



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

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

Boneiru, Sint Eustatius i Saba ta tres munisipio spesial di Hulanda, konosí komo islanan BES. Pa e islanan den Karibe aki nos ta traha senarionan di klima pa temperatura, yobida, bientu i subida di nivel di laman. Aparte di esei nos ta wak kambio den e orkannan debí ku nan impakto ta grandi. Anteriormente a deskribí e kambionan di klima opservá pa e islanan BES (ref. 4 i ref. 5).

Desaroyonan den futuro

Pa e islanan BES tin, meskos ku pa Hulanda, kuater senario di klima: Emishonnan haltu, seku (Hd) i húmedo (Hn) i emishon abou, seku (Ld) i húmedo (Ln). Nos ta usa e mesun método pa Hulanda, pero ta wak e temporada húmedo i seku na lugá di wak zomer i wenter.

Yobida i temperatura

Den e kuater senarionan di klima pa e islanan BES e temperatura i e velosidat di bientu ta oumentá miéntras ku e yobida ta bira ménos. Den e senario di emishon abou e temperatura ta oumentá te 2050 i ta keda meskos despues. E yobida ta bira un tiki ménos. Den e senario di emishon haltu e temperatura ta sigui subi i e yobida ta disminuí mas (figura 28). Alrededor di 2100 tin mas kalentamentu den e senarionan húmedo i den e temporada húmedo, miéntras ku e sekamentu ta mas fuerte den e senarionan seku i den e temporada seku. Alrededor di 2050 e diferensianan ta mas chikí (tabèl 3). Pa Boneiru nos ta mira un oumento fuerte di e velosidat di bientu den e senarionan seku i den e temporada húmedo. Pa Sint Eustatius i Saba e subida ta ménos. Den futuro e klima di Karibe ta muestra mas semehansa ku El Niño, esta ku ménos presipitashon i un velosidat di bientu mas haltu.

Den kaso di un emishon abou Boneiru por ferwagt un subida di nivel di laman bastante fuerte alrededor di 2100 (31-78 cm), den kaso di emishon haltu esei ta mas (55-127 cm).

Sinembargo tin un diferencia entre e opservashonnan i e kálkulonan di modelo. Miéntras e modelonan ta indiká un El Niño, e opservashonnan mas bien ta muestra den direkshon di un La Niña. Serka un La Niña tin mas yobida i ménos bientu. Ainda no ta komprondé e diferencia aki kompletamente, posiblemente esaki por parti ta debí na e posibilidatnan di variabilidad natural. E diferencia por tin influensia riba e senarionan klimatológiko di Karibe. Ta posibel pues ku e yobida ta disminuí ménos ku e modelonan ta indiká, den e desenianan benidero. Pa e islanan BES, meskos ku pa Hulanda, ta konta ku prinsipalmente e diferensianan den emishon mundial ta determiná e diferensianan den kalentamentu entre e senarionan di emishonnan haltu i abou. Esaki ta nifiká ku e maneho di klima dirigí riba disminushon di emishon por hasi un diferencia grandi pa e klima di futuro di e islanan BES.

