

De polders van Nederland een geologisch succesverhaal

Kim Cohen

Universiteit Utrecht



Fysische Geografie UU



Instructieboren te Montfoort | al meer dan 50 jaar veldwerk Laaglandgenese



Esther Stouthamer Wim Hoek



Henk Berendsen † 2007

De vorming van het land

Geologie en geomorfologie



E. Stouthamer - K.M. Cohen - W.Z. Hoek

Deel 1

Berendsen

Fysische Geografie van Nederland

Stouthamer Cohen Hoek

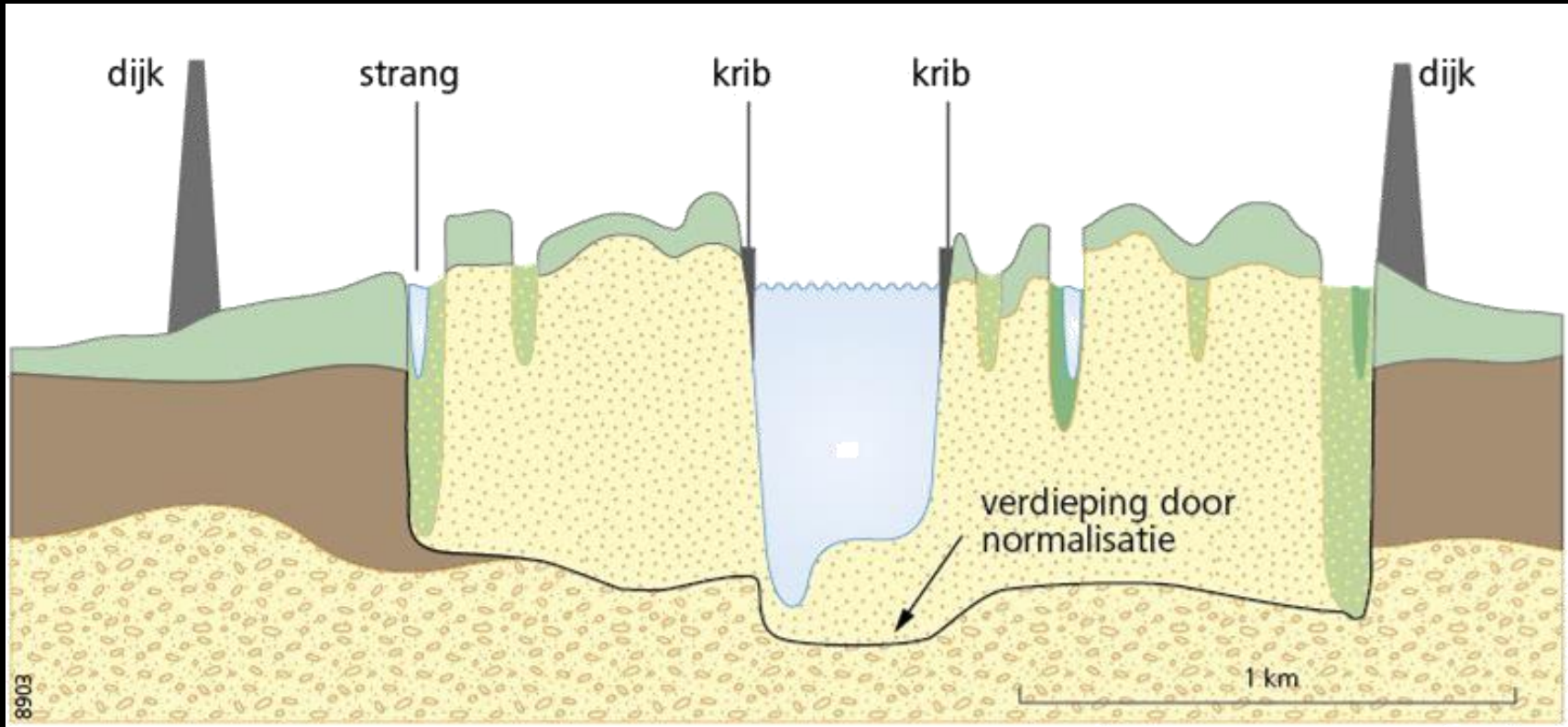
7^e geheel herziene druk

uitgeverij: Perspectief Utrecht

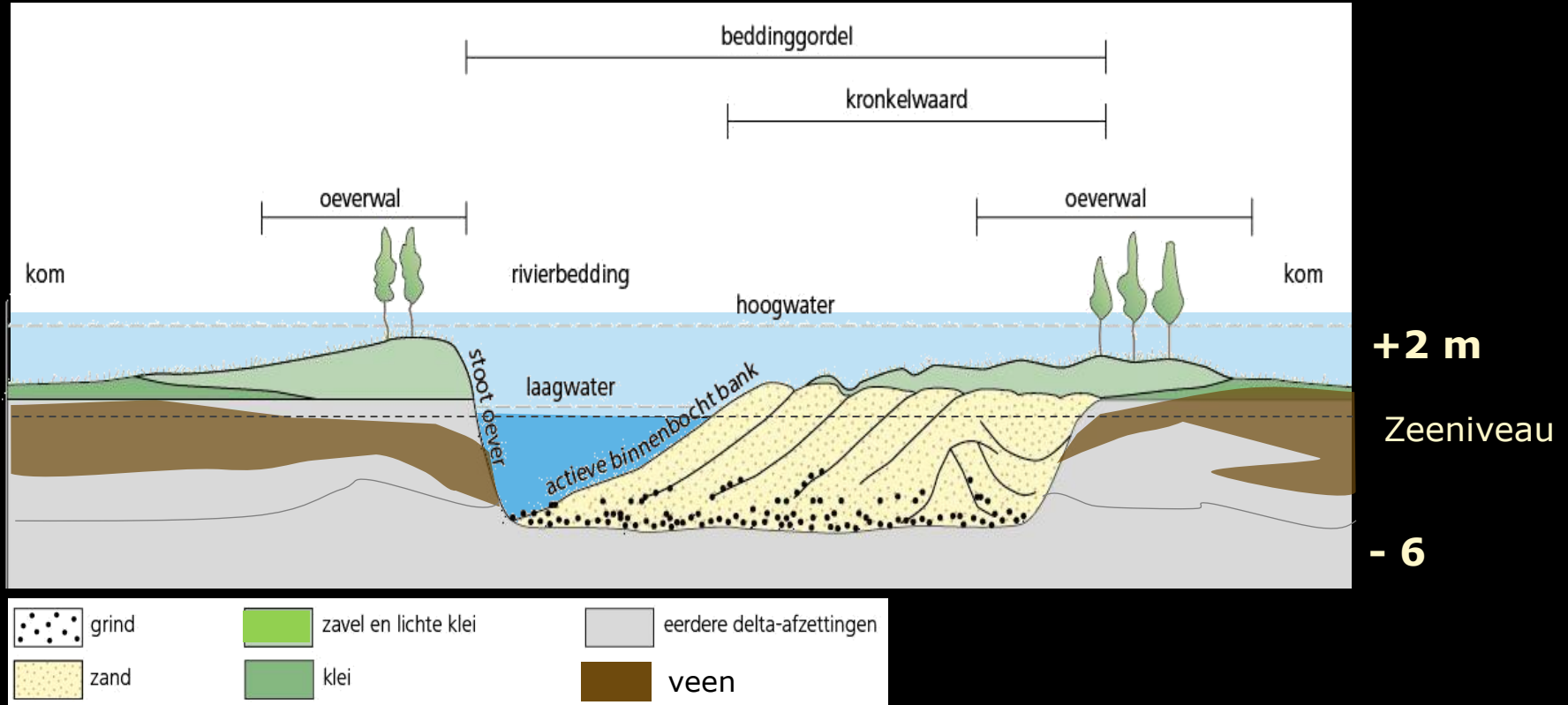
illustraties: C&M – GEO – UU

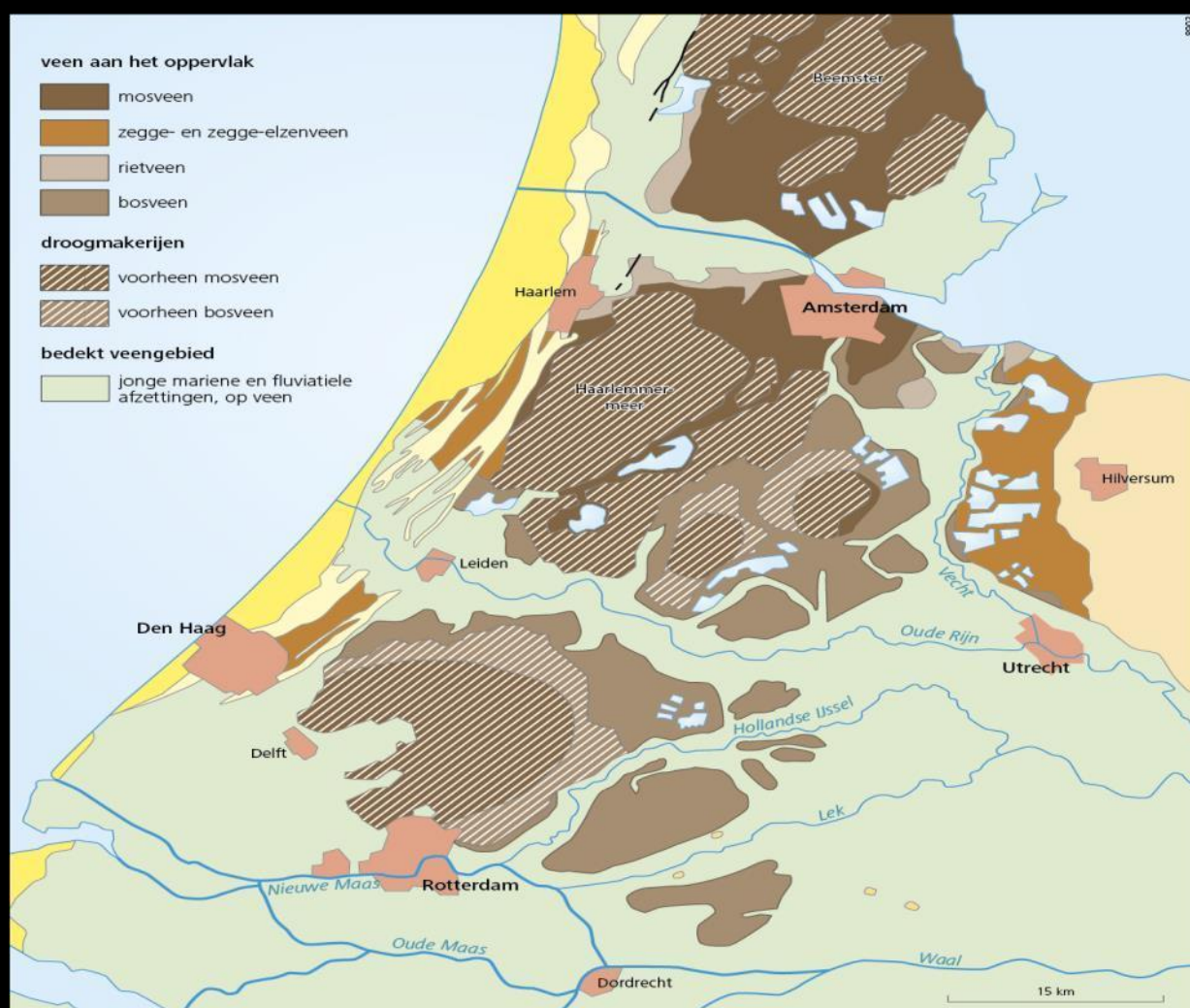
www.geo-vorming.nl

Huidige rivieren



Oudere rivieren, voor de bedijking





**De droogmakerijen
in het westen**

**zijn littekens van
verdwenen veen**

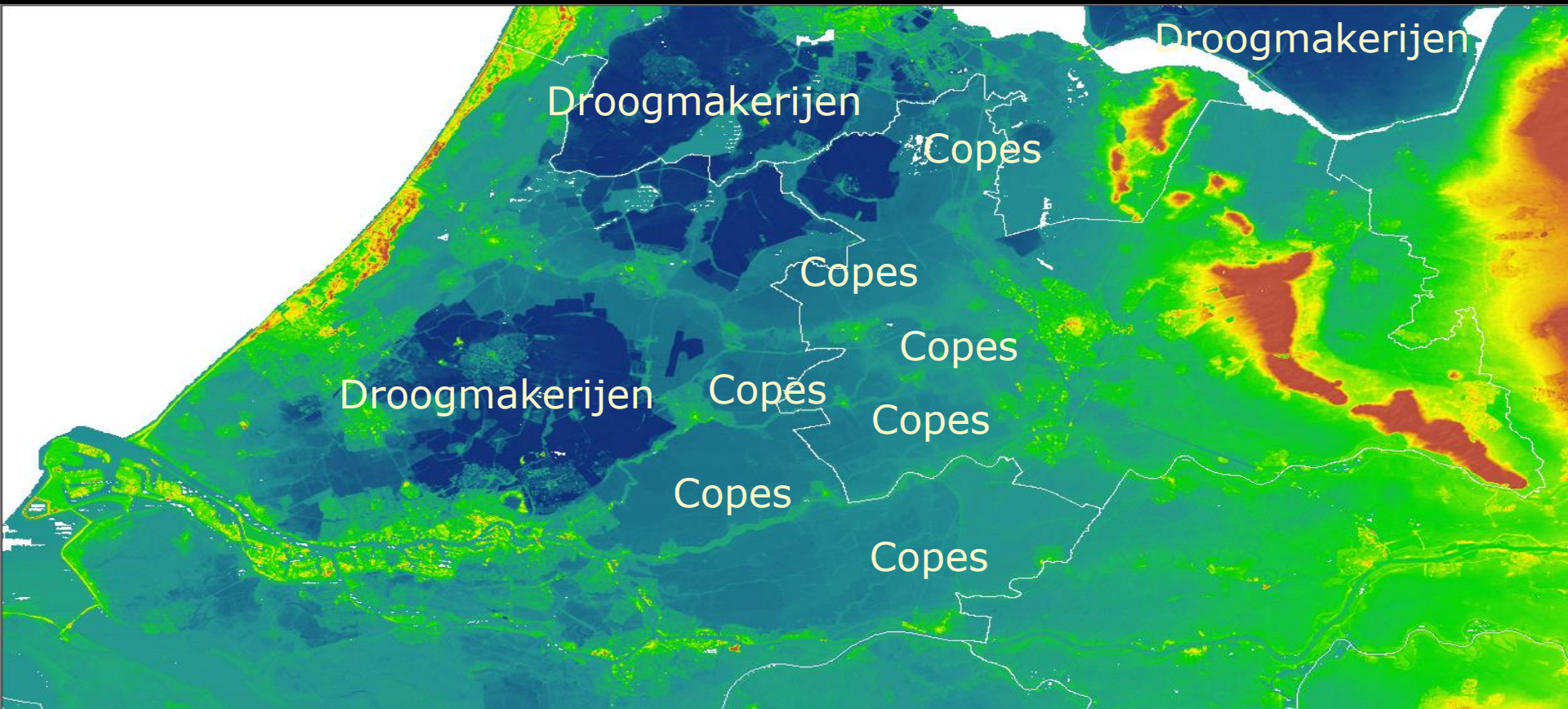
Polders een succesverhaal ?

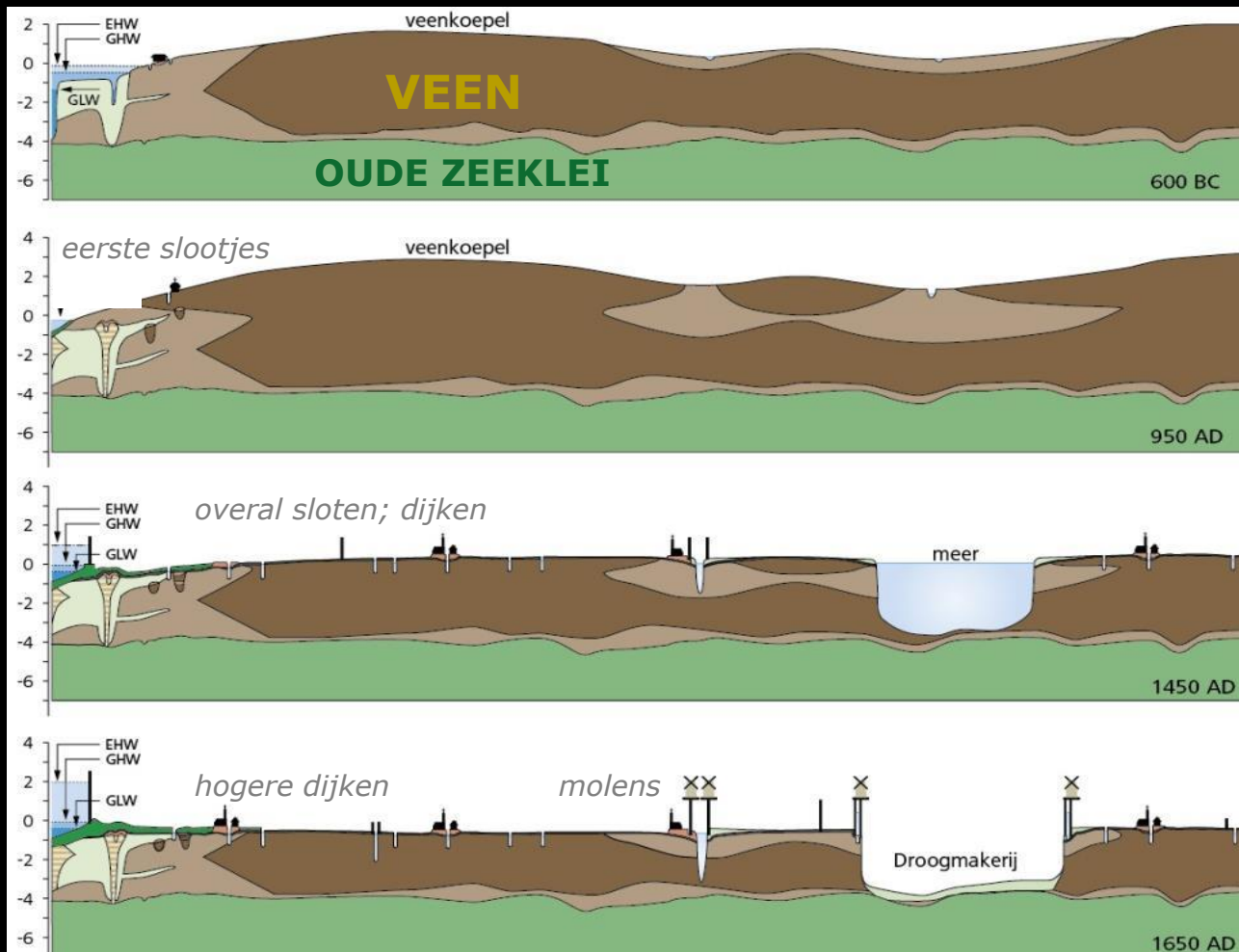






Actueel Hoogtebestand Nederland





ontstaan van veenkussens

IJzertijd

voor Chr.

na Chr.

