CE Delft

- Onafhankelijk onderzoek en advies sinds 1978
- Energie, Transport en Grondstoffen
- Economische, technische en beleidsmatige expertise
- 75 medewerkers
- Not-for-profit

Klanten

Bedrijven
(MKB, industrie, transport, energie en brancheorganisaties)

Overheden
(Europese Commissie, Europees Parlement, ministeries, provincies, gemeenten, waterschappen)

NGO's

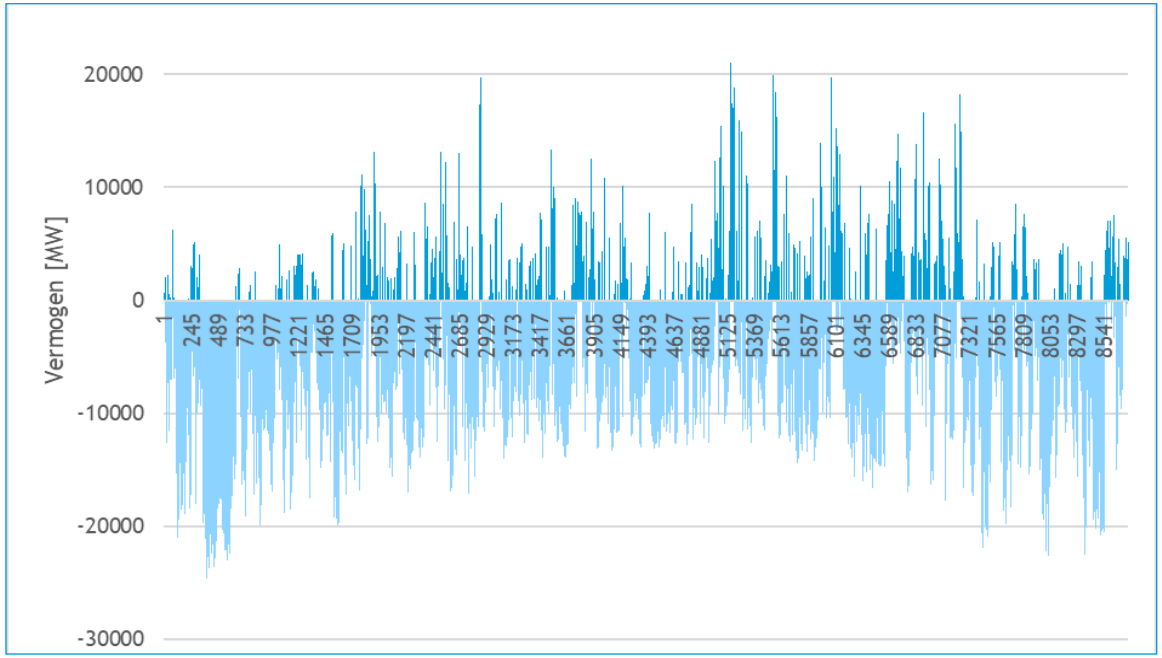
Is kernenergie niet veel goedkoper?

- Vanuit diverse kanten komt kernenergie naar voren als alternatief voor zon/wind
- Thorium-reactor is de toekomst!
- Zon en wind zijn er niet altijd, dus we kunnen er nooit volledig de Evraag mee dekken

- Vergelijking op systeemniveau nodig,
  - hele jaarvraag,
  - alle fluctuaties,
  - elk moment moet er elektriciteit geleverd worden

