



# Landspiegelstijging en levende waterschappen

Prof. dr. Maarten G. Kleinhans  
et al.



Applied and  
Engineering Sciences

European Research Council

Established by the European Commission

Supporting top researchers  
from anywhere in the world

erc

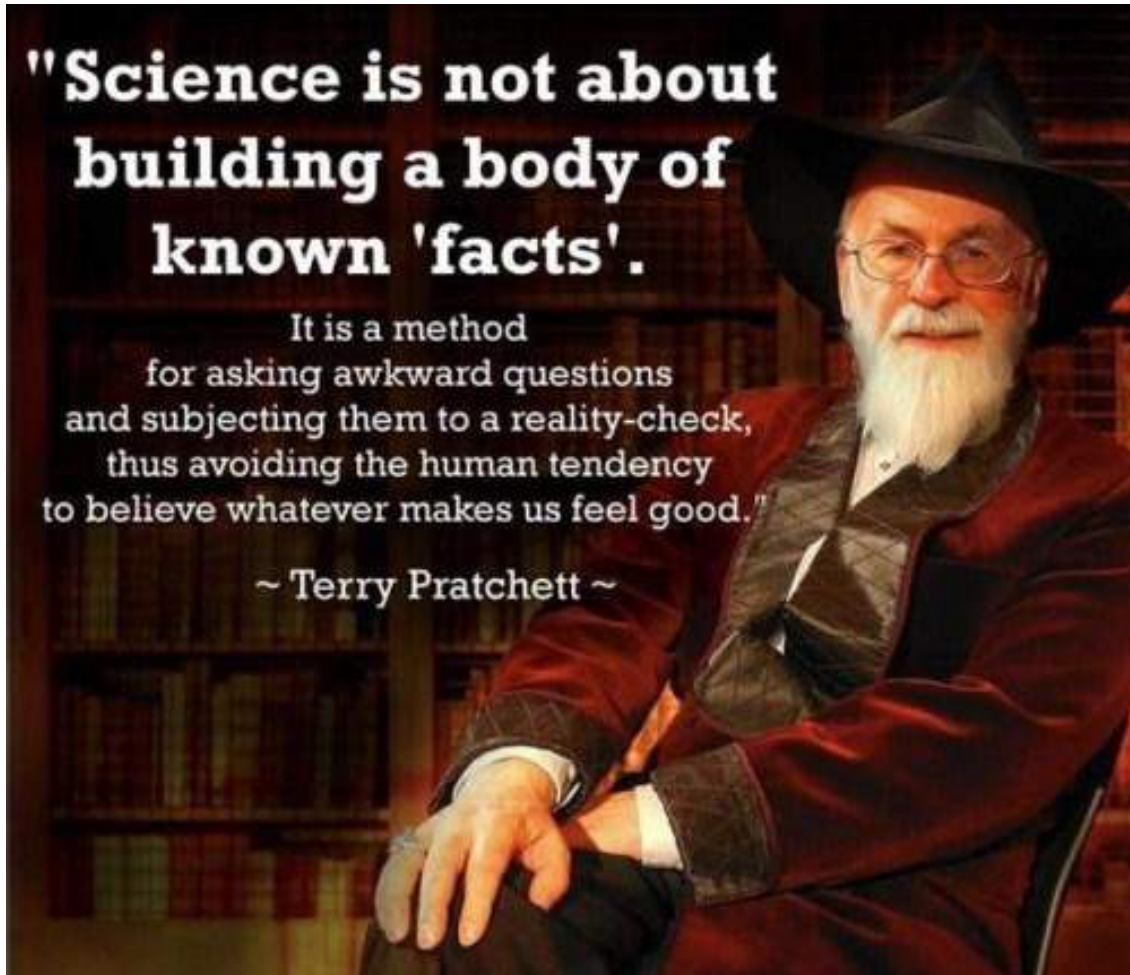
# Dit verhaal

- Levende landschappen en zeespiegelstijging
- Invloed van de mens, toen, nu en straks
- De feitelijke opdracht voor de waterschappen

**"Science is not about  
building a body of  
known 'facts'.**

It is a method  
for asking awkward questions  
and subjecting them to a reality-check,  
thus avoiding the human tendency  
to believe whatever makes us feel good."

~ Terry Pratchett ~



Wat zijn de effecten van  
klimaatverandering en zeespiegelstijging?