Romeinse tijd

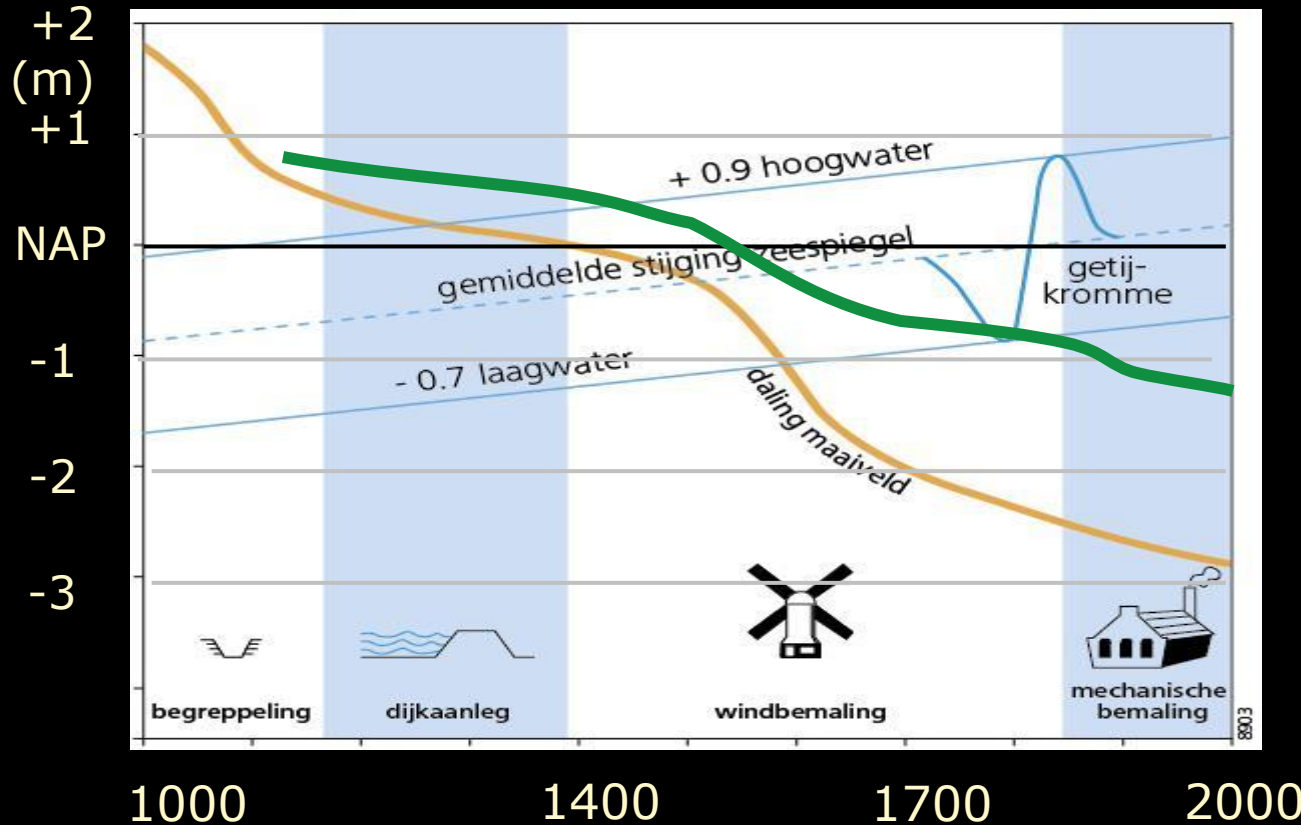
Vroege Middeleeuwen

ontginning van veenkussens

Late Middeleeuwen

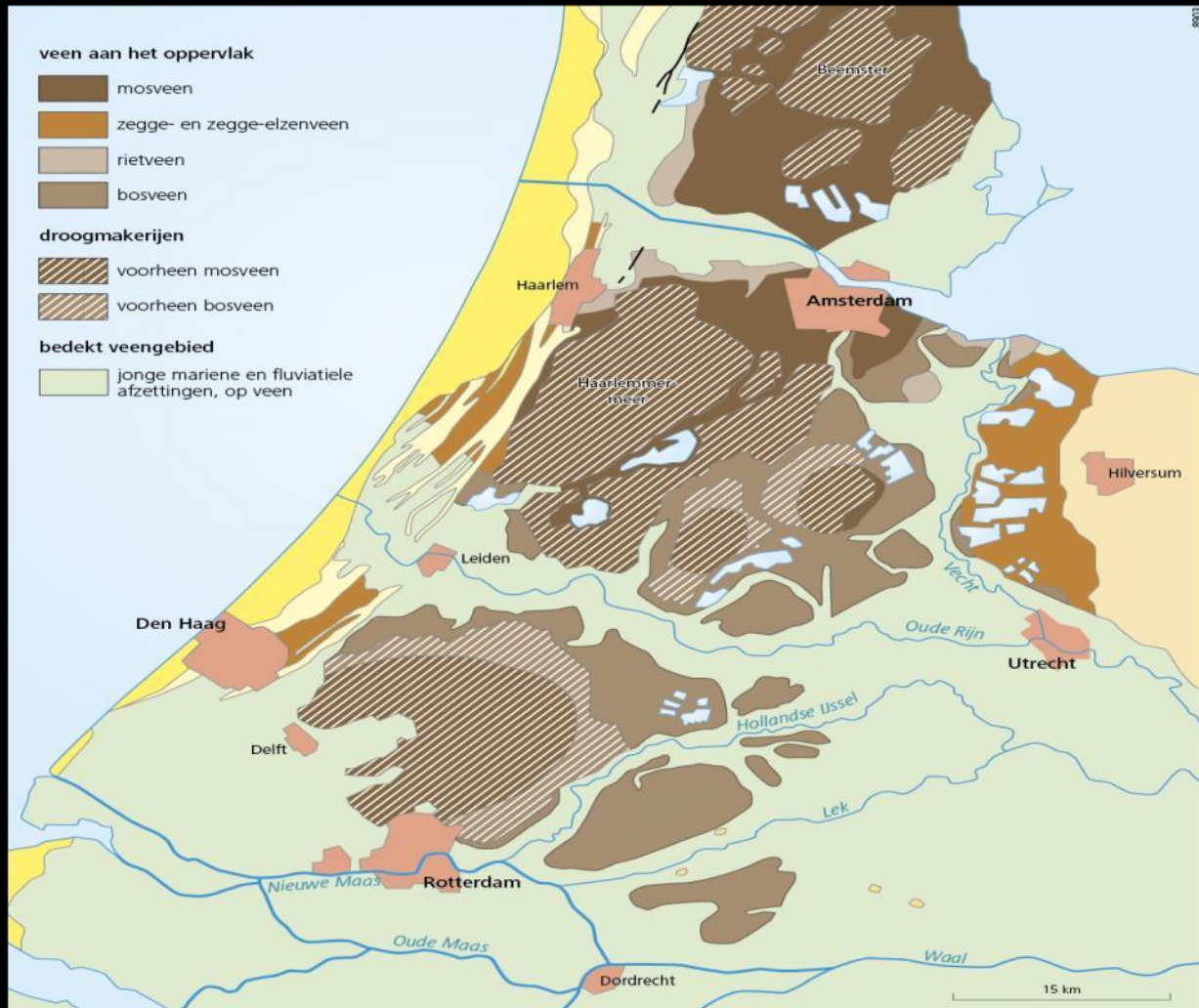
Gouden Eeuw

Maaiveldddaling in veenweidepolders



waar copes bewaard bleven, daalde het maaiveld minder hard

geschiedenis van peilbeheer: werken werken werken



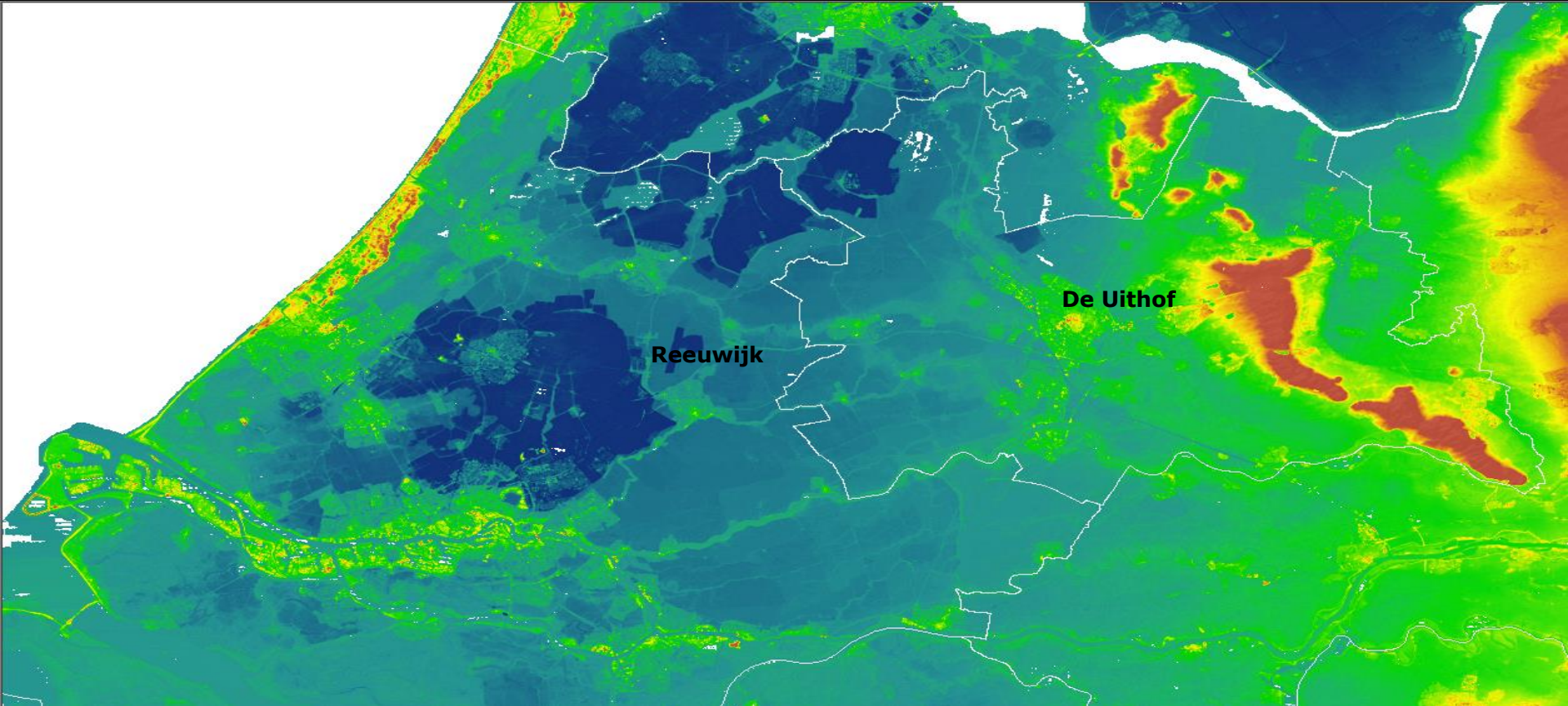
**De droogmakerijen
in het westen**

**zijn littekens van
verdwenen veen**

**De cope-polders
van Utrecht**

**hebben een kleidek
over het veen**

Hoe zo gekomen? hoe bestendig?



West

Oost

Veen op Veen



Holland - Reeuwijkse Plassen

Klei op Veen



Utrecht - De Uithof

Tweedeling van het Groene Hart



Holland

Utrecht

Reeuwijk

De Uithof

"Ik worstel en kom boven"
"Wij zullen handhaven"

1000 jaar waterwerken

1000 jaar sloten

"Bij ons ging het toch
eigenlijk in één keer goed"

Tweedeling van het Groene Hart *

De manier van ontginnen
was overal hetzelfde
maar de houdbaarheid niet.

** Dr. Cohen heeft het vandaag vooral over de uitgestrekte poldergebieden tussen de rivierlopen en kreken – niet over oeverwallen pal langs rivieren*

Voor blijvend succes van
Nederlands polders, maakte
de geologie het verschil
en dus niet de mens - of toch?

...hoe kwam de geologie dan zo verschillend?
...hebben de polders een houdbaarheidsdatum?

