



KNMI'06 klimaatscenario's

**Hoe verandert
ons klimaat?**

J. Bessembinder
e.v.a.



Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut



Opzet presentatie

- Wat is klimaat(verandering)?
- Het broeikaseffect
- Waargenomen klimaatverandering
- Klimaatscenario's
- Mogelijke effecten

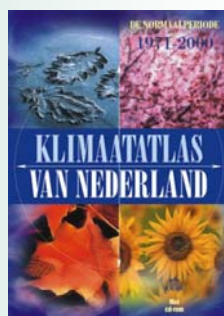
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Wat is klimaat?

“Het **gemiddelde weer** in een **bepaald gebied** over langere tijd van o.a. de temperatuur, neerslag, vochtigheid, zonneschijn en wind. Ook de **extremen** van dergelijke verschijnselen vallen onder het klimaat.”



Vaak periode van **30 jaar** gebruikt om een klimaat te beschrijven



Periode 1971-2000

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**

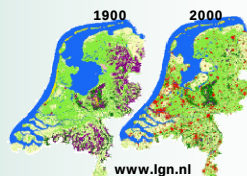
- Veranderingen van landgebruik
- Broeikasgas-emissies



www.netwerk.nl



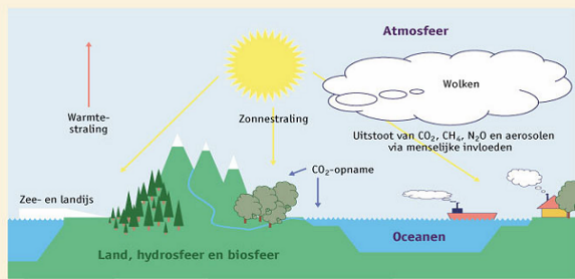
www.fines.be



www.lgn.nl

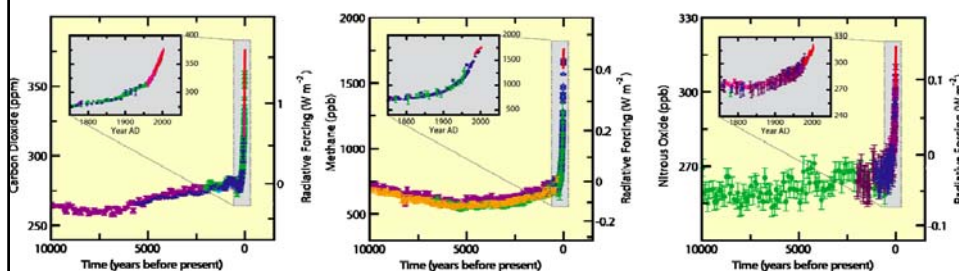
Het broeikas-effect

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



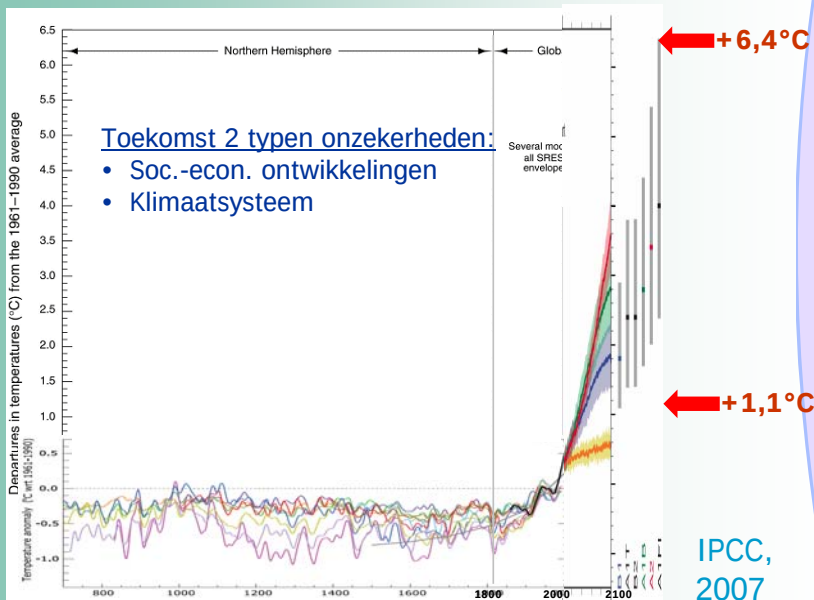
- Zonnestraling warmt de aarde op
- De aarde straalt de warmte weer uit
- Broeikasgassen, o.a. CO_2 , houden warmtestraling vast
- De aarde is daardoor $+15^\circ\text{C}$ i.p.v. -18°C