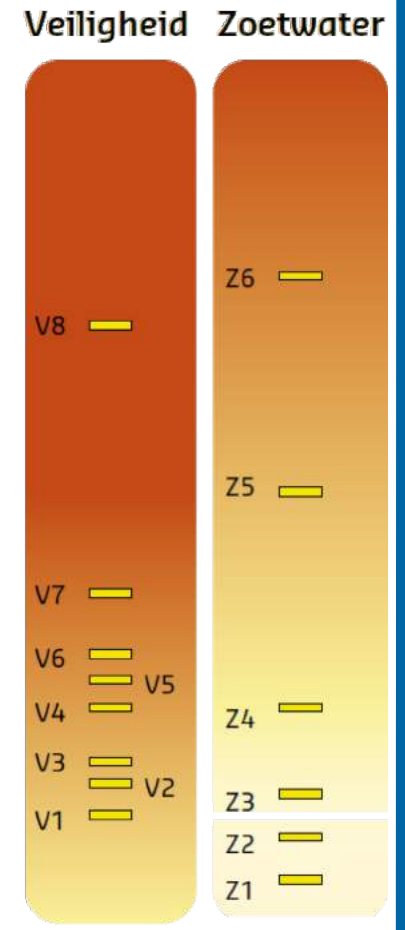
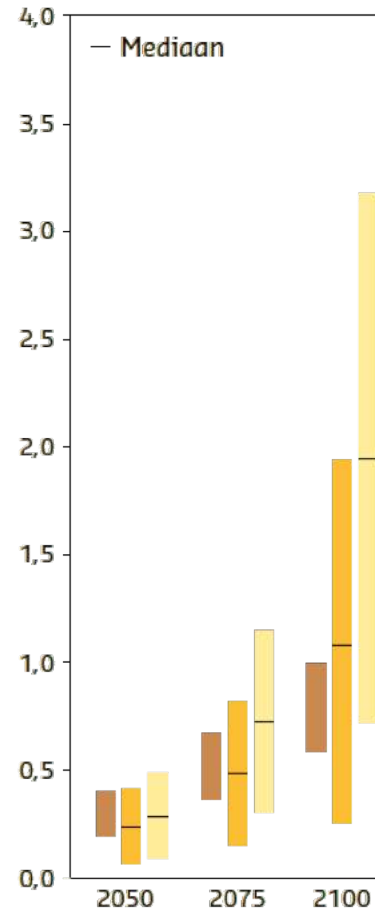
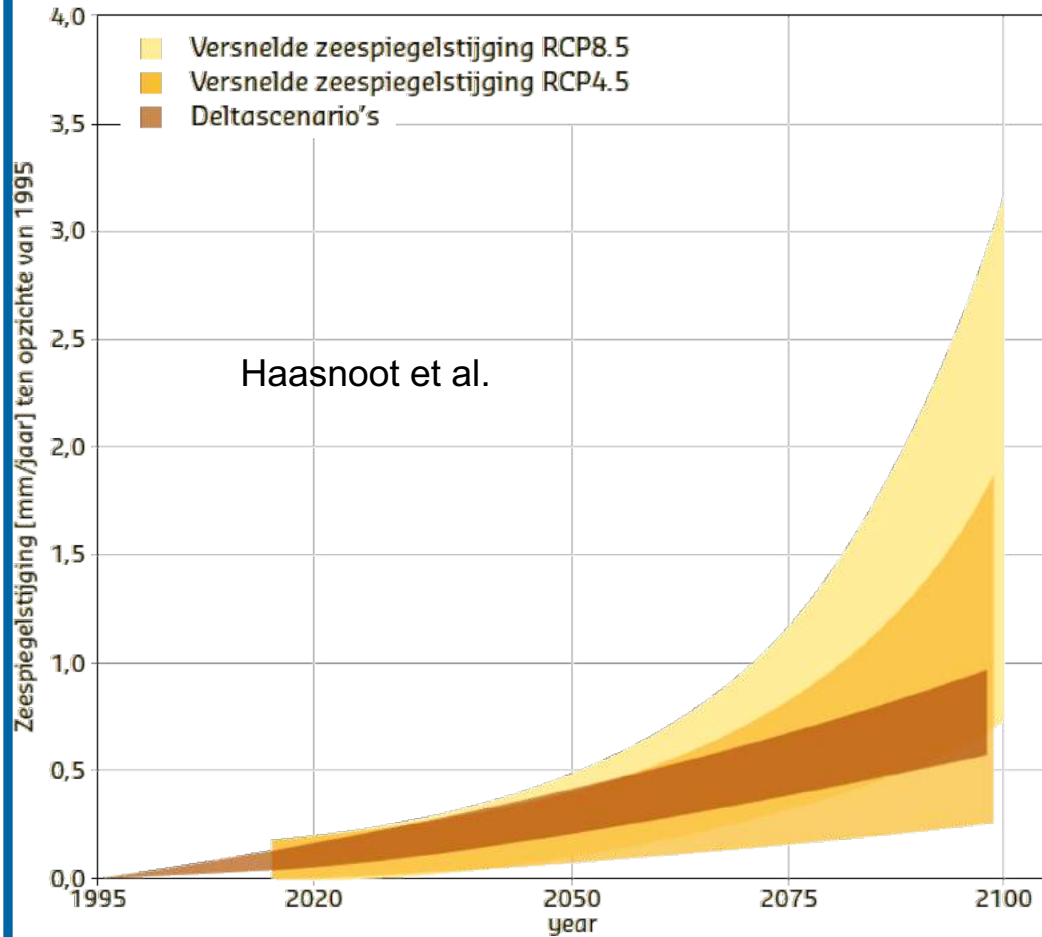


## Deltaprogramma 2019

Doorwerken aan de delta:  
Nederland tijdig aanpassen  
aan klimaatverandering



# Zeespiegelstijging



huidige  
ijs-  
MASSA

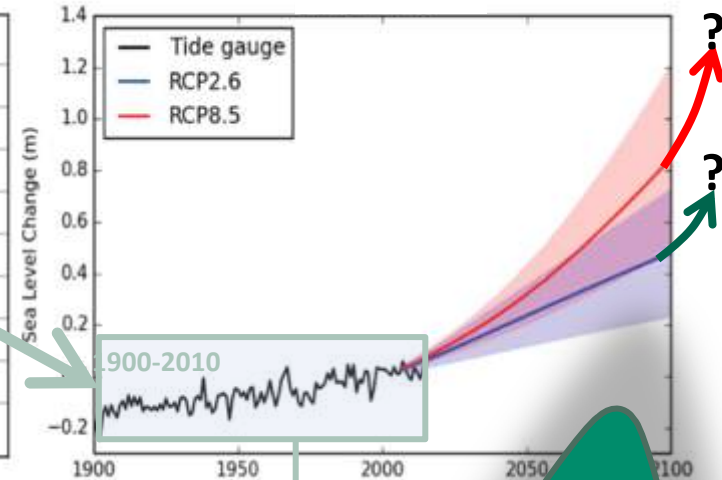
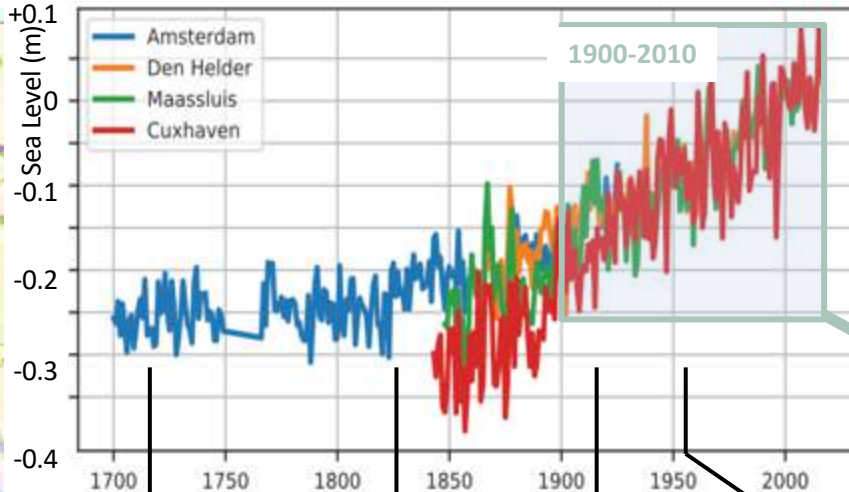


toekomst.  
water-  
MASSA

# Nederland leeft niet meer met water



**DELTA 0.0:**  
1000 yrs of **terps**  
"live with water"



**DELTA 1.0:** Dikes, "best we could do"





Hoe vormden levende landschappen?



