

Trends in windaanbod

Alexander Bakker
KNMI
bakker@knmi.nl

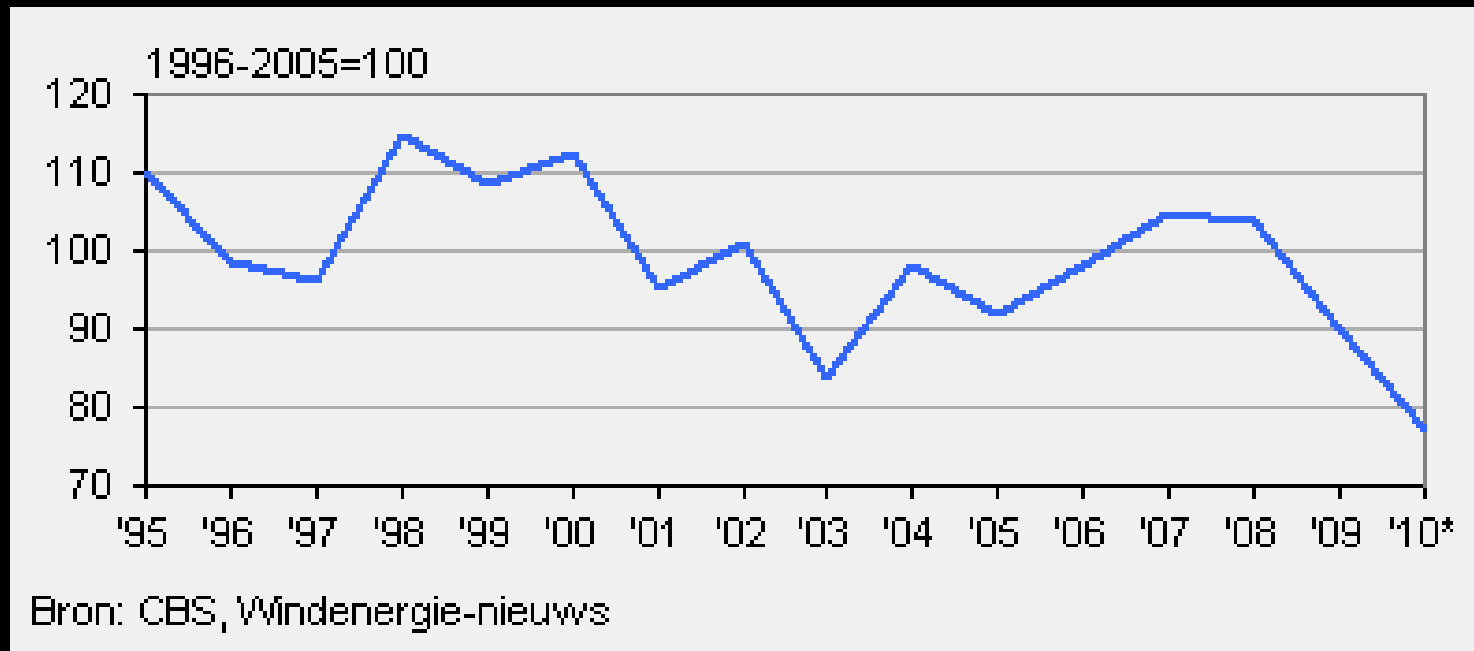
Windunie Symposium
17 november 2011



Dalende trend in windaanbod



"De elektriciteitsproductie van de Nederlandse windmolens is in 2010 gedaald met ongeveer 13 procent. Deze daling is toe te schrijven aan de zeer geringe hoeveelheid wind."



Wat is de oorzaak van deze daling?

- Niet-klimatologische/ methodologische factoren?
- Toegenomen landschapsruwheid?
- Natuurlijke variatie?
- ~~Broeikas-effect?~~