Toename broeikasgassen



- Concentraties overtreffen de preindustriële waarden van de laatste vele duizenden jaren
- Toename van concentraties CO_2 , CH_4 en N_2O is hoofdzakelijk het gevolg van de menselijke invloed

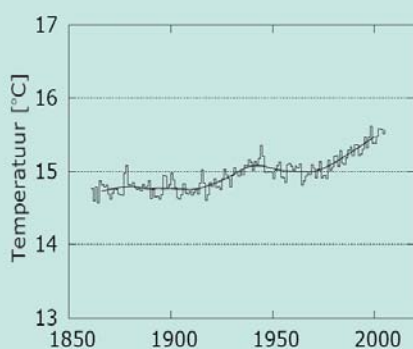
IPCC klimaatscenario's



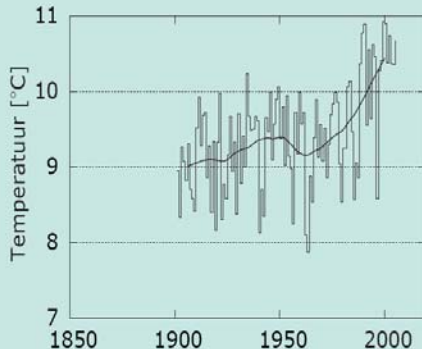
Gemiddelde jaartemperatuur

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

Wereld

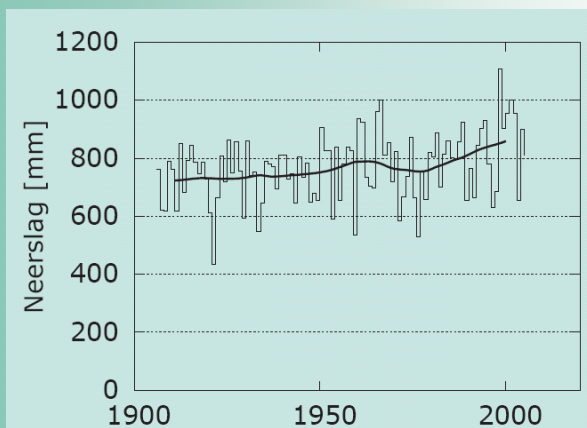


Nederland



Neerslag in Nederland

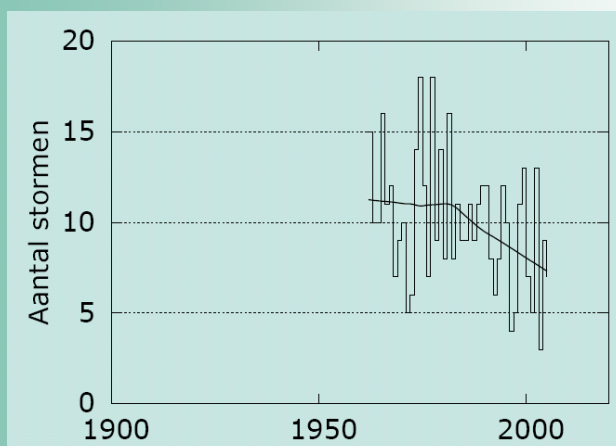
- Toename jaarneerslag door toename in herfst, winter en lente
- Geen verandering in zomerneerslag



Gemiddelde
13 stations in
Nederland

Stormen in Nederland

- Afname "storm"frequentie in Nederland



>7 Bft aan
de kust
en >6 Bft
in binnenland

Bron: HYDRA

Wat zijn klimaatscenario's?

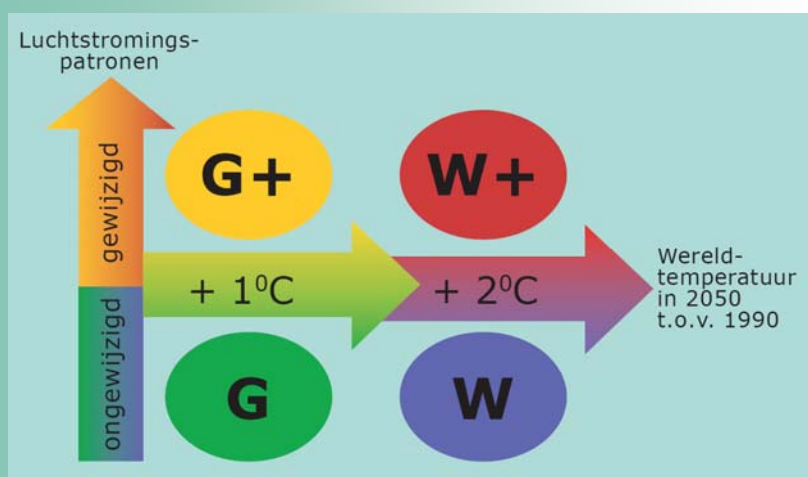
Consistente beelden van een mogelijk toekomstig klimaat.

