

# Windenergie in 2050??

Prof.dr. Gerard van Bussel

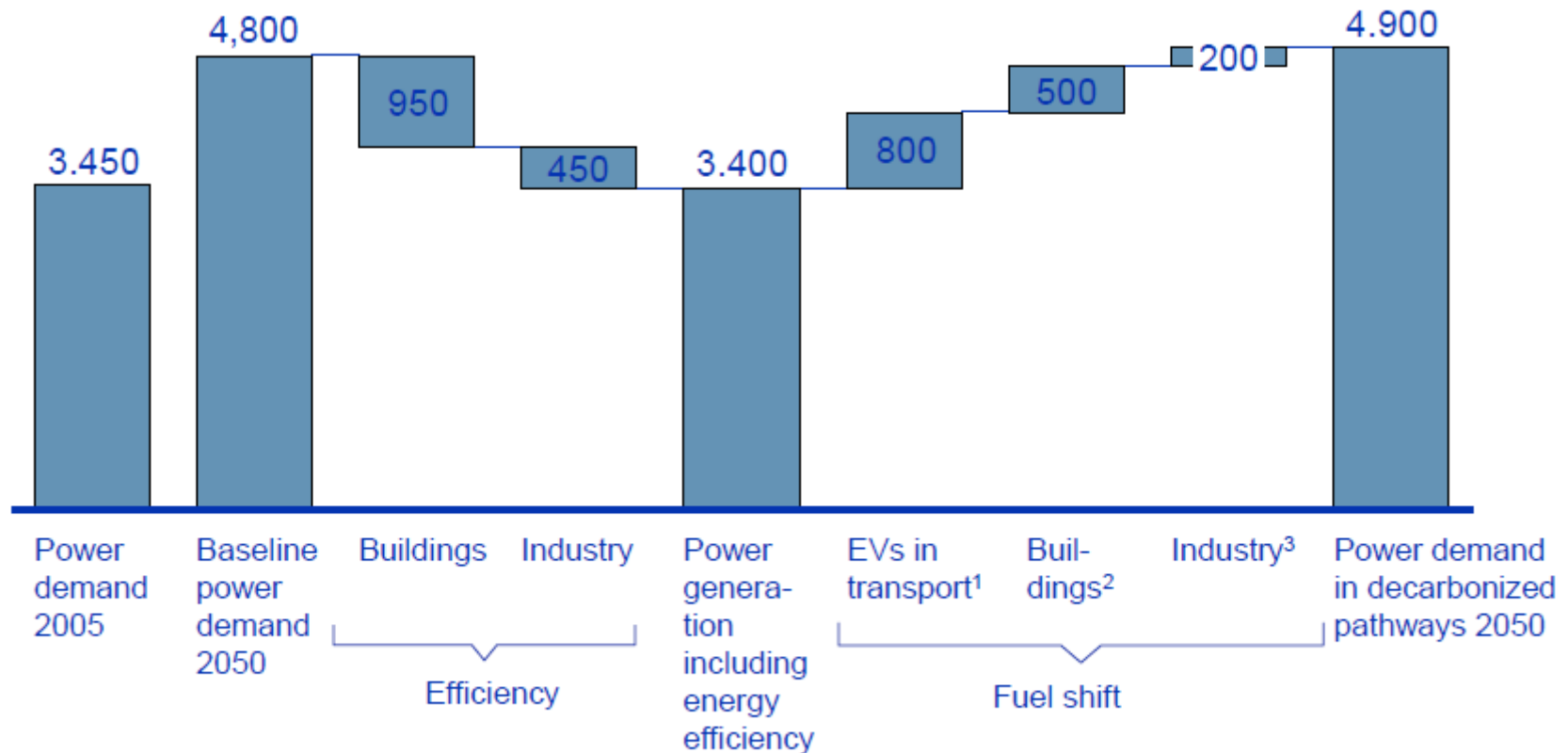
TU Delft, leerstoel windenergie

25 november 2013



# Elektriciteitsgebruik groeit tot ~ 4.900 TWh in 2050

EU-27 plus Norway and Switzerland power demand, TWh per year



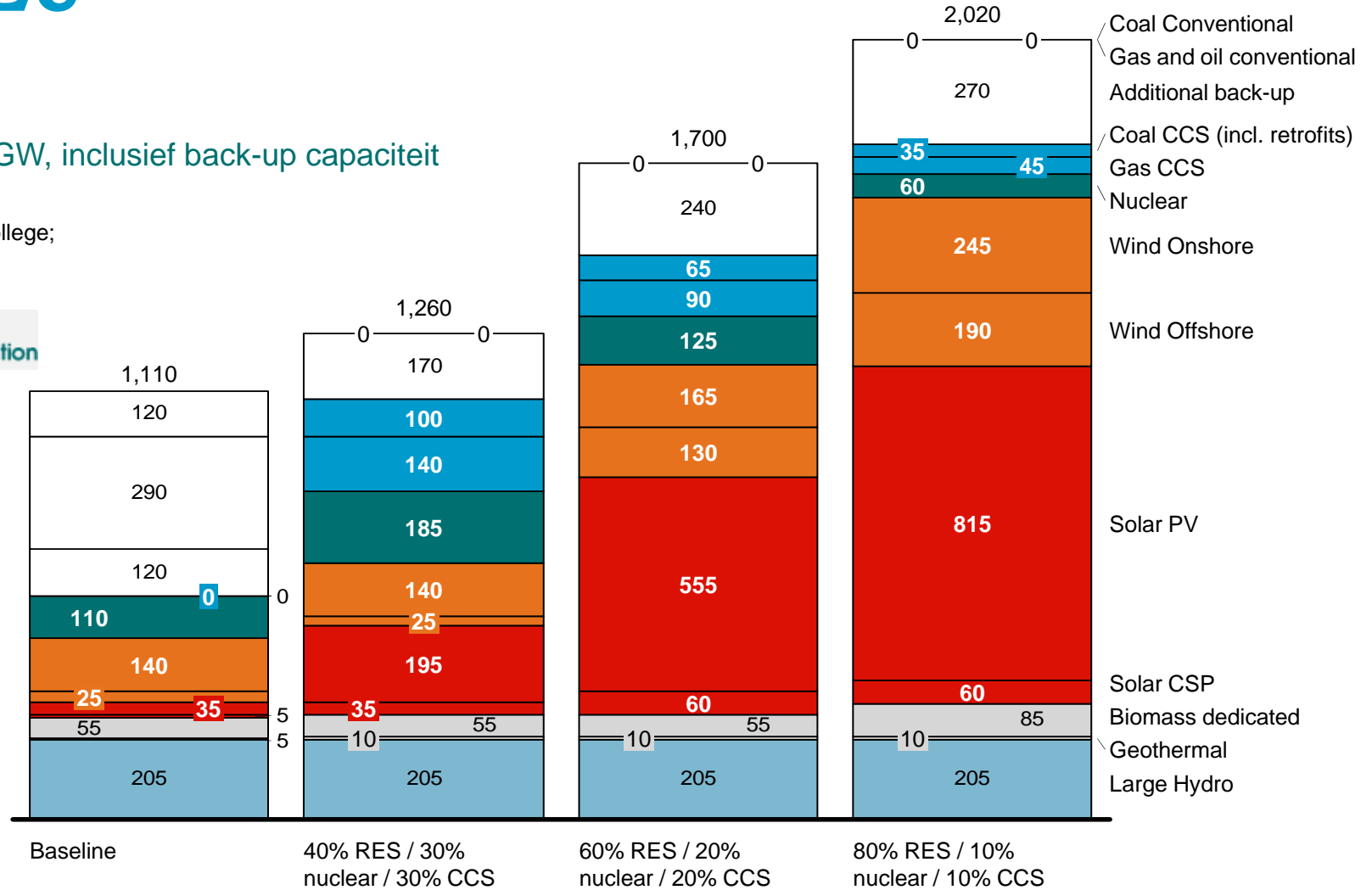
1 Electrification of 100% LDVs and MDVs (partially plug-in hybrids); HDVs remain emitting ~10% while switching largely to biofuel or hydrogen fuel cells  
 2 90% of remaining primary energy demand converted to electricity (heating/cooling from heat pumps); assumed 4 times as efficient as primary fuel  
 3 10% of remaining primary energy demand for combustion converted to electricity (heating from heat pumps); assumed 2.5 times as efficient as primary fuel

