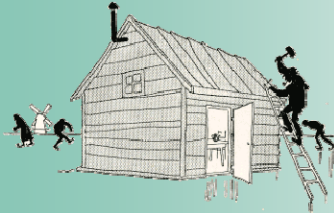




Bouwen met klimaatverandering



Daar was eens een mannetje, dat was niet wijs,
Dat bouwde zijn huisje al op 't ijs;
't Begon te dooien, maar niet te vriezen,
Toen moest dat mannetje zijn huisje verliezen



Gebouwd op 'perma'frost

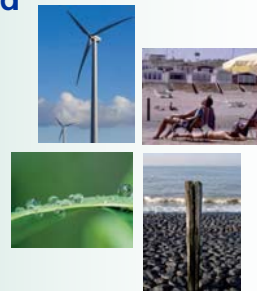




Wonen en klimaatverandering

- Wat is klimaat(verandering)?
- Waargenomen klimaatverandering
- Wat verwachten we wereldwijd en voor Nederland
- Mogelijke effecten

J. Bessembinder
e.v.a.



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

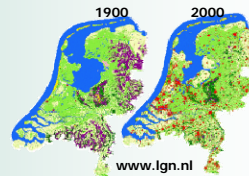
- **Natuurlijke invloeden:**
 - Interne schommelingen (El Niño)
 - Variaties in de zon en in de stand van de aarde (ijstijden)
 - Grote vulkaanuitbarstingen
- **Menselijke invloeden**
 - Veranderingen van landgebruik
 - Broeikasgas-emissies



www.netwerk.nl

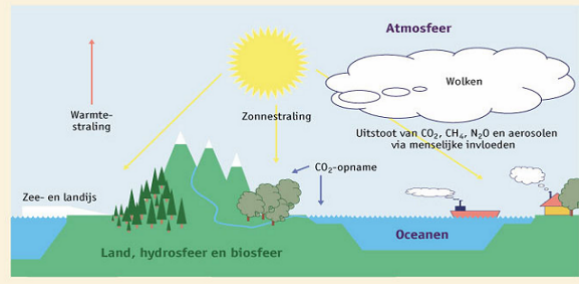


www.fines.be



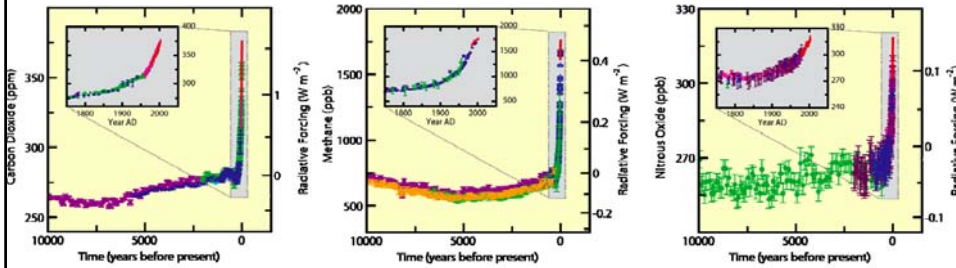
Het broeikas-effect

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



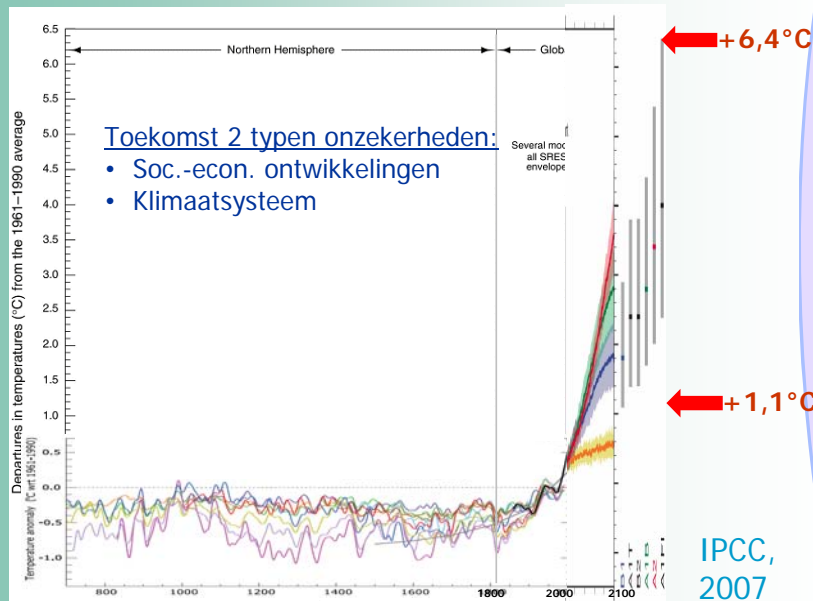
- Zonnestraling warmt de aarde op
- De aarde straalt de warmte weer uit
- Broeikasgassen, o.a. CO₂, houden warmtestraling vast
- De aarde is daardoor +15°C i.p.v. -18°C

