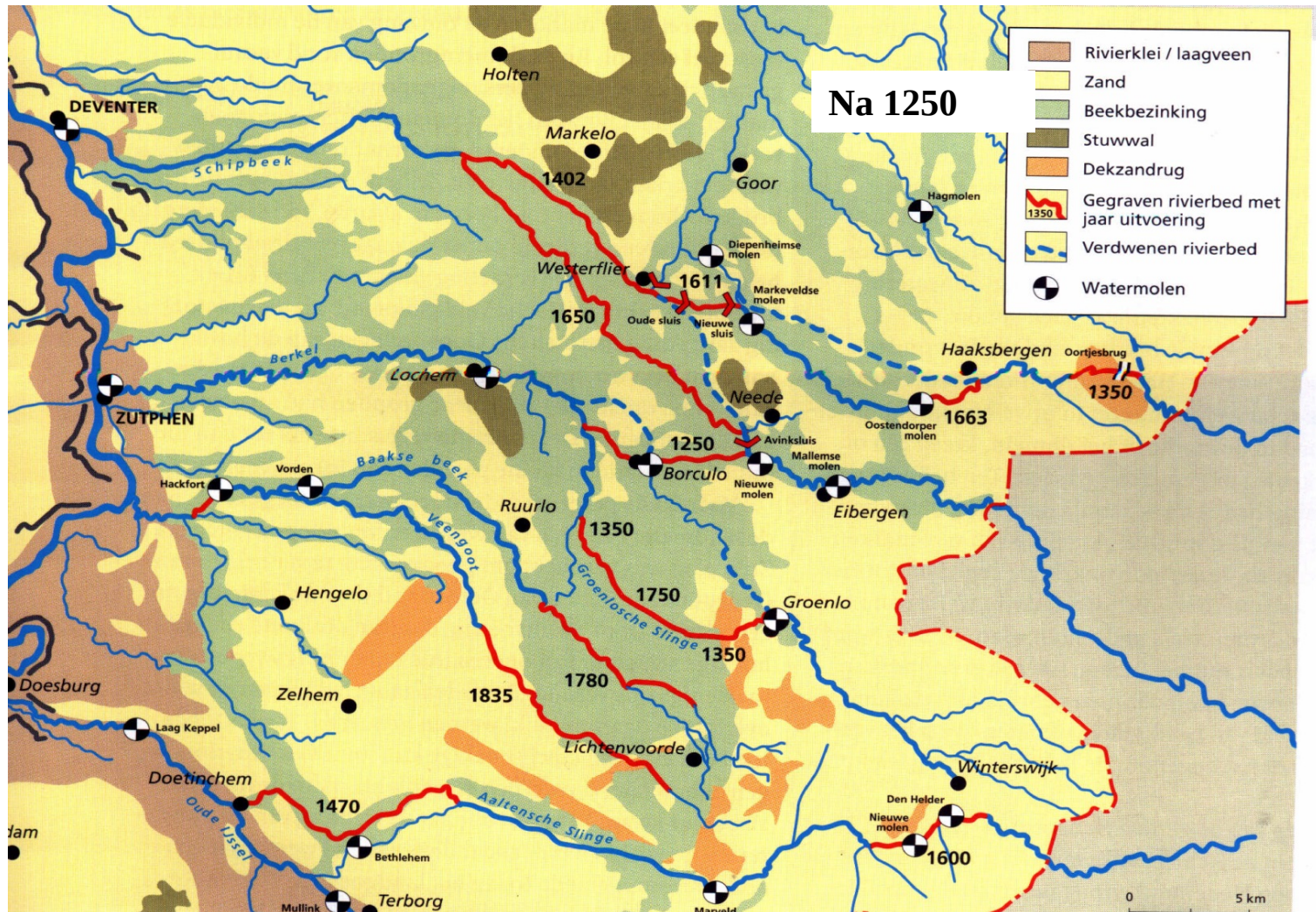


# Hoogteligging



# Ontstaansgeschiedenis Achterhoekse landschap





# ONTSTAAN STROOMGEBIED BAAKSE BEEK - VEENGOOT

## Leven met het water in de landgoederenzone

Water van grote waarde voor:

- watermolens
- bevoeiing van de grond
- waterpartijen rond landhuizen en kastelen
- koppelen van waterlopen en laagtes tot Baakse Beek (1750)

## Uitgestrekt moeras als bovenstroomse bron

- water stagneerde ten oosten van de rug Zelhem-Ruurlo
- uitgestrekte 'venen en broeken'
- brongebied voor benedenstroomse beken

