

*Hoe ziet het klimaat van Sint Maarten
er in 2050 en 2100 uit?*



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Klimaatscenario's voor Sint Maarten





Het **Meteorologisch Departement Sint Maarten (MDS)**, algemeen bekend als de Met Office, is 24/7 actief om de veiligheid en kwaliteit van leven op Sint Maarten en in de regio te bevorderen. Het levert betrouwbare vroegtijdige waarschuwingen voor extreem weer, seismische activiteit en klimaatgebeurtenissen, zodat gemeenschappen en besluitvormers zich kunnen voorbereiden en de sociaaleconomische impact kunnen beperken. Sinds de staatkundige verandering van Sint Maarten op 10 oktober 2010 is het MDS volledig verantwoordelijk voor de meteorologische diensten, en op 1 januari 2013 werd het volledig onafhankelijk.



Het **International Panel on Deltas and Coastal Areas (IPDC)** helpt delta's, kusten en eilanden zich aan te passen aan klimaatverandering. Het ondersteunt hen bij het beschermen van ecosystemen, bestaansmiddelen en economieën. Het IPDC is opgericht door de Nederlandse overheid en wordt ondersteund door Deltares en de Stichting Climate Adaptation Services. Het panel levert technische expertise voor klimaatscenario's, risicobeoordelingen en adaptatieplanning. Op Sint Maarten werkt het IPDC aan het versterken van de veerkracht van het eiland tegen de gevolgen van klimaatverandering en ondersteunt het nationale adaptatiestrategieën. Deze klimaatscenario's vormen een belangrijk onderdeel van dat werk.



Het **Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI)** is het nationale instituut voor weer en klimaat in Nederland. Het voert wetenschappelijk onderzoek uit naar klimaatverandering, vertegenwoordigt Nederland in het IPCC en adviseert de overheid over klimaat- en weerrisico's. Het KNMI ontwikkelt hoogwaardige klimaatscenario's die wereldwijd klimaatonderzoek vertalen naar regionale inzichten. De klimaatscenario's voor Sint Maarten zijn gebaseerd op de KNMI-scenario's van 2023 voor Nederland, die zijn verbeterd en aangepast aan de context van Sint Maarten.

Inhoudsopgave

Het klimaat verandert,

wat betekent dit voor Sint Maarten? 4

Inleiding 5

Huidig klimaat 6

Wat zijn anomalieën? 7

Zes klimaatscenario's voor Sint Maarten 8

Natuurlijke variatie en trends 9

Het wordt warmer 11

Temperatuur

Opwarming door de tijd 12

Meer hete dagen 13

Het wordt droger 14

Regen

Verdroging door de tijd 15

Regen en temperatuur

Maandelijks verandering 16

Wind

Windsnelheid blijft stabiel 17

Zeespiegel

De zeespiegel stijgt 18

Zeespiegelstijging door de tijd 19

Klimaatscenario's

2050 20

2100 21

Achtergrondinformatie 22

Begrippenlijst 26

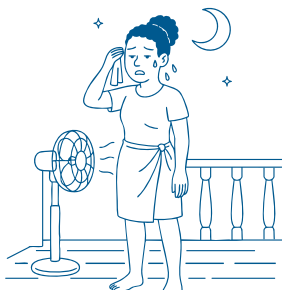
Referenties 27

Het klimaat verandert, wat betekent dit voor Sint Maarten?

Het wordt warmer



Tegen 2050 stijgt de gemiddelde temperatuur op Sint Maarten naar verwachting met ongeveer 0,8 tot 1,3 °C en tegen 2100 kan dit oplopen tot wel 3,3 °C warmer. Omdat de temperaturen het hele jaar door stijgen, krijgt Sint Maarten met hogere temperaturen dan ooit tevoren te maken, en duurt het hittesteizoen langer. De hitte kan gezondheidsproblemen veroorzaken, vooral bij kwetsbare groepen.



Het wordt droger



In de toekomst krijgt Sint Maarten waarschijnlijk minder regen. In het beste geval is de verandering klein, maar in het slechtste geval kan de regen tegen 2100 tot bijna de helft afnemen. Net als nu zal de hoeveelheid regen sterk van jaar tot jaar verschillen, waarbij sommige jaren veel droger zullen zijn dan andere. Ook kan het droge seizoen langer duren. Dit legt extra druk op de natuur, de landbouw en de watervoorraden.



De zeespiegel stijgt



Als gevolg daarvan kan de zee rond Sint Maarten tegen 2050 ongeveer 22 cm hoger staan dan nu, en tegen 2100 tot wel 46 tot 78 cm. In de komende honderden jaren blijft de zeespiegel stijgen, en een stijging van meer dan 1 meter is slechts een kwestie van tijd. Dit betekent kleinere stranden en een groter risico op overstromingen en stormschade langs de kust.



Wat nu?



Klimaatverandering heeft directe gevolgen voor Sint Maarten. De effecten zijn nu al merkbaar door hogere temperaturen, langere droge periodes en een stijgende zeespiegel - signalen dat aanpassing nu nodig is. Sint Maarten kan zijn veerkracht vergroten door watervoorraden te beschermen, infrastructuur te verbeteren en gemeenschappen te ondersteunen bij het omgaan met hitte.



Veranderingen zijn ten opzichte van de referentieperiode 1991 - 2020.

Inleiding

De klimaatscenario's schetsen hoe het klimaat op Sint Maarten er in 2050 en 2100 uit kan zien.

Deze scenario's zijn gebaseerd op gedegen wetenschappelijke kennis. Ze geven inzicht in veiligheidsrisico's en helpen andere professionals het eiland voor te bereiden op de toekomst. De

scenario's zijn gebaseerd op die voor Nederland, die zijn ontwikkeld door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) en gepubliceerd in 2023^[1].

Achterin dit rapport vind je verdiepende informatie. Voor de wetenschappelijke methoden, resultaten en achtergrond is er een technisch rapport beschikbaar.



Het klimaat verandert

Het staat vast dat menselijke activiteiten de planeet opwarmen door de uitstoot van broeikasgassen. Het IPCC concludeerde in zijn zesde evaluatierapport van 2021^[2] dat de temperatuur op aarde in ten minste de afgelopen 2000 jaar niet eerder zo snel steeg als nu. In 2024 lag de gemiddelde temperatuur wereldwijd 1,5°C hoger dan in de pre-industriële periode (1850–1900).

Door de opwarming neemt de frequentie en intensiteit van hittegolven, extreme regen en droogte wereldwijd toe. Sommige veranderingen, zoals de opwarming van de oceanen, het smelten van ijskappen en de stijging van de zeespiegel, houden nog honderden jaren aan. Bovendien worden orkanen sterker en kunnen zij sneller uitgroeien tot zware orkanen. Het IPCC concludeert dat kleine eilanden zoals Sint Maarten al met toenemende risico's worden geconfronteerd^[3].

Geobserveerde klimaatverandering op Sint Maarten

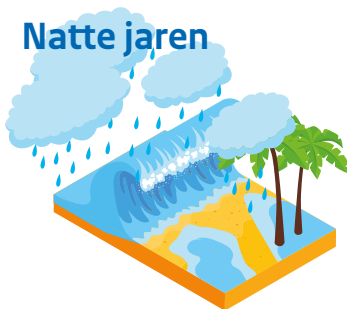
Het klimaat van Sint Maarten is al aan het veranderen. Sinds 1985, het begin van onze metingen, stijgt de temperatuur met ongeveer 0,1°C per decennium. De hoeveelheid regen varieert

sterk van jaar tot jaar, waarbij sommige jaren veel natter of droger zijn dan andere. Tropische stormen en orkanen kunnen veel regen met zich meebrengen. Zo viel tijdens orkaan Lenny (1999) meer dan 500 millimeter regen binnen twee dagen, waardoor de jaarlijkse regensom boven de 1800 millimeter uitkwam. Er zijn ook droge jaren. In 2015 viel er bijvoorbeeld minder dan 500 millimeter regen op Sint Maarten, ongeveer de helft van de normale hoeveelheid. Dat jaar was er sprake van een droogte in het Caribisch gebied, veroorzaakt door El Niño.

Gevolgen van klimaatverandering

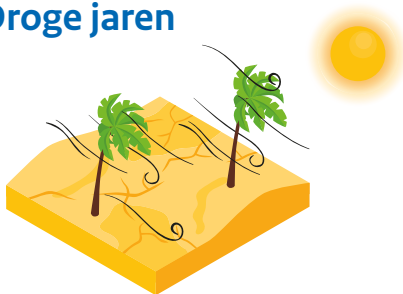
De stijgende temperaturen en zeespiegel hebben nu al gevolgen voor Sint Maarten. Als een van de dichtstbevolkte gebieden in het Caribisch gebied ligt een groot deel van de infrastructuur en woningen dicht bij de kust, waardoor de blootstelling aan kustgerelateerde gevaren toeneemt. Het groeiende aantal extreem warme dagen heeft invloed op het leven op het eiland, de algemene gezondheid en leidt tot een hoger elektriciteitsverbruik voor airconditioning. Door de warmere oceaantemperaturen verbleken koralen. Dit schaadt de koraalriffen, die de kust beschermen. Door de hogere zeespiegel verdwijnen stranden en neemt de kans op overstromingen door golven en stormvloed toe, vooral wanneer er tegelijkertijd hevige regenval is. Deze risico's zijn groter omdat Sint Maarten in de orkaanzone ligt, waardoor het kwetsbaar is voor intense tropische stormen en orkanen.

Natte jaren



Natte jaren kunnen vaak worden gekoppeld aan jaren waarin orkanen door het Caribisch gebied trokken. Deze zorgden voor regenval, golven en stormschade op Sint Maarten.