# Vlechtende rivieren

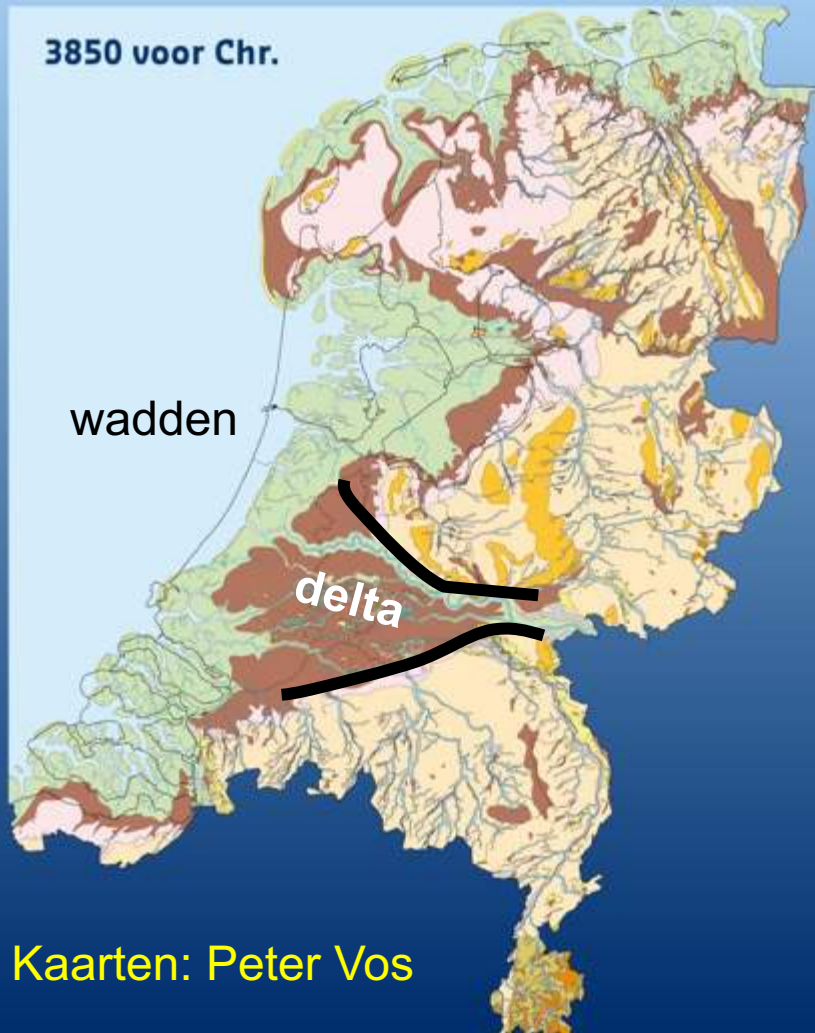


IJsland, Andre Ermolaev

# Meanderende rivieren



3850 voor Chr.



2750 voor Chr.



Kaarten: Peter Vos

1500 voor Chr.



1500 na Chr.



Kaarten: Peter Vos

# Groote Waard 1421-1424





Het lijkt  
1953 wel zeg

- Eigen schuld: bodemdaling!
- geen sediment door dijken
  - wel ontwateren en afgraven

