



Koninklijk Nederlands  
Meteorologisch Instituut  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

# Klimaatverandering, klimaat-scenario's en tijdreeksen voor de toekomst

J. Bessembinder  
J. Beersma, KNMI

## Opzet presentatie



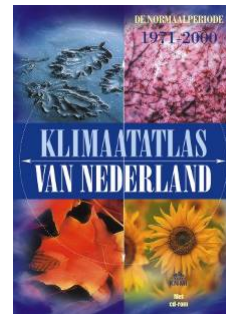
- Definitie klimaat en klimaatscenario's
- Mondiale en regionale klimaatscenario's
- Relatie met WLO-scenario's
- Gebruik klimaatscenario's
- Het maken van tijdreeksen voor de toekomst
- Activiteiten binnen Kennis voor Klimaat
- KNMI "next" klimaatscenario's

## Wat is klimaat?

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

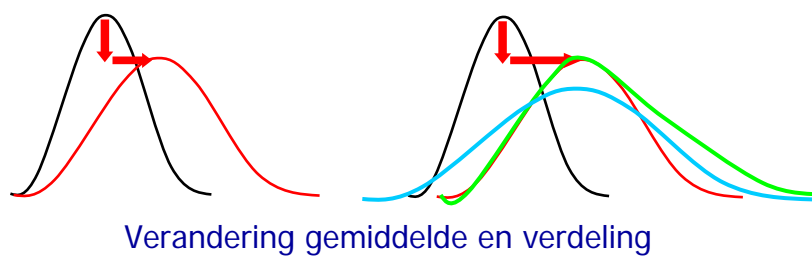
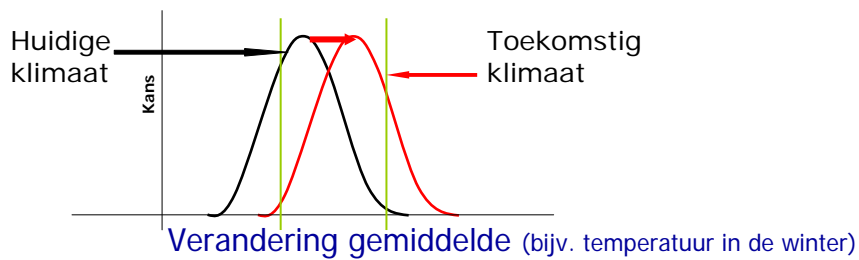


Vaak periode van 30 jaar gebruikt om een klimaat te beschrijven



Periode 1971-2000

## Klimaat- verandering



## Wat zijn klimaat-scenario's?



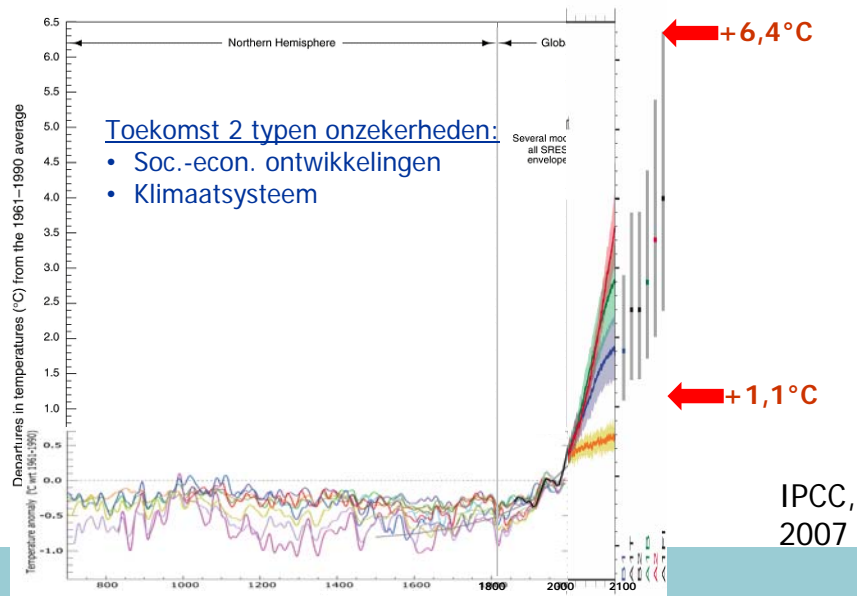
### Consistente beelden van een mogelijk toekomstig klimaat.

