Uitdagingen voor toekomstig Europees elektrisch energiesysteem

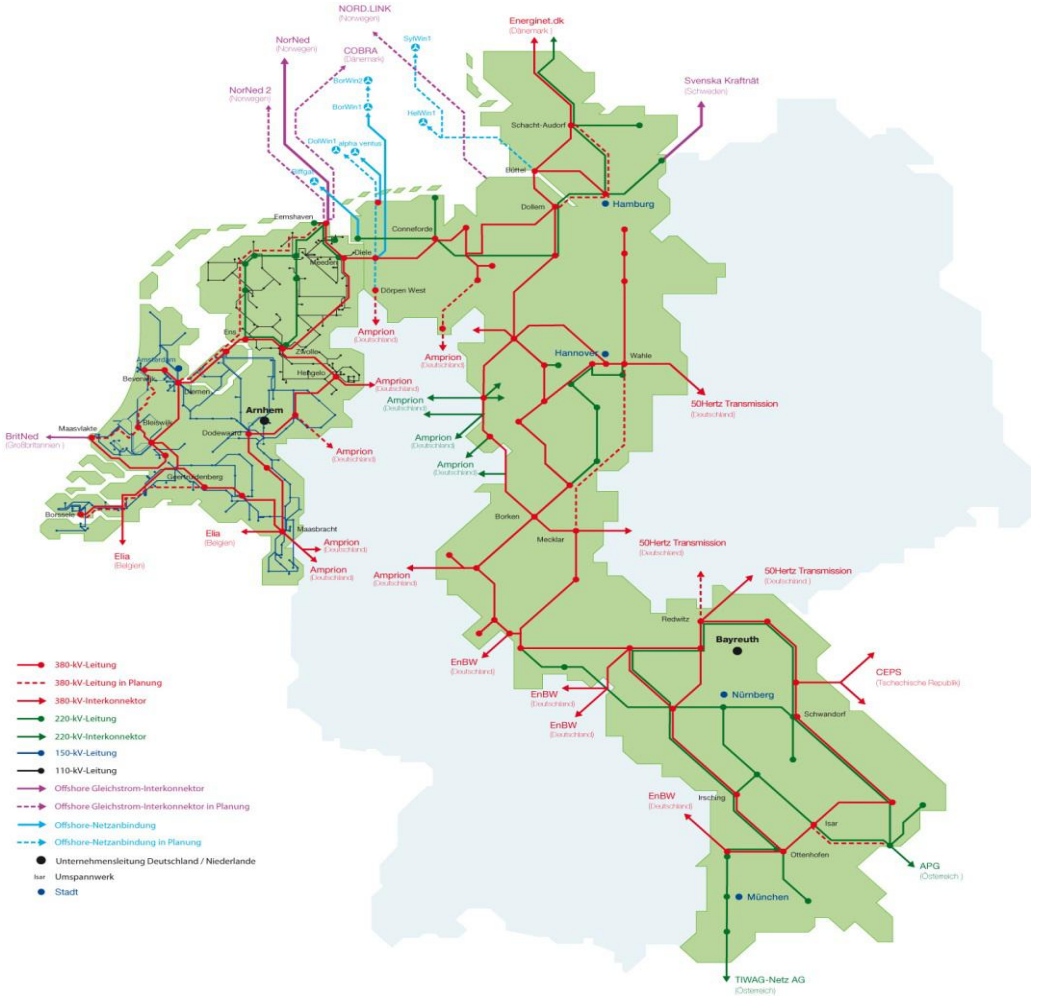
KIVI NIRIA ,Utrecht

Prof.ir. Mart van der Meijden

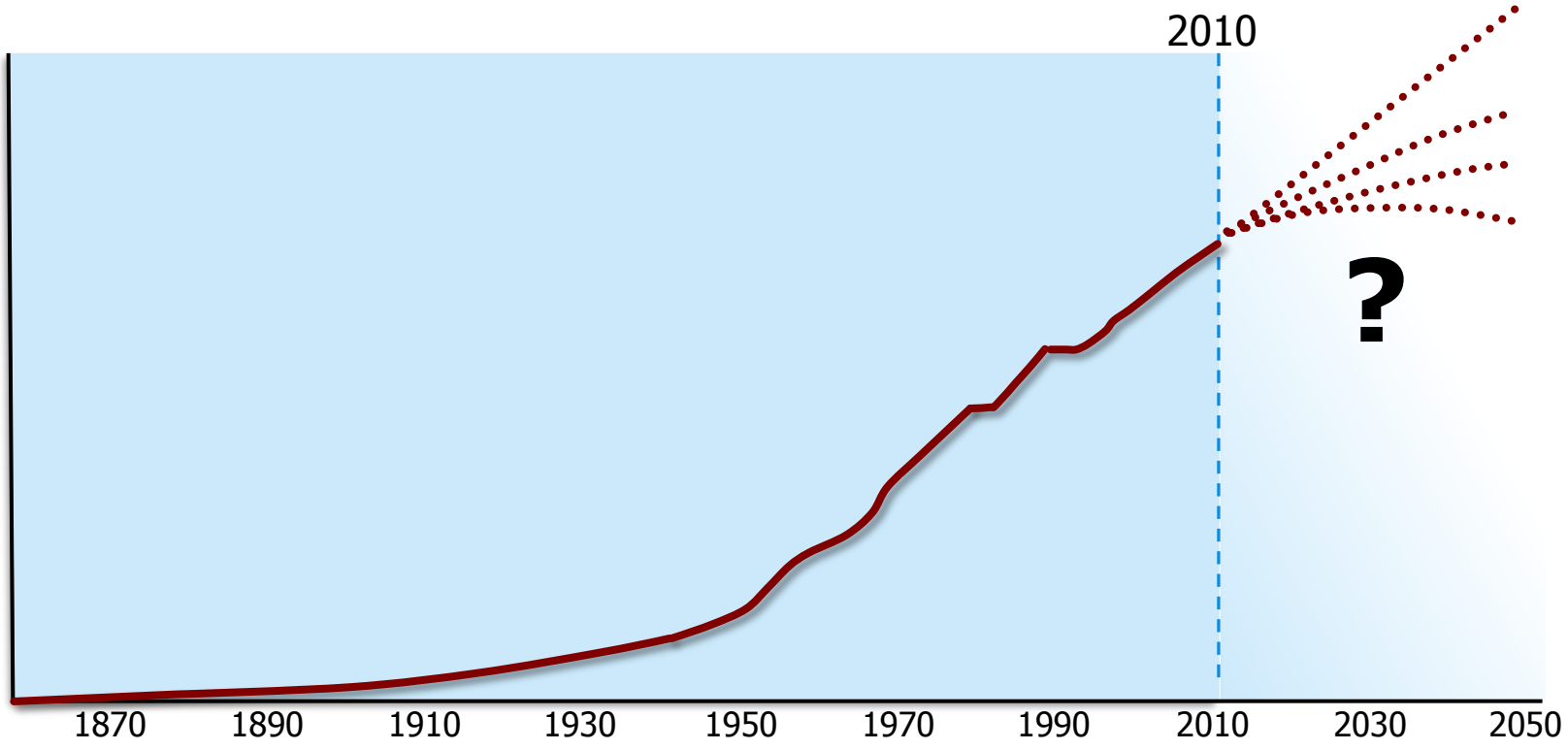
TenneT / TU Delft, 16 Mei 2013

TenneT

Lengte HS lijnen	20.392 km
Klanten	36 Mio.
Geïnstalleerd	67.000 MW
Omzet 2011	1.525 Mrd. €
Medewerkers	1.985