Droge jaren



Droge jaren vallen vaak samen met periodes met hogere windsnelheden. Dit kan veroorzaakt worden door fenomenen zoals El Niño.

Huidig klimaat

Sint Maarten heeft een tropisch savanneklimaat (Aw), gekenmerkt door warm weer, passaatwinden en een droog seizoen van december tot mei met minder regen (gemiddeld 68 mm/maand) en een nat seizoen van juni tot november (gemiddeld 115 mm/maand).

Temperatuur

De temperatuur op Sint Maarten blijft het hele jaar door warm en schommelt doorgaans tussen de 24 °C en 30 °C, met een gemiddelde van 27,3 °C. De hoogste gemiddelde temperaturen komen voor in augustus en september, terwijl de koelste periode rond januari en februari valt. De afgelopen decennia is er een duidelijke stijging van de temperatuur, waardoor steeds meer jaren warmer zijn dan gemiddeld. Omdat Sint Maarten in de tropen ligt, waar zowel de seizoensgebonden als de jaar-op-jaar temperatuurschommelingen klein zijn, is deze opwarming snel merkbaar en heeft deze al zichtbare gevolgen voor de leefomgeving en samenleving op het eiland.

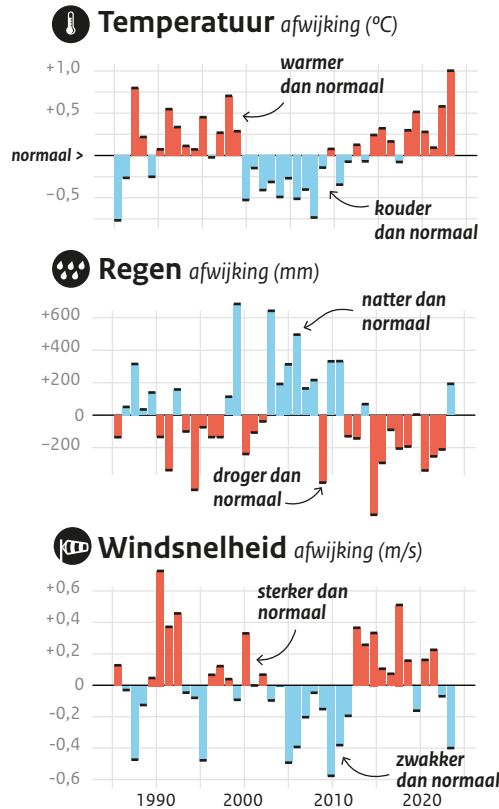
Regen

De jaarlijkse gemiddelde regen bedraagt ongeveer 1112 mm. De natte en droge seizoenen vallen samen met het orkaanseizoen. De regen vertoont een grote variabiliteit van jaar tot jaar, variërend van ongeveer 500 mm in zeer droge jaren tot meer dan 1700 mm in bijzonder natte jaren. Deze sterke variabiliteit kan de droogte-trend maskeren.

Wind

De overheersende oostelijke winden, die doorgaans met een snelheid van 4,5 m/s waaien, dragen bij aan het aangename klimaat van het eiland door de temperaturen het hele jaar te matigen.

Ook de windsnelheden fluctueren van jaar tot jaar, en er is een verband tussen windsnelheid en regen: jaren met sterkere wind gaan vaak samen met drogere omstandigheden dan normaal, terwijl jaren met lagere windsnelheden doorgaans natter zijn.



Deze grafieken laten het geobserveerde klimaat op Sint Maarten zien voor elk jaar van 1985 tot 2024, vergeleken met het gemiddelde van 1991–2020, dat als normaal wordt beschouwd.

Wat zijn anomalieën?

Wat zijn anomalieën?

Anomalieën laten zien hoe een jaar afwijkt van wat normaal is. In dit geval wordt “normaal” gedefinieerd als het gemiddelde van de jaren 1991–2020.

Stel je voor dat je weet hoeveel regen Sint Maarten gemiddeld per jaar krijgt.

- Als het in een bepaald jaar minder regent dan normaal, gaat de balk omlaag — dat betekent dat het een droog jaar was.
- Als het in een bepaald jaar meer regent dan normaal, gaat de balk omhoog — dat betekent dat het een nat jaar was.

Hoe groter de balk, hoe groter het verschil met normaal!

Anomalieën laten zien welke jaren afwijken van het gemiddelde. Op deze manier kunnen we zien of het klimaat van Sint Maarten verandert. Voor temperatuur kun je bijvoorbeeld zien dat de temperatuur in recente jaren vaak hoger is dan normaal, wat betekent dat het klimaat opwarmt.

Zes klimaatscenario's voor Sint Maarten

We gebruiken de nieuwste klimaatmodellen om te onderzoeken hoe het toekomstige klimaat van Sint Maarten eruit zou kunnen zien.

Om alle mogelijke toekomstscenario's te dekken, hebben we vier verschillende scenario's ontwikkeld die laten zien hoe het klimaat in 2050 en 2100 zou kunnen veranderen. De verschillen tussen de scenario's zijn het gevolg van onzekerheden over de toekomst, voornamelijk omdat we niet precies weten hoeveel broeikasgassen de wereld zal uitstoten en hoe het klimaat op die uitstoot zal reageren. We verdelen de mogelijke toekomst eerst op basis van uitstootniveaus (laag en hoog), en vervolgens op basis van hoe droog Sint Maarten kan worden (matige of sterke verdroging). Samen geven deze vier scenario's een realistisch beeld van de reeks toekomstige klimaten waarmee Sint Maarten te maken kan krijgen. We hebben ook een scenario met gematigde emissies opgenomen om tegemoet te komen aan de behoeften van de beleidsvorming.

Scenario's met hoge, gematigde en lage uitstoot

Het eerste verschil tussen de scenario's komt

	sterke verdroging	matige verdroging
hoge CO ₂ -uitstoot	1	2
gematigde CO ₂ -uitstoot	3	4
lage CO ₂ -uitstoot	5	6

voort uit de hoeveelheid vervuiling die in de lucht wordt uitgestoten. Broeikasgassen, zoals koolstofdioxide (CO₂), houden warmte vast als of de aarde bedekt is met een deken, waardoor de planeet opwarmt. Hoeveel van deze gassen wordt uitgestoten, hangt af van wereldwijde maatregelen en klimaatbeleid.

In het lage-uitstootscenario nemen landen krachtige maatregelen om de doelen van het Akkoord van Parijs te halen, waardoor de mondiale opwarming tegen 2100 beperkt blijft tot ongeveer 0,8°C (0,4°C–1,5°C).

In het hoge-uitstootscenario blijven de emissies stijgen en warmt de aarde tegen 2100 op met ongeveer 4°C (2,8°C–5,6°C). Het gematigde scenario laat zien wat er

gebeurt als er slechts beperkte klimaatmaatregelen worden genomen, wat resulteert in ongeveer 1,9°C

(1,3°C–2,9°C) opwarming tegen 2100.

Elk scenario helpt om te laten zien wat verschillende wereldwijde keuzes vandaag de dag kunnen betekenen voor het klimaat van Sint Maarten in de toekomst. We weten niet welk van de scenario's het meest waarschijnlijk is.

Scenario's met sterke en matige verdroging

Elk uitstootscenario omvat twee versies:

één met sterke verdroging en één met matige verdroging. Dit onderscheid weerspiegelt de onzekerheid over hoe de regenval op Sint Maarten kan veranderen in een opwarmende wereld. Uit sommige scenario's blijkt dat Sint Maarten veel droger kan worden, terwijl andere slechts een bescheiden afname van de regenval suggereren. Door beide versies op te nemen, vangen we dit bereik aan mogelijke toekomstige omstandigheden. Door de scenario's met sterke en matige verdroging te combineren met de drie uitstootniveaus, komen we uit op een totaal van zes scenario's.

Natuurlijke variatie en trends

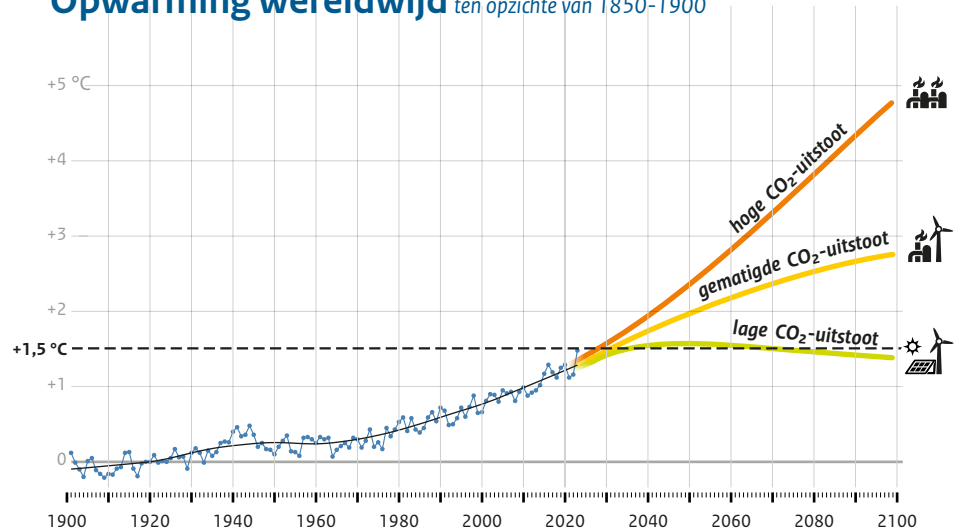
Regionale klimaatscenario's

Klimaatmodellen werken over het algemeen op grote schaal en geven een beeld van mondiale circulaties en hoe deze veranderen. Om deze grootschalige modellen te vertalen naar kleinschalige regio's, zoals Sint Maarten, gebruiken we historische observaties. Deze gegevens uit het verleden 'corrigeren' het model zodat het weergeeft hoe het lokale klimaat reageert op bredere klimaatpatronen. Hierdoor kunnen we de toekomstige omstandigheden nauwkeuriger inschatten. De resulterende klimaatscenario's zijn daarom geoptimaliseerd voor de locatie van het meetstation op het eiland, dat zich bij de luchthaven bevindt. Aangezien de weersomstandigheden kunnen variëren over het eiland, kan het lokale klimaat afwijken van de gemodelleerde scenario's.