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.

Indeling van de scenario's



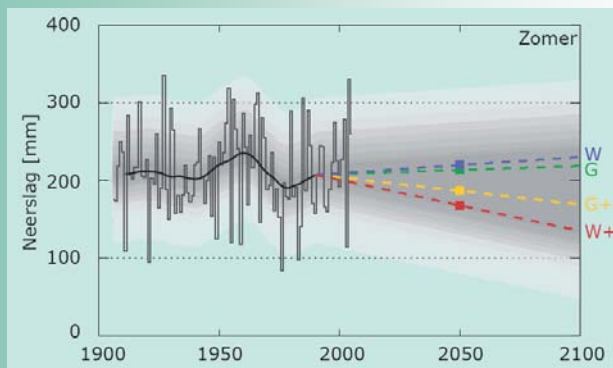
Wereldwijde temperatuurstijging Verandering in luchtstromingspatronen		G +1°C nee	G+ +1°C ja	W +2°C nee	W+ +2°C ja
Winter ³	gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,1°C	+1,8°C	+2,3°C
	koudste winterdag per jaar	+1,0°C	+1,5°C	+2,1°C	+2,9°C
	gemiddelde neerslaghoeveelheid	+4%	+7%	+7%	+14%
	aantal natte dagen (≥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

Kenmerken alle KNMI '06 scenario's:

- 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
toekomstige klimaat**

Interpretatie scenario's

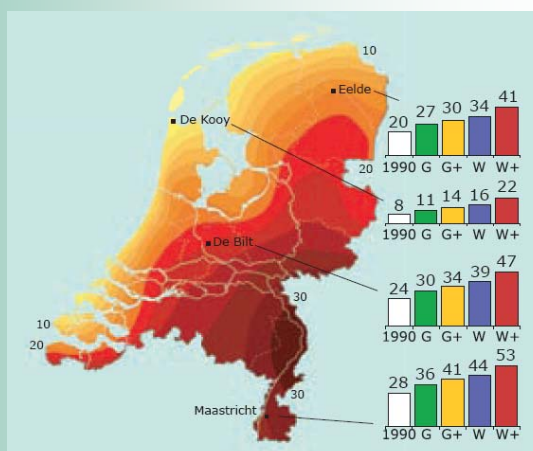


- Scenario's zijn geen klimaatverwachting: range meest waarschijnlijke ontwikkeling
- Mogelijke veranderingen op langere termijn
- Interjaarlijkse variatie blijft en is aanzienlijk

Zomerse dagen rond 2050

- Zomerse dag: maximum temperatuur $\geq 25^\circ\text{C}$
- Grootste toename in W+ door verandering luchtstroming

- Ruimtelijke verschillen door het huidige klimaat



Warmer klimaat en de natuur

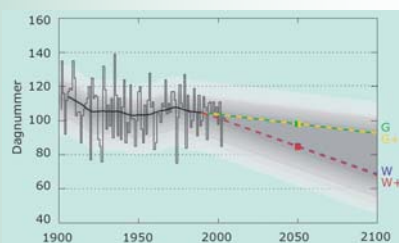
- De gemiddelde temperatuur in de winter en het voorjaar stijgt



- Groeiseizoen start eerder: rond 2050 6 dagen (G) tot 19 dagen (W+) eerder
- “Agenda”problemen bij dieren,

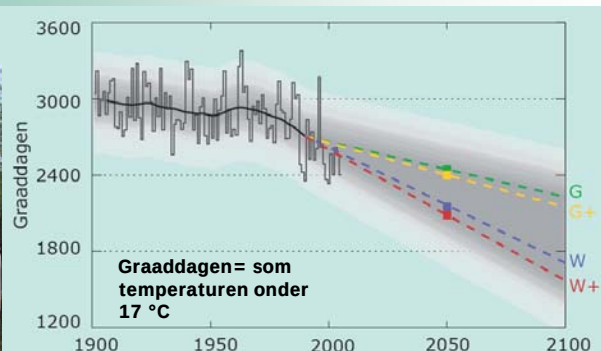


leefgebied wordt te warm, etc.