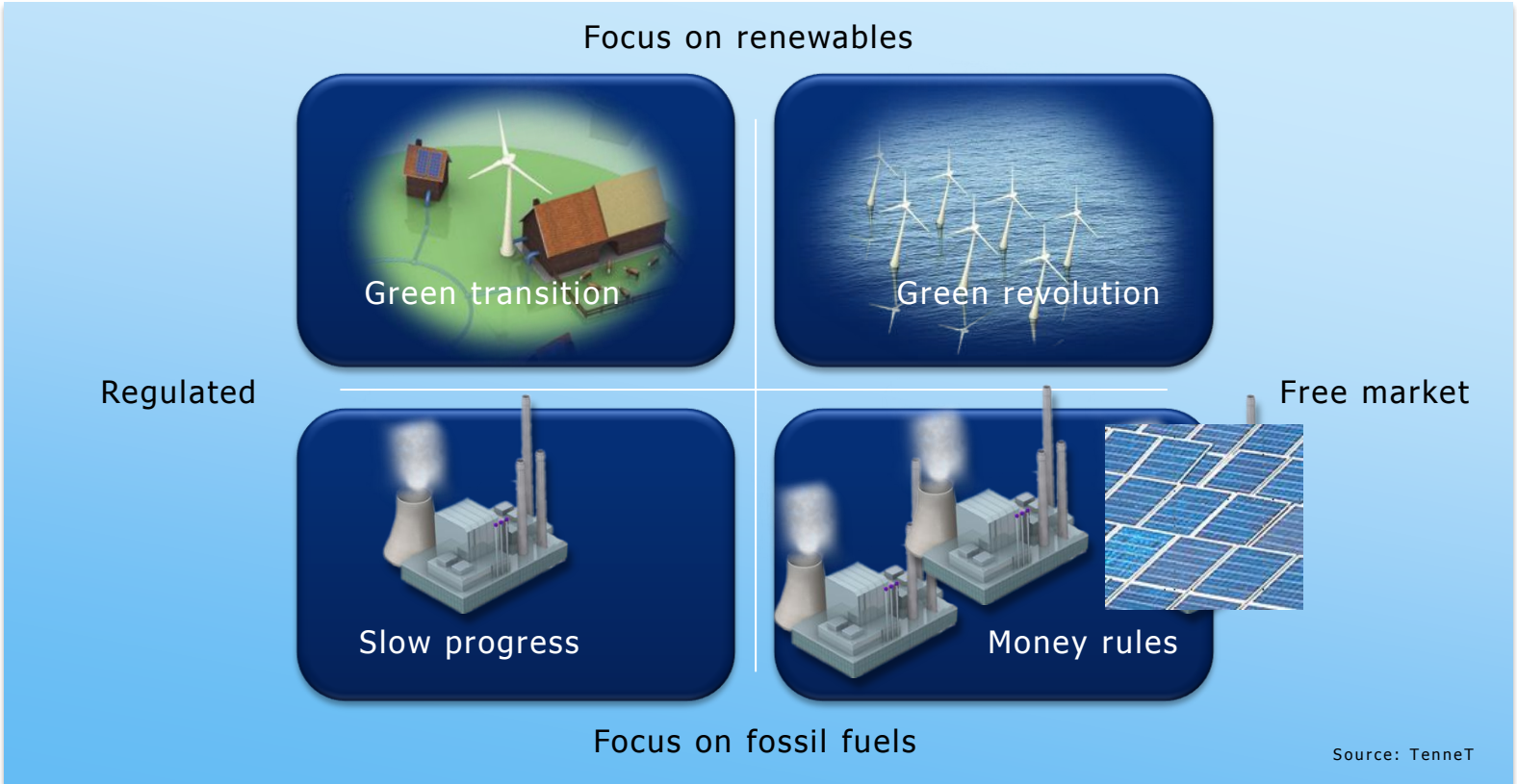


Groei energie consumptie



Source: European Climate Foundation,IEA, Shell

Vier langetermijnscenario's, jaar 2030



Ambitie Europese Commie

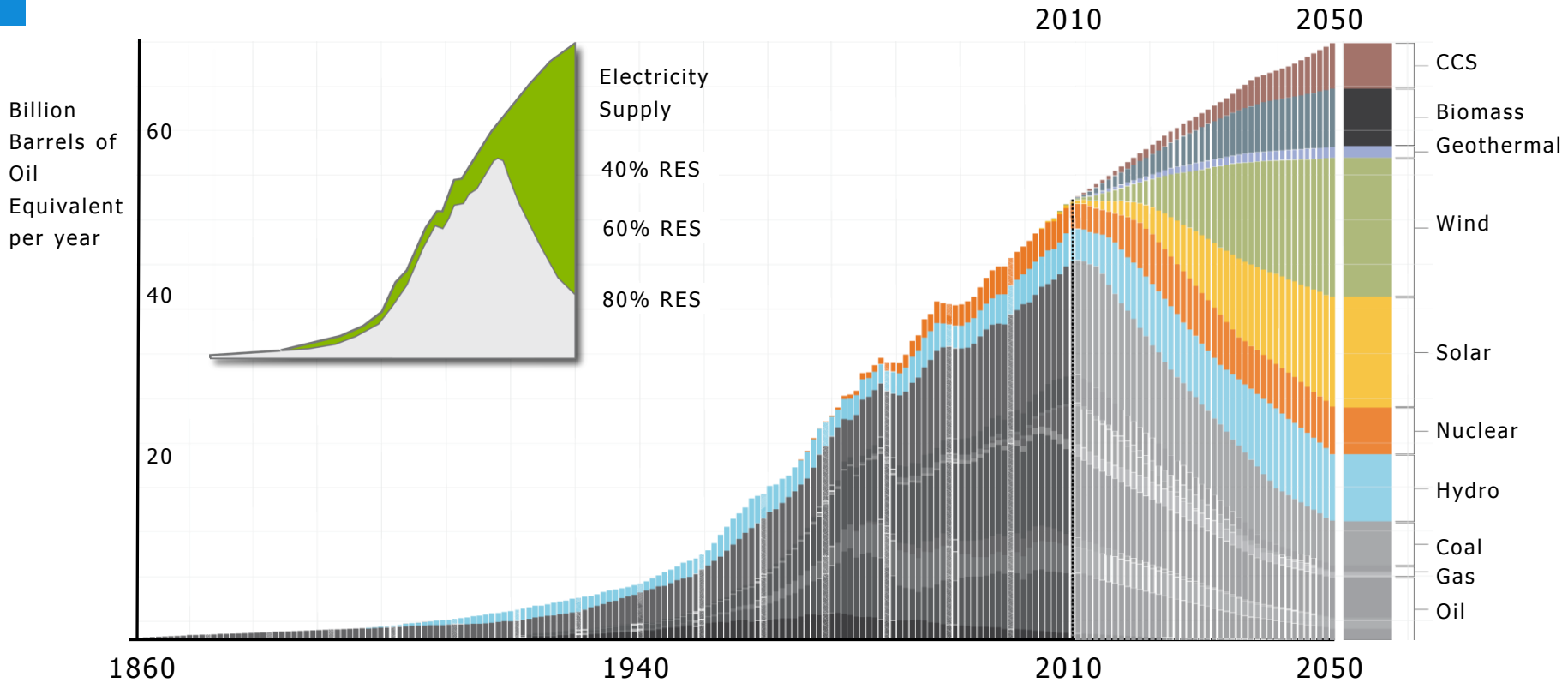
- 20-20-20 doelen in 2020
- 80%-95% CO_2 reductie in 2050 (referentie 1990)

Wat betekent dit voor het elektriciteitvoorzieningssysteem?

