

Zoet is goed maar een beetje zout smaakt beter

door Pier Vellinga *)
Spaarwater eindsymposium
Schouwburg de Harmonie,
Leeuwarden, 12 maart 2019

Presentatie in drie delen:

1. Het klimaat verandert; wat zeggen de metingen en de toekomst projecties?
2. Wonen en werken aan de kust over 50 tot 100 jaar.
3. Hoe bereiden we ons voor?

*) voorzitter Nationaal Onderzoek Programma Kennis voor Klimaat (2008-2015)

- Hoogleraar klimaatverandering VU Amsterdam (1990-2015)
- Hoogleraar klimaatverandering Wageningen UR (2007-2015)
- Hoogleraar Waddenacademie (2014 –heden)



Kort over Spaarwater:

Een geweldig project,

Meer dan 10 jaar geleden is het onderzoek naar verzilting gestart, toen vanuit het onderzoekprogramma Klimaat voor Ruimte en voortgezet met steun van de drie provincies, de waterschappen en het Waddenfonds.

Wat zie ik als resultaat:

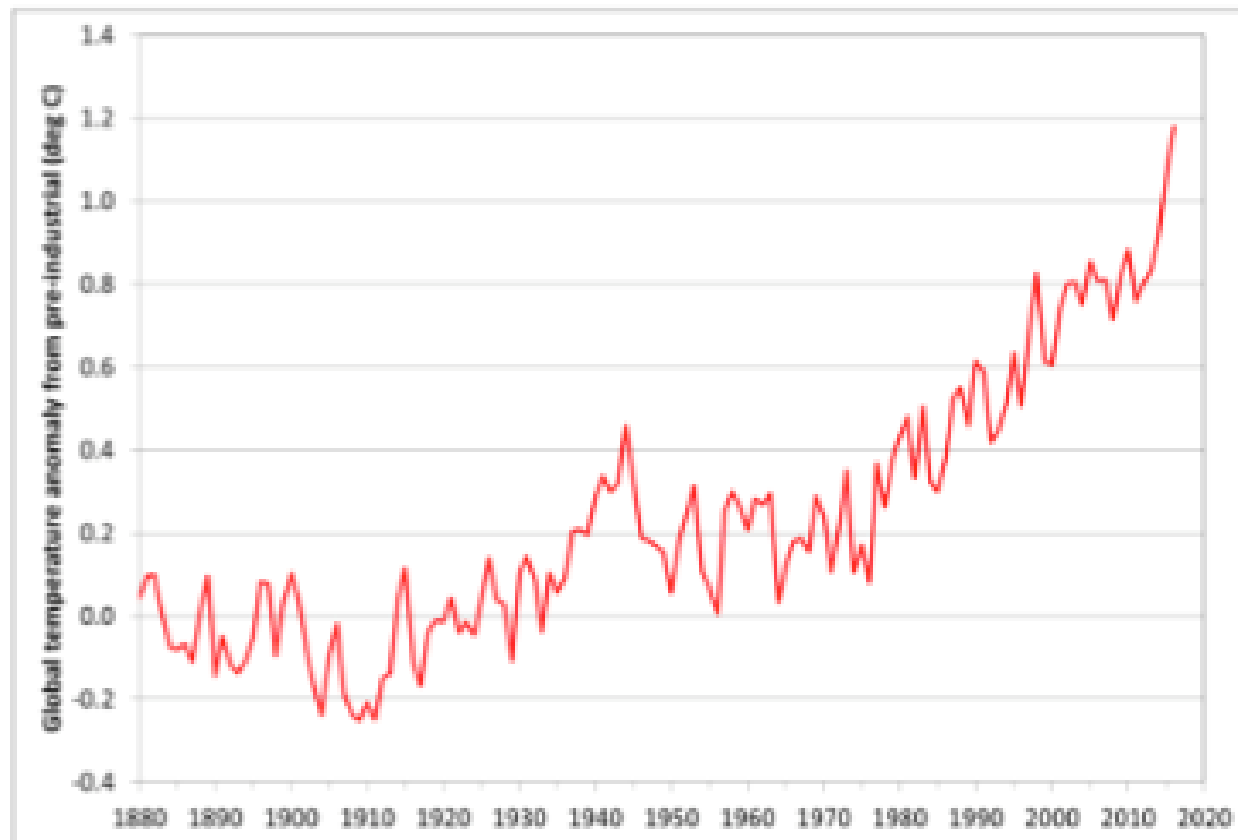
- 1) de metingen laten zien dat we langs de waddenkust meer last hebben van verzilting dan verwacht. De afgelopen droge zomer bevestigt die conclusie;
- 2) Er zijn vele manieren om zoet water beter vast te houden; ook methoden die de verzilting erger maken;
- 3) Naast het beter vasthouden van zoet water is het verstandig te zoeken naar teelten die wat meer zout kunnen verdragen.

- Deel 1: het klimaat verandert, wat zeggen de metingen?

Vraag 1. De gemiddelde wereldtemperatuur is sinds 1920 gestegen met:

1. 0,5 graad Celsius
2. 1,0 graad Celsius
3. 1,5 graad Celsius

Global temperatures – change from pre-industrial



Data: NOAA, NASA, UK Met Office/CRU

Vraag 2: de gemiddelde temperatuur in Nederland is over de afgelopen 100 jaar gestegen met:

1. 0,5 graad Celsius
2. 1,0 graad Celsius
3. 2,0 graad Celsius

jaar

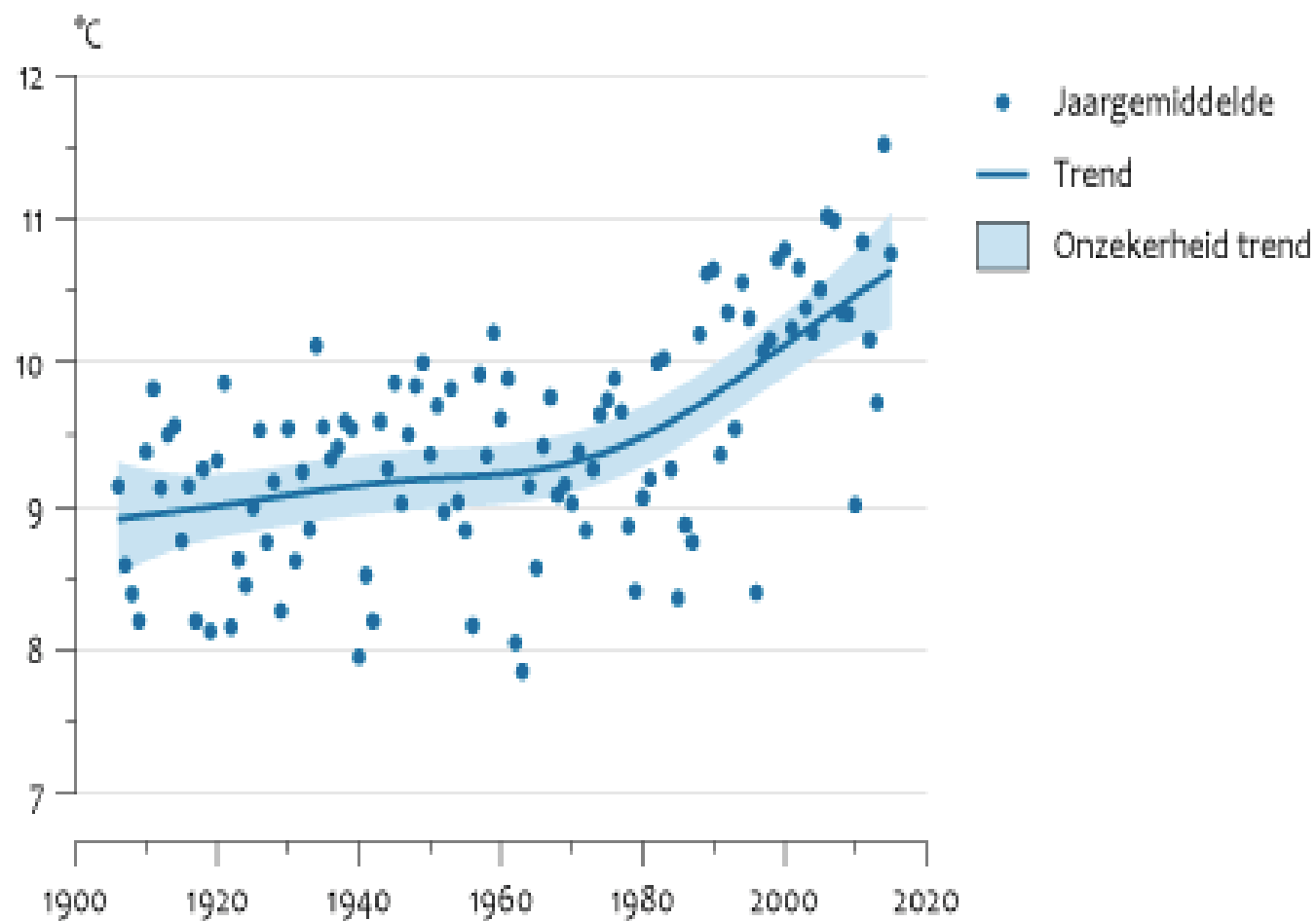
lente

zomer

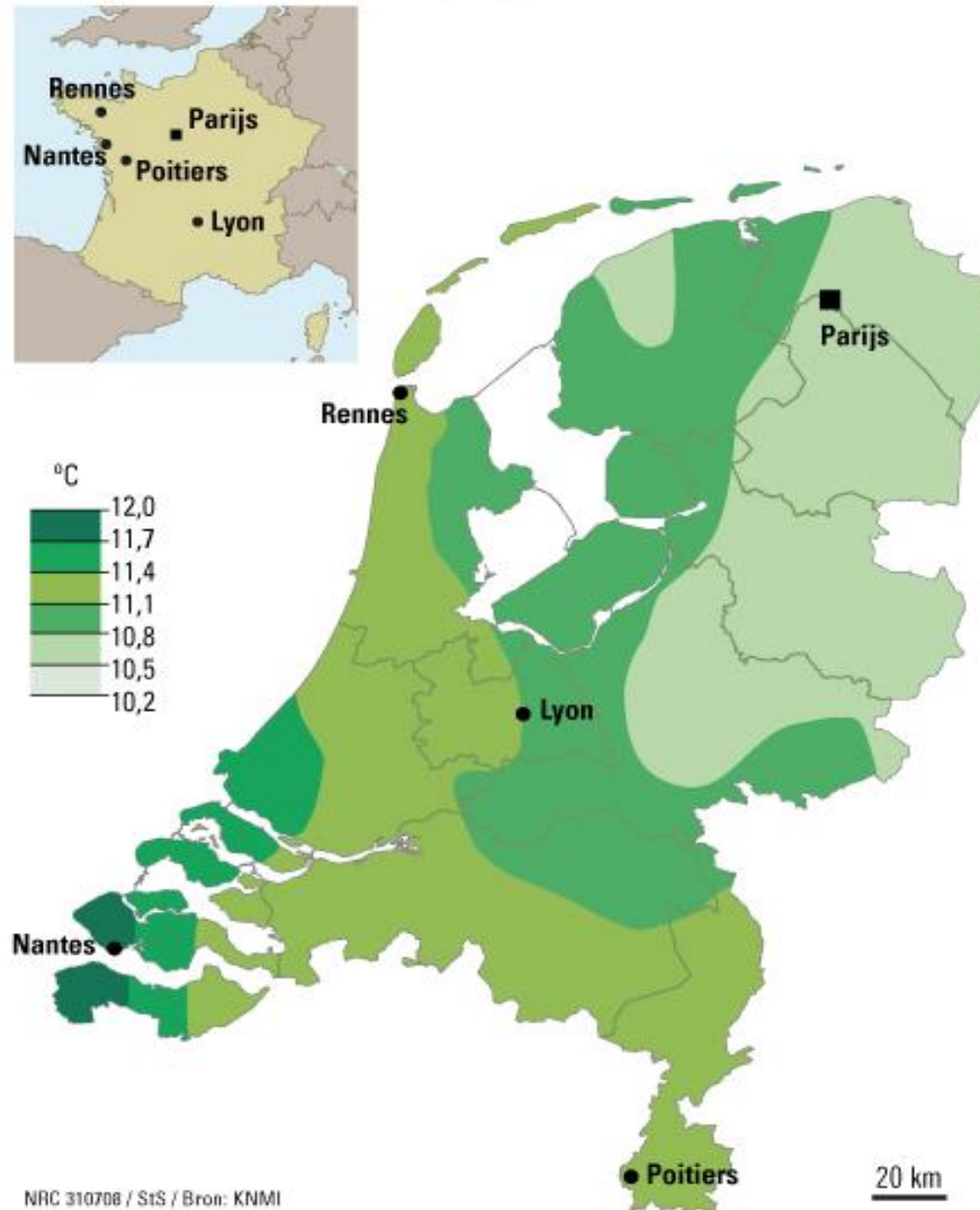
herfst

winter

Temperatuur Midden-Nederland



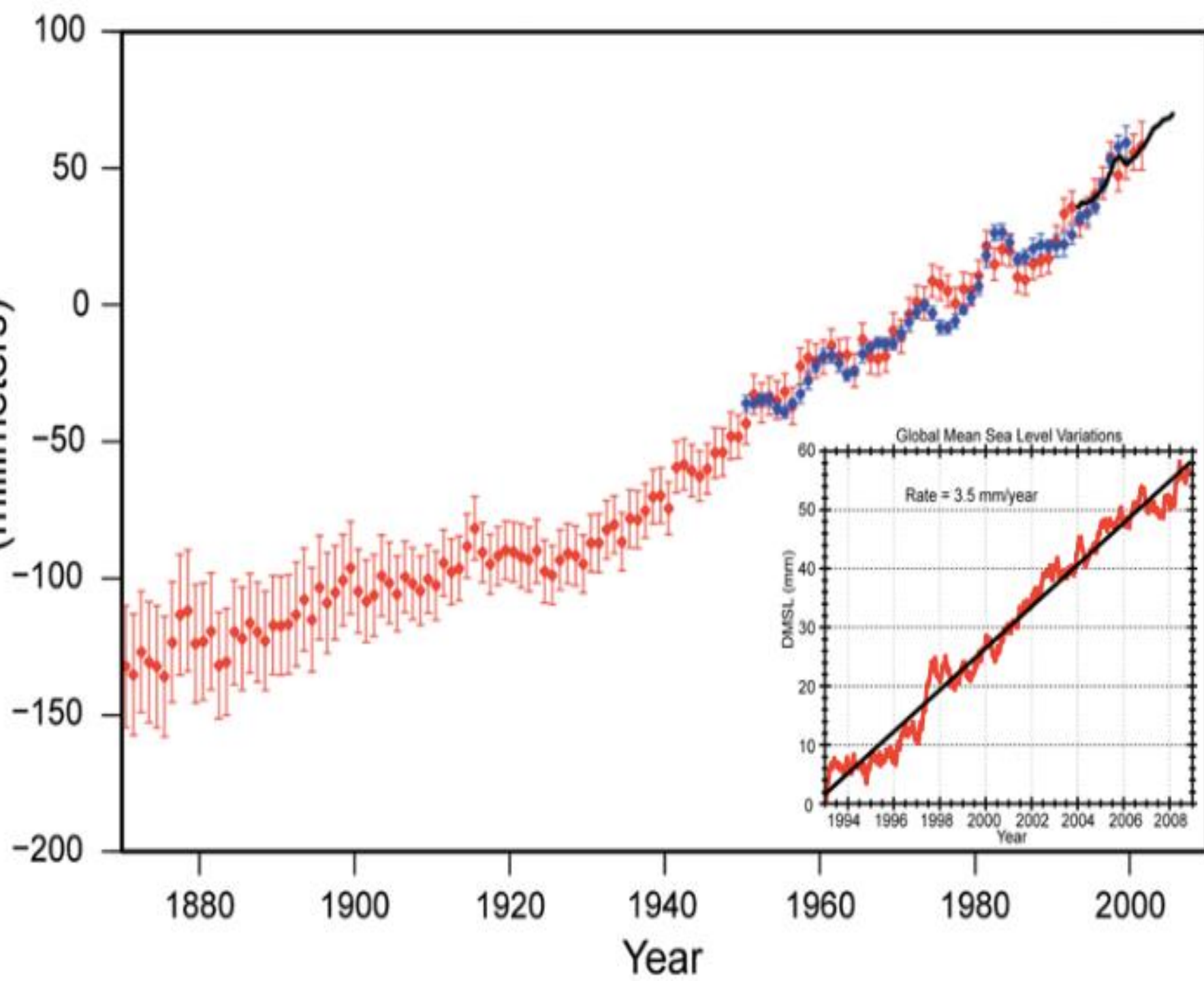
De temperatuur in Nederland was in 2006 en 2007 vergelijkbaar met de temperatuur in Frankrijk tien jaar geleden



Vraag 3: Het wereldwijd gemiddelde zeeniveau is de afgelopen 20 jaar gestegen met:

1. met 1,5 mm per jaar
2. met 2,5 mm per jaar
3. met 3,5 mm per jaar

Sea-level deviation
(millimeters)



Vraag 4: de zeespiegel van de Noordzee is over de afgelopen 20 jaar gestegen met

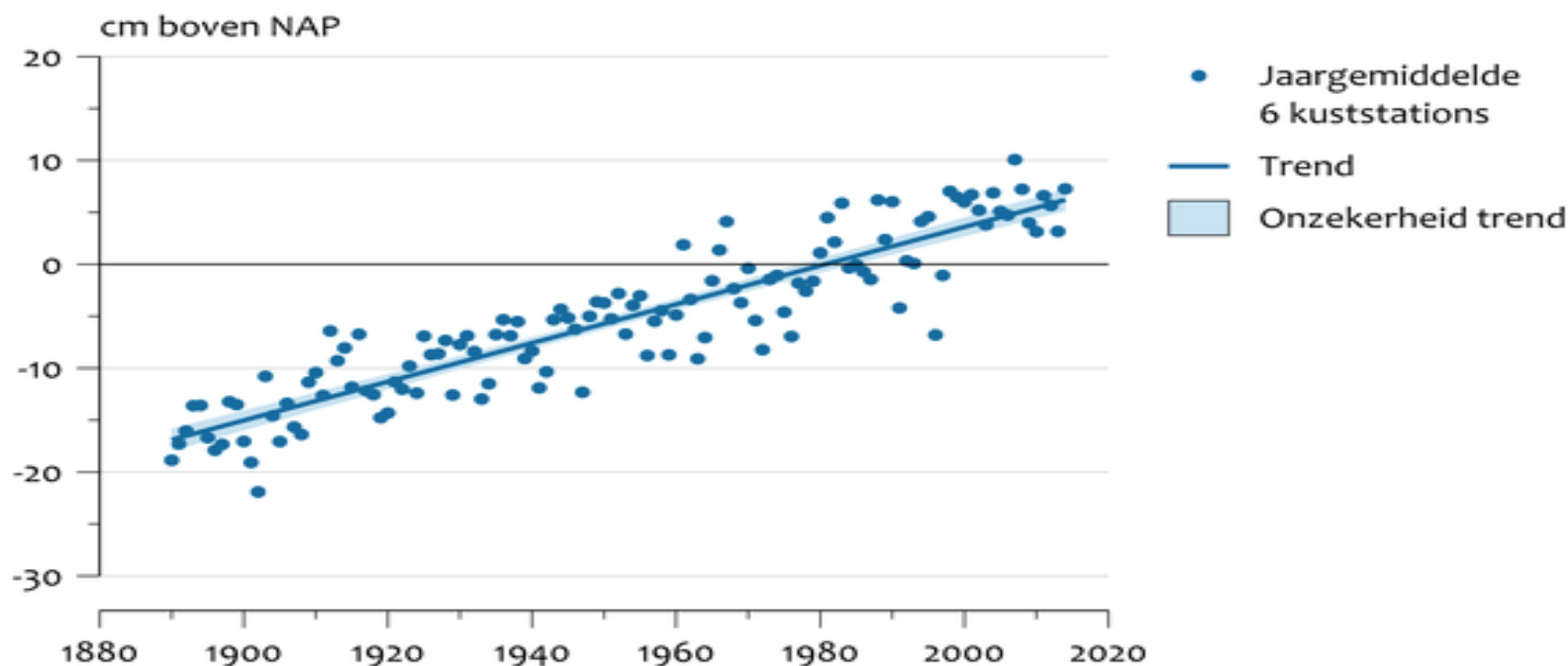
1. 1,9 mm per jaar
2. 3,5 mm per jaar
3. 5,5 mm per jaar

De zeespiegel voor de Nederlandse kust is in 125 jaar gelijkmatig gestegen met circa 23 cm, ofwel een verandering met 1,9 mm per jaar. Dit komt in grote lijnen overeen met de wereldwijde stijging van de zeespiegel van circa 22 cm over dezelfde periode. Vanaf 1993 vertoont de mondiale zeespiegel een versnelling.

