



Aan: de minister voor Klimaat en Energie  
Drs. R. A. A. Jetten  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

Den Haag, 19 mei 2022

Geachte heer Jetten,

Met de instelling van het Expertteam Energiesysteem 2050 op 29 april jl. heeft u ons een belangrijke opdracht gegeven: het opstellen van een Outlook Energiesysteem 2050 met daarin ontwikkelpaden naar een klimaatneutraal energiesysteem.

Wij streven ernaar deze outlook in het najaar van 2022 te publiceren. Bij de aanvang van het werk willen wij in deze brief aangeven langs welke lijnen we de outlook gaan opstellen en welke uitgangspunten we daarbij op hoofdlijnen gaan hanteren. Daarmee hopen wij een eerste bijdrage te leveren aan het proces om te komen tot het door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat aangekondigde Nationaal Plan Energiesysteem 2050.

Deze uitgangspunten zijn beschreven in bijgaande notitie.

Hoogachtend,

Namens het Expertteam Energiesysteem 2050

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'B. ter Haar', written over a light blue grid.

Dr. Bernard ter Haar  
(voorzitter)



## Notitie uitgangspunten Outlook Energiesysteem 2050

Expertteam Energiesysteem 2050 | Mei 2022

### Inleiding

In 2050 moet de Nederlandse samenleving klimaatneutraal zijn. Dat is noodzakelijk om de klimaatverandering en de gevolgen daarvan te beperken en is vastgelegd in internationale afspraken. Daarvoor ondergaat de Nederlandse energievoorziening een transitie waarin het gebruik van kolen, olie en gas plaats gaat maken voor een volledig duurzame energievoorziening.

Met deze energietransitie staat Nederland voor belangrijke en ingrijpende keuzes. Keuzes die al op korte termijn gemaakt moeten worden. Daarvoor heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat een Nationaal Plan Energiesysteem aangekondigd.

De minister voor Klimaat en Energie heeft het Expertteam Energiesysteem 2050 de opdracht gegeven om voor dit nationale plan een Outlook Energiesysteem 2050 op te stellen. Deze outlook moet onder meer omvatten:

- een integrale knelpuntenanalyse van het huidige energiesysteem;
- een globaal beeld van het klimaatneutrale energiesysteem in 2050;
- een beschrijving van de mogelijke ontwikkelpaden om dit te realiseren.

Het gaat om een nieuwe energievoorziening voor de toekomstige economie, passend bij de maatschappij van de 21e eeuw. Dat is een complexe opgave. Het expertteam wil de outlook daarom zoveel mogelijk baseren op een grondige analyse. Tegelijkertijd ziet het expertteam ook de noodzaak om op korte termijn keuzes te gaan maken en streeft er dan ook naar de outlook eind 2022 al te publiceren.

Deze notitie bij de aanvang van het werk geeft aan welke uitgangspunten het expertteam wil hanteren bij het opstellen van de outlook. Om daarmee alvast een bijdrage te leveren aan het proces om te komen tot het Nationaal Plan Energiesysteem 2050.

Het expertteam zal de gevraagde outlook van het energiesysteem vanuit een breed en interdisciplinair perspectief beschouwen en rekening houden met de verknoping van het energiesysteem met de inrichting van de maatschappij, de economie en de geopolitieke verhoudingen. Om dat te kunnen doen, kent het expertteam een brede samenstelling waarin systeemtechnische, economische, bestuurs- en transitiekundige, en sociaalwetenschappelijke kennis vertegenwoordigd is.