Kartering

Geologie
Geomorfologie
Sedimentologie

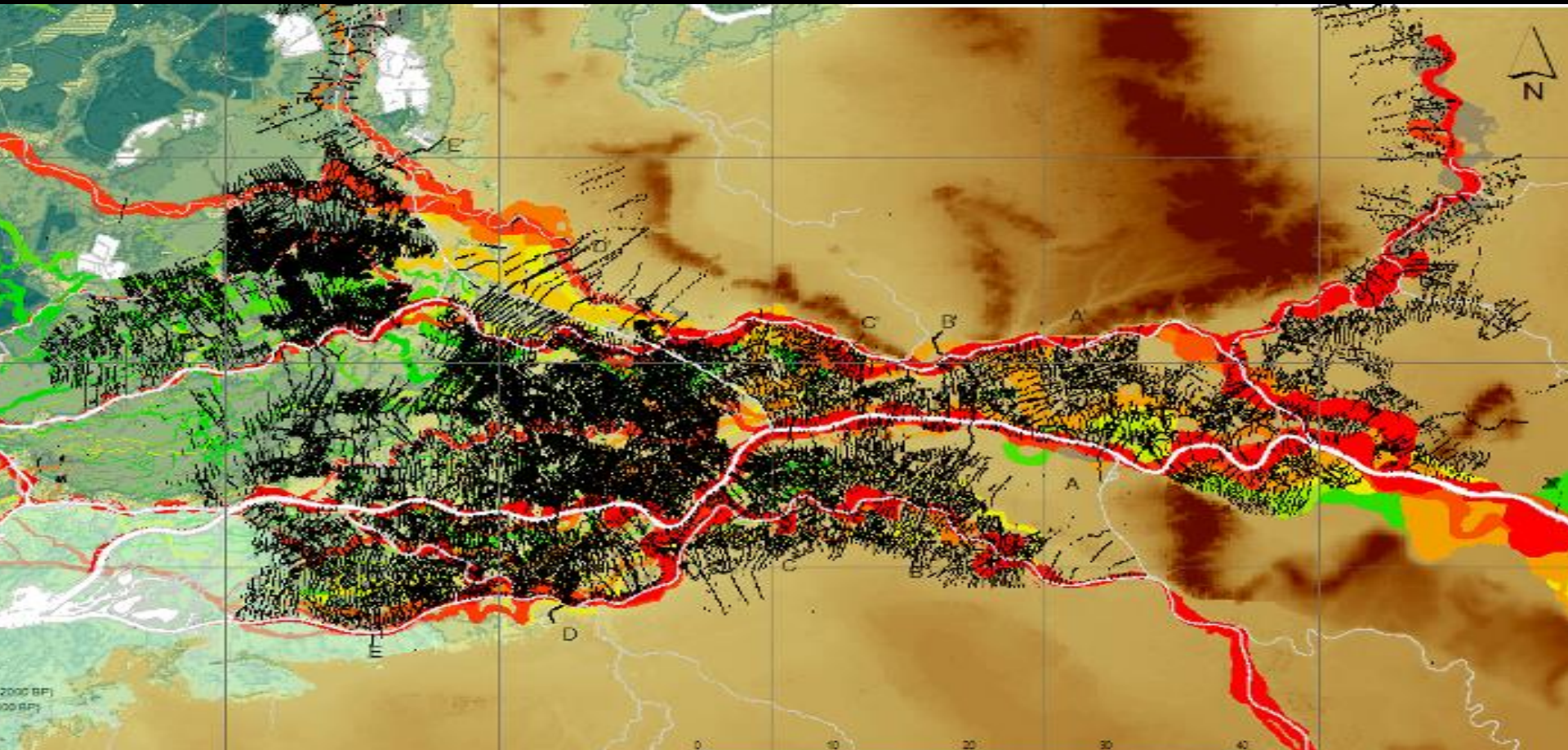
Bodem
Grondwater
Vegetatie
Landschap

Archeologie
Ontginning
Landgebruik



Geomorfologische kaart Stuivenbergse stroomrug - Berendsen 1982

Ieder puntje, een utrechtse handboring

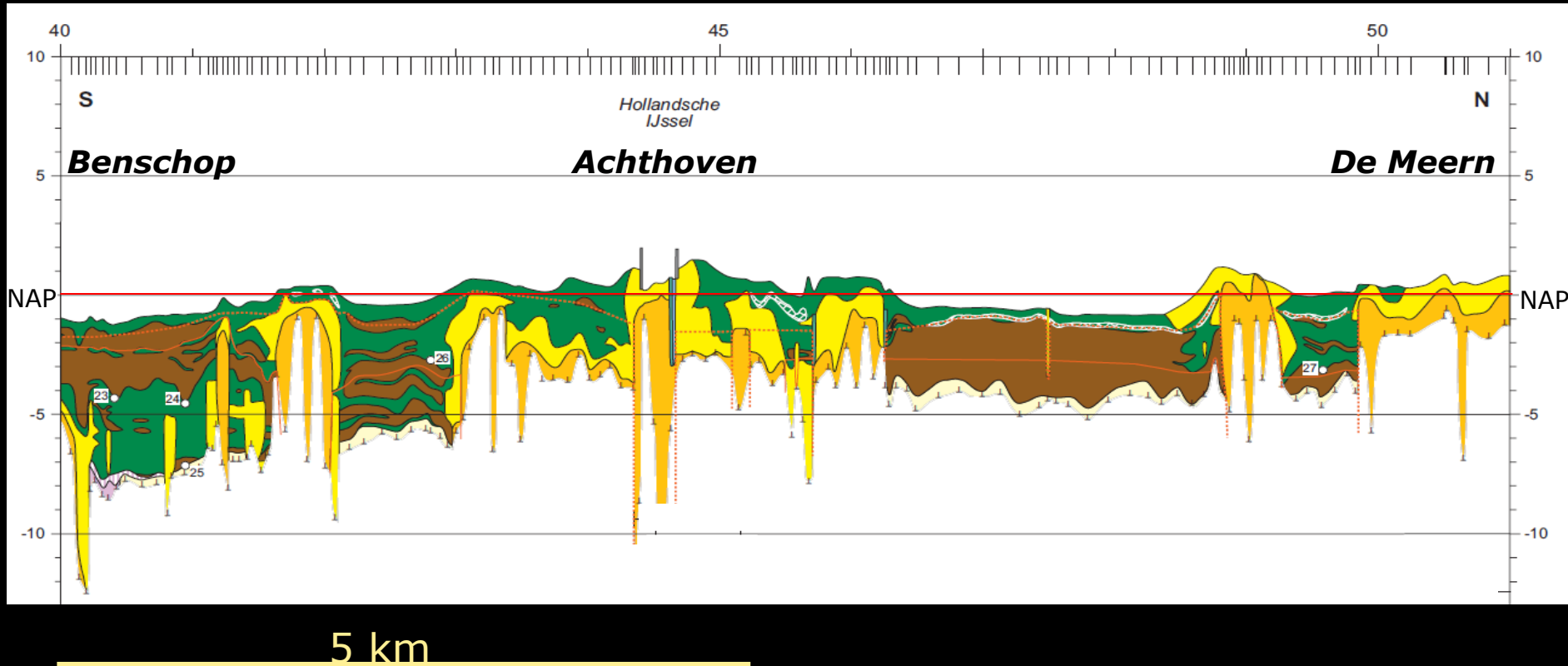


Landschapsreconstructies

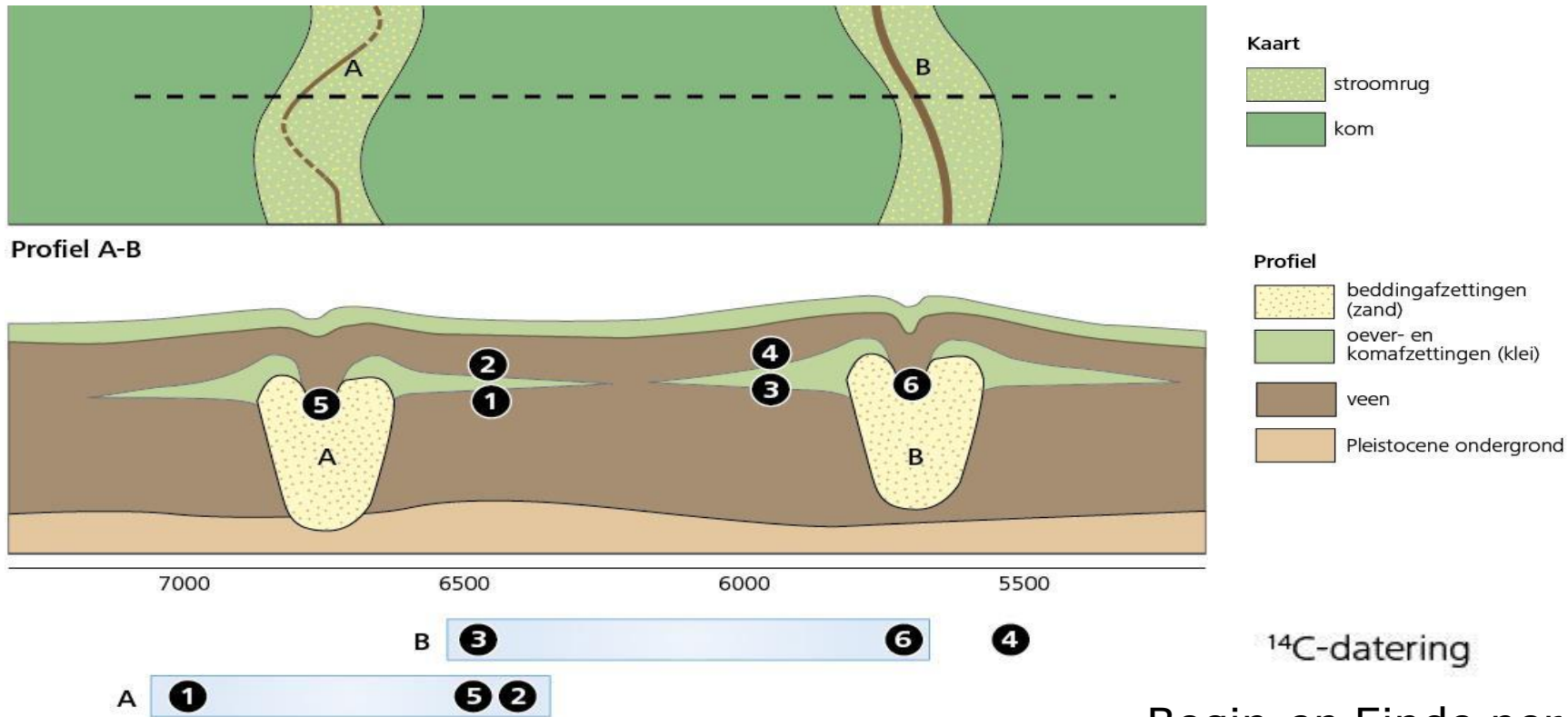
Van boven en terug in de tijd:
Satellietbeelden en Luchtfoto's
Topografie, Hoogtekaarten

Van onder, als aanloop naar het heden:
Historie van ontginning
Geologische opbouw

Lange geologische profielen

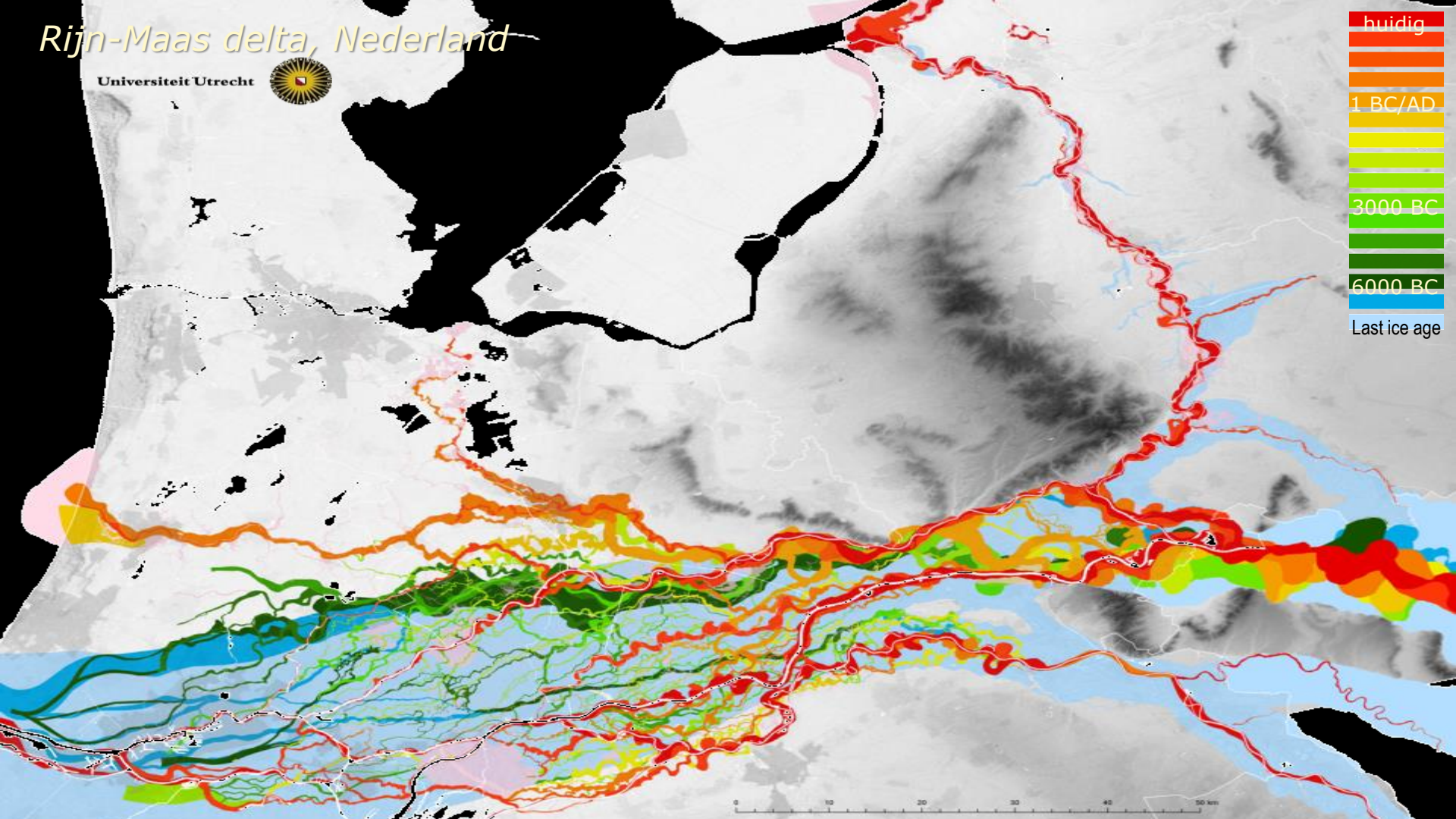


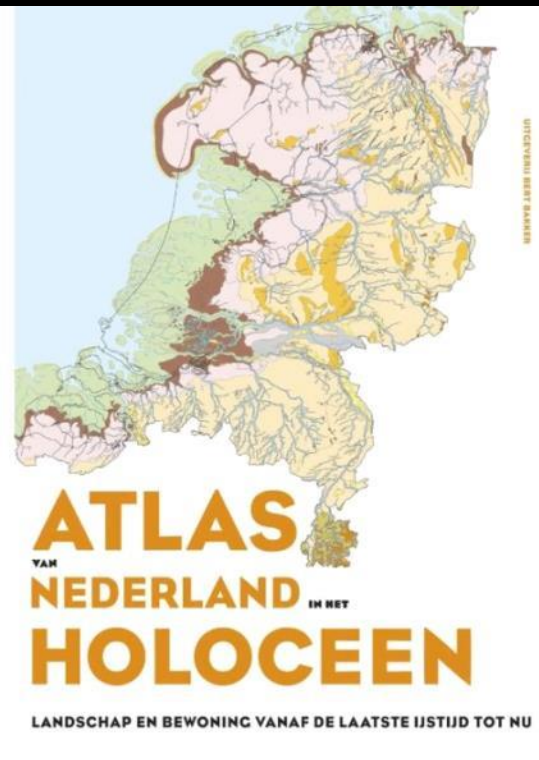
Datering van rivierlopen



Rijn-Maas delta, Nederland

Universiteit Utrecht





Nieuwe landelijke paleogeografische kaarten van Nederland



Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap

Deltares

Enabling Delta Life



Kaartenserie 'Peter Vos'

Atlas van Nederland in het Holoceen

v1 2011

www archeologieinnederland.nl

v2 2015

Tussen 12.000 en 8.000 jaar geleden

9000 voor Chr.

5500 voor Chr.

*Droog
gevallen
Noordzee-
bodem*

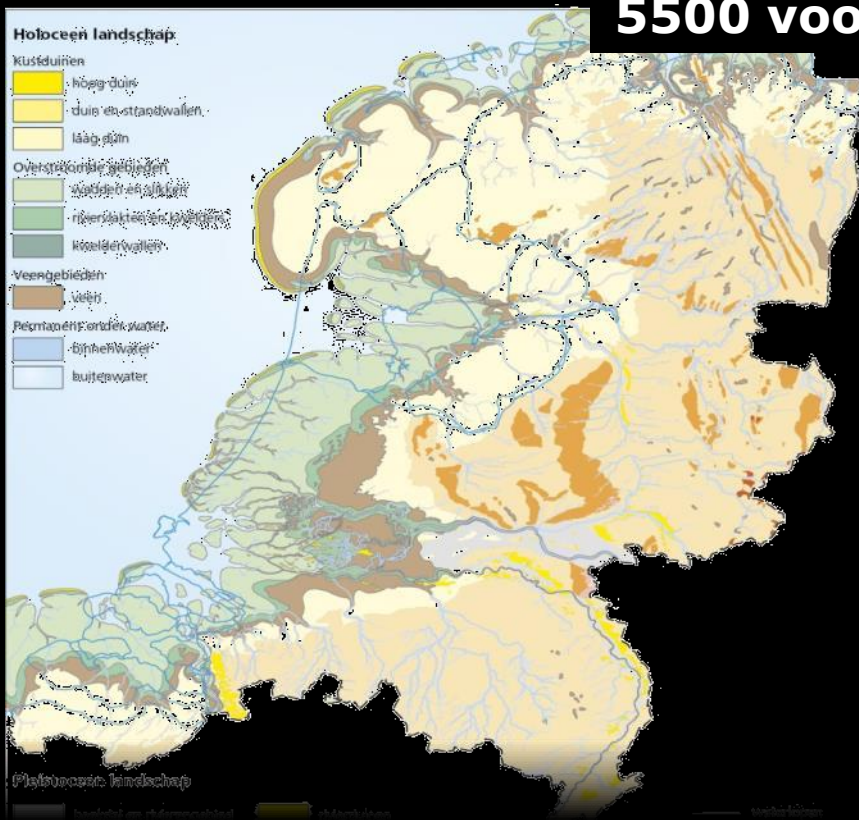


liep de Noordzee weer onder na de ijstijd

Tussen 8.000 en 5.000 jaar geleden

5500 voor Chr.

3850 voor Chr.

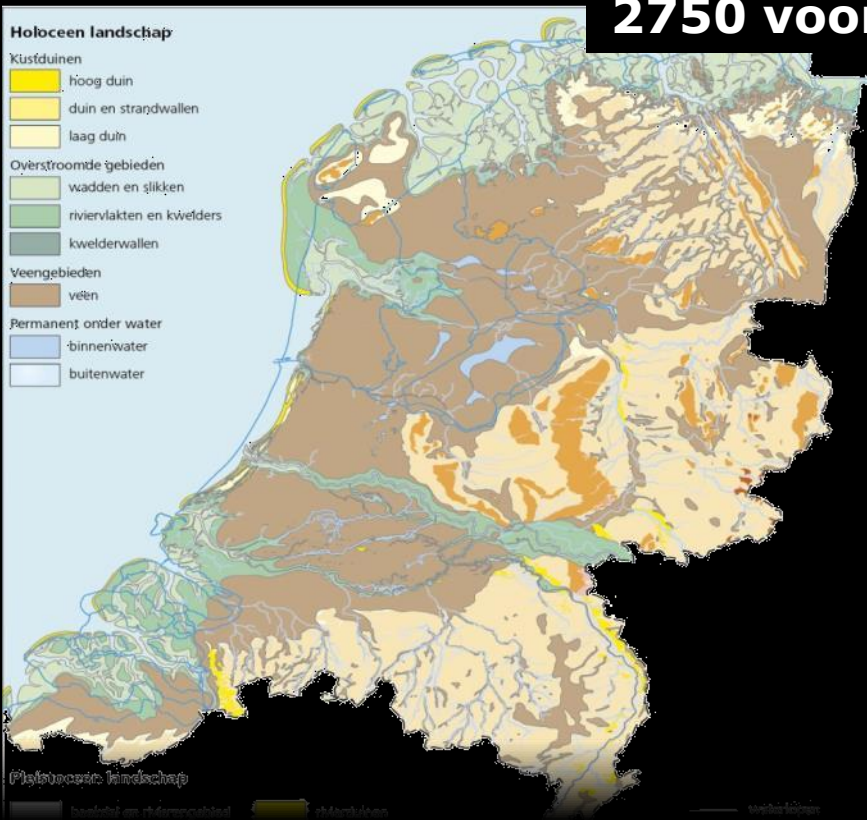


veranderde West Nederland in een delta

Tussen 5.000 en 2.500 jaar geleden

2750 voor Chr.

500 voor Chr.

