

Kernenergie & Brandstofmix

Effecten vier kernenergiescenario's uit EZ's Energierapport 2008

Ad Seebregts, ECN Beleidsstudies



V N O N C W

The Economic Viability of Nuclear Power in The Netherlands

30 maart 2010

GREENPEACE



Energiebedrijf Delta wil een tweede kerncentrale bouwen in Nederland.

Financiële strop Finse kerncentrale waarschuwing voor Nederland

21 juni 2010

'Nieuw kabinet moet moratorium op kerncentrales opheffen'

02-06-2010 - VNO-NCW-voorzitter Bernard Wientjes en MKB-Nederland-voorzitter hebben in een aantal kranten een oproep gedaan om het moratorium op kerncentrales mogelijk op te heffen. De oproep is gericht aan het nieuwe kabinet. "Kernenergie"

Hoe zit het met kernenergie?

Kernenergie en de bouw van kerncentrales wordt weer besproken in Nederland. De meeste partijen hebben het opgenomen in hun verkiezingsprogramma.

NOS

Zweden kiest voor kernenergie

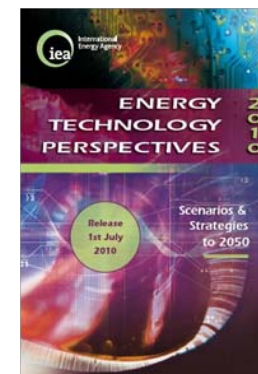
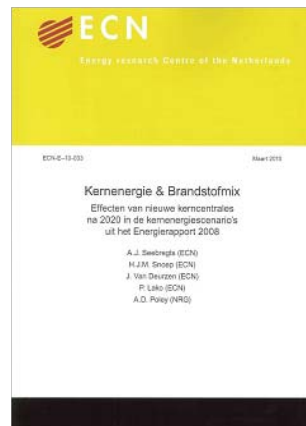
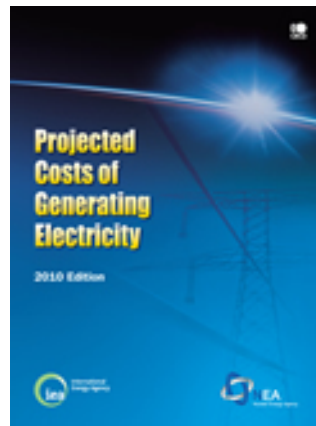
Het parlement in Stockholm besluit om atoomcentrales op termijn te vervangen, waarmee een einde komt aan dertig jaar terughoudendheid.

Duitsland

- De energie-industrie krijgt minder belastingvoordeel en producenten van kernenergie moeten 2 miljard aan nieuwe belastingen betalen.

De LibDems hebben enkele ontsnapingsclausules bedongen. Zo hoeven ze niet met de Tories mee te stemmen als het gaat om beslissingen over kernenergie of herinvoering van de vossenjacht, twee zaken waar ze fel tegen gekant zijn.

- Nieuwe informatie vanaf medio 2007, deels update van Fact Finding Kernenergie
- Kosten **OECD kostenrapport 2010**, energiescenario's
- Eigen ECN analyse: twee achtergrondscenario's en toetsing effecten van de vier kernenergiescenario's daarin: al dan niet nieuwe kerncentrales in NL, na 2020
- Concept input geweest voor stakeholder bijeenkomsten (najaar 2009)
- Niet meer op tijd: ECF Roadmap 2050, IEA/NEA Nuclear Roadmap, IEA ETP 2050



Wat leveren nieuwe kerncentrales in Nederland op voor:



Betaalbaar
MARKT & ECONOMIE



Betrouwbaar
TECHNIEK



Schoon
MILIEU

Betaalbaar



Elektriciteitsmarktprijzen

- groothandelsmarkt
- eindverbruikers

Productiekosten

- nieuwe kerncentrale
- vergelijking met andere opwekkingsvormen

Externe kosten

- gezondheidsschade
- kosten effecten klimaatverandering

Externe baten

- economische effecten
- nucleaire onderzoeksinfrastructuur
- werkgelegenheid

Niet beschouwd

Veiligheid en afval (NRG)