## Ontginning woeste gronden

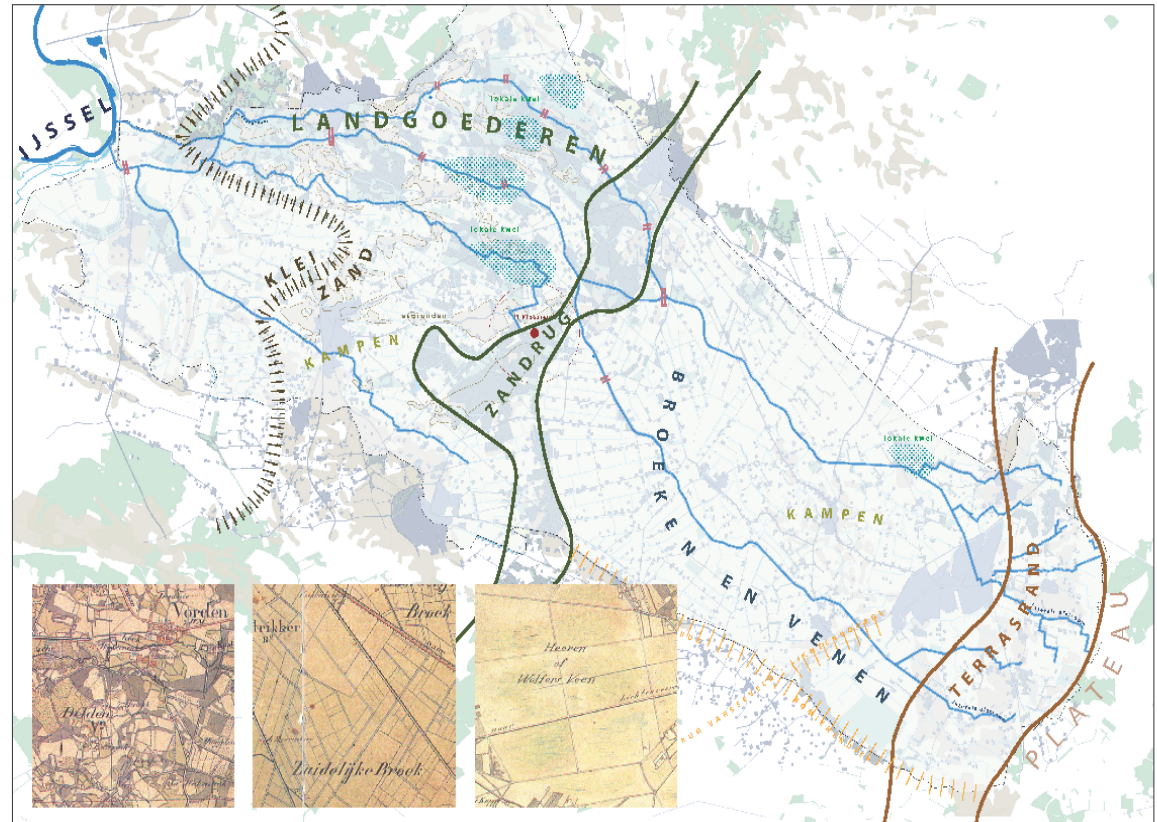
- systematisch vanaf 19e eeuw
- landbouw als drijvende kracht
- ontwatering en afwatering als voorwaarde
- ontstaan samenhangend stelsel van waterlopen
- doorgetrokken Hissinkbeek (1835) als basis voor Veengoot

## Ruilverkavelingen

- tot jaren 70 vorige eeuw
- verbetering productieomstandigheden landbouw
- accent op verkaveling, ontwatering en afwatering
- watergangen verdiept, verbreed en rechtgetrokken
- van Heeckerenbeek (1967)

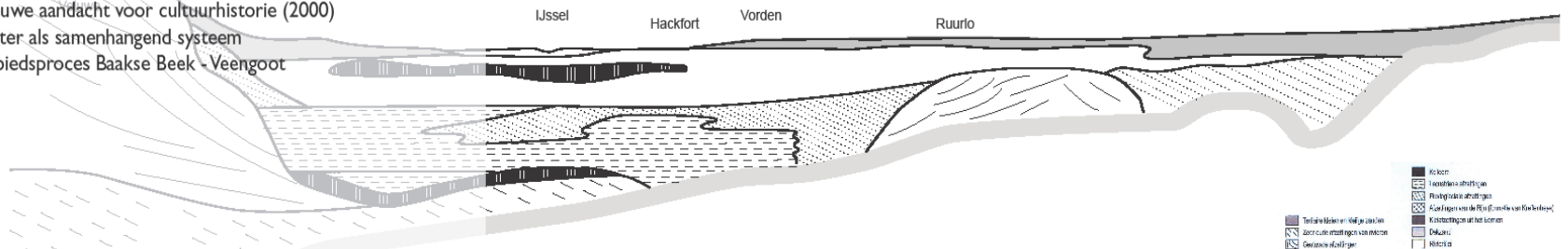
## Integraal denken, water=systeem eind 20e eeuw

- afwatering op orde, maar niet alle functies even goed bediend
- aandacht voor natuur
- nieuwe aandacht voor cultuurhistorie (2000)
- water als samenhangend systeem
- gebiedsproces Baakse Beek - Veengoot