Jaarberekeningen door CE met Powerflex

- 2030:
- 17 GW wind (€ct 5/kWh)
- 27 GW zon (€ct 7/kWh)
- Vraag – 129 TWh/25 GW



- 8 TWh overschotten
- 49 TWh tekort
- 11 TWh export

Naast zon en wind is aanvullend CO_2-vrije flex nodig

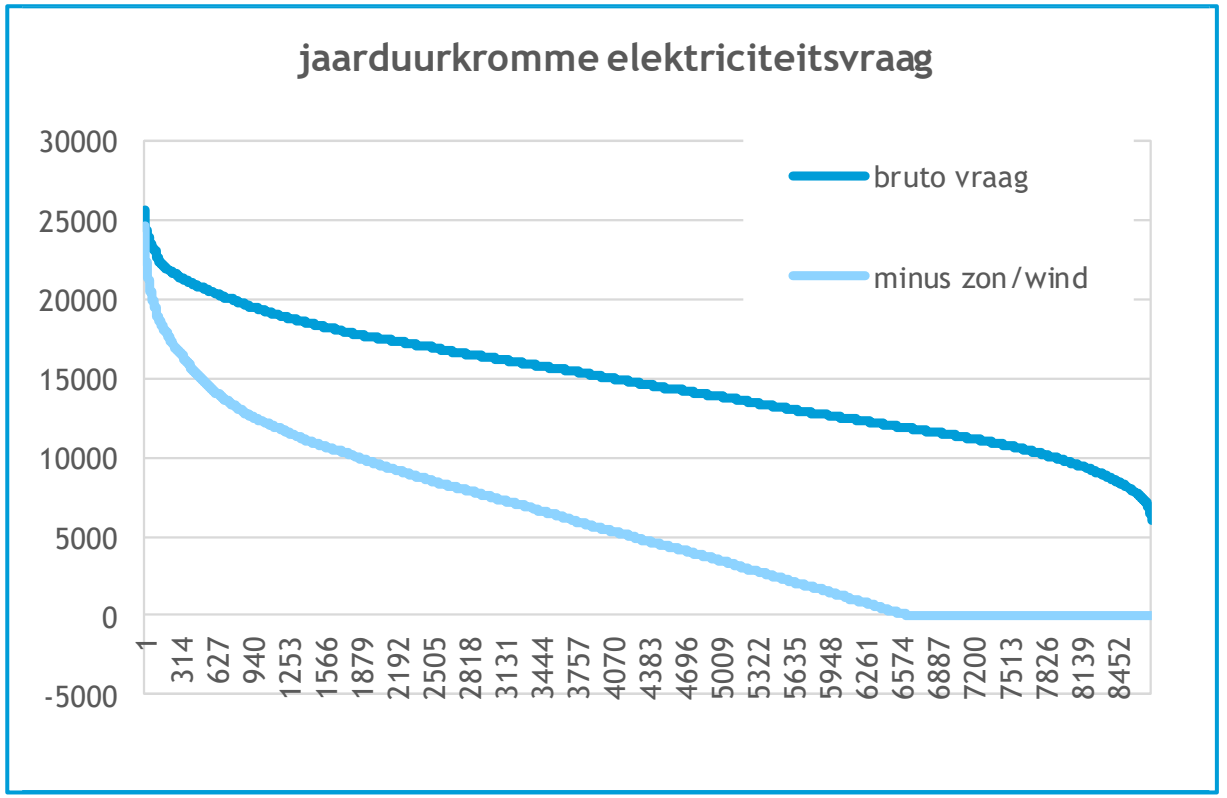
Zon/wind leveren 80 TWh

Overschot 8 TWh

Aanvullend

- 49 TWh
- H2-centrale, 25 GW
- Dure brandstof
- Weinig draaiuren
- Gemiddeld €ct 14/kWh

Totaal gemiddeld €ct 9/kWh



Waarom niet met kernenergie, veel goedkoper?

- Goedkoper dan H_2-centrale
- Kerncentrale draait volcontinu

Maar

- Kosten zijn hoog (EPR, Finland, Frankrijk, €ct 10/kWh, 8000 vollasturen)
- Ook H_2-centrale nodig

