



Energy research Centre of the Netherlands

Wat iedereen moet weten van het energiesysteem (en van CO₂ afvang en opslag)

Heleen de Coninck, NRC Klimaatacademie, Spitsbergen – 27 juni 2010



Inhoud

Energie: huidige situatie

Drie problemen

- Energiearmoede
- Energievoorzieningszekerheid
- Klimaatverandering

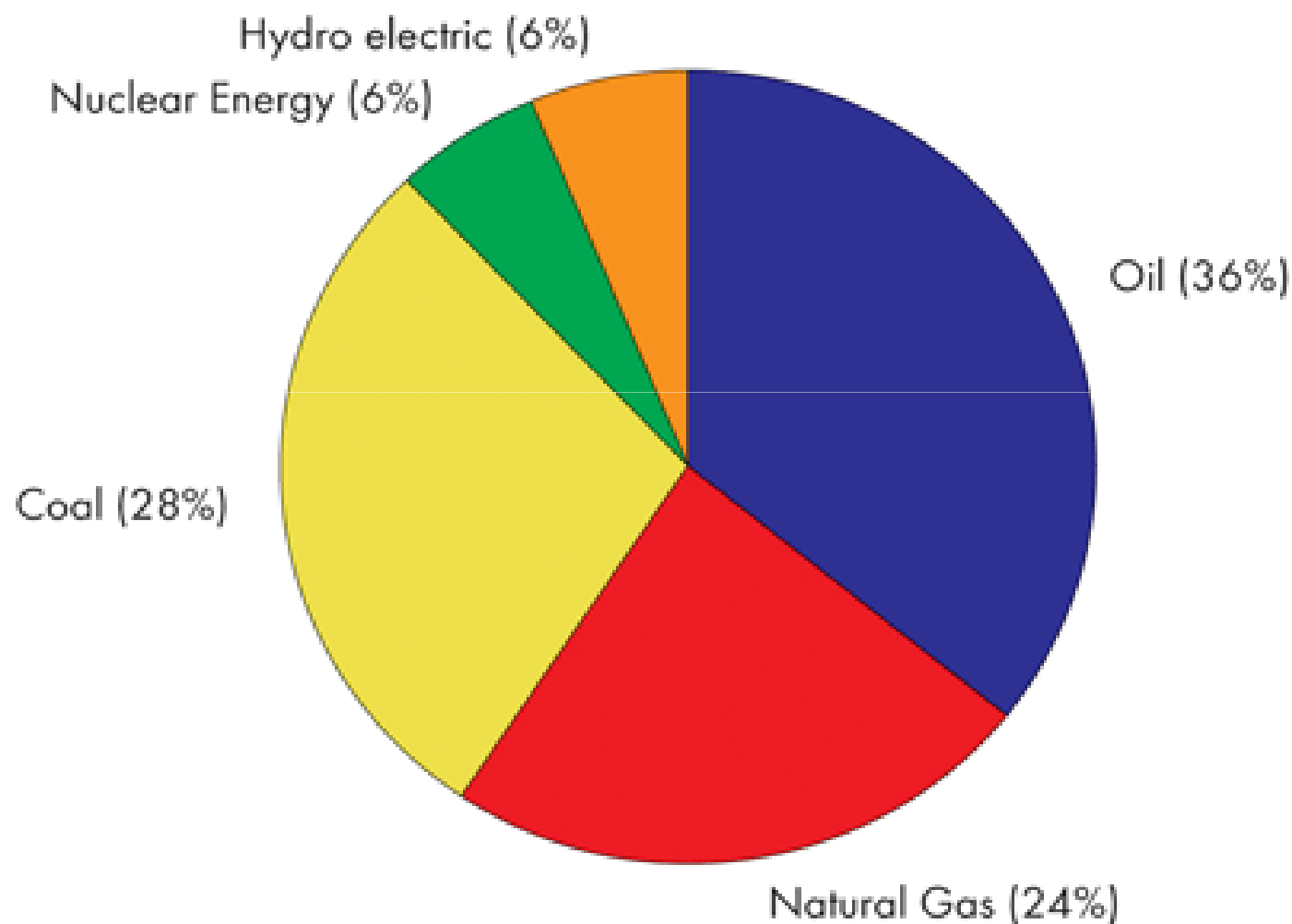
Oplossingen: energieopties

CO₂ afvang en opslag



De huidige situatie

Wat voor energie gebruiken we?



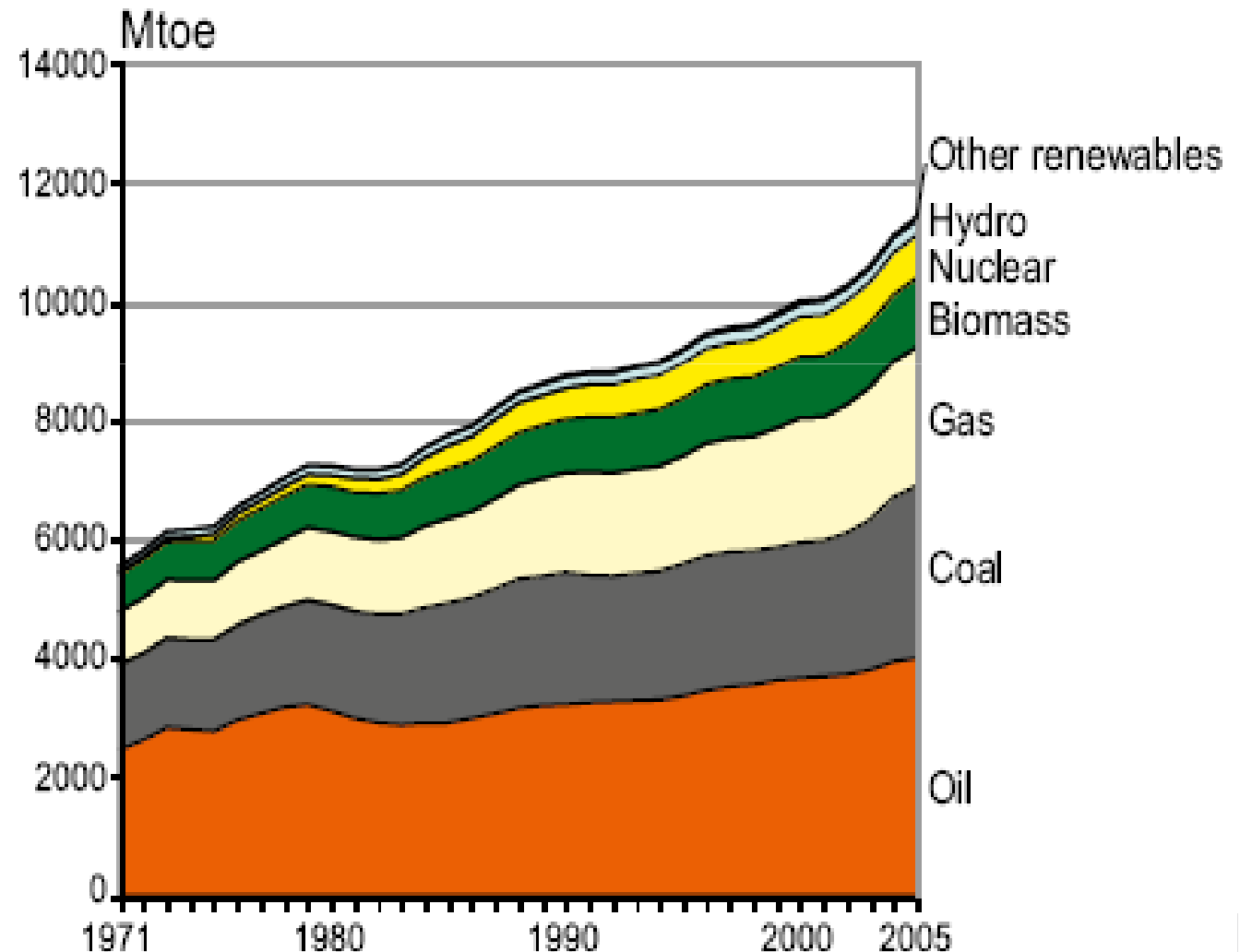
Source: BP

Waarvoor gebruiken we het?

Olie	Transport, chemische industrie, warmte
Kolen	Elektriciteit en warmte (m.n. industrie)
Gas	Warmte, elektriciteit, chemische industrie
Kern	Elektriciteit
Waterkracht	Elektriciteit
Biomassa	Warmte, elektriciteit
Zon, wind	Elektriciteit