Source: EU roadmap 2050

# Elektriciteits capaciteitsmix in 2050 in EU

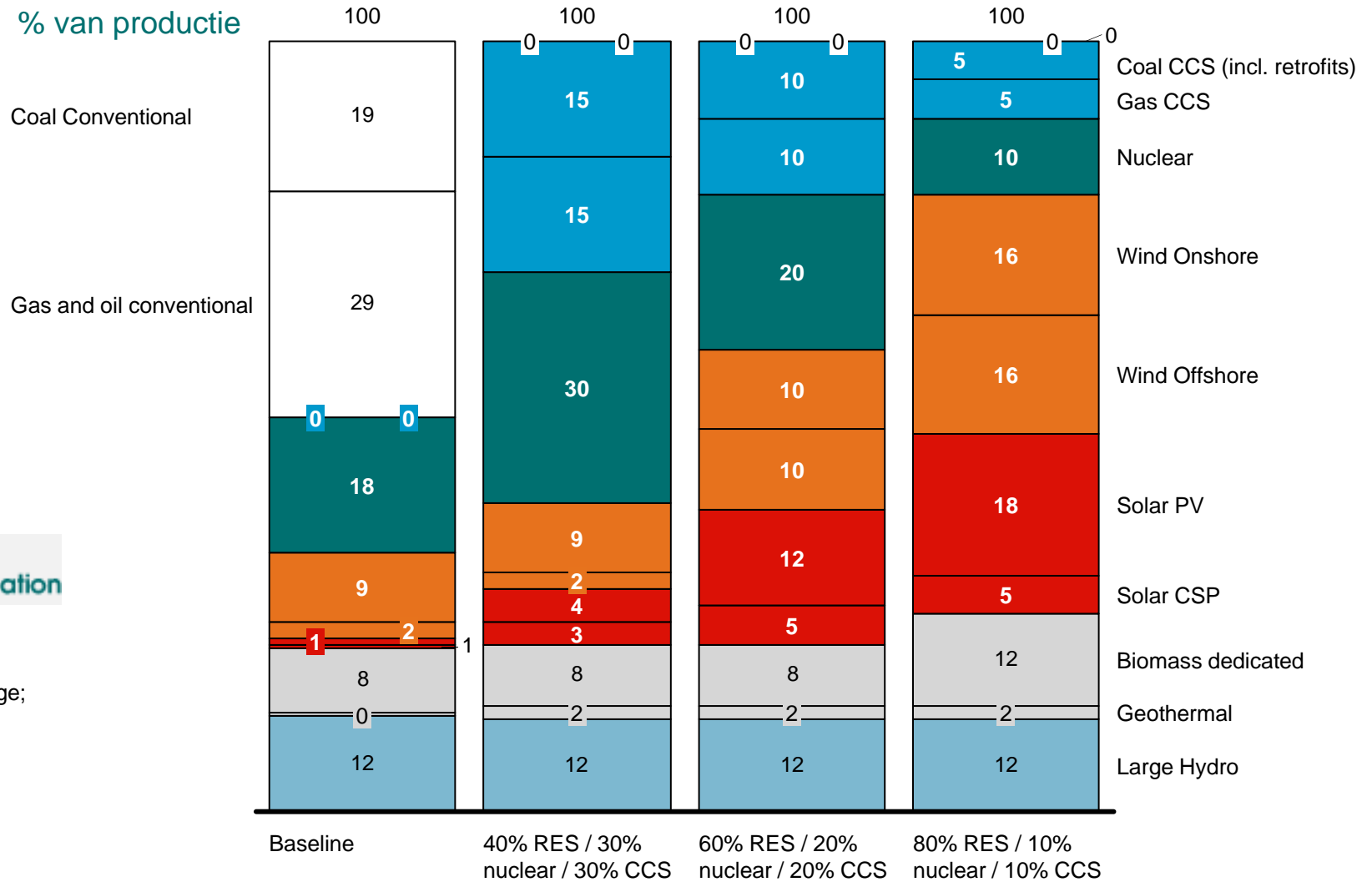
In GW, inclusief back-up capaciteit

SOURCE: Imperial College;



