

[Home](#) > [Actueel](#) >

Ook controversiële opties nodig voor klimaatneutraal Nederland in 2050

Nieuws | 24 april 2024 | [Klimaat en energie \(/onderwerpen/klimaat-en-energie\)](#)

Ook controversiële opties nodig voor klimaatneutraal Nederland in 2050

Contact

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Gerald Schut (woordvoerder PBL), gerald.schut@pbl.nl (<mailto:gerald.schut@pbl.nl>) of 06-11723310 (tel:06-11723310).

[naar het rapport](#)[\(/publicaties/trajectverkenning-klimaatneutraal-2050\)](/publicaties/trajectverkenning-klimaatneutraal-2050)

Het is technisch haalbaar: Nederland klimaatneutraal in 2050, inclusief de hier getankte bunkerbrandstof voor lucht- en zeescheepvaart. In nieuw onderzoek rekent het PBL ruim dertig techno-economische trajecten door naar een klimaatneutraal Nederland met een vergelijkbare economische structuur als nu. Het uitstellen of op voorhand uitsluiten van opties maakt het bereiken van klimaatneutraliteit in Nederland in 2050 bijna of zelfs helemaal onmogelijk. Het is geen kwestie van of-of, maar van en-en. Gezien de onzekere beschikbaarheid van energiebronnen en technieken zijn alle bouwstenen nuttig en nodig, ook controversiëlere opties zoals de inzet van biograndstoffen, afvang en opslag van CO₂ (CCS) en aanpassingen in de landbouw en het landelijk gebied.

Overschakelen op elektriciteit waar mogelijk

Elektriciteit is het werkpaard van de klimaattransitie. In kostenoptimale wegen naar een klimaatneutraal Nederland in 2050 groeit de elektriciteitsproductie met een factor drie tot vijf. Ruim de helft van de energie zal direct of indirect komen van zonne-, wind- en kernenergie. Energetisch is het logisch om waar mogelijk elektriciteit te gebruiken in plaats van fossiele brandstoffen. Maar de lucht- en zeescheepvaart zijn niet te elektrificeren: hier blijft koolstof nodig als grondstof voor bunkerbrandstofproductie, evenals in de chemische industrie. Hier worden biograndstoffen (3 tot 6 keer zoveel als nu) en waterstof de noodzakelijke vervangers van de huidige fossiele energiedragers.

Biomassa met CCS bij elektriciteitsproductie ligt niet voor de hand

Bij de inzet van biograndstoffen met afvang en opslag van CO₂ (BECCS) wordt vaak gedacht aan afvang van CO₂-uitstoot bij biomassa centrales voor elektriciteitsopwekking. Deze optie ligt echter niet voor de hand. De schaarste aan duurzame biograndstoffen vraagt om hoogwaardigere inzet dan directe verbranding voor regelbare elektriciteitsproductie. Hiervoor bestaan andere bronnen, terwijl voor de productie van geavanceerde biobrandstoffen voor lucht- en scheepvaart geen alternatieven bestaan. Bij de productie van deze bunkerbrandstoffen ontstaat bovendien een relatief zuivere stroom CO₂ uit volcontinu draaiende fabrieken. Afvang van deze bijna pure CO₂ is veel energiezuiniger en goedkoper dan afvang uit rookgassen van biomassa centrales met een vele malen lagere concentratie CO₂, die bovendien slechts sporadisch zullen draaien om piekvraag op te vangen.

Beschikbaarheid biograndstoffen en waterstof zijn bottlenecks

De voorziening van duurzame biograndstoffen en groene waterstof (uit hernieuwbare elektriciteit) zal moeten verveelvoudigen. Opschaling van productie en logistiek op korte termijn is urgent. Maar in de periode tot 2050 zullen deze onmisbare vervangers van fossiele brandstoffen hoe dan ook schaars blijven. De schaarste leidt tot hoge prijzen, waardoor elektrische alternatieven, waar mogelijk, aantrekkelijker zullen zijn. Voor groene waterstof zal waarschijnlijk een internationale markt ontstaan. Door zelf meer opwekkingscapaciteit voor hernieuwbare elektriciteit aan te leggen en elektrolyzers voor waterstofproductie te bouwen wordt Nederland daarvan minder afhankelijk. Maar dat vergt ook meer arbeid en materialen, die mogelijk ook schaars zullen zijn. Deze randvoorwaarden zijn niet specifiek onderzocht. Als de beschikbaarheid van biograndstoffen en waterstof tegenvalt, wordt klimaatneutraliteit in Nederland in 2050 door veranderingen in de inzet van energie en grondstoffen flink duurder of zelfs onmogelijk. Dan is klimaatneutraliteit alleen haalbaar door meer CO₂-opslag of een andere leefstijl waarbij fors minder energie en grondstoffen worden gebruikt.

