

Zeespiegelstijging door klimaatverandering

Wat weten we? En wat kunnen we verwachten?



Erwin Lambert

Instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek, Universiteit Utrecht

De stemming in de media

Zeespiegel bij Nederlandse kust vorig jaar hoger dan ooit (NOS)
 Zeespiegel stijgt steeds sneller (Telegraaf)
 De zeespiegel stijgt zonder dat we daar iets aan kunnen doen (AD)
 Smeltend poolijs kan zeespiegel ook laten dalen (AD)
 Met de zeespiegel is eigenlijk niets aan de hand (Volkskrant)
 Zeespiegel Nederland kan met 1.50 meter stijgen (Volkskrant)
 CO₂-uitstoot kan op zondvloed uitlopen (NRC)
 Stijgende zeespiegel drijft octopus naar parkeergarage (Trouw)

De stemming in de politiek

Elk scenario heeft gevolgen voor de stijging van de zeespiegel (D66)
 Het is eenvoudiger stijging te voorkomen dan om ons aan te passen (PvdD)
 We moeten rekening houden met een stijging van 1,80 meter in plaats van de oorspronkelijke 85 centimeter (SP)
 Debatten kenmerken zich door zeer uiteenlopende toekomstbeelden (CDA)
 We beginnen met 35 centimeter bij het KNMI, maar het loopt op tot 1,80 meter bij de Universiteit Utrecht (VVD)
 Het is onzin om te spreken over een snelle stijging (PVV)
 Niet alleen komt water omhoog, onze bodem zakt vrij rap (GL)

Je houdt je in de uitvoering vooral bezig met het scenario dat het meest waarschijnlijk is (Minister van Nieuwenhuizen, Infrastructuur en Milieu)

De stemming in de zaal

Zeespiegelstijging...

- 1) komt niet door de mens, maar is een natuurlijk proces
- 2) komt wel door de mens, maar gaat langzaam
- 3) komt wel door de mens, maar we kunnen er nog wat aan doen
- 4) komt wel door de mens, en het is te laat om er nog wat aan te doen

Waar wil ik het vanavond over hebben



Klimaatverandering



Koffie



Gevolgen



Zeespiegelstijging



Toekomst

Klimaatverandering: de basis



1640, Jan Baptist van Helmont (Vlaanderen)

'Bij verbranding ontstaat CO₂'



1859, John Tyndall (Ierland)

'CO₂ absorbeert infraroodstraling en werkt als broeikasgas'




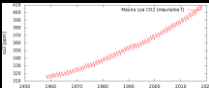
1895, Svante Arrhenius (Zweden)

'Bij een verdubbeling van CO₂ warmt de aarde ongeveer 4° op'

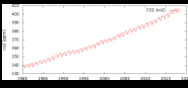


Klimaatverandering: menselijke invloed






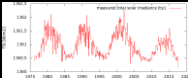
CO₂ in de lucht neemt toe



CO₂ in de zee neemt toe



Deze CO₂ komt van fossiele bronnen



Zonnestraling neemt lichtjes af

Klimaatverandering: de directe gevolgen




de lucht warmt op

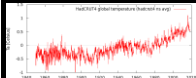
het land warmt op

de zee warmt op

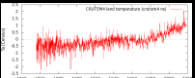
het ijs warmt op...en smelt

Klimaatverandering: wat we meten

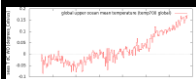




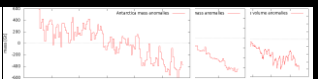
de lucht warmt op



het land warmt op




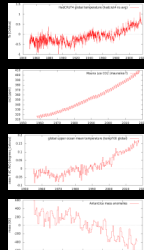
de zee warmt op



het ijs warmt op...en smelt

Klimaatverandering: wat we weten





De aarde warmt op,

dit komt door de uitstoot van broeikasgassen,


hierdoor warmt de zee op,

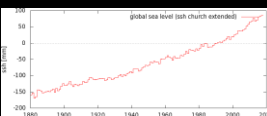
en smelten de ijskappen.