**Bij het opstellen van de outlook zet het expertteam in ieder geval drie elementen centraal:**

- 1 Het energiesysteem in 2050**
  - Welke leidende principes kunnen daarbij gehanteerd worden?
  - Welke keuzes moeten op korte termijn gemaakt worden?
- 2 De transitiefase**
  - De zogenaamde *'enabling conditions'*, waar naast het overheidsinstrumentarium ook innovatie, gedrag, capaciteit, financiën en governance onder vallen, kunnen de systeemtransitie versnellen.
  - Wat is er nodig in de transitiefase voor de realisatie van dit duurzame energiesysteem?
- 3 De maatschappelijke betrokkenheid**
  - Hoe kan de samenleving betrokken worden bij het maken van keuzes, het oplossen van dilemma's en het realiseren van de transitie?

In deze notitie zijn voor deze drie elementen de eerste gezichtspunten van het expertteam toegelicht.

### Het energiesysteem van 2050

Als Nederland in 2050 klimaatneutraal wil zijn, dan zal het energiesysteem al tussen 2040 en 2045 CO<sub>2</sub>-neutraal moeten zijn. CO<sub>2</sub>-neutraliteit moet namelijk eerder bereikt worden dan klimaatneutraliteit omdat verwijdering van broeikasgassen uit de atmosfeer (negatieve emissies) nodig is. Dan kunnen de niet te voorkomen CO<sub>2</sub>- en andere broeikasgasuitstoot worden gecompenseerd. Het energiesysteem moet dus eerst CO<sub>2</sub>-neutraal zijn om CO<sub>2</sub>-negatief te kunnen worden en de resterende niet-CO<sub>2</sub>-broeikasgasemissies te compenseren. Omdat de elektriciteitstransitie sneller gaat dan andere transitie in het energiesysteem, zou het elektriciteitssysteem nog eerder dan het energiesysteem CO<sub>2</sub>-neutraal moeten zijn, wellicht al in 2035. Dit betekent dat al snel ingrijpende reducties in CO<sub>2</sub>-uitstoot moeten worden gerealiseerd.

Als gevolg van maatschappelijke ontwikkelingen, zoals de klimaatverandering, grondstoffenschaarste, digitalisering en de platformeconomie, zal de manier waarop wij produceren, consumeren, wonen, werken en reizen wijzigen. Daardoor zal ook de energievraag ingrijpend veranderen.

<sup>1</sup> Special report: Global warming of 1.5 °C, IPCC 2018 ([chapter 4](#))

## Notitie uitgangspunten Outlook Energiesysteem 2050

Expertteam Energiesysteem 2050 | Mei 2022

Die verandering is bepalend voor het energiesysteem van 2050. De energietransitie is zelf ook sturend voor maatschappelijke veranderingen. Zoals ooit de beschikbaarheid van gas onze economische structuur sterk heeft beïnvloed, zal een duurzaam energiesysteem ook de ontwikkeling van economie en samenleving beïnvloeden. Het expertteam brengt in beeld hoe de maatschappij en de economie zich kunnen ontwikkelen.

Het is niet mogelijk om nu al te bepalen hoe het energiesysteem er precies uit gaat zien. Toch zullen op korte termijn keuzes gemaakt moeten worden over de te volgen ontwikkelpaden. Het expertteam vindt dat die keuzes gebaseerd moeten worden op een brede, maatschappelijke afweging. De keuzes die op weg naar een CO<sub>2</sub>-neutraal energiesysteem in 2050 worden gemaakt, moeten worden afgewogen langs verschillende publieke belangen<sup>2</sup>. Dit zijn de belangen:

- Leveringszekerheid en betrouwbaarheid
- Betaalbaarheid
- Veiligheid en afhankelijkheid
- Leefomgevingskwaliteit en maatschappelijke betrokkenheid.

Het expertteam beveelt aan deze belangen aan te vullen met de volgende leidende principes:

### **Rechtvaardigheid**

Dit gaat over het eerlijk verdelen van de lusten en lasten. Zowel over verschillende groepen in de samenleving als door de behoeften van de huidige generatie niet boven die van toekomstige generaties<sup>3</sup> uit te laten steken. Daar hoort bij het zorgdragen voor een eerlijk en transparant besluitvormingsproces.