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.*

## IPCC klimaatscenario's



## Mondiale en regionale scenario's

GCM's grove resolutie (200-500 km)

Slechte representatie ruimtelijk detail

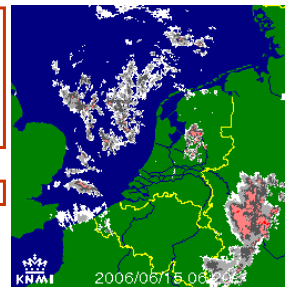
- Land-zee overgangen
- Topografie

Slechte representatie kleinschalige gebeurtenissen

- Neerslag extremen, Natte-dag-frequentie
- Land-atmosfeer interactie



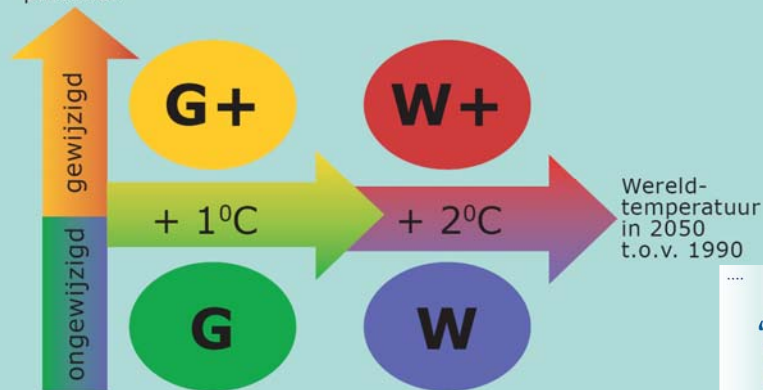
RCM



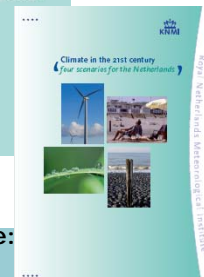
Regionale scenario's

## Indeling KNMI '06 scenario's

Luchtstromings-  
patronen

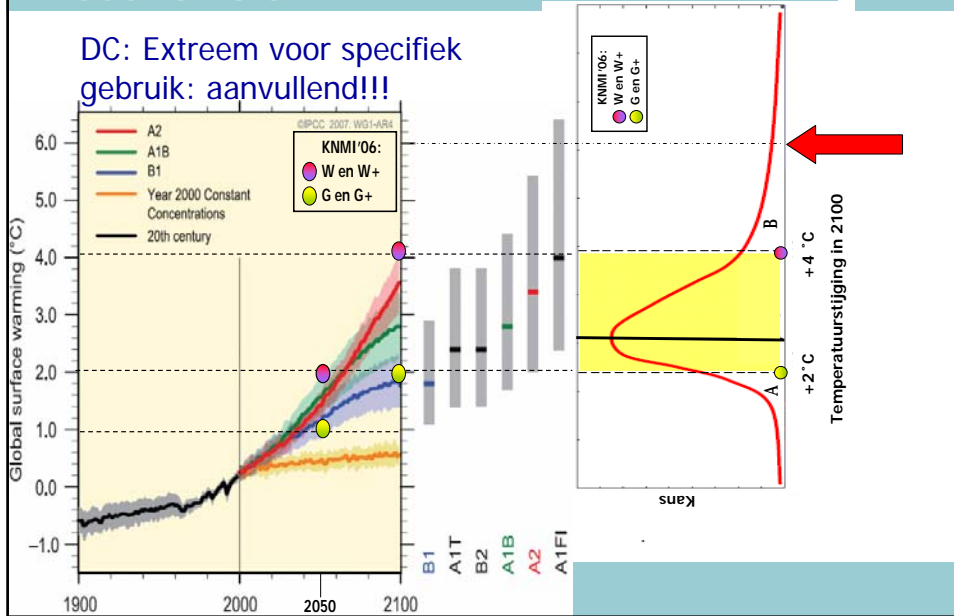


Meer informatie, zie brochure:



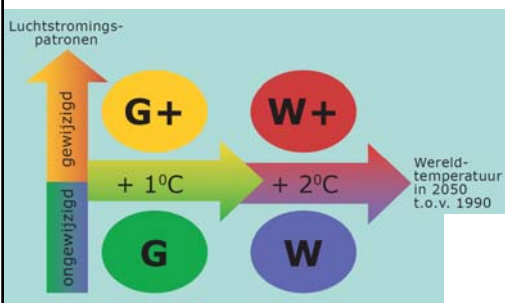
# Keuzen klimaat-scenario's

DC: Extreem voor specifiek gebruik: aanvullend!!!