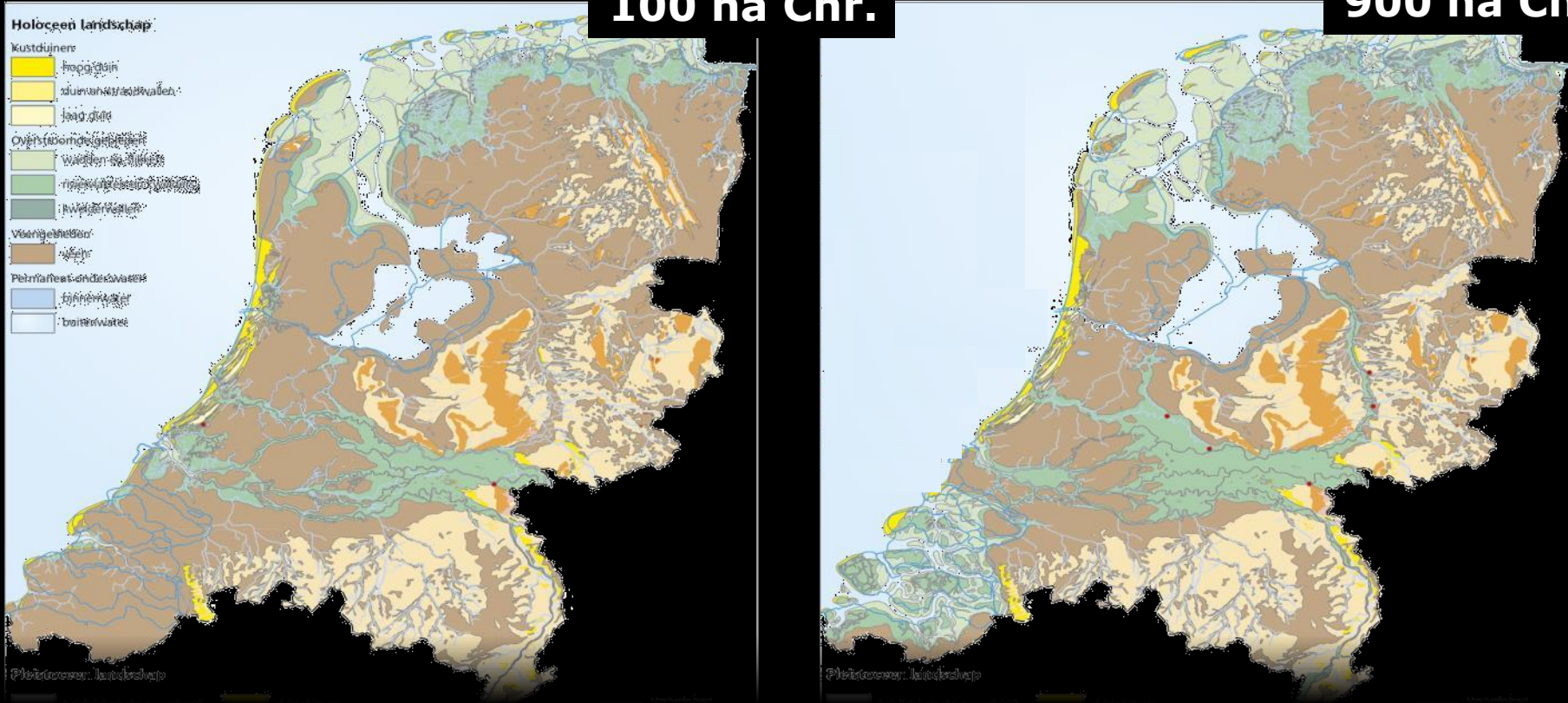


was het gebied een veen-rivierenvlakte

Tussen 2.500 en 1.000 jaar geleden

100 na Chr.

900 na Chr.

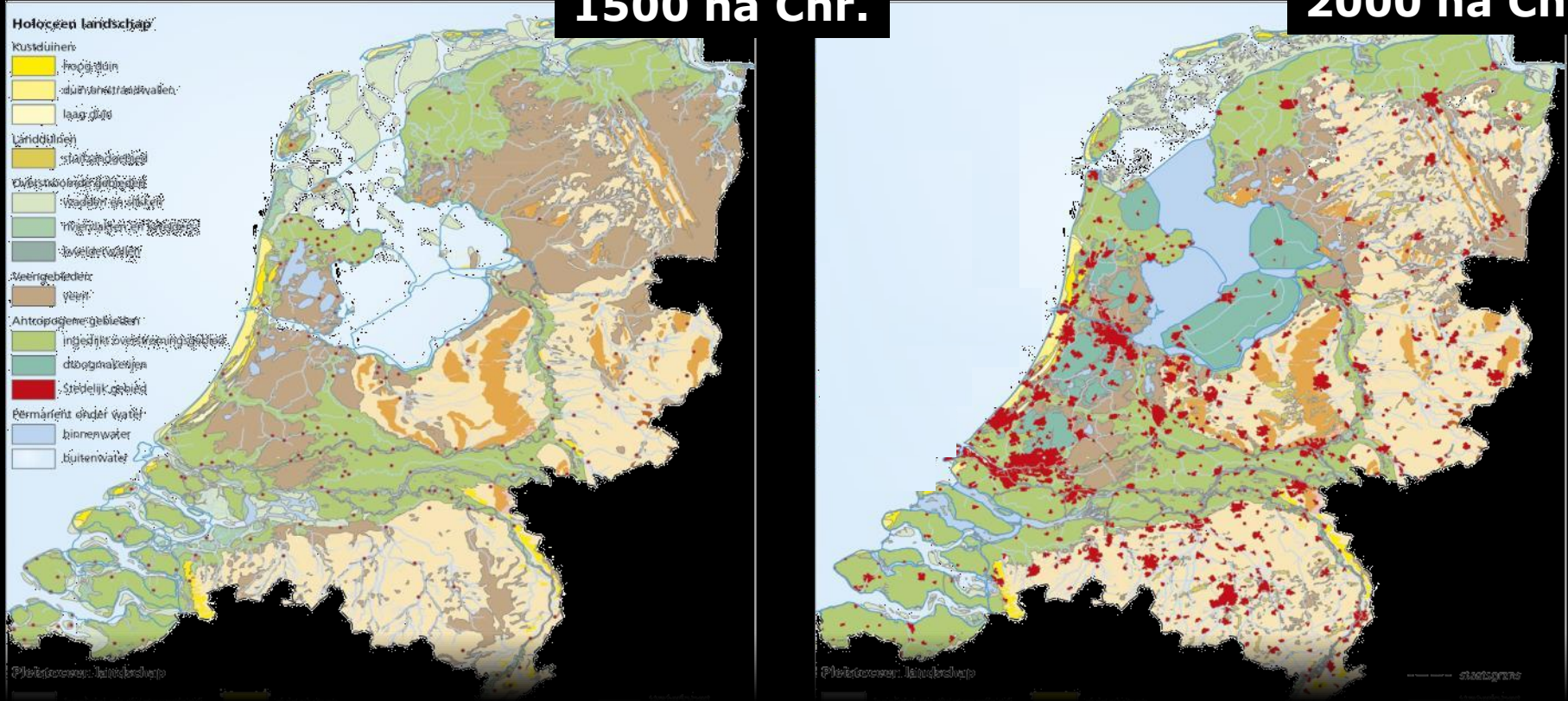


kreeg de mens gebruikersinvloed op de delta

In de jongste 1.000 jaar

1500 na Chr.

2000 na Chr.



waren er dijken, sloten, molens, steden

www.archeologieopdekaart.nl

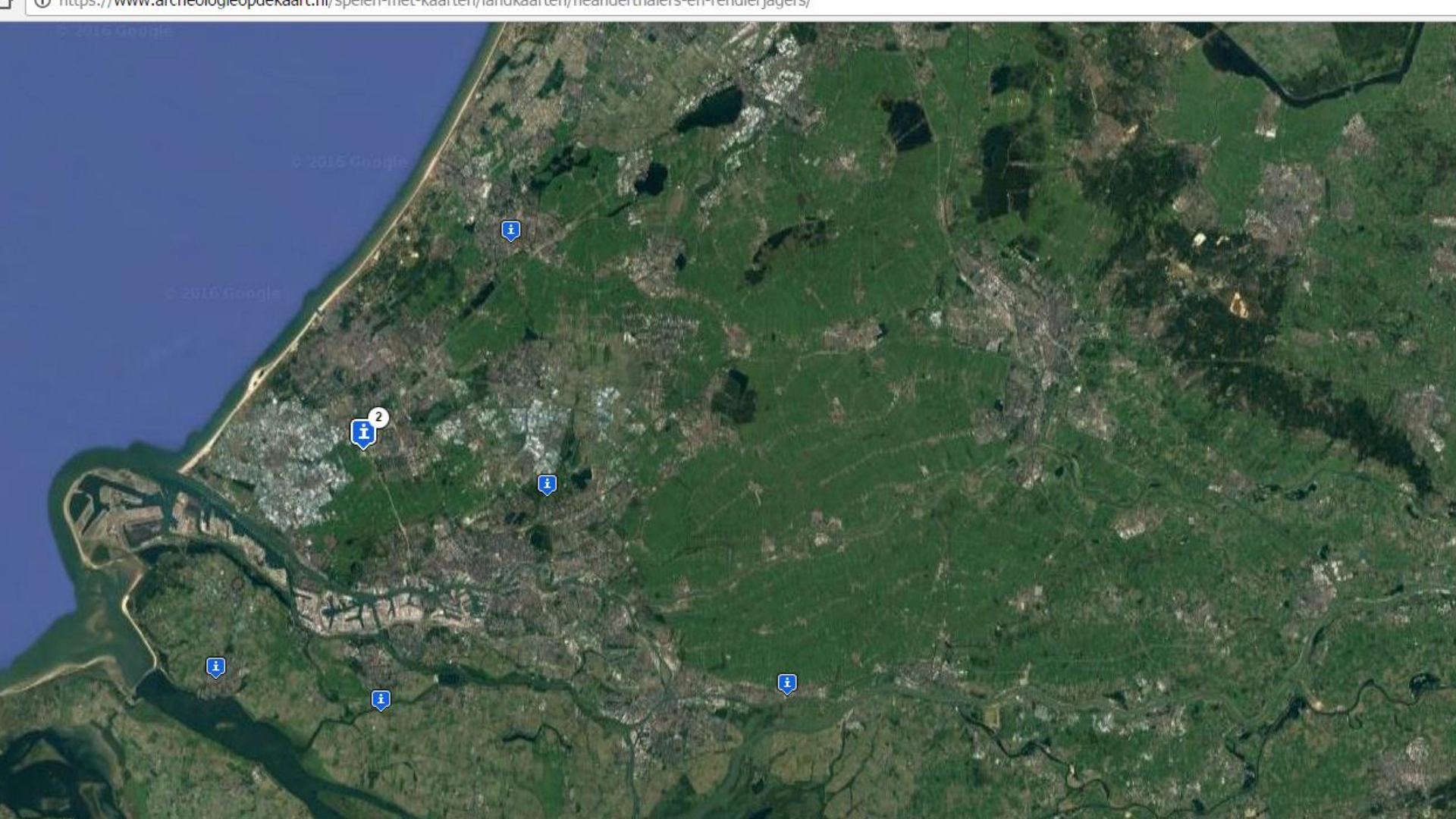
Archeologie op de kaart

adres, trefwoord...

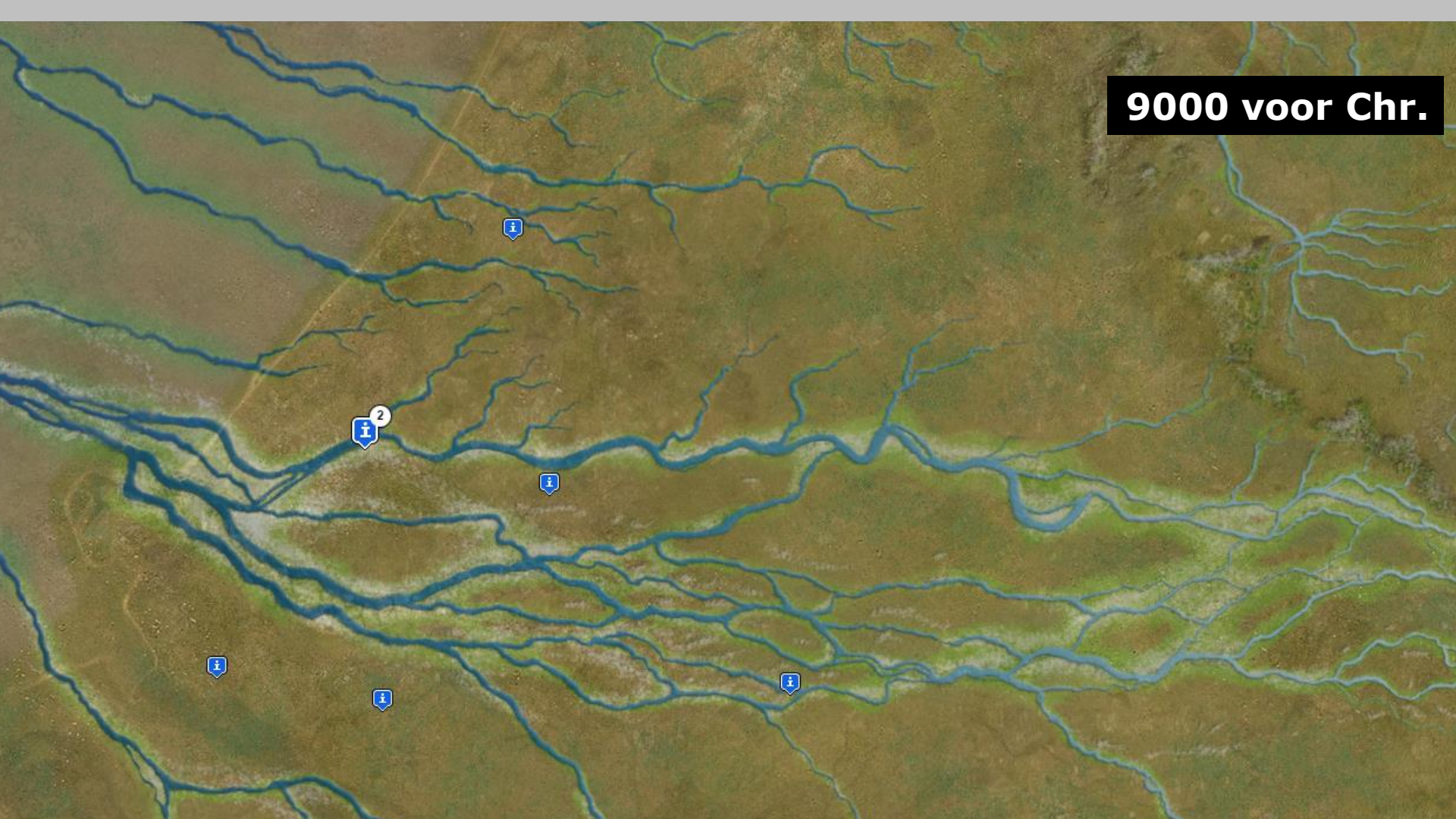
- + Archeologie op de kaart
- + Neanderthalers en rendierjagers
- + Jagers en verzamelaars
- + De eerste boeren
- + Bronstijd
- + Dertijd
- + Romeinse tijd
- + Vroege Middeleeuwen
- + Late Middeleeuwen
- + Vroegmoderne Tijd
- + Moderne Tijd
- + De toekomst
- Spelen met kaarten

Landkaarten

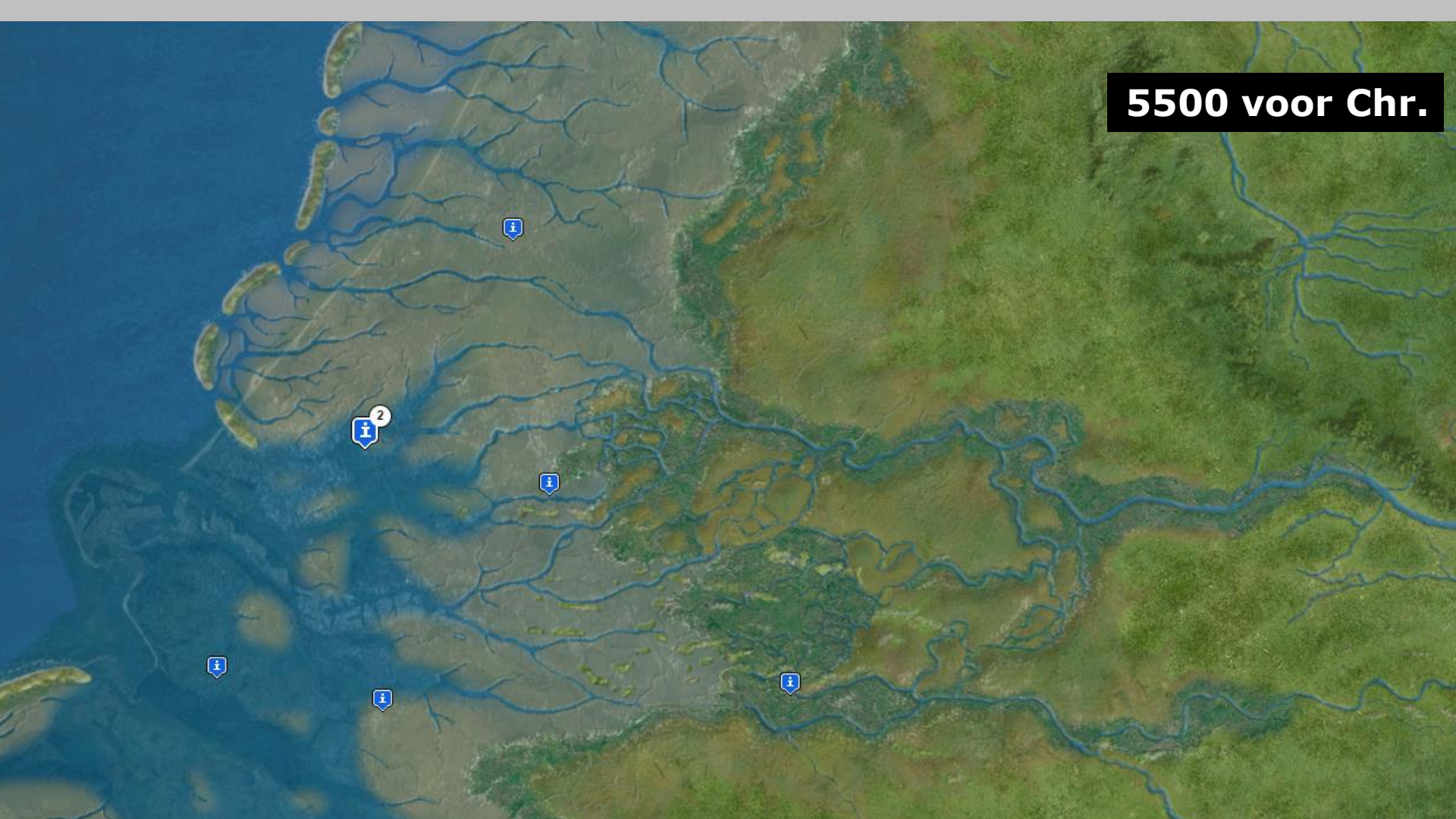
- i Kaart
- i Luchtfoto
- i Beide
- i Neanderthalers en Rendierjagers
- i Jagers en Verzamelaars
- i Eerste Boeren
- i Bronstijd
- i Dertijd



