



Workshops KNMI Deel II:

Klimaatscenario's voor de BES-eilanden

Peter Siegmund & Iris Keizer

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
24 januari 2024





Programma

- 12:15 • **Introductie**
- 12:20 • **Presentatie: 'Klimaatscenario's voor de BES-eilanden'**
- Methodiek
 - Resultaten
 - Gebruik van de scenario's
- 12:45 • **Overleg in twee groepen**
- Waarvoor ga jij de BES klimaatscenario's gebruiken?
 - Welke informatie mis je in de BES klimaatscenario's?
- 12:50 • **Plenair**
- Terugkoppeling overleg
 - Beantwoording van vragen





Introductie

- Doel workshop
 - Wie zijn de gebruikers van de BES klimaatscenario's?
 - Toelichting geven bij de scenario's
 - Vragen beantwoorden
 - Input ophalen: welke resultaten worden veel gebruikt? Welke informatie ontbreekt er?

- Wat wil je uit deze workshop halen?





Klimaatscenario: een beschrijving van een mogelijk toekomstig klimaat

Meerdere scenario's: omspannen een reeks mogelijke toekomstige klimaten

Drie oorzaken van onzekerheid:

1. Toekomstige uitstoot
2. Klimaatrespons (verschilt per klimaatmodel)
3. Interne variabiliteit van het klimaatsysteem

KNMI'23 BES variabelen: temperatuur, neerslag, wind, zeespiegel en orkanen

Middenscenario ook doorgerekend

**Hoge uitstoot,
verdrogend**

**Hoge uitstoot,
vernattend**

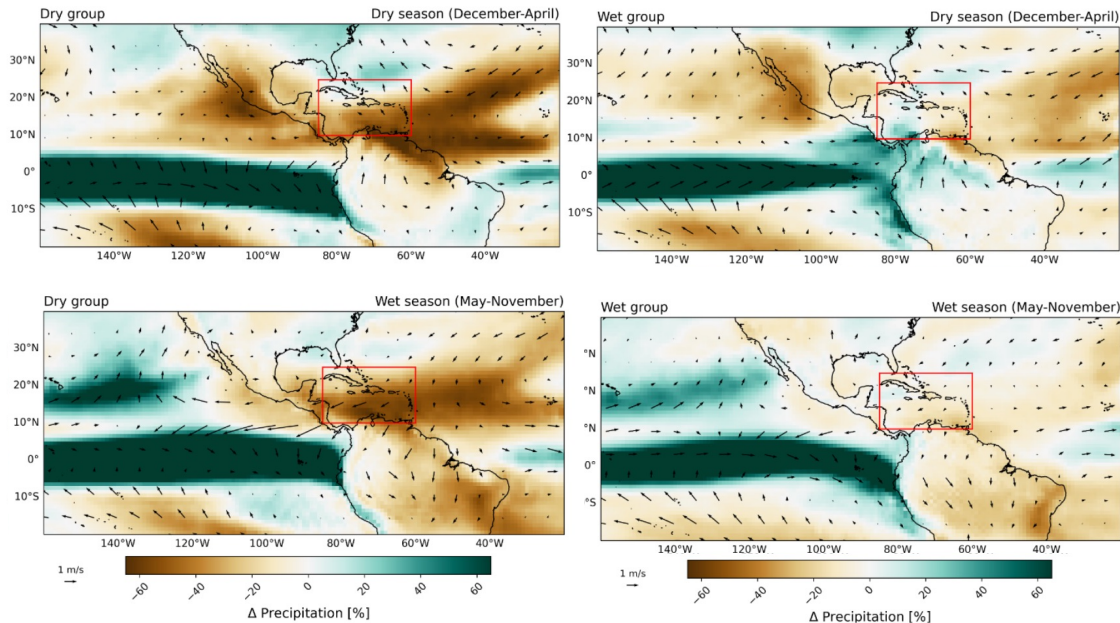
**Lage uitstoot,
verdrogend**

**Lage uitstoot,
vernattend**



Neerslagpatronen

Mondiale klimaatmodellen rond 2100



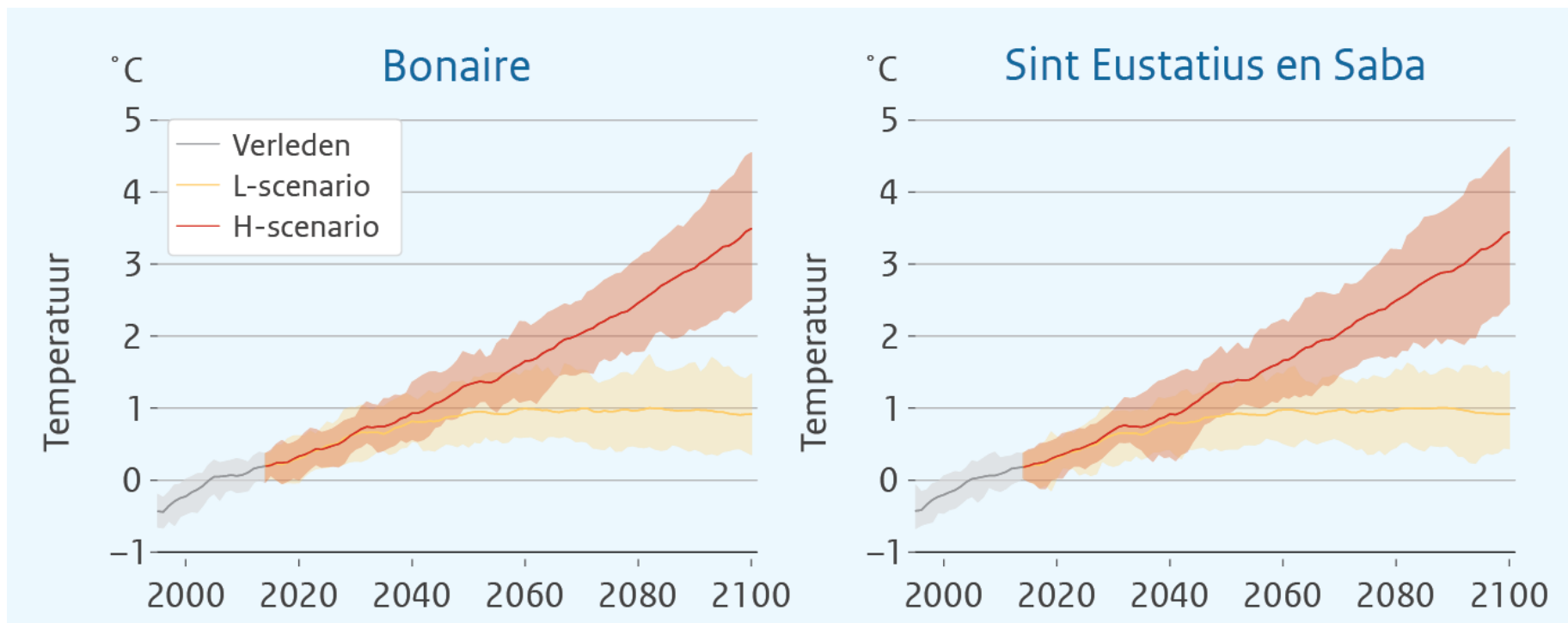
Onzeker:

- > De mate waarin de neerslag afneemt
- > Scenario voor verdrogend klimaat en vernattend klimaat
 - > Vernattend klimaat: geen verandering