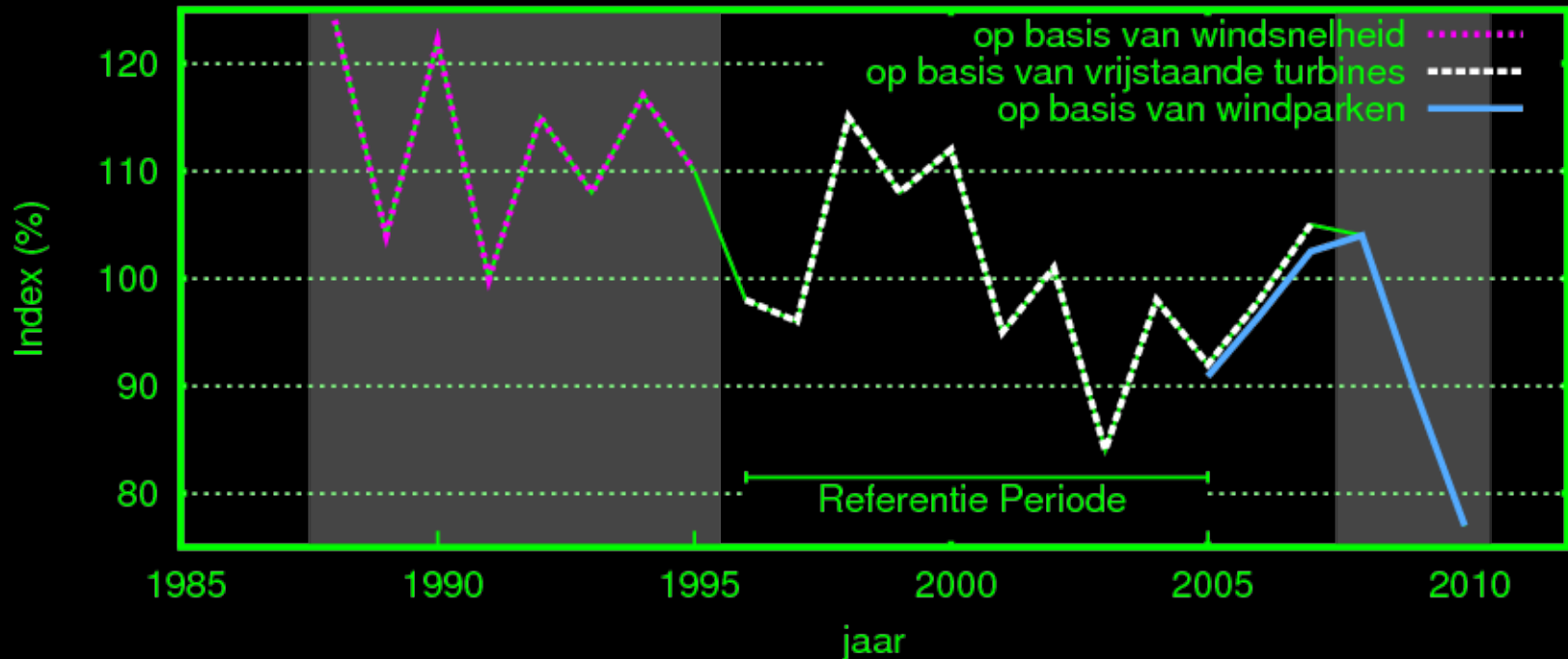


Hoe schatten we toekomstig windaanbod?