Nederland

Mondiaal

Zeespiegel voor kust Nederland



Bron: RWS; PSMSL.

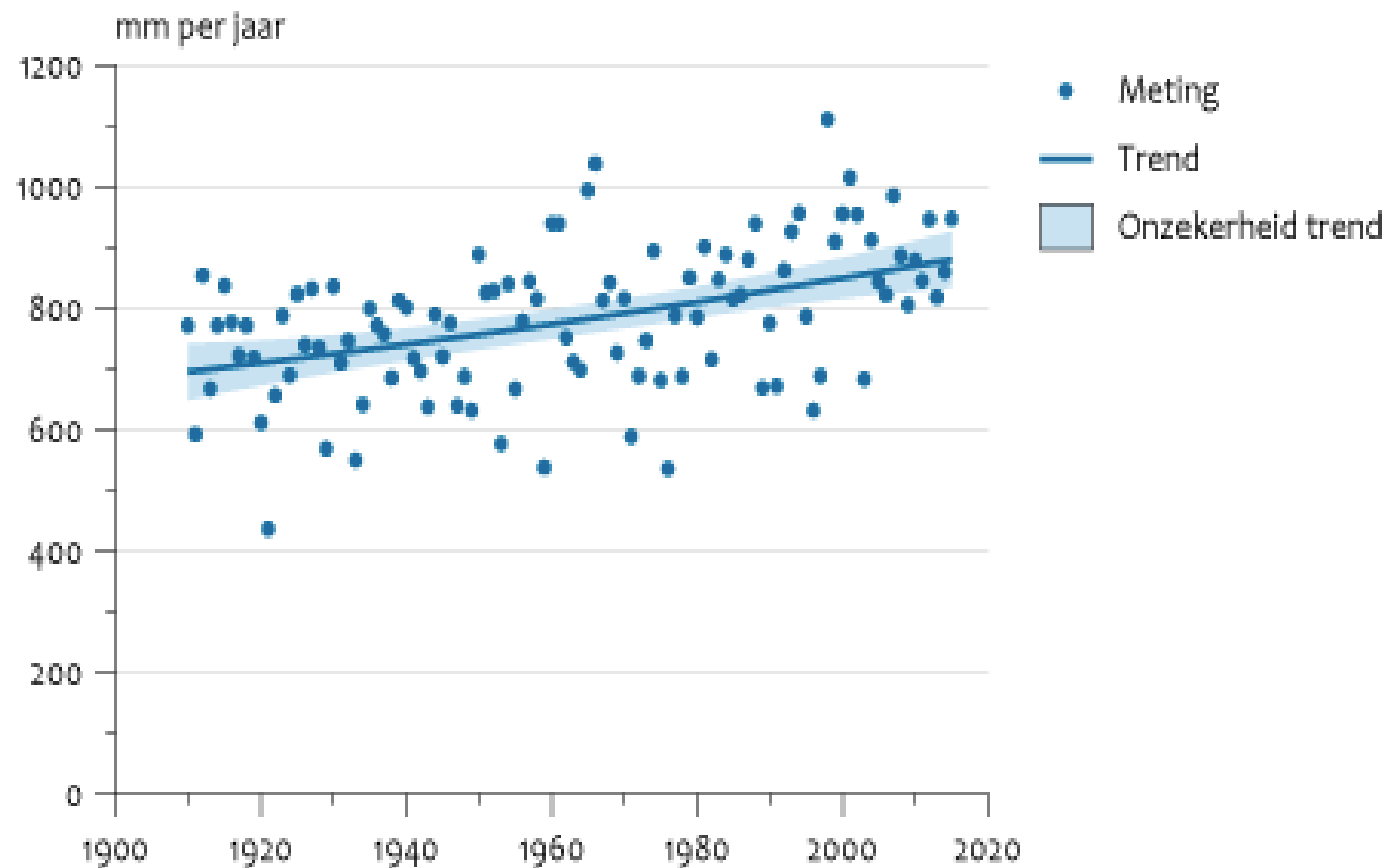
PBL/feb16
www.clo.nl/nlo22909

Vraag 5: de totale neerslag per jaar in Nederland is de afgelopen 100 jaar gestegen met:

1. 5 %
2. 15 %
3. 25 %

De jaarlijkse neerslagsom in Nederland is in de periode 1910-2015 gelijkmatig gestegen van 695 naar 880 millimeter. Dit is een toename van 27% in 106 jaar.