Temperatuur





BES-eilanden - Europees Nederland

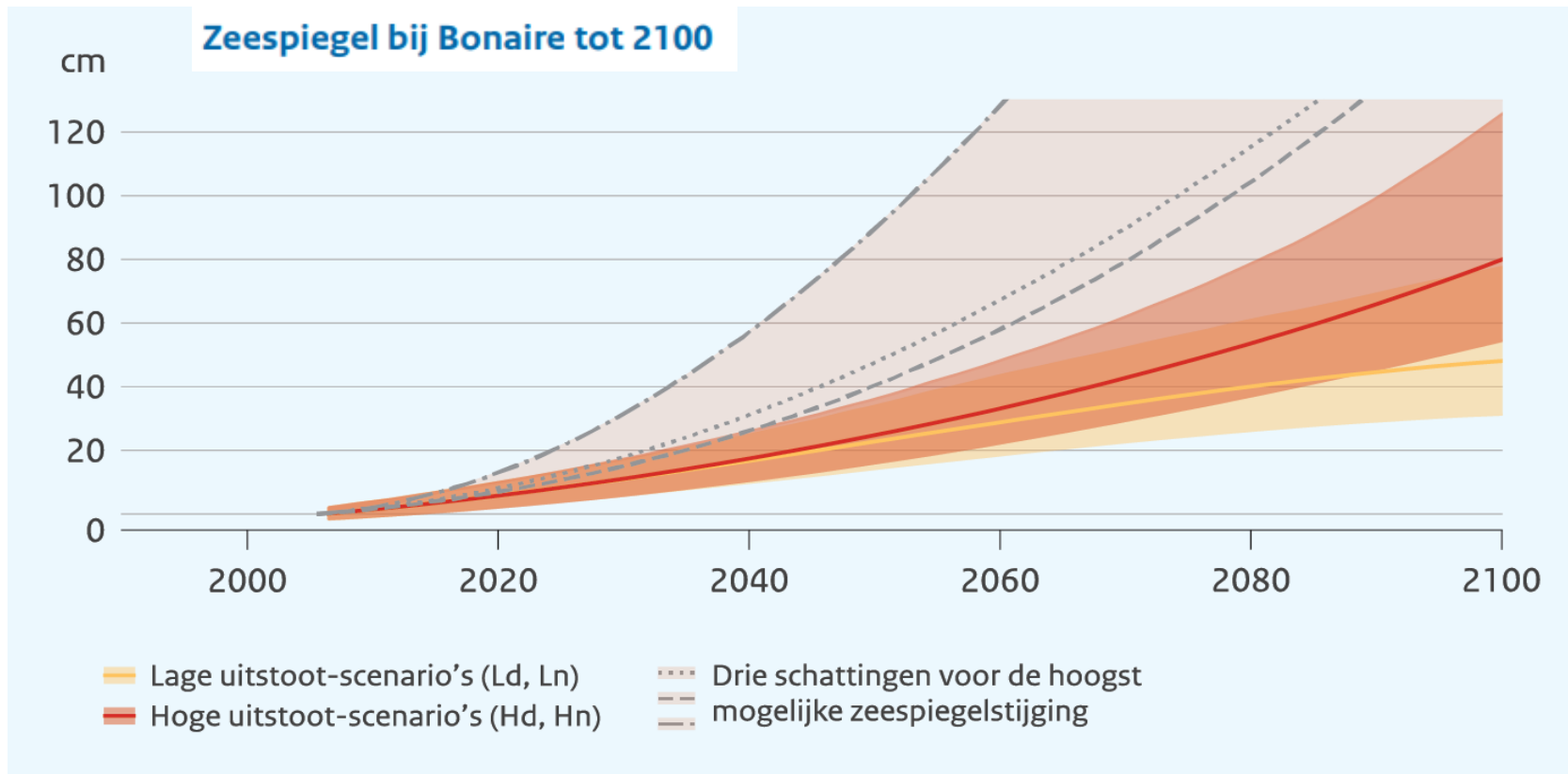
Temperatuur, jaarlijks gemiddelde

	Klimaat 1991-2020 = referentie- periode	2050 (2036-2065)				2100 (2086-2115)			
		Ld	Ln	Hd	Hn	Ld	Ln	Hd	Hn
Bonaire	28,5°C	+0,8°C	+0,8°C	+1,2°C	+1,3°C	+0,7°C	+0,7°C	+3,0°C	+3,3°C
Sint Eustatius en Saba	27,8°C	+0,8°C	+0,8°C	+1,2°C	+1,3°C	+0,7°C	+0,7°C	+3,0°C	+3,2°C
Europees Nederland	10,5°C	+0,9°C	+0,9°C	+1,6°C	+1,5°C	+0,9°C	+0,9°C	+4,4°C	+4,1°C

- De BES-eilanden warmen iets minder op dan Europees Nederland.
- Doordat temperatuurvariaties in de tropen kleiner zijn en de temperaturen hoger, heeft de relatief kleinere verandering een grote impact
- Sterke toename in aantal en intensiteit van hittegolven



Zeespiegel





BES-eilanden - Europees Nederland

Zeespiegel

Klimaat 1991-2020 = referentie- periode	2050 (2036-2065)				2100 (2086-2115)			
	Ld	Ln	Hd	Hn	Ld	Ln	Hd	Hn