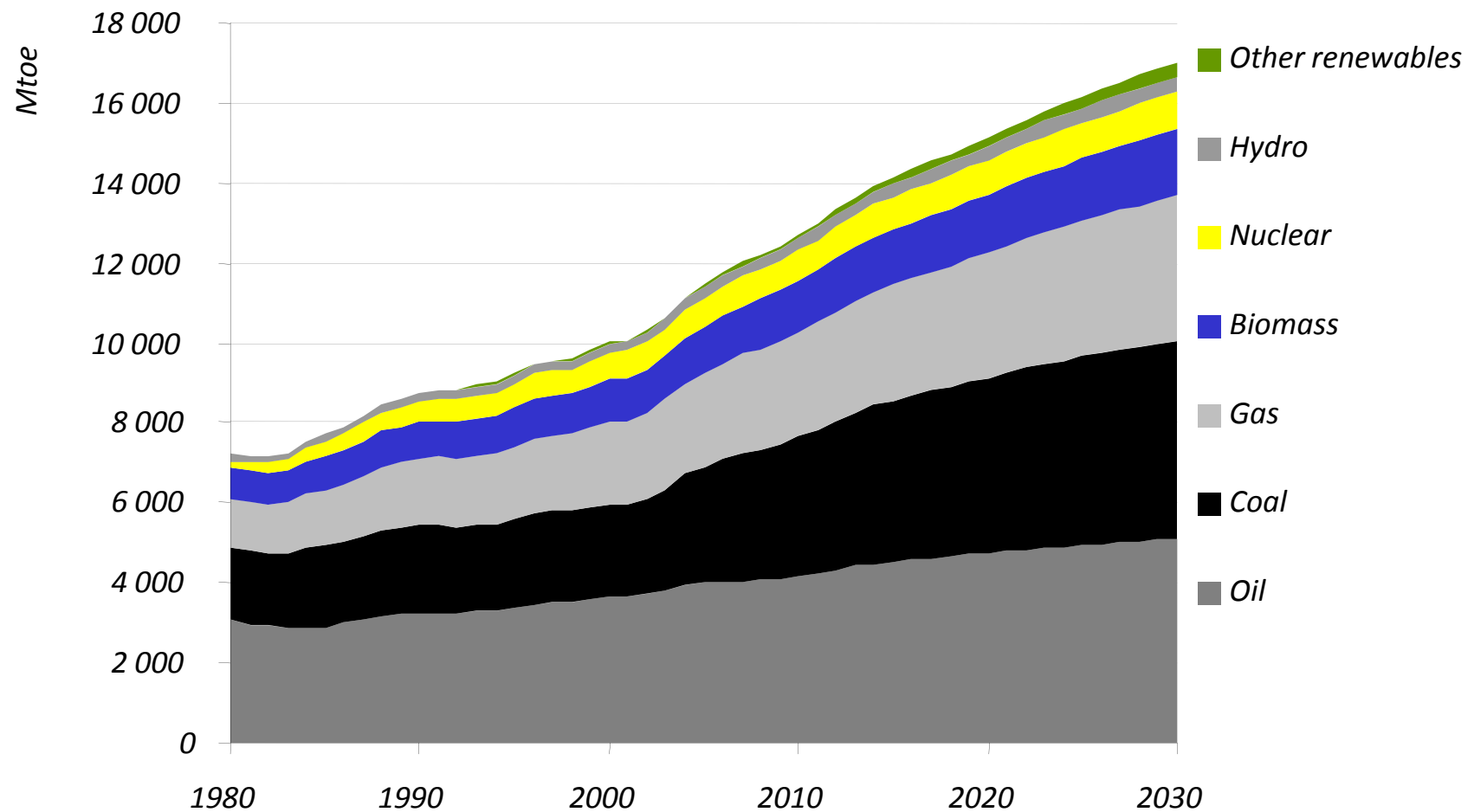
Wereldenergieverbruik 1971-2005

- Bijna verdubbeld
- Groei gebruik hele wereld
- Voornamelijk meer gebruik van fossiele brandstoffen
- Duurzaam groeit ook, maar laag

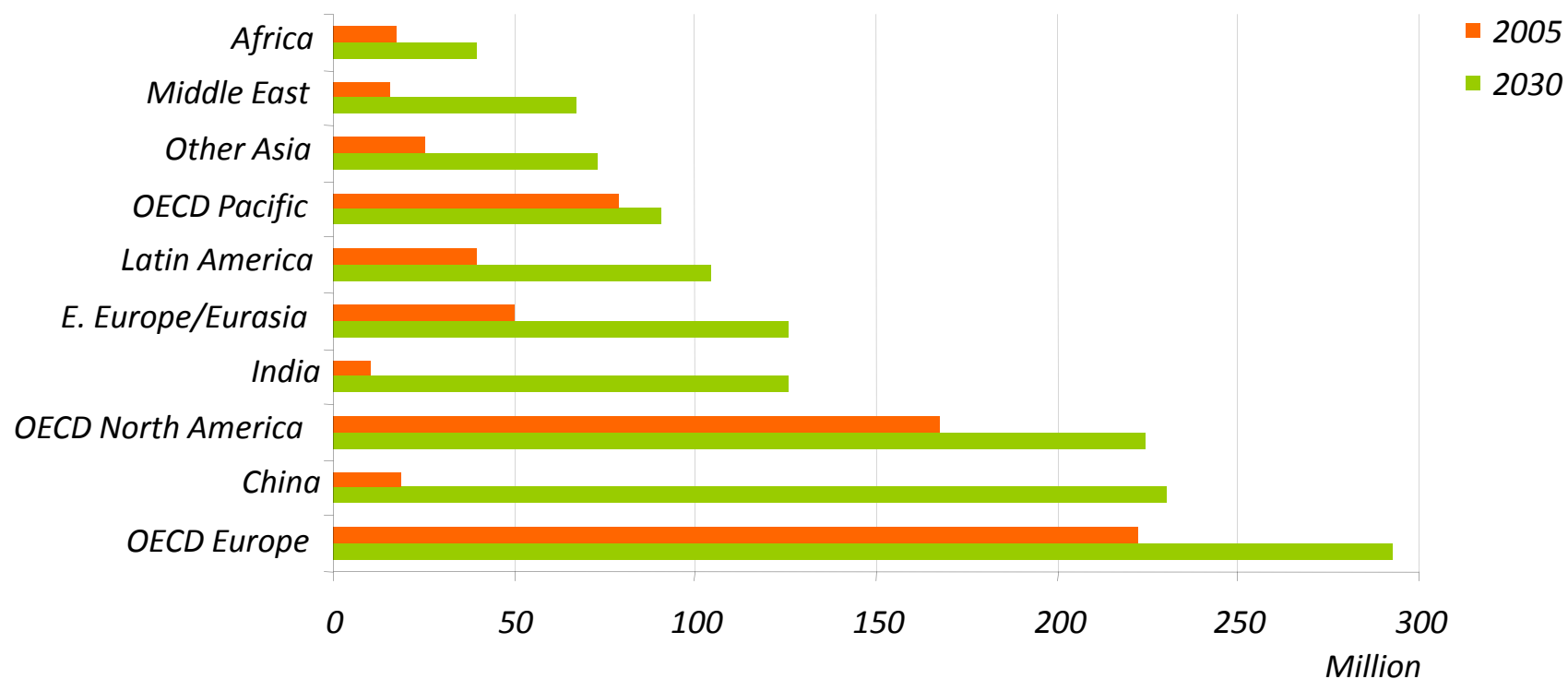


IPCC, 2007

... en in de toekomst



Auto's in de toekomst..



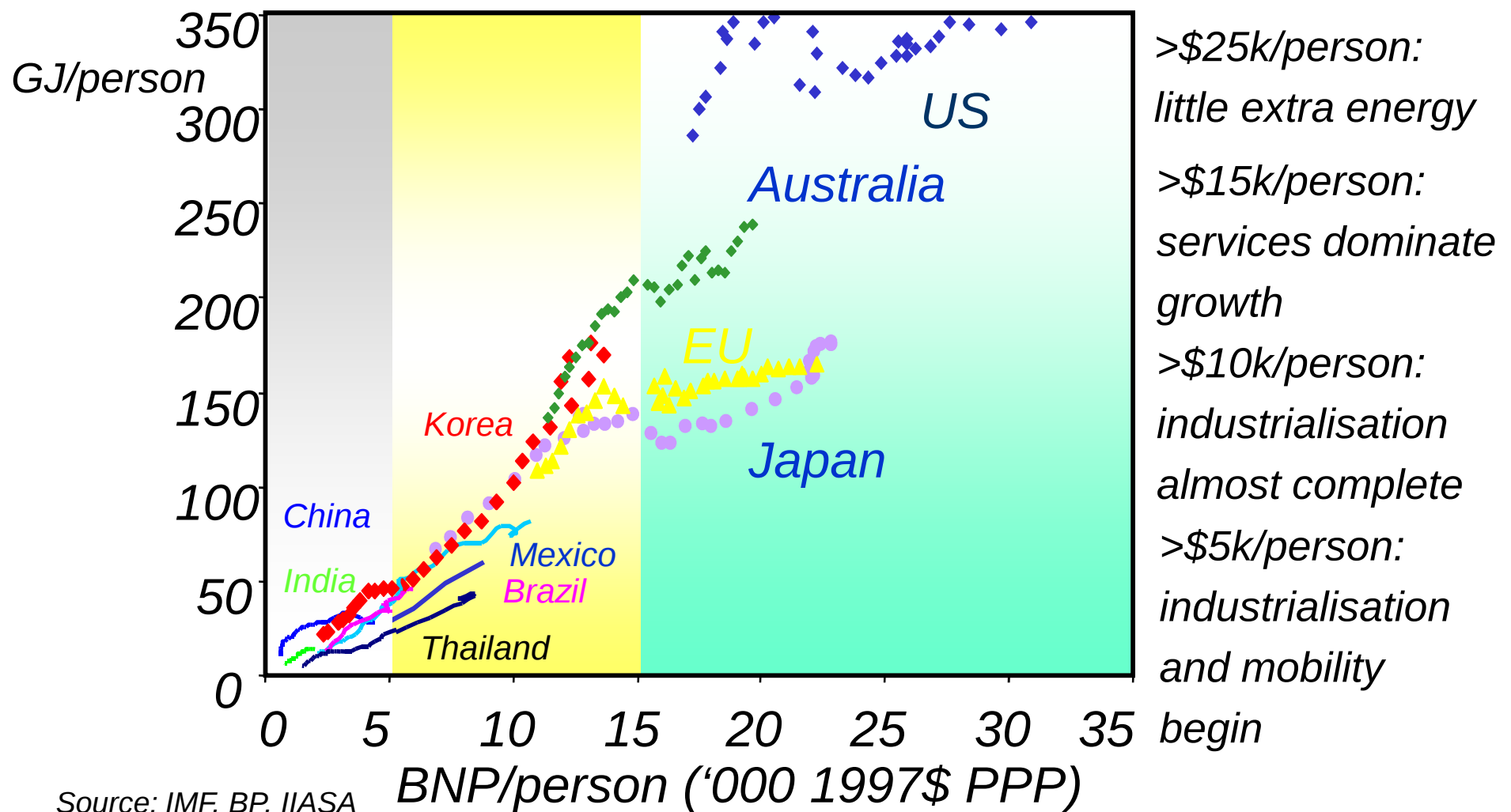
Energie en armoede

Waarom energie en ontwikkeling?