Rechtvaardigheid houdt niet op bij de grens. Zo moet bijvoorbeeld het gebruik van materialen en producten uit andere landen ook in die landen op een maatschappelijk verantwoorde manier gebeuren.

### **Aanpassingsvermogen**

De maatschappij verandert continu en ook technologie blijft zich vernieuwen. Inbouwen van aanpassingsvermogen in het energiesysteem en de besturing daarvan creëert een robuust systeem. Dat maakt het energiesysteem ook minder kwetsbaar voor onverwachte (geopolitieke) veranderingen.

### **Efficiency in grondstofgebruik**

Het materiaalgebruik voor het energiesysteem verandert<sup>4,5</sup>. Voor bijvoorbeeld windturbines, zonnepanelen en batterijen zijn andere materialen nodig dan voor een kolencentrale. Veel van deze materialen zijn schaars of worden maar in enkele landen gewonnen of verwerkt. Het belang van een efficiënt gebruik van deze grondstoffen en het terugwinnen en hergebruiken ervan (circulariteit) neemt daardoor toe.

### **Maatschappelijke inbedding**

Het energiesysteem van 2050 en de ontwikkelpaden daarnaartoe brengen op allerlei manieren veranderingen voor de samenleving met zich mee. Daar moet in de transitie in hoge mate rekening mee gehouden worden. Onder andere door te zorgen voor lokale inbedding van de transitie.

### **Ecologisch en ruimtelijk verantwoord**

De consequenties van een veranderend klimaat maken de energietransitie noodzakelijk. Daarbij moet oog zijn voor de leefomgeving van mens en natuur: die moet voldoen aan internationaal erkende richtlijnen. Zowel nu als in de toekomst en zowel hier als elders. Ecologische impact en ruimtelijke consequenties moeten altijd meewegen in de keuzes die gemaakt worden.

Bij het maken van keuzes over het energiesysteem zullen steeds afwegingen moeten worden gemaakt aan de hand van deze publieke belangen en de aanvullende principes. Dat is niet eenvoudig en zal tot dilemma's leiden. Voldoen aan een van de principes kan namelijk botsen met een ander principe. Het expertteam zal dit uitwerken tot een afwegingskader en schetsen hoe om te gaan met dilemma's.

Ondanks dat het niet mogelijk is om nu al te bepalen hoe het energiesysteem er precies uit gaat zien, zijn er wel een aantal onderdelen van het systeem<sup>6</sup> die nu al moeten worden gerealiseerd om de klimaatdoelen op tijd te bereiken. Die onderdelen komen, soms als urgente knelpunten, in verschillende bestaande kwantitatieve systeem- en scenariostudies aan de orde. Het expertteam gaat deze scenario's analyseren vanuit het perspectief dat de maatschappij in de toekomst gaat veranderen.

<sup>2</sup> Kamerbrief over nationaal plan energiesysteem 2050, december 2021

<sup>3</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718517303287>

<sup>4</sup> Een Circulaire energietransitie, verkenning van de metaalvraag van het Nederlandse energiesysteem en kansen voor de industrie, 2021

<sup>5</sup> <https://www.irena.org/Technical-Papers/Critical-Materials-For-The-Energy-Transition>

<sup>6</sup> Het gaat hier om onderdelen van het energiesysteem zoals het versterken van de energie-infrastructuur, zonnepanelen, windturbines, energiebesparing en elektrisch rijden.

## Notitie uitgangspunten Outlook Energiesysteem 2050

Expertteam Energiesysteem 2050 | Mei 2022

Het Nederlandse energiesysteem staat niet op zichzelf maar maakt deel uit van een Europees en mondiaal energiesysteem, met bijbehorende handelsstromen. Dit internationale speelveld wordt door verschillende factoren beïnvloed. Dit zijn bijvoorbeeld geopolitieke verhoudingen, de inrichting van internationale energiemarkten en grondstofketens, internationale afspraken, financiële stromen en de benodigde klimaatadaptatie. Het Nederlandse energiesysteem moet bestand zijn tegen onverwachte, en potentieel ontwrichtende situaties die het gevolg zijn van internationale ontwikkelingen. Daarop zullen we de robuustheid van deze onderdelen van het systeem toetsen.