Bonaire	+23 (14 tot 34) cm	+23 (14 tot 34) cm	+25 (16 tot 37) cm	+25 (16 tot 37) cm	+48 (31 tot 78) cm	+48 (31 tot 78) cm	+81 (55 tot 127) cm	+81 (55 tot 127) cm
Sint Eustatius en Saba	+21 (13 tot 32) cm	+21 (13 tot 32) cm	+23 (14 tot 34) cm	+23 (14 tot 34) cm	+46 (29 tot 76) cm	+46 (29 tot 76) cm	+78 (50 tot 126) cm	+78 (50 tot 126) cm
Europees Nederland	+24 (16 tot 34) cm	+24 (16 tot 34) cm	+27 (19 tot 38) cm	+27 (19 tot 38) cm	+44 (26 tot 73) cm	+44 (26 tot 73) cm	+82 (59 tot 124) cm	+82 (59 tot 124) cm

- De zee stijgt bij de BES-eilanden ongeveer even sterk als bij Europees Nederland.
- Met name voor Bonaire is de impact groter vanwege de lage ligging en het koraalgesteente

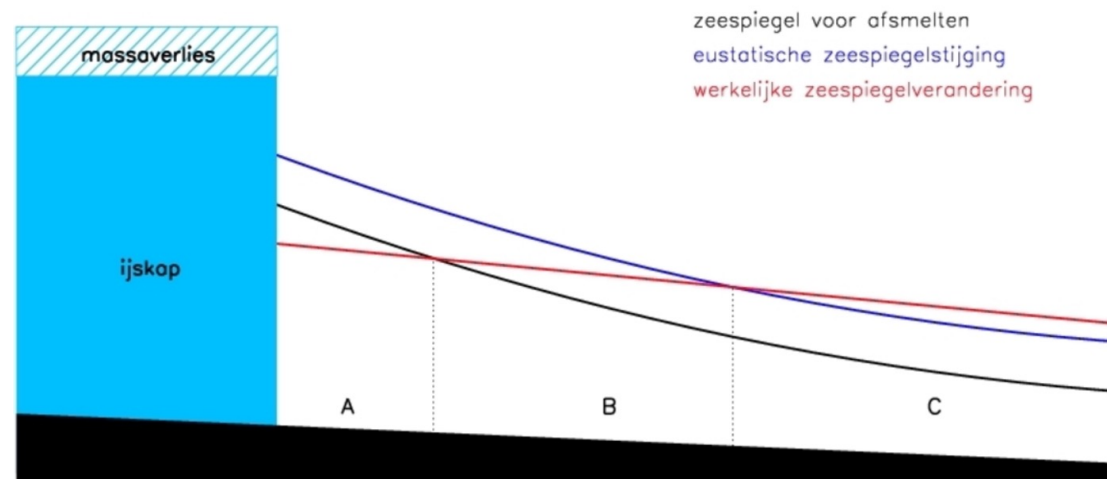


Zeespiegel

Als onzekere processen al vóór 2100 optreden kan volgens *expert judgement* de bovengrens van de zeespiegelstijging rond 2100 oplopen tot:

- 3,4 meter (BES-eilanden)
- 2,5 meter (Europees Nederland)

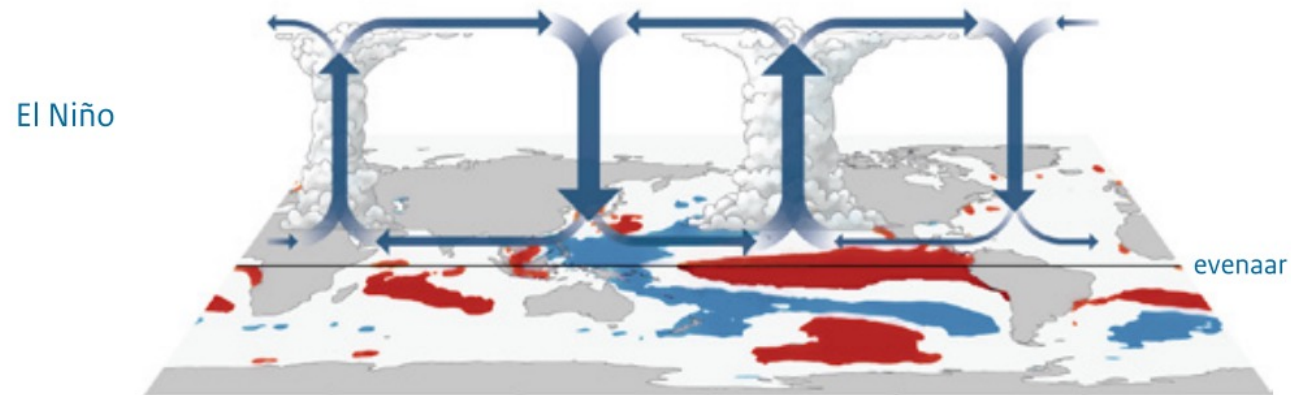
Verskil is gevolg van sterke smelt van ijskap van Groenland.