Publieke perceptie (SCP, SmartAgent)

Betrouwbaar

- Inpassing grote eenheden
- Regelbaarheid en flexibiliteit
- Brandstofdiversificatie in (Noordwest) Europees perspectief
- Uraniumvoorraden



Schoon

- Radiologische milieueffecten (NRG)
- Externe veiligheid (NRG)
- Broeikasgassen, met name CO₂
- Luchtkwaliteit NO_x SO₂ en Fijn stof



Leveringszekerheid

- Inpassing grote eenheden, 1800-2500 MW **Geen probleem**
- Regelbaarheid en flexibiliteit
 - Nieuwe ontwerpen stuk flexibeler dan bestaande centrales
- Hoge beschikbaarheid/belastingsfactor **92% of meer**

Voorzieningszekerheid in (Noordwest-)Europees perspectief

- Kernenergie vergroot **brandstofdiversificatie**
- Extra **kerncentrale(s) in NL** maakt situatie binnen Noordwest-Europa **niet wezenlijk beter dan een nieuwe kerncentrale elders in NW EU**
- **Uraniumvoorraden:**
voorlopig voldoende, geen grote prijsimpact

Radiologische effecten (NRG):

- Regulier bedrijf: kolen geeft meer emissies dan kern (zie KCB na 2013 studie)
- Ongevallen: [extern risicobeleid en risiconormen](#) (zie NRG randvoorwaarden)
 - Individueel risico
 - groepsrisico

CO2 en emissies Luchtkwaliteit

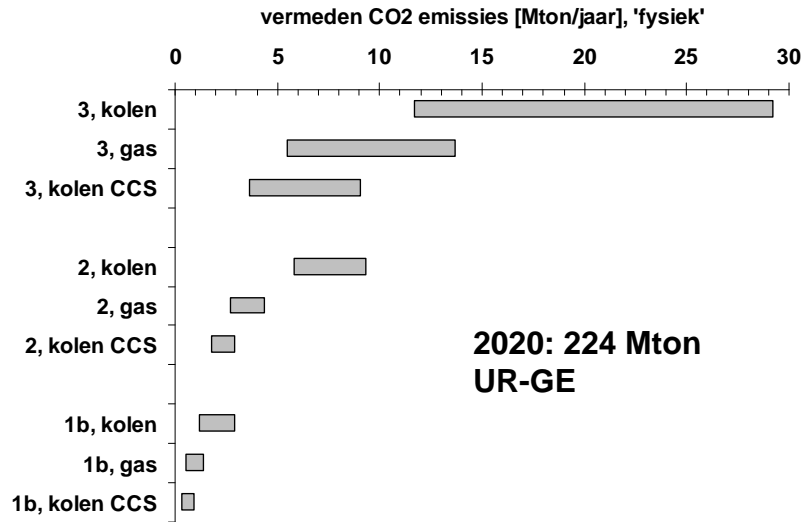
- Kern in Nederland reduceert CO2 emissies op NL bodem
- Kern in Nederland reduceert emissies NOx SO2 en fijn stof:
 - lokale luchtkwaliteit
 - National Emission Ceilings (NEC-stoffen) vanuit EU opgelegd

CO2 Emission Trading Systeem, plafond 2020, en daarna

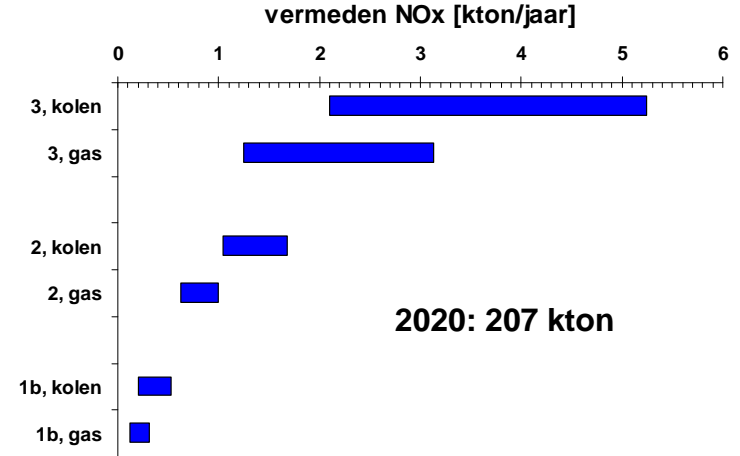
Elektriciteitssector valt onder Europees CO2 plafond