- Ontwikkeling: energie is voorwaarde
- Gezondheid:
 - Jaarlijks sterven 3 miljoen mensen als gevolg van indoor luchtvervuiling
 - Ziekenhuizen hebben elektriciteit nodig
- Onderwijs
 - Vrouwen halen vaak het hout
 - Dorpen zonder elektriciteit krijgen geen leraren
 - Licht voor avondstudie



Energie en nationaal inkomen

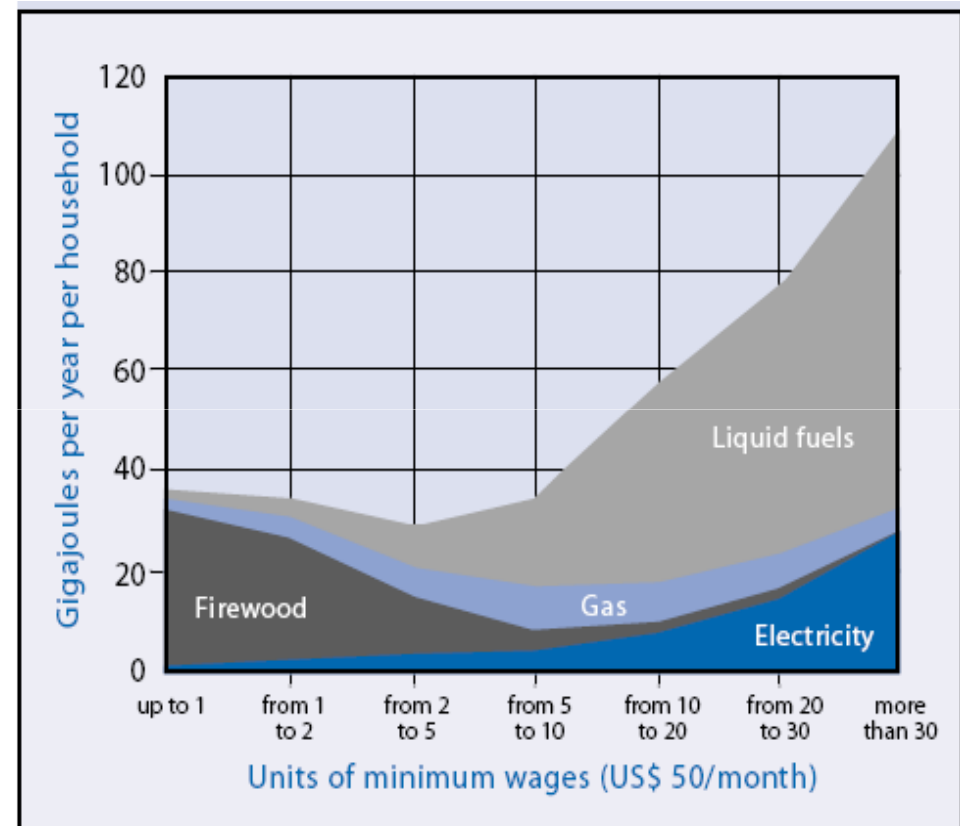


Huishoudsinkomen en energiegebruik

Wereldwijd: meer dan 2 miljard mensen geen toegang tot moderne energie

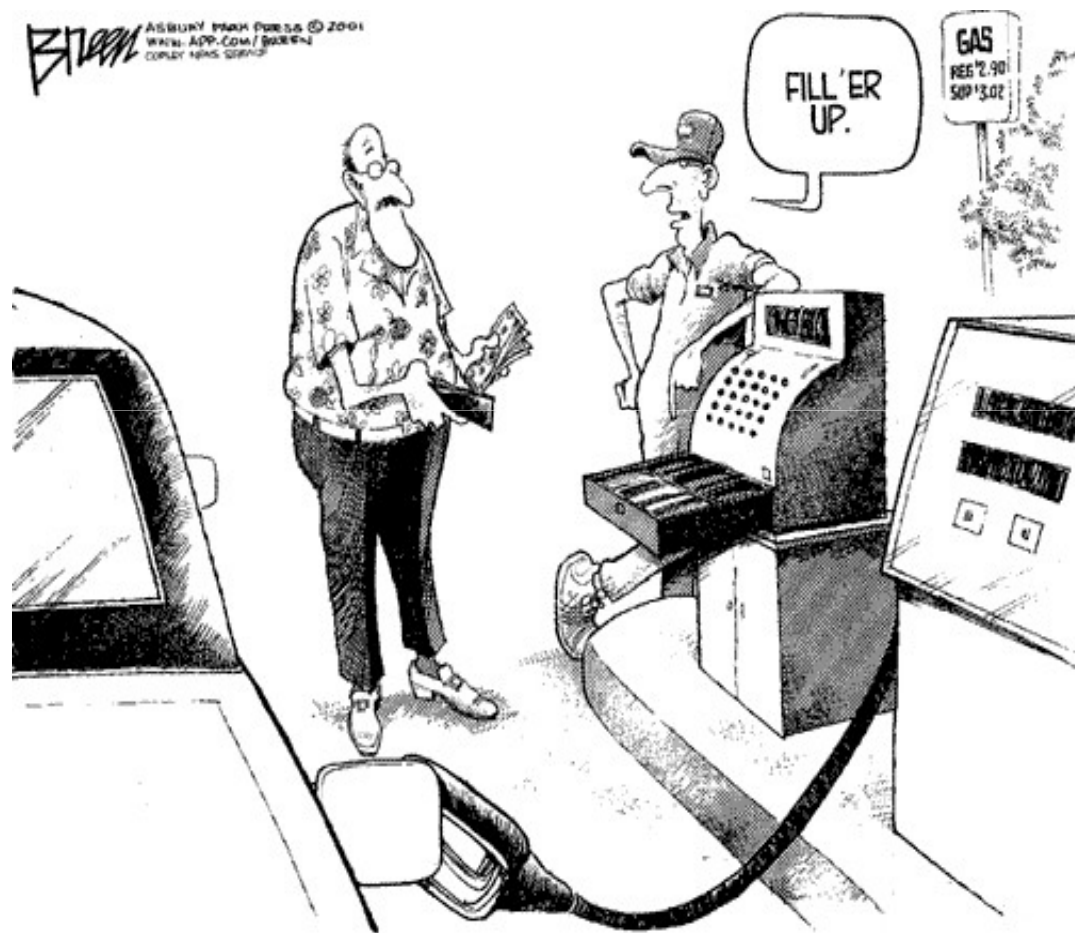
Energiegebruik verandert met inkomen

- “Traditional biomass”
- Gas om te koken, vloeibare brandstoffen voor transport, elektriciteit
- Steeds meer mobiliteit en elektrische apparaten

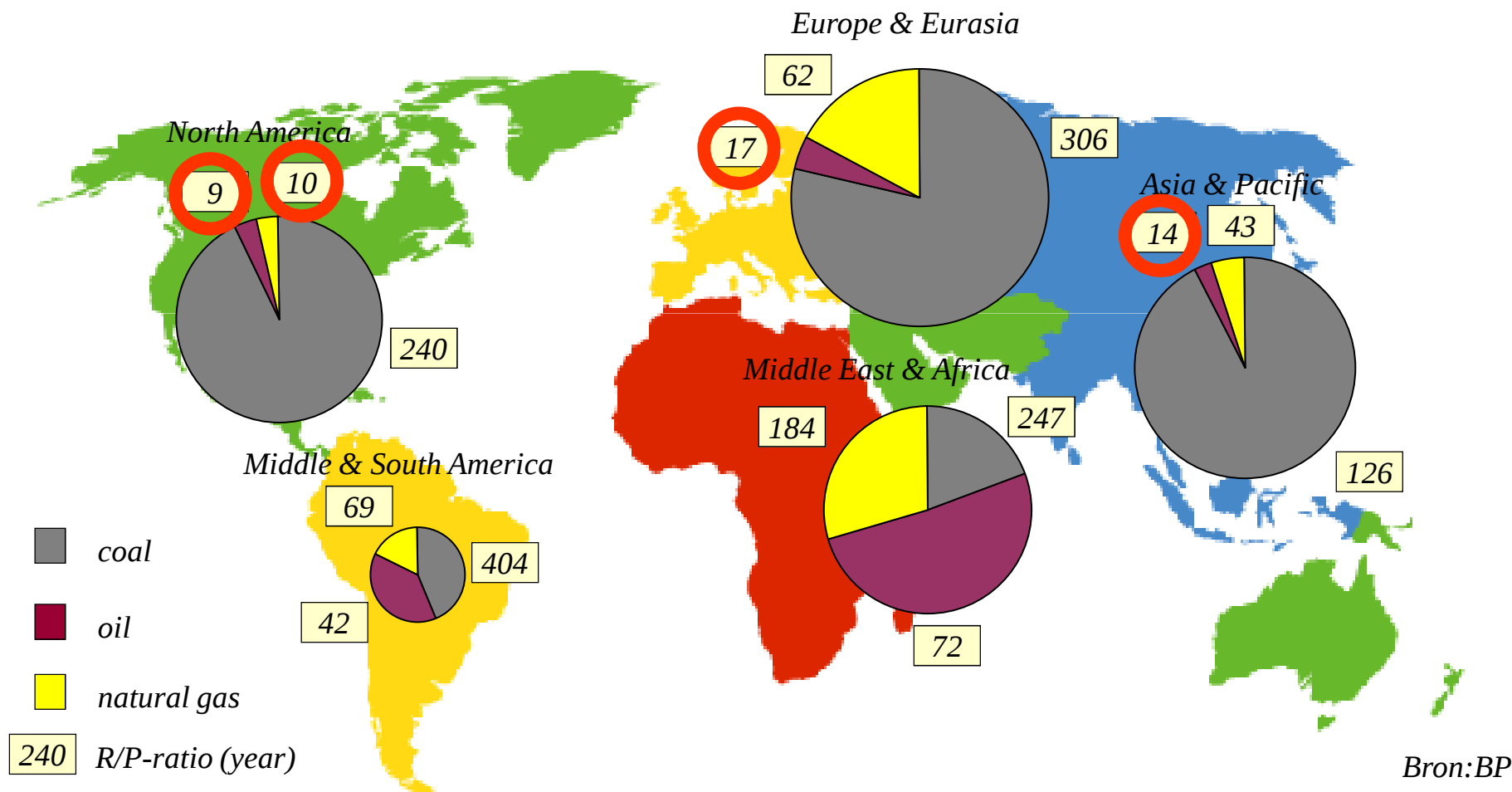


Source: E. Almeida and A. De Oliveira. "Brazilian Life Style and Energy Consumption," in Energy Demand, Life Style Changes and Technology Development (London: World Energy Council, 1995).