Yobida i temperatura na islanan BES

E islanan BES ta bira mas kalor i mas seku

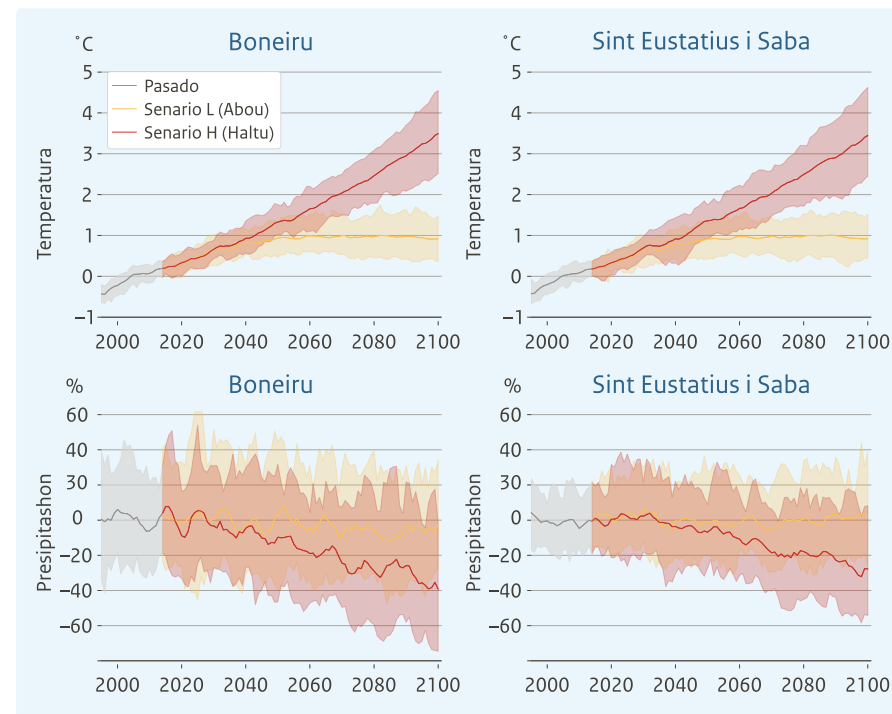


Figura 28. Kambio den futuro (pa loko ta trata 1991-2014) di e promedionan pa aña di temperatura i yobida na Boneiru, Sint Eustatius i Saba, na e senario di emishon abou (hel) i esun haltu (kòrà) ('mediaan') i banda di 90%).

Sifranan klave pa e islanan BES

Boneiru

| Temporada | Variabel | Indikadó | Klima 1991-2020 = periodo di referensia | 2050 (2036-2065) | | | | 2100 (2086-2115) | | | |
|------------------|----------------|---|--|------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | | | Ld (Abou i Seku) | Ln (Abou i húmedo) | Hd (Haltu i Seku) | Hn (Haltu i Húmedo) | Ld | Ln | Hd | Hn |
| Aña | Nivel di laman | nivel promedio | 0 cm ¹ | +23 (14 te 34) cm | +23 (14 te 34) cm | +25 (16 te 37) cm | +25 (16 te 37) cm | +48 (31 te 78) cm | +48 (31 te 78) cm | +81 (55 te 127) cm | +81 (55 te 127) cm |
| | Nivel di laman | ritmo di e kambionan | 4 mm/aña ¹ | +2 (1 te 6) mm/aña | +2 (1 te 6) mm/aña | +4 (2 te 8) mm/aña | +4 (2 te 8) mm/aña | -1 (-1 te 4) mm/aña | -1 (-1 te 4) mm/aña | +11 (5 te 24) mm/aña | +11 (5 te 24) mm/aña |
| | Temperatura | promedio | 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 |
| | Yobida | kantidat | 514 mm | -8% | 0% | -15% | -2% | -7% | 0% | -48% | -11% |
| | Bientu | promedio velosidat di bientu ² | 7,8 m/s | +2% | +1% | +3% | +1% | +2% | 0% | +11% | +4% |
| Temporada húmedo | Temperatura | promedio | 28,9°C | +0,8°C | +0,8°C | +1,3°C | +1,3°C | +0,7°C | +0,7°C | +3,1°C | +3,4°C |
| | Yobida | kantidat | 346 mm | -6% | 2% | -13% | 0% | -5% | +2% | -48% | -12% |
| | Bientu | promedio velosidat di bientu ² | 7,6 m/s | +3% | +1% | +5% | +1% | +2% | +1% | +14% | +5% |
| Temporada seku | Temperatura | promedio | 27,8°C | +0,8°C | +0,8°C | +1,2°C | +1,3°C | +0,7°C | +0,7°C | +2,9°C | +3,2°C |
| | Yobida | kantidat | 169 mm | -12% | -3% | -20% | -5% | -11% | -3% | -48% | -7% |
| | Bientu | promedio velosidat di bientu ² | 8,0 m/s | +1% | 0% | +2% | +1% | +1% | 0% | +7% | +3% |

