

# Van Lissabon tot Kyoto

## *De ambities van het Europese energie-innovatiebeleid*

Hoe zal de energievoorziening er in de toekomst uit zien? De Europese Unie heeft daar duidelijke ideeën over. Volgens de Europese innovatiestrategie, zoals afgesproken op de Europese top van Lissabon in 2000, moet de EU in 2010 de meest competitieve en innovatieve economie ter wereld worden. In Kyoto heeft de EU bovendien vérgaande reductiedoelstellingen afgesproken voor de uitstoot van broeikasgasen. Voorts wil de EU op termijn minder afhankelijk worden van de import van energie. Het Europese energie-innovatiebeleid moet aan al deze doelstellingen een bijdrage leveren.

Maar komt er van al deze ambities ook iets terecht? Dit artikel gaat in op enkele resultaten tot dusver van het Europese energie-innovatiebeleid en de verdere verwachtingen.

### **Europees energiebeleid en innovatie**

Bij innovaties op energiegebied gaat het in de eerste plaats om nieuwe technologische vindingen. Nieuwe en grotere windturbines, biomassacentrales, zonnepanelen en energie-efficiënte kassen zijn maar een paar voorbeelden. Deze innovaties moeten vervolgens hun weg vinden in onze maatschappij. Politiek, economie en sociale factoren spelen daarbij vaak een doorslaggevende rol.

De diverse ontwikkelingsstadia van een nieuwe technologie, van uitvinding tot marktrijpheid, worden vaak aangegeven met een s-curve (zie figuur 1). In het begin maakt een innovatie een langzame start, waarbij er eerst één en later een aantal prototypen zijn. Het marktaandeel blijft klein totdat de kinderziekten van de nieuwe technologie zijn opgelost. Wanneer dat het geval is, worden grotere aantallen of volumes geproduceerd en neemt het marktaandeel van de innovatie snel toe. Aan het einde van het innovatietraject vlakkt de toename weer af.

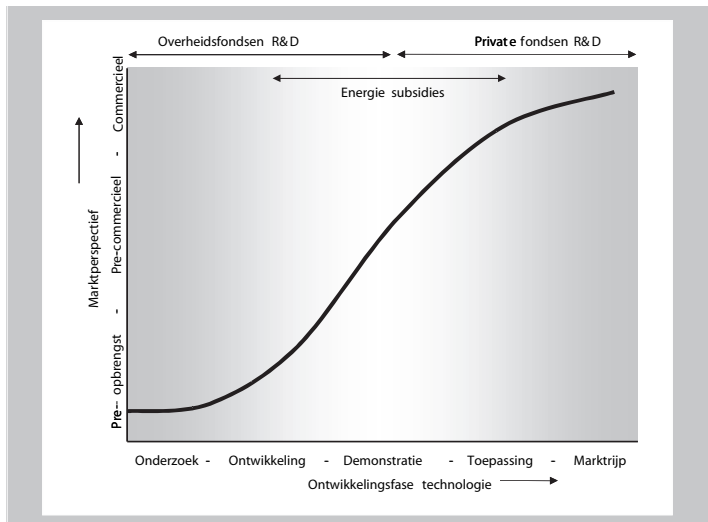
In de praktijk verlopen innovaties vaak minder rechtlijnig dan het s-curve-model suggereert. Toch geeft het model in essentie weer hoe het Europese energie-innovatiebeleid werkt: globaal worden innovaties in het beginstadium gestimuleerd door

onderzoekssubsidies, later via fondsen voor ontwikkelings- en demonstratieprojecten en tot slot vooral via flankerend beleid, dat toepassing in de praktijk moet ondersteunen.

Het speelveld voor de stimulering van energie-innovaties in Europa is complex. Zowel de Europese Unie als de afzonderlijke lidstaten hebben fondsen voor ondersteuning van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie. Op Europees niveau bedraagt het budget van het Europese energie-onderzoeksprogramma 'Intelligent Energy for Europe', waaruit voornamelijk onderzoek en ontwikkeling van hernieuwbare bronnen en energiebesparing wordt betaald, 250 miljoen euro over een periode van vier jaar. Binnen het Euratom-programma is verder ongeveer een miljard euro gereserveerd voor kernenergie-onderzoek. Daarbovenop komt nog het geld dat besteed wordt aan energieonderzoek binnen het thema 'duurzame ontwikkeling', één van de zeven hoofdonderwerpen van het overkoepelende 'zesde kaderprogramma' van de EU. In dit programma, dat loopt van 2002 tot 2006, gaat in totaal ruim 16 miljard euro om. Ook in het zevende kaderprogramma, dat start in 2007, is energie weer één van de belangrijke thema's.<sup>1</sup>