Windex-CBS / Windex-WSH

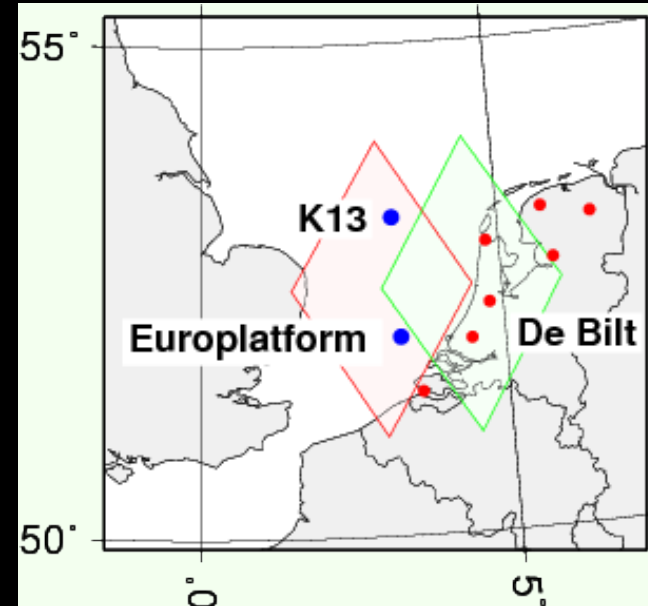


- 3 verschillende methoden
- Gemiddelde in referentieperiode (1996-2005) = 100



Alternatieve indices

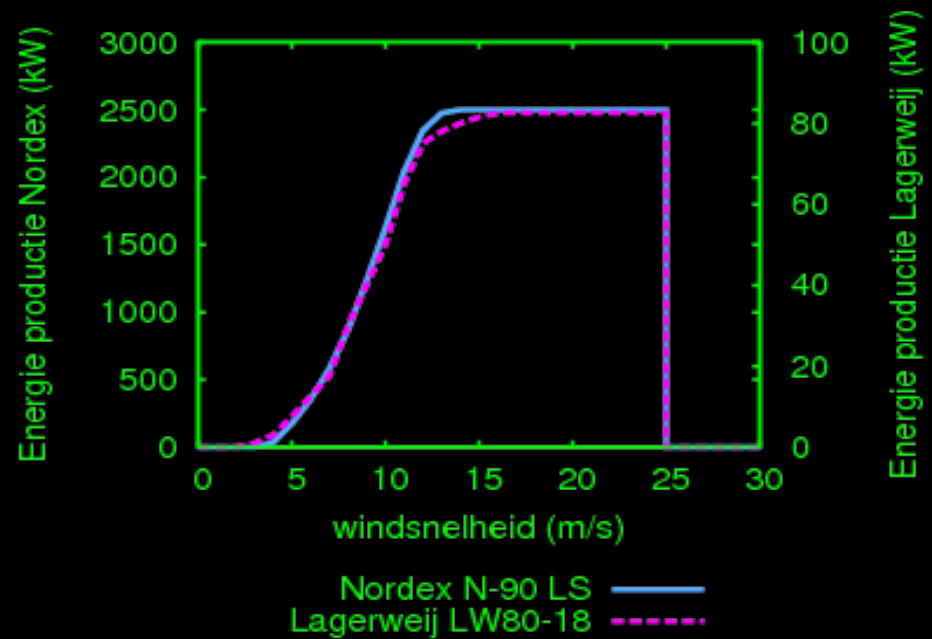
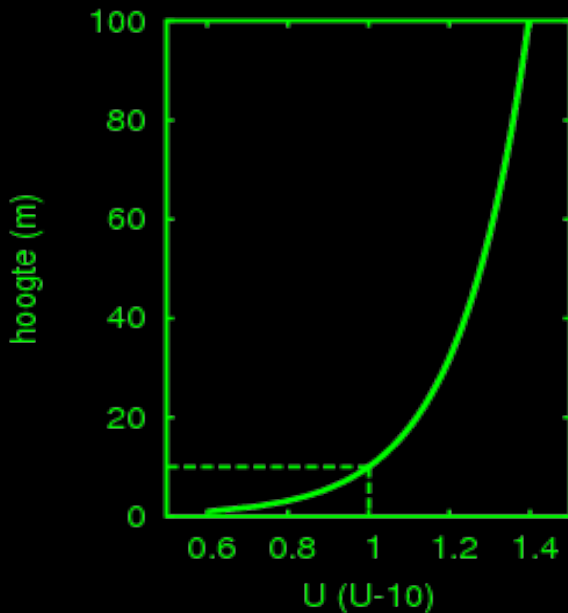
- Op basis van windsnelheid:
 - Windex-land
 - Windex-zee
- Index voor grootschalige circulatie:
 - Geo-land
 - Geo-zee



Index o.b.v windsnelheid

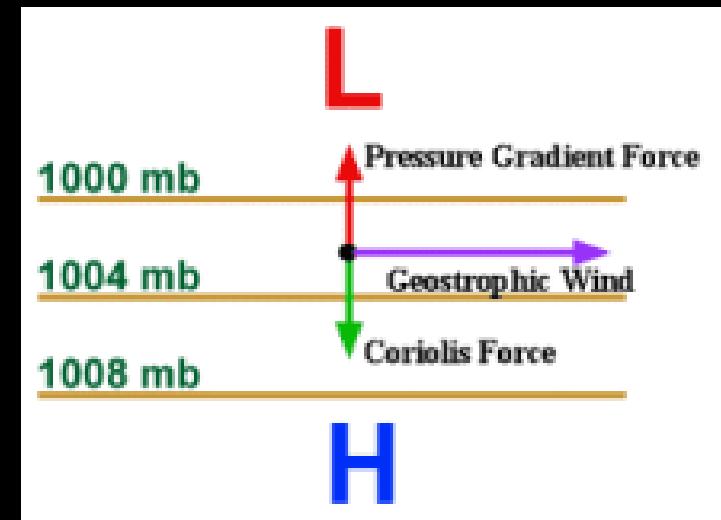
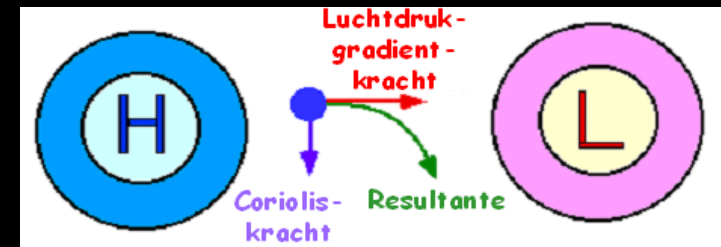
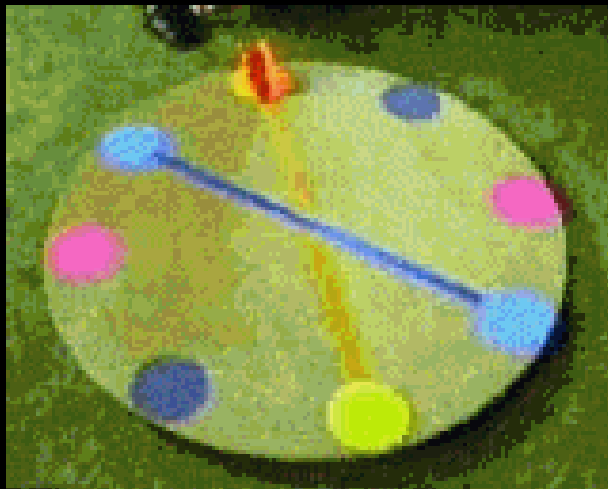