Sint Eustatius i Saba

| Temporada | Variabel | Indikadó | Klima 1991-2020 = periodo di referensia | 2050 (2036-2065) | | | | 2100 (2086-2115) | | | |
|------------------|----------------|---|---|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | Ld (Abou i Seku) | Ln (Abou i húmedo) | Hd (Haltu i Seku) | Hn (Haltu i Húmedo) | Ld | Ln | Hd | Hn |
| Aña | Nivel di laman | nivel promedio | 0 cm ¹ | +21 (13 te 32) cm | +21 (13 te 32) cm | +23 (14 te 34) cm | +23 (14 te 34) cm | +46 (29 te 76) cm | +46 (29 te 76) cm | + 78 (50 te 126) cm | +78 (50 te 126) cm |
| | Nivel di laman | ritmo di e kambionan | 3 mm/aña ¹ | +3 (1 te 7) mm/aña | +3 (1 te 7) mm/ aña | +4 (2 te 8) mm/ aña | +4 (2 te 8) mm/ aña | 0 (-1 te 6) mm/ aña | 0 (-1 te 6) mm/ aña | +12 (6 te 26) mm/ aña | +12 (6 te 26) mm/ aña |
| | Temperatura | promedio | 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 |
| | Yobida | kantidat | 1034 mm | -6% | +3% | -12% | +2% | -5% | +3% | -44% | -8% |
| | Bientu | promedio velosidat di bientu ² | 7,0 m/s | 0% | 0% | +1% | 0% | 0% | 0% | +4% | +2% |
| Temporada húmedo | Temperatura | promedio | 28,5°C | +0,8°C | +0,8°C | +1,3°C | +1,3°C | +0,7°C | +0,7°C | +3,0°C | +3,3°C |
| | Yobida | kantidat | 730 mm | -7% | +5% | -14% | +4% | -6% | +4% | -48% | -7% |
| | Bientu | promedio velosidat di bientu ² | 6,9 m/s | 0% | +1% | +1% | +1% | 0% | +1% | +4% | +2% |
| Temporada seku | Temperatura | promedio | 26,8°C | +0,8°C | +0,8°C | +1,2°C | +1,2°C | +0,7°C | +0,7°C | +3,0°C | +3,1°C |
| | Yobida | kantidat | 304 mm | -3% | -3% | -8% | -5% | -3% | -3% | -34% | -9% |
| | Bientu | promedio velosidat di bientu ² | 7,1 m/s | 0% | -1% | +1% | -1% | 0% | -1% | +5% | +2% |

Tabèl 3. E sifranan di kambionan di klima pa e nivel di laman, temperatura, yobida, i bientu na Boneiru (p. 37), Sint Eustatius i Saba (p. 38). Temporada húmedo: mei-novèmber; temporada seku: desèmber-aprel.

1 E periodo di referensia pa nivel di laman ta 1995-2014. A stipulá e promedio di nivel di laman den e periodo aki na 0.

2 Riba e nivel di preshon di 925 hPa (hectoPascal), mas o ménos 800 m riba nivel di laman.



Subida di nivel di laman

Prinsipalmente subida di nivel di laman ta forma un menasa pa Boneiru ku ta abou situá. Na Boneiru e nivel di laman ta subi ku 3,7 mm kada aña (mas o ménos e promedio mundial), i na Sint Eustatius i Saba ku 3,0 mm pa aña. Segun espektativa e nivel di laman na Boneiru a subi ku 14-34 cm alrededor di 2050 (senario di emishon abou) òf 16-37 cm (senario di emishon haltu). Alrededor di 2100 e subida ta 31-78 cm (senario di emishon abou) te 55-127 cm (senario di emishon haltu) (figura 29). E límite máksimo por oumentá te ku 3,4 meter den kaso di prosesonan ku ta insigur, manera si e kapa di eis di Antártika bira instabil, promé ku 2100. Pa Sint Eustatius i Saba ta spera un tiki ménos subida di nivel di laman ku na Boneiru.

Nivel di laman na Boneiru te 2100

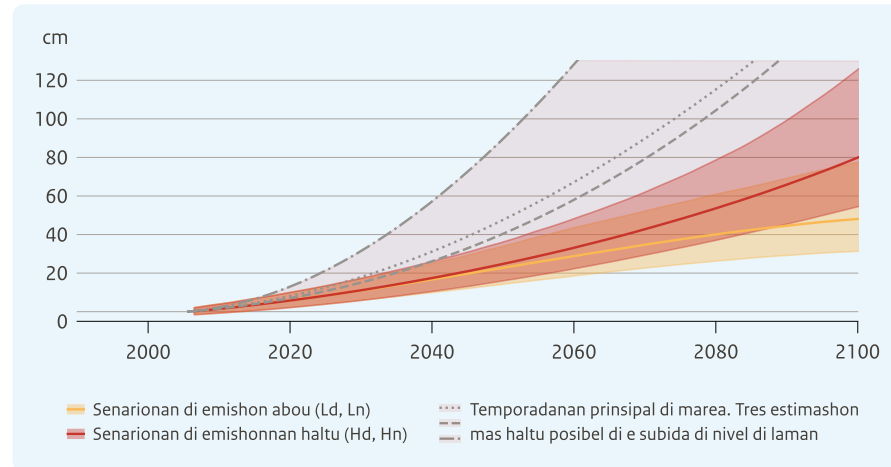


Figura 29. Senarionan pa 2100 di e nivel di laman na Boneiru pa loke ta trata e nivel aktual ('mediaan' i banda di 90%), inkluso tres estimashon mas haltu posibel di e subida di nivel di laman (liña di punta den banda ros kla).