Klimaatneutraal in 2050 betekent niet noodzakelijk fossielvrij

Een klimaatneutraal Nederland in 2050 hoeft niet fossielvrij te zijn. In de meeste doorgerekende kostenoptimale trajecten wordt nog een beetje fossiele brandstof gebruikt, waarvan de uitstoot gecompenseerd wordt binnen Nederland. Het volledig stoppen met fossiele brandstoffen vraagt om specifiek beleid en vergroot de vraag naar schaarse biograndstoffen en waterstof. Minder brandstofvraag en meer duurzame warmte maken Nederland wel minder kwetsbaar voor tegenvallende beschikbaarheid van biograndstoffen en waterstof. Om fossiele grondstoffen voor plasticproductie te vervangen is hoogwaardig hergebruik van plastics cruciaal, vanwege de beperkte beschikbaarheid van biograndstoffen. Ook wordt door hergebruik de uitstoot van CO₂ die anders bij verbranding van de plastics vrij zou komen beperkt en uitgesteld.

Negatieve emissies noodzakelijk

Om klimaatneutraliteit binnen onze landsgrenzen te bereiken zijn negatieve emissies noodzakelijk: afvang en opslag van CO₂ uit biograndstof (BECCS) om moeilijk vermijdbare emissies in onder meer de landbouw te compenseren. In de trajecten wordt gerekend met jaarlijks 20 tot 50 megaton CCS in 2050 [op een geschatte totale opslagcapaciteit onder de Noordzee van 1700 megaton]. Hiermee worden restemissies door onder meer landbouw en landgebruik, resterende inzet van fossiele brandstof en afvalverbranding gecompenseerd. De restemissies uit het landelijk gebied zouden alleen verdwijnen bij een krimp van de veestapel met meer dan driekwart samen met grootschalige bosaanleg, iets wat geen onderdeel was van de onderzochte trajecten

Integrale blik is van groot belang

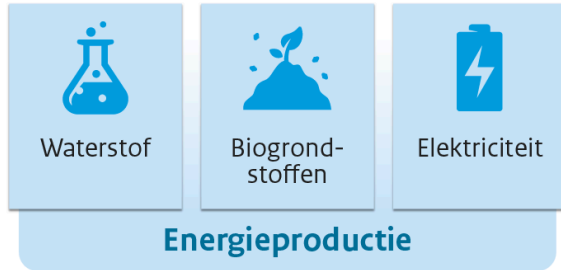
Het is van groot belang om het energie- en grondstoffensysteem integraal te beschouwen. Zo lijkt het van uit de gebouwde omgeving geredeneerd aantrekkelijk om te wachten op groen gas of groene waterstof, waarvoor weinig aanpassingen aan woningen nodig zijn. Maar de schaarste aan duurzame gassen zal groot zijn door vraag uit sectoren waar geen alternatieven bestaan. Dat zal de prijs waarschijnlijk zo ver opdrijven dat eventuele kostenvoordelen voor de gebouwde omgeving zullen verdampen en warmtenetten en warmtepompen toch de aantrekkelijkste opties worden. Tegelijk kan het elimineren van ook de laatste beetje emissie van een sector duurder zijn dan compensatie ervan elders. Het is goed om daar bij het stellen van sectorale doelen rekening mee te houden.

Klimaatneutraliteit vergt beleidsversnelling

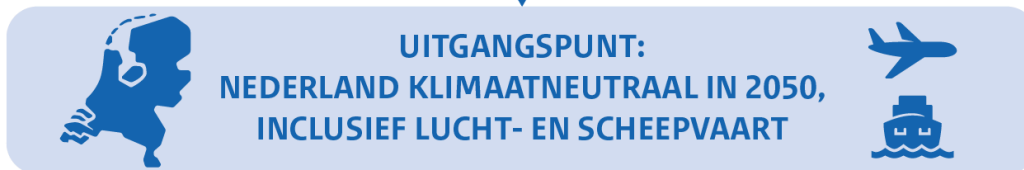
De doorgerekende trajecten veronderstellen een lineaire afname van de emissies tussen het wettelijk doel van 55% reductie in 2030 en klimaatneutraliteit in 2050. Hiermee wordt in 2040 bijna 80 procent reductie bereikt. De Europese Commissie heeft in februari een Europees doel van 90 procent emissiereductie in 2040 voorgesteld. Wat dat precies voor Nederland zou betekenen is nog onduidelijk. Veel van de doorgerekende trajecten zijn in lijn met bestaand Europees beleid. Voor de periode na 2030 zal in alle gevallen nog veel aanvullend beleid nodig zijn om tot de benodigde opschaling te komen. Het is daarbij van belang dat er snel duidelijk beleid komt voor negatieve emissies. Die vallen nog buiten het emissiehandelssysteem ETS, waardoor het afvangen van CO₂ uit biograndstof niet wordt beloond en projecten voor toekomstige afvang en opslag van biogene emissies niet van de grond komen.