### De transitie naar het energiesysteem van 2050

De energietransitie is een complex vraagstuk. Veel in de huidige benadering is partieel of gericht op individuele ketens of sectoren. De energietransitie vraagt nu om een integrale benadering en om samenhangend beleid met de juiste prikkels voor alle bestuurlijke lagen. Dat vergt veel samenwerking, zowel interdepartementaal als interbestuurlijk. Zowel bij de beleidsontwikkeling als bij de uitvoering. In het rapport “Als één overheid”<sup>7</sup> is een werkwijze geïntroduceerd die hiervoor heel bruikbaar is.

Het belang van samenwerking is niet beperkt tot interdepartementaal of interbestuurlijk. Er moet samenwerking zijn tussen alle actoren. Dat zijn burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en instellingen. Er zijn al veel partijen binnen en buiten de overheid actief betrokken bij afzonderlijke onderdelen van de energietransitie. Voor een succesvolle energietransitie is aansturing nodig die ervoor zorgt dat deze inzet leidt tot het gewenste energiesysteem.

Daarnaast is het de vraag welke instrumenten en welke ingrepen nodig zijn voor een succesvolle transitie. Ook hier speelt de integraliteit ervan een sleutelrol. In de recente rapportage<sup>8</sup> noemt het IPCC een zestal *enabling conditions* (of: randvoorwaarden) die samen de transitie kunnen versnellen. De leidende principes die eerder in deze brief genoemd staan, zijn bedoeld om te bepalen wat de keuzes voor het energiesysteem zijn. Deze enabling conditions gaan over hoe deze keuzes te realiseren:

- 1 Governance**  
Dit betreft de regie en (be)sturing van transitieprocessen en de organisatie en coördinatie van het energiesysteem op de verschillende schaalniveaus. Sturing op integraliteit en het meewegen van de externe effecten van systeemkeuzes ligt in handen van de overheid, die de zeggenschap over invulling op lagere schaalniveaus ook op die niveaus kan beleggen. Daarbij is ook van belang rekening te houden met de bestaande en toekomstige Europese regelgeving en de verknoping van het Nederlandse economie met internationale waardeketens.
- 2 Innovatie**  
Zowel technische als sociale innovatie kan worden gestimuleerd om de transitie te versnellen. Dat geldt voor efficiënte en geïntegreerde energieproductie, voor waardegedreven businessmodellen en bijvoorbeeld ook voor de vereiste materialenovergang. Private partijen kunnen in grote mate bijdragen aan deze innovatie.
- 3 Institutionele capaciteit**
  - De benodigde menskracht om alle vernieuwingen te kunnen realiseren (op dit moment lijkt vooral het ontbreken van voldoende menskracht een beperkende factor voor het tijdig kunnen realiseren van de energietransitie).
  - Institutionele veranderingscapaciteit zodat instituties andere rollen op zich gaan nemen.
- 4 Gedragsverandering**  
In overheidsregie van transitieprocessen is gedrag vaak een onderbelicht thema, maar essentieel om veranderingen te kunnen realiseren. Gedragsverandering is wenselijk om besparing op energiegebruik te realiseren, om nieuwe technologie te financieren en/of aan te schaffen, om andere producten met lagere ketenemissies te kopen en om andere besluiten te nemen ten gunste van het nieuwe energiesysteem.
- 5 Financiële systeemverandering**  
Private en publieke partijen kunnen de energietransitie financieren. Private partijen kunnen dat als zij rendabele langetermijnperspectieven zien in het opbouwen van het nieuwe energiesysteem. Publieke interventie kan daarbij nodig zijn om te grote financiële onzekerheden weg te nemen en/of te compenseren voor te lage rendementen. Daarbij kan gedacht worden