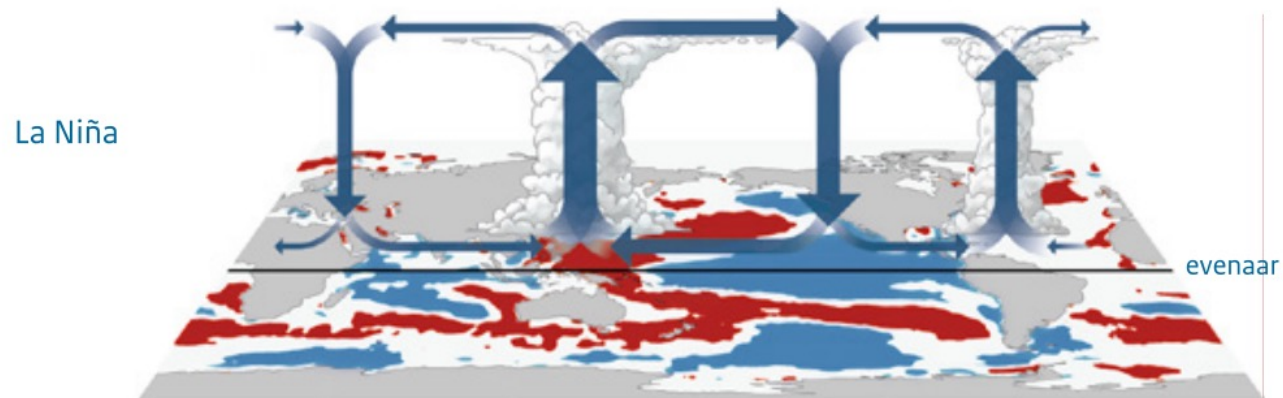


Neerslag

Walker-circulatie en zeevatertemperatuur



weinig



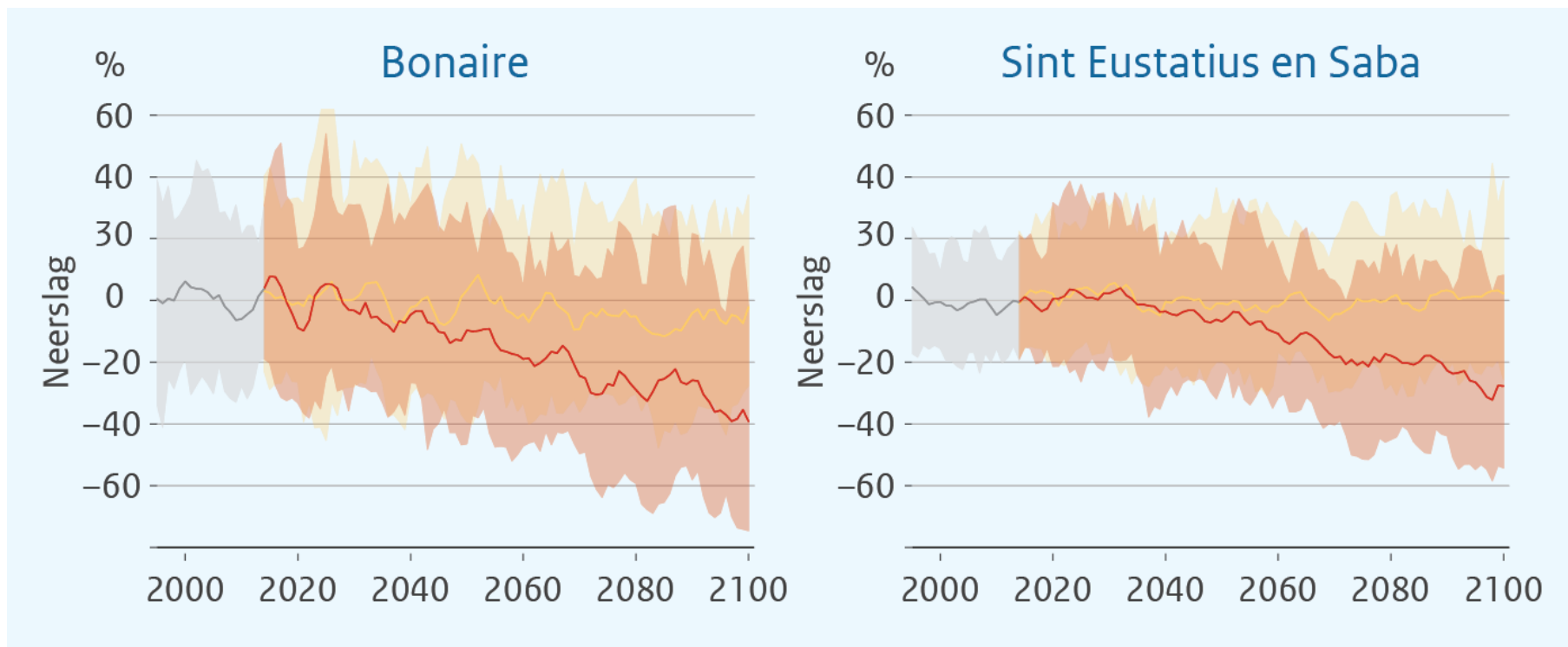
veel

Warmer dan normaal zeewater

Kouder dan normaal zeewater



Neerslag





Neerslag BES-eilanden in natte en droge seizoenen

	Klimaat 1991-2020 = referentie- periode	2050 (2036-2065)				2100 (2086-2115)			
		Ld	Ln	Hd	Hn	Ld	Ln	Hd	Hn
Bonaire									
natte seizoen	346 mm	-6%	2%	-13%	0%	-5%	+2%	-48%	-12%
droge seizoen	169 mm	-12%	-3%	-20%	-5%	-11%	-3%	-48%	-7%
Sint Eustatius en Saba									
natte seizoen	730 mm	-7%	+5%	-14%	+4%	-6%	+4%	-48%	-7%
droge seizoen	304 mm	-3%	-3%	-8%	-5%	-3%	-3%	-34%	-9%

natte seizoen: mei-november, droge seizoen: december-april

- Relatief sterkere afname van neerslag in het droge seizoen
- Absolute afname van neerslag groter in natte seizoen

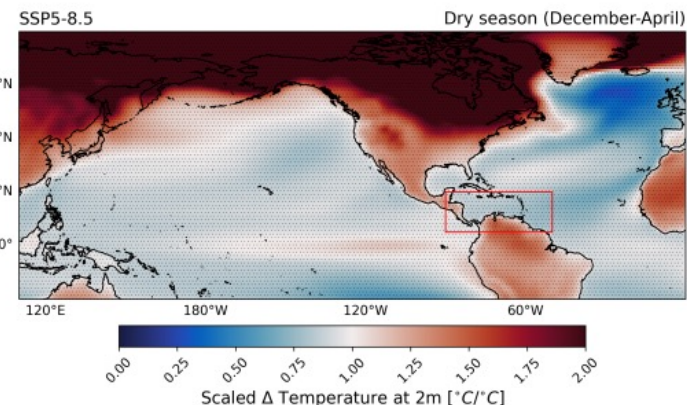
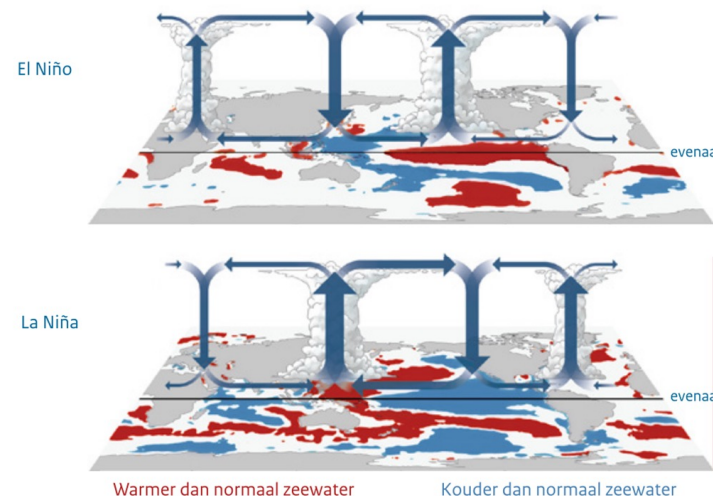