- [Kernenergie heeft geen invloed op halen NL doelstelling jaar 2020](#)
- Plafond 2020 ligt namelijk vast
- [Extra kernenergie wel invloed op:](#)
 - nog vast te stellen CO2 plafond EU na 2020
 - CO2 prijs: meer kernenergie in EU zal CO2 prijs verlagen

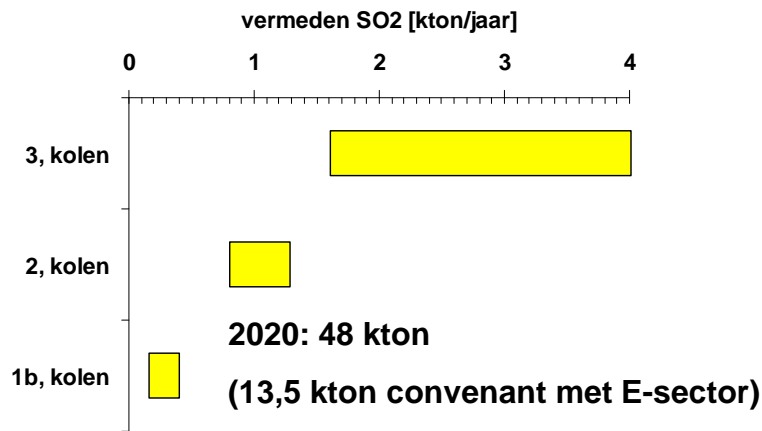
CO₂



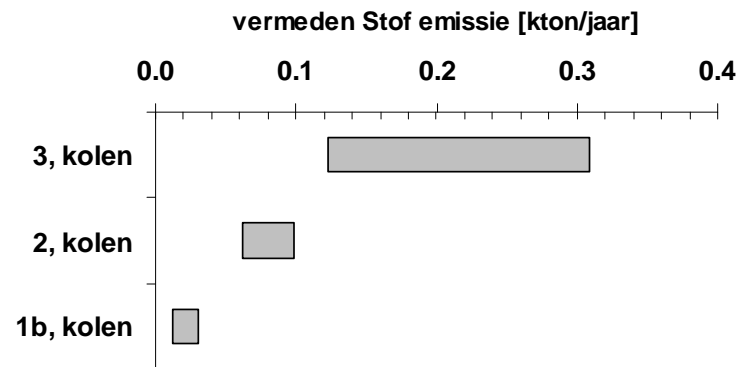
NO_x



SO₂



(Fijn) Stof

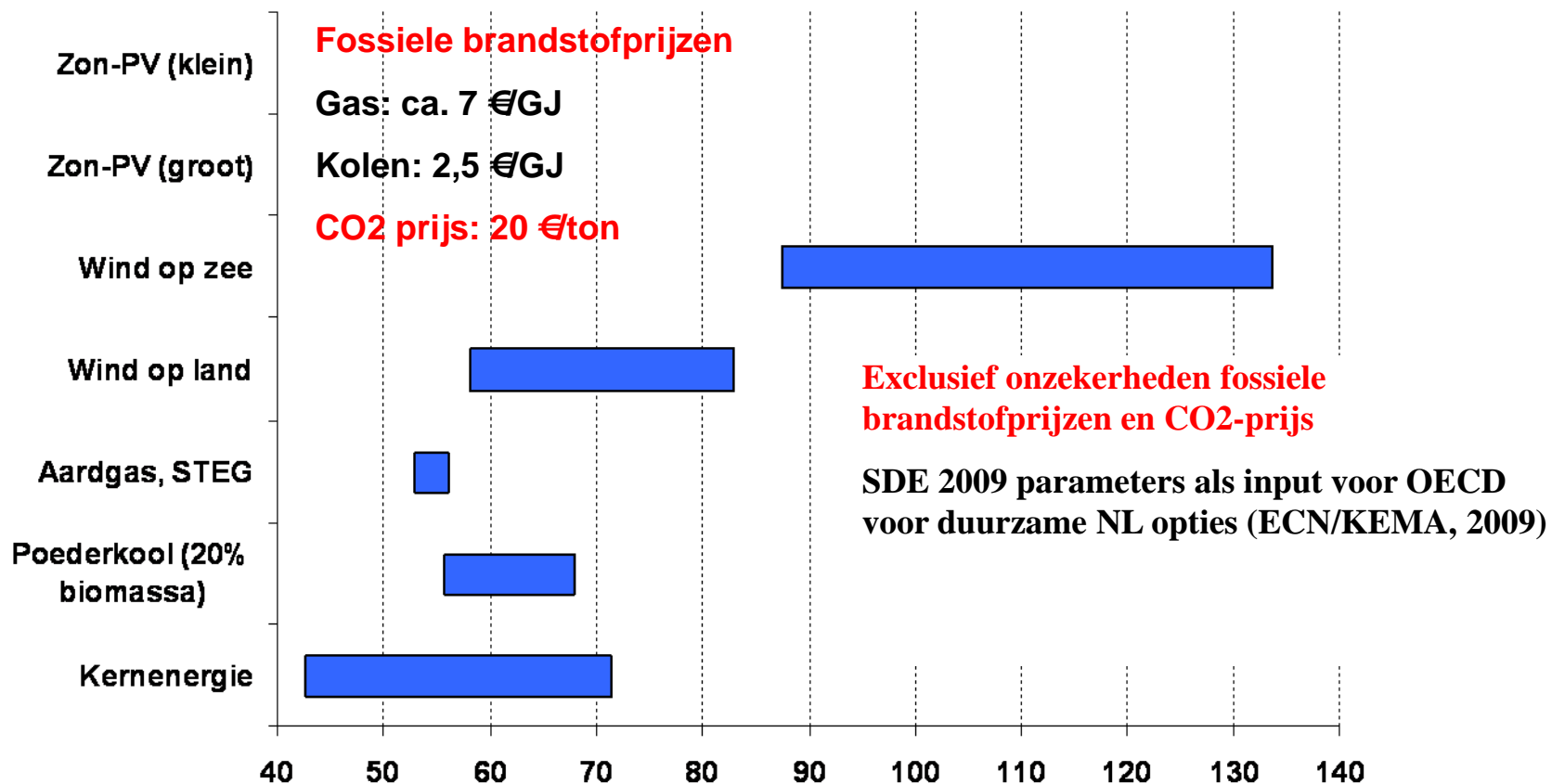


De **elektriciteitsmarktprijs daalt** door meer kernenergie in Nederland

- Kernenergiescenario 1b, 2, 3: max. 0,3 €/MWh lager, indien **i.p.v. kolen**
- **Extra kern**, na 2030: 0,8 €/MWh lager
- (Tweede Delta, 2018: 0,8 tot 2,7 €/MWh lager **als extra**)
- **Kernenergie verdringt gas en kolen uit de merit order (inzetvolgorde)** door de lage variabele kosten van productie

De **productiekosten van kernenergie** liggen tussen de 43 en 71 €/MWh (OECD, 2010)

