



# Klimaatverandering

## Nieuwste inzichten

Janette Bessembinder  
e.v.a.



Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut



## Opzet presentatie

- Wat is klimaatverandering en het broeikaseffect?
- IPCC temperatuurprojecties tot 2100
- Waargenomen klimaatverandering
- De nieuwe KNMI-klimaatscenario's
- Verschillen met oude WB21 scenario's

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

## Wat is klimaatverandering?

- Klimaatverandering is van alle tijden
  - **Natuurlijke invloeden:**
    - Interne schommelingen (El Niño)
    - Variaties in de zon en in de stand van de aarde (ijstijden)
    - Grote vulkaanuitbarstingen
  - **Menselijke invloeden**
    - Broeikasgas-emissies
    - Veranderingen van landgebruik



www.netwerk.nl



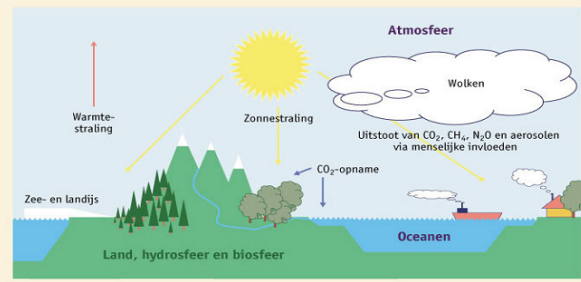
www.fines.be



www.knmi.nl/.floor

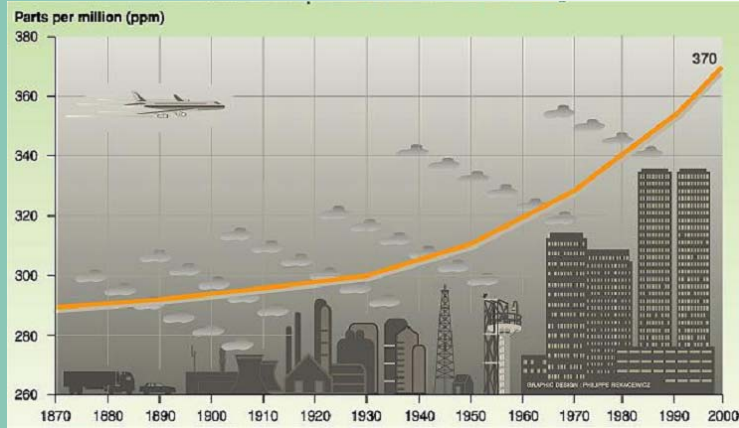
## Het broeikas-effect

*Schematisch overzicht van de componenten van het mondiale klimaatsysteem en hun interacties*



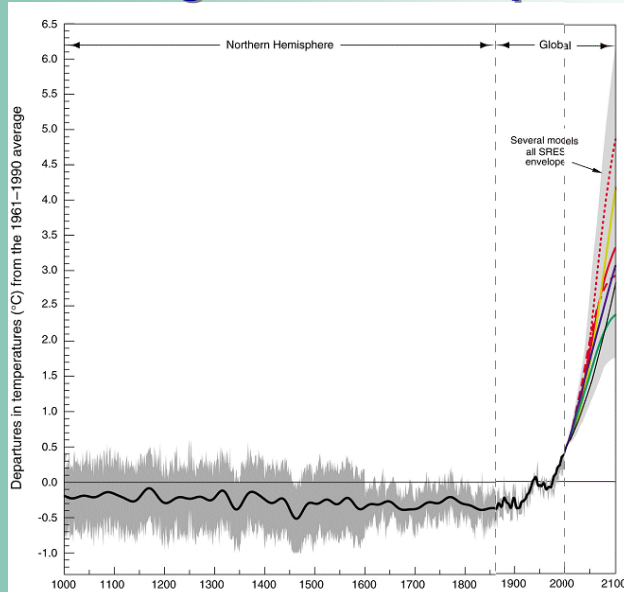
- Zonnestraling warmt de aarde op
- De aarde straalt de warmte weer uit
- Broeikasgassen, o.a.  $\text{CO}_2$ , houden warmtestraling vast
- De aarde is daardoor  $+15^\circ\text{C}$  i.p.v.  $-18^\circ\text{C}$