Maar de Hollanders maakten Holland *kapot*







# Onderzoek: riviermondingen net zo?



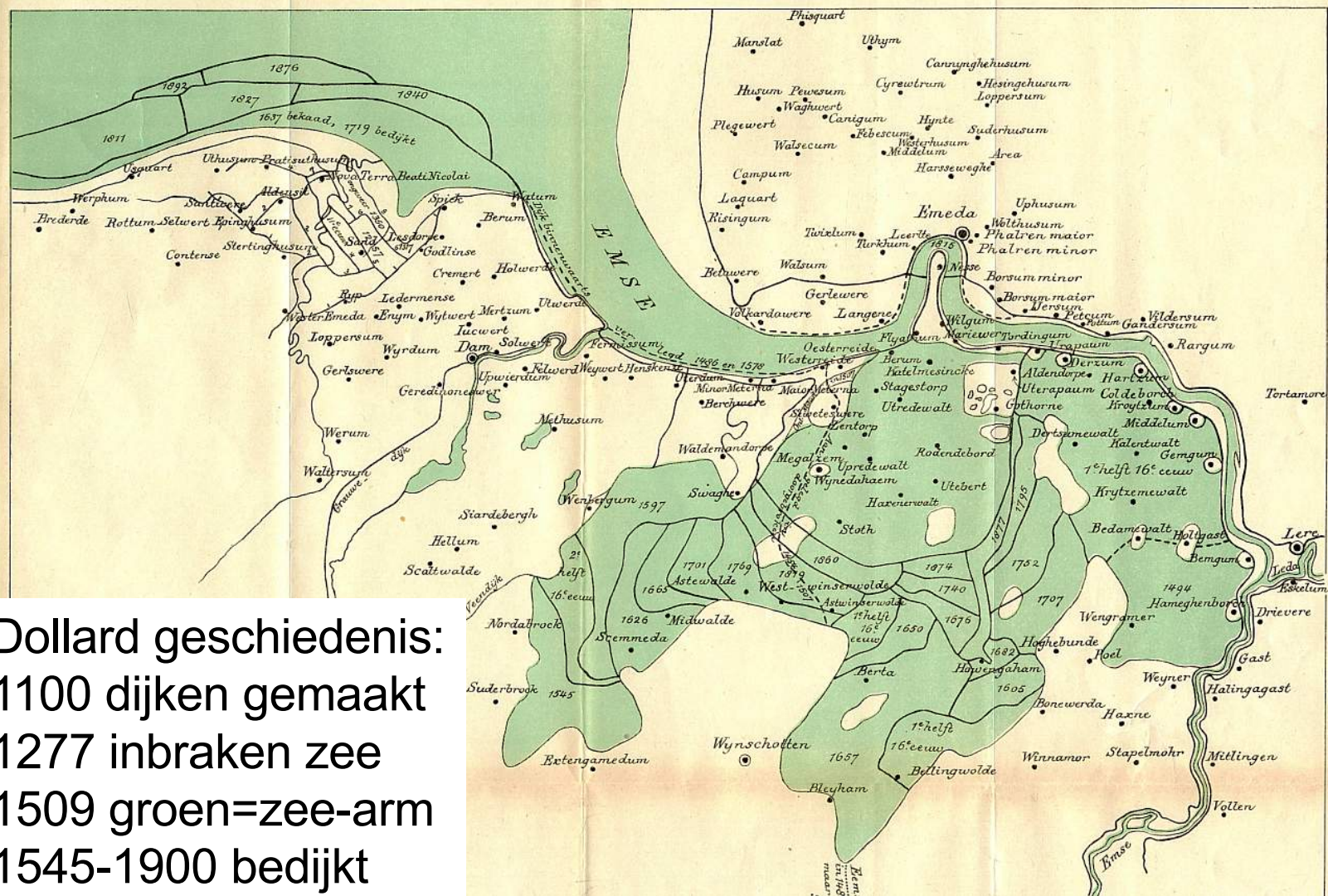
Dovey,  
Wales

zand

modder

veen

Dollard geschiedenis:  
1100 dijken gemaakt  
1277 inbraken zee  
1509 groen=zee-arm  
1545-1900 bedijkt









The Metronome



Utrecht University

*Builders of "The Metronome" (2015)*



Enabling new technology

# Water, zand, slib en vegetatie

Vanavond 19 u BNR techniektour



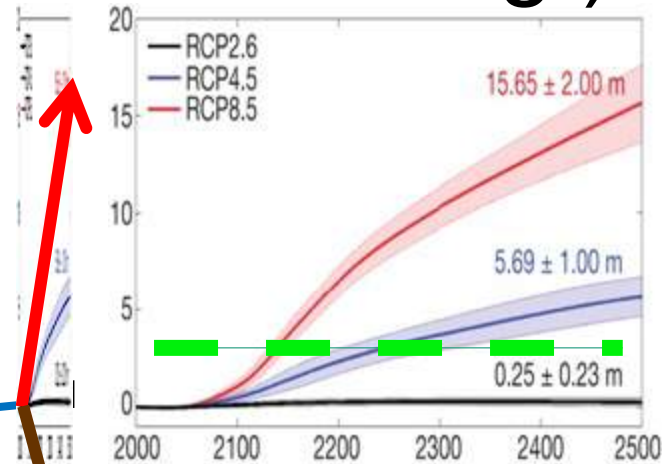
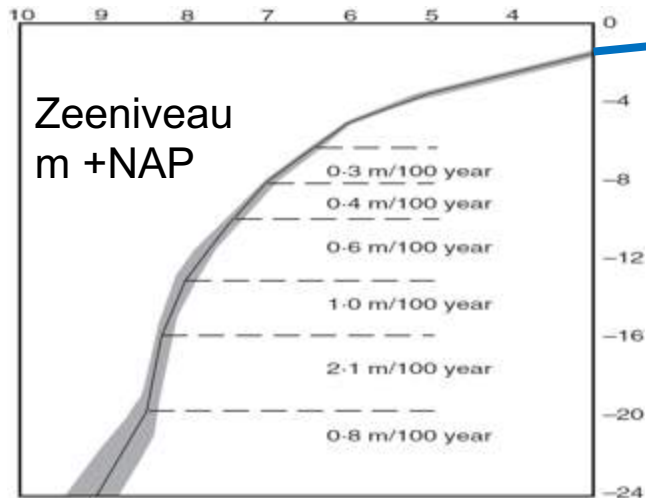
Hoe erg wordt de zeespiegelstijging  
voor de (achter)kleinkinderen?





# Zeespiegelstijging (en bodemdaling!)

Holoceen (10.000 jaar)



+bodemdaling



zaterdag 9 februari

**De zeespiegelstijging is  
een groter probleem dan  
we denken. En Nederland  
heeft geen plan B**

Tekst **Rolf Schuttenhelm**



**This entire country  
is about to be  
wiped out  
by climate change.**

It won't  
be the last

● Ton CO<sub>2</sub>-uitstoot per inwoner in 2016  
■ CO<sub>2</sub> in 2016 ten opzichte van 1990

# KLIMAATBELEID IN NL: DE KRAAN WIJD OPEN, EN NIET EVEN DWEILEN

LOESJE Maarten



2018  
TRAW 23aug  
©TRAW TVD | BRON: EEA EUROPA

# Zijn wij struisvogels in een delta??



Future Deltas project:  
Herman Kasper Gilissen,  
Roy Teske,  
Marleen van Rijswick,  
Hans Middelkoop  
Maarten Kleinhans

Wat kunnen we eraan doen?