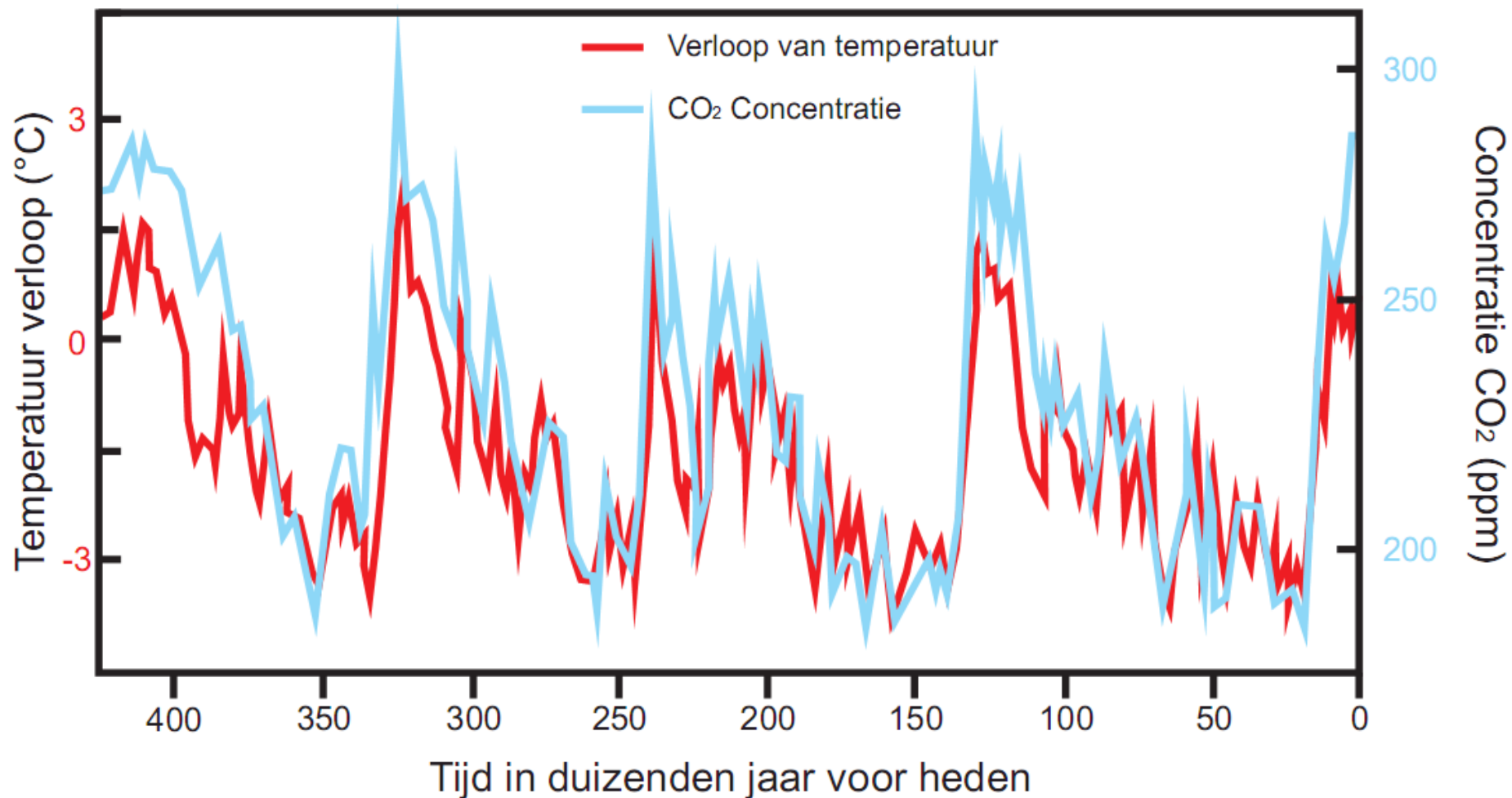
Hoeveelheid neerslag



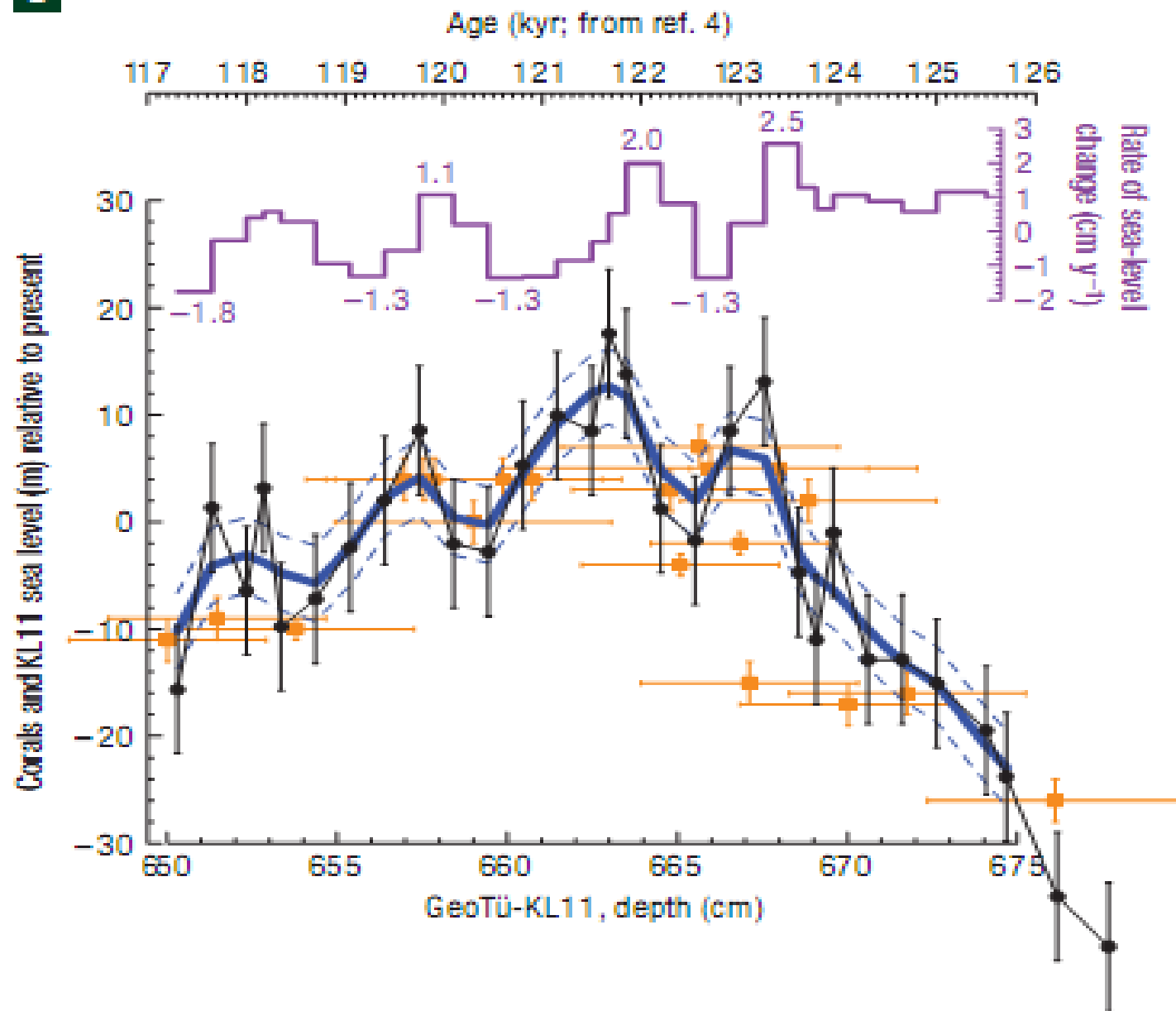
Vooruitzichten Klimaatverandering

- Parijse doelen en klimaatakkoorden crucial voor het beperken van klimaatschade maar vooral voor het beperken we de kans op totaal ontwrichtende klimaatverandering;
- Ondertussen zit er al zoveel klimaatverandering in de lucht dat forse inspanningen nodig zijn om ons aan te passen aan de klimaatverandering die niet meer te vermijden is.

Temperatuur en CO₂-concentratie op geologische tijdschaal

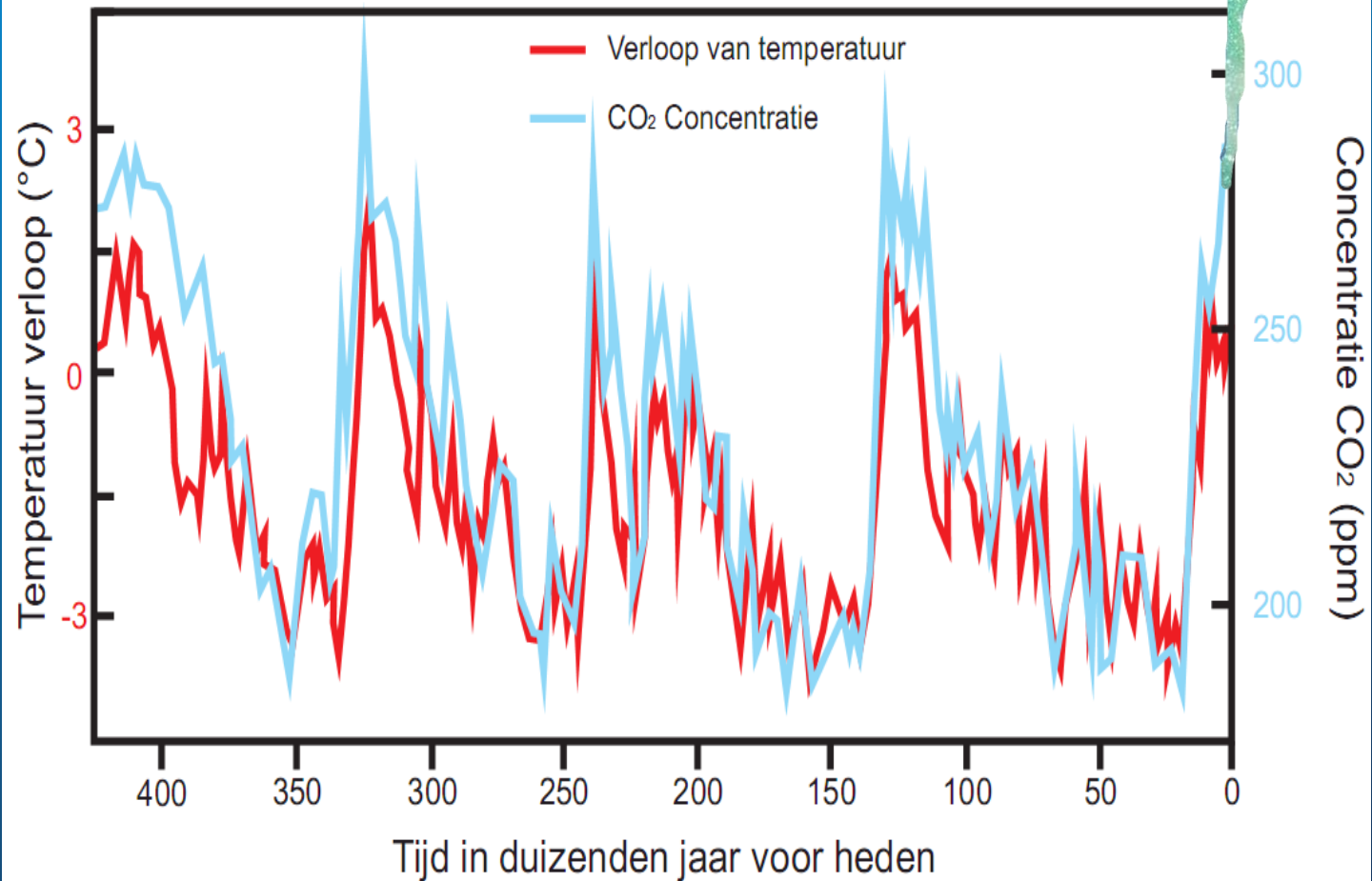


c

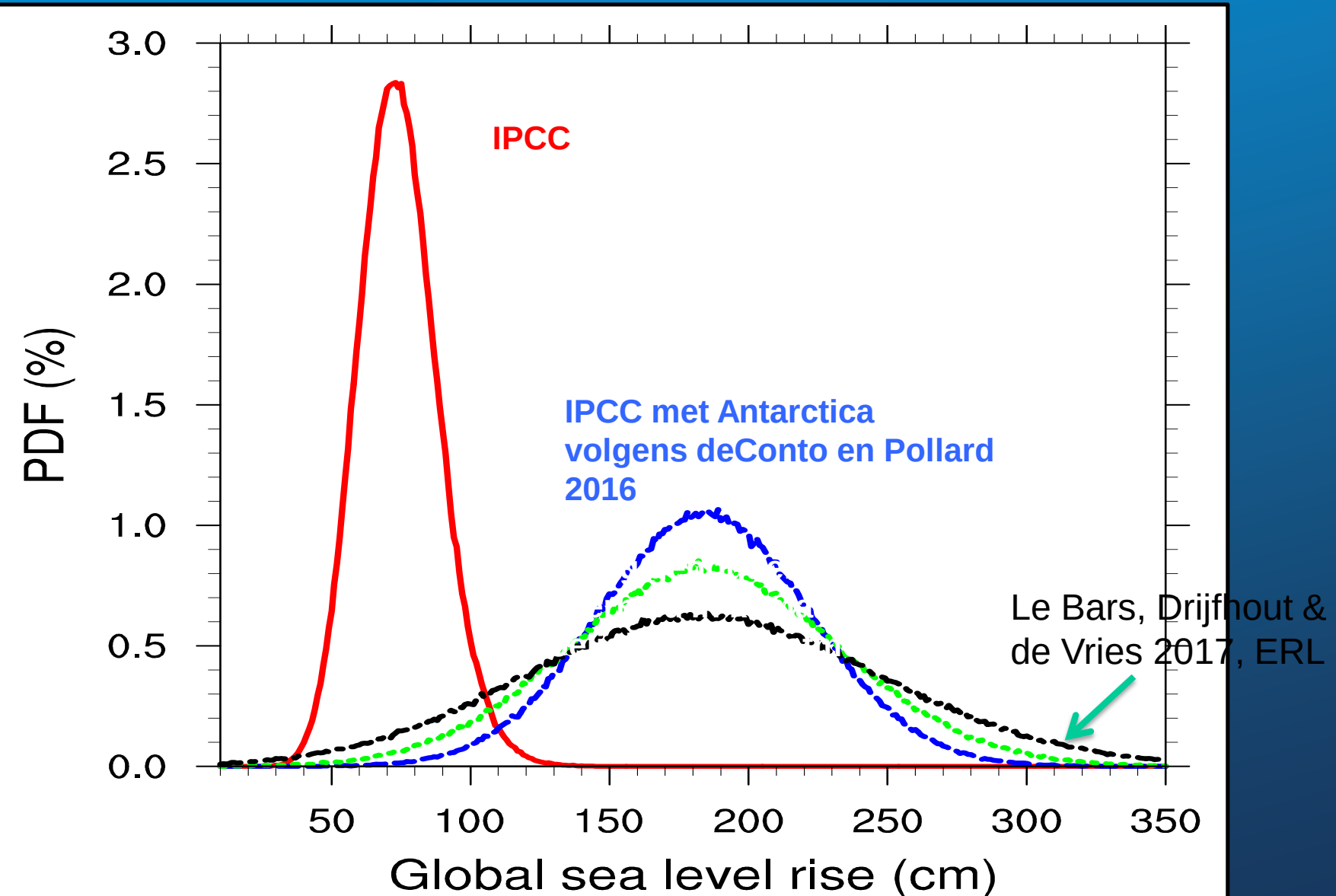


Bron: Rohling et al (2007)