Frekuensia di orkan

Orkannan ta pertenesé na e fenómeno di wer mas peligroso den e region. Durante un orkan biento ta supla ekstremadamente duru, hopi áwaseru ta kai i por presentá olanan haltu, 'stormvloed' i avalancha di tera. Pa e periodo 2015-2050 nos ta kalkulá e tempu di ripitishon di e diferente velosidatnan di biento alrededor di e islanan di BES (figura 30). Esaki nos ta hasi ku un modelo statistik ku ta kalkulá orkan, basá riba e karakteristikanan di orkannan di den

futuro. E tempu di ripitishon kalkulá di e manera aki pa Boneiru ta mas o ménos dos biaha mas largu ku esun di Sint Eustatius i Saba. Esaki ta debí ku hopi orkan ta pasa na parti nort di Boneiru, miéntras ku Sint Eustatius i Saba hopi biaha ta den e ruta di un orkan. E kambionan di e tempu di ripitishon pa e dékadanan benidero ta chikí. Solamente pa orkannan di e kategoria mas pisá ta ferwagt ku nan lo pasa mas biaha riba Sint Eustatius i Saba: un be den 20 te 34 aña den futuro (2015-2050), kontra un biaha den 39 aña den presente (1980-2017).

Den futuro e chèn pa orkannan pisá ku hopi yobida ta bai oumentá pa Sint Eustatius i Saba Tempu di ripitishon di orkannan

Tempu di ripitishon di orkan

Den futuro mas tantu orkan di e kategoria mas pisá

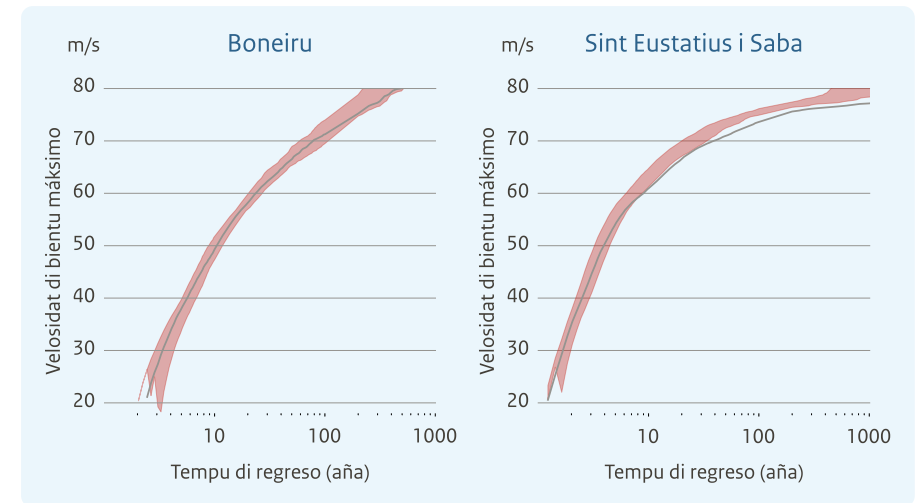


Figura 30. Tempu di ripitishon di velosidat di biento denter di 250 km di e islanan BES, den presente (1980-2017, gris) i den futuro (2015-2050, kòra) den e senario di emishon haltu.



E wer di futuro

Orkannan manera Irma (2017) den un klima mas calor

Den sèptèmber 2017 orkan Irma a asotá Sint Maarten i e otro Islanan Ariba. Te asina leu ku ta konosí esaki tabata e promé biaha ku un orkan di e kategoria di mas haltu (velosidatnan di bientu ≥ 70 m/s) a asotá e islanan aki. Den e klima di futuro orkannan por bira mas fuerte pa motibu ku e temperatura di awa di laman ta oumentá.