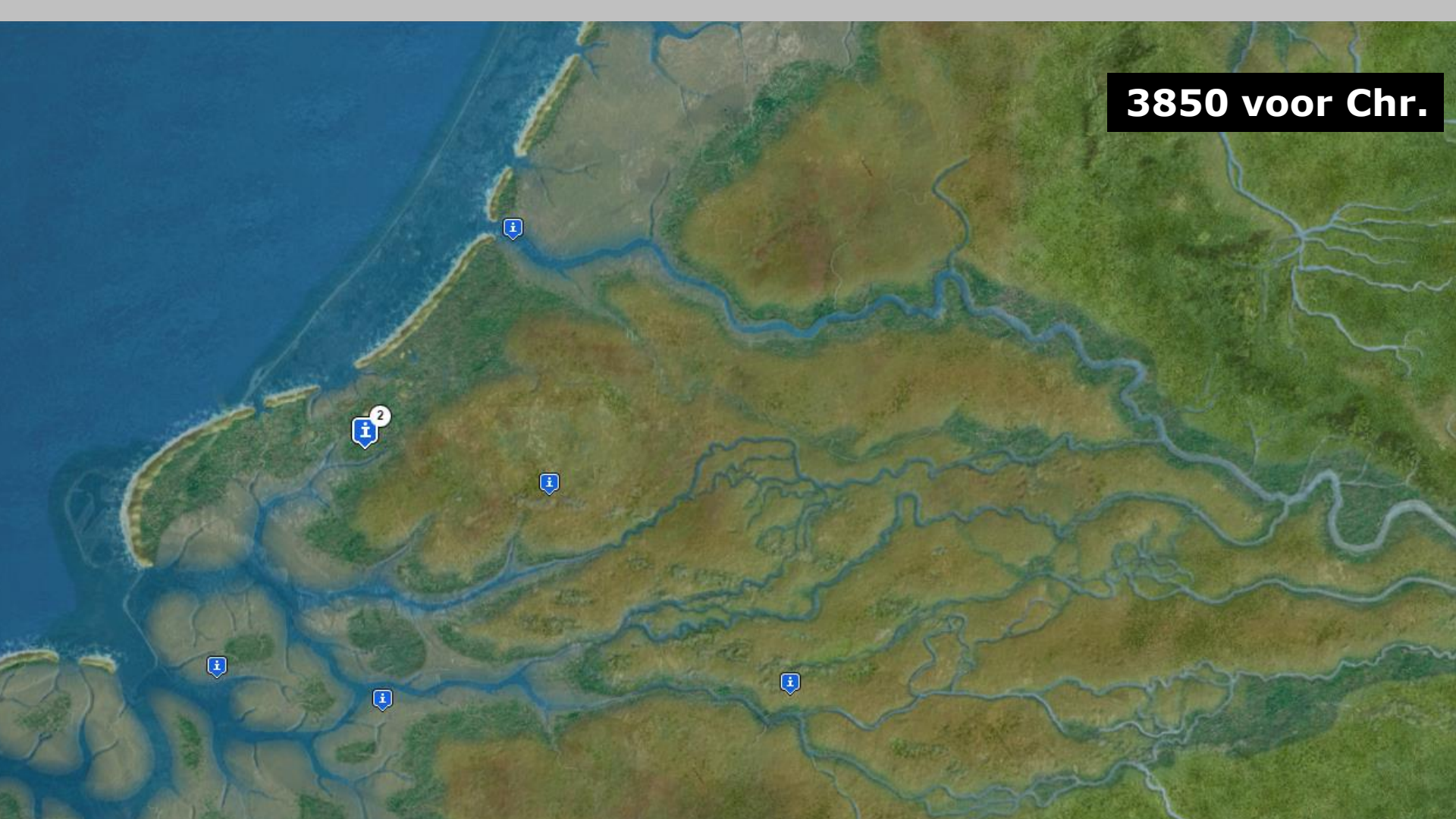
9000 voor Chr.



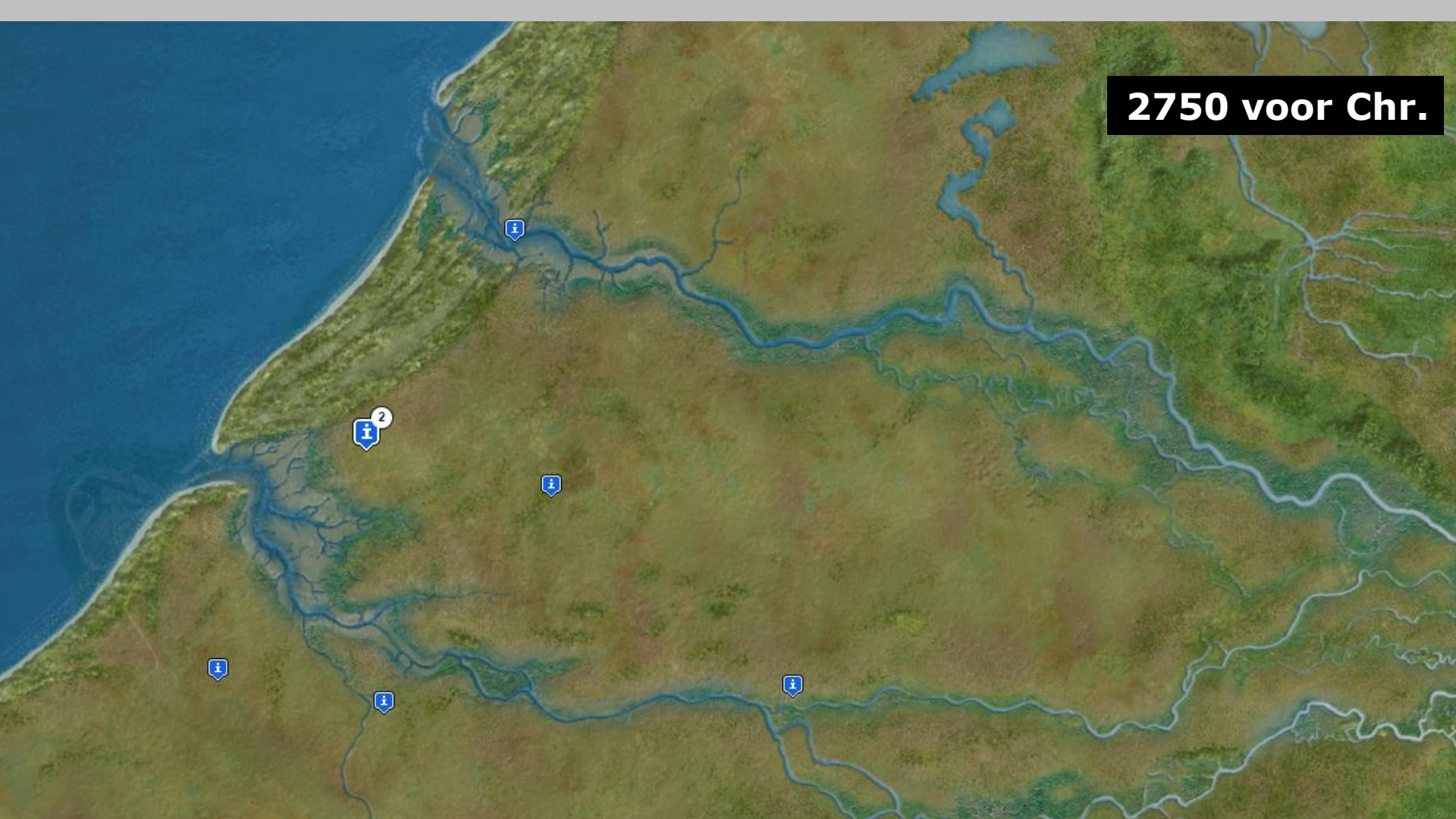
5500 voor Chr.



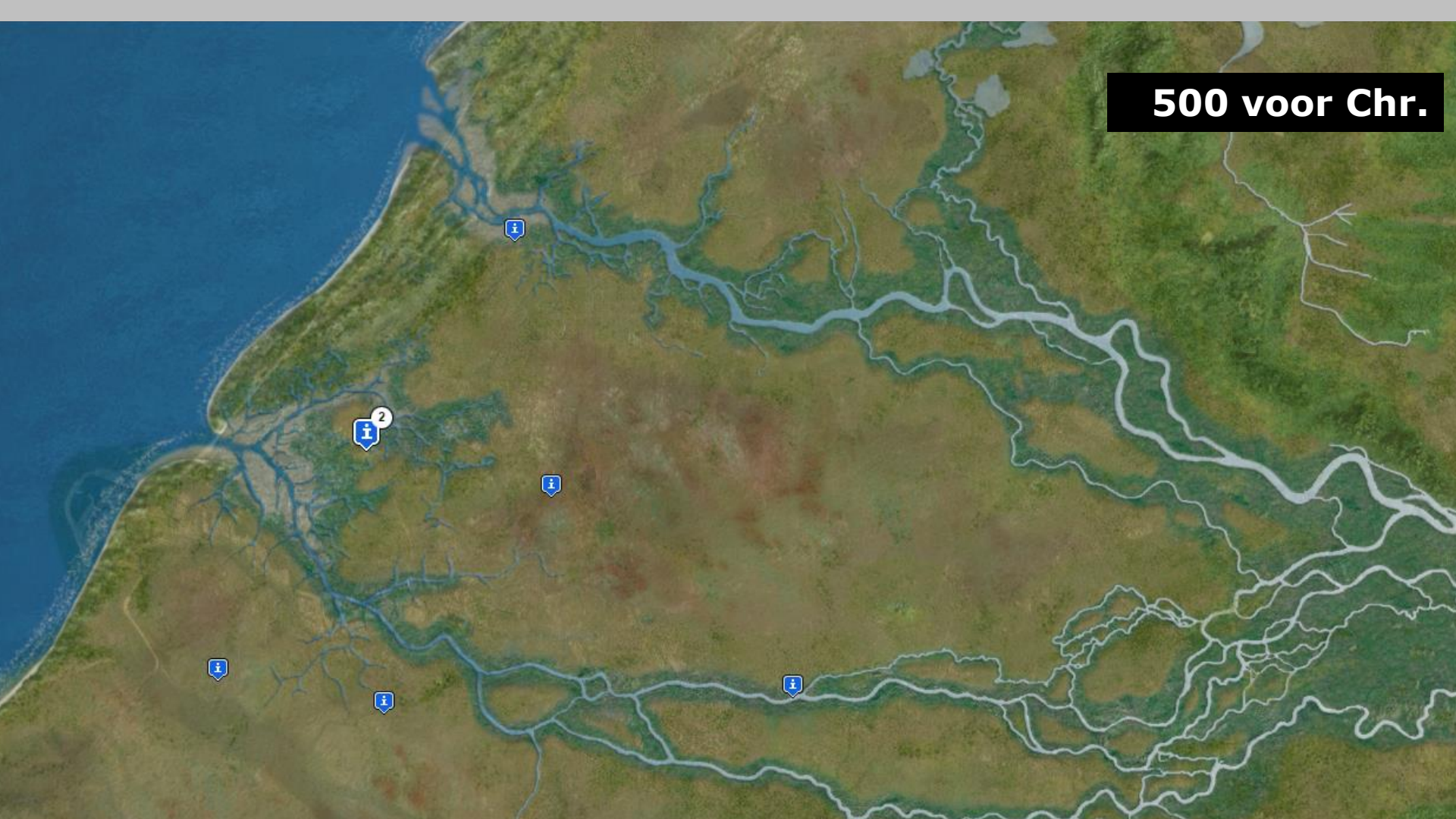
3850 voor Chr.



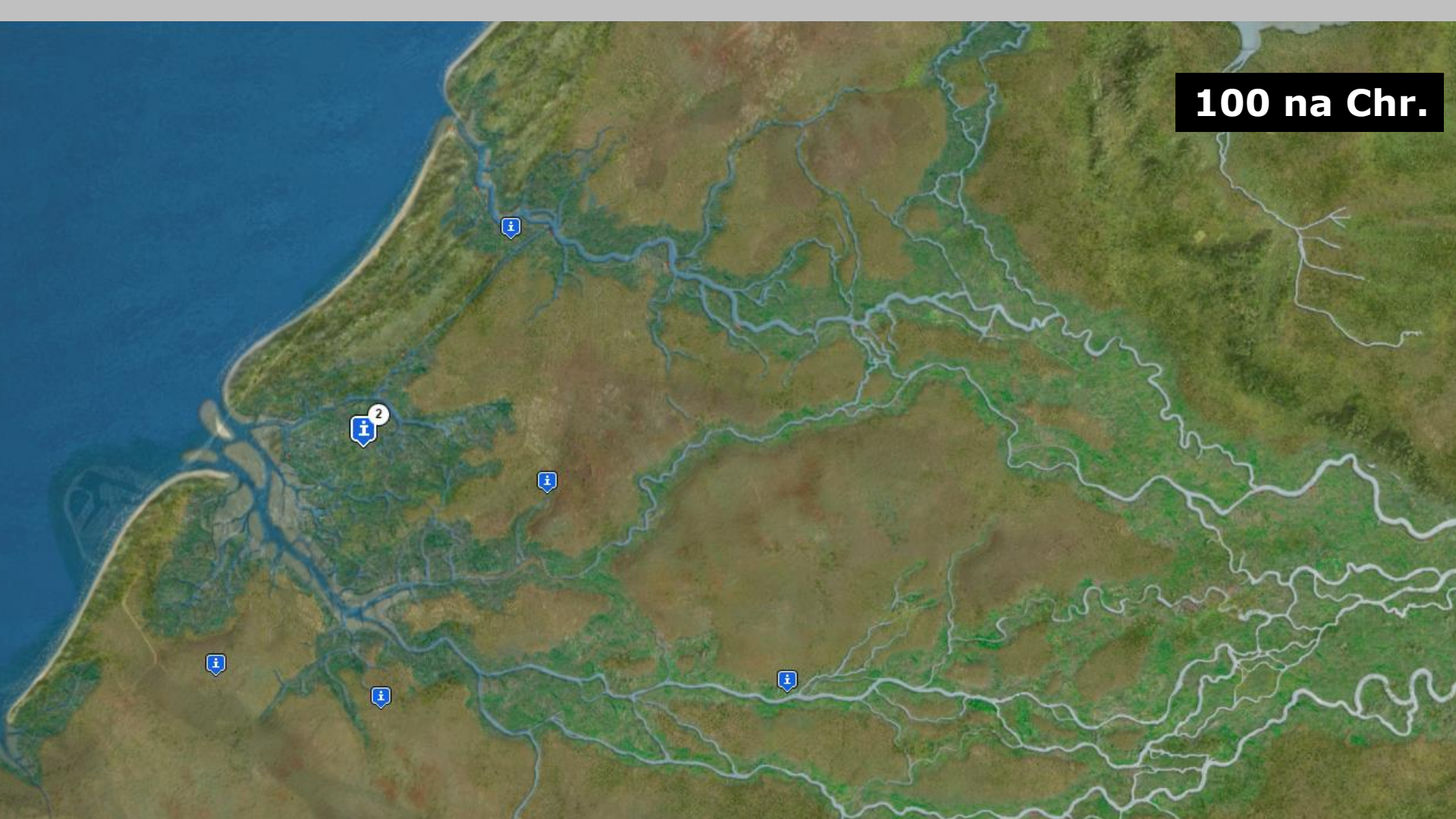
2750 voor Chr.



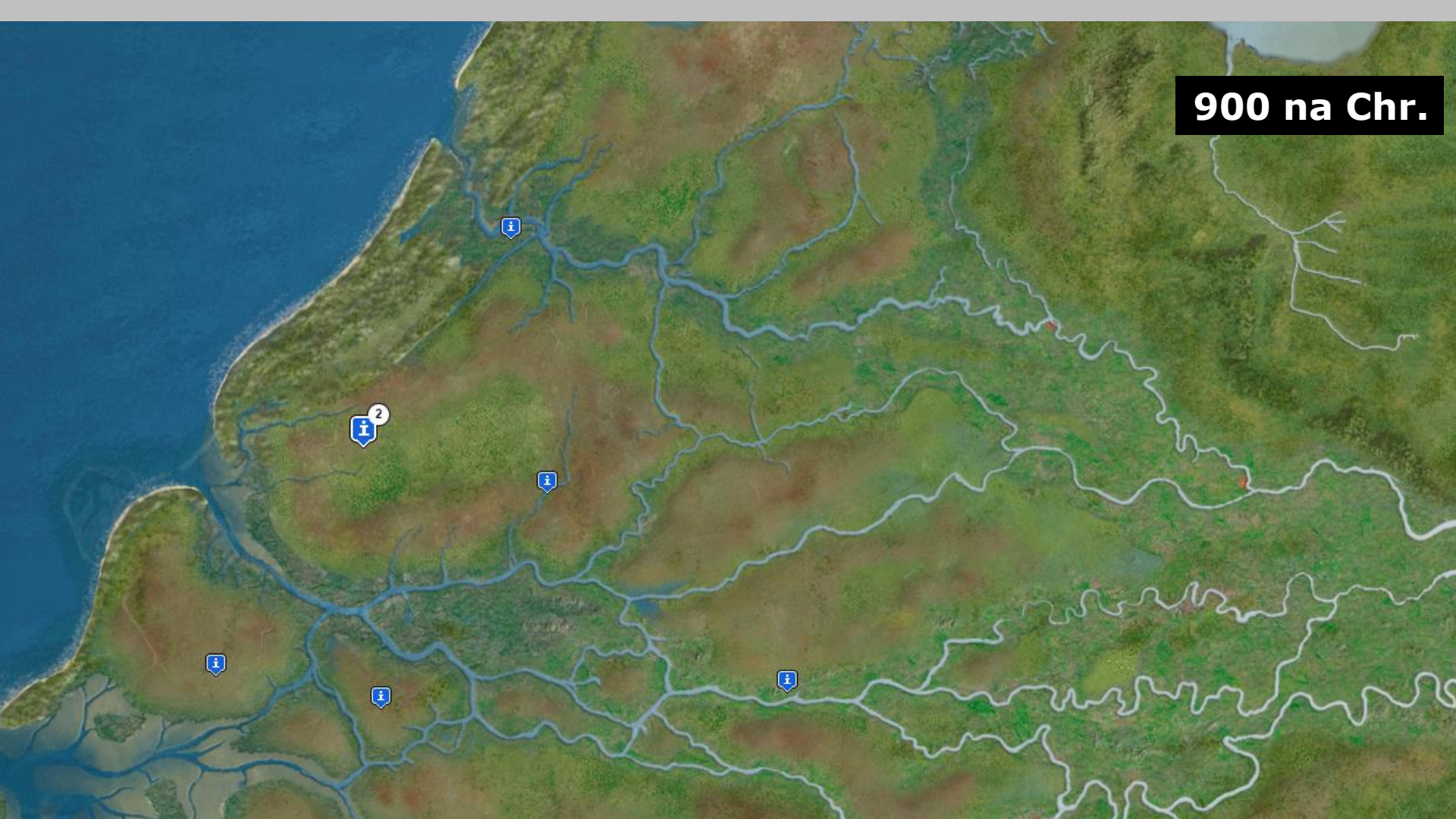
500 voor Chr.