Afzonderlijke lidstaten besteden daarnaast sterk uiteenlopende bedragen aan energie-onderzoek. Deze worden vooral bepaald door politieke prioriteiten ten aanzien van de energiemix in een land. Zo besteedde Frankrijk in het jaar 2000 ruim 630 miljoen euro aan energie-innovatie, waarvan 562 miljoen aan kernenergie en 14 miljoen aan de categorie hernieuwbaar, terwijl Duitsland in hetzelfde jaar maar half zoveel besteedt (371 miljoen), waarvan 139 miljoen voor kernenergie en 60 miljoen voor de categorie hernieuwbaar.<sup>2</sup> Daarbovenop komen nog eens de gelden die door private bedrijven aan onderzoek worden besteed, zoals de bedragen die oliemaatschappijen uitgeven voor onderzoek naar verbetering van vooral technologie op fossiel gebied. Het totale onderzoeksbudget voor energie-innovatie in de EU is daarmee nauwelijks doorzichtig.

Figuur 1



Een globale vergelijking suggereert dat de publieke fondsen per eenheid BNP iets lager liggen dan die in de Verenigde Staten, en veel lager dan in Japan. Ter indicatie: de tien Europese landen met de hoogste onderzoeksbudgetten besteden gezamenlijk, maar zonder de overkoepelende Europese budgetten hierbij op te tellen, zo'n 0,19 euro per 1000 euro BNP, de Verenigde Staten 0,24 euro en Japan 0,84 euro. Het merendeel van de fondsen gaat daarbij telkens naar kernenergie.<sup>3</sup>

Wanneer een energie-innovatie vervolgens het onderzoeksstadium heeft verlaten, begint ondersteunend beleid via Europese richtlijnen een steeds belangrijker rol te spelen. De richtlijnen moeten in de eerste plaats knelpunten wegnemen voor marktintroductie van nieuwe technologieën. Zo is op elektriciteitsgebied de *toegang tot de hoogspanningsnetten* vaak een probleem. In Europese richtlijnen worden daarom regels gegeven voor de toegang van windturbines en warmte-krachtinstallaties tot de nationale elektriciteitsnetten. Ook worden er in sommige richtlijnen kwantitatieve doelen gesteld die binnen een bepaalde periode moeten zijn bereikt, zoals het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in de Europese elektriciteitsvoorziening. Tegelijk probeert het Europese beleid te voorkomen dat één nieuwe energie-technologie wordt bevoordeeld boven andere. Liever stimuleert men marktwerking, waarbij verscheidene technologieën met elkaar moeten concurreren op basis van hun prestaties ten opzichte van een bepaald doel dat wordt gesteld. Het bekendste voorbeeld hiervan is het Europese emissiehandels-

systeem, waarin elektriciteitsbedrijven en industrieën in Europa hun emissies van het broeikasgas CO<sub>2</sub> moeten verminderen. Ze kunnen daarbij zelf bepalen hoe ze dat doen, en van welke energie-innovaties ze gebruik willen maken.

In het vervolg van dit artikel bespreken we de vier belangrijkste deelgebieden van het Europese energie-innovatiebeleid: hernieuwbare energie; fossiele energiebronnen; kernenergie; en energiebesparing.

### Hernieuwbare energie

Hernieuwbare energie (water, wind, biomassa, enz.) was lange tijd het paradepaardje van het Europese energie-innovatiebeleid. Zij draagt bij aan vermindering van broeikasgasemissies, door de binnenlandse productie maakt zij de Europese energievoorziening minder afhankelijk van import en zij levert hoogwaardige, innovatieve werkgelegenheid op. Maar de resultaten tot dusver blijven nog achter bij de verwachtingen. Zo moet het aandeel van hernieuwbare energiebronnen in de Europese elektriciteitsvoorziening volgens een richtlijn uit 2001 stijgen van 14% tot 22% in 2010.<sup>4</sup> Met het beleid tot dusver blijkt maximaal de helft van deze doelstelling haalbaar te zijn.<sup>5</sup> Veel lidstaten schrikken nog terug voor de kosten die gemoeid gaan met de introductie van hernieuwbare energiebronnen.