## Toename broeikasgassen



- Natuurlijk CO<sub>2</sub> verhoogt de temperatuur met 12°C
- De mens heeft de concentratie CO<sub>2</sub> met 30% verhoogd

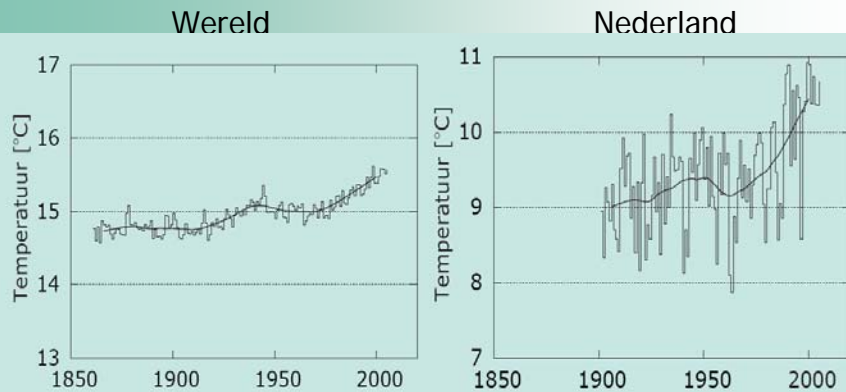
## Gevolg voor de temperatuur...





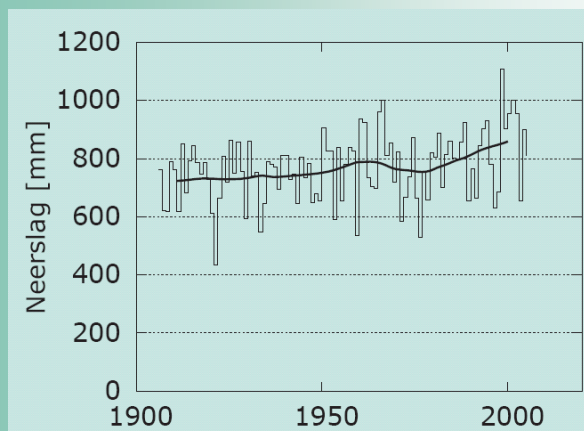
## Gemiddelde jaartemperatuur

- Grotere jaar-op-jaar variatie voor een regio dan op wereldschaal
- Significante stijging gemiddelde temperatuur voor de meeste Europese stations



## Neerslag in Nederland

- Toename jaarneerslag door toename in herfst, winter en lente
- Geen verandering in zomerneerslag