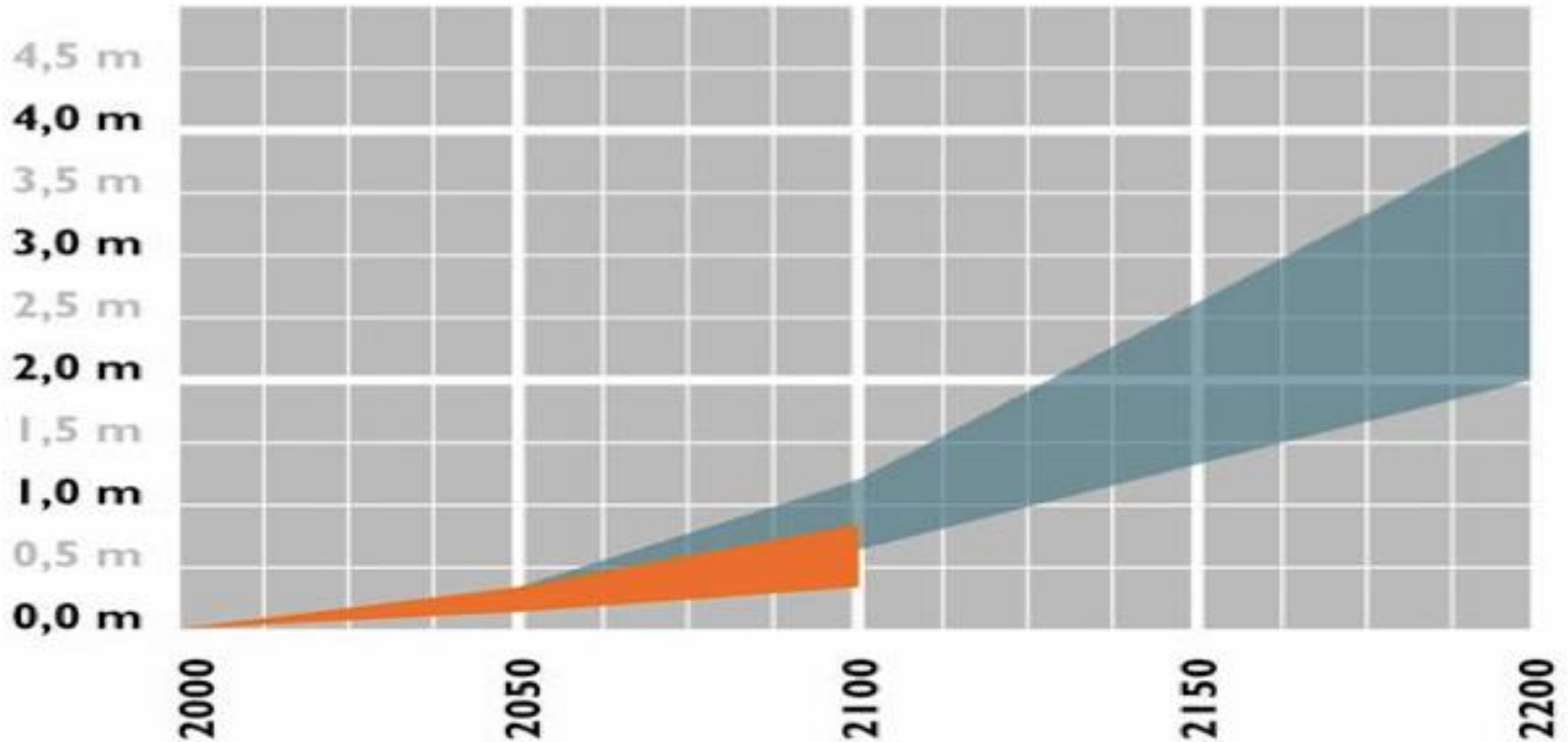
Temperatuur en CO₂-concentratie op geologische tijdschaal



Waarschijnlijkheidsverdeling van zeespiegelstijging per 2100 voor het IPCC scenario en “worst-case” scenario van deConto en Pollard



Zeepiegelstijging in meters, beste schatting (KNMI, oranje) en wanneer het tegen zit (groen, Delta Commissie)



= KNMI 2006 scenario's



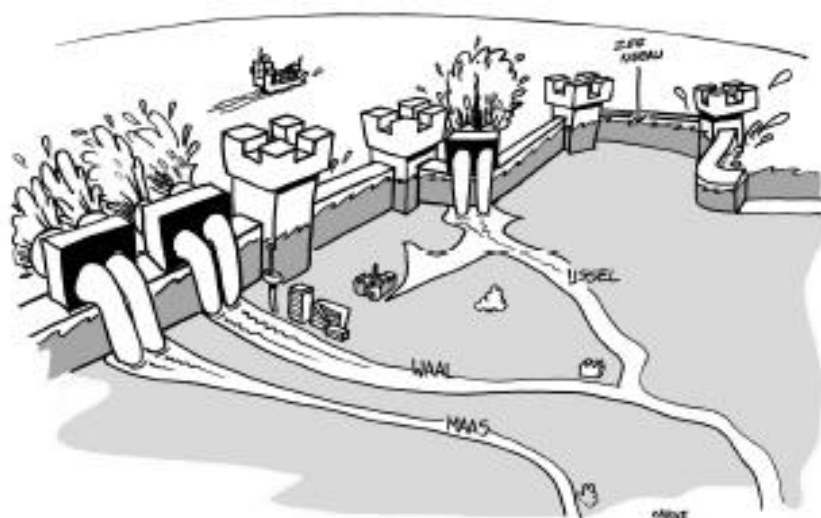
= Delta Commissie 2008

Policy Hackathon Deltares: Als de zeespiegel sneller stijgt ... (29 auteurs)

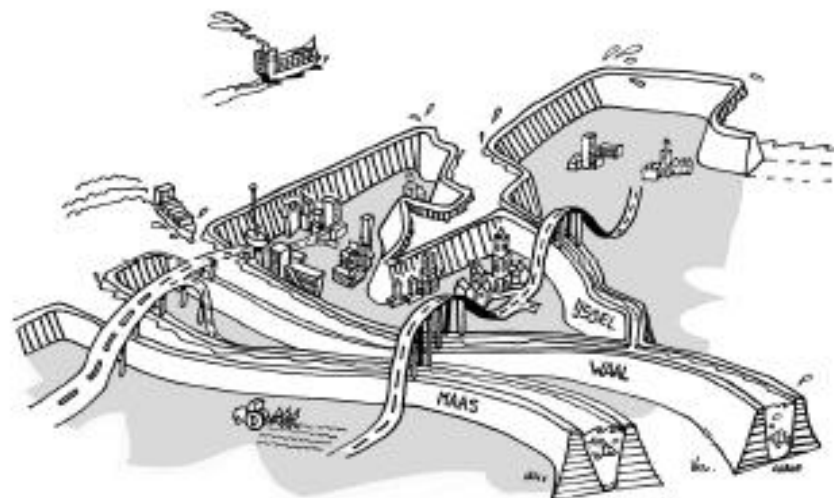
- Om te blijven wonen in de delta zijn in hoofdlijnen drie opties mogelijk (zie Figuur 11):
- 1) De hele delta beschermen als een fort en de rivieren uit de delta pompen;
 - 2) De polders beschermen met daartussen hele diepe rivieren;
 - 3) De delta ophogen, als geheel of verschillende terpen die met elkaar verbonden zijn.

Tabel 1 Geschatte totale kosten (in miljarden Euro's) voor ophogen keringen tot maximaal 6 meter.

	B 0-2	B 2-4	B 4-6	Gesloten 4-6	Open 4-6
Dijken	80 mlj	180 mlj	350 mlj	110 mlj	500 mlj
Kunstwerken	10 mlj	15 mlj	18 mlj	20 mlj	Regio's
Zoutlek overig	1 mlj	1.5 mlj	1.8 mlj	2 mlj	++++
Landbouw	-	--	---	-	Niet meer mogelijk verlies 1.6% BNP, 2% WG voedselzekerheid
Scheepvaart	0	0	-	verlies 3.3% BNP Rotterdam, 150.000 arbeidsplaatsen	+
Natuur	-	--	---	--- vooral waterkwaliteits probleem	Ander systeem
Drinkwater	-	-	---	-	Drinkwatervoorziening niet mogelijk
Industrie/ energie	0	-	--	-	--
Totaal	91 mlj	196.5 mlj	369.8 mlj	132 mlj	500 mlj