- Windex-land: potentiële wind (10-m, open grasland)
- Windex-zee: gemeten wind



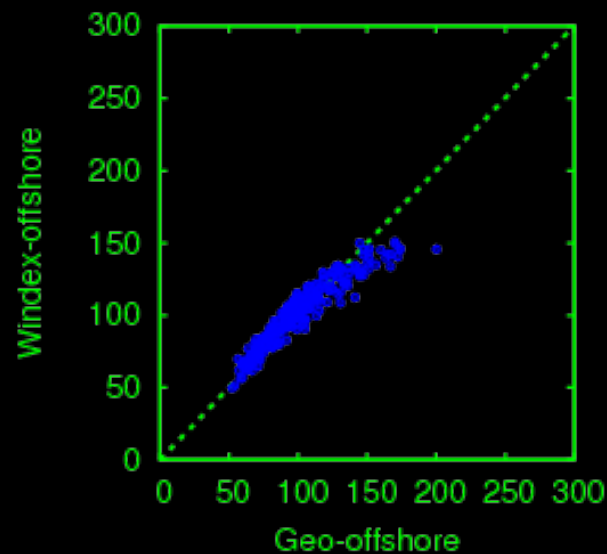
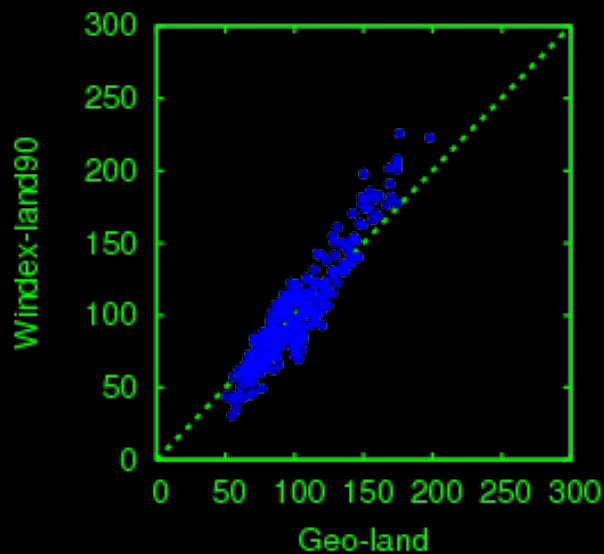
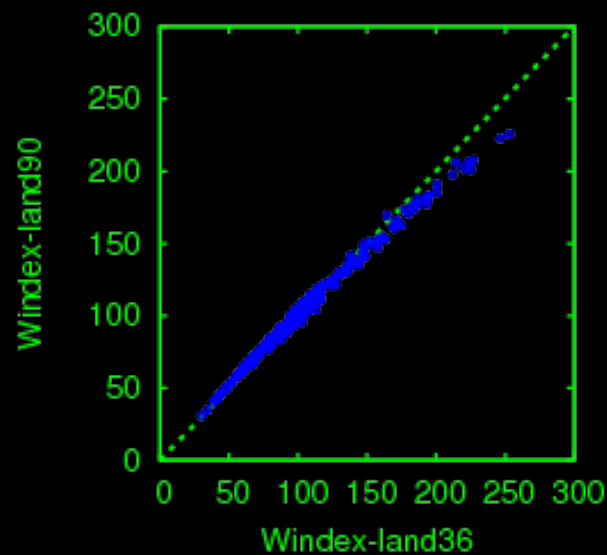
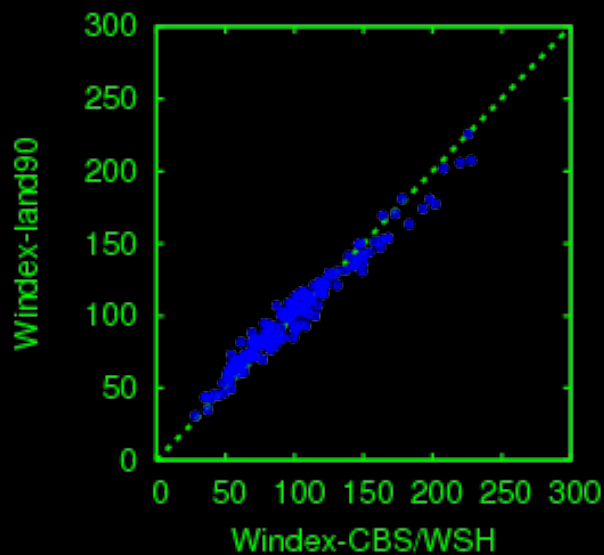
Index o.b.v. grootschalige circulatie