Neerslag

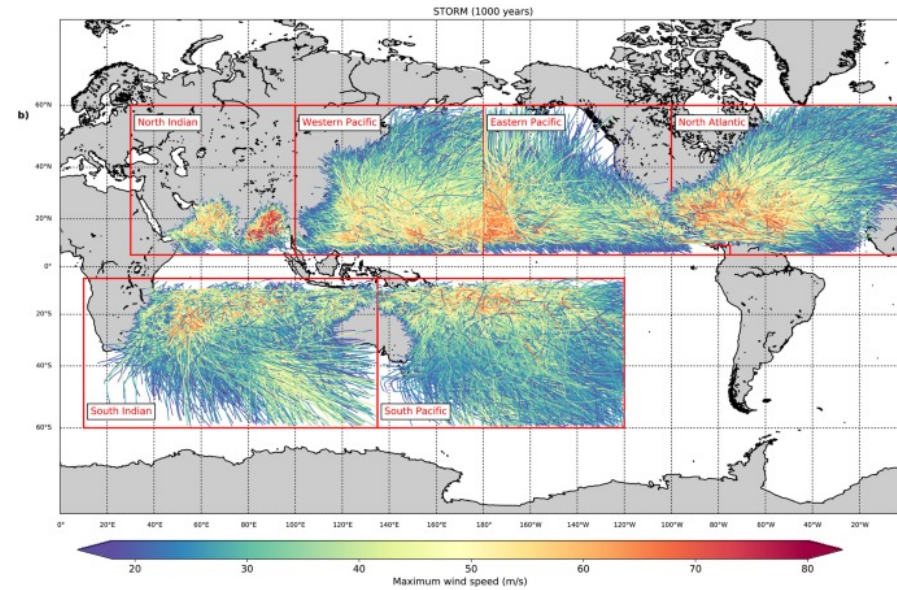
Neerslag neemt af doordat

- El Niño-type circulatie vaker voorkomt
 - El Niño bias in modellen
- ‘Golfstroom’ (AMOC*) zwakker wordt, waardoor tropen/neerslag (ITCZ*) naar het zuiden verschuift

Walker-circulatie en zeevatertemperatuur

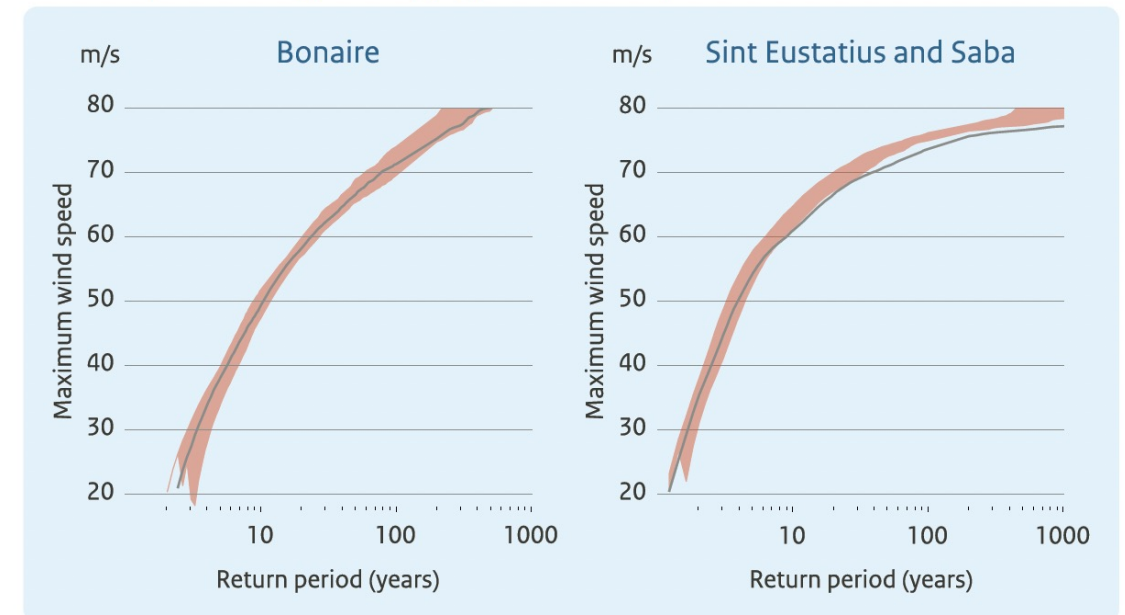


*AMOC = Atlantic Meridional Overturning Circulation, ITCZ = intertropische convergentiezone