Zeespiegelstijging: de basis



Zeespiegelstijging: wat we meten



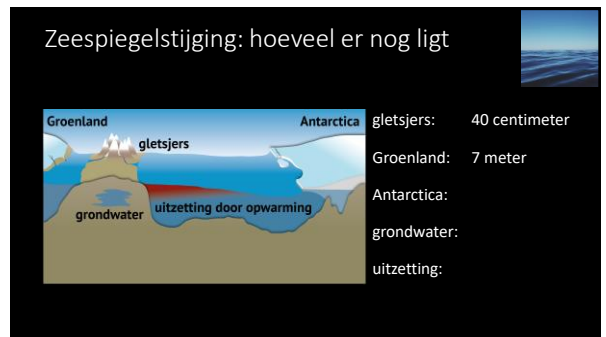
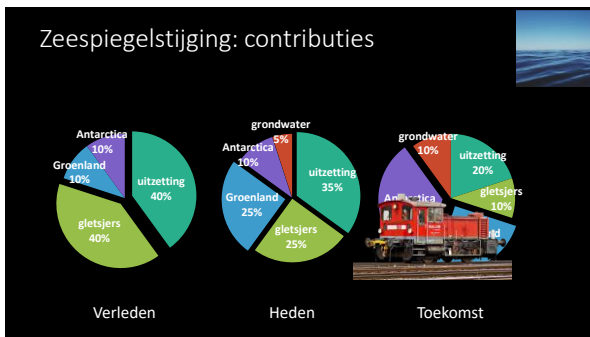
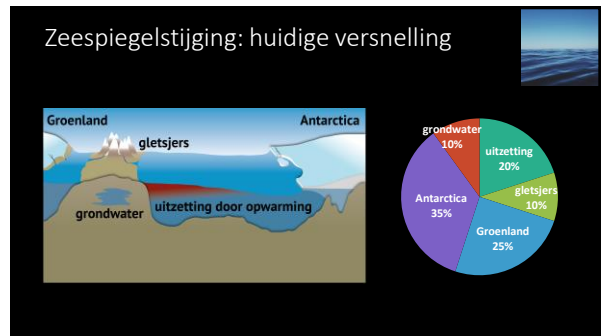
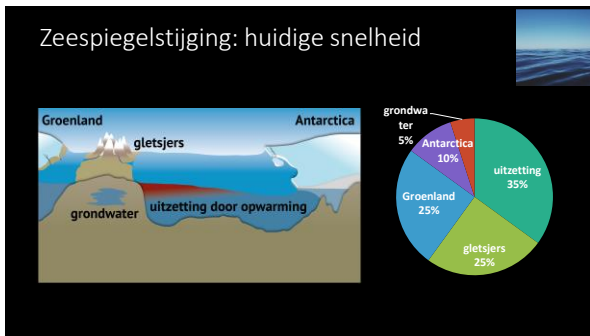
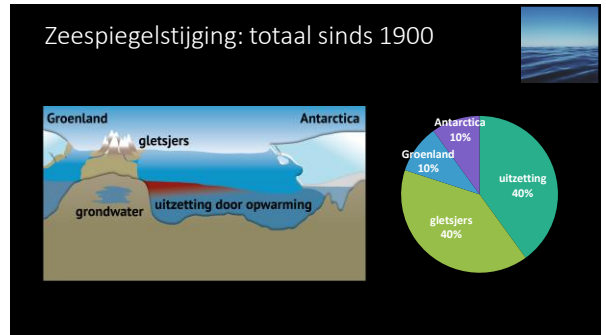
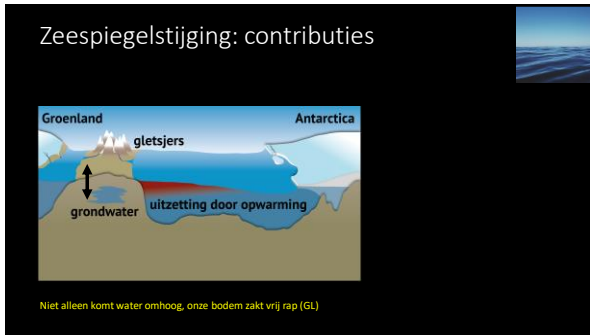


Totale stijging sinds 1900:
25 centimeter

Huidige snelheid:
3 millimeter per jaar

Versnelling:
0.08 millimeter per jaar per jaar
4 millimeter per jaar in 2030
5 millimeter per jaar in 2042
....

Zeespiegel stijgt steeds sneller (Telegraaf)
Met de zeespiegel is eigenlijk niets aan de hand (Volkskrant)



Zeespiegelstijging: een quizvraag

Hoeveel ijs ligt er op Antarctica?

1) Minder dan 10 meter	Antarctica: gletsjers: 40 centimeter
2) Tussen 10 en 25 meter	Groenland: 7 meter
3) Tussen 25 en 50 meter	Antarctica: 58 meter
4) Meer dan 50 meter	grondwater: uitzetting:

Zeespiegelstijging: hoeveel er nog ligt



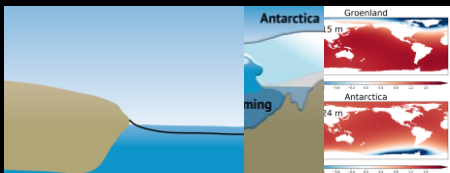
Gletsjers: 40 centimeter
Groenland: 7 meter
Antarctica: 58 meter
grondwater: geen idee
uitzetting: onbeperkt