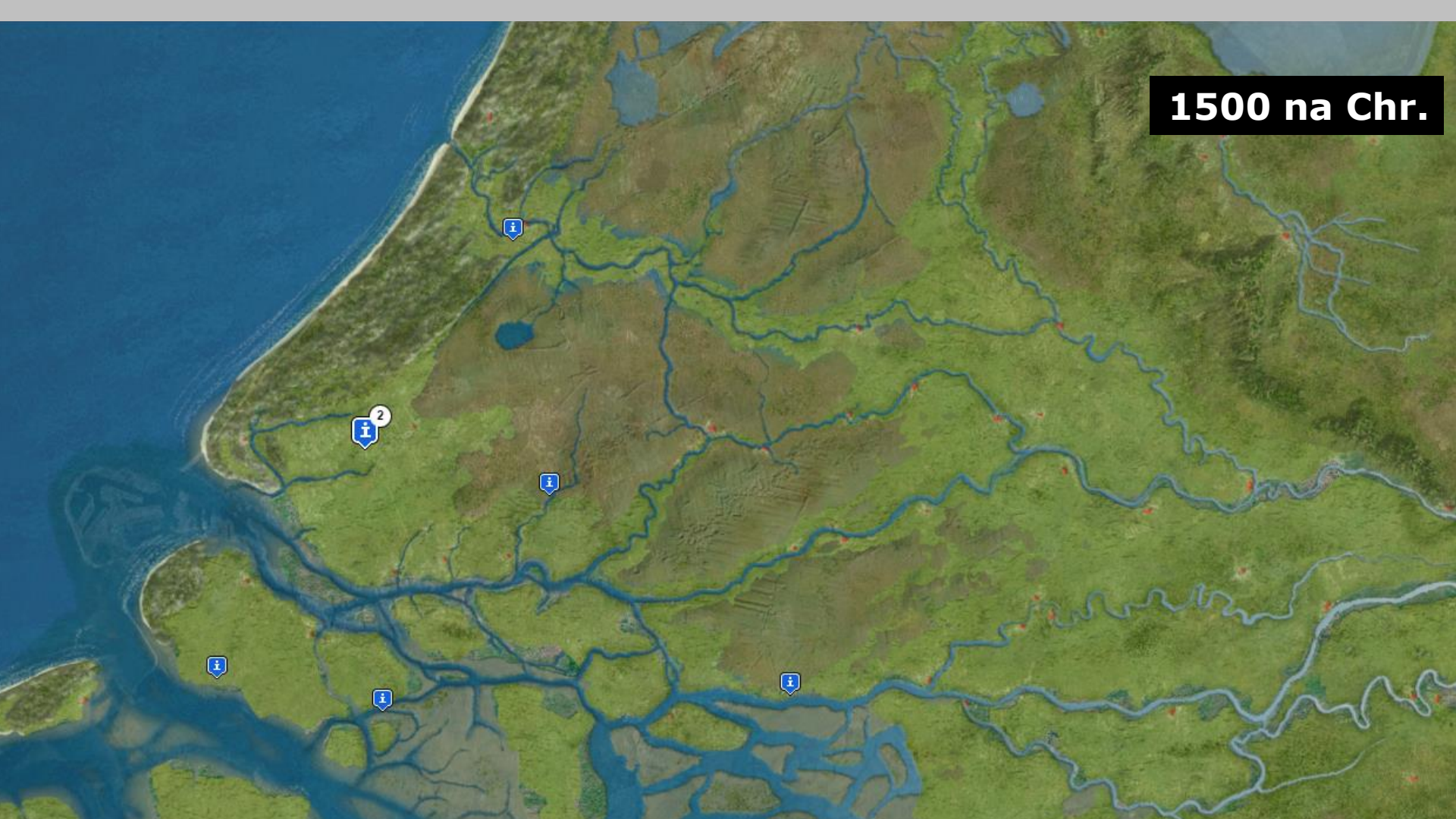
100 na Chr.



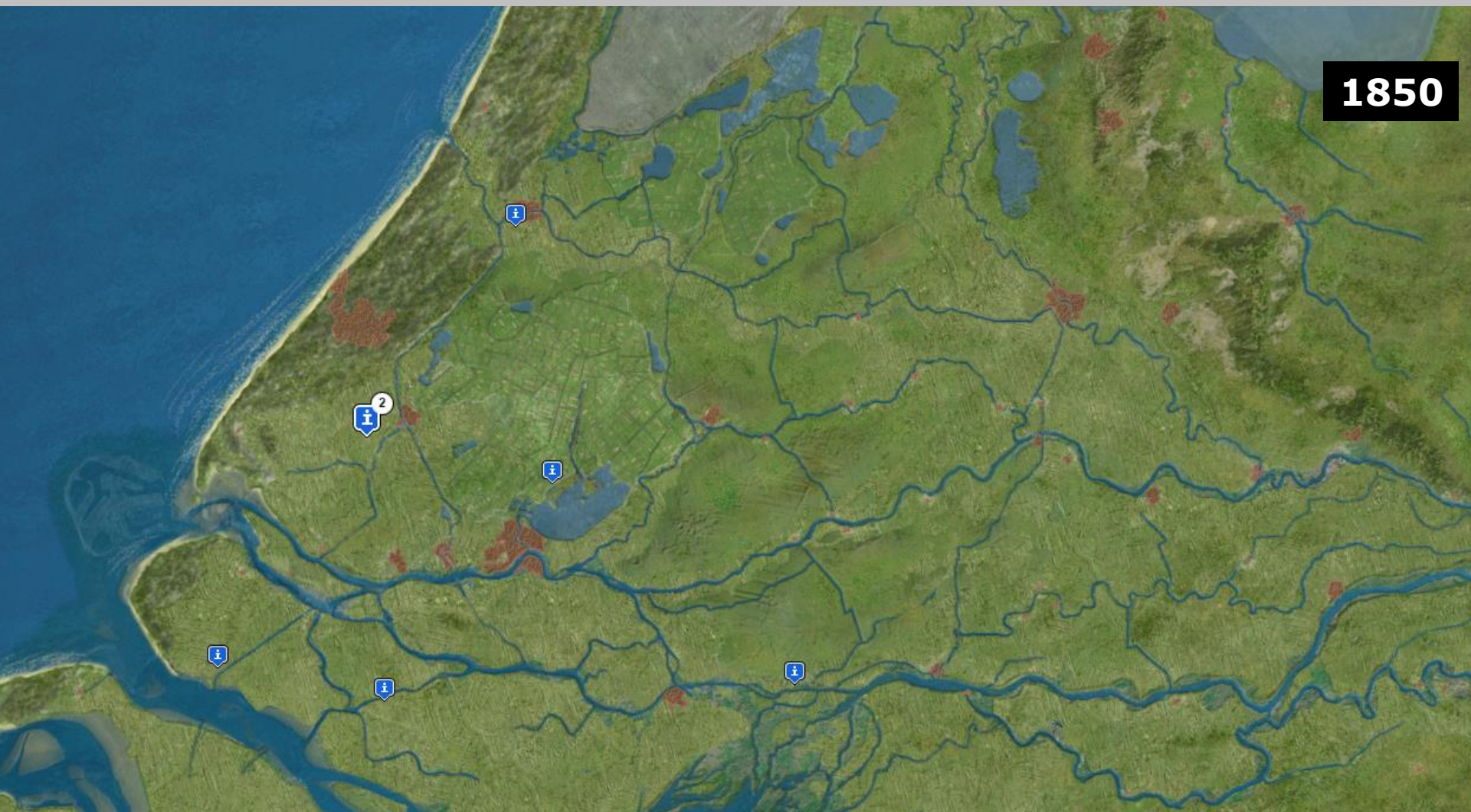
900 na Chr.



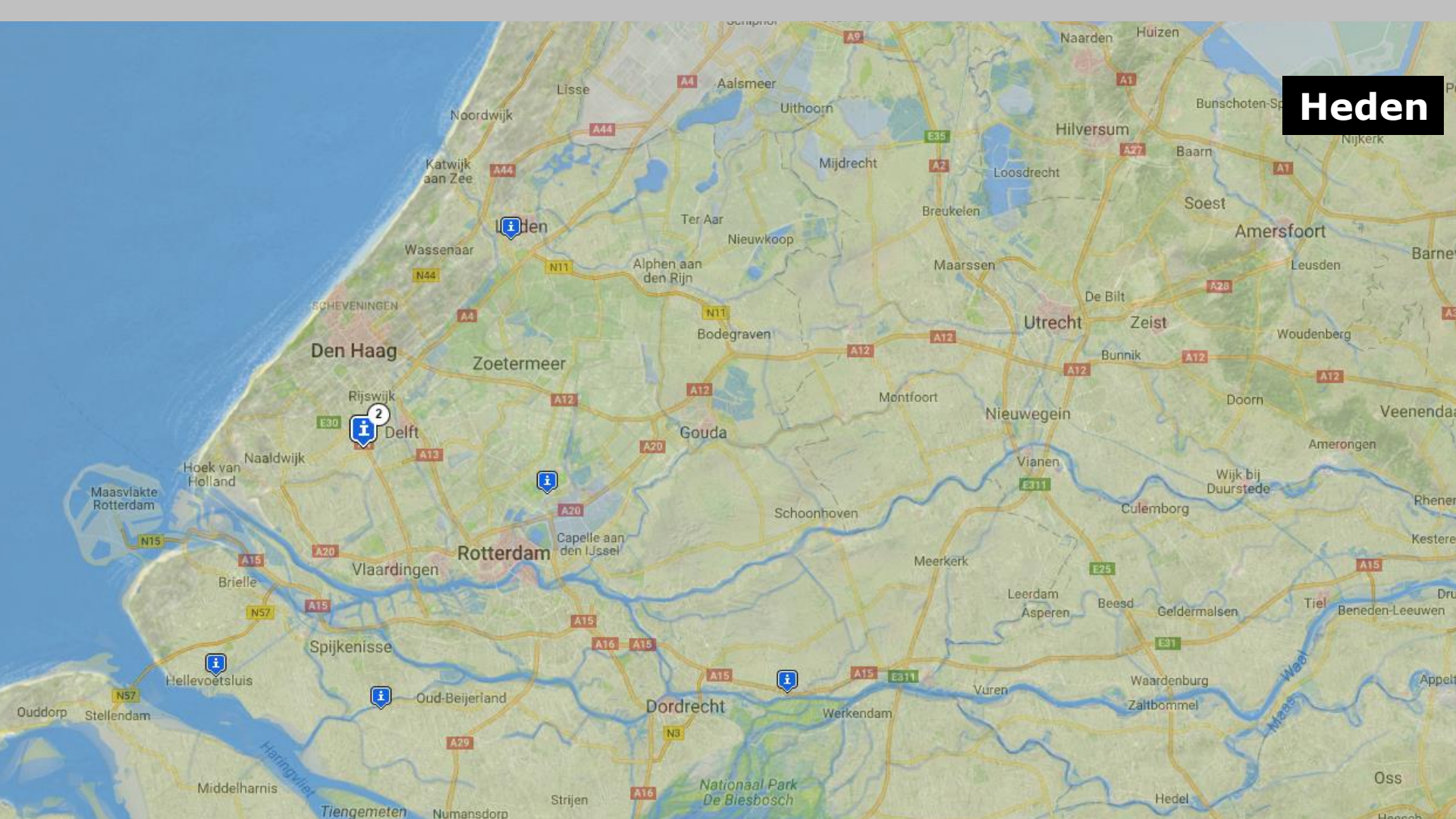
1500 na Chr.



1850



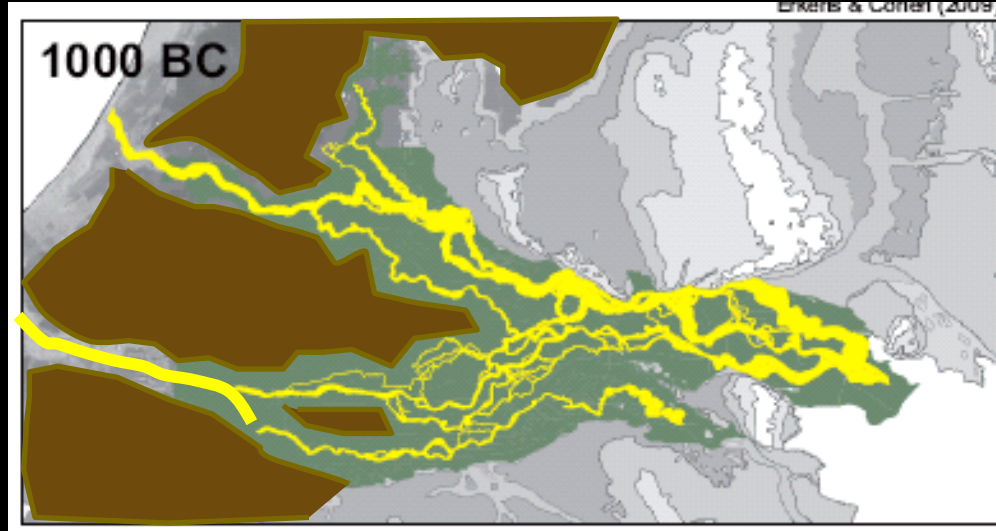
Heden



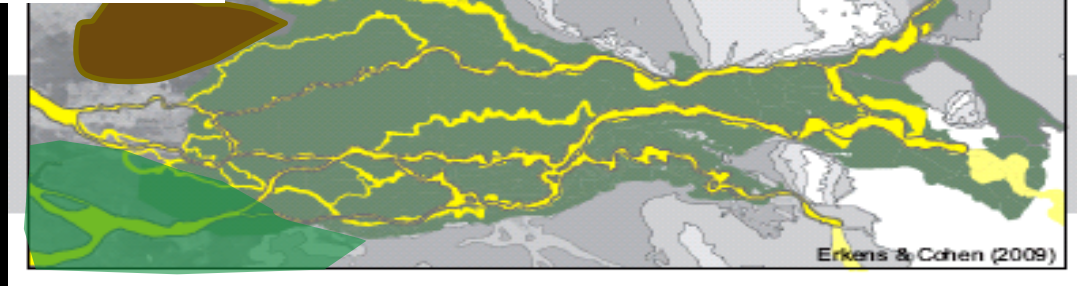
Klei-op-veen een geologisch succesverhaal



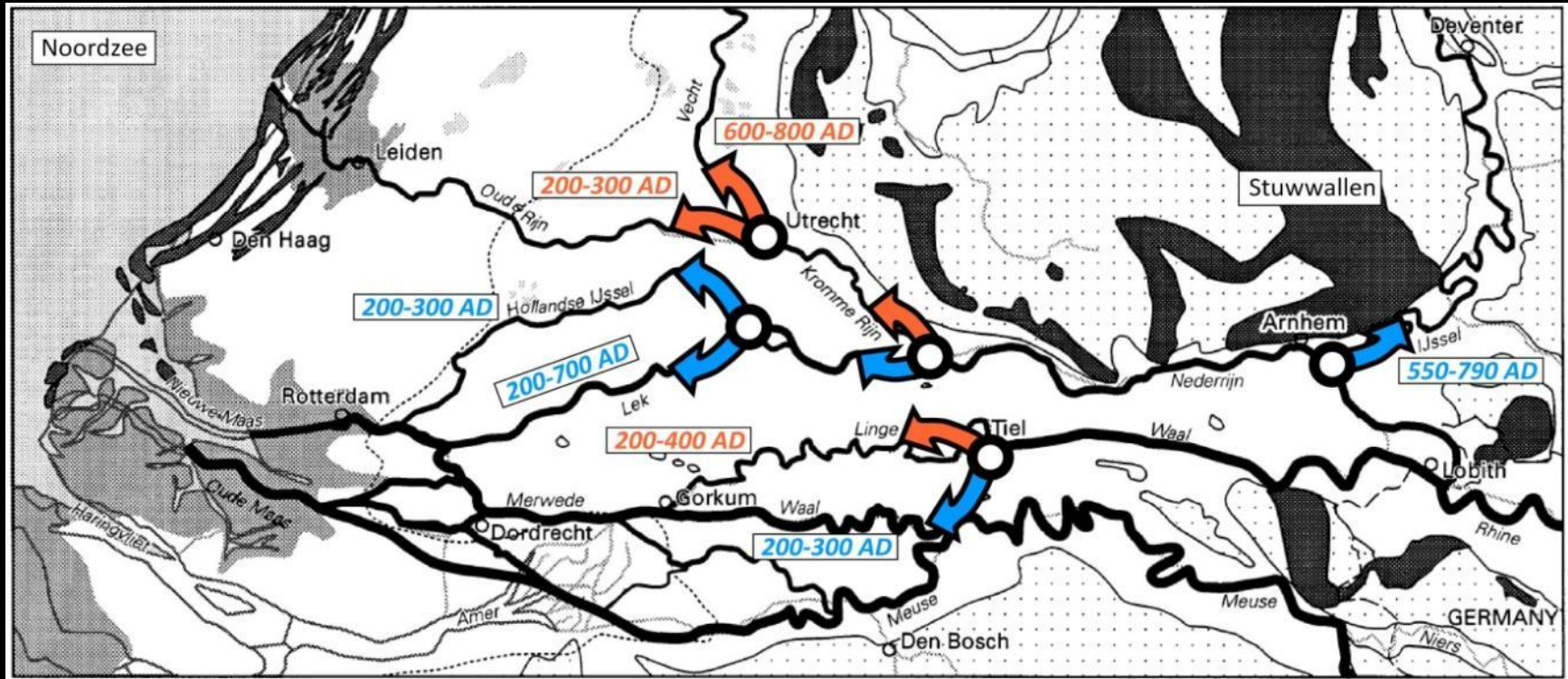
Deltaverandering 1000 voor → 1000 na Chr.