Trias Energetica

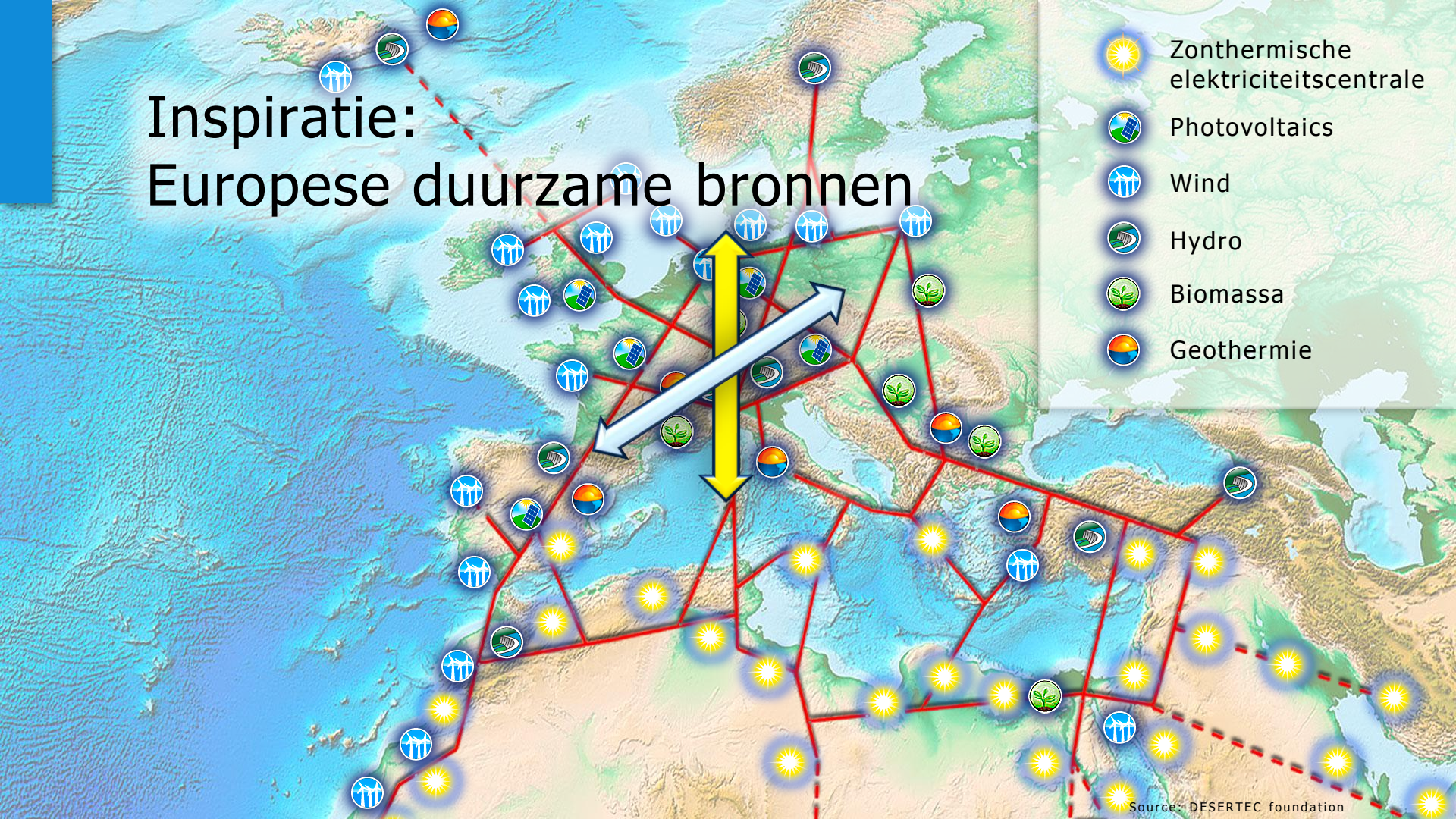
1. Energie besparing
2. Duurzame energiebronnen
3. Efficiënt en schone fossiele energie