1



2



3

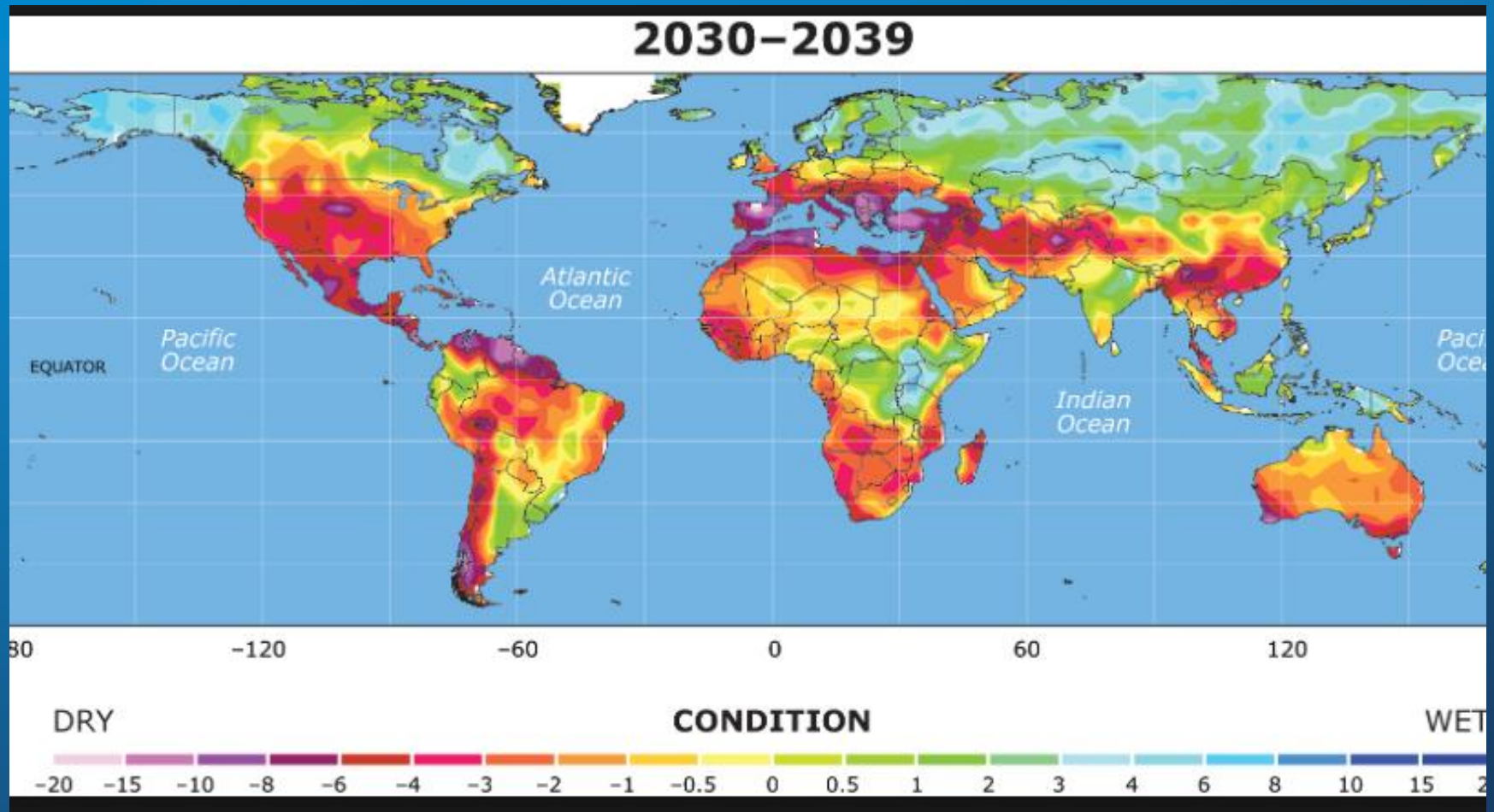
Figuur 11 Drie opties om te blijven wonen in de Nederlandse delta bij extreme zeespiegelstijging: 1) delta beschermen als een fort en de rivieren uit de delta pompen; 2) De polders beschermen met daartussen hele diepe rivieren; 3) De delta ophogen, als geheel of verschillende terpen die met elkaar verbonden zijn (©Beeldleveranciers-Carof).

Klimaatverandering bij slagen van afspraken van Parijs

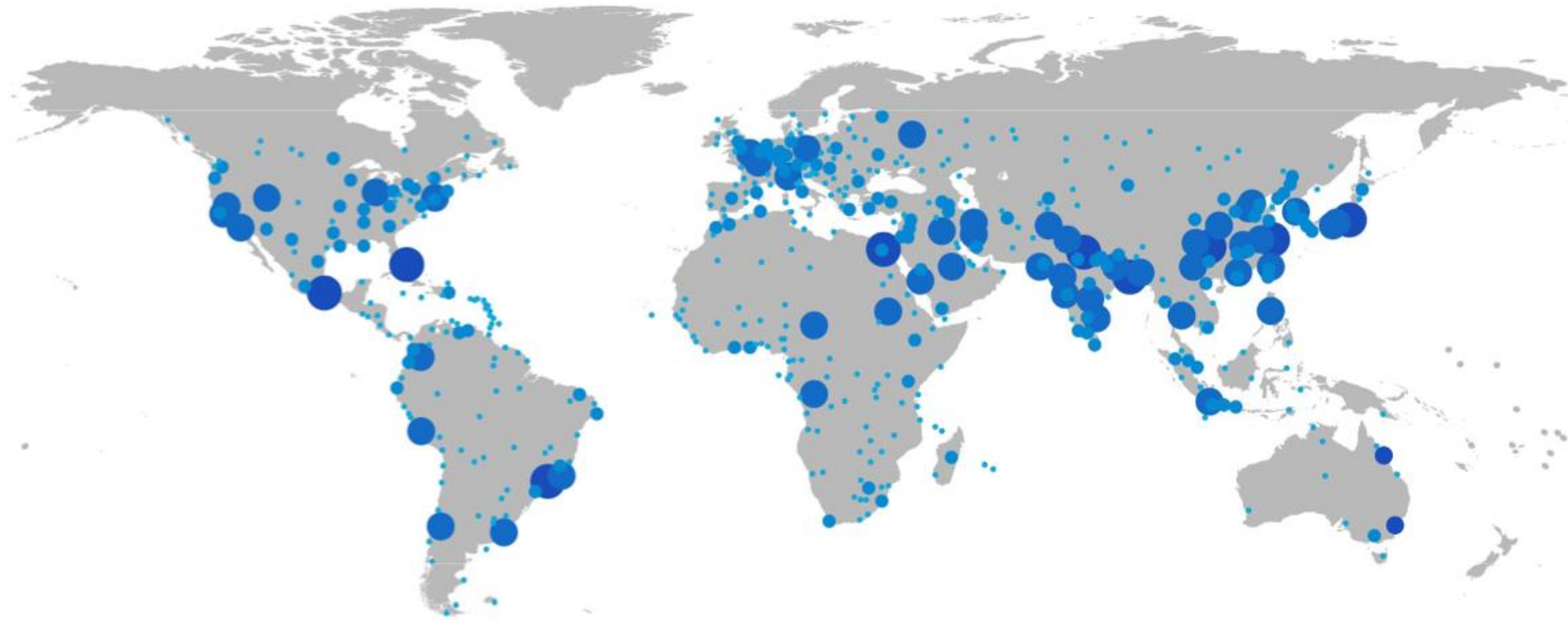
- Temperatuur in Nederland stijgt vermoedelijk met nog ca. 2 graden Celsius er bij, totaal bijna 4 graden dus;
- Regenval gaat vermoedelijk met nog 20 tot 40 % toenemen, piekbuien met 40 tot 60 % ?
- Droogtes komen vaker en zijn dan heftiger;
- Zeespiegel blijft vermoedelijk nog honderden jaren stijgen met 1 á 2 meter per 100 jaar.

Droogtegebieden zoals berekend voor de periode 2030-2039

National Centre for Atmospheric Research

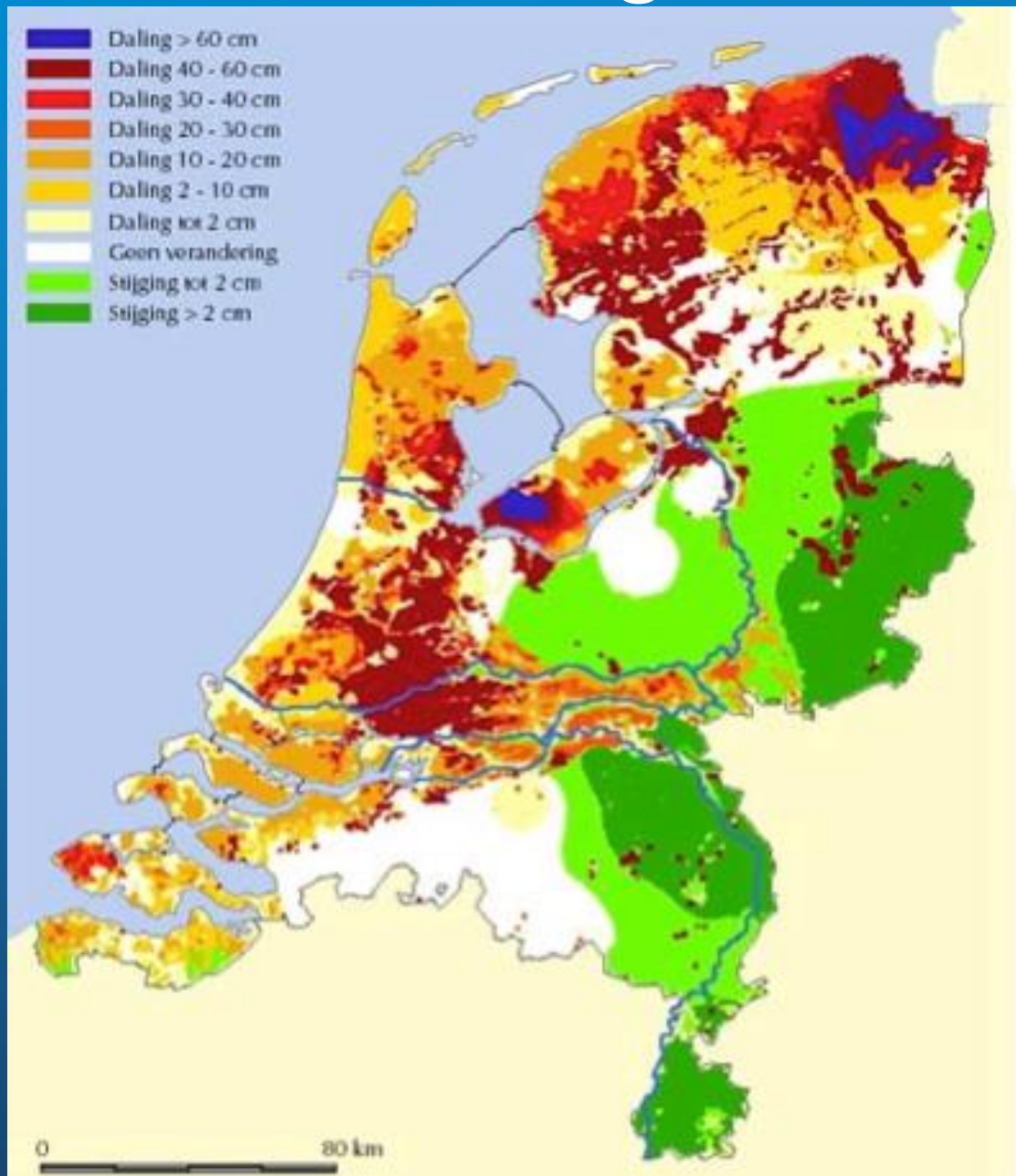


Flood exposure is everywhere!