# Relatie sociaal-scenario's

# economische



Hoge emissiescenario's (A2, A1FI) passen beter bij W en W+

Lage emissiescenario's (B1, B2, A1T) passen beter bij G en G+



## Gebruik klimaatscenario's

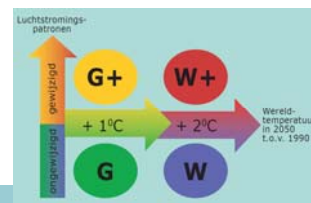


Richtlijnen voor set van generieke klimaatscenario's

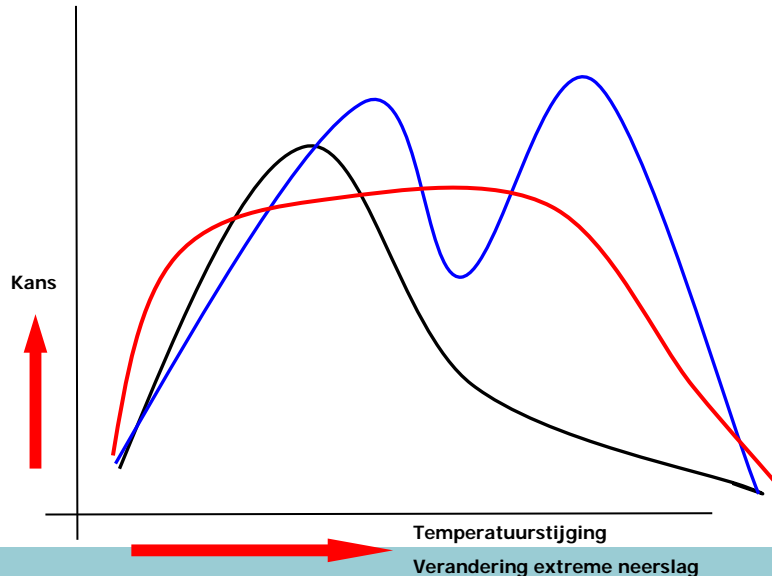
Welk klimaatscenario en welke tijdshorizon zijn het meest relevant?

Voor welk doel worden de scenario's gebruikt?

- Inventarisatie impacts/effecten
- Inventarisatie adaptatie-mogelijkheden
- Beleid



## Waarschijnlijkheid en relevantie



## Tijdreeksen voor toekomst



### Beschikbare methoden:

- Output klimaatmodellen
- Deltamethode (transformatie)
- Weergenerator (neerslaggenerator heeft ander doel)

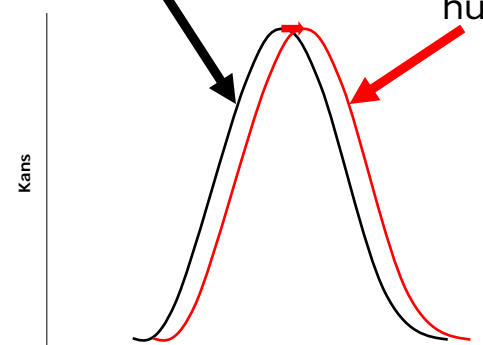
	Output klimaatmodellen	Deltamethode
<b>Nadelen</b>	Systematische fout (bias)	Allerlei eigenschappen historische reeksen
	Bias correctie kost veel tijd	Apart per klimaatvariabele
<b>Voordelen</b>	Meer consistentie tussen klimaatvariabelen	Snelle en transparante methode