Energievoorzieningszekerheid

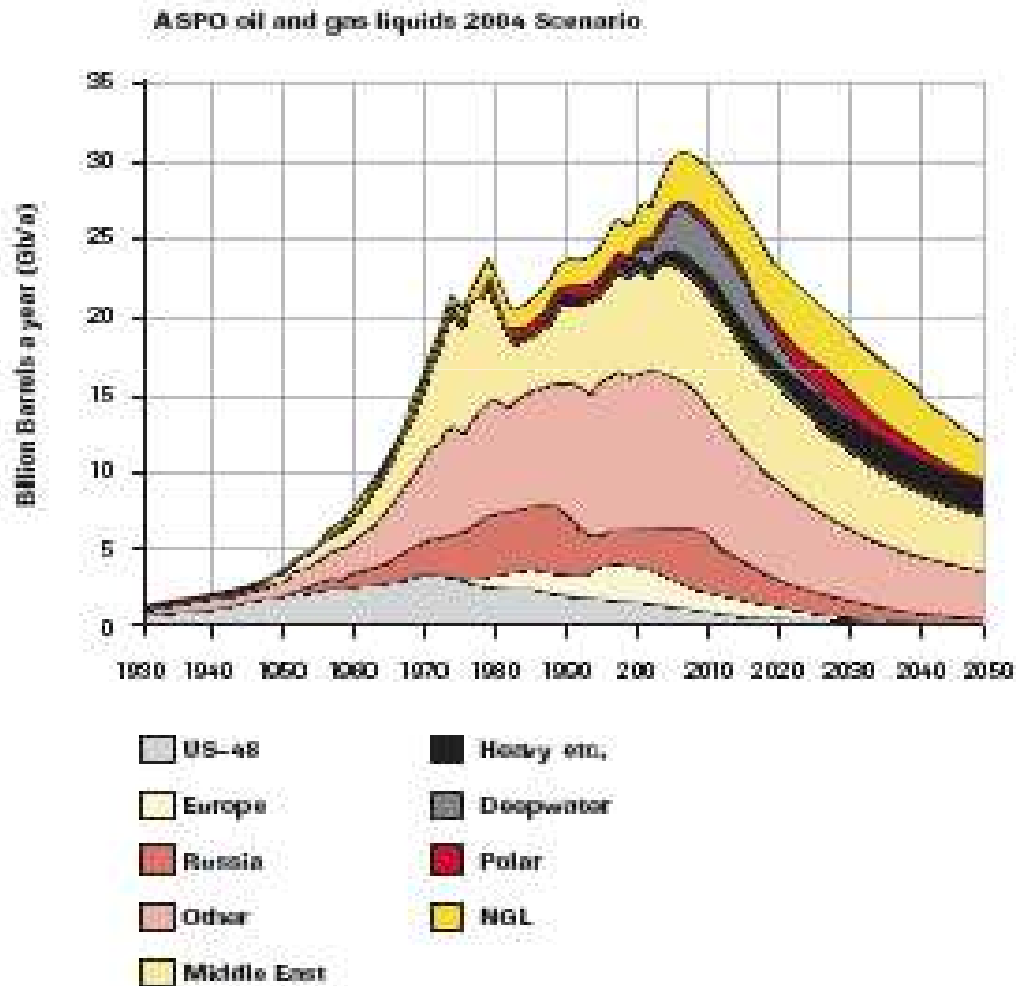


Verdeling van fossiele brandstoffen

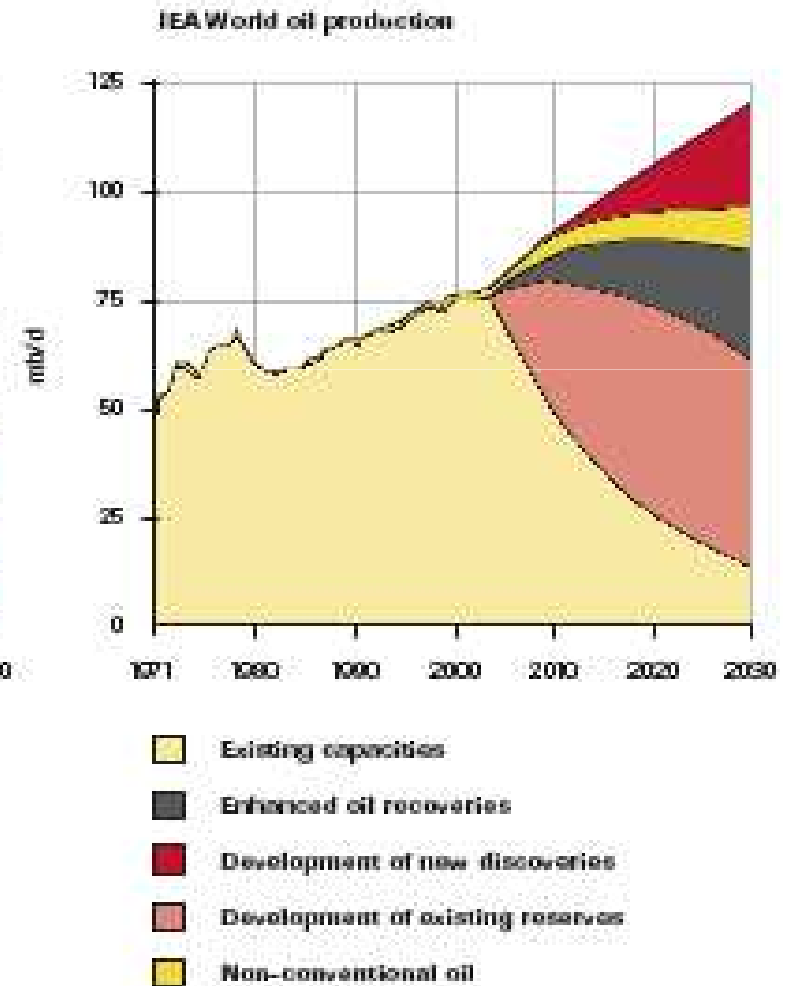


Olie: raakt het op of niet?