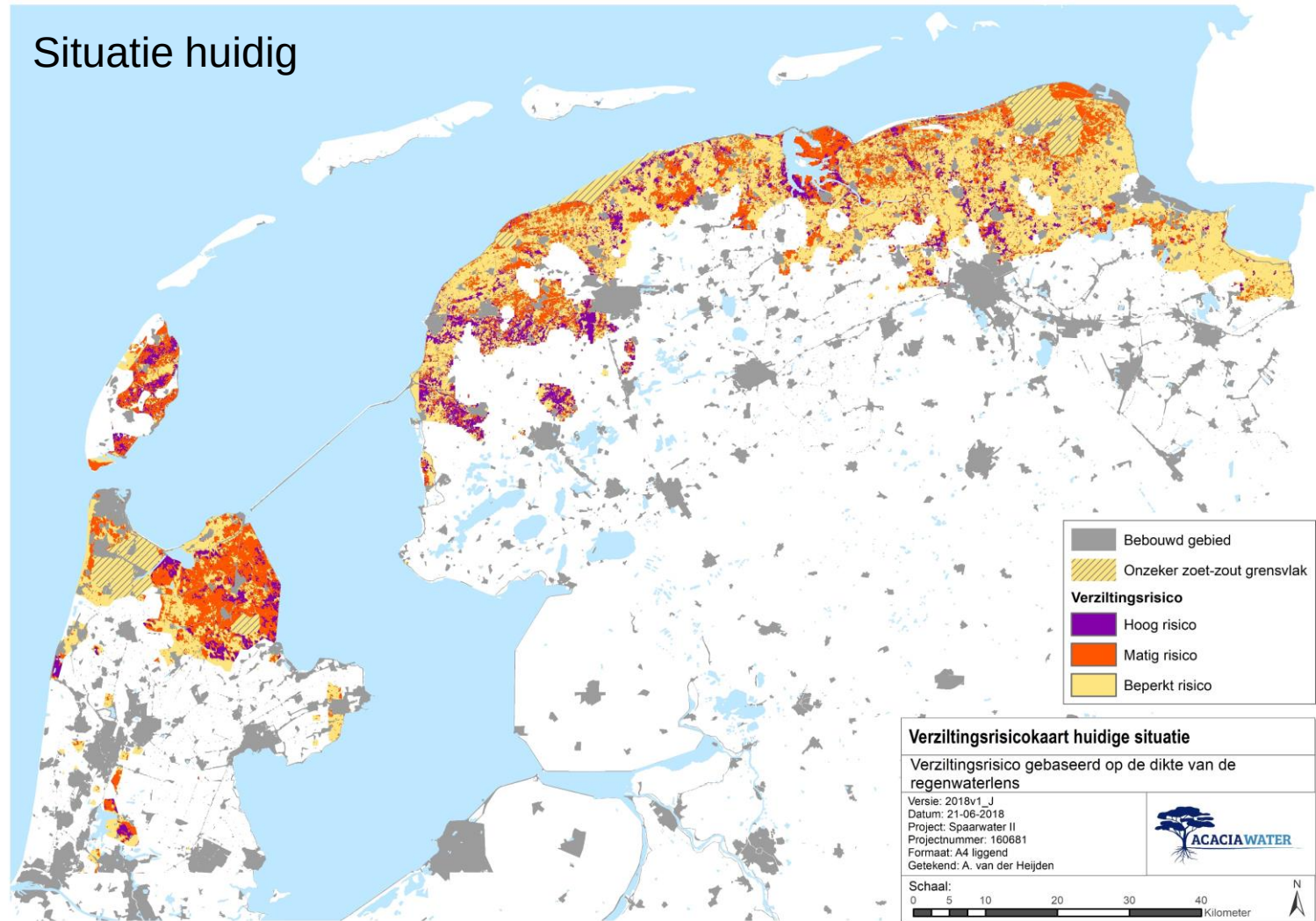


Exposure is growing, especially in high hazardous areas close to rivers and coastlines

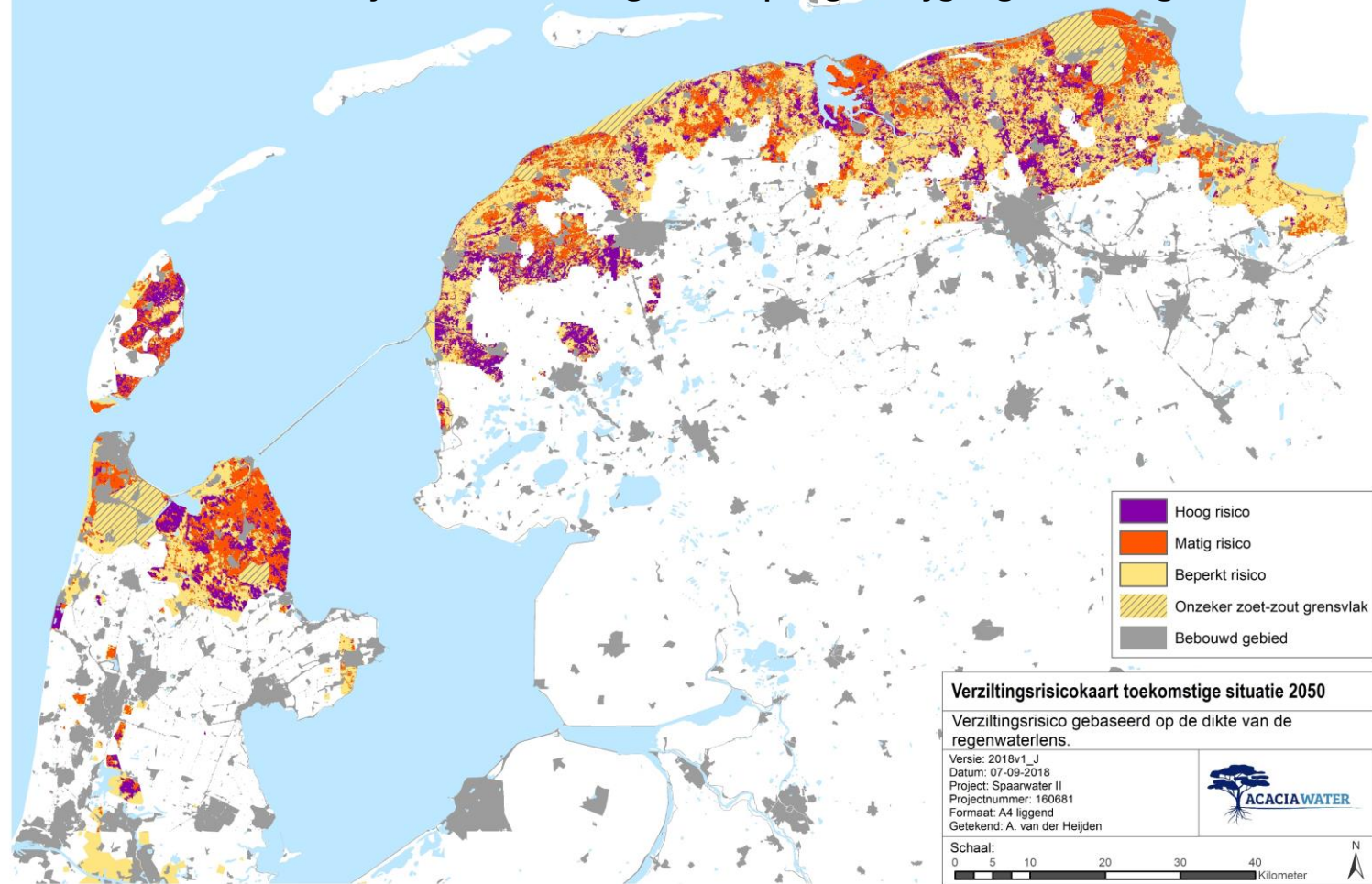
Bodemdaling 2050

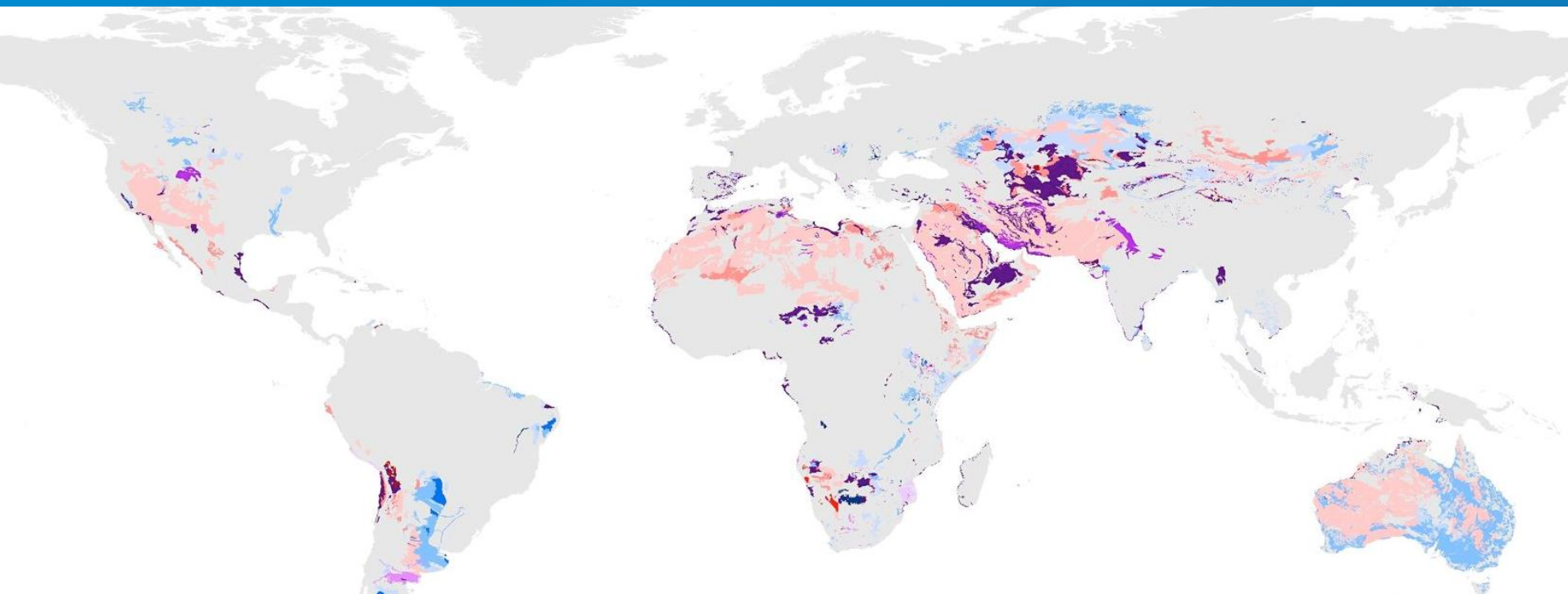


Situatie huidig



Situatie 2050 - bij bodemdaling, zeespiegelstijging en droge zomers





Legend

Type and severity levels of salt-affected soils

 saline slight	 sodic slight	 saline-sodic slight
 saline moderate	 sodic moderate	 saline-sodic moderate
 saline high	 sodic high	 saline-sodic high
 saline extreme	 sodic extreme	 saline-sodic extreme