Natuurlijke variatie en trends

Het klimaat varieert van nature door interacties tussen de atmosfeer, oceanen, land en ijskappen. Gebeurtenissen zoals El Niño en La Niña zijn goede voorbeelden van deze natuurlijke variabiliteit. Ze beïnvloeden de temperatuur, wind en regen op regionale schaal. We kunnen dit soort variabiliteit niet van jaar tot jaar voorspellen. Daarom kunnen we bij-

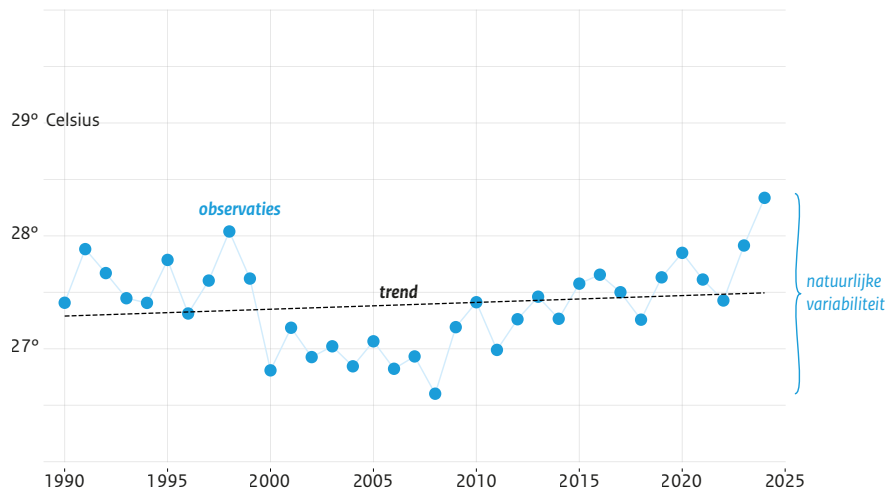
Opwarming wereldwijd *ten opzichte van 1850-1900*



voorbeeld niet zeggen of 2046 warm of koud, nat of droog zal zijn. Wat we wel kunnen doen, is kijken naar de lange termijn trend. Als uit de scenario's blijkt dat het klimaat opwarmt, dan neemt de kans toe dat 2046 ook warm is.

Belangrijk is dat zelfs in het hoge uitstootscenario niet elk afzonderlijk jaar warmer zal zijn dan in nu. De belangrijkste verandering zit in het gemiddelde over meerdere decennia, dat warmer wordt. Bijvoorbeeld, als de projecties laten zien dat de gemiddelde temperatuur

Gemiddelde temperatuur *Sint Maarten*



zal stijgen tegen het einde van de eeuw, dan kunnen sommige jaren in die periode warmer zijn, terwijl andere nog steeds koeler kunnen

uitvallen. Deze schommelingen maken deel uit van de natuurlijke variabiliteit van het klimaat.

Het wordt warmer

HEDEN

In het huidige klimaat op Sint Maarten is de jaarlijkse gemiddelde temperatuur 27,3°C. Sint Maarten heeft een tropisch klimaat met geringe temperatuurverschillen. De warmste maanden zijn juli tot en met september, met een gemiddelde temperatuur van 28,7°C. En de koelste maanden zijn januari en februari, met een gemiddelde temperatuur van 25,6°C. Deze seizoenvariatie is kleiner dan het typische temperatuurverschil tussen dag en nacht.



Wist je dat...

... de temperatuur alleen niet het hele verhaal vertelt over hoe warm de lucht aanvoelt? De gevoelstemperatuur hangt af van een combinatie van factoren zoals temperatuur, wind, luchtvochtigheid en zonlicht. Minder wind, een hoge luchtvochtigheid en veel zonlicht kunnen de gevoelstemperatuur enorm verhogen.

1991-2020 27,3 °Celsius	sterke verdroging	matige verdroging
hoge CO ₂ -uitstoot	30,3 °C	30,6 °C
gematigde CO ₂ -uitstoot	28,8 °C	28,9 °C
lage CO ₂ -uitstoot	28,0 °C	28,0 °C

TOEKOMST

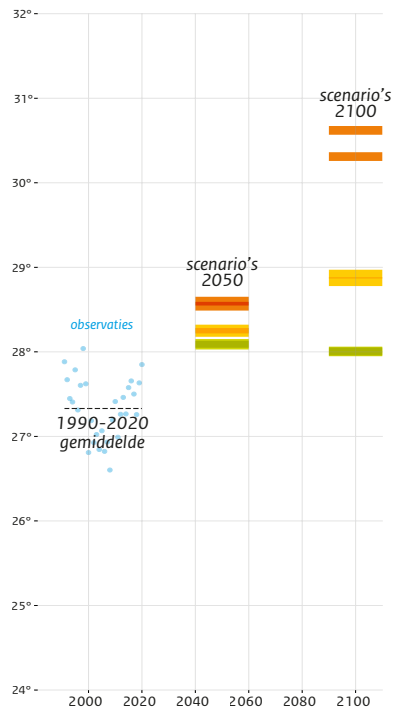
De temperatuur op Sint Maarten blijft in de toekomst stijgen. Hoe sterk de temperatuur stijgt, hangt af van het scenario. In het lage-uitstootscenario stijgt de temperatuur tot ongeveer 2050 en stabiliseert daarna. In het hoge-uitstootscenario blijven de temperaturen stijgen en zijn ze tegen 2100 enkele graden hoger. De sterkste opwarming wordt verwacht tijdens het natte seizoen en het transitie seizoen, die nu al de warmste perioden van het jaar zijn. Tegen het einde van de eeuw kan de gemiddelde jaartemperatuur hoger uitvallen dan de warmste maand van nu, dat is augustus met een gemiddelde temperatuur rond de 29°C.

De verschillen zijn het grootst tussen de uitstootscenario's, maar ook, in kleinere mate, tussen de scenario's met sterke en matige verdroging. Natuurlijke variaties zoals El Niño en La Niña blijven van jaar tot jaar invloed uitoefenen op de temperatuur.

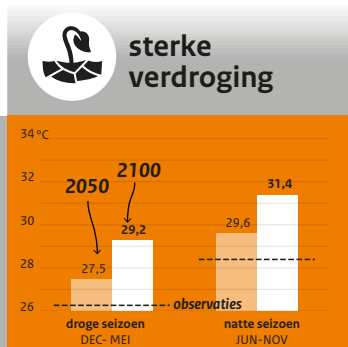
Hitte in de zee

De zee rond Sint Maarten is ook aan het opwarmen. Sinds de metingen van 1970 is de zeewatertemperatuur met ongeveer 0,16°C per decennium gestegen. We spreken van mariene hittegolven als de zee veel warmer is dan normaal voor meerdere dagen achter elkaar. Deze hitte-events komen steeds vaker voor en bereiken hogere temperaturen. Naarmate de oceanen blijven opwarmen, worden mariene hittegolven steeds gebruikelijker. Net als bij hete dagen op land kan wat nu als heet wordt beschouwd in de toekomst normaal worden. Hoe warm de zee wordt, hangt af van de hoeveelheid broeikasgassen die de wereld blijft uitstoten.

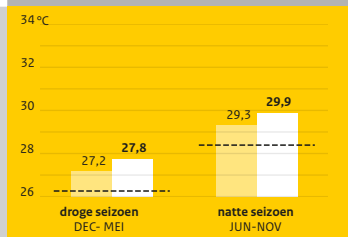
Opwarming door de tijd



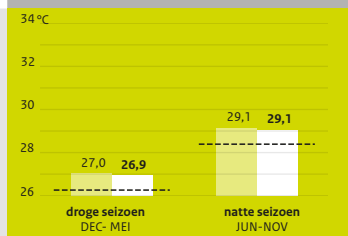

**hoge
CO₂-uitstoot**



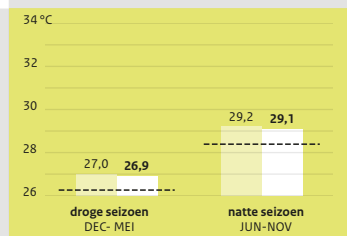
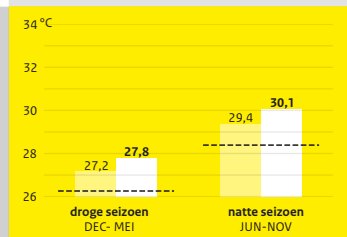
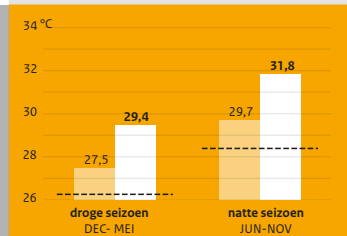

**gematigde
CO₂-uitstoot**




**lage
CO₂-uitstoot**



 **matige
verdroging**

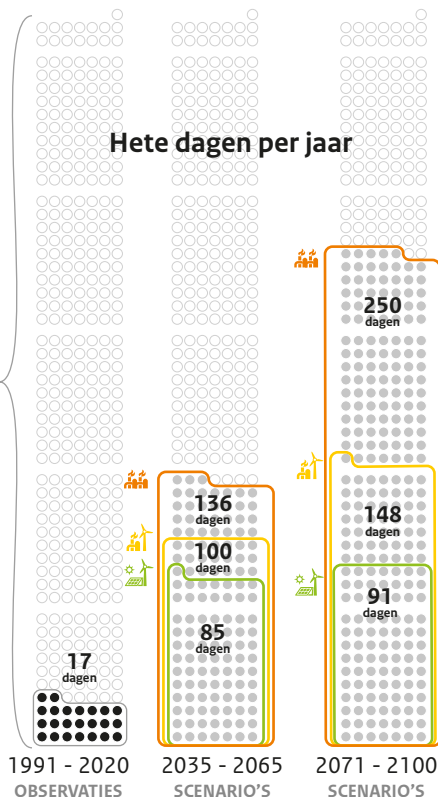


Meer hete dagen

De gemiddelde temperatuur op Sint Maarten blijft stijgen. Daardoor zal het aantal hete dagen toenemen en zullen de warmste dagen nog warmer worden. Dit betekent dat Sint Maarten vaker temperaturen zal ervaren die eerder niet voorkwamen.