Trajectverkenning Klimaatneutraal 2050

Aanbodsectoren



Vraagsectoren



Aannames en randvoorwaarden

- Netto nul emissies vanaf Nederlands grondgebied
- Lineair reductiepad van -55% in 2030 naar klimaatneutraal in 2050
- Geen structuurwijzigingen industrie behalve bij de brandstofproductie
- Geen ingrijpende wijzigingen in consumptie of leefstijl

Gevarieerd op twee assen

1 Beschikbaarheid van biograndstoffen en waterstof

Ruim ————— Beperkt

2 Eisen aan klimaatneutraliteit

- Uitfasering fossiel
- Plafond op primair energiegebruik

Pragmatisch ————— Specifiek

Trajecten

Broeikasgasemissie

30 trajecten doorgerekend

2030 2040 2050



OPERA-model

Optimalisatie op basis van laagste nationale kostensaldo

ANALYSE

- Vergelijking van de integrale trajecten onderling
- Vergelijking integrale met sectorale trajecten
- Vergelijking uitkomsten met EU-doelen
- Vergelijking met andere (scenario)studies

KLIMAATNEUTRALITEIT HEEFT GROTE GEVOLGEN VOOR HET ENERGIESYSTEEM

Afname 2022 – 2050



80% tot 100% minder fossiele energie



6 tot 8 keer meer CO₂-vrije elektriciteit



5 tot 13 keer meer lokale warmte

Toename 2022 – 2050



3 tot 6 keer meer biograndstof



12 tot 20 keer meer hergebruikt plastic

Nieuw 2022 – 2050



Groene waterstof: van nihil in 2022 naar 250 tot 500 PJ/jaar in 2050



CCS: van 0 in 2022 naar 18 tot 50 megaton/jaar in 2050

ENKELE CENTRALE BEVINDINGEN

- Nederland kan in 2050 klimaatneutraal zijn. Uitstel of uitsluiting van maatregelen maakt het bereiken van klimaatneutraliteit in 2050 moeilijker of zelfs onmogelijk.
- Alle bouwstenen zijn nodig: energiebesparing, grootschalige inzet van CO₂-vrije elektriciteit, duurzame warmte, biograndstoffen, groene waterstof, CO₂-afvang en -opslag en aanpassingen in de landbouw.

- De meeste doorgerekende trajecten in deze studie zijn in lijn met bestaand Europees beleid. Voor de periode na 2030 zal in alle gevallen nog veel aanvullend beleid nodig zijn, waarover snel moet worden besloten.
- Op korte termijn is opschaling van energie- en CO₂-infrastructuur en van de productie van geavanceerde biobrandstoffen en groene waterstof hard nodig.

Gerelateerd

Bron: PBL

Schema met aannames, randvoorwaarden en centrale bevindingen.



CO₂-heffing aan buitengrens vermindert weglek industrie

(/actueel/nieuws/co2-heffing-aan-buitengrens-vermindert-weglek-industrie)

Nieuws | 25 april 2024 | [Klimaat en energie \(/onderwerpen/klimaat-en-energie\)](#)



Subsidievoorstellen Klimaatfonds lijken overwegend doelmatig en evenwichtig

Nieuws | 15 april 2024 | [Klimaat en energie \(/onderwerpen/klimaat-en-energie\)](#)



Fors hogere CO₂-heffing industrie reduceert emissies met enkele megatonnen; maatwerkafspraken lijken geschikter

Nieuws | 15 april 2024 | [Klimaat en energie \(/onderwerpen/klimaat-en-energie\)](#)



Klimaatdoel 2040 vraagt balans tussen rechtvaardigheid en haalbaarheid

Nieuws | 19 maart 2024 | [Klimaat en energie \(/onderwerpen/klimaat-en-energie\)](#)

Over het onderwerp:

Klimaat en energie

Analyseren van het effect van beleid op de broeikasgasreductie, nu en in de toekomst, en verkennen van verschillende opties waarmee de reductiedoelen gehaald kunnen worden. [Meer over klimaat en energie \(/onderwerpen/klimaat-en-energie\)](#)