*Waterkracht* levert nu meer dan de helft van de hernieuwbare energie in de EU. Maar de uitbreidingsmogelijkheden voor nieuwe centrales zijn beperkt. Verwacht wordt dan ook dat het aandeel van waterkrachtcentrales in de Europese mix van hernieuwbare elektriciteitsbronnen in de toekomst zal afnemen. Dat komt ook door de opmars van windenergie en biomassa, twee hernieuwbare-energieopties die dichtbij marktrijpheid zijn. Het aandeel *windenergie* is in landen als Duitsland, Spanje en Denemarken de laatste jaren al sterk gestegen, vooral door de garantie dat voor alle aan het net geleverde elektriciteit uit windturbines een aantal jaren een goede prijs betaald wordt. In Duitsland levert windenergie nu al 5% van de in totaal benodigde elektriciteit.<sup>6</sup> Ook van *biomassa* wordt veel verwacht, onder andere de relatief schone mogelijkheden voor vergassing, het in Oost-Europa aanwezige potentieel aan hout en landbouwgronden en de inzet van organisch afval voor de elektriciteitsproductie. In de transportsector moeten biobrandstoffen een belangrijke bijdrage gaan leveren aan de Europese doelstellingen. Beoogd wordt een bijdrage van 5,75% aan de totale hoeveelheid transportbrandstoffen in 2010. Maar ook hier zijn er beren op het

pad: volgens een evaluatie in 2005 hebben maar weinig lidstaten de tussendoelstellingen gehaald.<sup>7</sup> Een nieuw Europees actieplan met aanvullende maatregelen moet de ontwikkeling nu versnellen.

Naast biomassa en windenergie zijn er nog veel andere energiebronnen in Europa in ontwikkeling. Maar om diverse redenen zullen deze bronnen de komende jaren nog geen grote bijdrage leveren aan het halen van de Europese doelstellingen: ze zijn nog in het onderzoeksstadium, zoals *getijde-energie*, hun kostprijs is nog te hoog (bijvoorbeeld *zonnepanelen*) of hun toepassing op grotere schaal wordt beperkt door geologische omstandigheden (*geothermische energie*). Daarom richt het Europese energie-innovatiebeleid zich in toenemende mate ook op andere innovatiemogelijkheden.

### Fossiele energiebronnen

Olie, gas en kolen blijven volgens de gangbare verwachtingen de komende dertig jaar de Europese energievoorziening domineren. In de transportsector blijft olie voorlopig de belangrijkste bron. Verwachting is dat de import de komende jaren zal toenemen van 50% nu tot 70% in 2030, onder andere doordat de Europese olievoorraden in de Noordzee over hun piek heen zijn. Vanwege de beperkte toegang tot de bron richt het Europese innovatiebeleid wat betreft *olie* zich dan ook vooral op het einde van de keten, zoals op schone motoren voor auto's. Daarnaast zoekt men naar alternatieve transportbrandstoffen, zoals *ethanol* en *diesel uit landbouwgewassen, organisch afval of snoeihout*. *Waterstof* wordt vaak genoemd als een toekomstig alternatief, maar de ontwikkeling hiervan is nog in een beginstadium. Introductie hiervan zal grote aanpassingen aan de bestaande infrastructuur vergen en is dan ook zeker het komende decennium nog niet te verwachten.

Voor de elektriciteitsproductie en voor verwarming blijven *gas en kolen* in Europa belangrijke brandstoffen. Het aandeel gas in de Europese energiemix is de laatste jaren steeds groter geworden. In 2002 bedroeg dat 22%, ten opzichte van 16% in 1990.<sup>8</sup> Reden is vooral dat gascentrales snel en relatief goedkoop gebouwd kunnen worden, wat een doorslaggevend voordeel vormt in een Europese markt die steeds verder liberaliseert. Bovendien zijn de emissies van deze centrales kleiner dan die van bijvoorbeeld kolencentrales. Ook voor gas is Europa voor een groot deel afhankelijk van invoer: ongeveer de helft van het Europese gasverbruik moet geïmporteerd worden.<sup>9</sup> Innovaties richten zich bij gas

vooral op verbetering van de efficiëntie van omzetting. Gasgestookte warmte-krancht koppeling, waarbij tegelijk warmte en elektriciteit geproduceerd worden, speelt hierbij een belangrijke rol. Een Europese richtlijn uit 2004 moet bijdragen aan de ontwikkeling hiervan.<sup>10</sup>