- Geostrofische wind = balans tussen
 - Luchtdrukgradiënt
 - Coriolis effect
 - GEEN WRIJVING!!

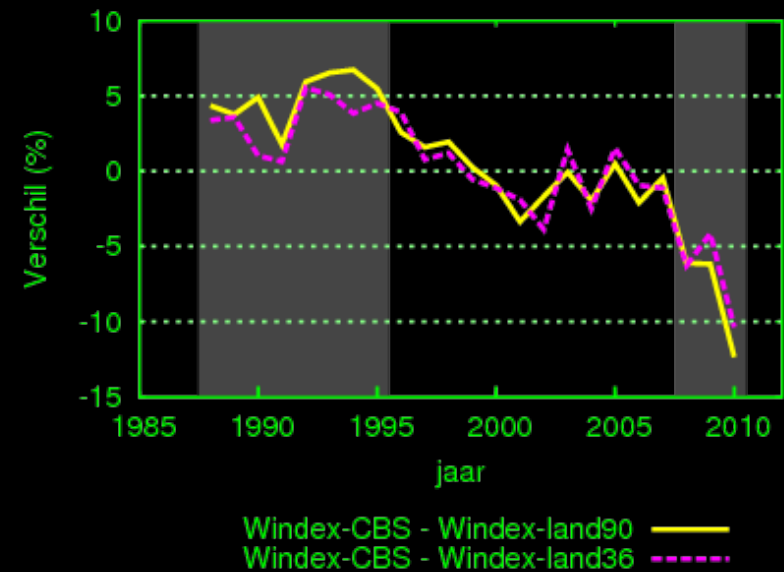
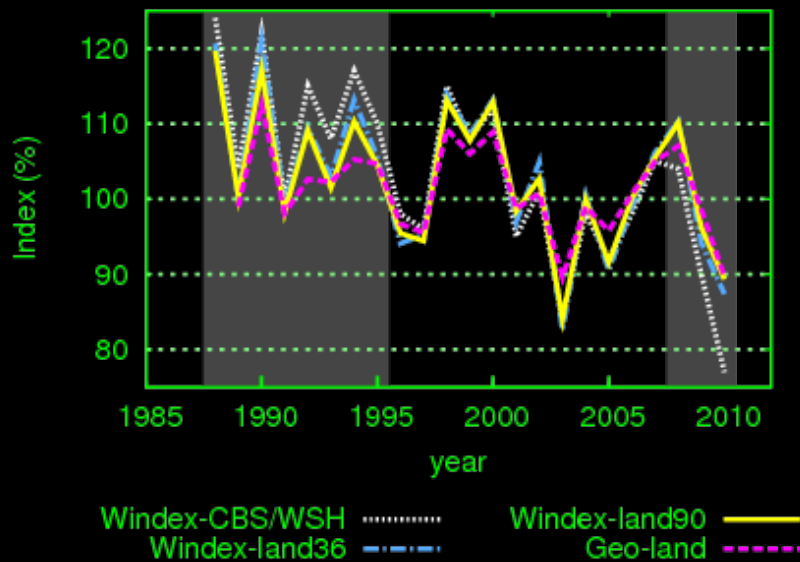


Coriolis effect (figuren: www.keesfloor.nl)

De indices komen goed overeen, ...