IJssel Hackfort Vorden Ruurlo

Oostnederlands Plateau

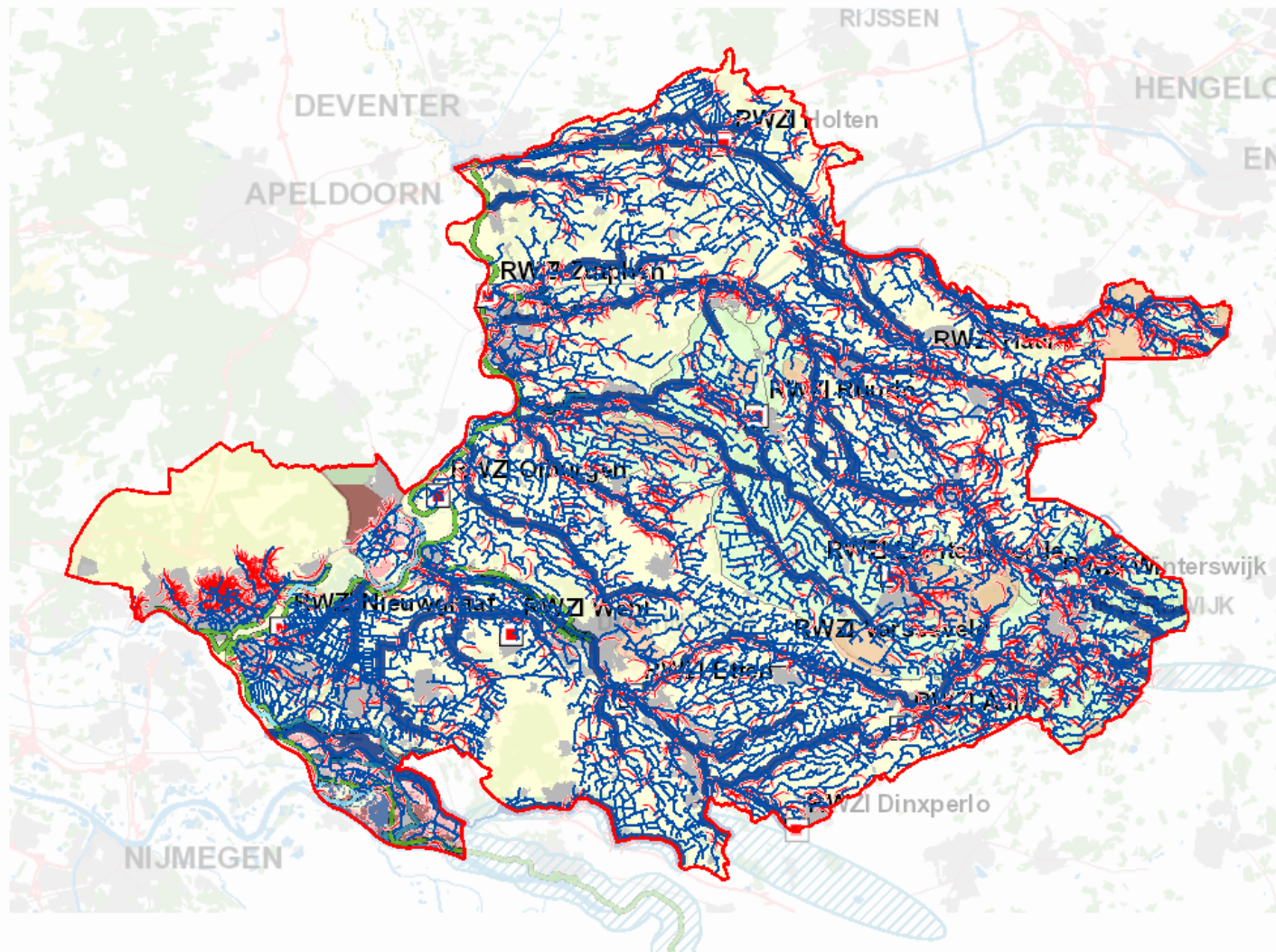


Vraag: wat doet klimaatverandering in het stroomgebied Baakse Beek - Veengoot?

# Situatie nu



# Situatie nu



# Gevolgen kanalisatie, normalisatie, stuwen en drainage

- Betere drooglegging landbouwgronden
- Verdroging natte natuurgebieden
- Minder broeklanden, minder moerassen, minder sponswerking
- Stuwen als belemmering voor vistrek

# Verschijningsvormen beken in de Achterhoek



Vrij afwaterende  
terrasrandbeken  
rondom Winterwijk



# Vrij afwaterende beken:



**Ratumse beek, beekprik en  
donderpad**



Foto: Matthijs de Vos

# Vrij afwaterende beken

1988-1992



**onechte bloedzuiger**  
(*Haemopsis sanguisuga*)

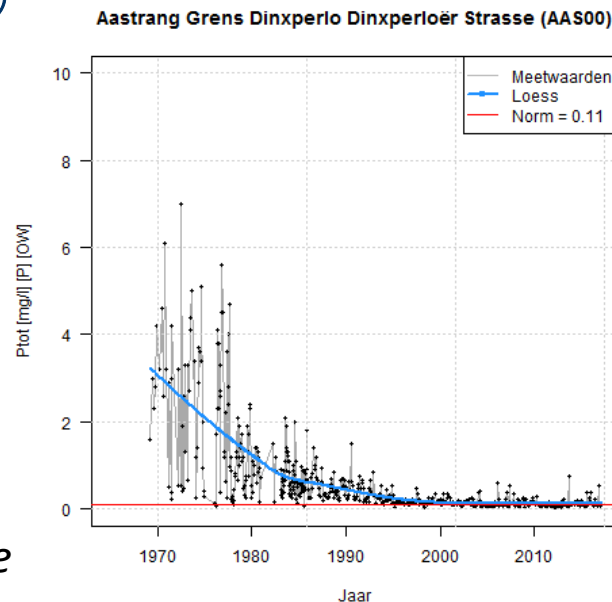
2004-2009



**bosbeekjuffer**  
(*Calopteryx virgo*)



**beekrombout** (*Gomphus vulgatissimus*)



Matige zuurstofbehoefte

Hoge zuurstofbehoefte

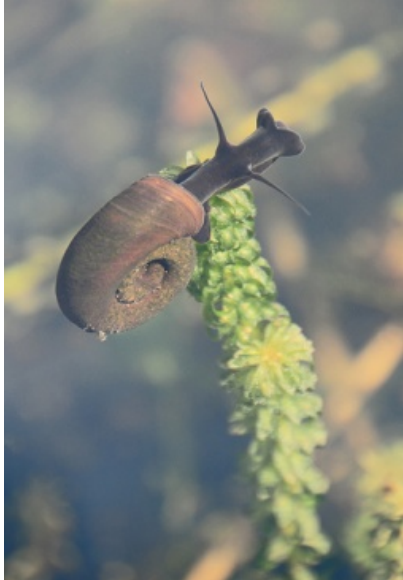
# Verschijningsvormen beken in de Achterhoek

Gekanaliseerde en  
gereguleerde middenlopen



# Gereguleerde beken

1988-1992



Posthorenslak  
(*Planorbarius corneus*)

Gestreckte watertreder  
(*Haliphus lineatocollis*)



www.visualphotos.com

2004-2009

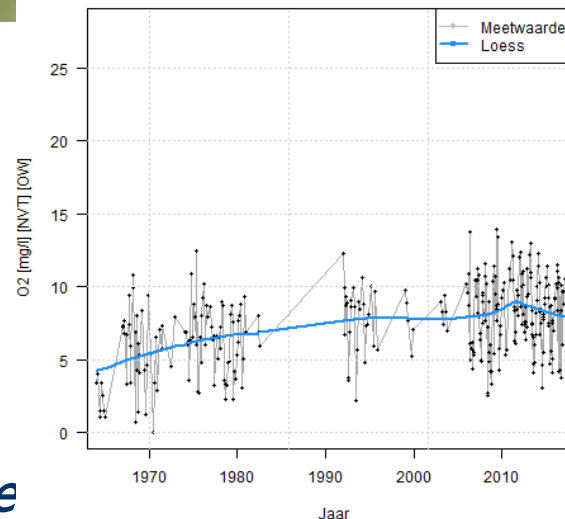


Gewone haft  
(*Ephemera vulgata*)