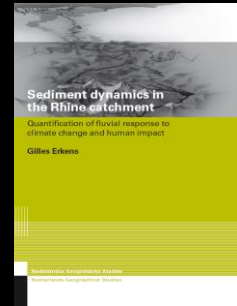
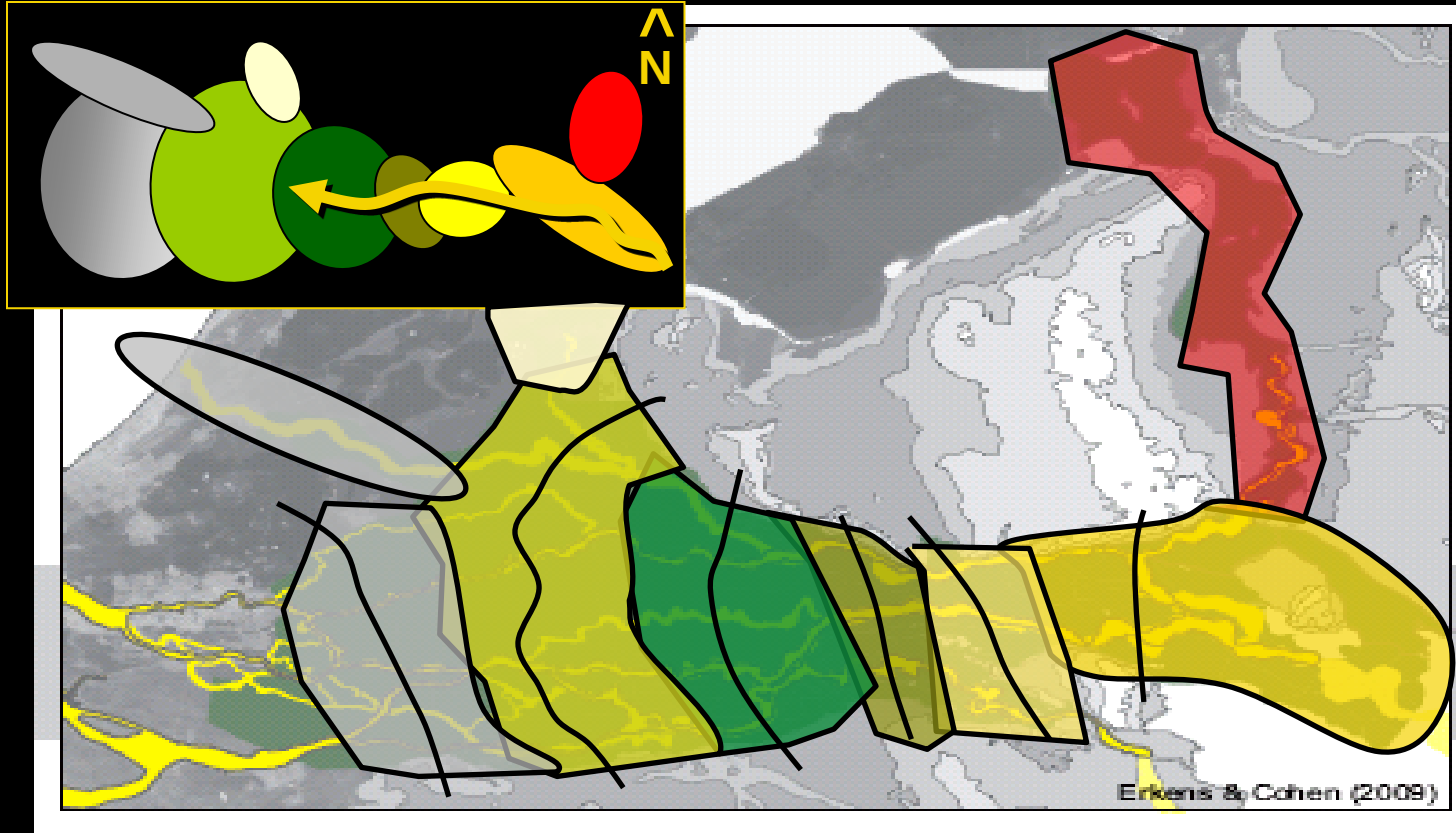
1000 BC



Een *hausse* van rivierverleggingen...

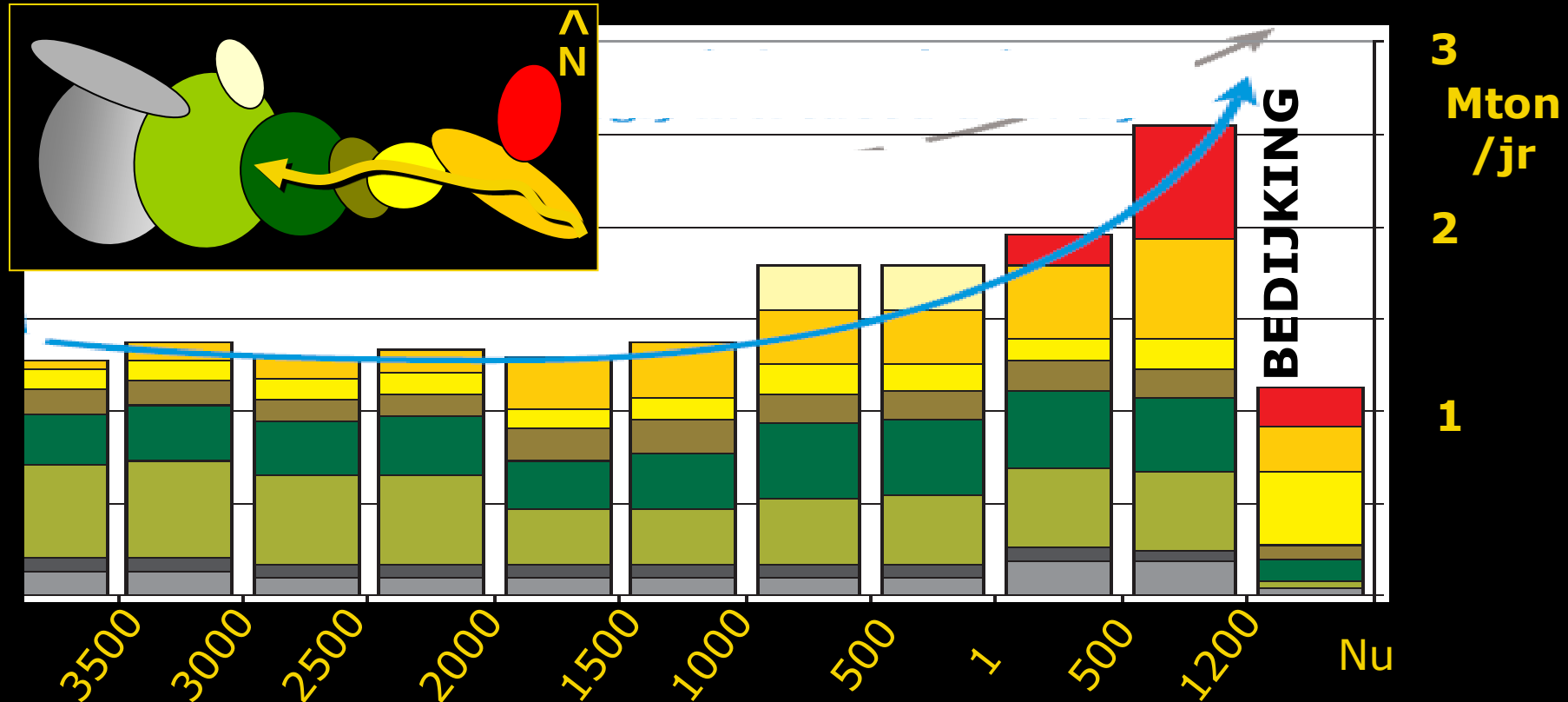


Hoeveel klei uit welke tijd?

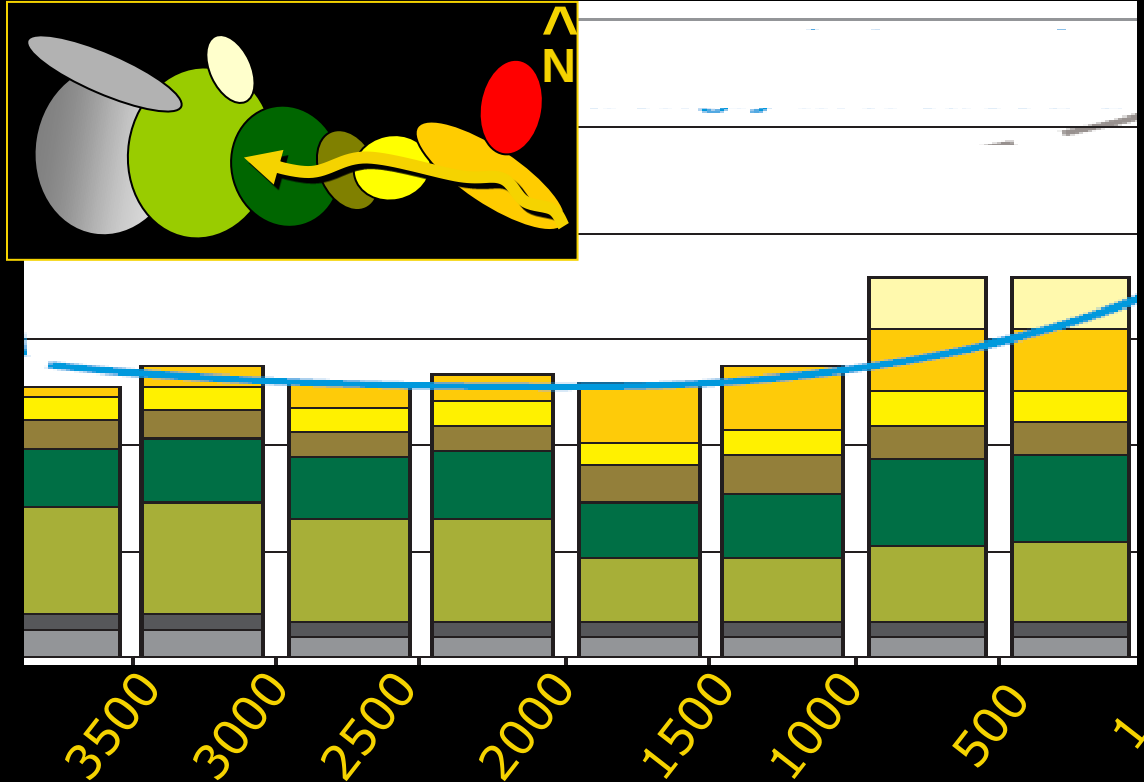


Proefschrift
Erkens (2009)

Landbouwers erosie uit Duitsland hoopt zich vanaf Romeinse tijd in de delta op



Wat als de Romeinen al met cope-ontginning begonnen zouden zijn?



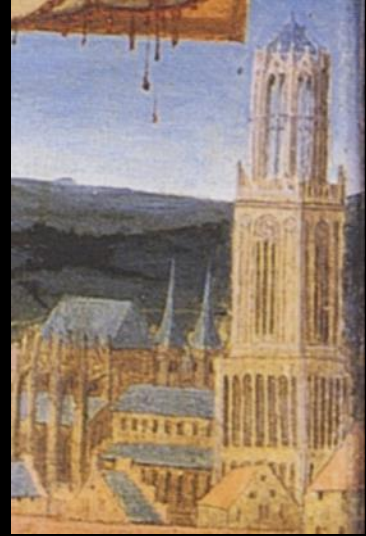
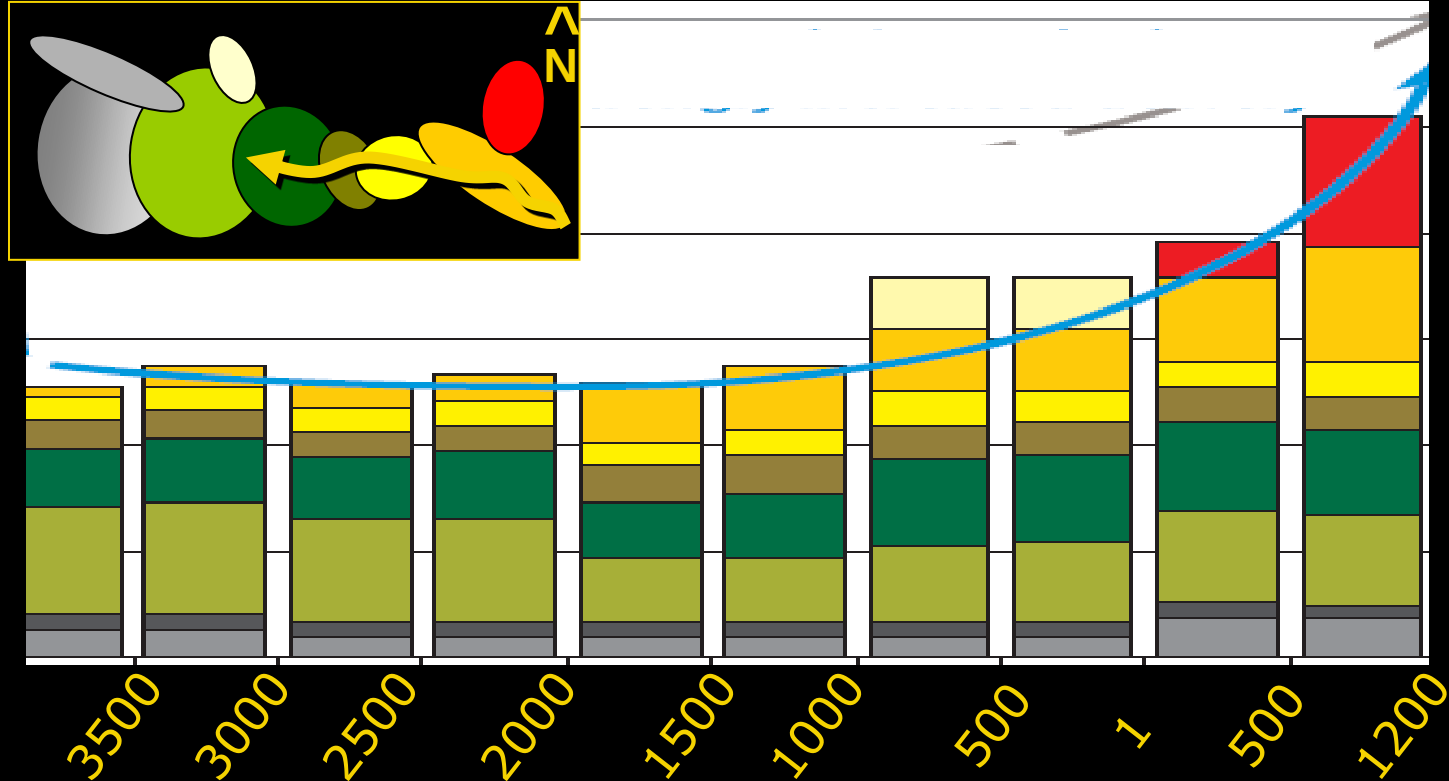
Naar Erkens 2009



Generaal Drusus
c. 12 v. Chr.