Kansen voor export van kennis en zaadgoed

- 800 miljoen hectare aan zilte gronden wereldwijd kunnen veel meer opleveren dan nu het geval is.
- Zoute landbouw is een interessante mogelijkheid voor gebieden die zich moeten aanpassen aan zeespiegelstijging en vaker droogte.

Hoe ziet onze Waddenkust eruit bij 2 m stijging van de zeespiegel ?

Dat is pas over 100 jaar.....

Tot zolang kunnen we de grond wel zoet houden, met zoet water-lenzen, druppel irrigatie, extra ondergrondse buffering en wat meer oppervlakte water...

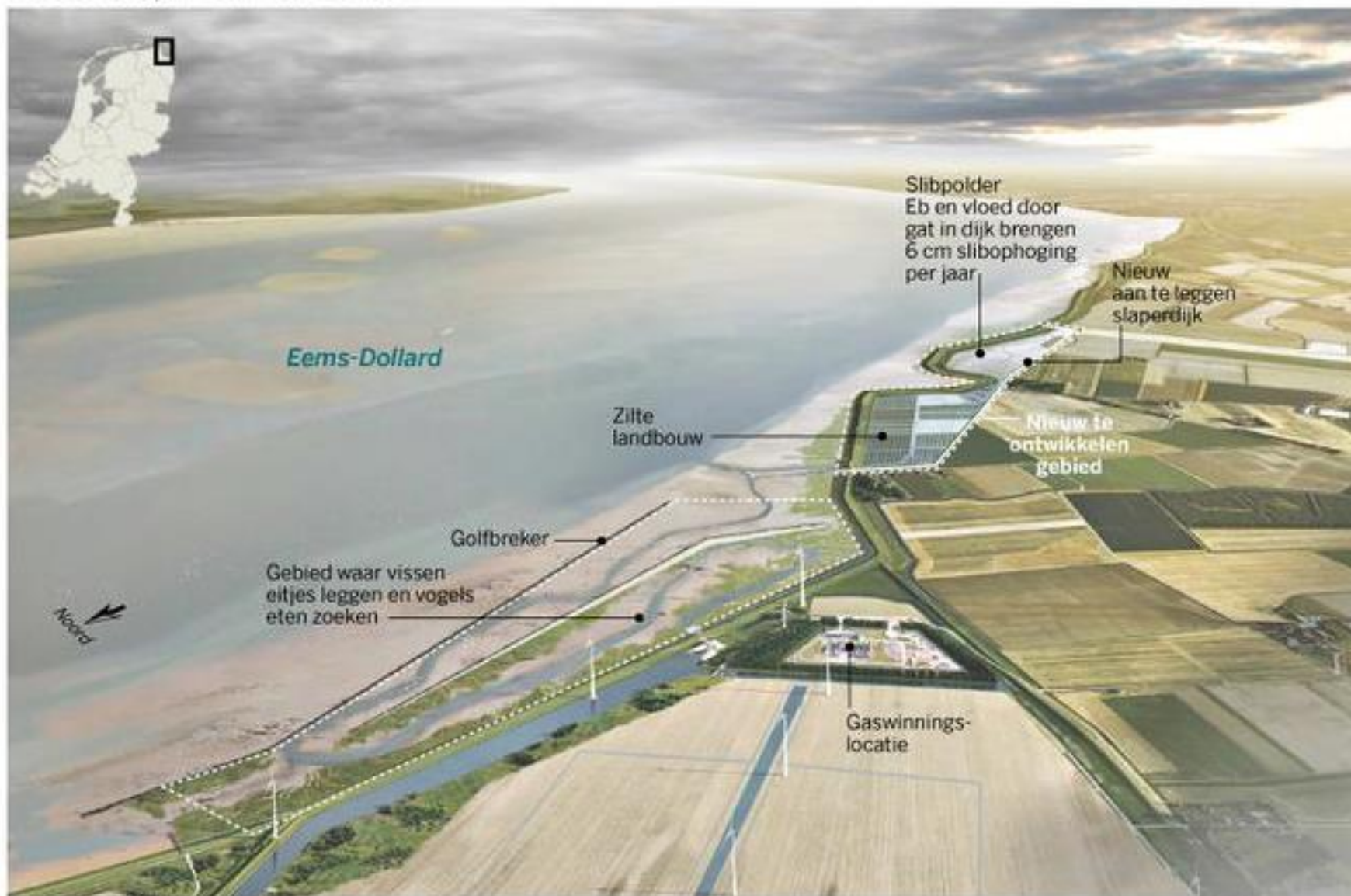
Hoewel.....de kweldruk van het zoute water zal toenemen..

Daarom pleit ik voor de dubbel strategie:

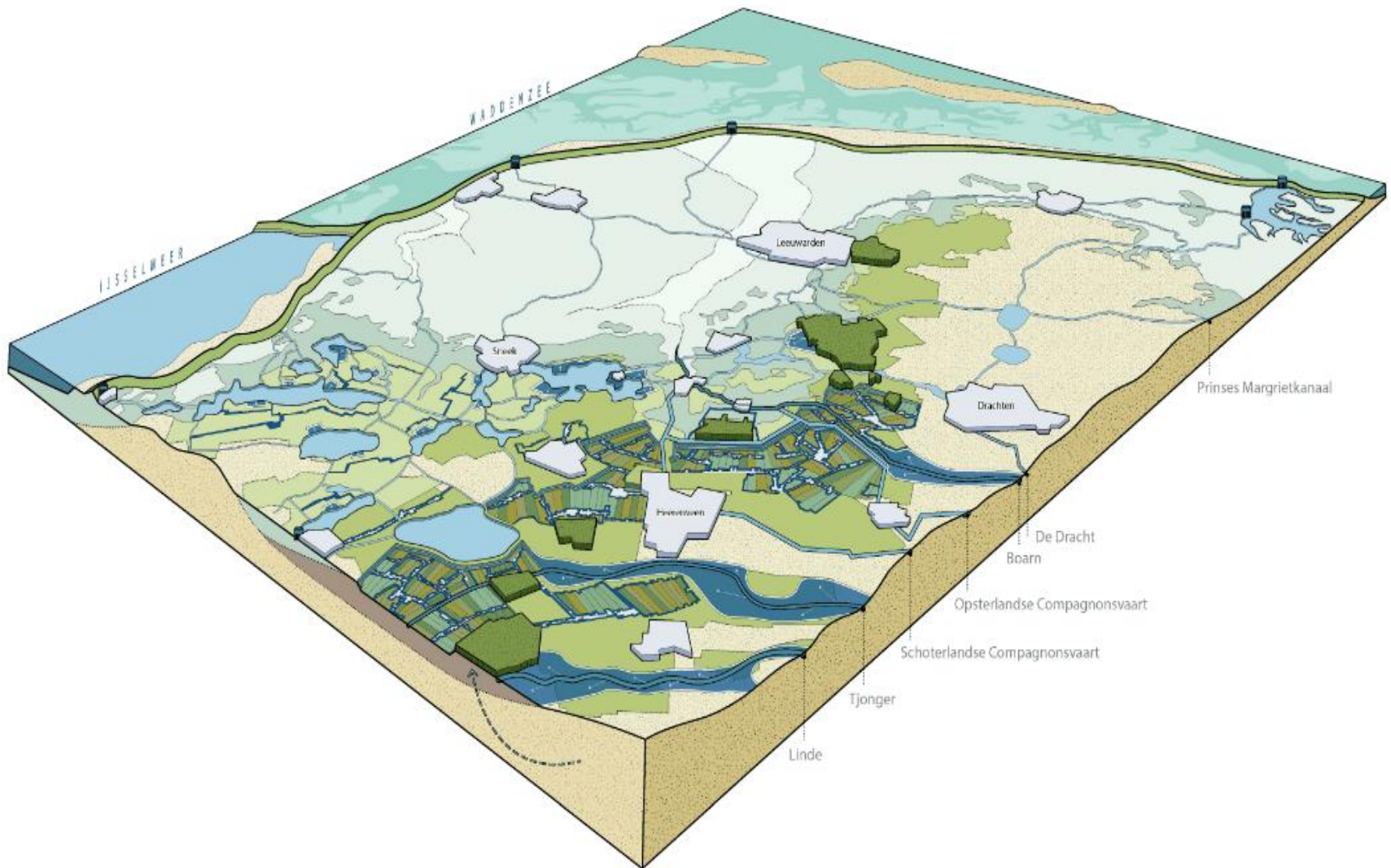
- 1) Enerzijds sterk inspanssen voor effectiever zoet water beheer;
- 2) Anderszijds: experimenteren met andere vormen van landbouw en het telen van gewassen of schelpdieren die goed groeien in brak of zoutwater.



Dubbele dijken aan de Dollard



Voorstel van bureau Peter de Ruyter herverkaveling van het lage midden van Friesland



Denk ook het ondenkbare....
Dan zie je *ook* nieuwe kansen.....

Ik dank u voor uw aandacht !