Toename broeikasgassen



- Concentraties overtreffen in hoge mate de preïndustriële waarden van de laatste vele duizenden jaren
- Toename van concentraties CO₂, CH₄ en N₂O is hoofdzakelijk het gevolg van de menselijke invloed

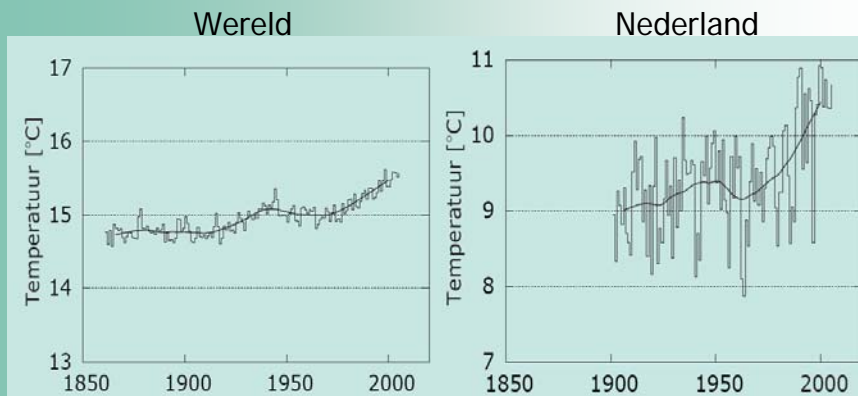
IPCC klimaatscenario's





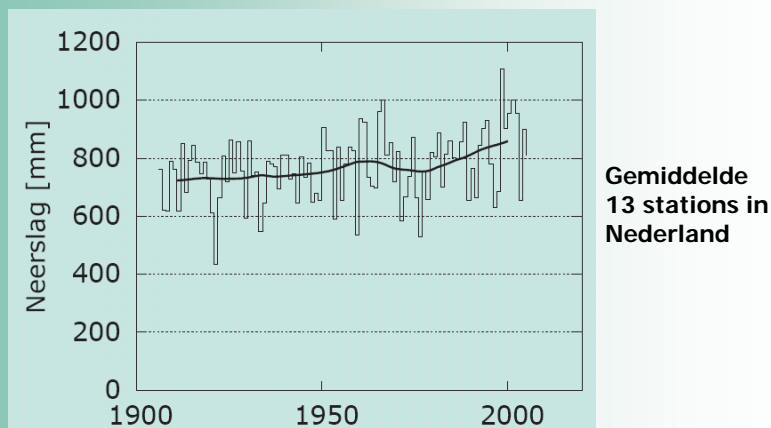
Gemiddelde jaartemperatuur

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



Neerslag in Nederland

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





Wat zijn klimaatscenario's?

Consistente beelden van een mogelijk toekomstig klimaat.

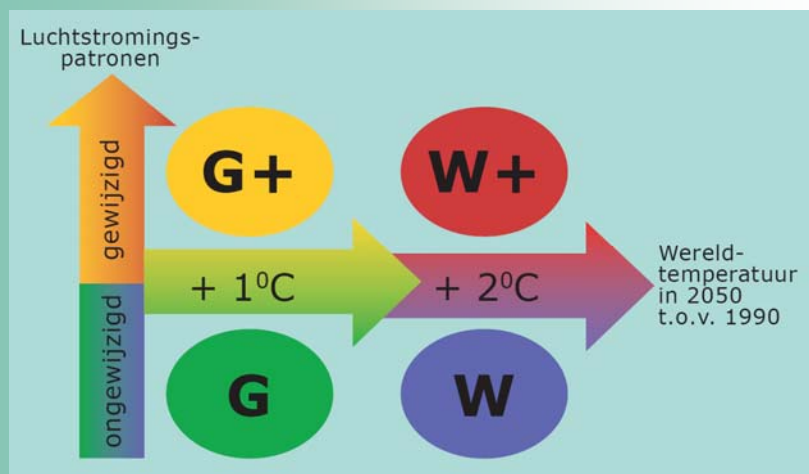
Ze geven aan hoe groot de veranderingen kunnen zijn voor o.a. temperatuur, neerslag, verdamping, wind en zeespiegel