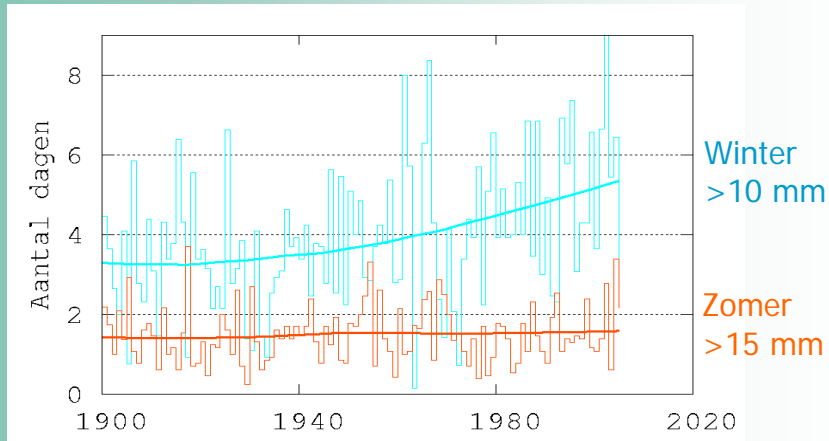


**Jaarneerslag:  
gemiddelde  
13 stations in  
Nederland**



## Neerslag in Nederland

- Aantal dagen met > 10 mm in de winter en met > 15 mm in de zomer in Nederland

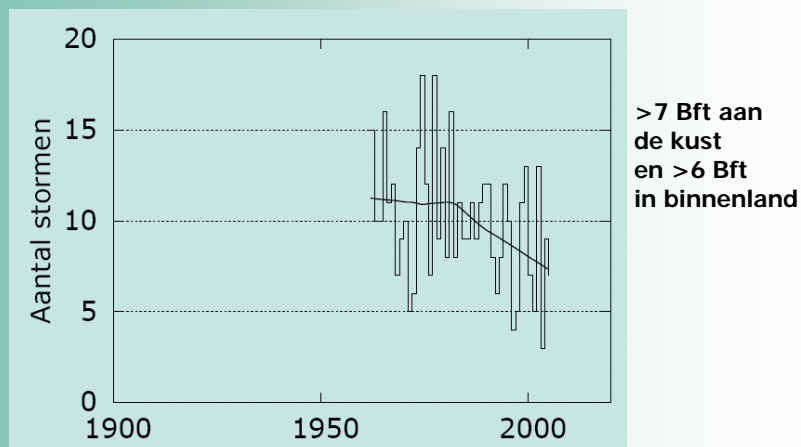


Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut



## Stormen in Nederland

- Afname stormfrequentie in Nederland



Bron: HYDRA

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut



## Wat zijn klimaatscenario's?

### Consistente beelden van een mogelijk toekomstig klimaat.

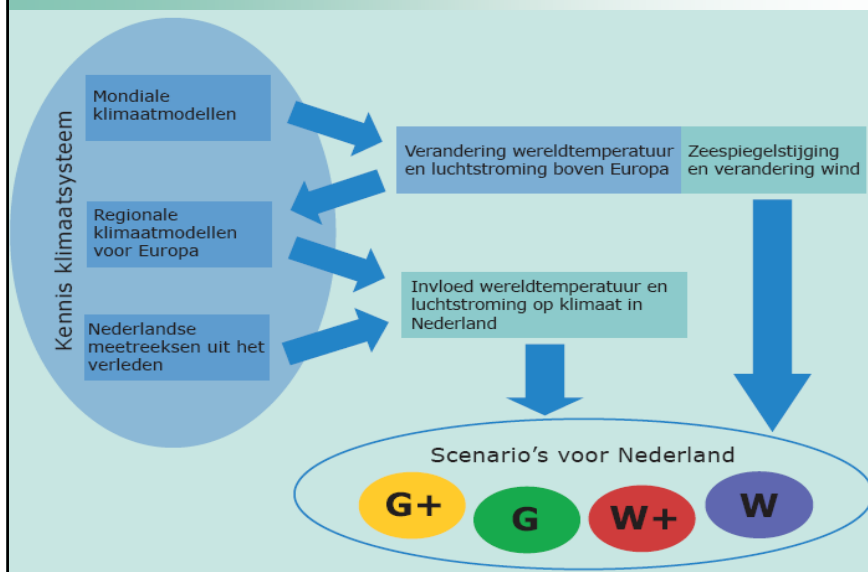
Ze geven aan hoe groot de veranderingen kunnen zijn voor o.a. temperatuur, neerslag, verdamping, wind en zeespiegel



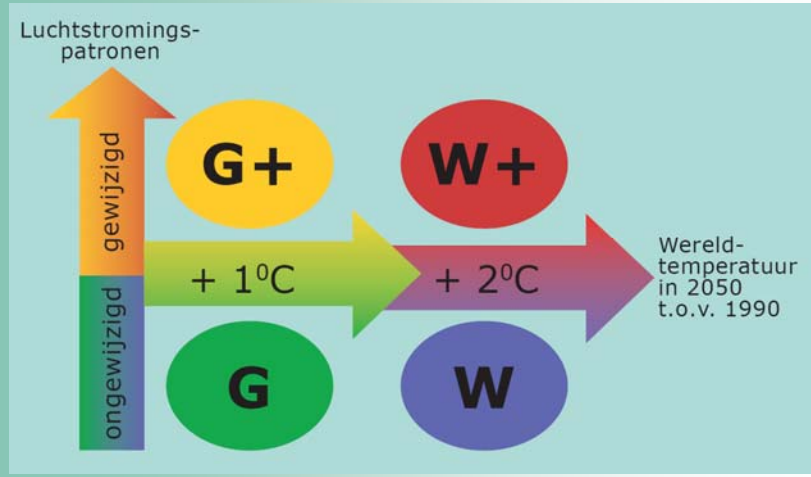
Mogelijke toekomstbeelden t.b.v. aanpassingen in:  
*waterbeheer, kustverdediging, landbouw, energie, ecologie, natuurbeheer, sport en toerisme, etc.*