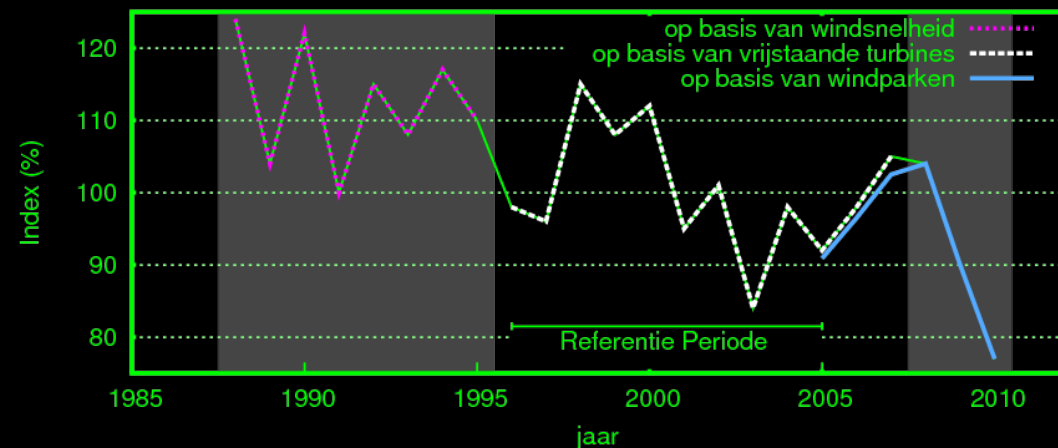
... maar de trends ...



- Trend Windex-CBS 2x zo groot als trend Windex-land
- Meerjarige schommelingen verklaren 80% van trend in Windex-land
- Trend boven zee 50% van trend boven land

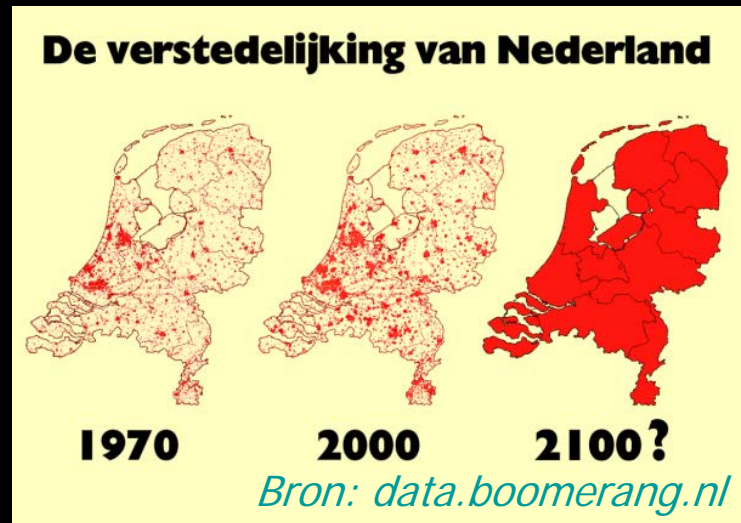
Niet-klimatologische factoren?

- Verandering lokale ruwheid
- Verandering mesoschaal ruwheid
- Veranderde methode
- Veroudering
- Wake-effect
- ...



Ruwheid van het oppervlak?

- Verstedelijking
- Afname weideoppervlak
- Meer bos
- ...



Perspectieven



- Dalende trend = gemiddeld 0.5% per jaar (1989-2010)
- Meerjarige variatie = tendens gelijksoortige gebeurtenissen te clusteren (bv kalme of juist windrijke jaren)
- Kalme of windrijke perioden zijn vooralsnog moeilijk te voorspellen
*=> Rekening houden met een grotere klimatologische onzekerheid:
~10% ipv ~7% in 10-jarige energieopbrengst*
- Onzekerheid door andere bronnen waarschijnlijk groter
 - Schatting gemiddelde windopbrengst
 - Ruwheidsveranderingen (ruimtelijke ontwikkeling)

Conclusies



- Windex-CBS/Windex-WSH is geschikt voor de evaluatie van korte termijn effecten (maand tot enkele jaren) maar niet voor lange termijn trends
- Index gebaseerd op windmetingen is beter voor lange termijn trends
- Beste naast elkaar gebruiken!