# Prognose te versterken dijken

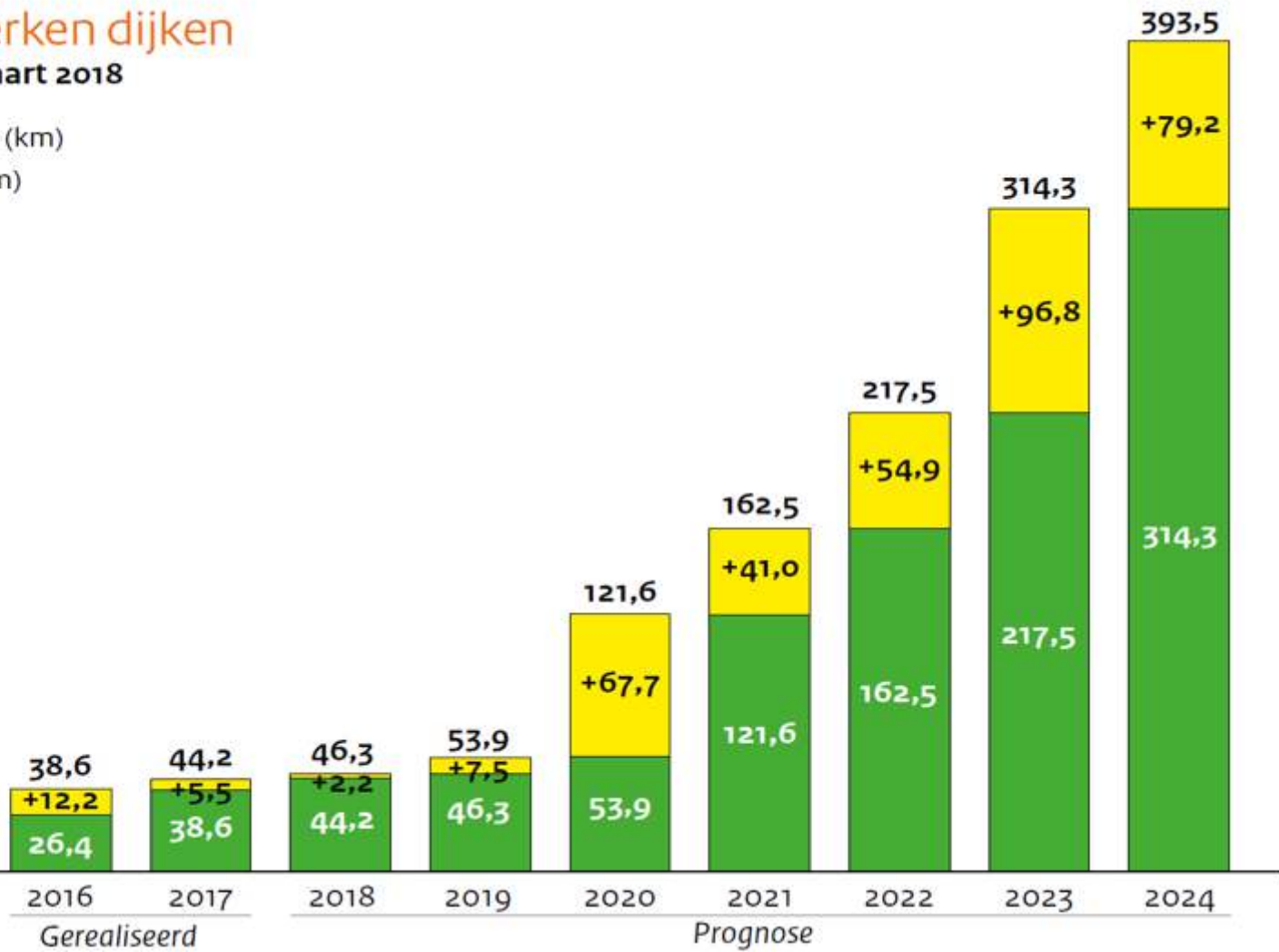
Stand van zaken per 31 maart 2018

■ Toename veilige dijk lengte (km)

■ Reeds veilige dijk lengte (km)



(Optellingsverschillen worden veroorzaakt door afronding)





Het dorp Nieuwerkerk op het Zeeuwse eiland Schouwen-Duiveland tijdens de Watersnoodramp van 1953

**nrc.nl** 5 december 2018

Foto KLM Aerocarto

# Hogere dijken beschermen ons niet tegen het water

In Nederland denken we bedwingers van het water te zijn, schrijven *acht wetenschappers*. „Waarom redden we het in de toekomst niet met alleen hogere dijken en een extra waterkering bij Rotterdam?”

Prof. dr. **Maarten Kleinhans**, prof. dr. **Steven de Jong**, prof. dr. **Gerben Ruessink**, prof. dr. **Hans Middelkoop**, Fysische Geografie; prof. dr. **Appy Sluijs**, Aardwetenschappen; dr. **Patrick Witte**, Sociale Geografie en Planologie; dr. **Herman Kasper Gilissen**, prof. dr. **Marleen van Rijswijk**, Europees en Nationaal Waterrecht; allen aan de Universiteit Utrecht



# Kustlijn opgeven en het hoger opzoeken, dat is een plan B bij zeespiegelstijging

© ZA 9 FEBRUARI, 08:05 - AANGEPAST ZA 9 FEBRUARI, 10:00 - [Vrij Nederland](#)

Omdat de gevolgen zo ingrijpend zijn, is het nodig dat er nu al wordt nagedacht over de keuzes die Nederland moet maken als internationaal klimaatbeleid faalt. Dat zeggen verschillende experts op het gebied van zeespiegelstijging in [Vrij Nederland](#).

Als de wereld er niet in slaagt om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan en het Parijse Klimaatakkoord niet wordt nageleefd, zal de aarde meer opwarmen dan 1,5 of 2 graden. Dat zal ertoe leiden dat de zeespiegel steeds verder zal stijgen.

"De experts hebben één gedeelde zorg: in Nederland wordt te weinig nagedacht over een plan B, voor als de zeespiegel sneller gaat stijgen dan waar we rekening mee houden in het Deltaprogramma", staat in [Vrij Nederland](#). Een maatschappelijk debat hierover ontbreekt, zeggen de deskundigen, terwijl dat wel nodig is omdat er belangrijke keuzes gemaakt moeten worden. "Niet in de toekomst, maar nu."