Zeespiegelstijging: terug in de tijd

vandaag	125.000 jaar	3.000.000 jaar
1°	1-2°	2-3.5°
25 centimeter	6-9 meter	6-20 meter

CO₂-uitstoot kan op zandvloed uitlopen (NRC)

Zeespiegelstijging: waar het terecht komt



Smeltend poolijs kan zeespiegel ook laten dalen (AD)


Zeespiegelstijging: wat we weten

- Zeespiegelstijging versnelt
- Dit komt met name door Groenland en Antarctica
- In een ver verleden stond de zeespiegel 6-20 meter hoger
- Voor Nederland is Antarctica het grote risico

En dan nu... koffietijd




Conclusies tot nu toe



De aarde warmt op door uitstoot van broeikasgassen

Hierdoor smelten ijskappen en warmt de zee op

Klimaatverandering



Zeespiegelstijging versnelt, met name door de smeltende ijskappen

Die ijskappen kunnen meters zeespiegelstijging veroorzaken

Zeespiegelstijging

Open vragen



Wat betekent het als de zeespiegel stijgt?

In hoeverre hangt dat af van waar je woont?

Gevolgen


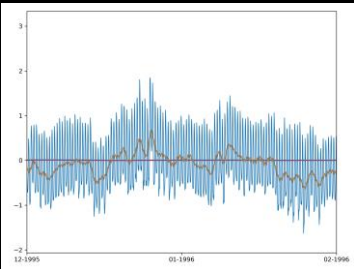


Wat mogen we verwachten in de toekomst?


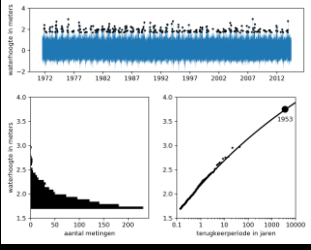
In hoeverre ligt die toekomst nog open?

Toekomst


Gevolgen: zeespiegel en waterhoogte

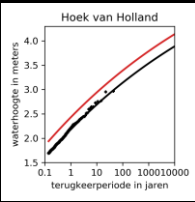
Gevolgen: hoogwaterstanden

Gevolgen: hoogwater +25 centimeter

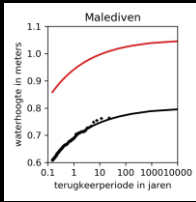


Hoek van Holland




Bij Hoek van Holland komt hoogwater 3x zo vaak voor

Malediven




Bij de Malediven is een voorheen ondenkbare waterstand nu normaal

Gevolgen: wat we weten




Hoek van Holland




Zeespiegelstijging maakt zeldzaam hoogwater normaler

Malediven



Een kleine zeespiegelstijging kan al grote gevolgen hebben



Tropische eilanden merken een kleine stijging het eerst

Toekomst: hoe kijken we vooruit?

$F = Mg$
 $S = kT^4$

Toekomst: 2 scenario's

De zeespiegel stijgt zonder dat we daar iets aan kunnen doen (AD)
Elk scenario heeft gevolgen voor de stijging van de zeespiegel (D66)

Toekomst: hoogwater in 2100

Het is eenvoudiger stijging te voorkomen dan om ons aan te passen (PvdD)
Het is onzin om te spreken over een snelle stijging (PVV)

Toekomst: hoe zit dat met die 1,80m?

Zeespiegelstijging in 2100 [centimeter]

Zeespiegel Nederland kan met 1.50 meter stijgen (Volkskrant)
Debatten kenmerken zich door zeer uiteenlopende toekomstbeelden (CDA)
Je houdt je in de uitvoering vooral bezig met het scenario dat het meest waarschijnlijk is (Minister van Nieuwenhuizen, Infrastructuur en Milieu)

Toekomst: wat we weten

- Overstromingsrisico's zullen over de hele wereld toenemen
- Wat in de tropen gebeurt is een voorbode voor ons
- We hebben toekomstige zeespiegelstijging deels in de hand

Wat we eigenlijk nog niet weten:

- Hoe snel kan Antarctica smelten?

De belangrijkste lessen van vanavond:

Niemand kan de toekomst voorspellen, we kunnen er wel nuttige dingen over zeggen

Ook al klinkt een zeespiegelstijging van 3 millimeter per jaar klein, de gevolgen zijn groot

We weten relatief weinig over Antarctica, maar wel dat het heel belangrijk is

Als we de komende decennia de uitstoot van broeikasgassen terugdraaien, vermijden we de meest nadelige gevolgen van zeespiegelstijging

Met dank aan:

Roderik van de Wal
Thomas Frederikse

InSeaPTION project

climexp.knmi.nl