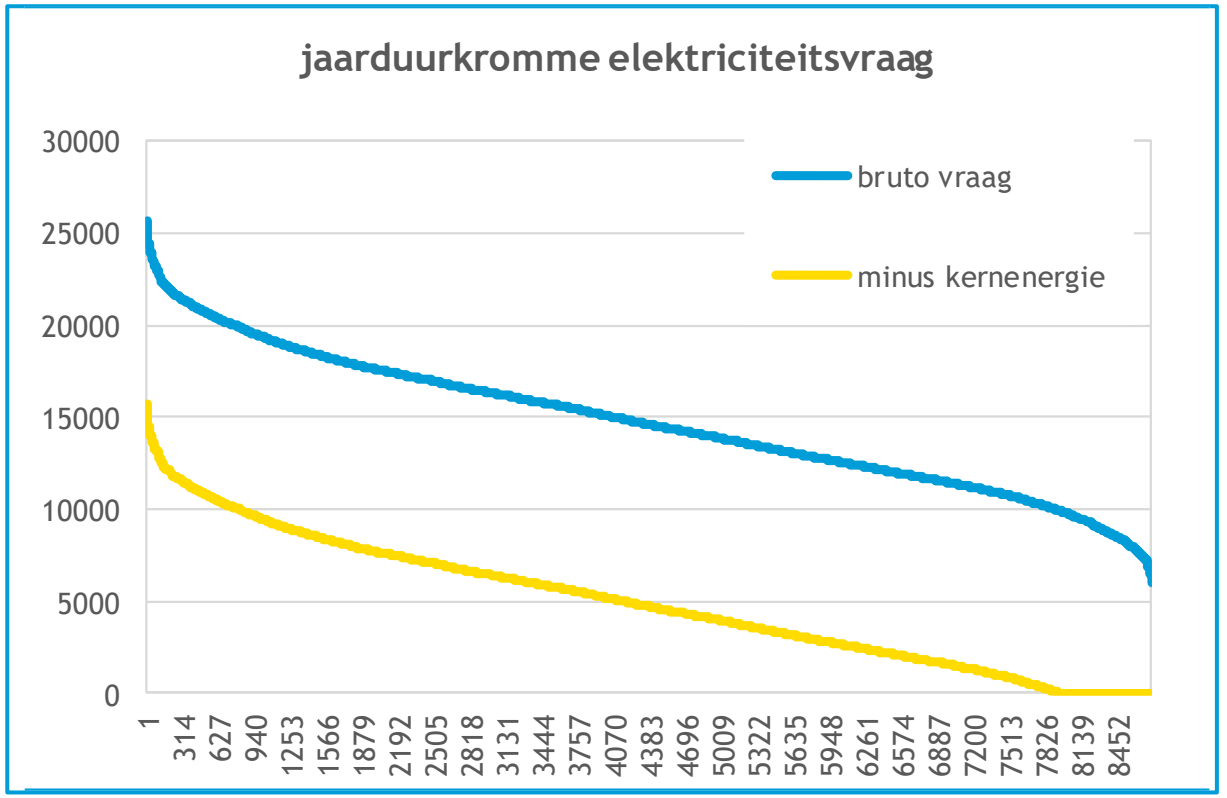
Aanvullend CO_2-vrije flex nodig

- Kernenergie levert 85 TWh

Aanvullend

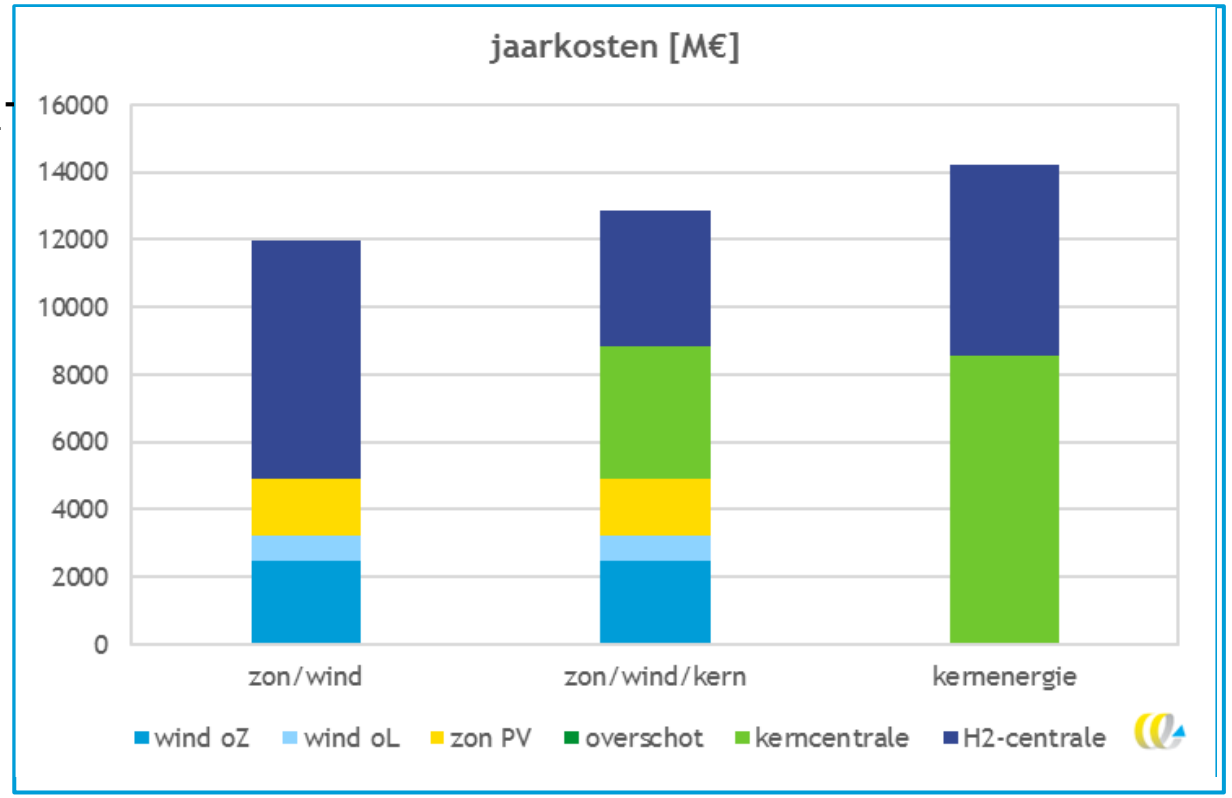
- Behoefte 44 TWh
- Op andere momenten dan zon/wind
- H_2-centrale, 15 GW
- Dure brandstof
- Weinig draaiuren
- Gemiddeld €ct 13/kWh