Modelonan di klima mundial por lo general ta demasiado amplio pa imitá orkannan individual. Dor di usa e resultadoonan di un modelo di klima mundial amplio komo kondishon básiko pa un modelo di klima regional mas refiná, tòg a logra imitá orkannan den e klima aktual i esnan di futuro te den detaye.

Tambe por imitá orkannan históriko manera Irma ku tal modelo di klima regional, utilizando e situashon opservá di e atmósfera i e oséano komo kondishon básiko. E simulashon di orkan Irma di e manera aki (figura 31), klaramente tin un wowo, ku ei den kasi niun yobida i tiki bientu. Rònt di e wowo tin, entre e dos sírkulonan kòrà, un área ku velosidat di bientu ku forsa di orkan i intensidat di yobida haltu. E velosidat di bientu simulá i intensidat di yobida ta kuadrá bon ku e opservashonnan.

Ku e mesun modelo regional aki tambe a studia kambionan di futuro di velosidat di bientu i yobida durante orkan. For di esaki ta resultá ku e orkannan mas pisá di futuro probablemente ta bai kompañá ku velosidatnan di bientu máksimo mas haltu i intensidatnan máksimo di yobida mas haltu (figura 32). E impakto di e orkannan mas pisá ta oumentá debí na esaki, pero no ta kla ainda si, ku ta bai tin mas orkan.

Orkan Irma (2017)

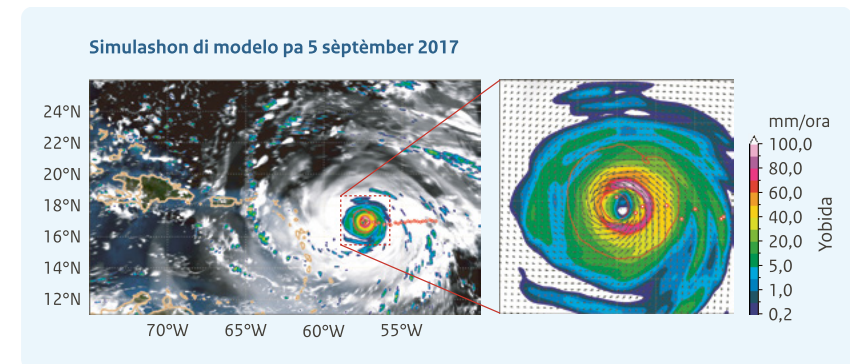


Figura 31. Orkan Irma ta aserká e region karibense: bista general i bista detayá. E blanku den e ilustrashon banda robes ta indiká e nubianan, e otro kolónan ta mustra e kantidat di yobida pa ora, e flechanan e direkshon di e velosidat di bientu. E liña di punto kòrà ta indiká e trayektoria di e orkan.

Velosidat di bientu i yobida den orkan

Mas bientu i mas yobida den orkan mas pisá

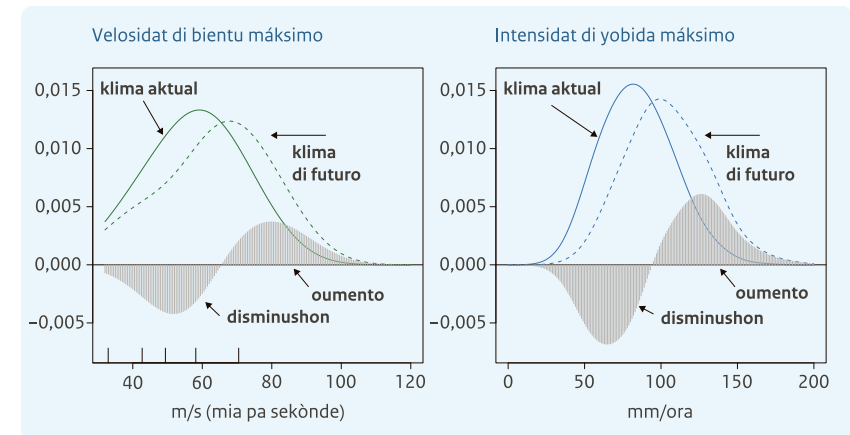


Figura 32. Repartishon di probabilidad di e velosidat di bientu máksimo i e intensidat di yobida máksimo den orkannan, den e klima aktual, (e liña kontinu) i den un klima mas kayente di $3,4^{\circ}\text{C}$ (liña strepiá), i e diferensia.