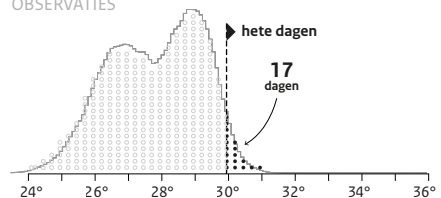
Hete dagen worden hier gedefinieerd als dagen waarop de gemiddelde temperatuur hoger is dan 29,5°C. Dit gemiddelde omvat zowel de dag- als de nachttemperaturen. Hierdoor ligt de maximale dagtemperatuur op zulke dagen hoger dan 29,5°C, omdat de koelere nachttemperaturen ook in de berekening zijn meegenomen.

In het huidige klimaat telt een gemiddeld jaar 17 hete dagen. Rond 2050 telt een gemiddeld jaar in het lage-uitstootscenario 85 hete dagen, en in het hoge-uitstootscenario 136 hete dagen. Tegen het einde van de eeuw telt een gemiddeld jaar in het lage-uitstootscenario 91 hete dagen. In het hoge-uitstootscenario zijn er 249 hete dagen. Dit betekent dat 8 maanden van het jaar hitte gaan ervaren, waardoor wat nu als heet wordt beschouwd feitelijk het nieuwe normaal wordt.



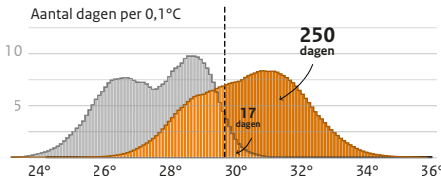
1991 - 2020

OBSERVATIES

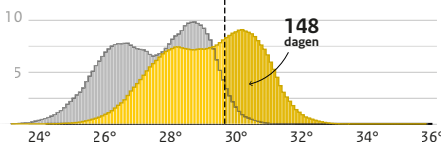


2071 - 2100

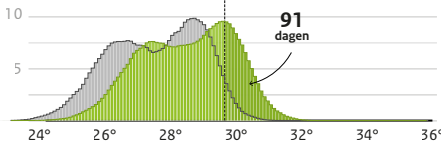
HOGE UITSTOOTSCENARIO



GEMATIGDE UITSTOOTSCENARIO



LAGE UITSTOOTSCENARIO



Het wordt droger

HEDEN

Regen is erg belangrijk voor Sint Maarten, wat duidelijk blijkt uit het feit dat de seizoenen het droge en het natte seizoen worden genoemd. In het huidige klimaat bedraagt de jaarlijkse gemiddelde regen 1112 mm per jaar. De hoeveelheid regen varieert echter sterk van jaar tot jaar en is nauw verbonden met regionale factoren en grootschalige klimaatinvloeden zoals El Niño en La Niña. Er zijn droge jaren met ongeveer 500 mm regen per jaar, zoals in 2015, en natte jaren met meer dan 1700 mm regen. Door deze grote variatie van jaar tot jaar is er in de waarnemingen geen duidelijke trend zichtbaar.

Wist je dat...



... de regen op Sint Maarten sterk van jaar tot jaar varieert? Dit komt door grootschalige klimaatinvloeden zoals El Niño en La Niña, en regionale factoren zoals schommelingen in zeewatertemperaturen, luchtdruk en passaatwinden. Hoe deze factoren zich in de toekomst zullen ontwikkelen, is nog onderwerp van discussie onder onderzoekers.

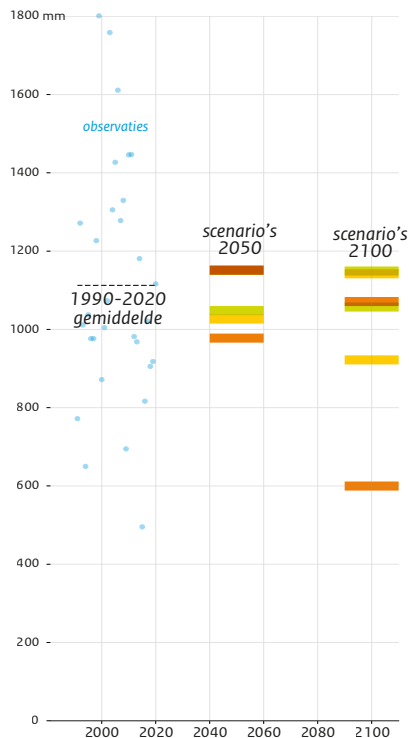
1991-2020 1112 mm	sterke verdroging	matige verdroging
hoge CO ₂ -uitstoot	600 mm	1071 mm
gematigde CO ₂ -uitstoot	922 mm	1142 mm
lage CO ₂ -uitstoot	1057 mm	1149 mm

TOEKOMST

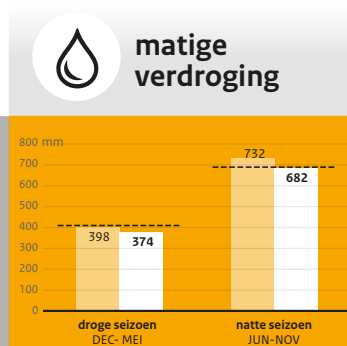
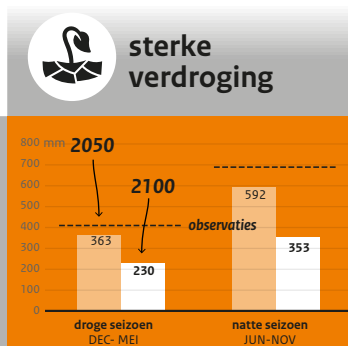
De meeste regenscenario's op Sint Maarten wijzen op een droger klimaat in de komende decennia. Het verdrogingssignaal is het sterkst in het hoge-uitstootscenario en de scenario's met sterke verdroging, waarbij de jaarlijkse regen tot de helft kan afnemen vergeleken met nu. In de lage- en midden-uitstootscenario's of de scenario's met matige verdroging zijn de veranderingen kleiner.

In het sterke verdrogingsscenario zullen beide seizoenen naar verwachting droger worden, waarbij het droge seizoen langer duurt en de hoeveelheid regenval in het natte seizoen minder zal herstellen. In deze drogere toekomstscenario's kunnen extreem droge jaren nog ernstiger worden, mede beïnvloed door natuurlijke klimaatpatronen zoals El Niño en La Niña. In het matige verdrogingsscenario vindt het grootste deel van de verdroging plaats in het droge seizoen. In dit scenario kan het natte seizoen iets natter worden, afhankelijk van het emissiescenario.

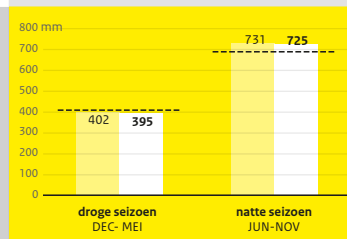
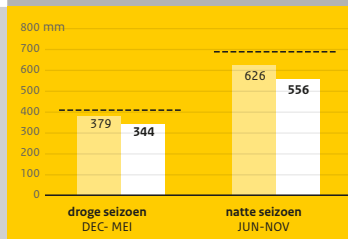
Verdroging door de tijd