## Methodologie



# Indeling van de scenario's



# KNMI '06 scenario's: 2050 t.o.v. 1990

		G	G+	W	W+
		+1°C nee	+1°C ja	+2°C nee	+2°C ja
<b>Wereldwijde temperatuurstijging</b>					
<b>Verandering in luchtstromingspatronen</b>					
<b>Winter</b> <sup>3</sup>	gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,1°C	+1,8°C	+2,3°C
	koudste winterdag per jaar	+1,0°C	+1,5°C	+2,1°C	+2,9°C
	gemiddelde neerslaghoeveelheid	+4%	+7%	+7%	+14%
	aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)	0%	+1%	0%	+2%
	10-daagse neerslagsom die eens in de 10 jaar wordt overschreden	+4%	+6%	+8%	+12%
<b>Zomer</b> <sup>3</sup>	hoogste daggemiddelde windsnelheid per jaar	0%	+2%	-1%	+4%
	gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,4°C	+1,7°C	+2,8°C
<b>gemiddelde neerslag</b>		<b>+3%</b>	<b>-10%</b>	<b>+6%</b>	<b>-19%</b>
aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)		+2%	+2%	+2%	+2%
dagsom van de neerslag die eens in de 10 jaar wordt overschreden		+13%	+5%	+27%	+10%
potentiële verdamping		+3%	+8%	+7%	+15%
<b>Zeespiegel</b>	absolute stijging	15-25 cm	15-25 cm	20-35 cm	20-35 cm



## KNMI '06 scenario's: 2050 t.o.v. 1990

Koninklijk

		G	G+	W	W+
Wereldwijde temperatuurstijging		+1°C	+1°C	+2°C	+2°C
Verandering in luchtstromingspatronen		nee	ja	nee	ja
Winter <sup>3</sup>	gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,1°C	+1,8°C	+2,3°C
	koudste winterdag per jaar	+1,0°C	+1,5°C	+2,1°C	+2,9°C
	gemiddelde neerslaghoeveelheid	+4%	+7%	+7%	+14%
	aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)	0%	+1%	0%	+2%
	10-daagse neerslagsom die eens in de 10 jaar wordt overschreden	+4%	+6%	+8%	+12%
Zomer <sup>3</sup>	hoogste daggemiddelde windsnelheid per jaar	0%	+2%	-1%	+4%
	gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,4°C	+1,7°C	+2,8°C
gemiddelde neerslaghoeveelheid		0%	0%	+6%	-19%
dagsom van de neerslag die eens in de 10 jaar wordt overschreden		0%	0%	+27%	+10%
Zeespiegel	potentiele verandering	+20 cm	+20 cm	+7%	+15%
	absolute stijging	15-25 cm	15-25 cm	20-35 cm	20-35 cm



## Algemeen beeld

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

- Opwarming zet door
- Winters gemiddeld natter
- Heviger extreme zomerbuien
- Veranderingen in het windklimaat klein
- Zeespiegel blijft stijgen

Samen geven de scenario's een "verwachting" voor het toekomstig klimaat





## Wat is nieuw t.o.v. WB21?

### Inhoudelijk:

- Laagste scenario uit 2000 vervallen
- Twee "droge zomer"-scenario's door veranderingen in windrichting
- Neerslagextremen: winter ↓ , zomer ↑
- Bandbreedte zeespiegelstijging kleiner
- Natuurlijke variabiliteit meer zichtbaar gemaakt