# Elektriciteits productiemix in 2050 in EU

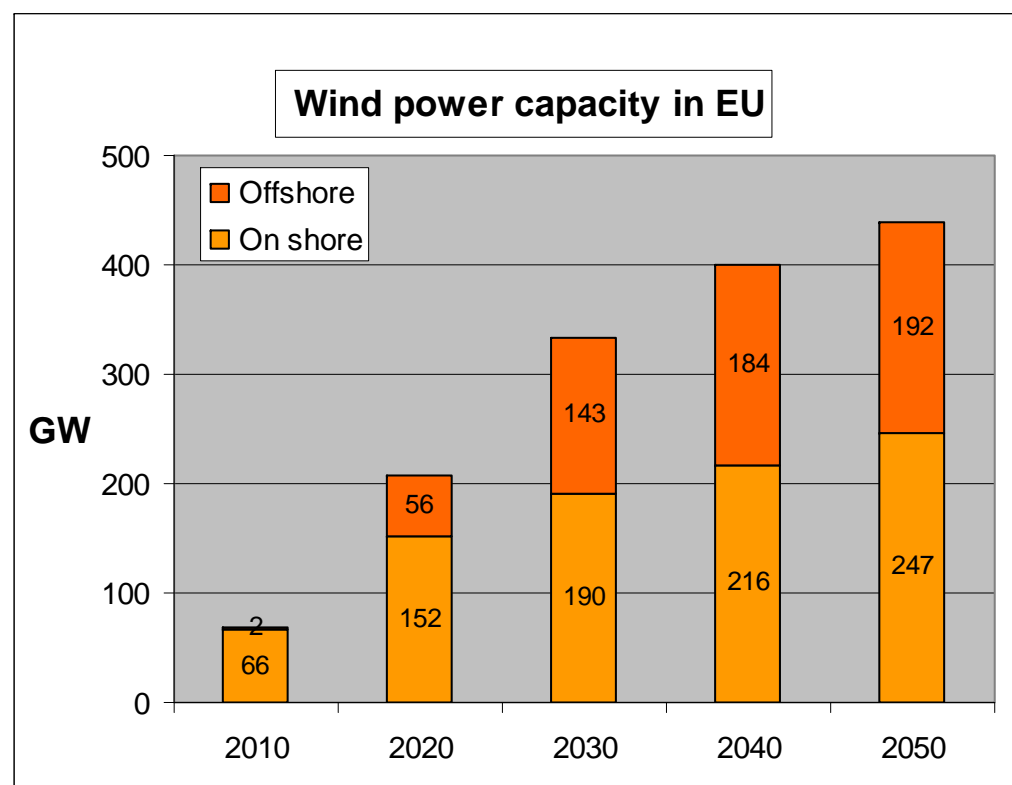
% van productie



SOURCE: Imperial College;  
KEMA,  
McKinsey

# Groei van wind power capaciteit in EU bij 80% RES in 2050

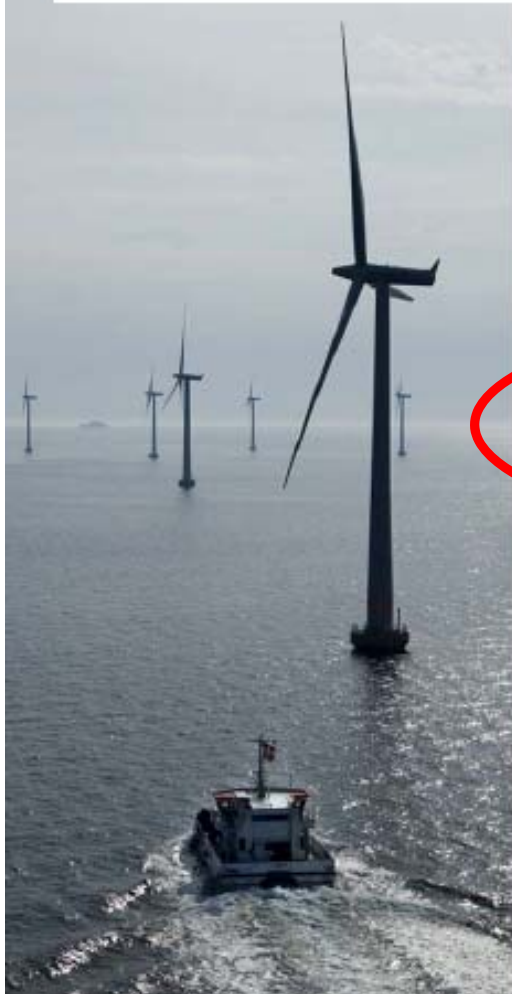
- Tussen 2010 en 2030: meeste groei in onshore wind
- Vanaf 2025: groei offshore wind
- In 2050: 440 GW
- Goed voor 32% van el. productie in EU



# Wat betekent dit voor stroom uit wind? (bij 80% RES in 2050)

- Wind op land groeit naar 247 GW (nu ~100 GW)
- Wind op zee groeit naar 192 GW (nu ~5 GW)
- Met historische groei (30%/jr wereld; EU 12,5%/jr) gaat wind op land lukken  
(NB: gemiddeld 5%/jr groei is al genoeg)
- Groei van wind op zee is een stuk onzekerder:
  - enorm potentieel
  - hoge investeringen
  - (nu nog) hoge kWh kosten





## Making offshore wind-generated electricity competitive

Key messages to cut the levelised cost of electricity by 40% by 2020

David Molenaar  
Siemens Nederland N.V.