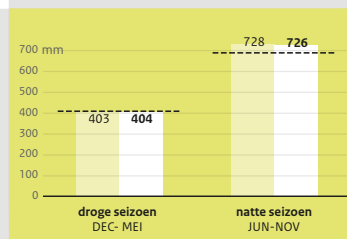
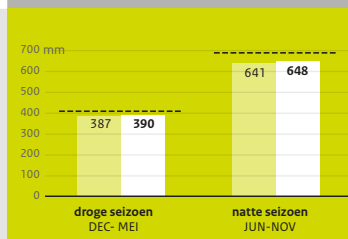

hoge CO₂-uitstoot




gematigde CO₂-uitstoot




lage CO₂-uitstoot

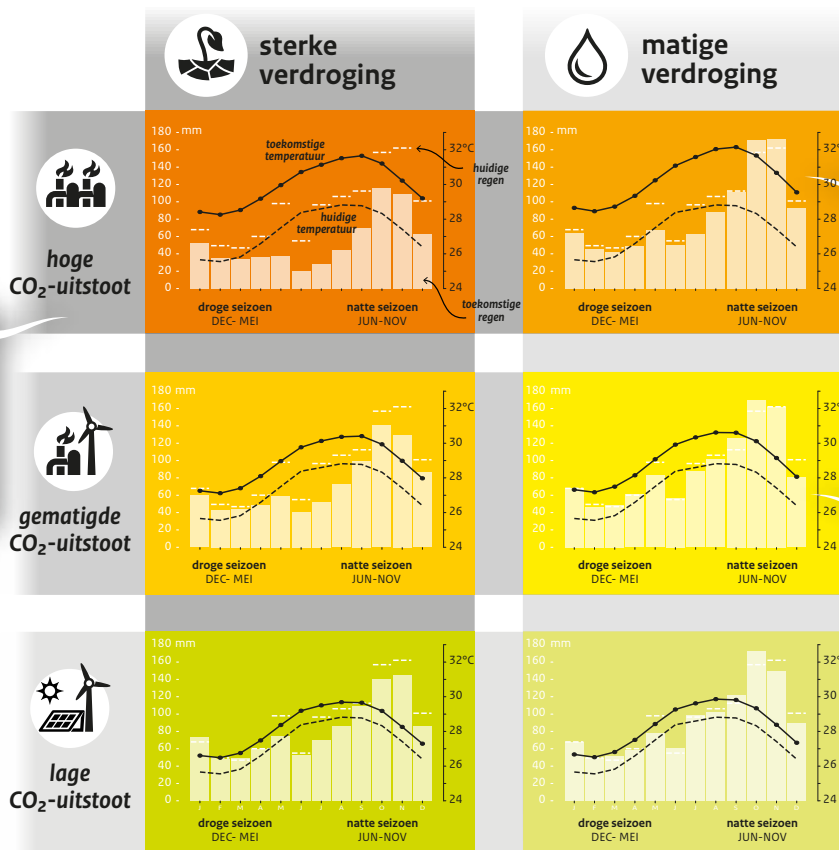


Maandelijkse verandering

In het hoge-uitstootscenario wordt het droge seizoen verlengd, en de normaal natte maanden juni en juli zijn dan net zo droog als de maanden van het droge seizoen in het huidige klimaat.

De maanden augustus, september en oktober zullen het meeste opwarmen.

In de gematigde en hoge scenario's stijgt de gemiddelde temperatuur in elke maand met +1,5 °C of meer, waardoor het klimaat een 'nieuw normaal' bereikt.



Windsnelheid blijft stabiel

HEDEN

Gemiddeld heeft Sint Maarten windsnelheden van ongeveer 4,5 meter per seconde gedurende het hele jaar. De wind op het eiland wordt voornamelijk aangedreven door de passaatwinden die bijna het hele jaar door gestaag uit het oosten waaien. De windsnelheden zijn over het algemeen hoger tijdens het droge seizoen zwakker tijdens het natte seizoen. Er is ook sprake van variatie van jaar tot jaar, waarbij de jaarlijkse gemiddelde windsnelheden meestal schommelen tussen ongeveer 4,0 m/s en 5,0 m/s.



Wist je dat...

... ondanks dat de wind weinig lijkt te gaan veranderen in de toekomst, een kleine verandering in gemiddelde windsnelheid een relatief grote impact kan hebben? Wind heeft namelijk invloed op onder andere de gevoelstemperatuur, oceaantemperaturen, golven en regenpatronen.

1991-2020 4,5 m/s	sterke verdroging 	matige verdroging 
 hoge CO ₂ -uitstoot	4,6 m/s	4,6 m/s
 gematigde CO ₂ -uitstoot	4,5 m/s	4,5 m/s
 lage CO ₂ -uitstoot	4,5 m/s	4,5 m/s

TOEKOMST

De klimaatscenario's geven aan dat de windsnelheid op Sint Maarten in de toekomst relatief stabiel blijft, met slechts een lichte toename of afname, afhankelijk van het scenario. De toename is iets sterker in het hoge-uitstootscenario en in het droge seizoen. De afname wordt vooral verwacht in het natte seizoen van het sterke verdrogingsscenario.

De zeespiegel stijgt

HEDEN

De zeespiegel stijgt. In de periode 1993–2023 is de zeespiegel bij Sint Maarten met ongeveer 3,1 centimeter per decennium gestegen.

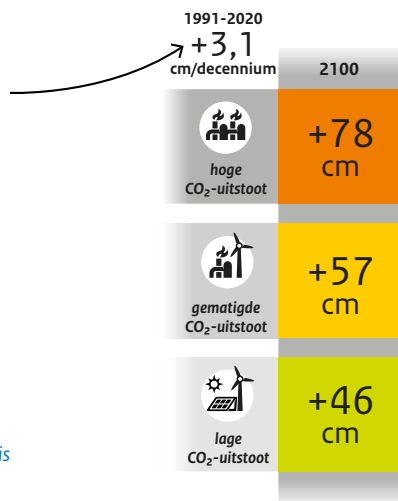
De stijgende zeespiegel vormt een bedreiging voor de laaggelegen gebieden van Sint Maarten, zoals de geliefde stranden. De zeespiegel stijgt sneller langs de kust van Zuid-Amerika dan elders in het Caribisch gebied. De snelheid van de zeespiegelstijging in het Caribisch gebied is vergelijkbaar met het wereldwijde gemiddelde.

Wist je dat...



... smeltend ijs niet de belangrijkste oorzaak is van zeespiegelstijging?

Hoewel het smelten van ijskappen en gletsjers wel bijdraagt, is de grootste factor de opwarming van de oceaan zelf. Wanneer zeewater opwarmt, zet het uit en neemt het meer ruimte in, waardoor de zeespiegel stijgt. Dit proces staat bekend als thermische uitzetting.



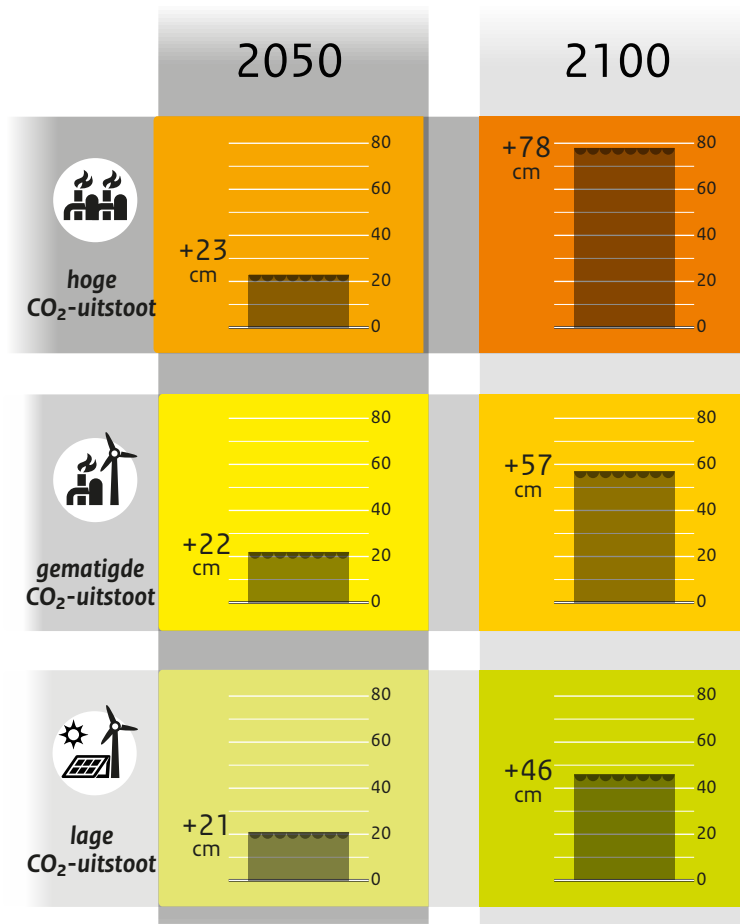
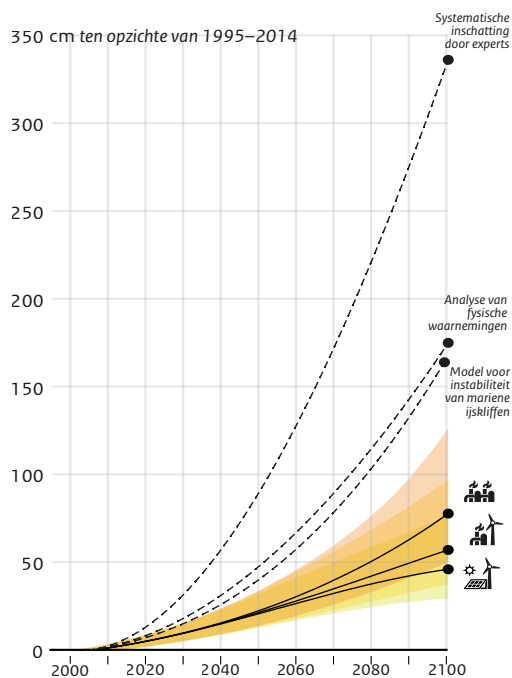
TOEKOMST

De zeespiegel rond Sint Maarten blijft in de toekomst stijgen. Hoeveel precies, hangt af van het uitstootscenario. Hoe hoger de uitstoot, hoe meer opwarming plaatsvindt en hoe sterker de zeespiegel stijgt. Tot 2050 is de zeespiegelstijging in alle scenario's vergelijkbaar. Later in de eeuw krijgt het uitstootscenario een grotere invloed op de omvang van de zeespiegelstijging. Rond 2100 kan de zeespiegel met ongeveer 3,4 meter stijgen als processen die nog niet goed worden begrepen — vooral de mogelijke instabiliteit van de Antarctische ijskap — een grote bijdrage leveren. Dit zijn de zogenoemde 'low likelihood–high impact scenario's', weergegeven met de gestippelde lijnen in de figuur op de volgende pagina.

Tijdens stormen komen hoge golven en stormvloedvloed voor op Sint Maarten. De gestegen zeespiegel verhoogt de impact van deze hoge golven.

