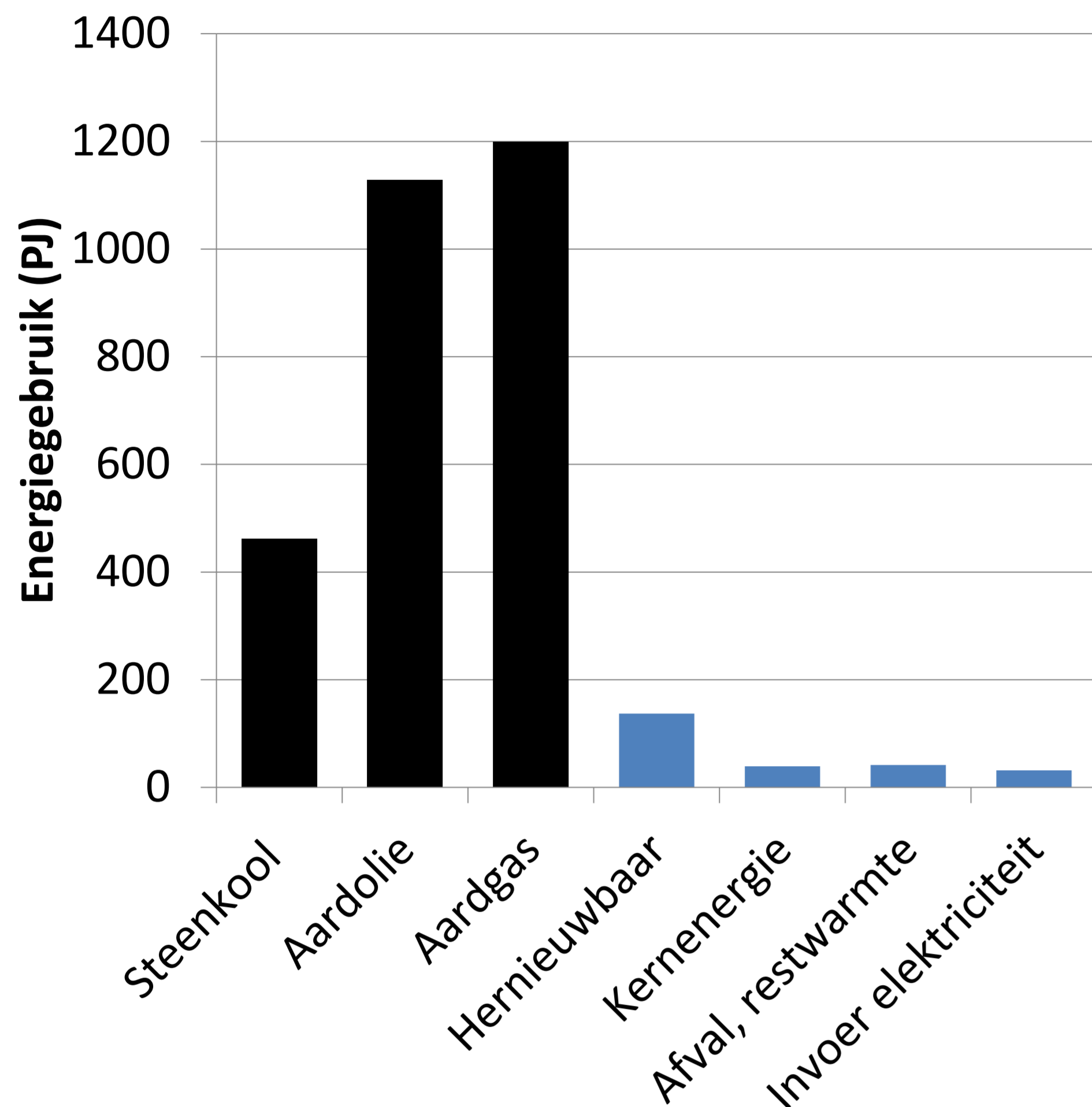


100% CO₂-vrije energie in 2050?