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



Indeling van de scenario's





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

Koninklijk

		G	G+	W	W+
Wereldwijde temperatuurstijging Verandering in luchtstromingspatronen		+1°C nee	+1°C ja	+2°C nee	+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%	+10%
Zeespiegel	potentiële verdamping	+3%	+8%	+7%	+15%
	absolute stijging	15-25 cm	15-25 cm	20-35 cm	20-35 cm



Algemeen beeld

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Kenmerken alle KNMI '06 scenario's:

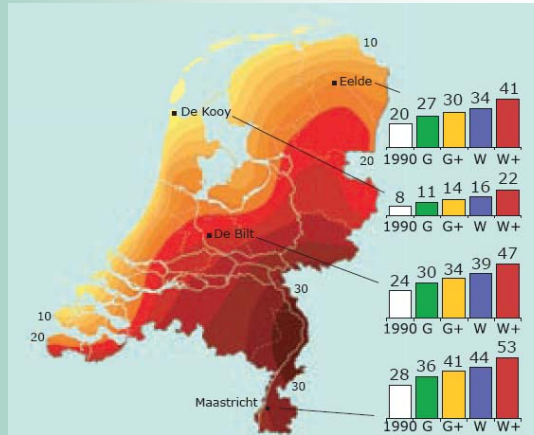
- Opwarming zet door
- Winters gemiddeld natter
- Heviger extreme zomerbuien
- Veranderingen in het windklimaat klein
- Zeespiegel blijft stijgen

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

Zomerse dagen rond 2050

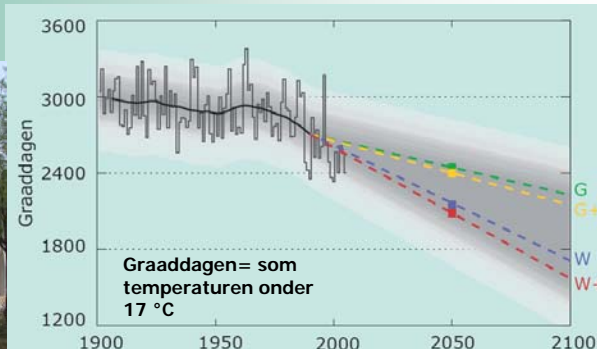
- Zomerse dag: maximum temperatuur $\geq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Grootste toename in W+ door verandering luchtstroming

- Ruimtelijke verschillen door het huidige klimaat



Energieverbruik: verwarming

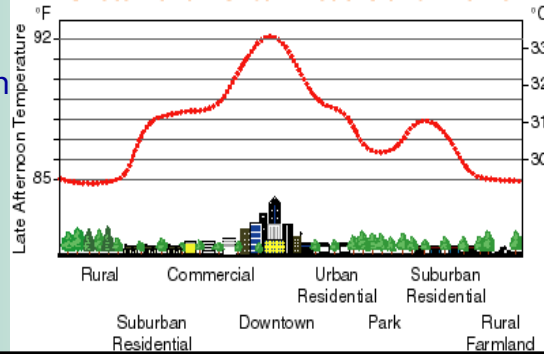
- Door stijging temperatuur afname van energievraag voor verwarming
- Graaddagen gebruikt als maat voor energievraag: afname van 9% (G) tot 20% (W+) rond 2050
- Toename energieverbruik voor koeling?



“Urban heat Island Effect”

- De Bilt maandgemiddelde temperatuur in de stad
 - Winter ong. +0,8 ° C; Zomer ong. +1,6 ° C
 - Op individuele dagen groter verschil (bijv. 3 ° C)
- Vooral hogere nachttemperaturen
- Afhankelijk van
 - grootte stad
 - hoogte gebouwen
- Goed geïrrigeerde parken kunnen als “koelte-eilanden” dienen

Sketch of an Urban Heat-Island Profile



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%

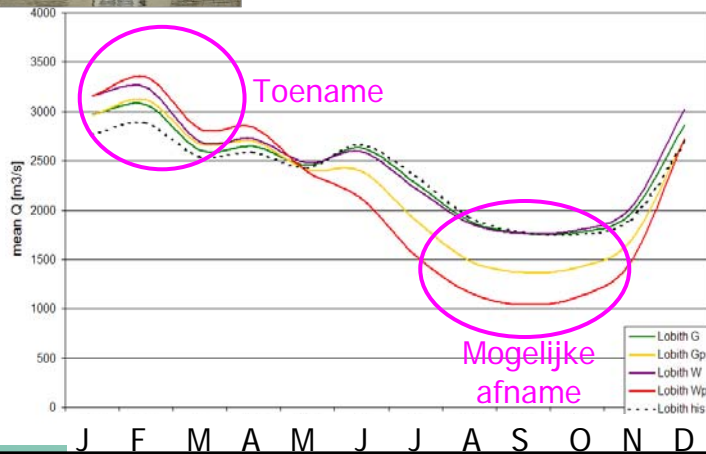
- Toename lokale wateroverlast
- Mogelijke veranderingen in grondwaterstanden