Return periods of hurricanes

More frequent strongest-category hurricanes expected in the future



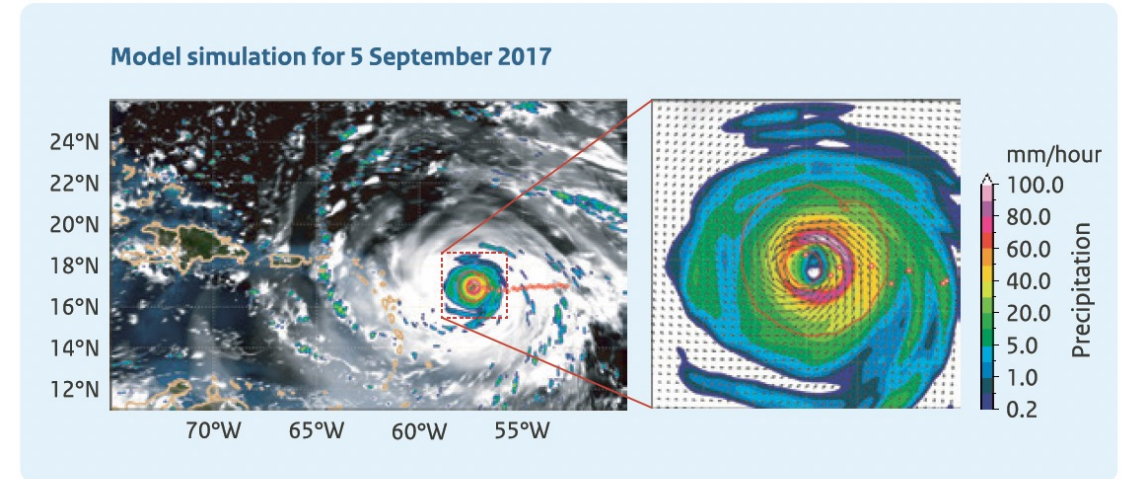
- **STORM**: orkaanmodel op basis van synthetische data
- Van categorie-5 orkanen (Irma) wordt verwacht dat die op Sint Eustatius en Saba **vaker zullen voorkomen**:
 - Eens in de 20-34 jaar in de toekomst (2015-2050), tegenover eens in de 39 jaar nu (1980-2017).

Herhalingstijden van windsnelheden binnen 250 km van de BES-eilanden, nu (1980-2017, grijs) en in de toekomst (2015-2050, rood) bij het hoge uitstootscenario



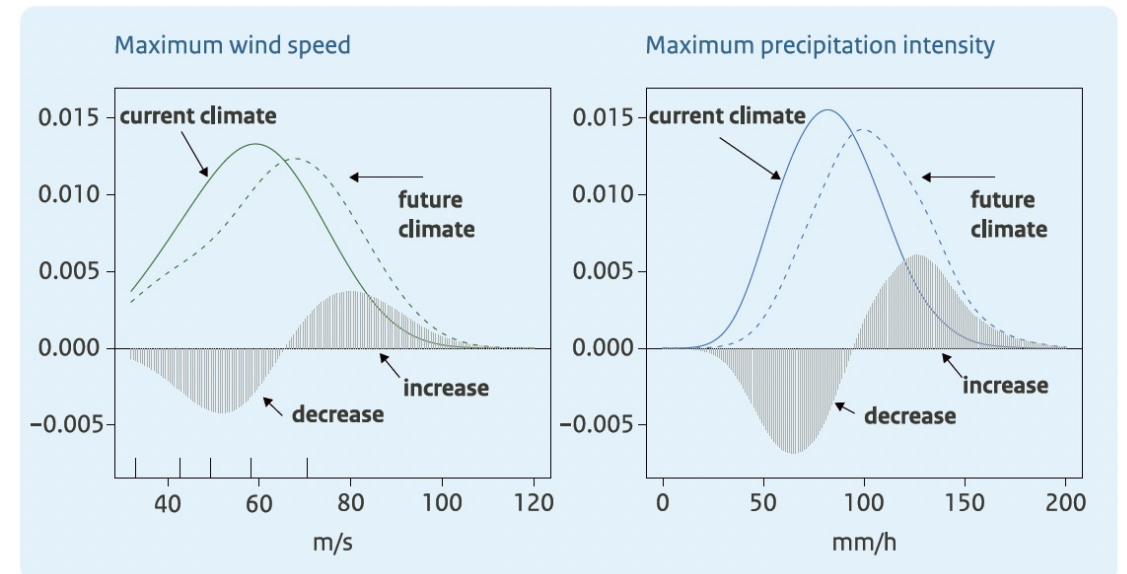
Hurricane Irma (2017)

- 'Future weather' simulatie: regionaal fijnmazig klimaatmodel
- In een warmer klimaat neemt de intensiteit van stormen en orkanen toe
 - Hogere wind snelheden
 - Meer neerslag



Wind speed and precipitation in hurricanes

More wind and precipitation in the strongest hurricanes



Kansverdeling van de maximale windsnelheid en de maximale neerslagintensiteit in orkanen, in het huidige klimaat (doorgetrokken lijn) en in een 3,4°C warmer klimaat (gestreepte lijn), en het verschil.