GESCHREVEN DOOR

**Heleen Ekker**  
redacteur Binnenland



**NOS**

# Plan B



ontruiming Biesbosch

**WIE  
MET BEIDE BENEN  
OP DE GROND  
BLIJFT STAAN**

**KOMT NIET VER**

*Loesje*



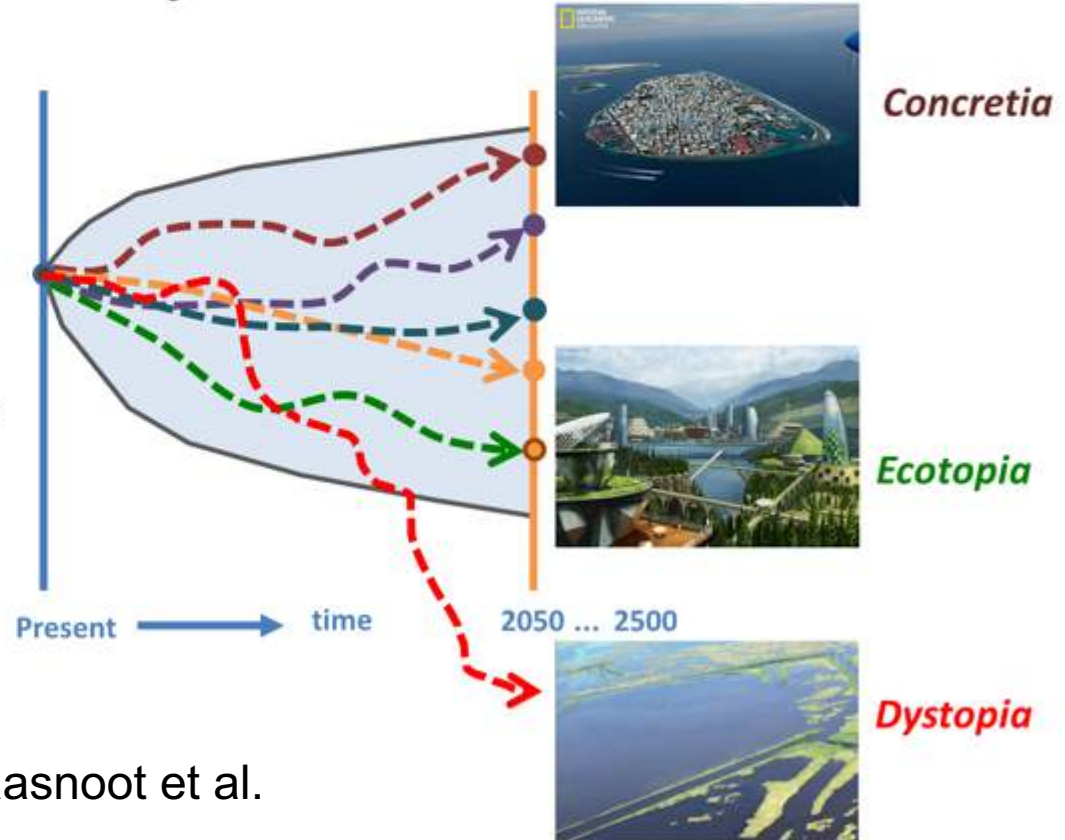
DELTA 3.0:  
"plan together"



# Time dimension: pathways

## Key questions

- How did we get here?
- Where do we want to go?
- How can we get there?
- What controls our pathway?





Westerschelde

1585: dijken doorgestoken  
→ 'Verdronken' Land van Saefthinghe

Google e

# Hoogtekaart

heel laag

laag

hoog

dijk

de zee neemt  
en de zee geeft



‘Verdronken’  
Land van  
Saeftinghe



# Binnendijks! slibvang & landspiegelstijging



Pilots: Dubbele Dijk,  
Polder Breebaart,  
plan Groote Polder

Wat is er nodig?



Minimaal Parijs.

Paris,



#CLIMATEMOMENT

**TIEN VRAGEN OVER HET  
VERDRAG VAN PARIJS**



**Donald J. Trump** 

@realDonaldTrump

Follow



The concept of global warming was created by and for the Chinese in order to make U.S. manufacturing non-competitive.

11:15 AM - 6 Nov 2012

I DON'T BELIEVE IN  
GLOBAL WARMING



*Waslijst groene ingrepen plundert portemonnee burger*

# **KLIMAAT KASSA**

**'VVD EN CDA LOSGESLAGEN VAN ACHTERBAN'**



De Speld

**Draakwetenschappers maken gehakt van drakenhysterie Telegraaf**

# Wat denkt 'de Nederlandse bevolking' eigenlijk echt??



# ARGUMENTS AGAINST-



Jo Heller © 2011 GREEN BAY PRESS GAZETTE

Courtesy Joe Heller / Green Bay Press Gazette

# Klimaatprobleem oplossen?

- Parijs kan niet zonder dat we het gaan voelen
- **Systeemveranderingen**
  - ~~veeteelt~~, watergebruik, energietransitie, groen
  - Veiligheid, welvaart, gezonde ecosystemen
  - Now in your backyard (NIMBY = waterschappen)
- **En**
  - Internationale + nationale politiek
  - Uitleggen: stoppen met doen alsof we het goed genoeg doen
  - Rechtvaardigheid
    - Nu én toekomstige generaties

# Opdracht van de Waterschappen



Kockengen



Unie van Waterschappen



#waterschappenreddendewereld



# Levende waterschappen: luctor et *submergo*?

## ■ ALS we Parijs halen:

- Dijken, dammen,
- Landspiegelstijging
  - Wisselpolders, natuurlijke opslibbing voor corridor

## ■ ALS we Parijs *niet* halen:

- Tijdelijk adaptatie: Concretia?
- En Plan B: gecontroleerd verlaten = Dystopia

# CLIMATE CHANGE A TIMELINE

@SEMI-RAD

"CLIMATE  
CHANGE  
ISN'T REAL"