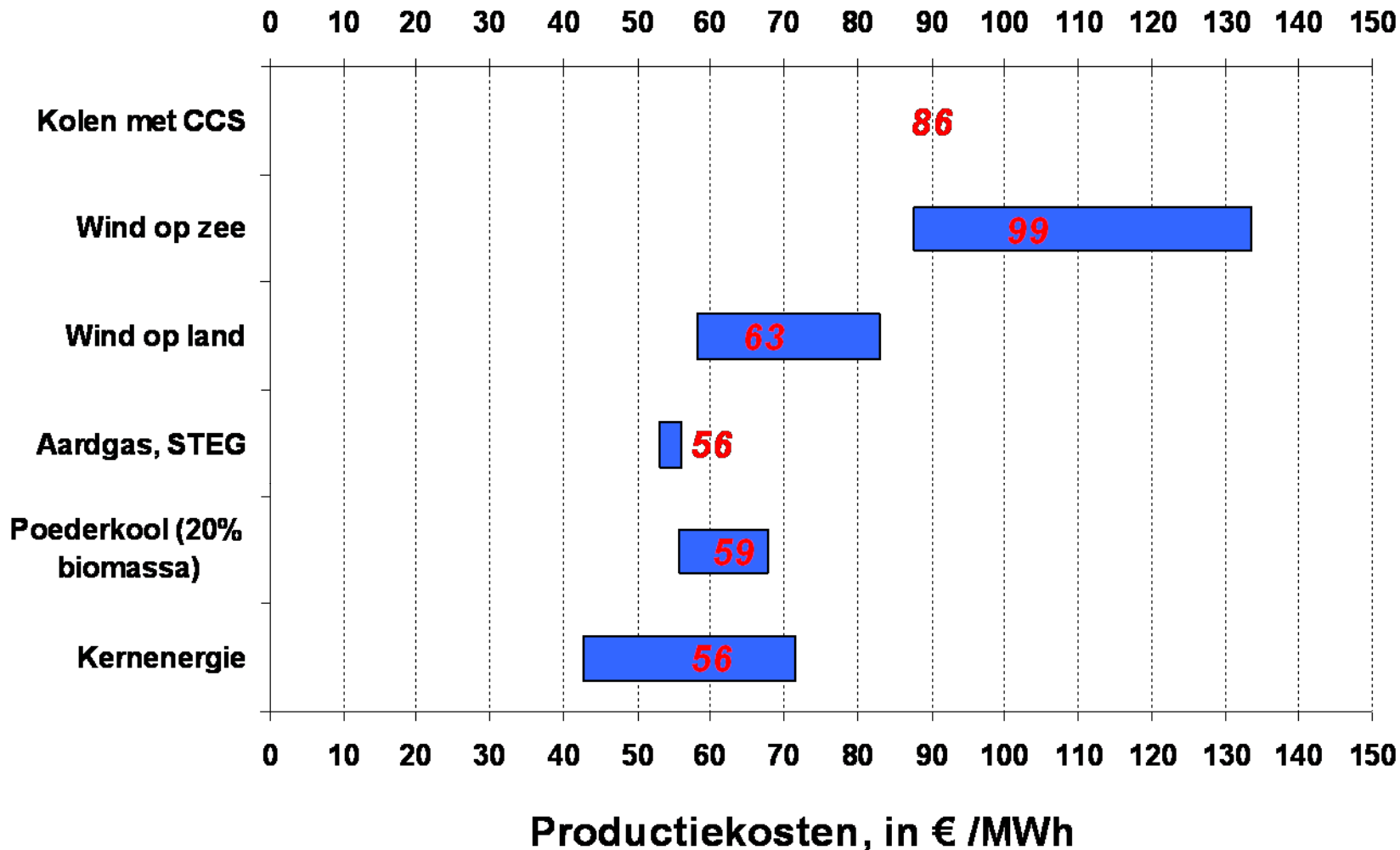
- 'Best-estimate' waarden: 52-56 €/MWh (EdF, ECN, Spring Associates)
- Kosten kernenergie op langere termijn zullen niet wezenlijk toe- of afnemen
- Kosten van hernieuwbare opties zullen dalen: voorlopig subsidie nodig
- Kosten fossiel zonder CO2 afvang zal toenemen
- **Business case nieuwe kerncentrale** verbetert bij stijgende CO2 prijzen
- **Bij toenemend aandeel windenergie, heeft kernenergie als laatste 'last'** van minder draaiuren: gas, oud en nieuw kolen eerder