Rivierafvoeren

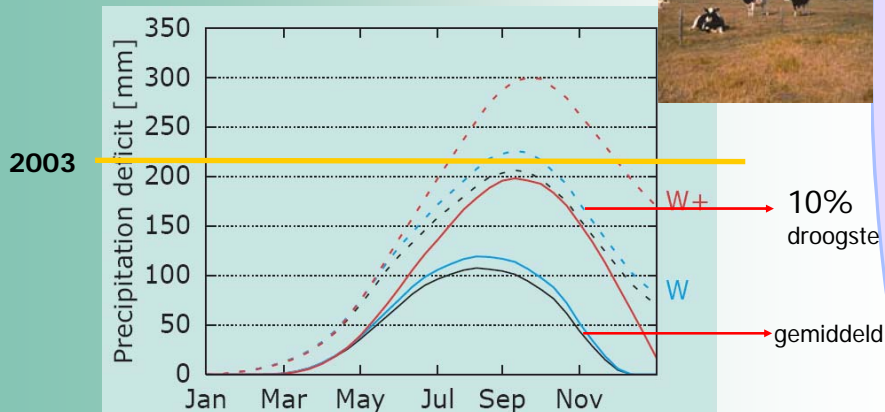
Gemiddelde Rijnafvoer bij Lobith rond 2050

Bron: VU/RIZA (voorlopige resultaten)



Droogte

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

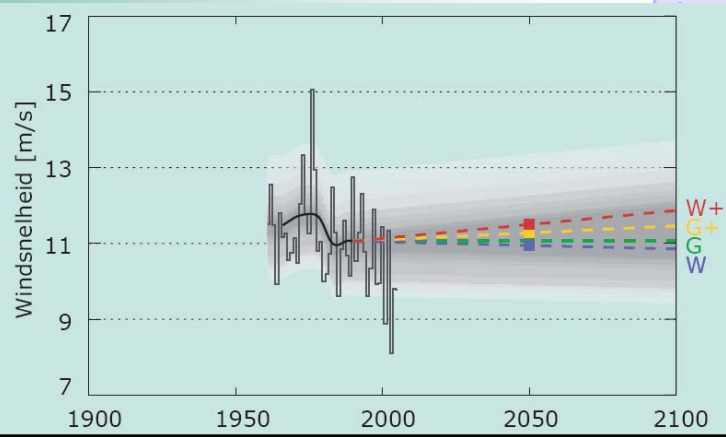


W+ → 10% droogste

W → gemiddeld

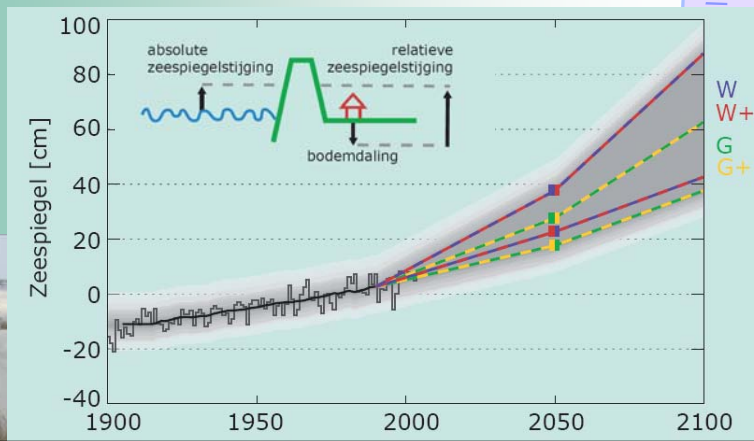
Windsnelheid

- Verandering in max. daggemiddelde windsnelheid klein t.o.v. de natuurlijke variatie tussen jaren
- Lichte toename bij verandering luchtstroming



Zeespiegelstijging

- Door naijleffecten zal de zeespiegel tot lang na 2100 blijven stijgen
- Nu **absolute** stijging i.p.v. relatieve stijging





Conclusies Wonen & klimaat

- Het klimaat is veranderd en mensenhand daarin is onmiskenbaar
- Klimaatverandering in Nederland: dreiging ligt vooral in de sfeer van water
- Zowel adaptatie en mitigatie nodig
- Goede RO en duurzaam bouwen moeten toch. Klimaat is één van de factoren.
- KNMI werkt ook aan detaillering:

Welke informatie heeft u nodig?