## Bias in output klimaatmodellen



Waarnemingen:  
huidige klimaat

Klimaatmodel:  
huidige klimaat

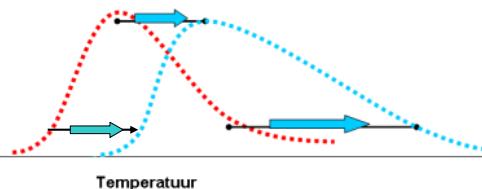


Biascorrectie =  
verwijderen  
systematische fout

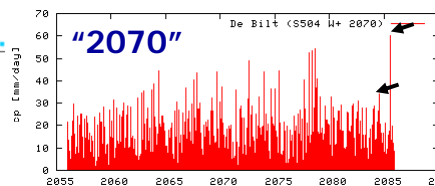
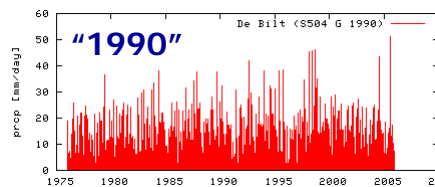
## Methode transformatie



Kansverdeling



Temperatuur



Neerslag De Bilt rond  
1990 en 2070 voor  
scenario W+

## Referentie- periode



### Gebruikte referentieperiode:

- Deltaprogramma: nu 1961-1995, voorkeur voor 1970-2009
- Groene Hart: 1966-2009

Klimaatvariabele (De Bilt)	Tijdsperiode	Gemid- delde	95% betrouw- baarheidsinterval
Gemiddelde jaartemperatuur (°C)	1976-2005	10,0	9,7-10,2
	1971-2000	9,8	9,5-10,0
	1961-1990	9,4	9,1-9,6
Gemiddelde Jaarlijkse neerslag (mm)	1976-2005	857	800-919
	1971-2000	827	768-885
	1961-1990	820	765-876



## Gebruik scenario's en methoden



### Deltaprogramma

#### Zoetwatervoorziening

#### Groene Hart

- |   |               |
|---|---------------|
| • Alle KNMI'06 scenario's                               | W en W+       |
| • 2050 en 2100  | 2050          |
| • Transformatie en neerslaggenerator                    | Transformatie |
| • Nederland en stroomgebied Deel Nederland Rijn en Maas |               |

## Kennis voor Klimaat



### Thema 6: Verbetering klimaatprojecties en modelinstrumentarium

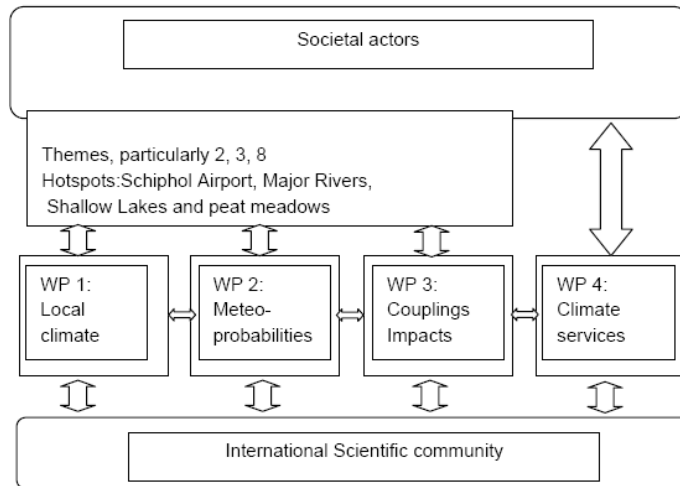
1 **Mechanismen Lokaal klimaat:** lokale neerslagextremen, invloed landoppervlak, high impact extremen, RACMO integraties

2 **Klimaatscenario ontwikkeling:** nader bepalen onzekerheden, statistische en dynamische methoden voor tijdreeksen, extremen, en ijsskap Groenland

3 **Koppeling met impactmodellen:** landbouw, natuur, luchtkwaliteit, hydrology en landgebruik, Omgaan met onzekerheden, methoden voor het leveren van klimaatdata aan impactmodellen

4 **Climate services:** verbeteren informatie/datavoorziening over klimaat en impacts, expert pool, climate services in naburige landen

## Kennis voor Klimaat



## Toekomstige klimaatscenario's



Voor Nederland verwacht rond 2013, dan weer veel nieuwe informatie uit klimaatmodellen beschikbaar i.v.m. volgende IPCC-rapport

Nu:

- externe workshops inventarisatie gebruikerswensen op 3 maart en 1 april 2010
- interne workshops over mogelijke methodologie