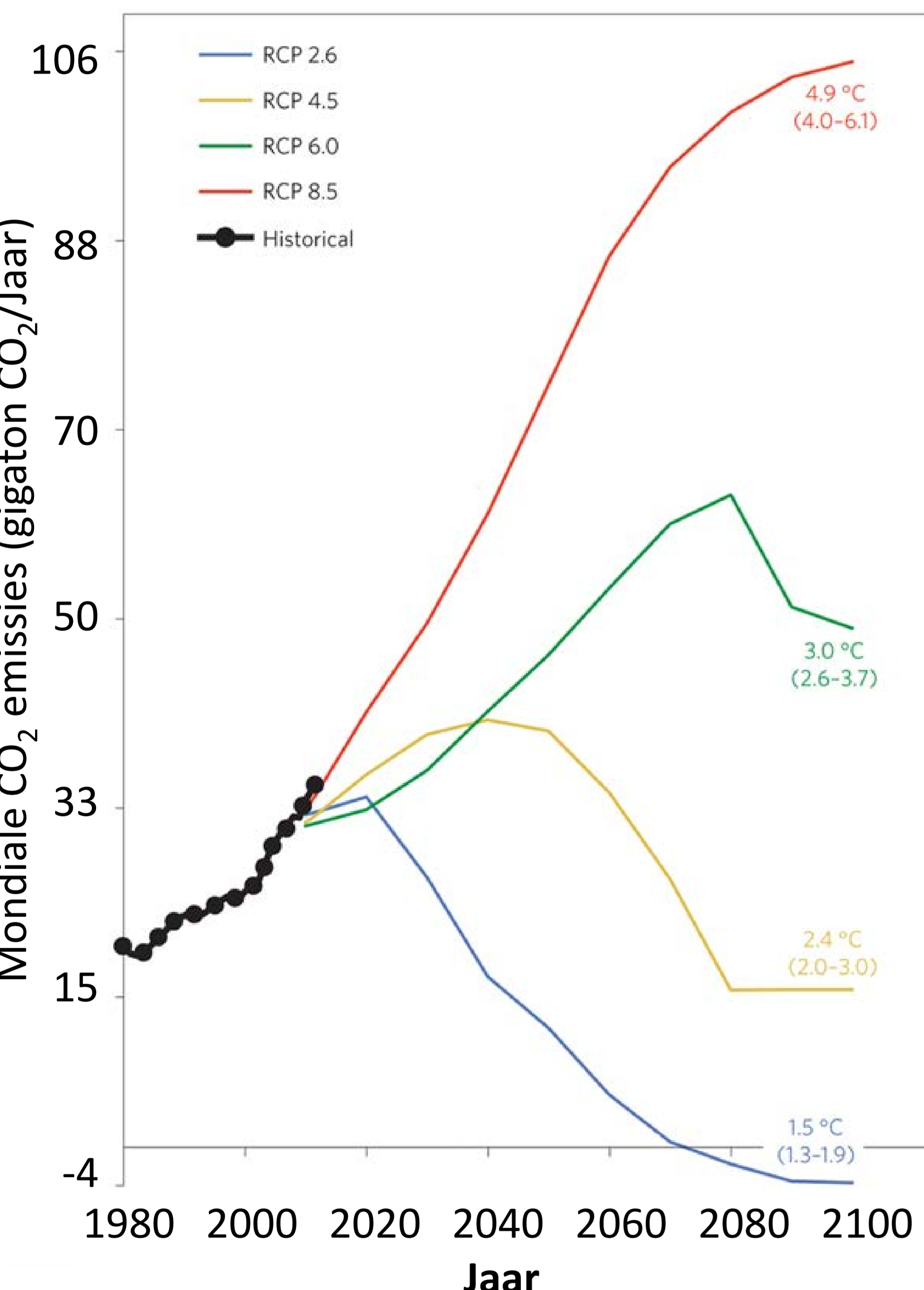
Michiel van Drunen
Amsterdam University College

1. We zijn erg afhankelijk van fossiele brandstoffen



In Nederland in 2015 was het aandeel kolen, gas en olie in de energiemix **92%**. Verbranding van fossiele brandstoffen (olie, gas, steenkool) is de belangrijkste oorzaak van de stijgende CO₂-concentratie.