Energy supply in 2050



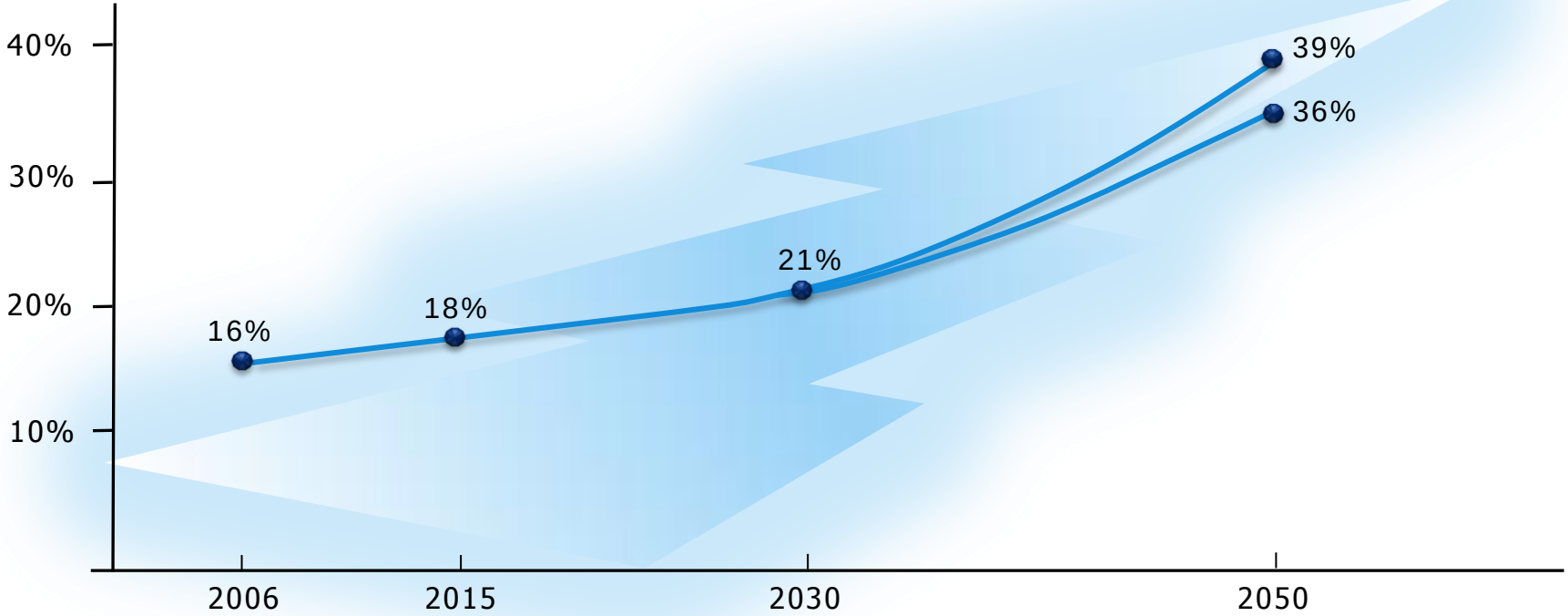
Source: European Climate Foundation

Inspiratie:
Europese duurzame bronnen



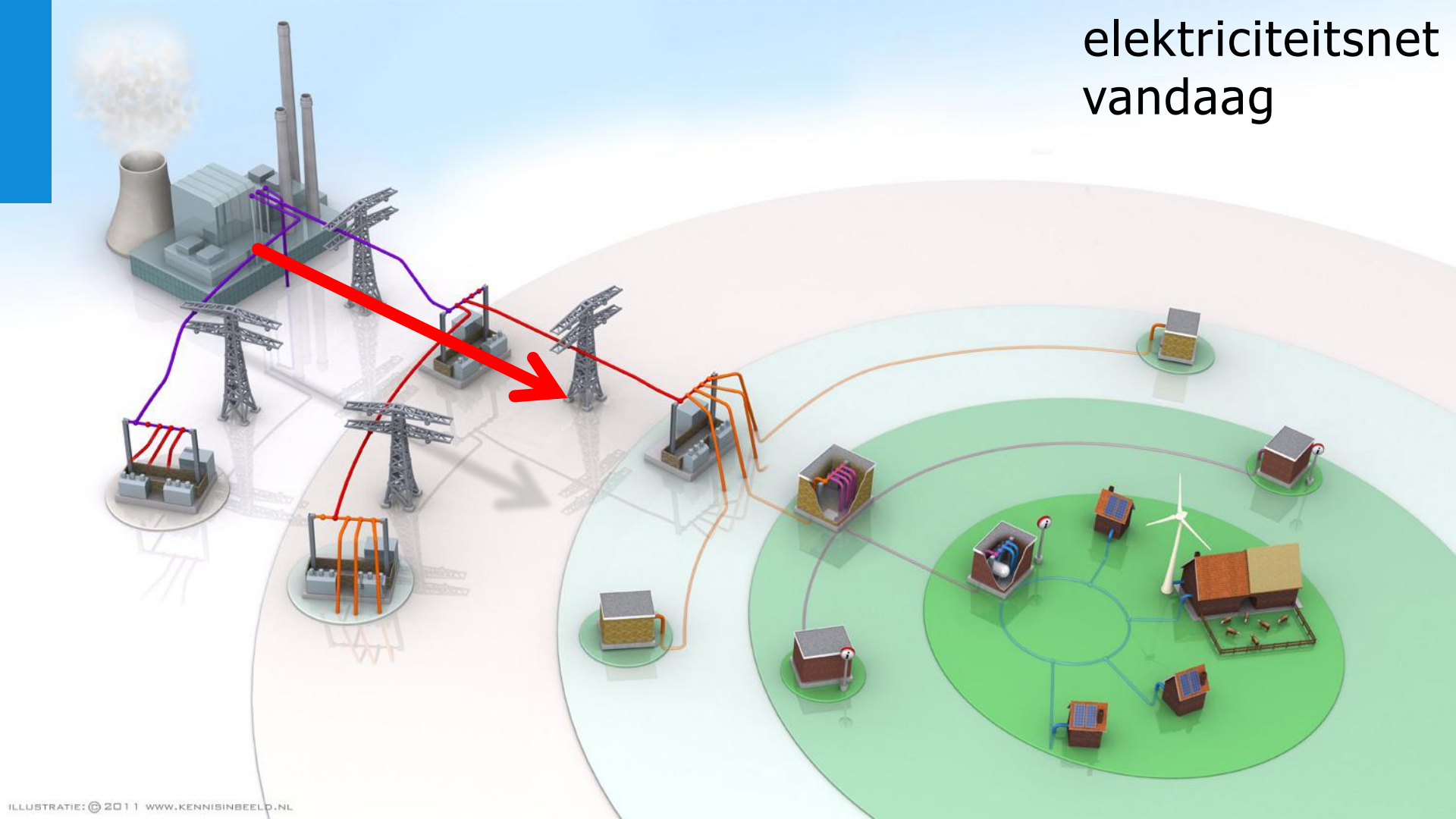
Belang van elektriciteit is groeiende

Aandeel (%) electriciteit in totale finale energieconsumptie

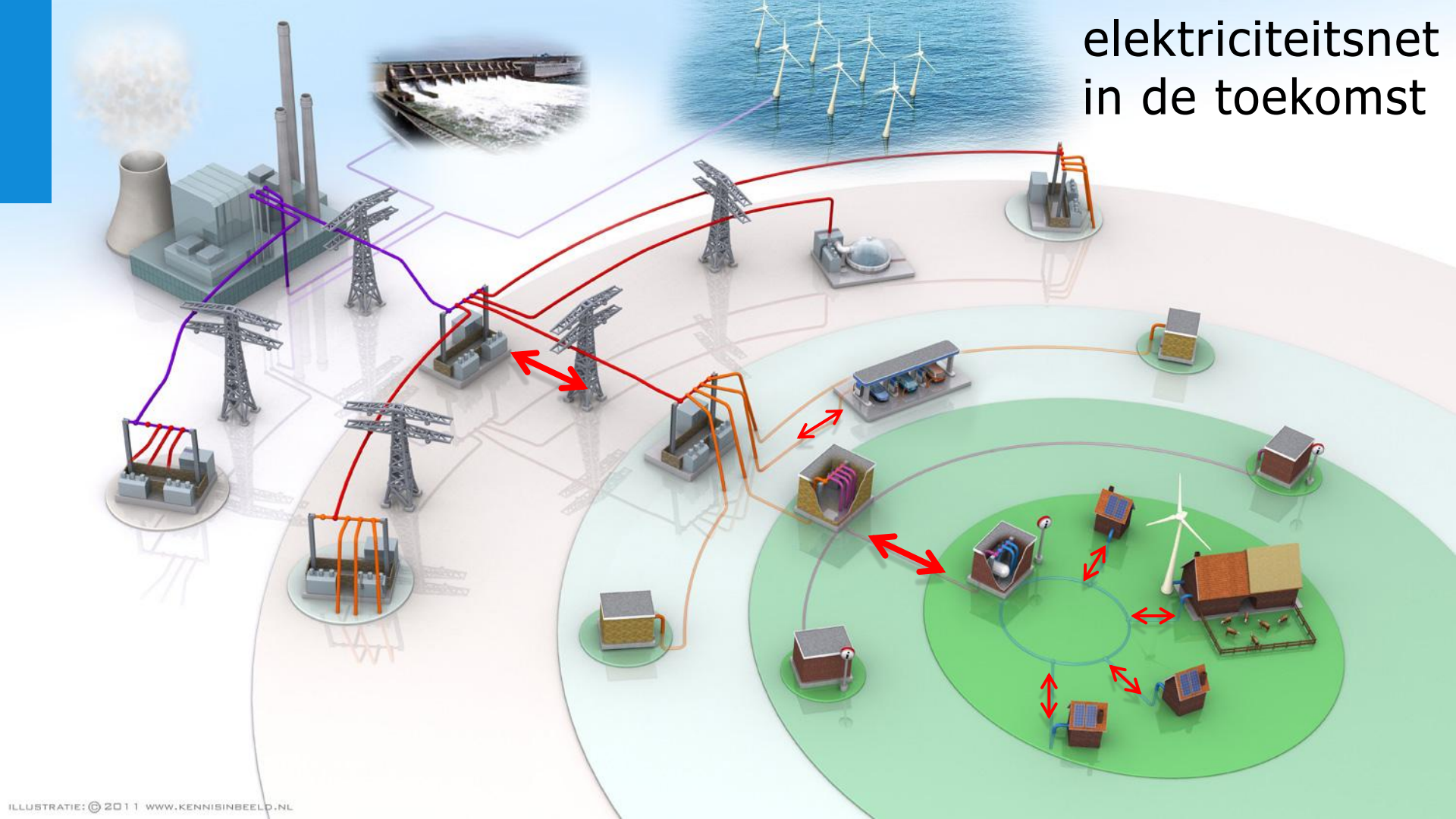


Source: IEA 2008, EC 2011

elektriciteitsnet vandaag

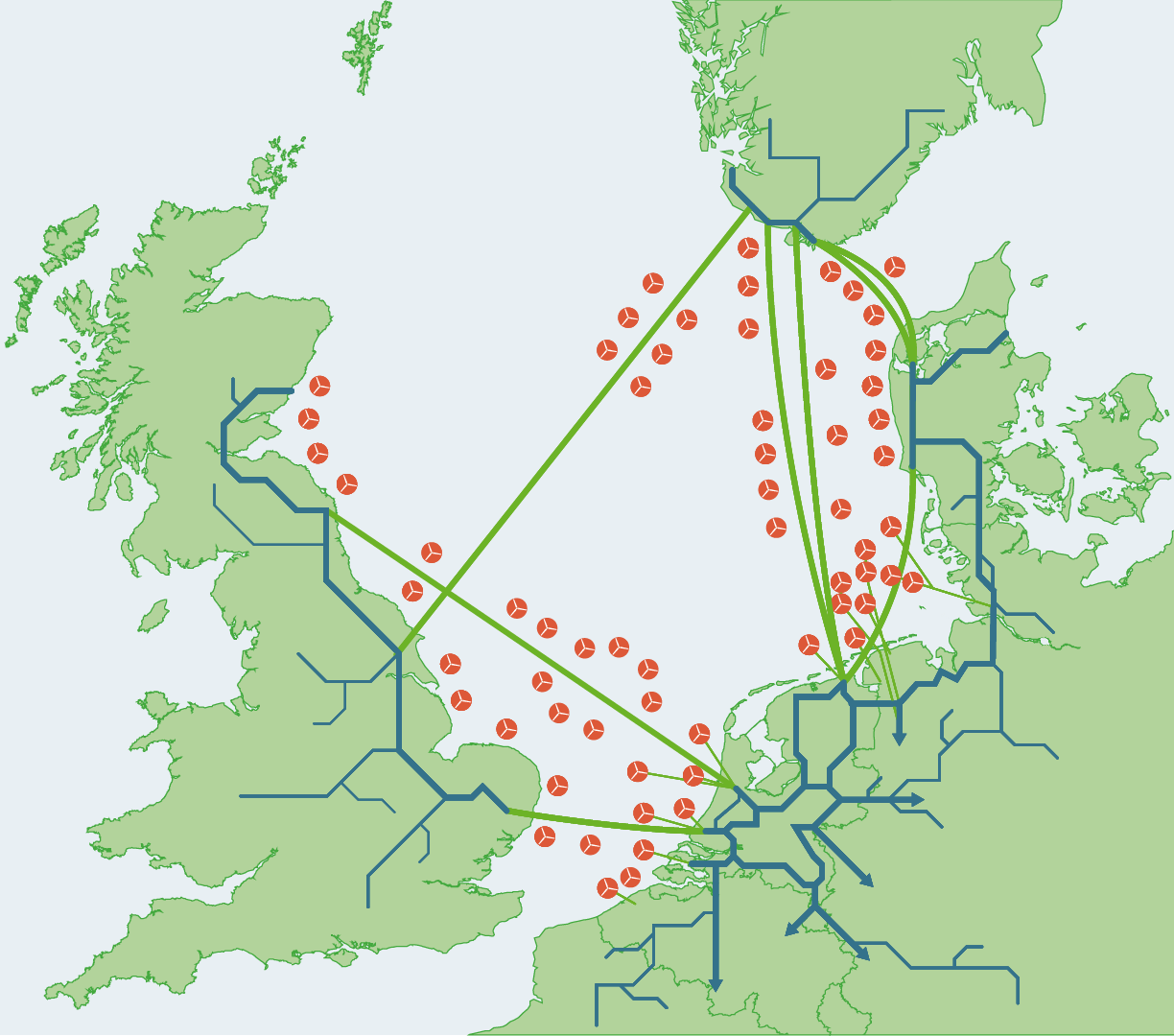


elektriciteitsnet in de toekomst



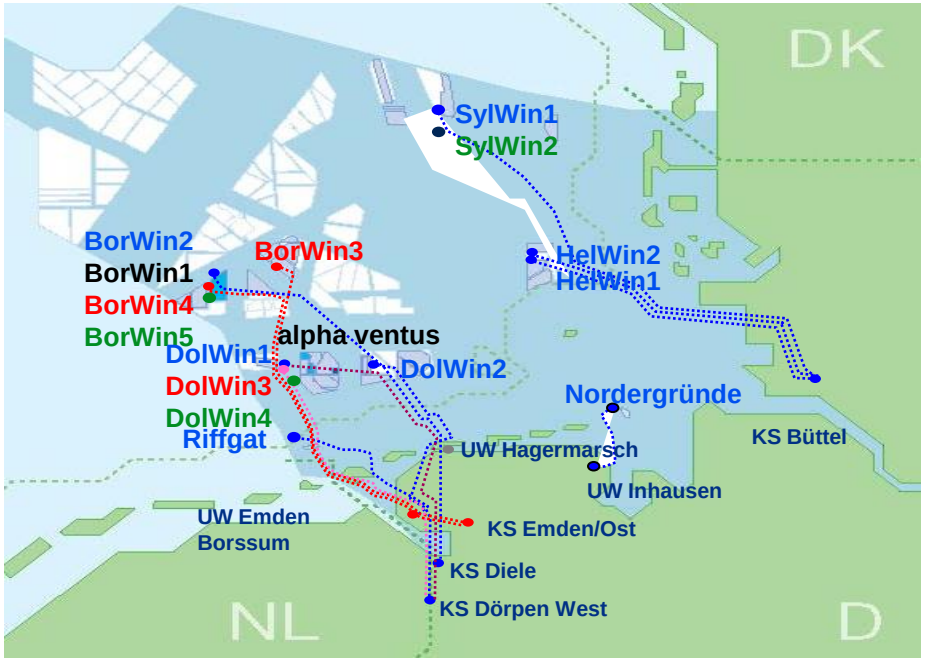
Interactie offshore en onshore