KNMI National Climate Scenarios 2023 for the Netherlands

R. van Dorland, J. Beersma, J. Bessembinder, N. Bloemendaal, H. van den Brink, M. Brotons Blanes, S. Drijfhout, R. Groenland, R. Haarsma, C. Homan, I. Keizer, F. Krikken, D. Le Bars, G. Lenderink, E. van Meijgaard, J. F. Meirink, B. Overbeek, T. Reerink, F. Selten, C. Severijns, P. Siegmund, A. Sterl, C. de Valk, P. van Velthoven, H. de Vries, M. van Weele, B. Wichers Schreur, K. van der Wiel

KNMI'23 klimaatscenario's

- Algemeen publiek: www.knmi.nl/klimaatscenarios
- Verdere producten: www.knmi.nl/klimaatscenarios23-toolkit
- Voor professionele gebruikers: <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/knmi-23-klimaatscenario-s-voor-gebruikers/>

Drivers of Caribbean precipitation extremes under global warming. Analyses of the physical constraints of CMIP6

Marta Brotons^{1*}, Rein Haarsma¹, Nadia Bloemendaal^{1,2}, Hylke de Vries¹, Teddy Allen³

^{1*} Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI), De Bilt The Netherlands.

² Free University of Amsterdam (VU), Amsterdam The Netherlands.

³ Caribbean Institute for Meteorology and Hydrology (CIMH), Oxnards Barbados.

*Corresponding author(s). E-mail(s): martabrotbla@gmail.com;
Contributing authors: reinhaarsma@knmi.nl; nadia.bloemendaal@vu.nl;
hylke.de.vries@knmi.nl; tallen@cimh.edu.bb;

De Bilt



Senarionan di klima pa e islanan BES

Página 35-40 for di: KNMI'23-senarionan di klima pa Hulanda, KNMI, De Bilt, Publikashon di KNMI 23-03 www.knmi.nl/klimaatscenarios



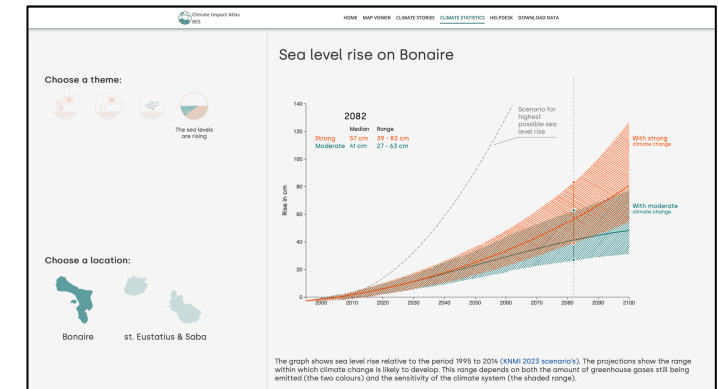
Aan de slag met klimaatscenario's

De klimaatscenario's bieden een leidraad voor beleidsadviseurs en andere gebruikers om in een veranderend klimaat adequate besluiten te nemen

KNMI ondersteunt gebruikers van de scenario's met:

- Leveren van data (zoals aan de klimaateffectatlas)
- Advies over het gebruik van de scenario's

The screenshot shows the homepage of the Climate Impact Atlas for Bonaire, Sint-Eustatius and Saba. It features a navigation bar with links for HOME, MAP VIEWER, CLIMATE STORIES, CLIMATE STATISTICS, HELPDESK, and DOWNLOAD DATA. The main content area includes three sections: 'Climate statistics Bonaire, Sint-Eustatius and Saba' with a 'Read more' button; 'Map viewer Bonaire' with a magnifying glass icon and a 'Read more' button; and 'Climate stories Bonaire' with an icon of an open book and a 'Read more' button.





Aan de slag met klimaatscenario's

Richtlijnen bij gebruik voor verschillende doeleinden

- Aan de vier scenario's is geen waarschijnlijkheid toegekend
 - Het is zeer waarschijnlijk dat het toekomstige klimaat in Caribisch Nederland ergens tussen de vier scenario's in zal liggen
- Bij voorkeur alle vier scenario's meenemen voor impact / adaptatie toetsing
- Anders: kies scenario('s) die het meest relevant zijn voor de gebruiker
 - Extremen (deze zijn zeldzaam; helemaal niet waarschijnlijk)
 - Tijdshorizon (2050, 2100)
 - Levensduur van adaptatiemaatregel
 - Snelheid waarmee de adaptatiemaatregel aangepast kan worden



Aan de slag met klimaatscenario's

Richtlijnen bij gebruik voor verschillende doeleinden

- Vaak wordt één klimaatscenario als basis voor beleid gekozen
- Deze keuze kan beïnvloed worden door:
 - Wat de samenleving acceptabel acht
 - Mogelijke impacts / risico's van klimaatverandering
 - De mate waarin 'verkeerde' keuzes bijgesteld kunnen worden
 - Gemaakte kosten als klimaatimpacts toch mee of tegen vallen
 - De snelheid waarin verdere adaptatiemaatregelen uitgevoerd kunnen worden
 - Welk uitstootscenario de gebruiker waarschijnlijker acht
 - Welk scenario relevanter is





Overleg in twee groepen (10 minuten)

Kies één discussie:

- › Waarvoor ga jij de BES klimaatscenario's gebruiken?
- › Welke informatie mis je in de BES klimaatscenario's?





Plenair (10 minuten)

- › Terugkoppeling overleg
- › Beantwoording van vragen
- › Afronding

Contact na deze workshop:

iris.keizer@knmi.nl

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
24 januari 2024