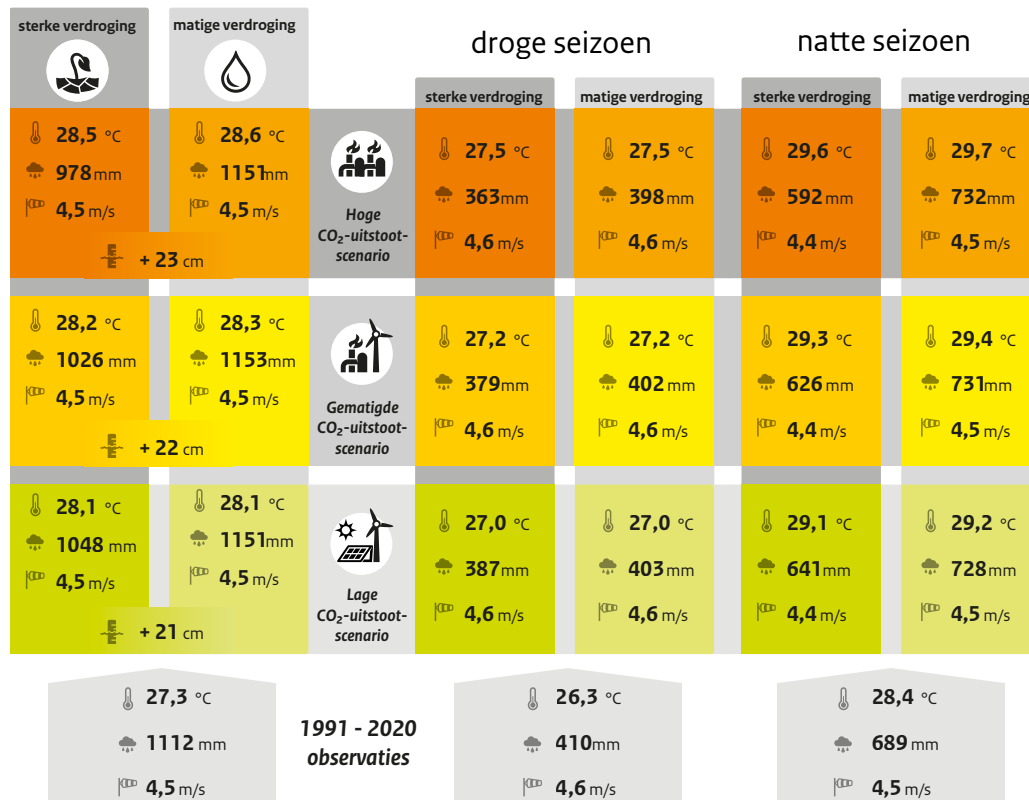
Zelfs in het lage uitstootscenario blijft de zeespiegel niet alleen deze eeuw maar nog jaren daarna stijgen. Dit komt doordat de ijskappen blijven smelten, zelfs wanneer de opwarming stopt. De vraag is dan ook niet of de zeespiegel meer dan een meter stijgt, maar wanneer dat zal gebeuren.

Zeespiegelstijging door de tijd



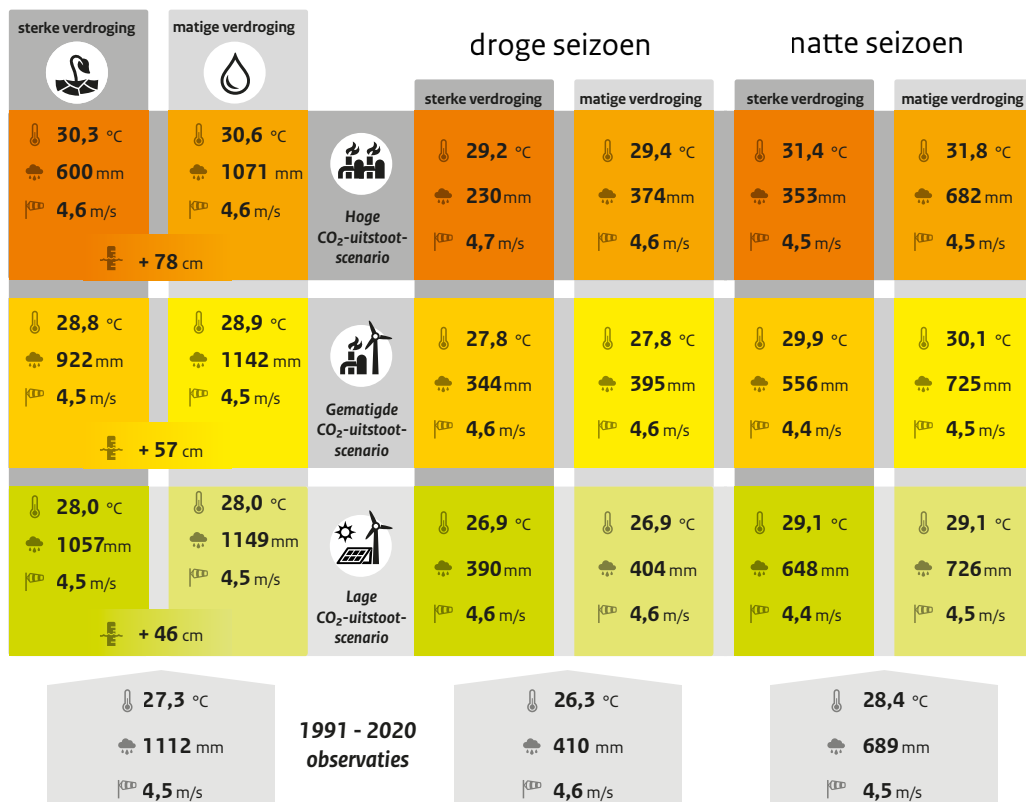
Klimaatscenario's voor 2050

jaargemiddelde



Klimaatscenario's voor 2100

jaargemiddelde



Achtergrondinformatie

Wat is een klimaatscenario?

Een klimaatscenario is een realistisch en samenhangend beeld van hoe het toekomstige klimaat eruit kan zien. Het wordt gebruikt om de mogelijke gevolgen van klimaatverandering te bestuderen^[2]. De huidige snelle klimaatverandering is veroorzaakt door menselijke activiteiten, met name door het uitstoten van broeikasgassen die de planeet verwarmen. Het is niet mogelijk om toekomstige menselijke activiteiten te voorspellen. Daarom zijn de scenario's geen voorspelling en is het onmogelijk om te zeggen welk scenario het meest waarschijnlijk is.

Shared Socioeconomic Pathways (SSP's)

Om de resultaten van verschillende klimaatmodellen te kunnen vergelijken, maken onderzoekers gebruik van sociaaleconomische scenario's, de zogenaamde Shared Socioeconomic Pathways (SSP's). Deze SSP's beschrijven mogelijke toekomstige ontwikkelingen van demografie, samenleving, economie en technologie. Ze verschillen onder andere in de hoeveelheid uitgestoten broeikasgassen en aerosolen en in landgebruik.

In het eerste deel van het zesde klimaatrapport van het IPCC^[2], dat de natuurwetenschappelijke basis van klimaatverandering behandelt, worden resultaten gepresenteerd op basis van vijf SSP's. Deze scenario's bestrijken een breed spectrum — van een scenario met ambitieus klimaatbeleid in lijn met het Akkoord van Parijs (beperking van de opwarming tot ongeveer 1,5°C, SSP1-1.9) tot een scenario waarin de uitstoot sterk blijft toenemen (SSP5-8.5). In dit rapport nemen wij drie scenario's mee: een lage-emissiescenario (SSP1-2.6) en een hoge-emissiescenario (SSP5-8.5), om de bandbreedte van mogelijke klimaatverandering te laten zien. Daarnaast is een gematigd scenario opgenomen (SSP2-4.5). Dit scenario is belangrijk omdat beleidsmakers in het Caribisch gebied het gebruiken voor hun kortetermijn-adaptatieplannen.

Omdat de hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer grotendeels bepaalt hoeveel de aarde opwarmt, leidt een lage-emissiescenario tot minder opwarming dan een hoge-emissiescenario. Welk pad de wereld uiteindelijk volgt — en hoeveel de planeet opwarmt — hangt af van het mondiale klimaatbeleid. De verschil-

len tussen deze sociaaleconomische scenario's worden vooral op de langere termijn, na 2050, duidelijk.

Wetenschappelijke onzekerheid

Naast onzekerheid over het mondiale klimaatbeleid is er ook wetenschappelijke onzekerheid over de mate waarin het klimaatsysteem reageert op veranderingen in de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer. Dit uit zich op wereldschaal als onzekerheid over de gemiddelde mondiale opwarming. De klimaatgevoeligheid — de toename van de mondiale gemiddelde temperatuur die samenhangt met een verdubbeling van de hoeveelheid CO₂ in de lucht — wordt momenteel geschat op +2,5 tot +4,0°C en is tegenwoordig nauwkeuriger bekend dan in het vorige IPCC-rapport uit 2013. Op een meer regionale schaal spelen onzekerheden in klimaatprocessen een grote rol. Klimaatprocessen die samenhangen met temperatuur, regen, wind en zeewatertemperatuur zijn complex en beïnvloeden elkaar sterk. De sterkte van de passaatwinden kan bijvoorbeeld de temperatuur van het zeewater beïnvloeden, wat vervolgens weer invloed heeft op temperatuur en regen op de eilanden. Bekende

klimaatprocessen die het Caribisch klimaat beïnvloeden zijn El Niño en zijn tegenhanger La Niña. Onzekerheden over hoe dergelijke regionale processen reageren op klimaatverandering zijn belangrijk om mee te nemen. In principe kan onzekerheid over het toekomstige klimaat worden verkleind door meer onderzoek te doen naar het functioneren van het klimaatstelsel en door betere klimaatmodellen te ontwikkelen. Het klimaat vertoont echter ook onvoorspelbaar gedrag. Deze natuurlijke variaties — die voortkomen uit interacties tussen de atmosfeer, oceanen, land en ijskappen — treden op op alle tijdschalen en zorgen ervoor dat zelfs over een periode van 30 jaar aanzienlijke verschillen kunnen voorkomen. El Niño is een voorbeeld van zo'n proces.