Gewone vlokreeft  
(*Gammarus roeseli*)

Oosterwijkse Vloed Vordenseweg Wichmond (OWV01)



Lage zuurstofbehoefte

Matige zuurstofbehoefte

# Integraal waterbeheer

Eind 20<sup>ste</sup> eeuw: waterbeheer moet meer maatschappelijke waarden bedienen:

- veiligheid
- landbouw
- chemie, ecologie en landschap
- recreatie
- belang schoon water als bron voor drinkwater
- bijdragen aan een goede leefomgeving

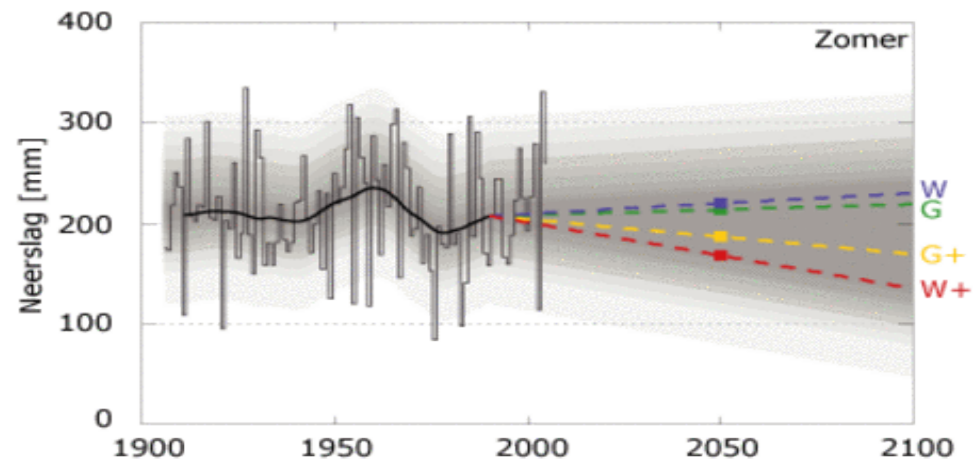
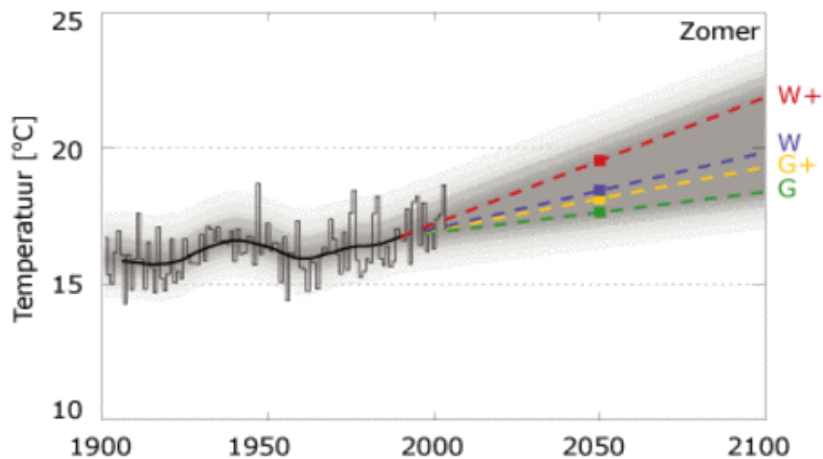
# Beekherstelprojecten

- Combinatie van vispasseerbaarheid en stapstenen



# Klimaatverandering

## KNMI temperatuur zomer



### Zeker:

- temperatuur stijgt: knelpunten met de waterkwaliteit (blauwalg) en sterkere plantengroei (vaker maaien)
- (extreme) neerslag in de winter neemt toe: meer kans op inundatie, grotere afvoeren
- Meer hoosbuien in zomer: risico op wateroverlast neemt toe, niet alleen in het landelijk gebied maar vooral in de stad, met hinder en schade op locatie als gevolg.
- kans op langdurige droogte in de zomer neemt toe: meer kans op schade aan gewassen en lagere gewasopbrengsten.