<sup>7</sup> Als één overheid, slagvaardig de toekomst tegemoet, Studiegroep Interbestuurlijke en Financiële Verhoudingen, 2020

<sup>8</sup> Special report: Global warming of 1.5 °C, IPCC 2018 (chapter 4)

## Notitie uitgangspunten Outlook Energiesysteem 2050

Expertteam Energiesysteem 2050 | Mei 2022

aan subsidies en garanties maar ook aan beprijzing, regulering, staatsdeelnemingen en publiek-private samenwerking via een publieke investeringsinstelling.

### 6 Overheidsinstrumenten

Dit is het scala aan instrumenten van de overheid om markt, systeem en transitiefalen op te lossen. Voorbeelden zijn normering, beprijzing, voorlichting, convenanten, regelgeving, en de eigen bedrijfsvoering. Belangrijk is dat deze instrumenten coherent en consistent worden ingezet.

De energietransitie en vooral een versnelling daarvan vergt een afgestemde inzet op al deze enabling conditions. Die inzet kan niet beperkt blijven tot één of twee van deze condities.

### Maatschappelijke betrokkenheid

De Nederlandse burger is in veel gevallen stakeholder bij de energietransitie. De burger speelt daarbij als consument, initiatiefnemer, kiezer, werknemer, ondernemer, rolmodel en bewoner een cruciale rol. Alleen als de stakeholders de veranderingen ondersteunen en zich ernaar gedragen, slaagt de transitie. Het duurzame energiesysteem van 2050 is in veel opzichten anders dan het huidige energiesysteem. Het vergt aanpassingen en zal op een aantal punten ook veel beter zijn dan het huidige systeem. Zo wordt de omgeving schoner, wordt wonen comfortabeler en verplaatsen stiller. Ook onderzoekt het expertteam of er mogelijkheden zijn om burgers met lage inkomens relatief meer te laten profiteren van de energietransitie.

Voor het maatschappelijk draagvlak en betrokkenheid vanuit de maatschappij, is het belangrijk burgers mee te nemen in de besluitvorming, hun zorgen en stem serieus nemen en deze laten meewegen in de keuzes. Burgerparticipatie kan op verschillende manieren vorm krijgen. Bijvoorbeeld met een burgerberaad als aanvulling op het bestaande democratisch stelsel. Een groep of groepen burgers, in een dwarsdoorsnede van de bevolking, kan of kunnen dan meepraten, meedenken en meebeslissen over grote complexe vragen rondom het energiesysteem. De ervaring is dat een burgerberaad door een grote diversiteit aan perspectieven, kennis en expertise en het ontbreken van druk door lobby's, waardevolle inzichten kan bieden voor beter en gedragen beleid. Het expertteam onderzoekt of burgerparticipatie ook onderdeel kan uitmaken voor een deel van zijn eigen proces.

### Een transparante werkwijze

De genoemde uitgangspunten in deze brief zijn punten waarmee het expertteam de Outlook energiesysteem 2050 gaat opstellen. Via een open en transparante wijze maakt het expertteam gebruik van de vele kennis die aanwezig is om tot een volledige outlook te komen. Het expertteam opereert daarbij onafhankelijk. Uiteraard zal het expertteam haar bevindingen tijdig leveren, zodat het ministerie van Economische Zaken en Klimaat deze kan gebruiken bij de totstandkoming van het Nationaal Energieplan.

Om de kennis over vraagstukken op te halen, organiseert het expertteam rondetafelgesprekken met stakeholders en andere experts over onderwerpen zoals de toekomst van de Nederlandse economie, integraal programmeren en governance, energie-infrastructuur, internationale dimensies en maatschappelijke impact en rechtvaardigheid.