Veranderingen in temperatuur als gevolg van klimaatverandering (de trend) worden op een gegeven moment groter dan de natuurlijke temperatuurschommelingen (de ruis). Dit geldt echter niet in dezelfde mate voor veranderingen in regen en wind. Zo kan de natuurlijke variatie in gemiddelde windsnelheid over een periode van 30 jaar wel 10% bedragen. Dit betekent dat de ene 30-jarige periode 10% hogere of lagere windsnelheden kan hebben dan een andere.

Statistische downscaling

Voor de klimaatscenario's voor Sint Maarten zijn dezelfde mondiale klimaatmodellen en methoden gebruikt als voor de KNMI 23-scenario's voor Nederland. Er is echter één belangrijk verschil: voor Nederland wordt een regionaal klimaatmodel gebruikt om de informatie uit de mondiale modellen te vertalen, terwijl voor Sint Maarten deze vertaling statistisch wordt uitgevoerd.

Van de 29 beschikbare klimaatmodellen voor het Caribisch gebied zijn de 10 natste en de 10 droogste modellen geselecteerd — respectievelijk de modellen die de grootste toename of afname in regen tot 2100 laten zien. De groep met de 10 natste modellen vormt het matig-droogscenario, omdat zelfs in deze natste groep tekenen van toekomstige verdroging zichtbaar zijn. De 10 droogste modellen vormen het sterk-droogscenario. De relatief grove tijdreeksen van temperatuur, regen en wind uit deze modellen zijn vervolgens gecorrigeerd met behulp van waarnemingsgegevens om voor elk emissiescenario én voor beide droogtegroepen toekomstprojecties op regionaal niveau te maken. Dit proces heet statistische downscaling.

Voor de waarnemingsgegevens is de data van het Prinses Juliana Airport station, aangeleverd door het Meteorologisch Departement Sint

Maarten (DMS), gebruikt. Omdat dit slechts één meetstation omvat, is de dataset vergeleken met data van de NOAA Global Surface Summary of the Day-dataset en met ERA5-data. Daardoor zijn de modellen feitelijk gedownscaled voor één station, wat betekent dat de scenario's voor temperatuur, regen en wind geoptimaliseerd zijn voor Princess Juliana Airport.

Hoewel klimaat normalen voor temperatuur, regen en wind lokaal kunnen verschillen over het eiland, verwachten we dat de waarde uit de klimaatscenario's representatief is voor heel Sint Maarten. Dit betekent dat wanneer een locatie momenteel een gemiddelde temperatuur heeft van 27,7°C (terwijl het luchthavenstation 27,3°C meet) en het scenario een verandering van +1,6°C tegen 2100 aangeeft, de toekomstige temperatuur op die locatie uitkomt op 29,3°C.

Drie schattingen van de maximale zeespiegelstijging

Er bestaat nog geen wetenschappelijke consensus over de snelheid waarmee de zeespiegel in de toekomst maximaal zou kunnen stijgen bij een scenario met een hoge uitstoot. Drie methodes zijn gebruikt om die snelheid te schatten:

- 1) *Physical evidence discussion*. Deze methode bestaat uit het organiseren van een open

discussie tussen klimaatwetenschappers en zeespiegeldeskundigen over de grootste zeespiegelstijging die fysisch nog plausibel is ^[4].

- 2) *Marine Ice Cliff Instability model*. In deze methode gebruiken we het resultaat van een numeriek model dat de fysische mechanismen modelleert van Marine Ice Cliff Instability in Antarctica ^[5].
- 3) *Structured Expert Judgement*. Deze methode maakt gebruik van een enquête onder de meest vooraanstaande glaciologen van de wereld. Bij het invullen hoefden zij hun standpunten niet te bespreken en hun schattingen van de Antarctische en Groenlandse bijdragen aan de zeespiegelstijging niet te motiveren met behulp van fysieke mechanismen ^[6], wat deze methode minder conservatief maakt dan de 'Physical evidence discussion'.

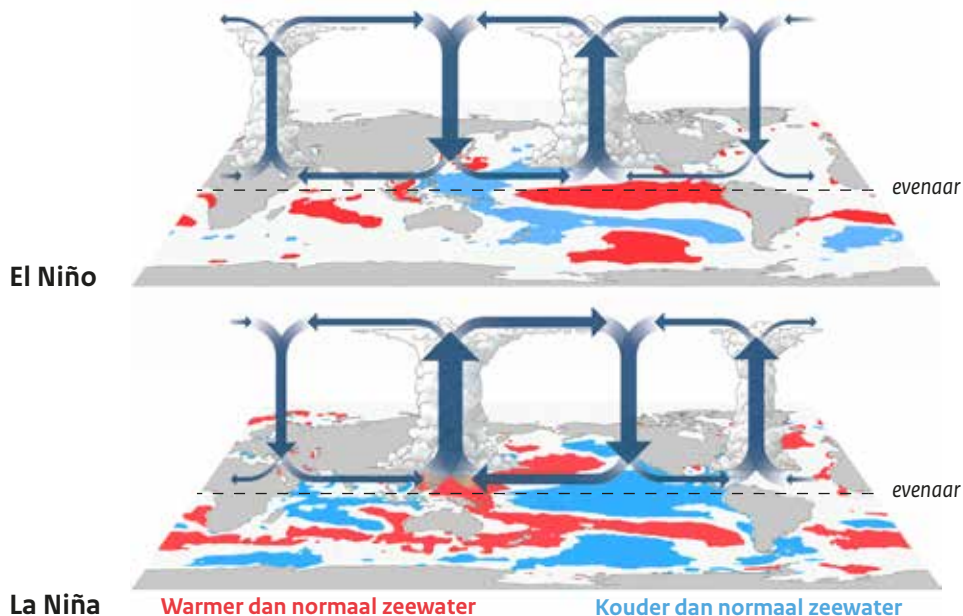
Elke methode resulteerde in een schatting van de hoogst mogelijk zeespiegelstijging. De kans dat zo'n schatting wordt overschreden kunnen we niet berekenen, maar uitgaande van de eigenschappen van deze methodes en een vergelijking met de basisscenario's, vermoeden we dat deze kans, onder het hoge uitstootscenario, 0 tot 5% bedraagt. Bij een lagere uitstoot is de kans kleiner.

Seizoensdefinities

De seizoenen op Sint Maarten worden bepaald aan de hand van het orkaanseizoen. Orkanen en tropische stormen brengen veel regen naar Sint Maarten. Daarom wordt het orkaanseizoen aangeduid als het natte seizoen (juni – november) en de andere helft van het jaar als het droge seizoen (december – mei).

Walker-circulatie en de El Niño-bias

El Niño en La Niña zijn klimaatpatronen die plaatsvinden rond de evenaar in de Stille Oceaan. Ze beïnvloeden de wereldwijde luchtcirculatie, die wordt aangedreven door schommelingen in de zeevatertemperaturen in de tropische Stille Oceaan. Tijdens La Niña zijn de zeevatertemperaturen in het oostelijke deel van de Stille Oceaan lager



dan normaal. Lucht stijgt op boven de westelijke Stille Oceaan en het Caribisch gebied, terwijl zij daalt boven het centrale deel van de oceaan. Tussen deze gebieden waaien oostelijke en westelijke winden in de lagere en hogere luchtlagen. Deze zogeheten Walker-circulatie verschuift westwaarts tijdens La Niña. Waar lucht opstijgt — zoals boven het Caribisch gebied — valt veel regen; waar lucht daalt, valt juist weinig regen.

Tijdens El Niño warmt de oostelijke Stille Oceaan op, waardoor de Walker-circulatie oostwaarts verschuift. Lucht stijgt dan op boven de centrale Stille Oceaan en daalt boven het Caribisch gebied. Hierdoor ontvangt het Caribisch gebied tijdens El Niño minder regen dan tijdens La Niña.

Er bestaat momenteel wetenschappelijke onzekerheid over hoe de cyclus van El Niño en La Niña zich in de toekomst ontwikkelt. De CMIP6-modellen wijzen in de richting van een toekomst die wordt gedomineerd door El Niño, terwijl observaties juist een trend naar meer La Niña laten zien. Als de modellen El Niño overschatten, zijn de extreem droge modellen minder waarschijnlijk. We weten echter nog niet hoe de El Niño–La Niña-cyclus zich in de toekomst daadwerkelijk gedraagt.

Impact van klimaatverandering op extreem weer en orkanen

De huidige klimaatscenario's laten niet alle mogelijke effecten van klimaatverandering op Sint Maarten zien. Sommige belangrijke thema's, zoals extreme regen en orkanen, worden niet behandeld omdat hiervoor andere wetenschappelijke methoden en klimaatmodellen nodig zijn die niet binnen deze studie vielen. Toch kunnen we beschrijven wat de wetenschap op dit moment in algemene zin zegt over deze risico's, ook al ontbreken specifieke studies voor Sint Maarten.