Productiekosten, in € /MWh
OECD waarden, rond 2015

Links = 5% disconteringsvoet
 Rechts = 10% disconteringsvoet

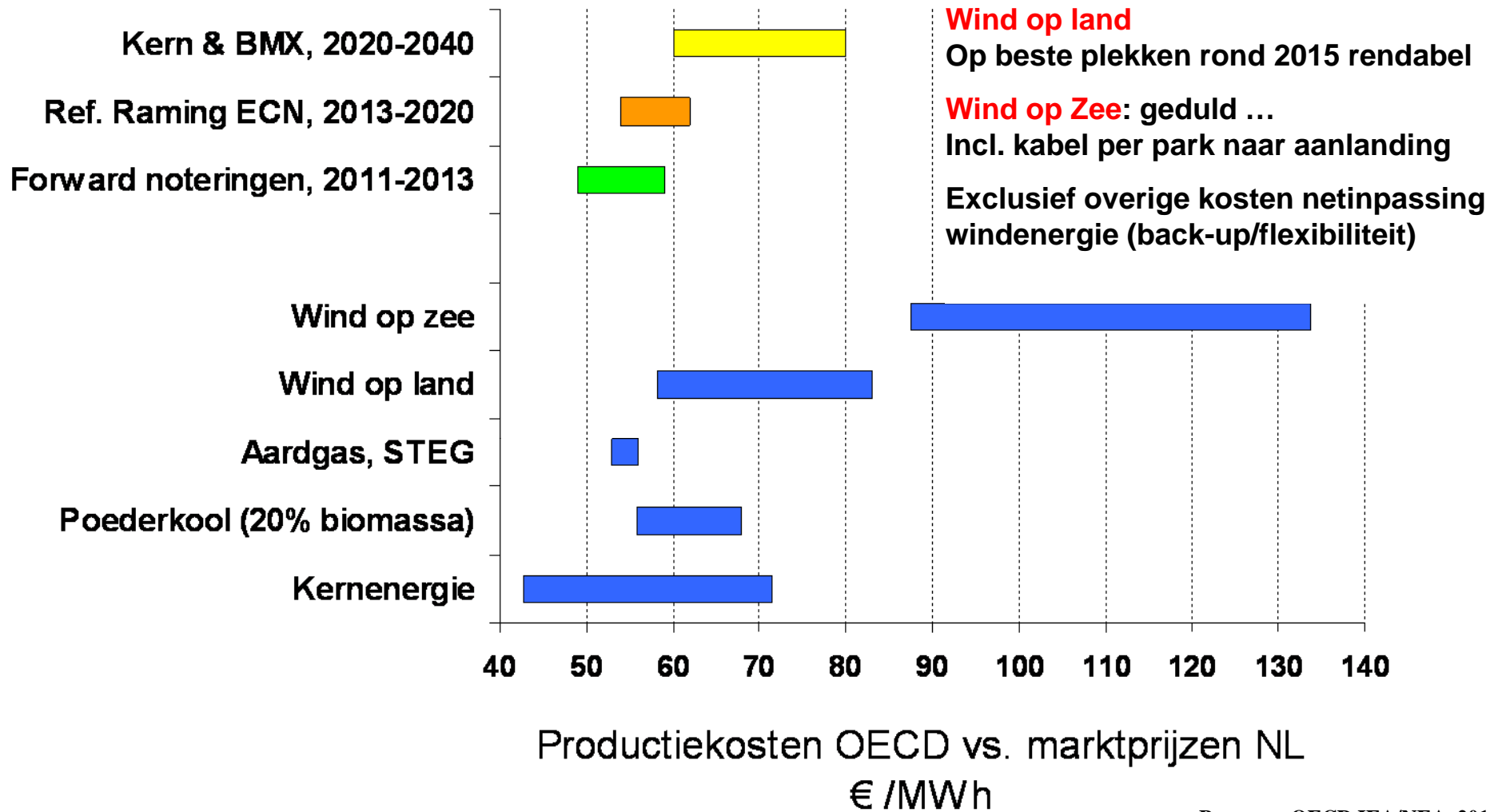
Bron; OECD
 IEA/NEA, 2010



OECD waarden, rond 2015 *Spring Associates/Greenpeace*

Links = 5% disconteringsvoet

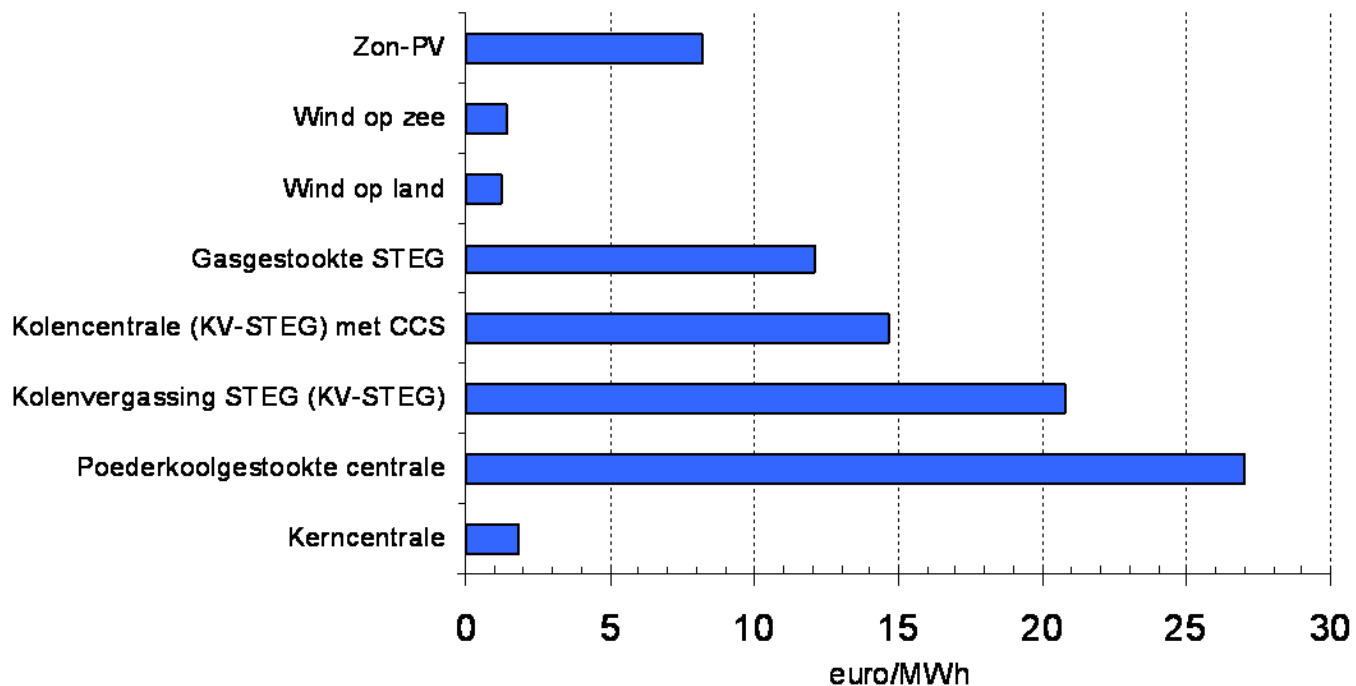
Rechts = 10% disconteringsvoet



Bronnen: OECD IEA/NEA, 2010

ECN analyse

Kern en windenergie scoren het laagst



Kosten ernstige reactorongevallen

- Meestal niet gekwantificeerd in externe kosten
- 'Recht-toe-recht-aan': max. 0,4 €/MWh (UK, VU-IVM)
- Met (subjective) risico-aversiefactor: min. 5 €/MWh (CE/Greenpeace)
- Geen 'wetenschappelijke' concensus

Bron: (CASES/NEEDS, 2008)

Kernenergie heeft **beperkt verlagend effect op elektriciteitsprijs** groothandelsmarkt:

- Kernenergiescenario 1b, 2, 3: max. 0,3 €/MWh lager, indien **i.p.v. kolen**
- **Extra kern**, na 2030: 0,8 €/MWh lager
- Tweede Delta, 2018: 0,8 tot 2,7 €/MWh lager

Kostprijs kernenergie

- Is relatief onafhankelijk van 1b, 2 of 3
- Business case beter bij hogere CO2 prijzen en fossiele brandstofprijzen

Externe kosten kernenergie: laag, vergelijkbaar met windenergie

Is relatief onafhankelijk van 1b, 2 of 3

CO2 emissies en Luchtkwaliteit, Kernenergie i.p.v. kolen of gas:

Gunstige effecten, groter naarmate meer kernenergie

Met dank aan

Herman Snoep, Sander Lensink,
Jeroen van Deurzen, Bert Daniels, Paul Lako (allen ECN)
Arjen Poley (NRG)



[0224 564090](tel:0224564090)/seebregts@ecn.nl