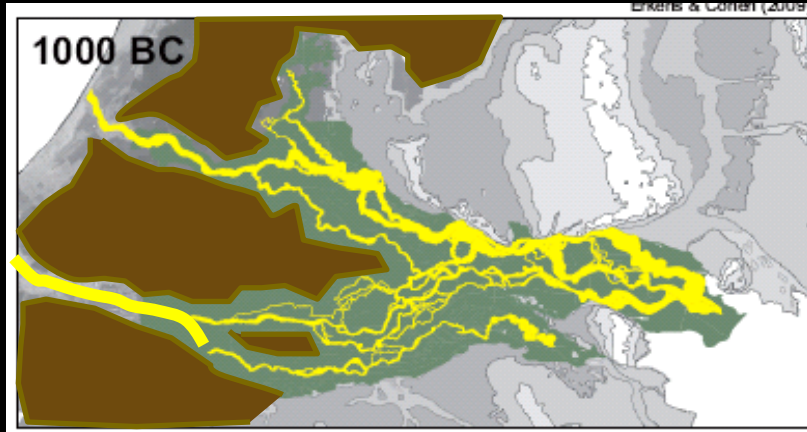
De vorming van het land – Figuur 10.5

De bisschoppen 'kozen' het juiste moment om met de ontginning te beginnen

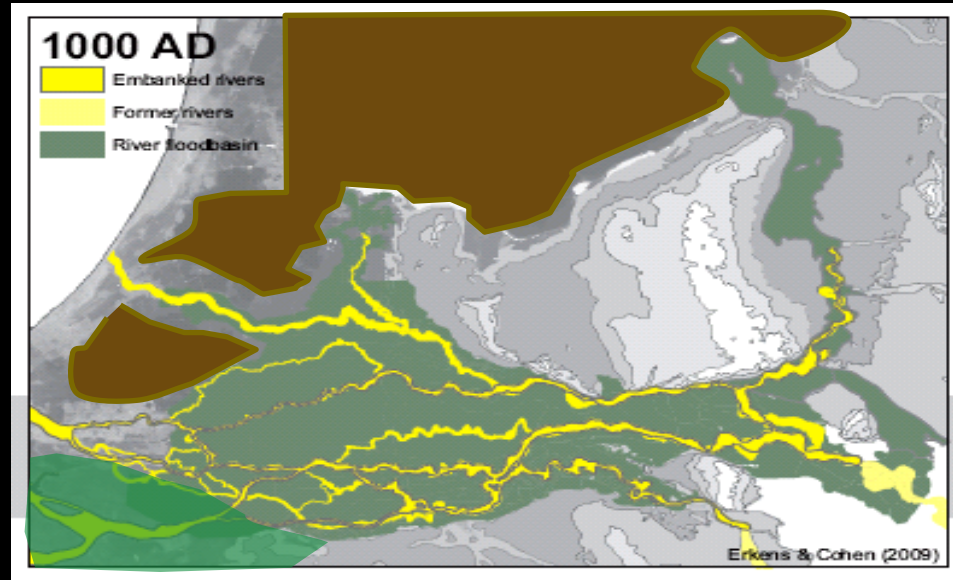
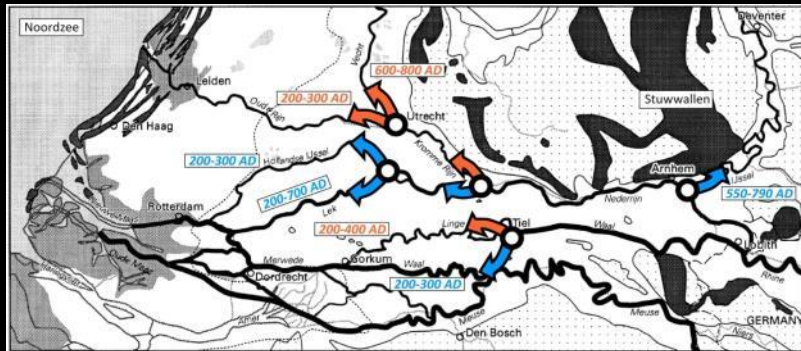


Domtoren
14e eeuw

Deltaverandering 1000 voor → 1000 na Chr.



Dankzij ontbossing en erosie in het Duitse achterland, was er versnelde sedimentatie en groots uitdijen van de delta in Nederland



Wat maakte het succesverhaal?

Holland

Utrecht

**Veen-op-Veen
is een probleem**

Klei-op-Veen is Antropogeen

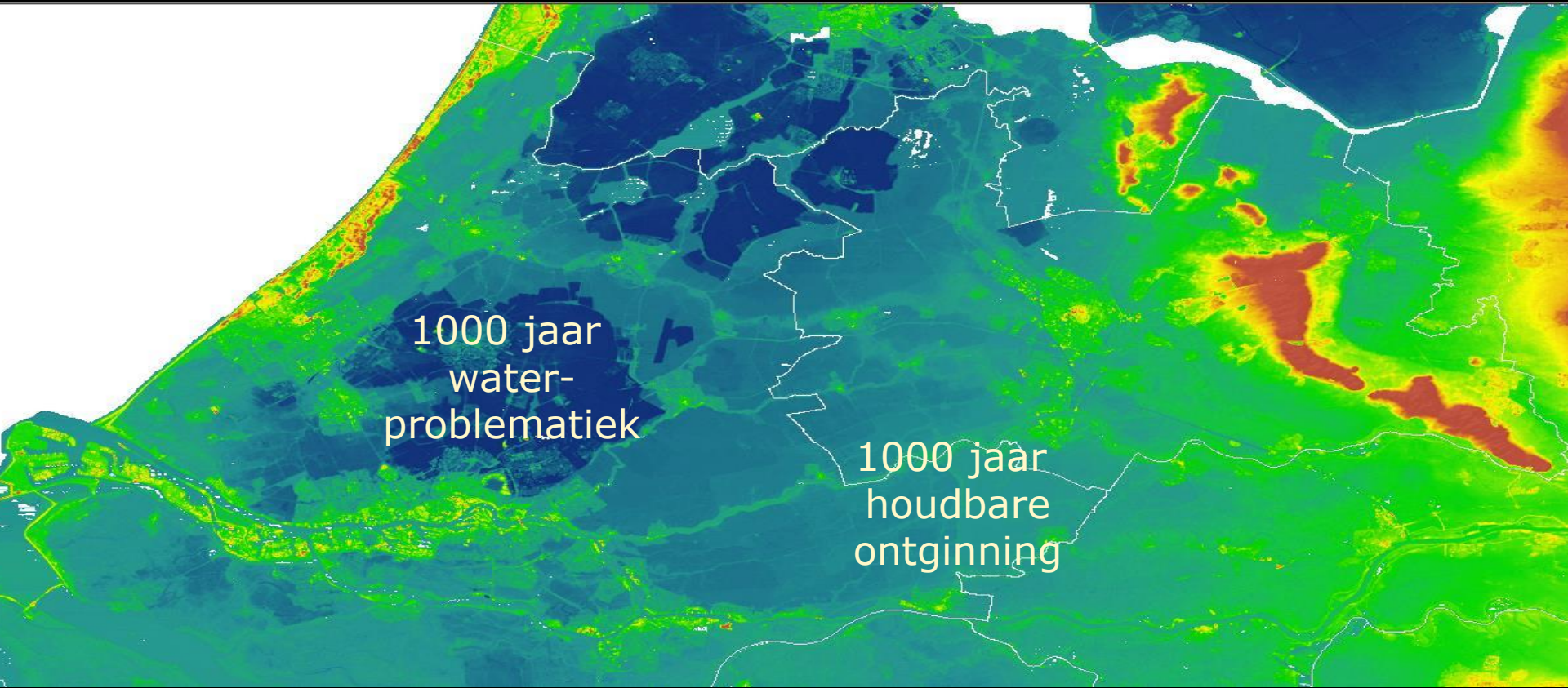
'laat genoeg begonnen met ontginnen'

1000 jaar sloten

1000 jaar waterwerken

Van de
bovenburen moet
je het hebben

Houdbaarheidsdatum op polders



Geschiedenis relevant voor nu?



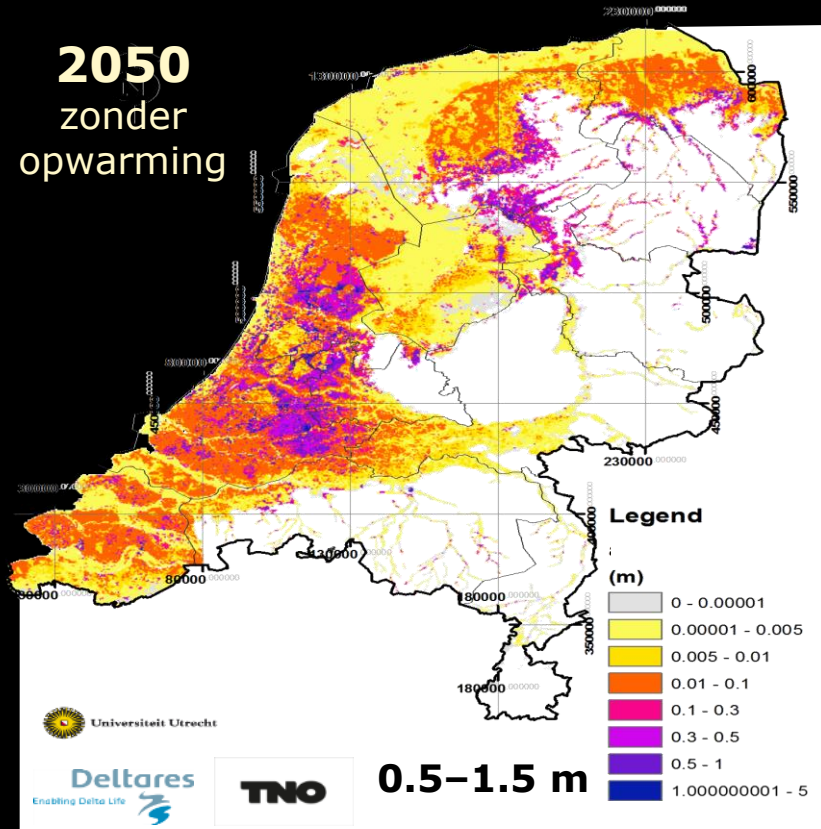
Kans op verzakkingen



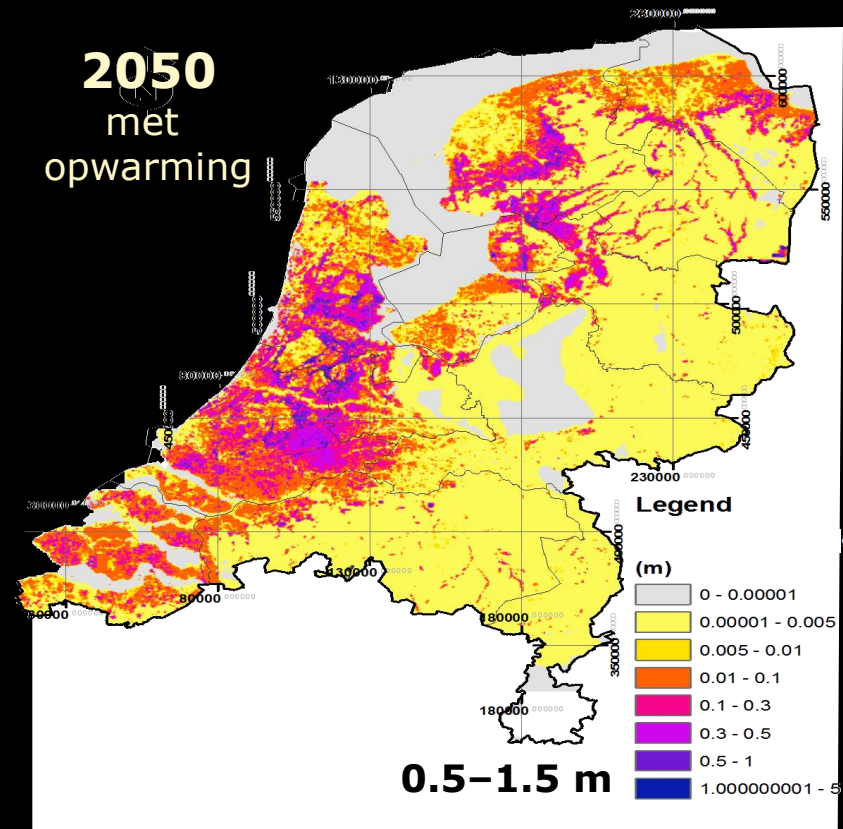
Kunt u nog wat zakken?

Bij zelfde polderpeil, met/zonder opgewarmd klimaat

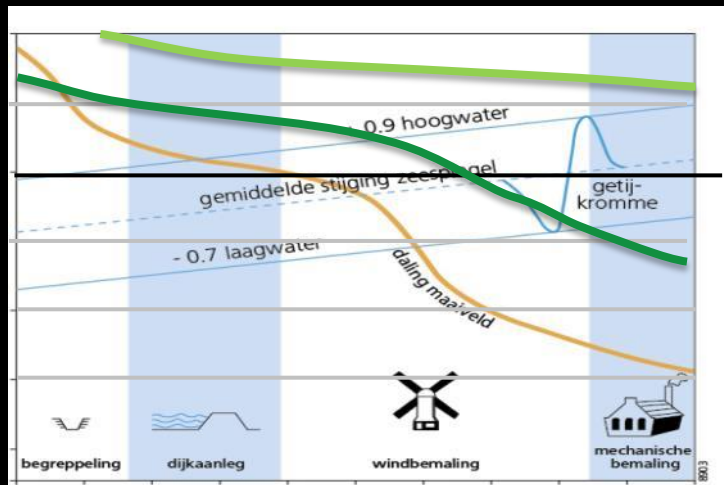
2050
zonder
opwarming



2050
met
opwarming



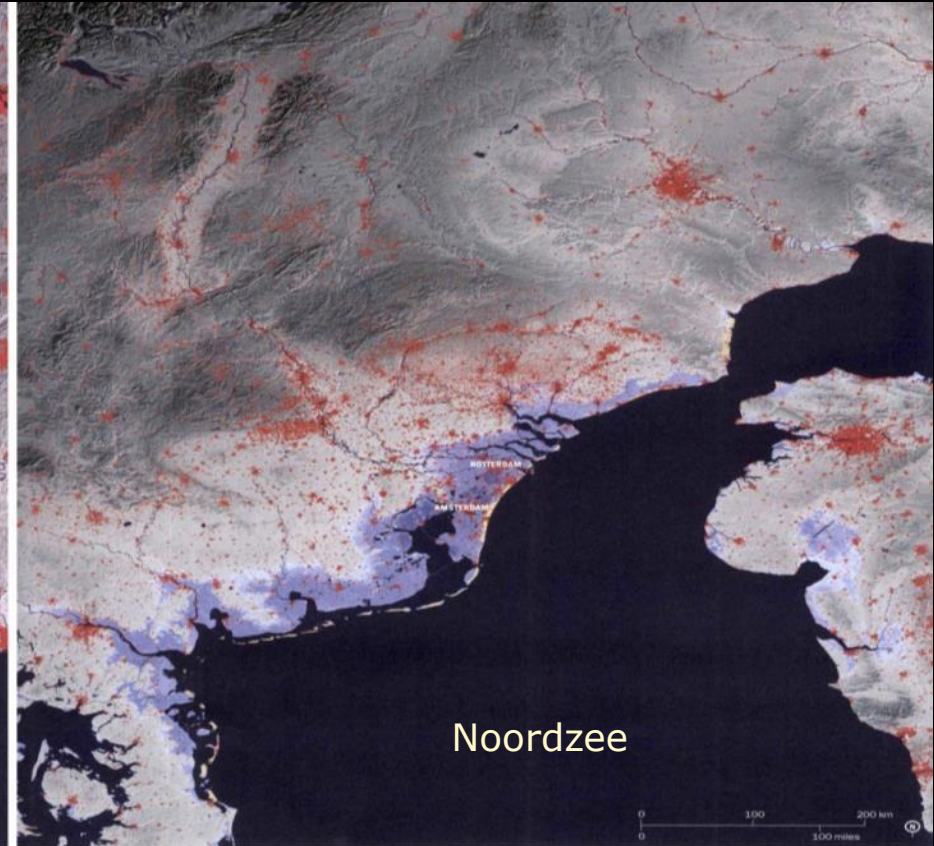
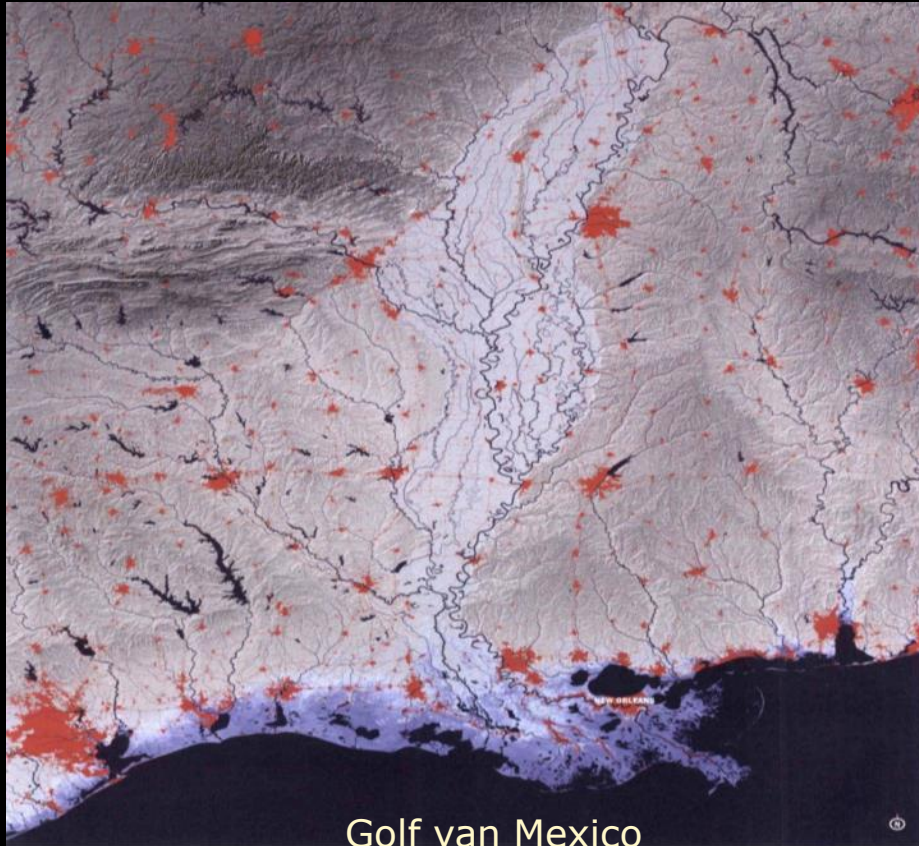
+2
(m)
+1
NAP
-1
-2
-3
ingreep



Hoe zit het met klei op veen in andere delta's?

Mississippi delta

Rijn-Maas delta



conclusie

Ontginning geologisch succesverhaal
dankzij antropogene sedimentatiegolf

Verhaal in kaarten en figuren

Tweedeling van het Groene Hart

Klei-op-veen bestendiger dan veen-op-veen

Houdbaarheidsdatum op polders internationaal

De vorming van het land

Geologie en geomorfologie



E. Stouthamer - K.M. Cohen - W.Z. Hoek

www.geo-vorming.nl



Bladerboek

Broekzak
(alleen Android)



web viewer