2. Om de 2-gradendoelstelling te halen moeten we van het fossiel af



Als we de 2-gradendoelstelling van het Parijsakkoord willen halen, mogen we wereldwijd tot 2100 hooguit nog 630 tot 1.180 gigaton CO₂ uitstoten (we stoten nu ongeveer 35 gigaton per jaar uit door fossiele brandstoffen). Dit betekent dat we rond 2050 het zonder fossiele brandstoffen moeten doen. Om de 1,5 gradendoelstelling te halen moeten we sneller naar nul en ook nog CO₂ gaan opslaan, bijvoorbeeld door CO₂ die vrijkomt bij biomassa-verbranding af te vangen en ondergronds op te slaan (BECCS).

3. Alle landen en alle sectoren moeten meedoen

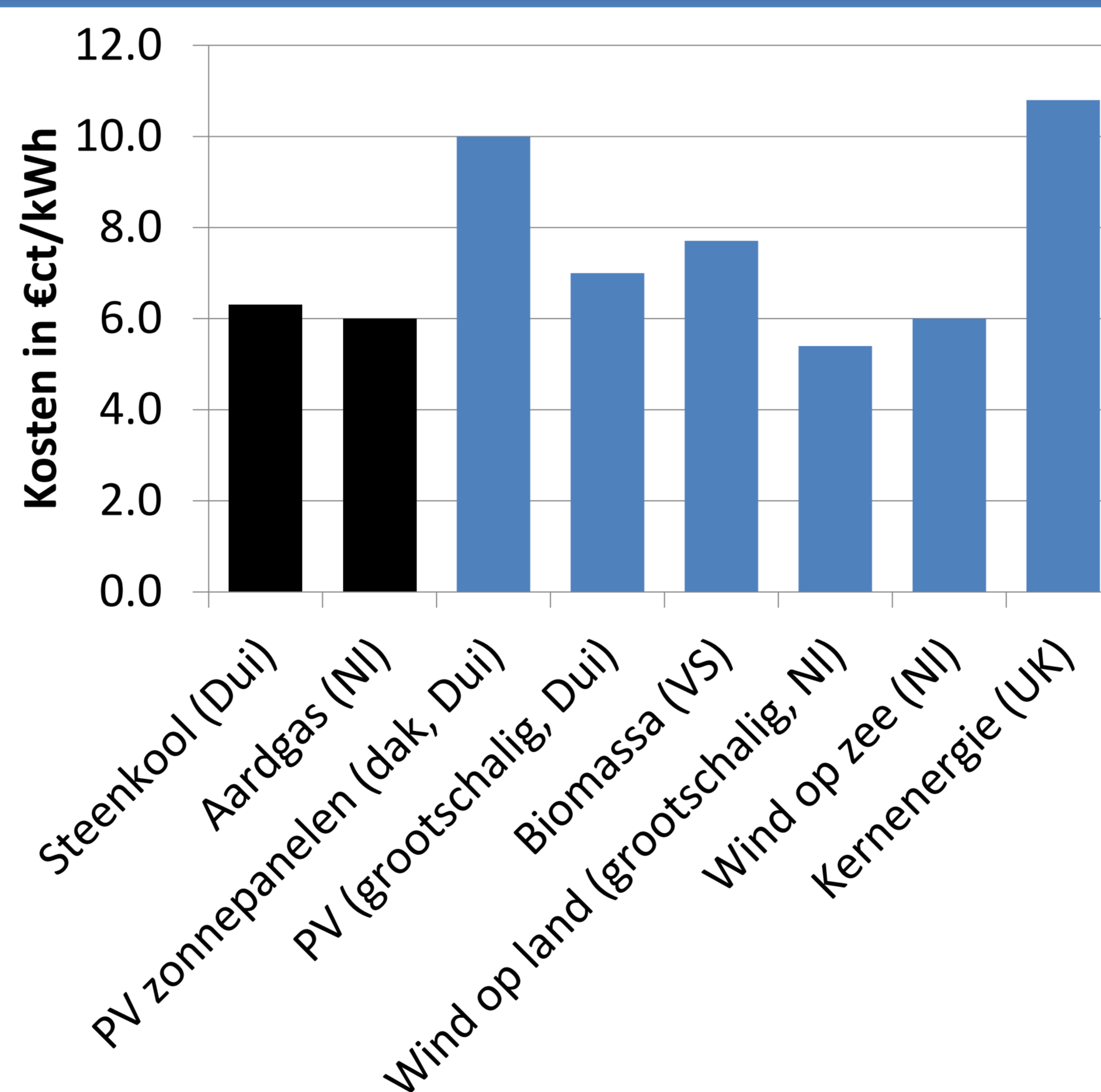


CO₂ houdt zich niet aan de landgrenzen en de gemiddelde verblijfsduur in de atmosfeer is vele honderden jaren. De atmosfeer lijkt op een soort badkuip die voller en voller raakt, totdat we de kraan dichtdraaien. Er is geen *silver bullet* die dit complexe probleem kan oplossen. Alle landen en alle economische sectoren moeten meedoen met het dichtdraaien van de kraan.

“Voor elk complex probleem bestaat een simpele oplossing... en die is fout”

George Bernard Shaw

4. Kosten hernieuwbare bronnen



Het is technisch mogelijk om (nagenoeg) CO₂-vrije energie te produceren. In Nederland hebben wind en zon de meeste potentie. We kunnen ook nog meer biogas en elektriciteit maken uit afvalstromen en biomassa importeren. Kernenergie heeft eveneens een zeer lage koolstofafdrak, maar terwijl de kosten voor zonne- en windenergie de afgelopen jaren sterk daalden, zijn die voor kernenergie juist flink gestegen.

De auteur

Michiel van Drunen (m.a.vandrunen@auc.nl) is sinds 2013 Head of Studies Sciences aan het Amsterdam University College en doceert er over milieu, klimaat en energie. Daarvoor was hij onderzoeker en docent bij het Instituut voor Milieuvraagstukken van de Vrije Universiteit. Zijn onderzoeksprojecten gingen onder andere over scenario's, indicatoren voor duurzaamheid en adaptatie aan klimaatverandering.

@michielvdrunen

5. Alles elektrisch

Om de 2-gradendoelstelling te halen is het nodig dat:

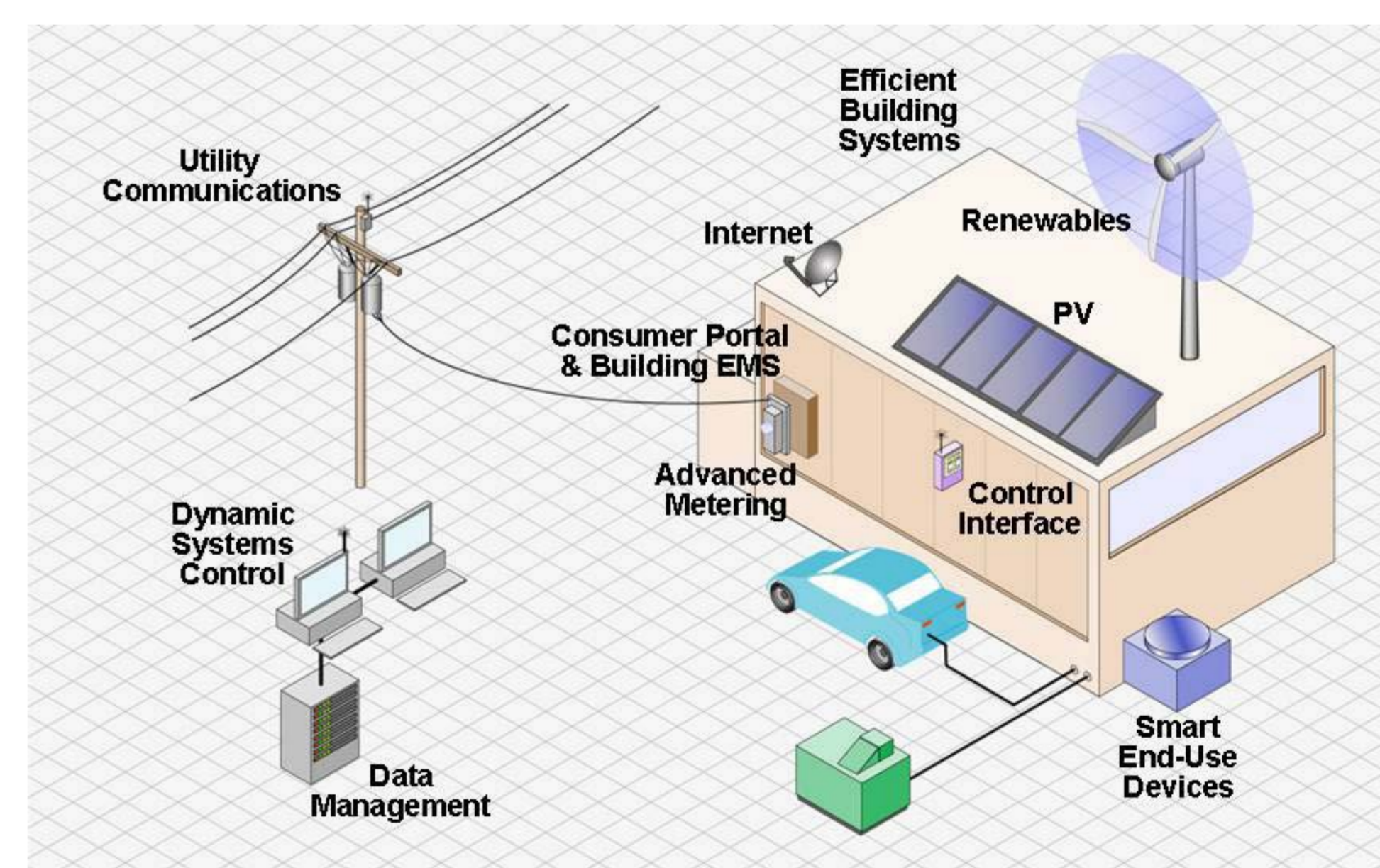
- Huizen en kantoren veel beter worden geïsoleerd en worden verwarmd door warmtepompen of restwarmte
- Kolen- en gascentrales sluiten, overgaan op biomassa, en/of CO₂ afvangen en opslaan
- Industrieën andere grondstoffen gebruiken
- Diesel- en benzineauto's plaatsmaken voor elektrische auto's
- Vliegtuigen overgaan op biobrandstoffen
- Elektriciteitsnetwerken worden versterkt, uitgebreid en gekoppeld



6. Opslag en smart grids

De **productie** van hernieuwbare elektriciteit is niet constant, net zo min als de **vraag**. *Smart grids* kunnen processen als verwarmen, laden, productie en ontladen aansturen, om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen.

Daarnaast zijn er buffers nodig voor als er geen zon of wind is.



7. Voor- en nadelen

- Energie wordt duurder
- Sommige bedrijven gaan failliet
- Een deel van het gas moet in de grond blijven
- Windmolens veranderen het landschap
- Innovatie en werkgelegenheid
- Ruimte voor lokale initiatieven, betrokkenheid burgers bij energieproductie
- Geen import meer nodig van energiebronnen uit het Midden Oosten en Rusland
- De luchtkwaliteit gaat er flink op vooruit
- De gevolgen van klimaatverandering blijven beperkt