### Onzeker:

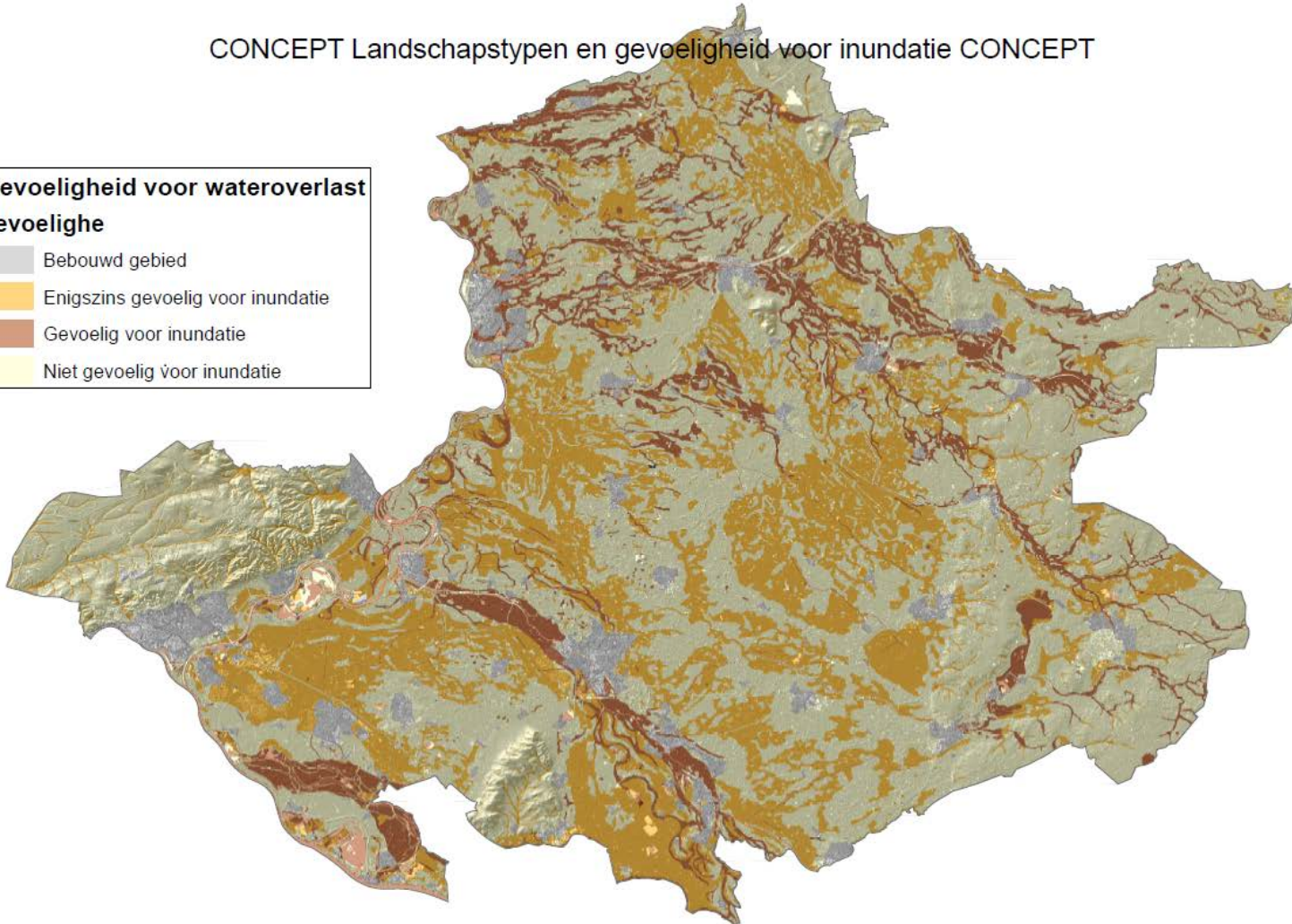
- Of de windrichting verandert als gevolg van klimaatverandering. In twee van de vier scenario's gebeurt dat wel. Maakt veel verschil voor neerslag en daarmee grondwaterstanden, lagere gewasopbrengsten, extreme hitte stedelijke gebied, droogval, waterkwaliteit

# Voorbeelden knelpunten gerelateerd aan klimaatverandering



# Klimaatverandering en gevoeligheid voor inundatie

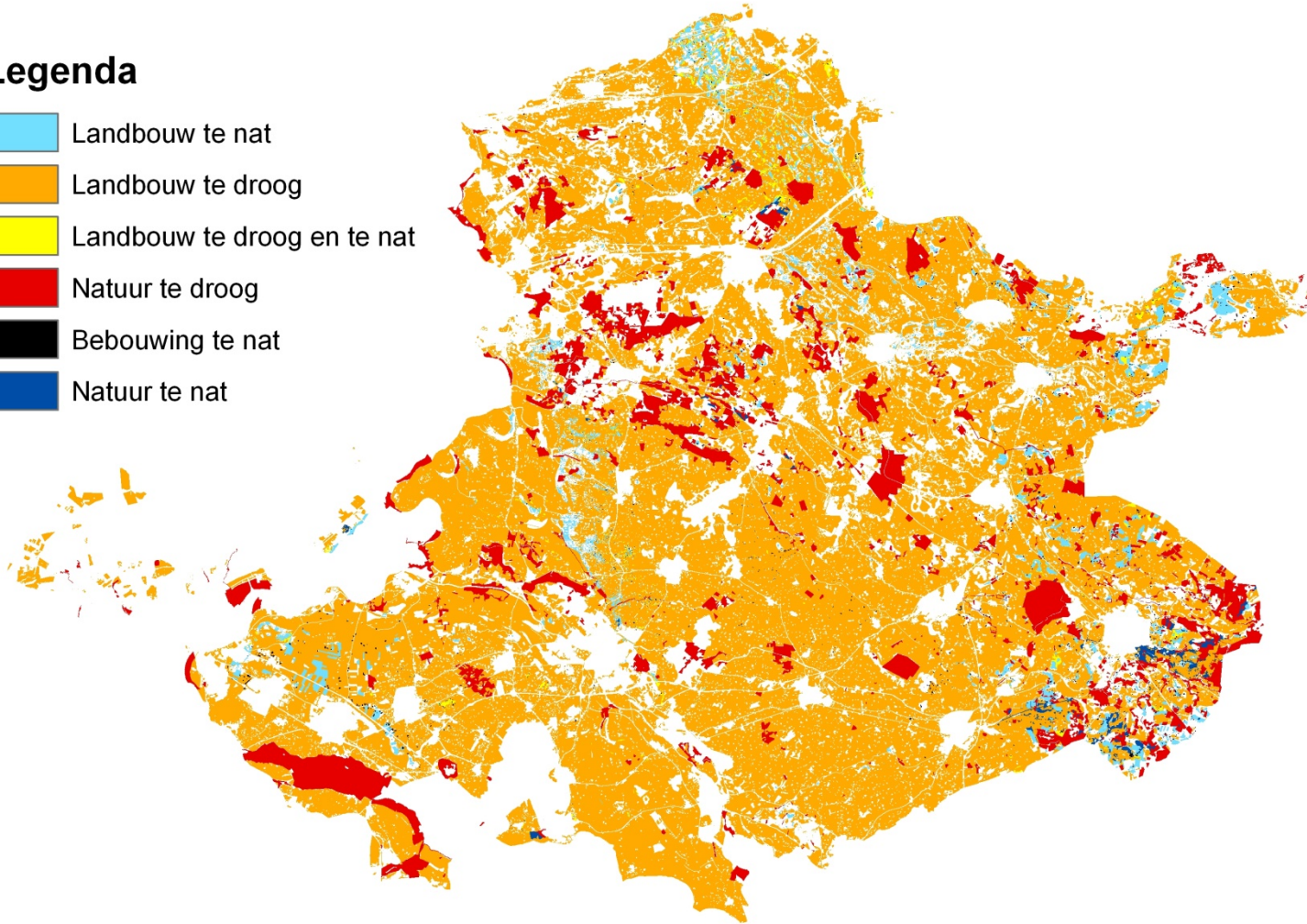
CONCEPT Landschapstypen en gevoeligheid voor inundatie CONCEPT