Totaal gemiddeld €ct 11/kWh



Kosten van volledig CO_2-vrije elektriciteitsvoorziening

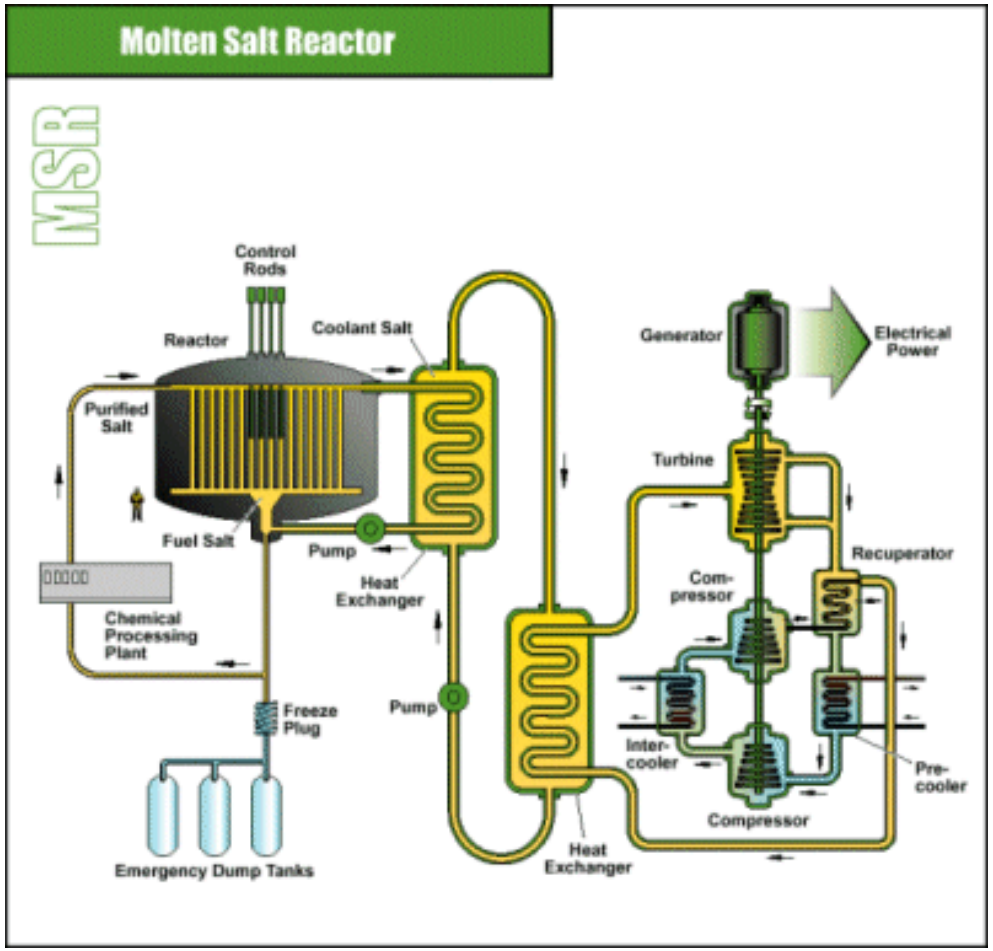
- Zon/wind/H_2 laagste kosten
  - 70% Evraag door zon/wind, 30% door H_2-
  - Kosten 40% zon/wind, 60% H_2-centrale
  - 9 €ct/kWh gemiddeld
- Kernenergie/H_2 20% duurder
  - 75% Evraag door kern, 25% door H_2
  - Kosten 40% kern, 60% H_2-centrale
  - 11 €ct/kWh gemiddeld



Maar hoe zit het dan met de Thorium-reactor?