(voorbeeld)



Offshore projecten Duitsland

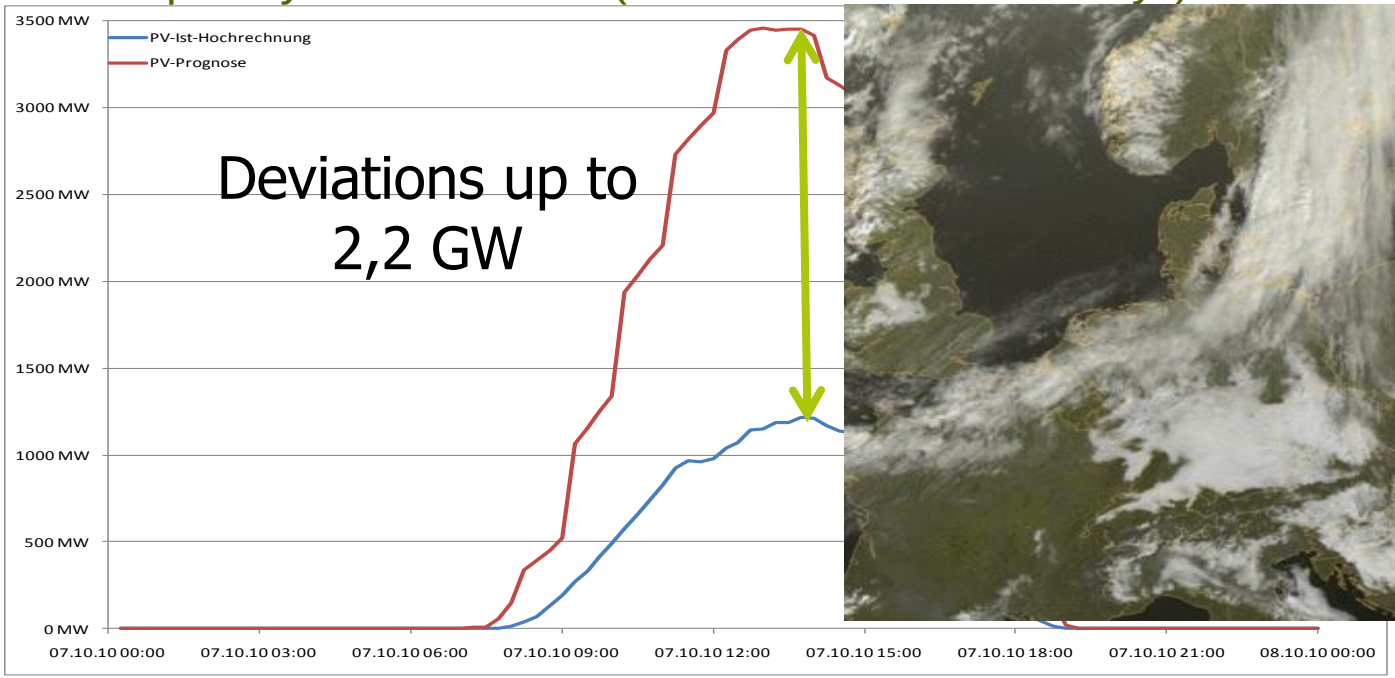
Investering van EUR 4,5 miljard in komende 10 jaar

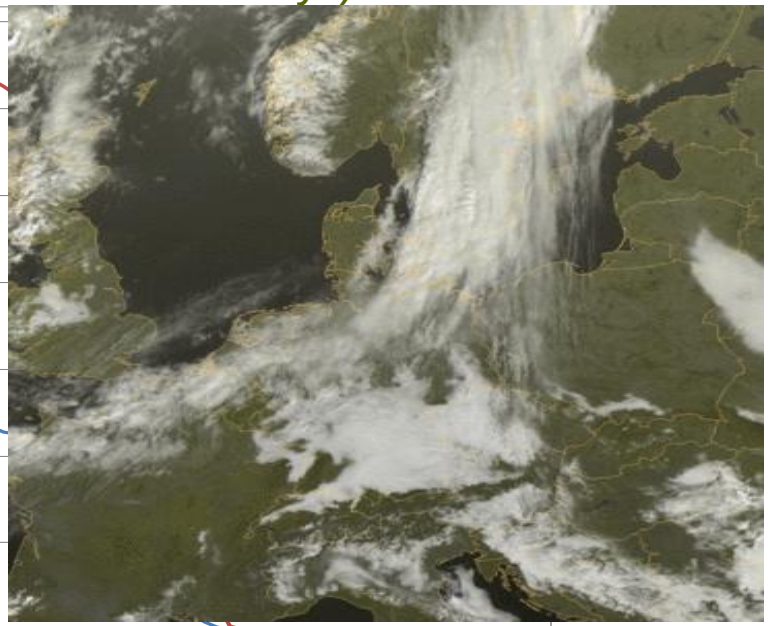


Project	Capaciteit (MW)	Ingebruik-name
In bedrijf		
alpha ventus	60	2009
BorWin 1	400	2010
In aanbouw/aanbesteed		
BorWin2	800	2015
DolWin1	800	2013
DolWin2	900	2015
HelWin1	576	2014
HelWin2	690	2015
SylWin1	864	2014
Riffgat	108	2013
Nordergründe	111	2014
Totale capaciteit	**5.309**	
In aanbesteding		
BorWin3, BorWin4, DolWin3	2.700	