# Klimaatverandering en gevoeligheid voor droogte

## Legenda

-  Landbouw te nat
-  Landbouw te droog
-  Landbouw te droog en te nat
-  Natuur te droog
-  Bebouwing te nat
-  Natuur te nat



# Klimaatverandering en wateroverlast Arnhem



# Klimaatverandering en waterkwaliteit



# Werken aan klimaatadaptatie landelijk gebied

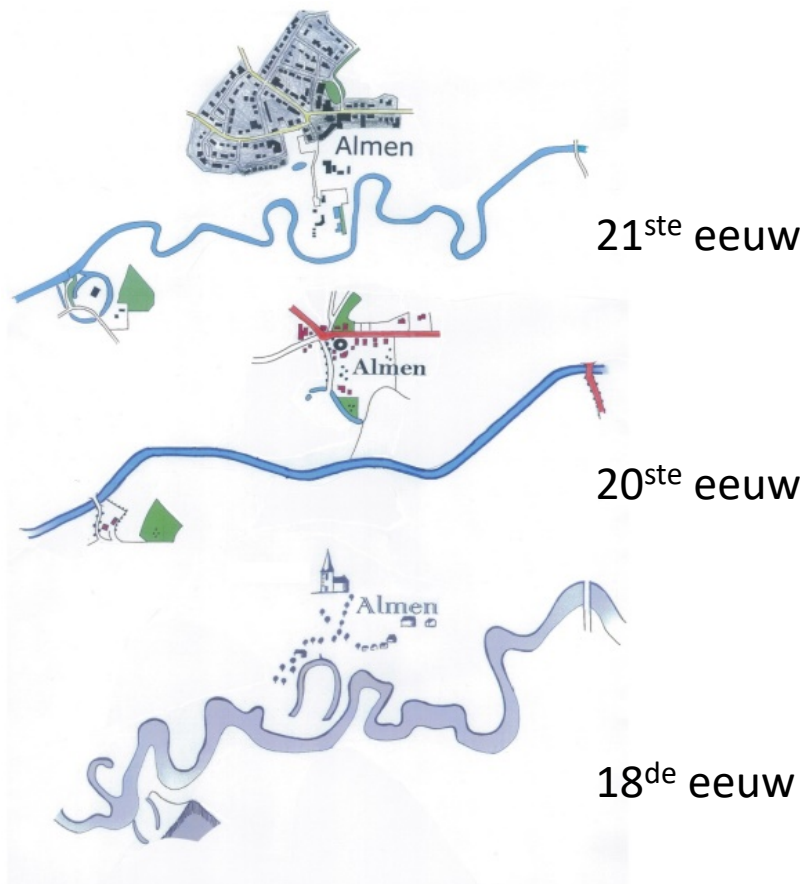


Toevoegen organisch stof  
aan landbouw percelen

- water wordt beter  
vastgehouden in droge  
tijden
- pieken in waterafvoer  
gedempt
- minder af- en uitspoeling  
verontreinigingen naar  
(grond)water
- betere gewasopbrengst

# Werken aan klimaatadaptatie in landelijk gebied

Berkel, herinrichting

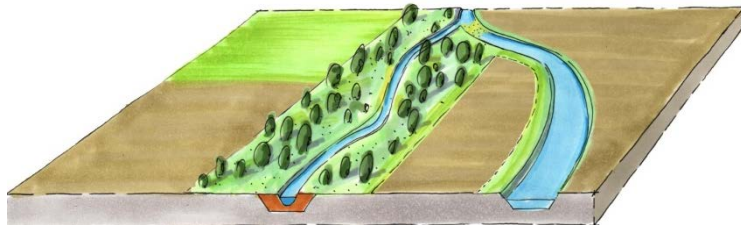
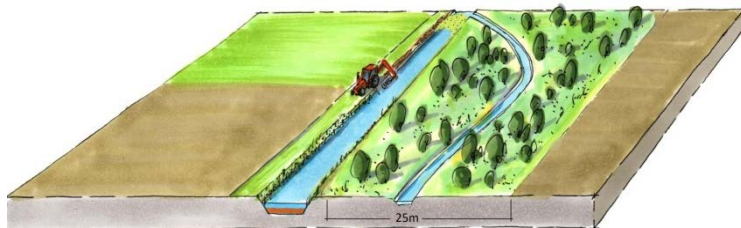
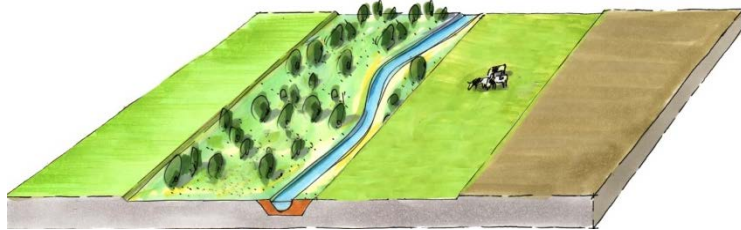


Herinrichtingen:

- dempen afvoerpatronen
- meer variatie in geomorfologie en dynamiek in systeem voor diversiteit in het waterleven

# Werken aan klimaatadaptatie in landelijk gebied

## Nieuwe ontwerpen voor het watersysteem



1. Overstromingen toestaan tijdens extremen
  - a) overstromingsgebied blijft agrarisch
  - b) overstromingsgebied natuurlijk inrichten
  - c) maaiveld beperkt verlagen (natuurlijk of agrarisch)
2. Huidige bedding behouden voor extremen en ecologisch optimale beek in nieuwe parallelle nebenloop
3. Extremen afvoeren naar andere bestaande afvoerbedding, huidige beek omvormen naar ecologisch optimale beek