Figure 2.2 The ASPO prophecy versus the IEA verdict on global oil production

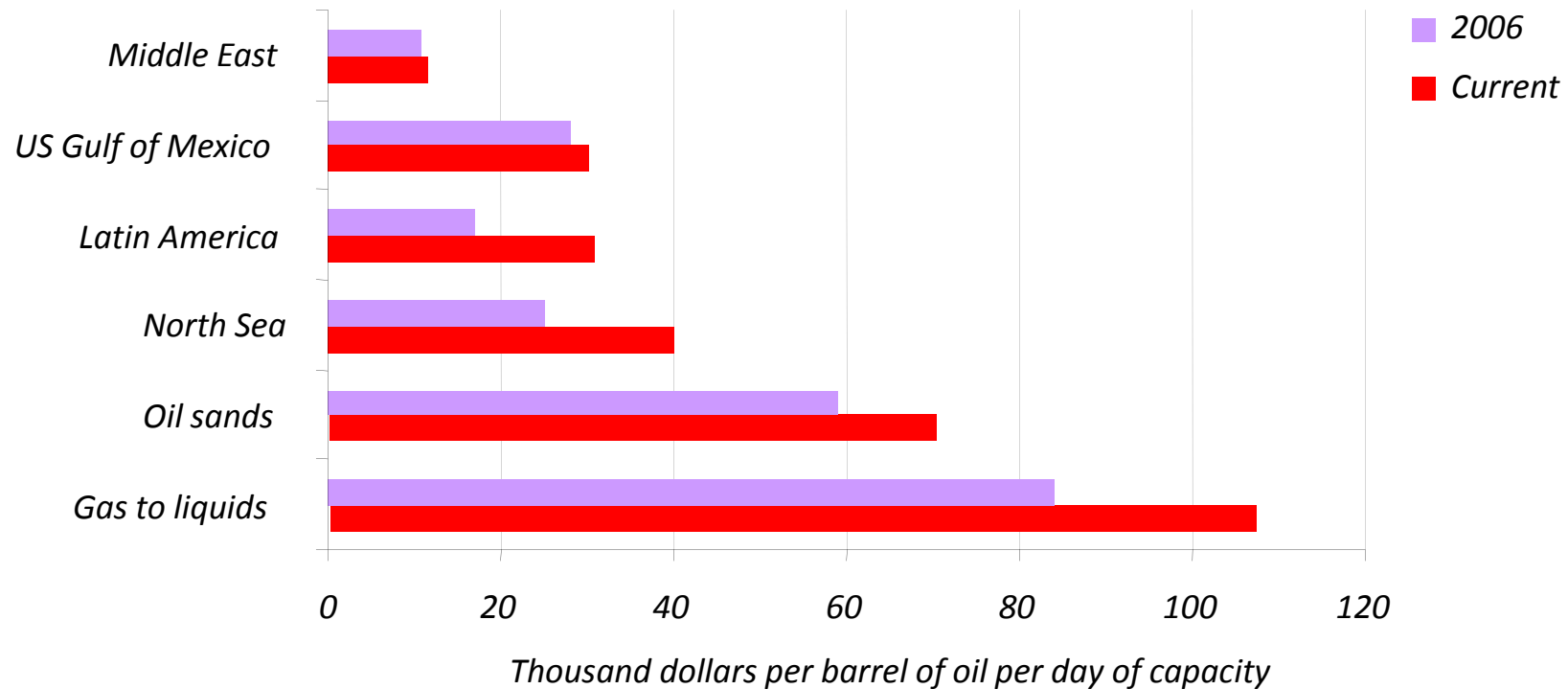


- The End is Near -



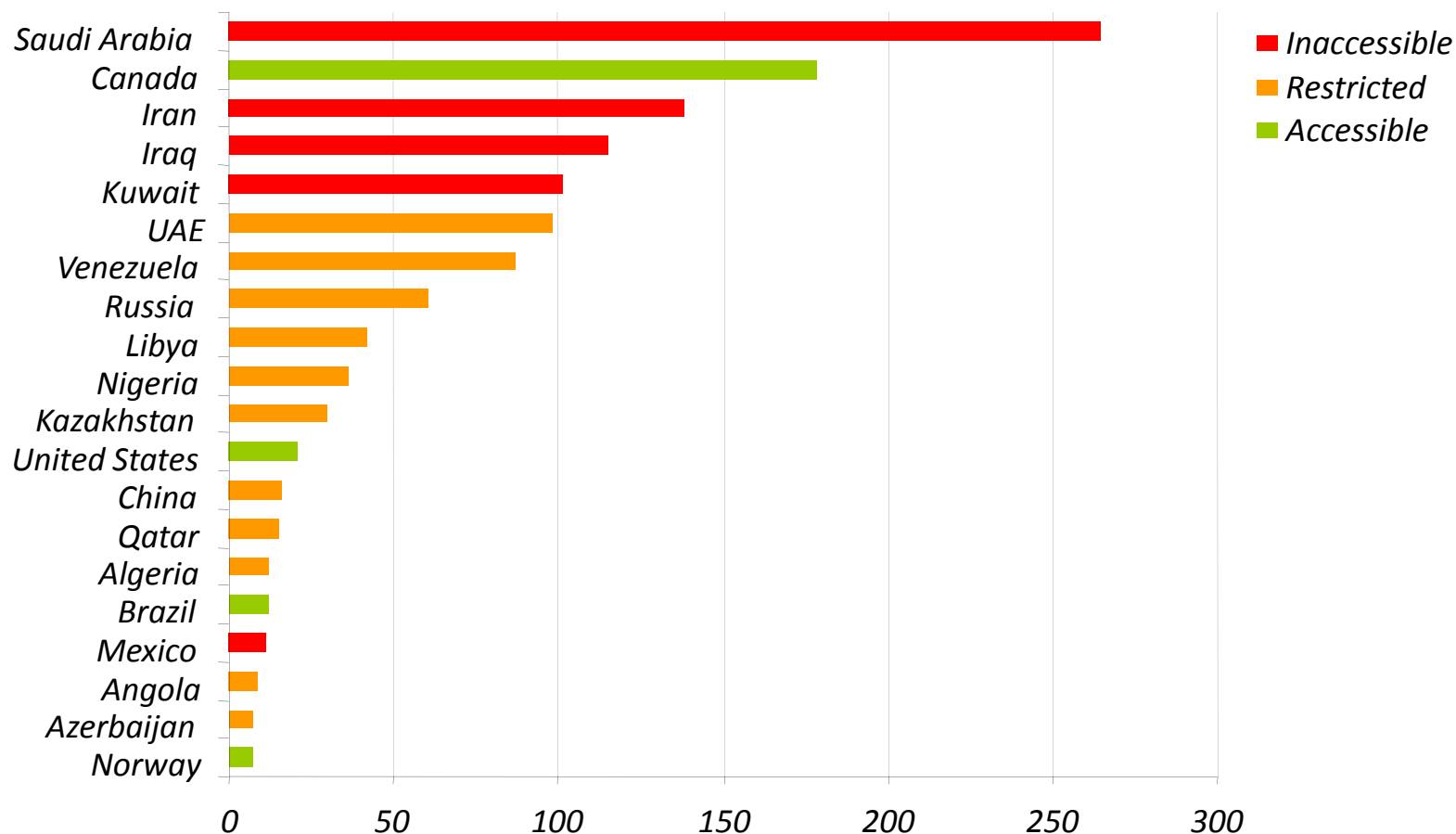
- Don't worry, be happy -

Kosten lopen op



Source: IEA, 2008

Meeste olie in handen van regeringen



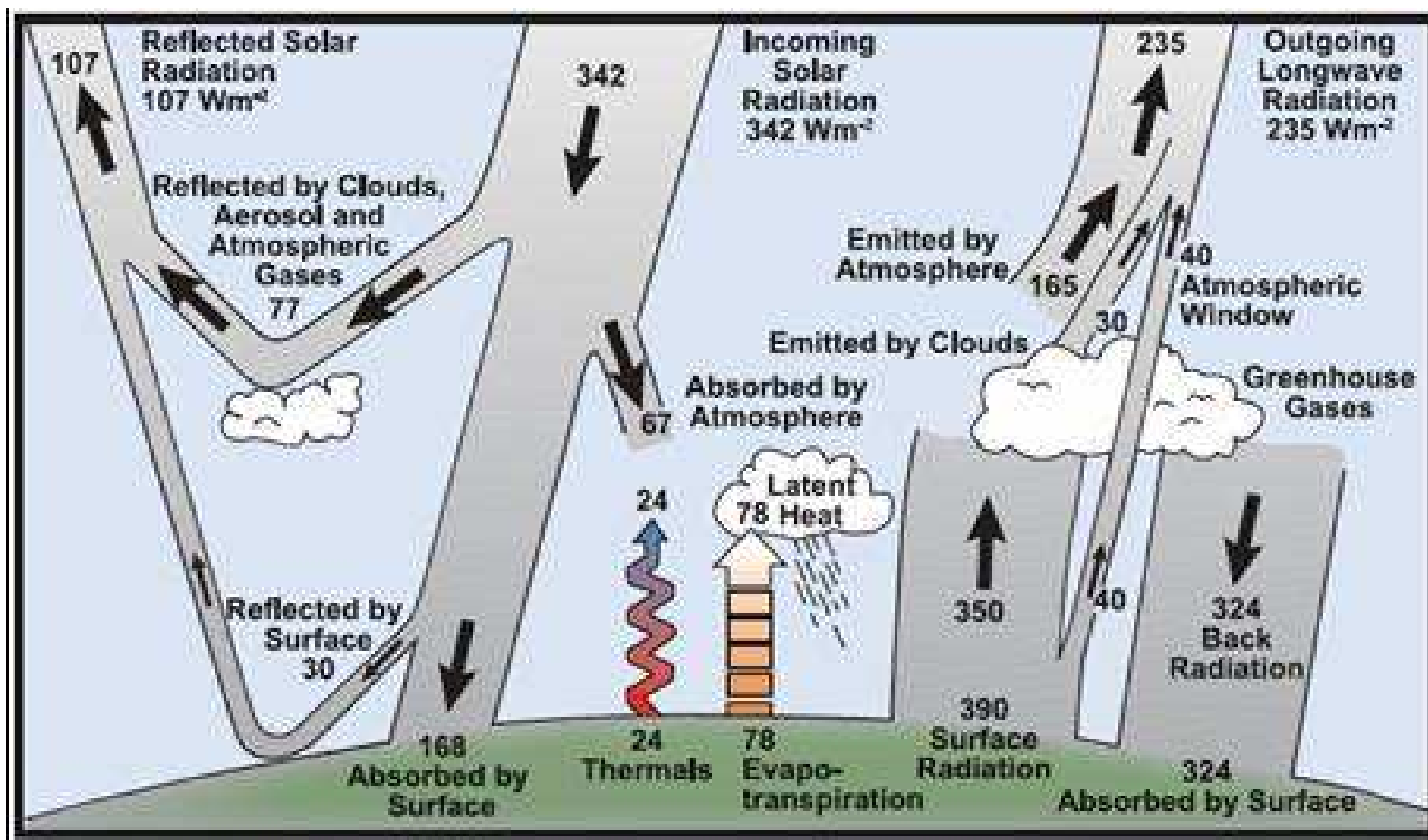
Source: IEA, 2008

EU: steeds

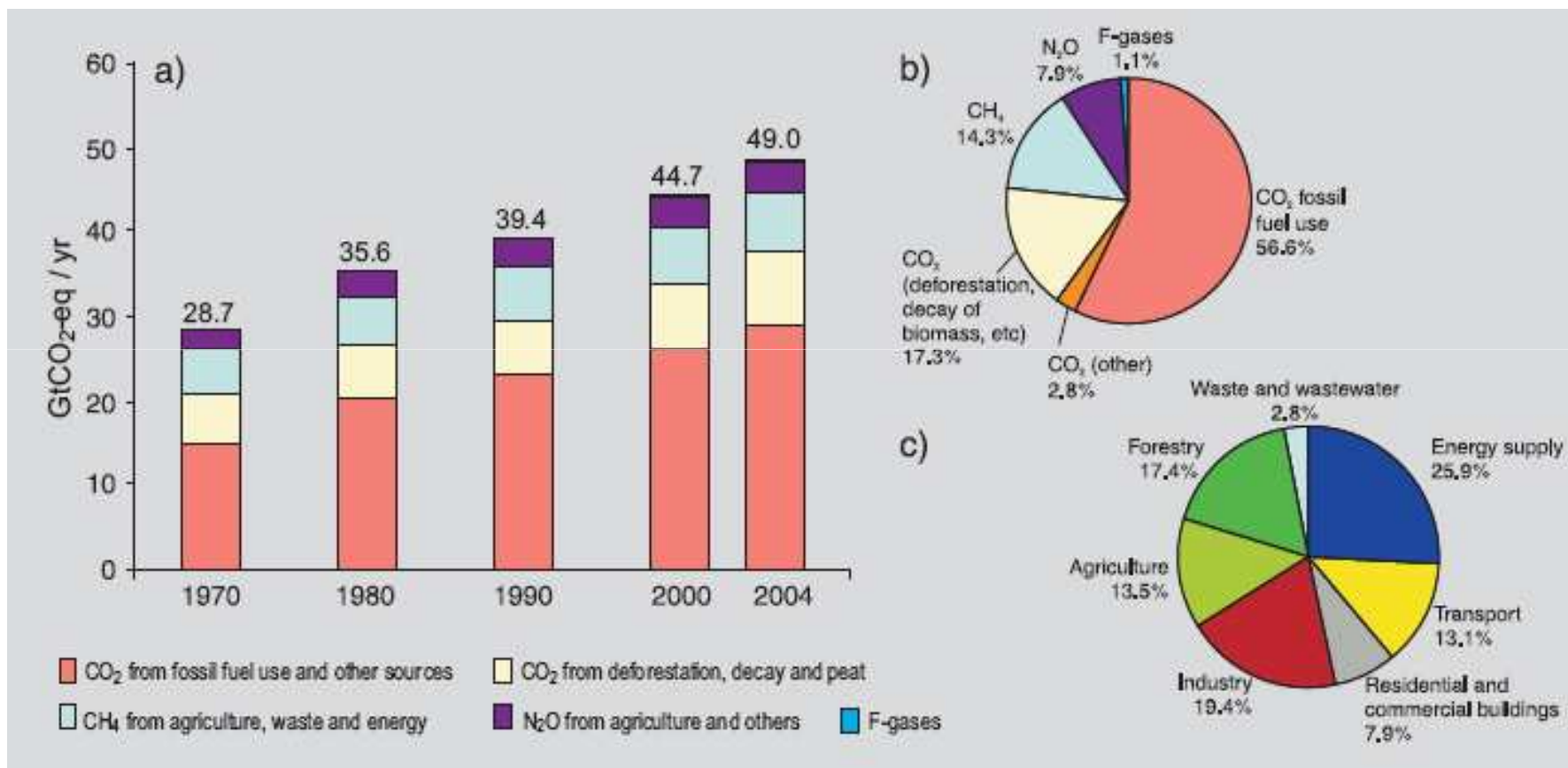


Source: POLES

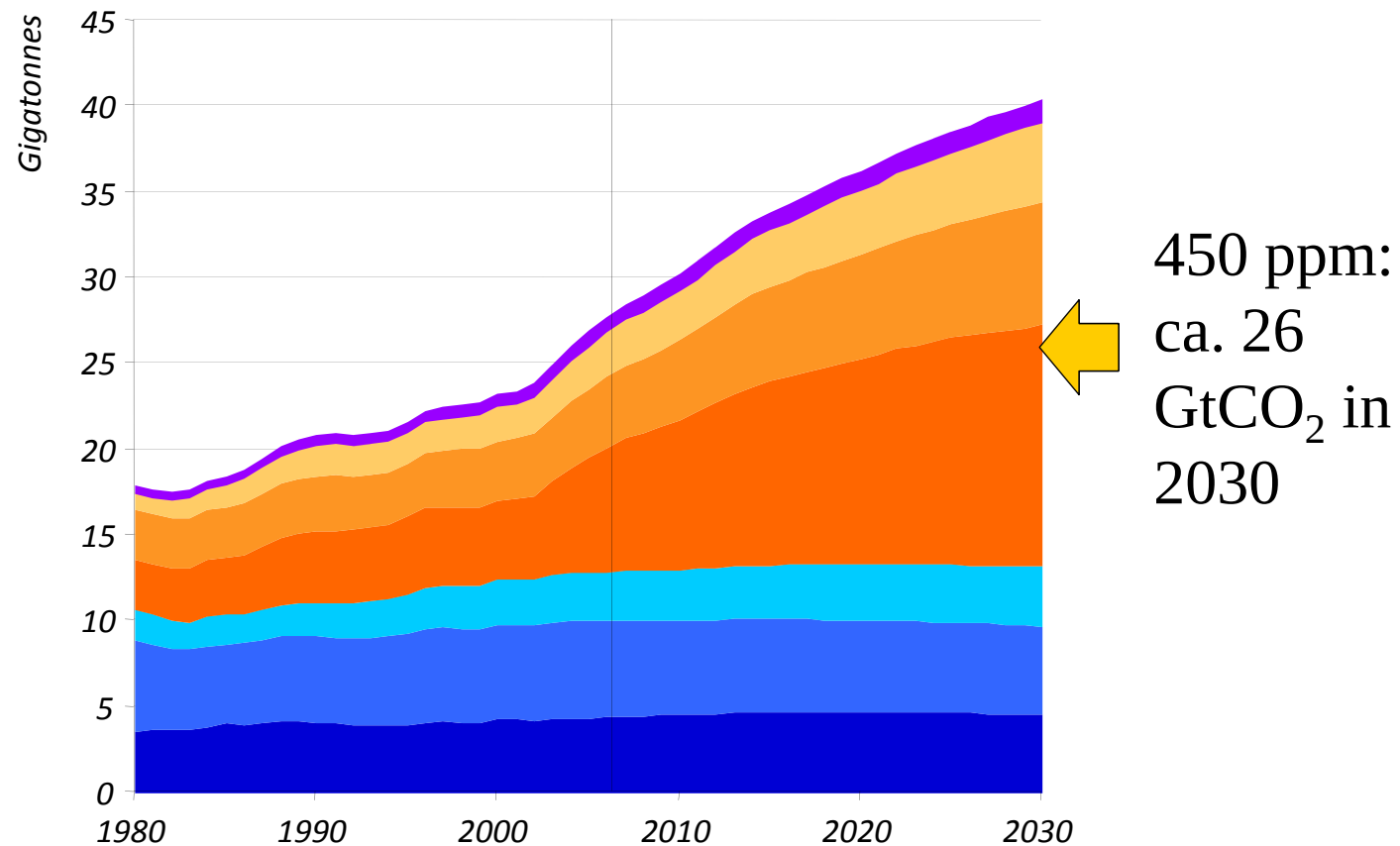
Klimaatverandering

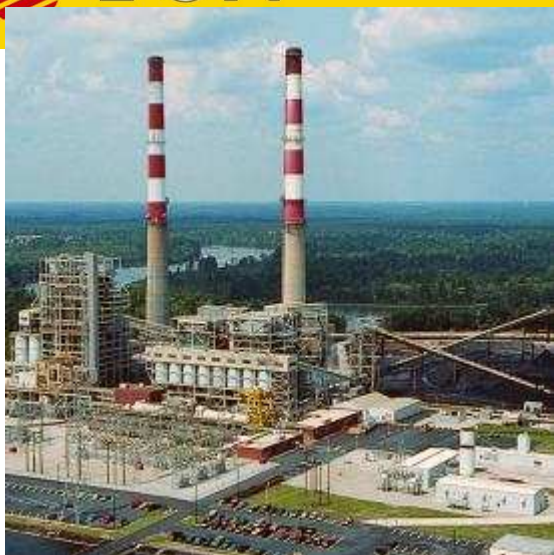


Broeikasgasemissies 1970 - 2004

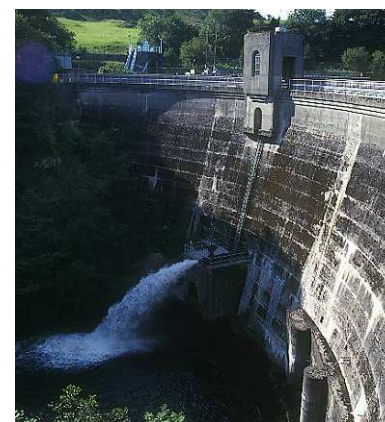


CO₂-emissions: projecties tot 2030





Energieopties



De “trias energeticas”

Besparing van energie

- Verminderen van gebruik (bv. isolatie)
- Efficiëntere apparaten

Niet-fossiele energie

- Duurzaam: Zon (PV, CSP), wind, biomassa, geothermisch, marine
- Kernenergie

Fossiele energie

- Schonere opwekking

Allerlei moeilijkheden

- Acceptatie en gedrag
- Milieugevolgen (ontbossing, afval, proliferatie)
- Technische en politieke “lock-in” huidig systeem
- Kosten (vooral investering)