Nederland

wetenschap

OOPS



OK, CLIMATE CHANGE  
IS REAL, WE'RE JUST  
NOT CONVINCED IT'S  
CAUSED BY HUMANS

FUCK



**Barack Obama** 

@BarackObama

Follow



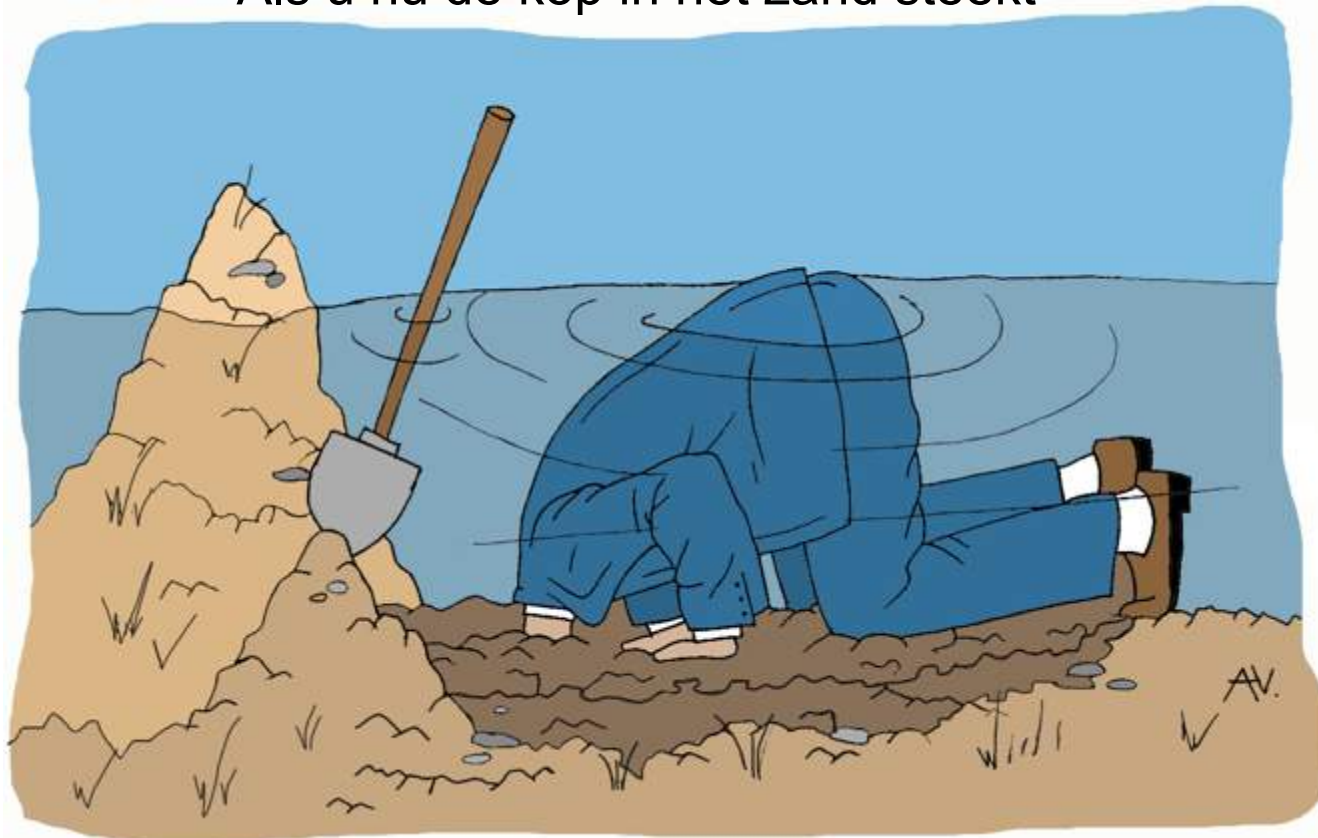
"We are the first generation to feel the effect of climate change and the last generation who can do something about it." —President Obama

10:10 AM - 23 Sep 2014

**4,572** Retweets **3,524** Likes



Als u nu de kop in het zand steekt



moet uw kleinkind de kop uit het water halen

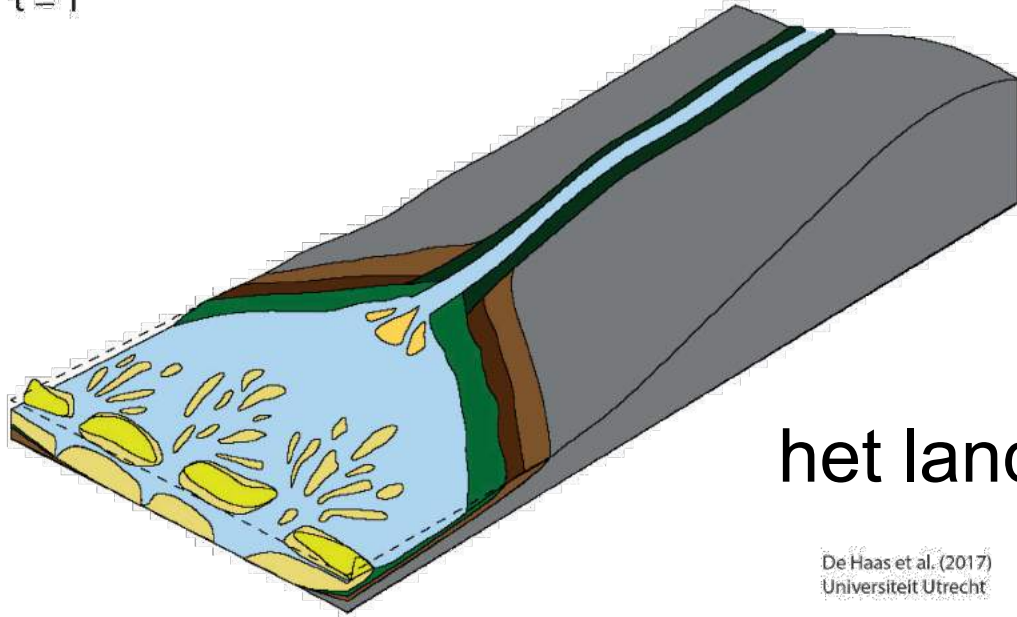
# Te overdenken, NIMBY:

- Doen waterschappen genoeg voor Parijs?
- Vooruitzien: grootschalige planning Waterschap2119?
- Welke wetenschap is nodig?
  - Interdisciplinair, met duiding, waar te vinden?
- Politieke druk en ongehoorzaamheid?
- Hoe uit te leggen aan kiezers?
- Pensioen: wat vertel je je kleinkinderen?