Energieverbruik: verwarming

- Door stijging temperatuur afname van energievraag voor verwarming
- Graaddagen gebruikt als maat voor energievraag: afname van 9% (G) tot 20% (W+) rond 2050
- Toename energieverbruik voor koeling?



Wateroverlast

- Toename intensiteit extreme neerslag in de winter en zomer

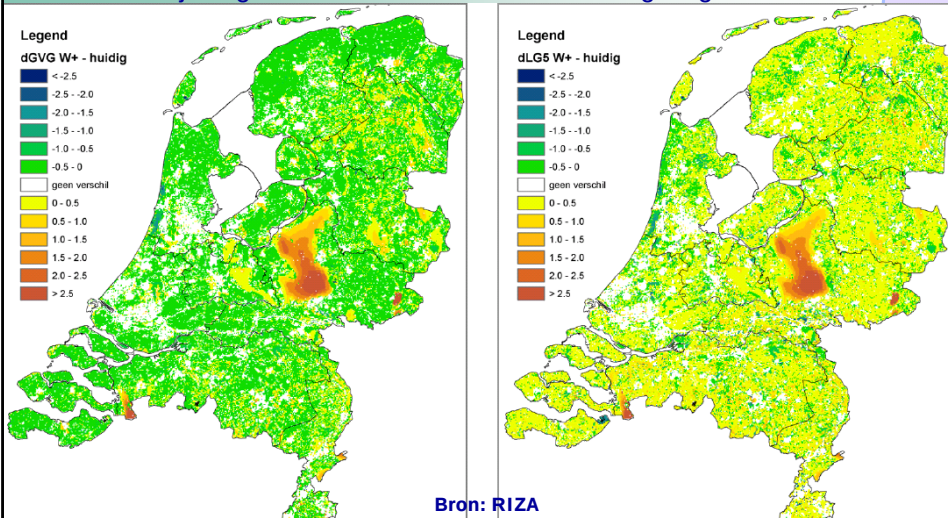
	G	G+	W	W+
Winter: 10-daagse neerslagsom eens per 10 jaar	+ 4 %	+ 6 %	+ 8 %	+ 12 %
Zomer: dagsom eens per 10 jaar	+ 13 %	+ 5 %	+ 27 %	+ 10 %

- Toename lokale wateroverlast
- Mogelijke veranderingen in grondwaterstanden



Grondwaterstanden

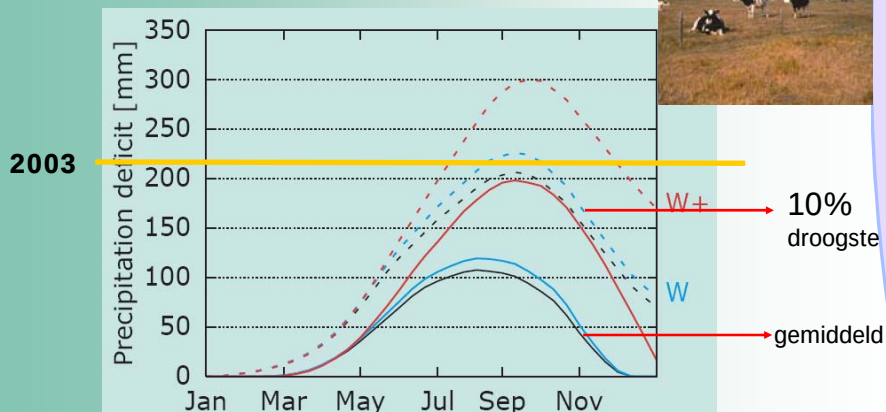
W+ scenario rond 2050 t.o.v. huidige situatie
 Gem. voorjaarsgrondwaterstand Gem. laagste grondwaterstand



Bron: RIZA

Droogte

- Neerslagtekort = neerslag - pot. verdamping
- 1906-2000 en klimaatscenario's voor 2050
- In G+ en W+ aanzienlijke afname zomer-regendagen



Wat moeten/kunnen we doen?



Reductie
uitstoot broeikasgassen

plus

Aanpassen aan klimaat
verandering