# Werken aan klimaatadaptatie in landelijk gebied

## Inrichting ecologische bedding

- Bedding met ruimte voor hoogwater tot T=2
- Voldoende aangrijpingspunten voor morfodynamiek (bedding vormt zichzelf)
  - relatief smalle bedding, licht slingerend
  - extra ruimte in oeverzone voor meandering
- Begroeiing/bosvorming op oevers
- Ongestuwd



# Werken aan klimaatadaptatie in landelijk gebied

## OPTIMALISATIE WATERSYSTEEM LICHTENVOORDE

Overzicht plangebied nov - 2015

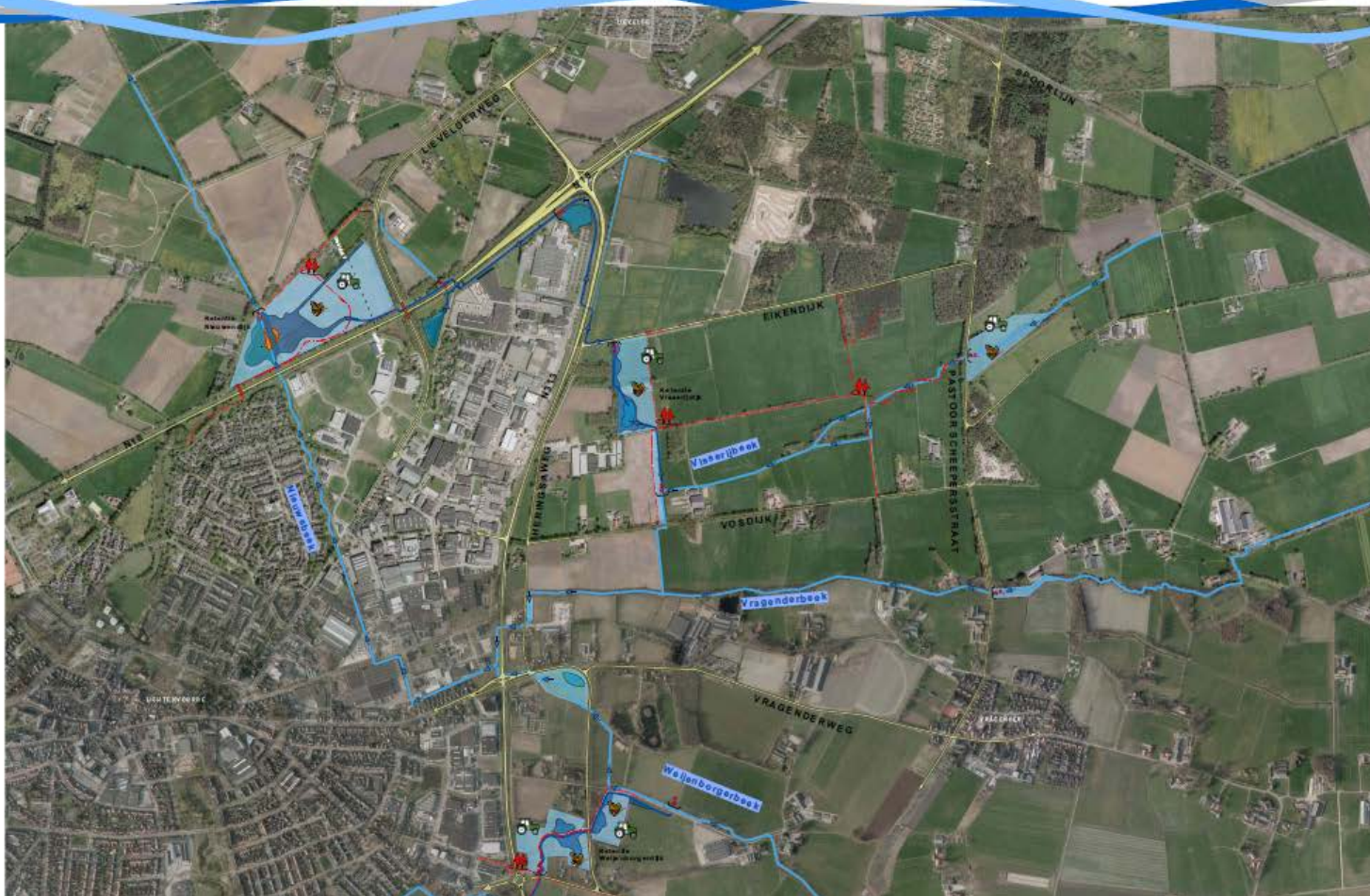
### LEGENDA

#### Wateropgave:

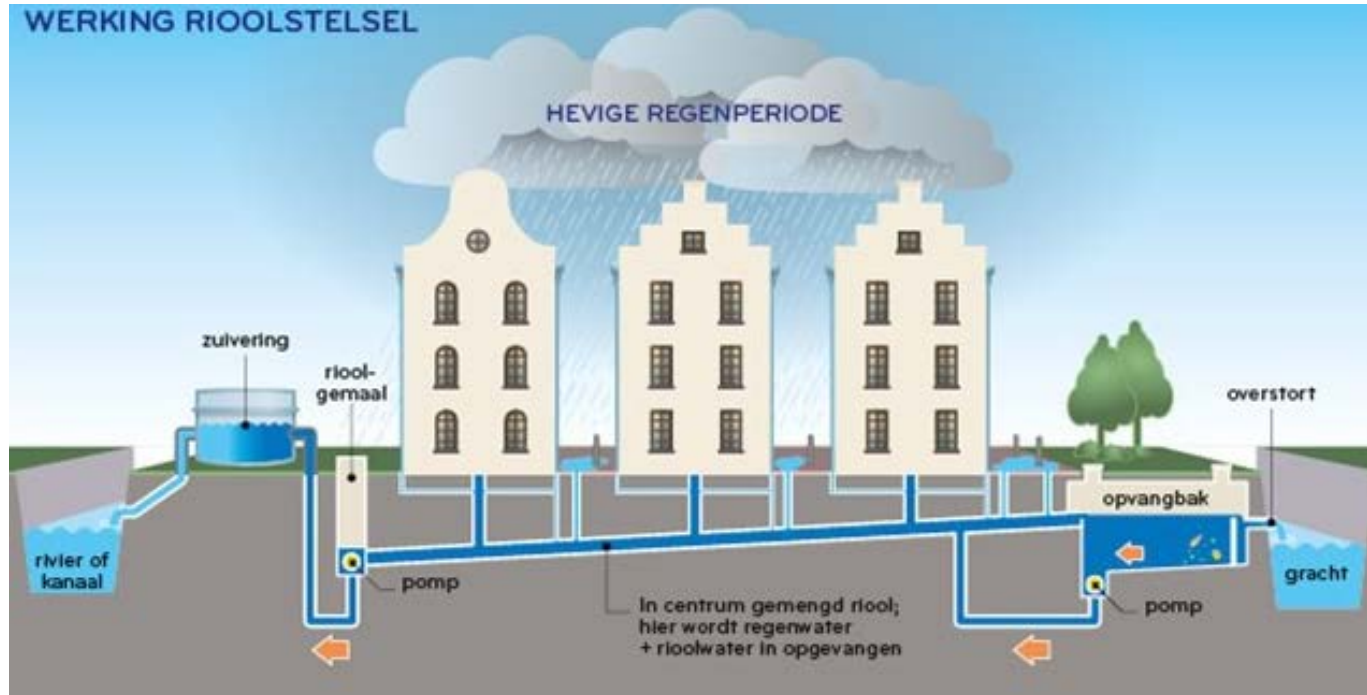
-  WATERREGULERENDE VOORZIENING (nieuw)
-  WATERGANG (nieuw)
-  WATERGANG (bestaand)
-  RETENTIE (nieuw)
-  RETENTIE (bestaand)
-  WATERPLAS (bestaand)
-  WATERPLAS (nieuw)
-  WEGEN
-  LOOP & FIETSPADEN

#### Symbolen:

-  FLORA & FAUNA in ontwikkeling
-  VISWATER
-  RECREATIE loop, fietspaden, verblijfplekken
-  AGRARISCH MEDEGEBRUIK (extensief)