# Zeespiegelstijging na de laatste ijstijd

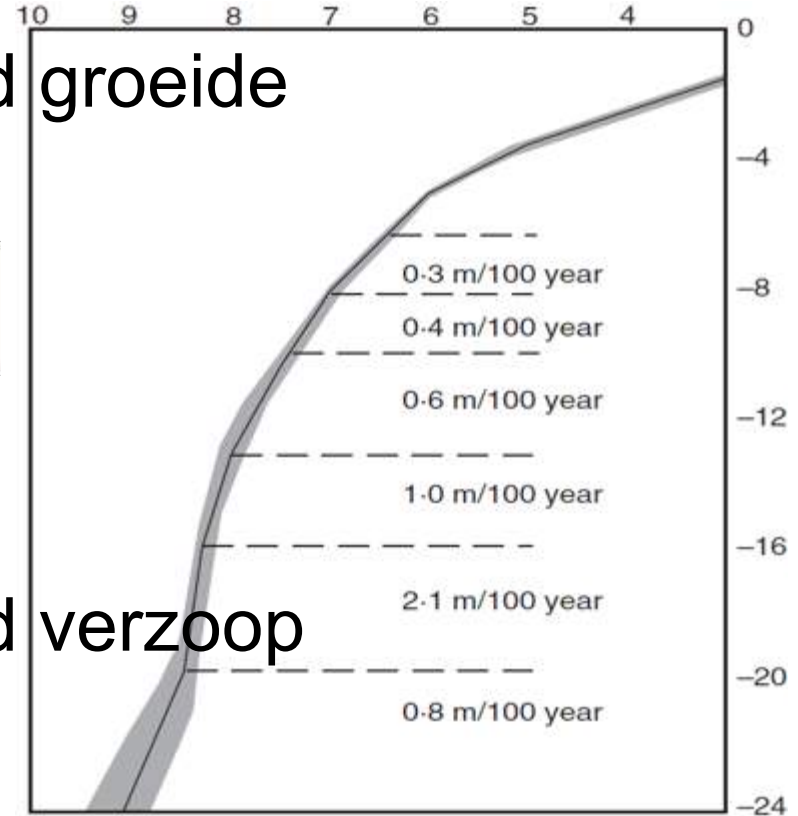
t = 1



het land groeide

het land verzoop

De Haas et al. (2017)  
Universiteit Utrecht

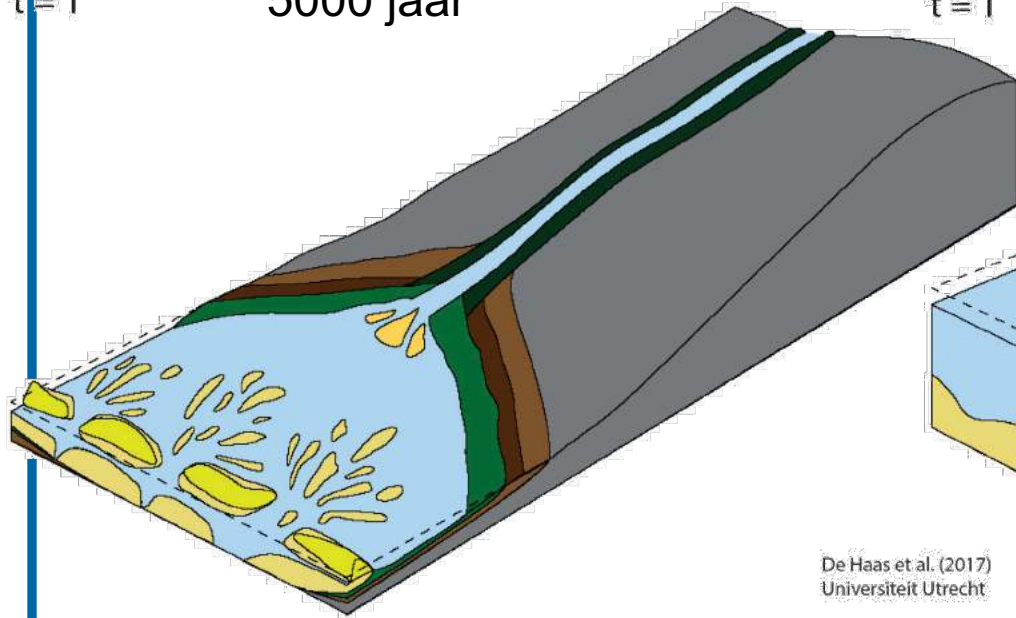




# 'Landspiegel': stijging en daling

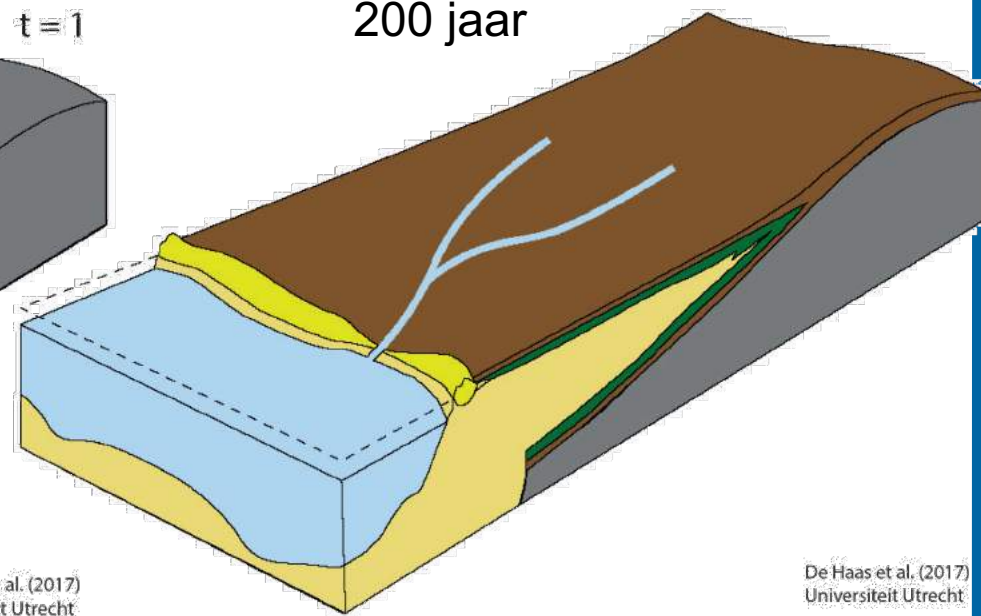
Natuurlijk  
5000 jaar

t=1



t=1

Menselijk  
200 jaar



De Haas et al. (2017)  
Universiteit Utrecht

De Haas et al. (2017)  
Universiteit Utrecht