Technologische vooruitgang

van



50 kWh / year

naar



500 kWh / year

En van



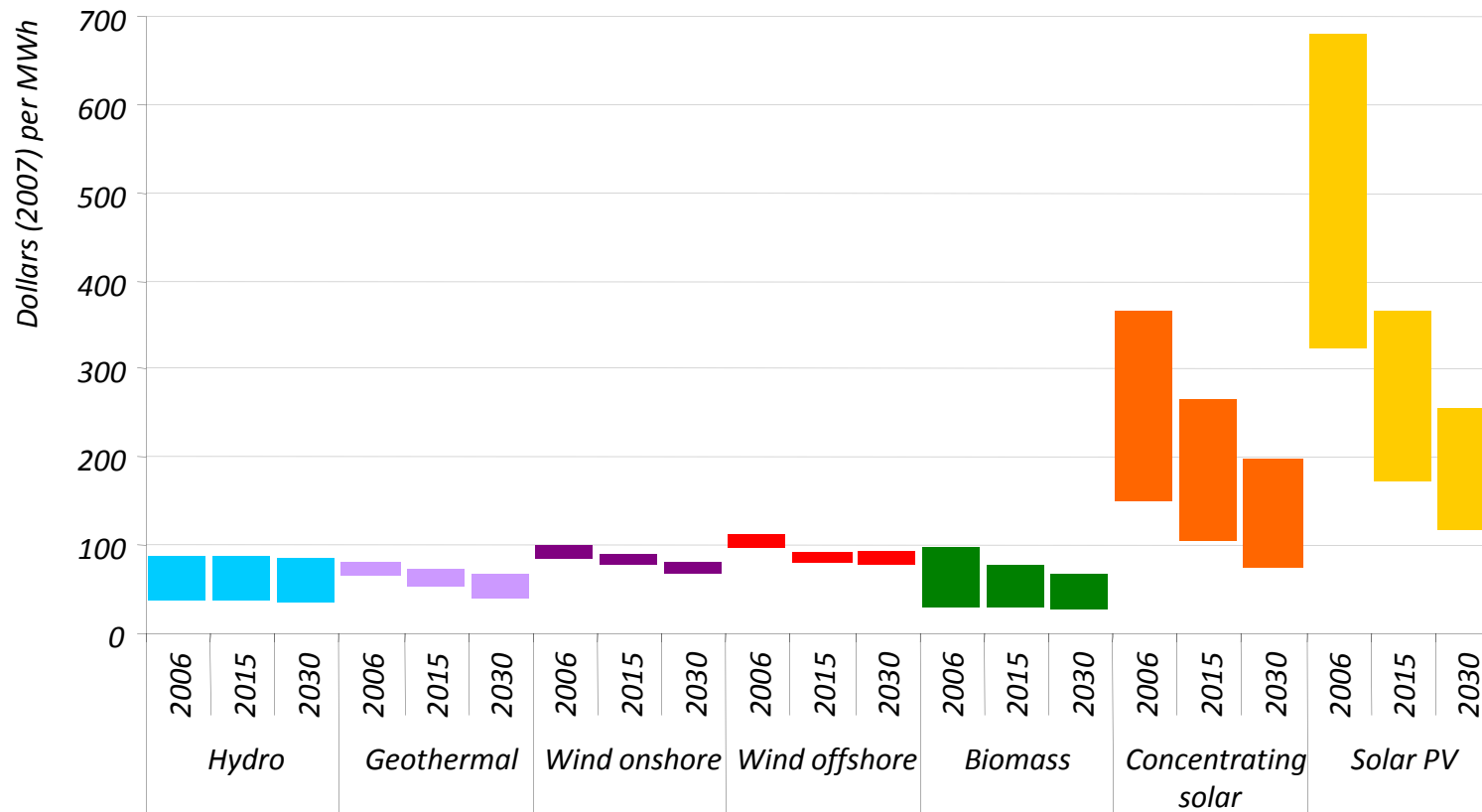
6 liters / 100 km

naar

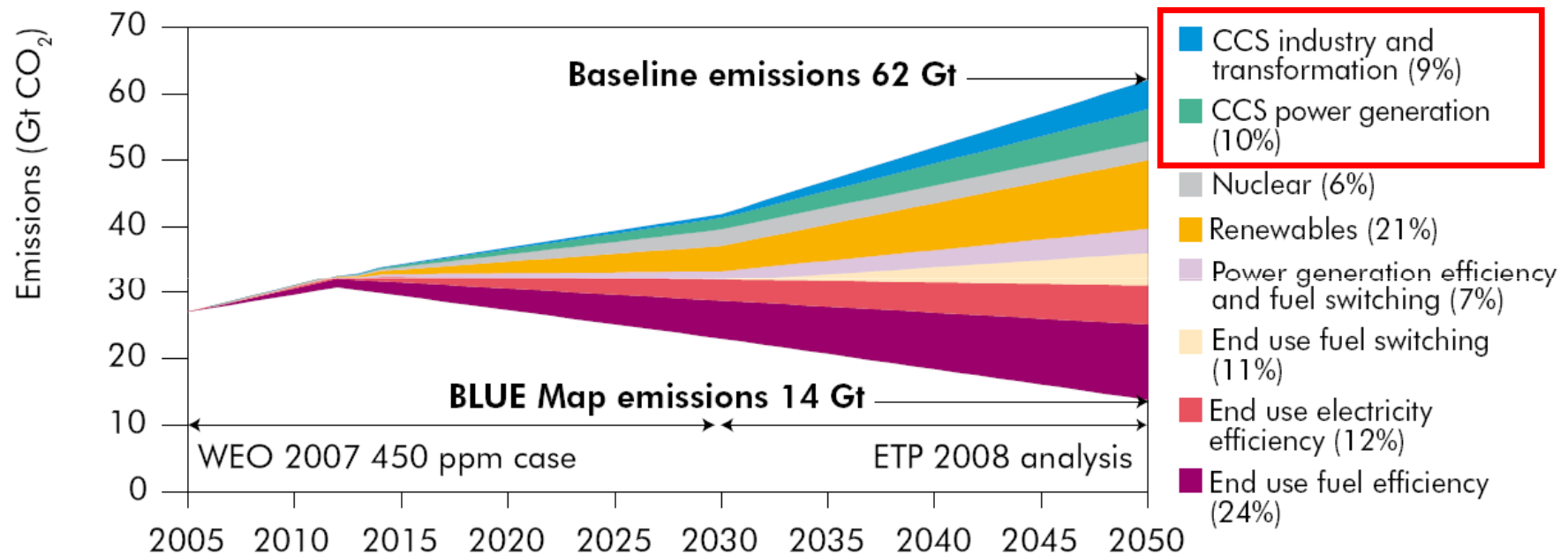


20 liters / 100 km

Kosten duurzame energie

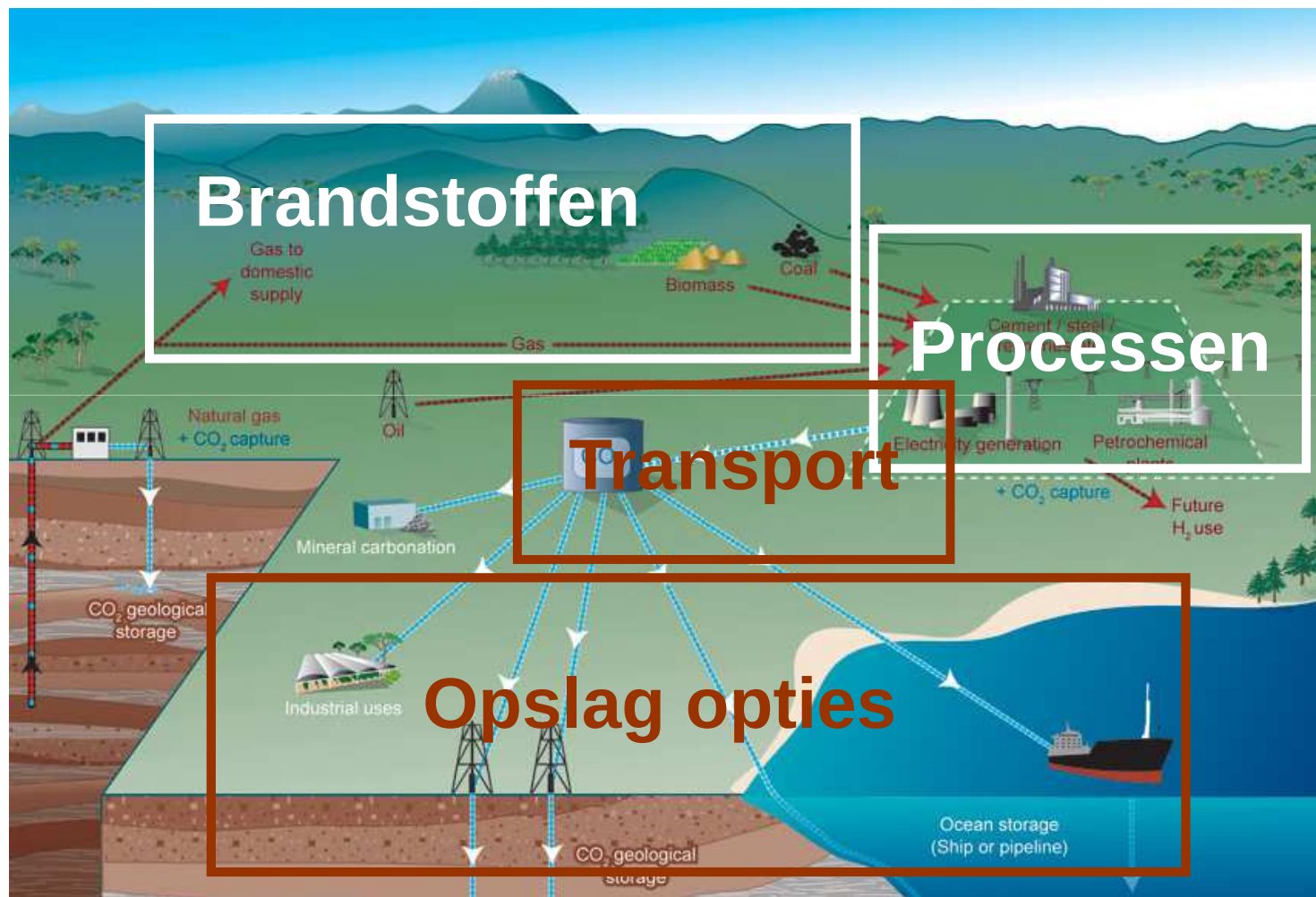


Broeikasgas – opties voor emissiereductie

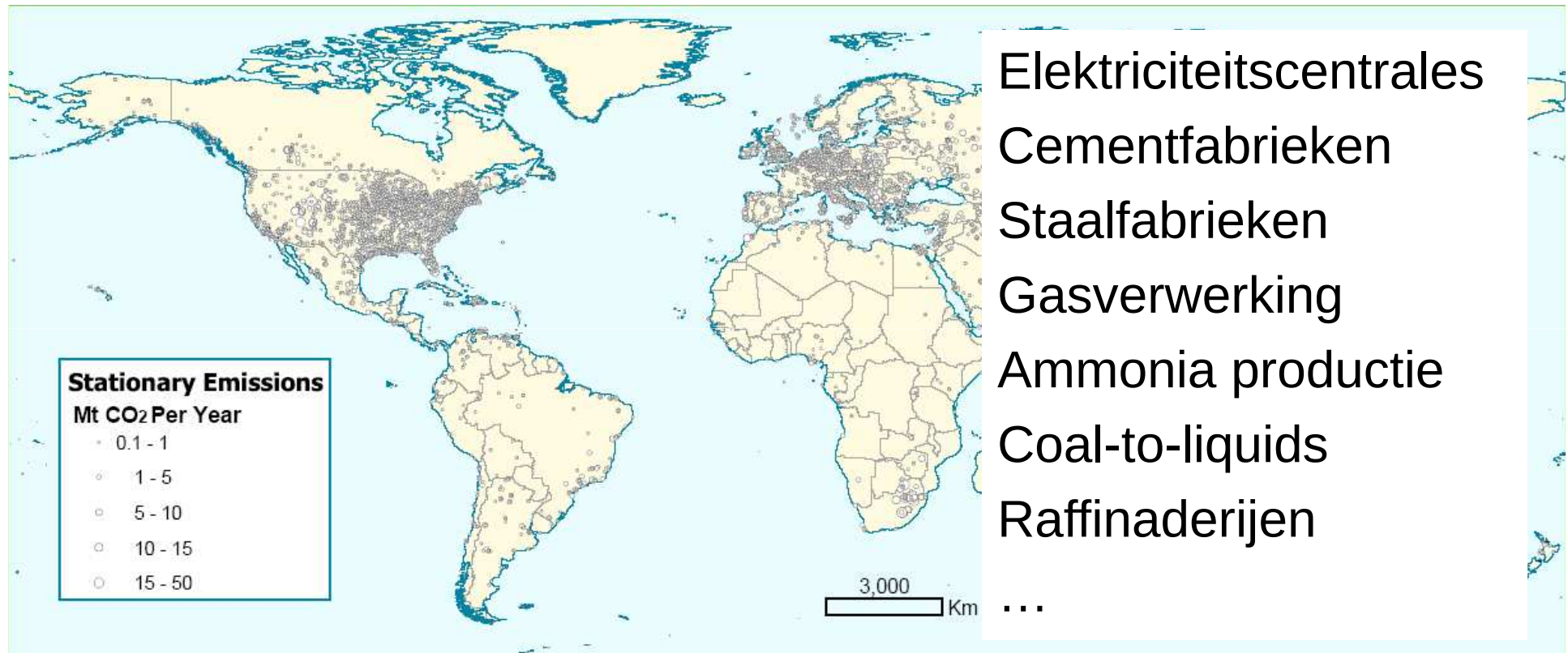


CO₂ afvang en opslag

Wat is CO₂ afvang en opslag?

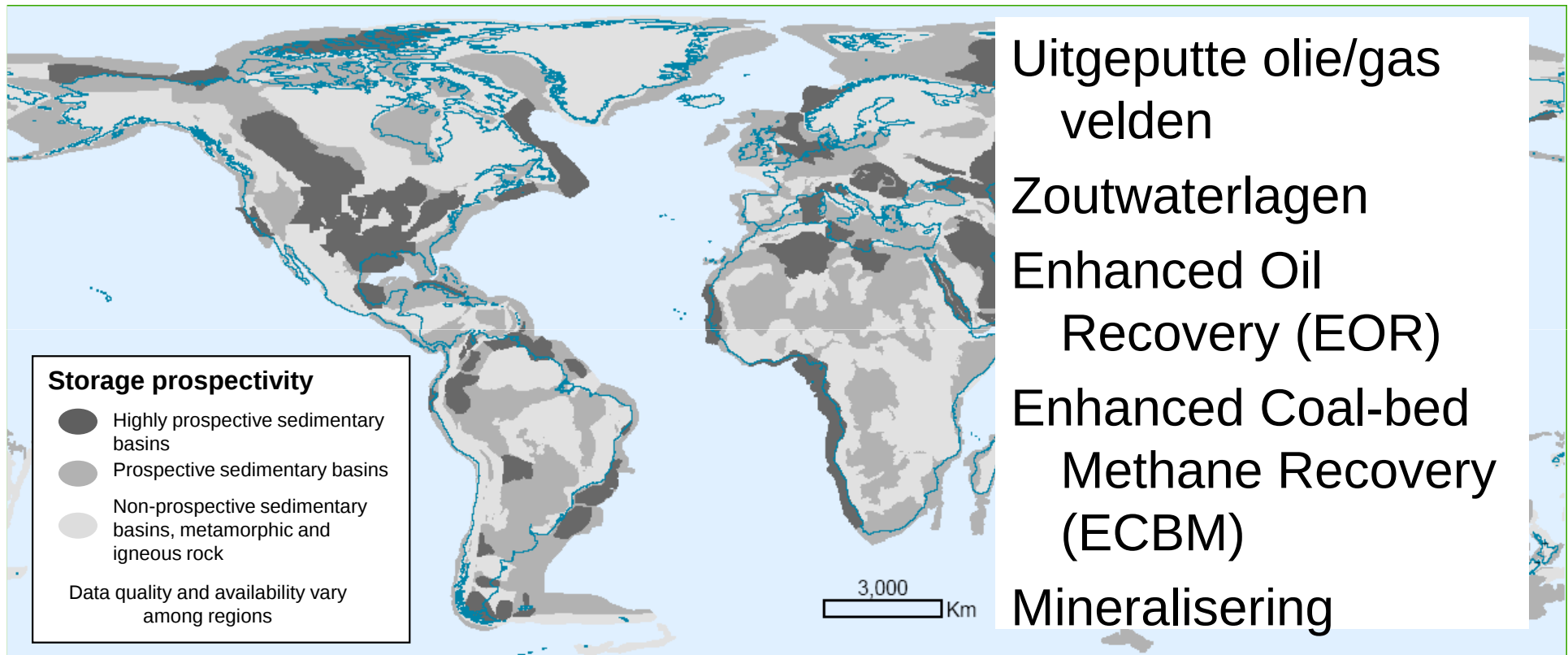


Bronnen van CO₂



Global distribution of large stationary sources of CO₂ (Based on a compilation of publicly available information on global emission sources, IEA GHG 2002)

Waar kunnen we CO₂ opslaan?