Hoewel de totale jaarlijkse regen mogelijk afneemt, kunnen extreme regenbuien zwaarder worden. Dit komt doordat een warmere atmosfeer meer vocht kan vasthouden en dit kan loslaten in korte, intense stortbuien^[7]. Orkanen worden naar verwachting sterker naarmate het klimaat opwarmt. Ze halen hun energie uit warm oceaanwater, en naarmate de zeewatertemperaturen stijgen, kunnen stormen sneller intensiveren en hogere piekwindsnelheden bereiken. Het Caribisch gebied heeft dit in de afgelopen decennia al ervaren met meerdere verwoestende orkanen. Sterkere orkanen veroorzaken ook hogere golven en gevaarlijkere stormvloed. Bovendien worden orkanen waarschijnlijk natter, met zwaardere regenval doordat een warmere atmosfeer meer vocht bevat. Hoewel het aantal zeer zware or-

kanen naar verwachting toeneemt, is het nog onzeker of het totale aantal tropische stormen in de regio zal veranderen^[1, 7].

In KNMI'23 werd onderzocht wat er zou gebeuren als orkaan Irma (2017) zich zou voordoen in een warmer klimaat. De studie concludeerde dat de zwaarste orkanen naar verwachting nog krachtigere windstoten en aanzienlijk meer regen brengen. Dit betekent dat de sterkste orkanen van de toekomst nog grotere gevolgen zouden kunnen hebben dan de zwaarste orkanen die we tot nu toe hebben gezien^[8, p. 40].

Begrippenlijst

Anomalieën zijn waarden die afwijken van wat standaard, normaal of verwacht is.

Het **droge seizoen** is de periode van het jaar met gemiddeld de minste regen. Het seizoen loopt van december tot mei.

El Niño is een natuurlijk klimaatpatroon waarbij het oppervlak van de Stille Oceaan warmer wordt dan normaal, waardoor de temperatuur, wind en regenpatronen veranderen wereldwijd. In de Cariben zorgt El Niño voor drogere omstandigheden en wordt orkaanactiviteit onderdrukt. El Niño is het tegenovergestelde van La Niña.

Emissies zijn gassen of deeltjes die in de lucht komen, meestal bij de verbranding van brandstoffen zoals kool, olie of gas. Sommige emissies, zoals koolstofdioxide (CO₂), houden warmte vast en verwarmen op die manier de aarde, wat zorgt voor klimaatverandering.

IPCC staat voor *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Het is een wereldwijde wetenschappelijke samenwerking die klimaatverandering bestudeert en rapporten levert om overheden te helpen begrijpen wat de oorzaken, gevolgen en mogelijke oplossingen zijn.

IPDC staat voor het *International Panel on Deltas and Coastal Areas* en helpt delta's, kusten en eilanden zich aan te passen aan klimaatverandering. Het ondersteunt hen bij het beschermen van hun ecosystemen, gemeenschappen en economieën, terwijl zij omgaan met andere maatschappelijke uitdagingen.

Het **klimaat** is het gemiddelde weer gedurende dertig jaar.

Klimaatverandering is de lange termijn verandering in regionale of globale klimaatpatronen.

Een **klimaatscenario** is een realistische weergave van het toekomstige klimaat dat gebaseerd is op wetenschap. Ze zijn gemaakt met behulp van historische data en aannames

over hoeveel broeikasgassen de wereld uitstoot en hoe het klimaat op deze emissies reageert. Klimaatscenario's zijn belangrijk voor planning en adaptatie.

La Niña is een natuurlijk klimaatpatroon waarbij het oppervlak van de Stille Oceaan kouder wordt dan normaal, waardoor de temperatuur, wind en regen patronen veranderen wereldwijd. In de Cariben, zorgt La Niña voor nattere omstandigheden en wordt orkaan activiteit versterkt. La Niña is het tegenovergestelde van El Niño.

Mariene hittegolven worden door het IPCC gedefinieerd als een periode van 5 dagen of langer waarin de oceantemperatuur de 90e percentielwaarde van de zeewatertemperatuur (SST) uit de periode 1982–2016 overschrijdt.

Het **natte seizoen** is de periode van het jaar met gemiddeld de meeste regen. Het seizoen loopt van juni tot november. Dit is ook het orkaanseizoen.

Observaties zijn metingen van een weer variabele, zoals temperatuur, hoeveelheid regen en windsnelheid.

SSP staat voor Shared Socioeconomic Pathways (SSP's). Ze hebben een nummer gevolgd door een waarde die (ongeveer) de stralingsforcering in W/m² in het jaar 2100 weergeeft. De nummering loopt van 1, het duurzame pad, tot 5, het pad met hoge uitstoot van broeikasgassen. In dit rapport wordt SSP1-2.6 het lage scenario genoemd, SSP2-4.5 het matige scenario en SSP5-8.5 het hoge scenario.

Referenties

- [1] van Dorland, R., Beersma, J., Bessembinder, J., et al. (2024). KNMI National Climate Scenarios 2023 for the Netherlands. Scientific report WR-23-02, De Bilt.
- [2] IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- [3] Oppenheimer, M., Glavovic, B., Hinkel, J., van der Wal, R., Magnan, A. K., Abd-Elgawad, A., Cai, R., Cifuentes-Jara, M., Deconto, M., Ghosh, T., Hay, J., Isla, F., Marzeion, B., Meyssignac, B., & Sebesvari, Z. (2019). Sea level rise and implications for low lying islands, coasts and communities. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- [4] Wal, R.S.W., Nicholls, R., Behar, D., McInnes, K., Stammer, D., Lowe, J., Church, J., DeConto, R., Fettweis, X., Goelzer, H., Haasnoot, M., Haigh, I., Hinkel, J., Horton, B., James, T., Jenkins, A., LeCozannet, G., Levermann, A., Lipscomb, W., White, K., 2022: A High-End Estimate of Sea Level Rise for Practitioners. Earth's Future 10.
- [5] DeConto, R.M., Pollard, D., Alley, R.B. et al., 2021: The Paris Climate Agreement and future sealevel rise from Antarctica. Nature 593, 83–89.
- [6] Bamber, J. L., et al., 2019: Ice sheet contributions to future sea-level rise from structured expert judgment, Proceedings of the National Academy of Sciences 116(23), pp. 11195-11200.
- [7] Seneviratne, S.I., X. Zhang, M. Adnan, W. Badi, C. Dereczynski, A. Di Luca, S. Ghosh, I. Iskandar, J. Kossin, S. Lewis, F. Otto, I. Pinto, M. Satoh, S.M. Vicente-Serrano, M. Wehner, and B. Zhou, 2021: Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1513–1766, doi: 10.1017/9781009157896.013.
- [8] KNMI, 2023: KNMI'23-klimaatscenario's voor Nederland, KNMI, De Bilt, KNMI-Publicatie 23-03.



Publicatiedatum: 23 juli 2026

Auteurs: Sheryl Etienne-Leblanc, Joseph Isaac, Anneloes Teunisse, Iris Keizer, Frédéric Ruys, Peter Siegmund

Dit report is gebaseerd op: 'Technical report: Climate Scenarios for Aruba, Curaçao and Sint Maarten' authors: Anneloes Teunisse, Iris Keizer, Rein Haarsma, Hylke de Vries, Pédzi Flores-Girigori, Lothar Irausquin, Sheryl Etienne-Leblanc, Joffrey Boekhoudt, Jonathan Zoetrum and Robert-Jan Moons

Dit rapport is gemaakt in nauwe samenwerking met:

- Meteorological Department Curaçao (MDC)
- Departamento Meteorológico Aruba (DMA)
- Meteorological Department Sint Maarten (MDS)
- Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI)

en in coördinatie met:

- The Ministry of Public Housing, Spatial Planning, Infrastructure, and Environment (VROMI)

Dit rapport is ook vertaald in het Engels en Papiamentu

Vertaling naar Papiamentu door ELAN Languages, Netherlands.

Dit rapport is gepubliceerd als onderdeel van de IPDC Dutch Caribbean overkoepelende activiteit #2: 'Climate scenarios and digitization for Aruba, Curaçao and Sint Maarten.' Onder leiding van R.J. Moons.

Dit rapport moet geciteerd worden als:

International Panel on Deltas and Coastal Zones (IPDC) (2025). Klimaatsscenario's voor Sint Maarten voor 2050 en 2100. IPDC, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI), Meteorologische Dienst Sint Maarten (MDS), 23 juli 2026 | KNMI-publicatie 26-05.

Dankwoord

De klimaatsscenario's voor Sint Maarten zijn ontwikkeld binnen het kader van het International Panel on Deltas and Coastal Areas (IPDC). Het IPDC is een initiatief dat wordt gefinancierd door de Nederlandse overheid en technische ondersteuning biedt aan kleine eilanden en ontwikkelingslanden wereldwijd. Het IPDC richt zich op de volledige cyclus van het vergroten van klimaatbestendigheid: van klimaatsscenario's en klimaatrisikanalyse tot het definiëren van adaptatiemaatregelen, het zoeken naar financiering voor adaptatie en begeleiding bij de uitvoering. Het IPDC-programma wordt gefaciliteerd door Deltares en de Stichting Climate Adaptation Services.

Het huidige werk werd uitgevoerd door het Meteorologisch Departement Sint Maarten (MDS) en het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI), en tot stand gebracht door een gezamenlijke inspanning van IPDC, MDS, VROMI en KNMI. De gepresenteerde klimaatsscenario's dienen uiteindelijk om het publieke bewustzijn te vergroten en nationale klimaatrisikanalyses en klimaatadaptatiestrategieën en -plannen te informeren of te versterken. De projectpartners spreken hun dank uit aan de Nederlandse overheid, die dit werk mogelijk heeft gemaakt via het IPDC-programma.



Royal Netherlands
Meteorological Institute
Ministry of Infrastructure and
Water Management



MINISTRY OF
V.R.O.M.I.