PV-forecast: Deviations caused by fog

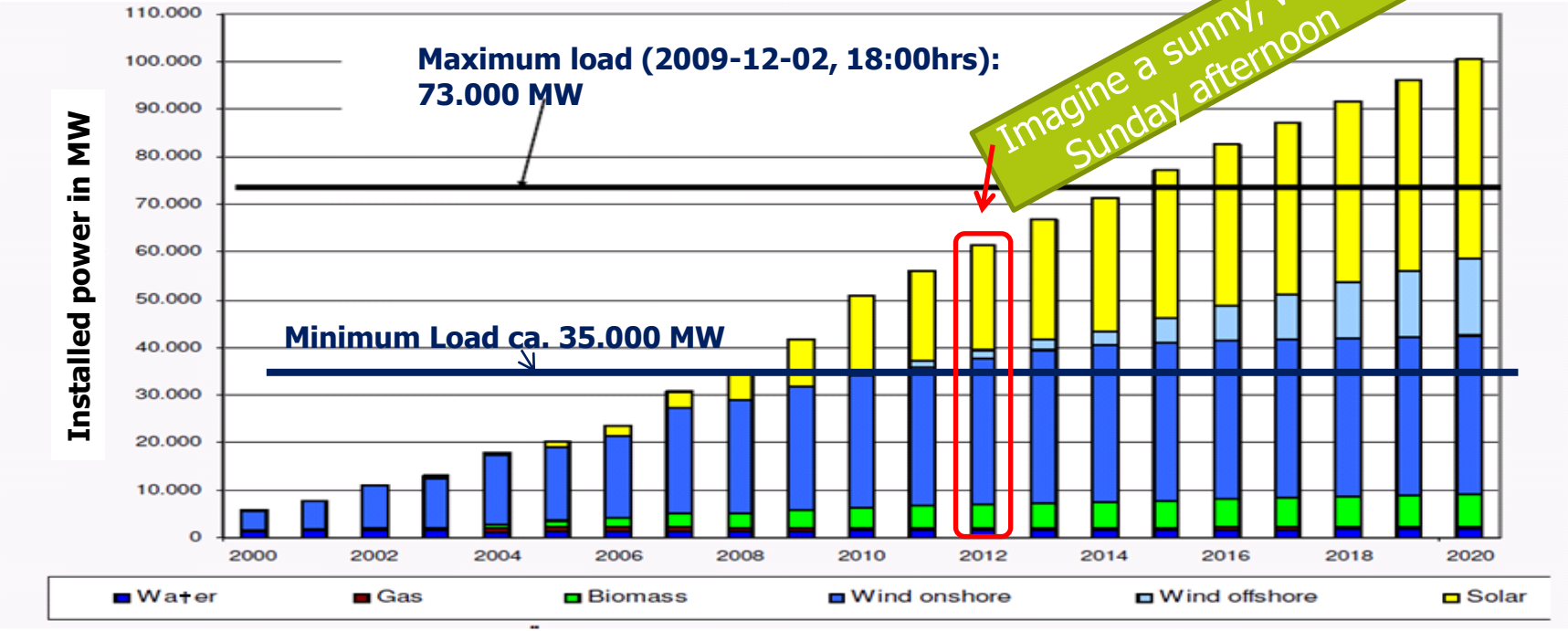
Installed capacity: 7.100 MW (TenneT area Germany)





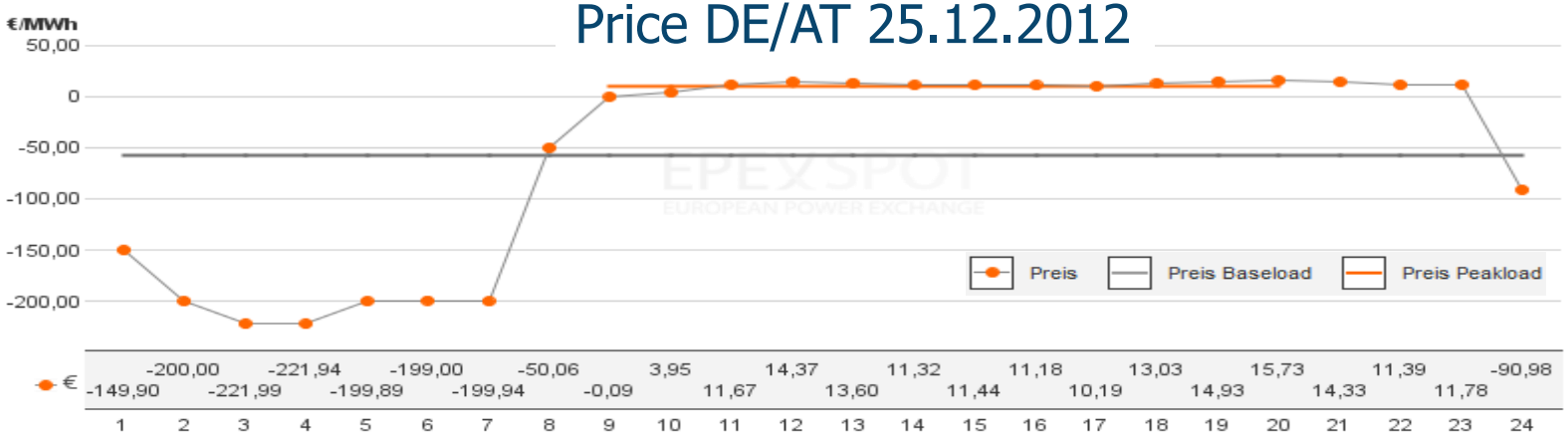
Forecasted development RES in Germany

The foreseeable way to a CO2-free future requires profound reconstruction at all levels of the energy supply.



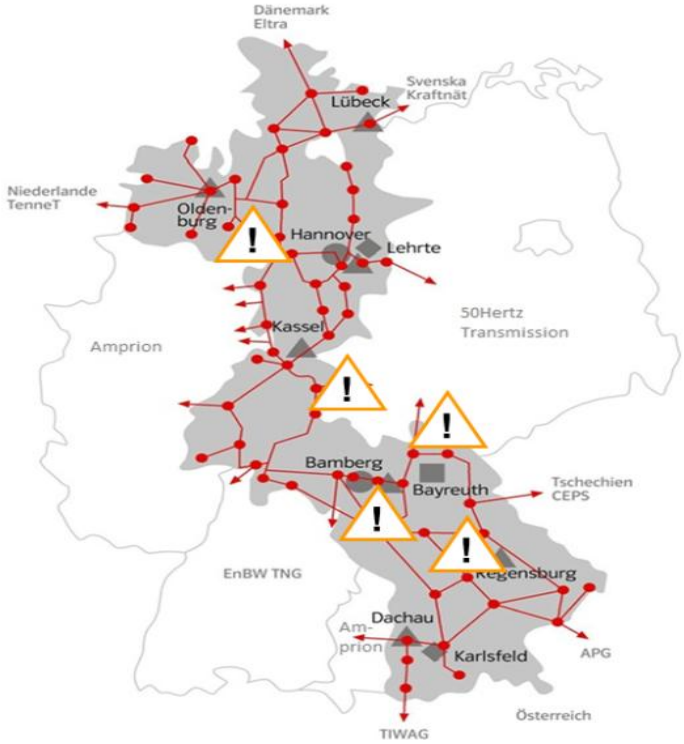
Negative Prices in Germany

- 25th December 2012
- Exceedingly small demand/load in Germany and rest of Europe
- Must-run capacities and RES (quasi-must-run due to EEG)
- causing negative prices (also on 26th of December)



Het transportnet is geen koperen plaat

Voorbeeld: In Duitsland neemt redispatch frequentie toe:

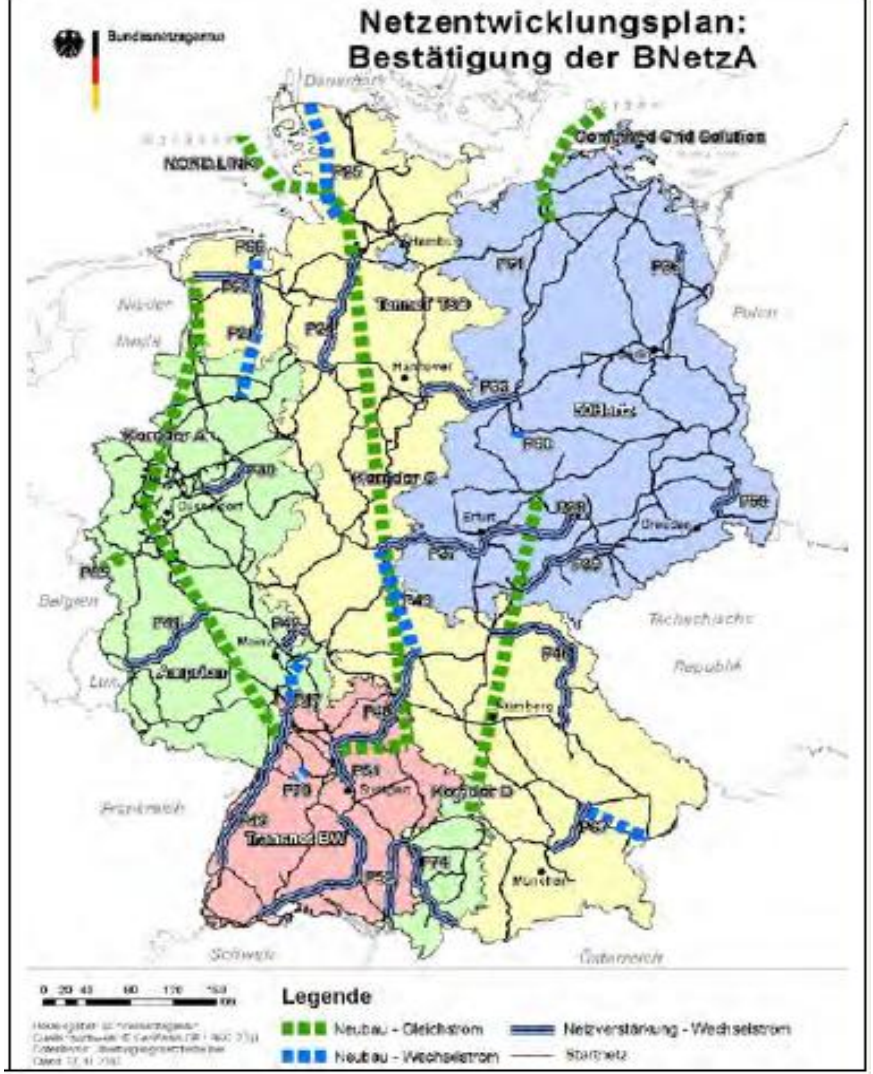


Jaar	Dagen	Resultaten
2003	2	2
2004	14	15
2005	51	51
2006	105	172
2007	185	387
2008	144	228
2009	156	312
2010	161	290
2011	**308**	**998**
2012	**344**	**970**

Nuclear phase out Germany

Netz Entwicklungs Plan 2012

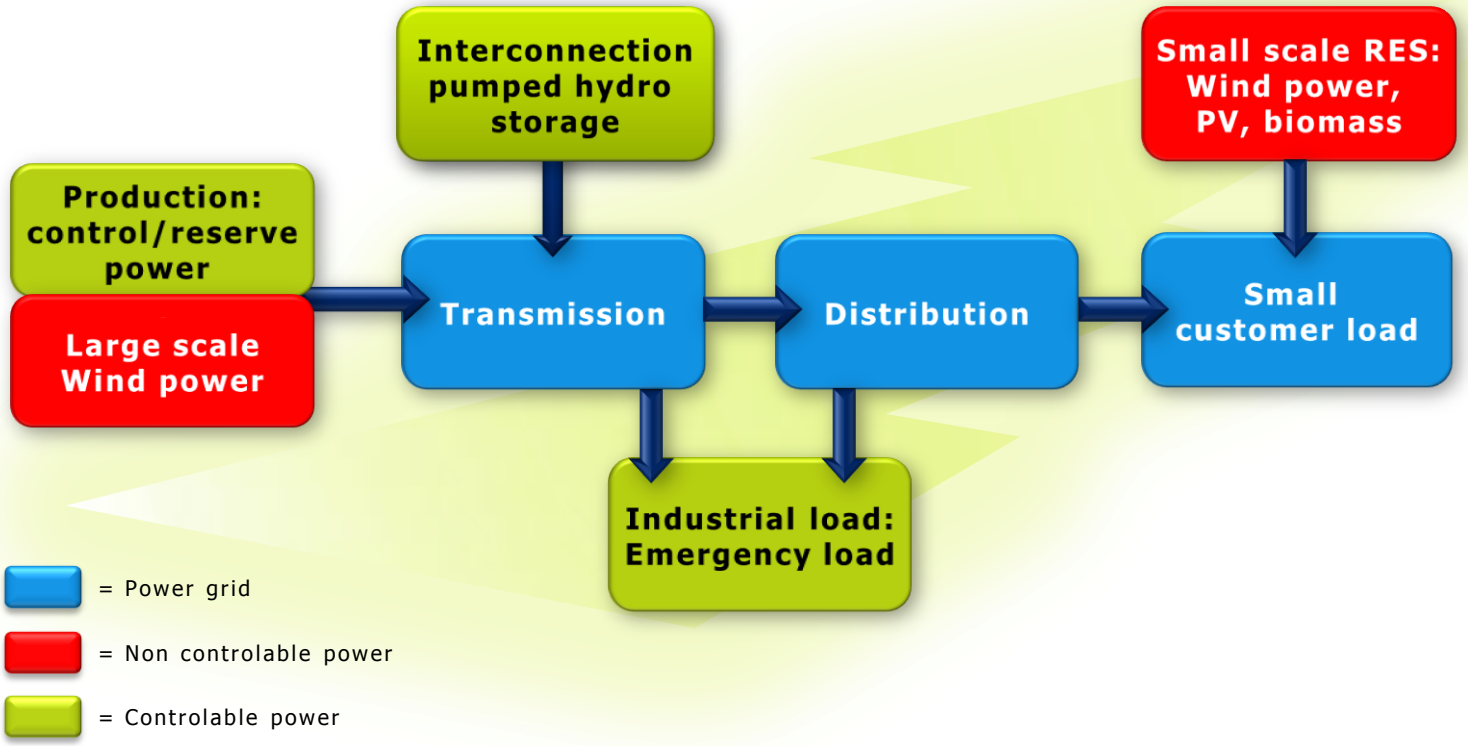
Energiewende
Atomausstieg



Elektriciteit altijd in balans

Uitdaging:
Flexibiliteit in het energiesysteem

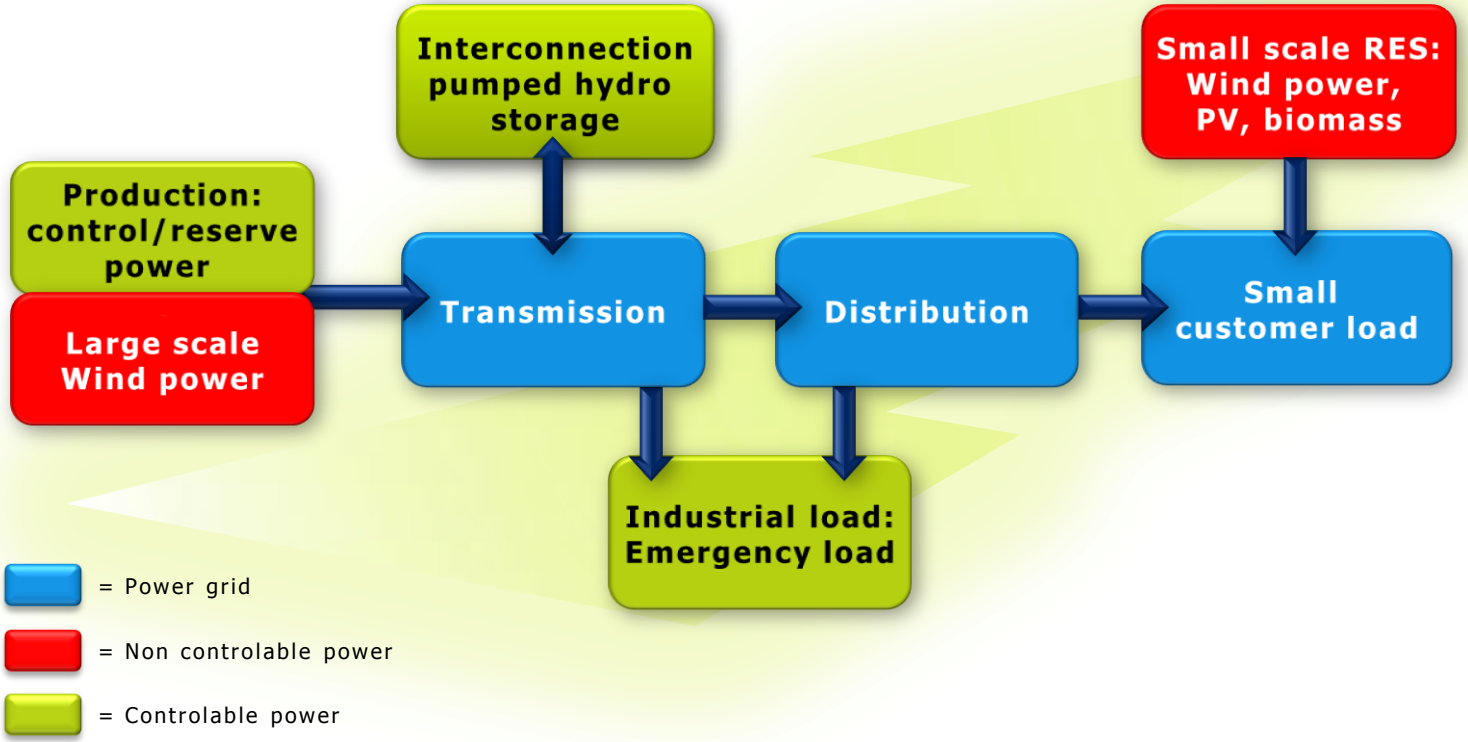
Traditionele maatregelen in flexibiliteit