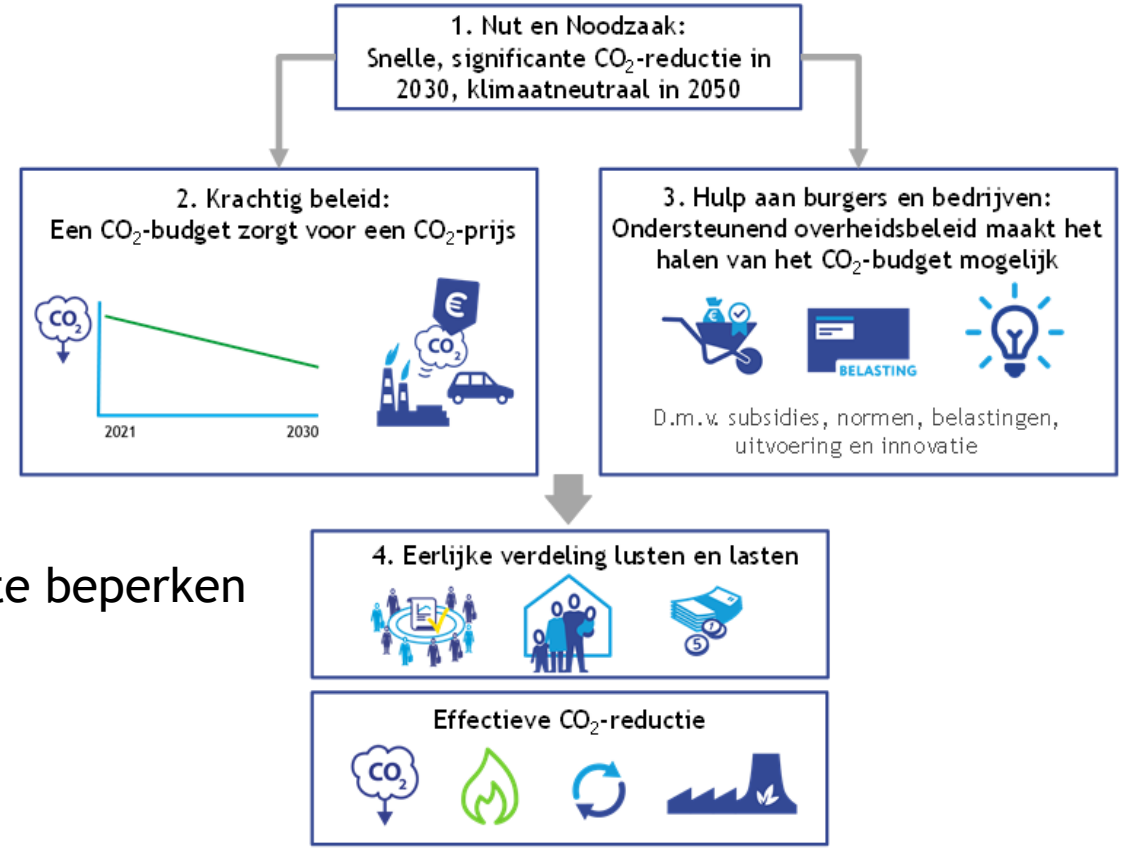
- Brandstof ruim aanwezig
- Veiliger dan EPR - uranium
- Veel kortere halveringstijd radio-actief materiaal (300 jaar ipv 100.000 jaar)

- Nog in experimenteel stadium
- Commercieel beschikbaar op z’n vroegst 2040
- Kosten zijn nog onbekend



Klimaatcrisis Beleid Team: Effectief klimaatbeleid

1. Verhaal naar de samenleving: nut & noodzaak
2. Krachtig beleid = CO_2-budgetten
   - ETS voor industrie
   - Apart ETS voor kleine gebruikers via Energieleveranciers
3. Energiegebruikers helpen om snel de energievraag te beperken
   - Productnormen (EU)
   - Subsidies voor innovaties (EU + NL)
   - Infrastructuur (NL)
   - Kernenergie alleen met subsidie en/of garantie
4. Eerlijke verdeling lusten en lasten
   - Compensatie via Inkomsten Belasting IB en/of
   - Lagere energiebelasting EB/accijns en/of
   - Uitvoeren woningverbetering



KBT: Klimaatcrisis Beleid Team

Conclusies

- Ook kernenergie kan niet alleen de hele Evraag dekken
  - Andere momenten dan met zon/wind
- Zon/wind/H_2 >> laagste systeemkosten
  - 70% Evraag door zon/wind, 30% door H_2-centrales
  - Kosten 40% zon/wind, 60% H_2-centrale
- Kernenergie is 20% duurder
- Thorium-reactor is nog ver weg, op z'n vroegst 2040
- Kernenergie komt er alleen met actieve steun (subsidie, garantie) overheid
  - als op CO_2 en leveringszekerheid wordt gestuurd >> in NL geen kernenergie

- En dan hebben we het nog niet over het afval gehad

https://ce.nl/publicaties/verkenning-ontwikkeling-co2-vrije-flexibele-energietechnieken/