Prospective areas in sedimentary basins where suitable saline formations, oil or gas fields, or coal beds may be found. Locations for storage in coal beds are only partly included. Prospectivity is a qualitative assessment of the likelihood that a suitable storage location is present in a given area based on the available information. This figure should be taken as a guide only, because it is based on partial data, the quality of which may vary from region to region, and which may change over time and with new information (Courtesy of Geoscience Australia).

CCS kost energie

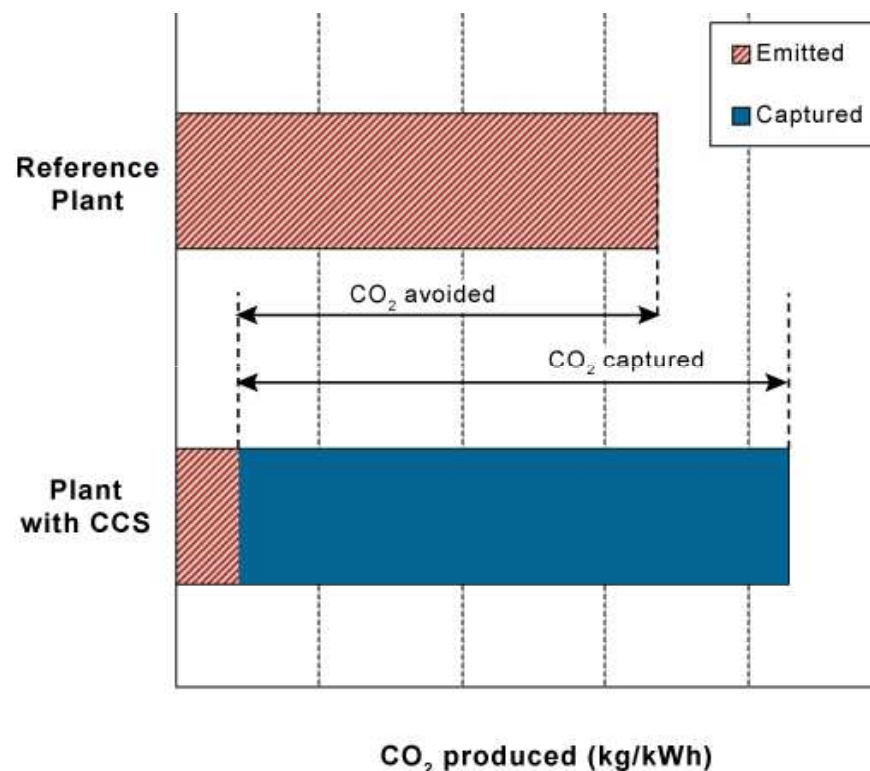
Afvanginstallatie = kleine
chemische fabriek

Extra energiegebruik van 10 -
40% (zelfde output)

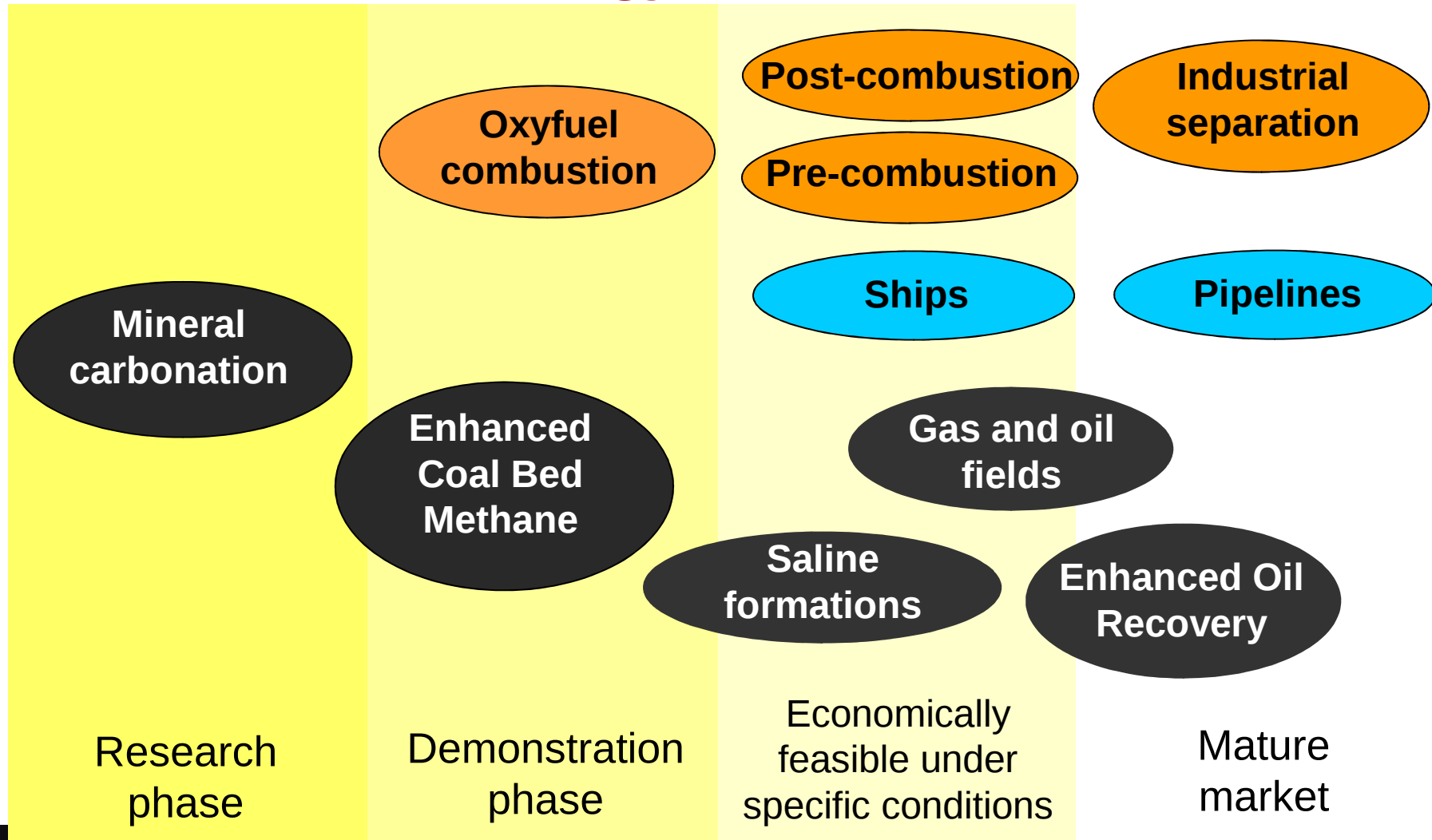
Capture efficiency: 85 - 95%

Netto CO₂ reduction: 80 - 90%

Aangenomen dat alles veilig
opgeslagen blijft



State of the technology



Huidige CCS projecten



Kosten, risico's en publieke perceptie van CCS

Kosten lopen sterk uiteen

- CCS is goedkoop
- CCS is duur
- Elektriciteitssector 40-70 euro/tCO₂; sommige industrieën duidelijk goedkoper (huidige CO₂ prijs: ca. 12 Euro/tCO₂)
- Extra elektriciteitskosten: 2-8 cent/kWh

Risico's en milieu-effecten

- Weglekken CO₂: onwaarschijnlijk goed gekozen en beheerd reservoir
- Effect op energiebesparing, hernieuwbare energie?
- Meer gebruik kolen; watergebruik

Hoe denkt het publieke erover?

- Instinctief: onverschillig tot negatief
- Verandert met het geven van informatie en bij specifieke projecten

Barendrecht



Barendrecht

VROM en EZ willen
kosteneffectief CO₂
reductie

Shell/NAM:

- Pure CO₂ bron van Pernis
- Net uitgeputte gasvelden in Barendrecht
- Transportinfrastructuur aanwezig

Milieu-effect rapportage
gedaan

Informatiebijeenkomst



Wat ging er mis?

VROM/EZ en Shell verwachtten geen problemen

Aantal zaken onderschat:

- Klunzige voorlichting (boodschapper)
- Geen inspraak
- Barendrecht had al een paar grote infrastructuurprojecten achter de rug
- Geen voordeel voor Barendrecht
- Goed georganiseerde weerstand

Gevolg: wantrouwen, angst en grote weerstand

Polarisatie van hele CCS discussie



Dus..?

Vanuit het perspectief van de Nederlands energieconsument, gaat het prima met het energiesysteem

- Problemen zijn complex en verborgen
- De tijden van goedkope energie lijken voorbij
- Weinig gevoel voor urgentie

Geen energieoptie is perfect; ze hebben allemaal (grote) nadelen

CCS is zinloos als je denkt dat CO₂ in de lucht geen probleem is

Maar het kan mitigatiedoelen realistischer maken als publiekscommunicatie beter wordt aangepakt

Bedankt voor uw aandacht

**Heleen de Coninck
Energy research Centre of the Netherlands
Unit Policy Studies
Radarweg 60
1043 NT Amsterdam, Netherlands
deconinck@ecn.nl
Tel. +31-224-564316**