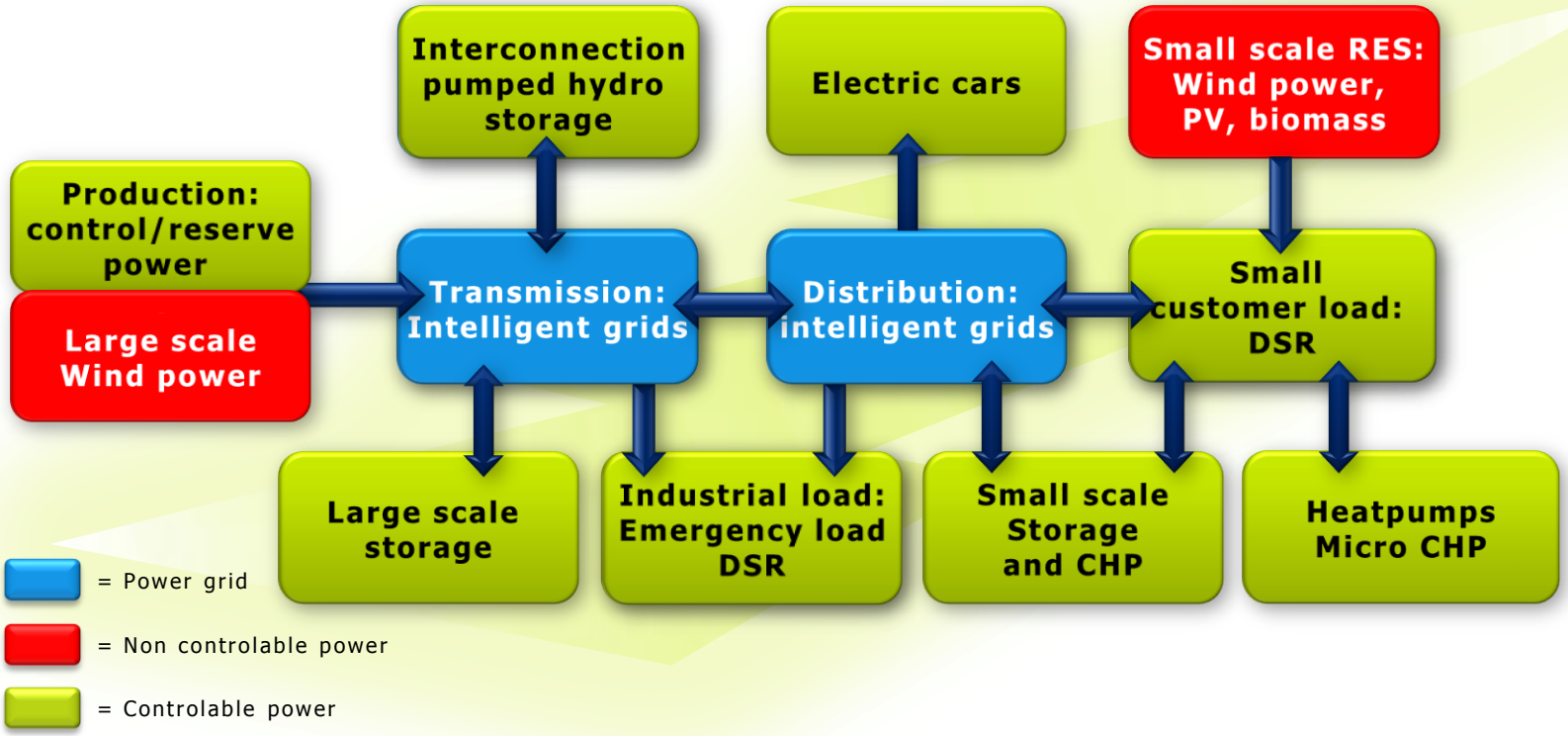
Interconnectie en pumped hydro opslag

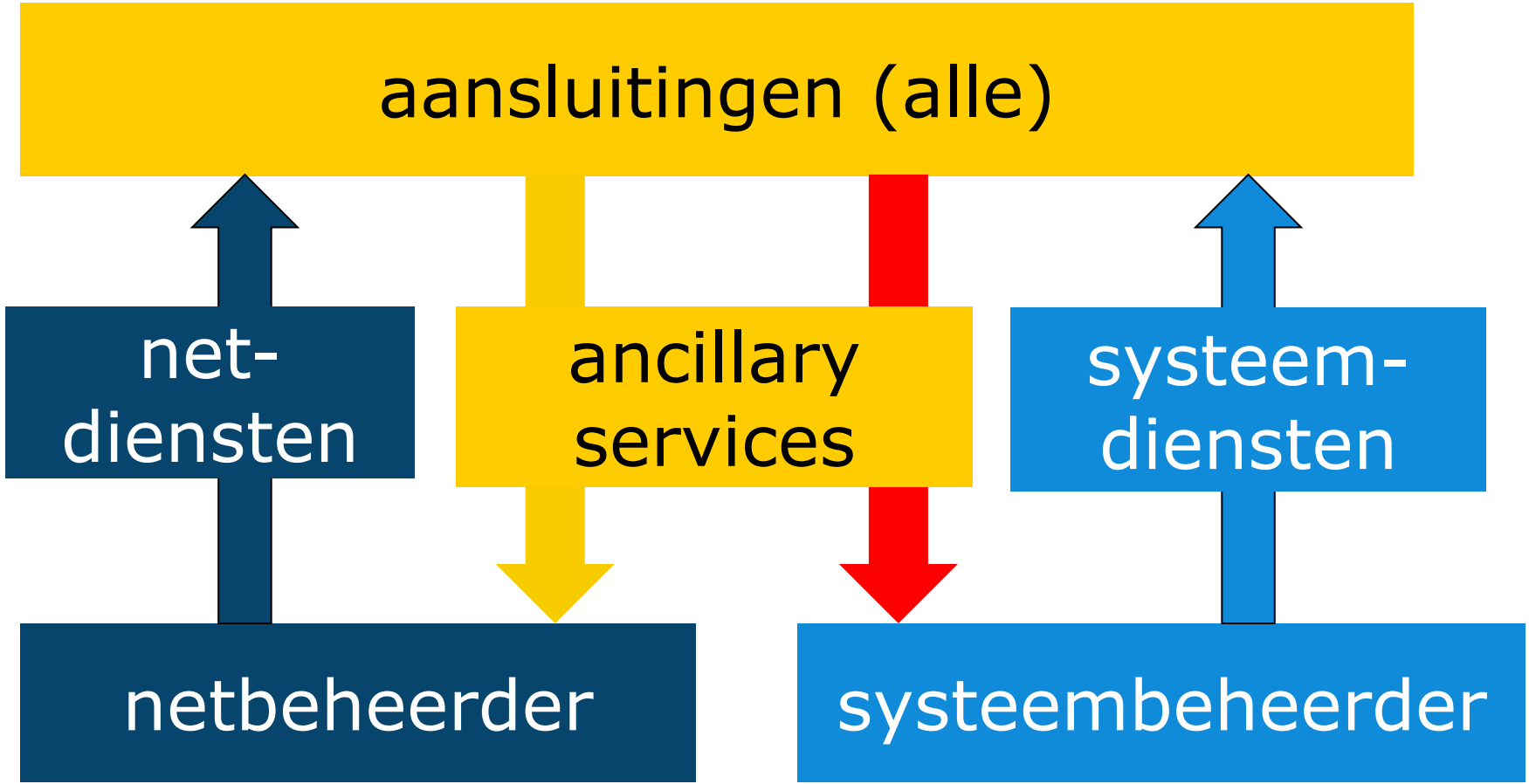
TenneT
Taking power further

Levert dit genoeg flexibiliteit voor een betrouwbaar duurzaam elektriciteits-systeem van de toekomst ?



‘Nieuwe’ flexibiliteitsmaatregelen voor integratie van groeiende duurzame energieopwekking?




aansluitingen (alle)
net-
diensten
ancillary
services
systeem-
diensten
netbeheerder
systeembeheerder

Dank voor uw aandacht