# Werken aan klimaatadaptatie in de bebouwde omgeving

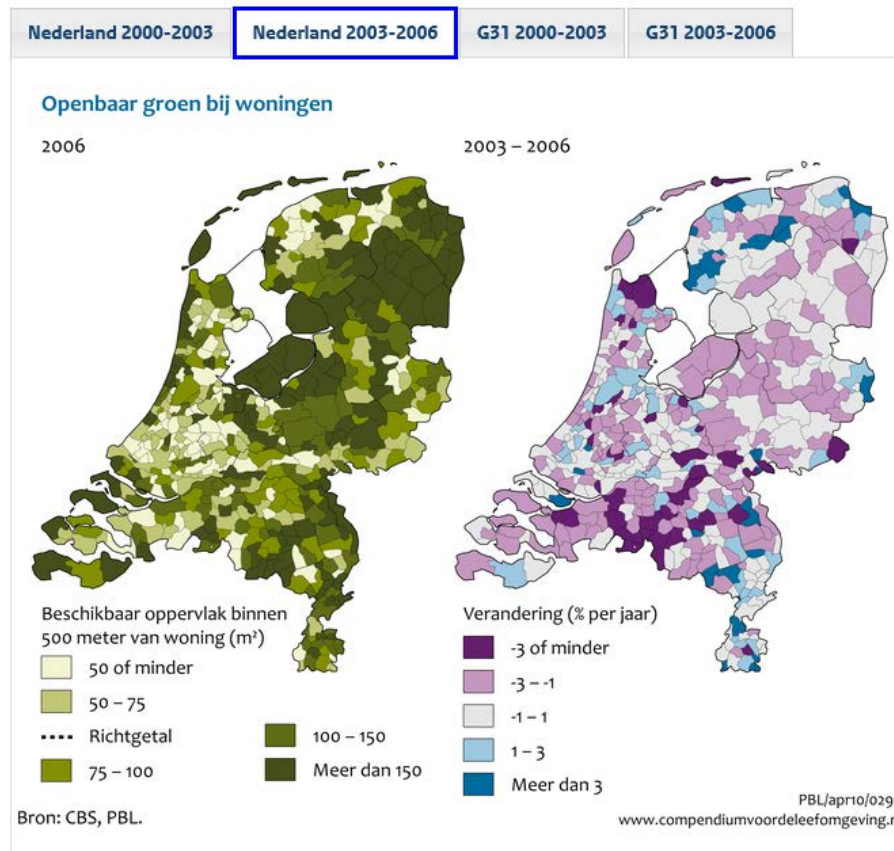


Werken aan de  
waterkwaliteit:  
afkoppelen regenwater  
gemengde stelsels  
Ruimtelijke adaptatie



# Werken aan klimaatadaptatie in de bebouwde omgeving

-Water vasthouden door vergroenen en ontstenen:



# Woonwijken Lichtenvoorde



Jaren 80



Jaren 90



2016



# Werken aan klimaatadaptatie in de bebouwde omgeving



In de hoogste wijken beginnen met alternatieve bestrating en inrichting ter verbetering van de infiltratie en berging



# Werken aan klimaatadaptatie in de bebouwde omgeving



Bron: Poelmans Reesink,  
Landschapsarchitectuur

Bovengronds  
halen Sint  
Jansbeek

- meer ruimte  
voor water
- verminderen  
hittestress
- mooiere  
binnenstad

# Werken aan klimaatadaptatie in de bebouwde omgeving



Bewoners aan het  
werk: afkoppelen  
regenwater naar  
tuinen



# Vragen?