June 13, 2013

© Siemens AG 2013

Innovations - technical, policy and other - will be the main lever to reach the targeted cost reduction



- 10-15% reductie van hoeveelheid staal
  - Levensduur van 20 naar 25 jaar
  - Grotere rotoren op de zelfde turbine
- \*normen \*\*vergunningen

© Siemens AG 2013





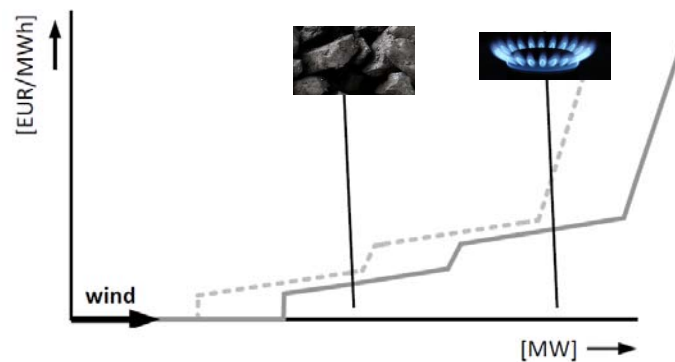
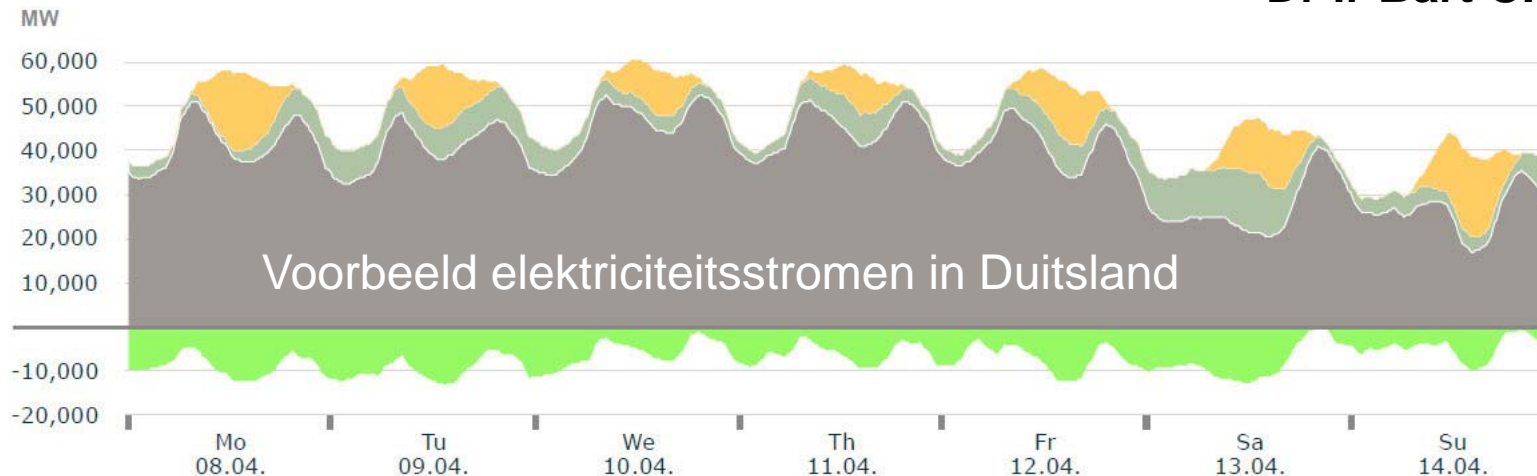
# Clear target: next offshore wind farm will be built for 15 Eurocent / kWh

SIEMENS



# Wind (en zon) integratie issues

Dr ir Bart C. Ummels



- Verschil tussen productie en consumptie deels opgevangen door export
- Flexibeler conventionele productie nodig
- Verdringing van schoon fossiel
- Verlaging elektriciteitsprijs

# Perspectieven voor windenergie

Conclusie

Dr ir Bart C. Ummels

- Veel meer windenergie technisch mogelijk
- Huidige markt zorgt niet voor optimaal e-systeem
- Kaders noodzakelijk: voorzieningszekerheid, CO2, prijs
  
- Meer netten, meer invloed politiek, meer Europa
- Meer flexibiliteit: fossiel, bestaande opslag, vraag





**Hartelijk dank voor uw aandacht**

**Prof dr Gerard van Bussel**

**Mede namens:  
Dr ir David Molenaar  
Dr ir Bart Ummels**