Van de fossiele brandstoffen zijn de voorraden *kolen* nog het grootst. Geschat wordt dat deze voorraden bij de huidige productie ten minste nog voor honderdzestig jaar voldoende zullen zijn.<sup>11</sup> Omdat kolenvoorraden bovendien over de hele wereld voorkomen, waardoor de inkoop gespreid kan worden en de risico's voor plotselinge importstops afnemen, wordt in het Europese innovatiebeleid nu sterk ingezet op schone kolentechnologie. Daarbij gaat het om nieuwe omzettingroutes, zoals kolenvergassing, maar vooral ook om afvang en opslag van het broeikasgas CO<sub>2</sub>. Een technologie die hierbij sterk in de belangstelling staat, is het gebruik van CO<sub>2</sub> om methaan uit ondergrondse kolenlagen te winnen.

## Twintig jaar na Tsjernobyl neemt de belangstelling voor kernenergie weer toe

Diverse Europese landen, waaronder Nederland, experimenteren hiermee.

### Kernenergie

De recente beslissing van de Nederlandse regering om de kerncentrale in Borssele twintig jaar langer open te houden, is een symptoom van een verschijnsel dat ook elders in Europa zichtbaar is: de belangstelling voor kernenergie neemt weer toe. Twintig jaar na het ongeluk in Tsjernobyl lijken het broeikas-effect, de hoge olieprijs en de risico's van de afhankelijkheid van import van olie en gas uit onstabiele regio's als belangrijker te worden ingeschat dan de nog steeds bestaande nadelen van kernenergie, zoals afval en veiligheidsrisico's. Bij innovaties op kernenergiegebied werkt de Europese Unie samen met onder andere de Verenigde Staten en Japan. Zo werkt men in een brede coalitie aan een nieuwe, 'inherent veilige' generatie kerncentrales. Planning is om rond 2030 de eerste prototypes van deze centrales in gebruik te kunnen nemen. Ook wordt er gewerkt aan innovaties op het gebied van afval: door bestraling binnen kerncentrales zelf moet er uiteindelijk minder kernafval overblijven. Veel Europese

landen onderzoeken nu de mogelijkheden voor een eindopslag voor dit afval, waarin het enkele duizenden jaren veilig opgeborgen kan worden. Geologisch lijken hiervoor uiteenlopende mogelijkheden te bestaan, maar tot dusver is er nog geen Europees land dat een dergelijke opslag formeel in gebruik heeft genomen.

Kernfusie is een andere belofte voor de toekomst. Ook hierbij wordt over de hele wereld samengewerkt, maar tegelijk ook fors ruzie gemaakt. Na jarenlang politiek getouwtrek tussen de EU en Japan is de nieuwe kernfusie-onderzoeksreactor nu toegewezen aan Frankrijk. Daarmee wordt weer een nieuwe opschalingsstap gemaakt in het kernfusie-onderzoek. Toch wordt een toepassing van kernfusie voor elektriciteitsproductie in de Europese markt niet vóór 2050 verwacht.

### Energiebesparing

Aangezien geen van de mogelijkheden energie op te wekken zonder problemen is, komt energiebesparing steeds meer op de Europese innovatieagenda te staan. Diverse richtlijnen, die deels nog door het parlement moeten worden besproken, en een nieuwe 'green paper' van de Europese Commissie besteden hier aandacht aan.<sup>12</sup> Doel is het energieverbruik in lidstaten 20% efficiënter te maken tot 2020. Dat moet onder andere gebeuren door bij overheidsbestedingen aandacht te geven aan energiebesparingsmogelijkheden en door energiebedrijven te verplichten energiebesparing bij hun klanten te bevorderen. Ook wil men besparing verhandelbaar maken via een systeem van 'witte certificaten', vergelijkbaar met de 'groene certificaten' die nu al worden gebruikt bij het verhandelen van hernieuwbare energie. De maatregelen kunnen echter niet verhinderen dat het energieverbruik in de EU de komende jaren in absolute termen zal blijven toenemen.

### Conclusie: een lastige mix

Omdat er geen zicht is op een energie-innovatie die bestaande energieproblemen in één klap kan oplossen, richt de Europese Unie zich in haar beleid op uiteenlopende mogelijkheden en probeert zij een groot aantal innovaties in verschillende stadia van ontwikkeling te stimuleren. Nu de ontwikkeling van hernieuwbare energie langzamer lijkt te verlopen dan verwacht, krijgen andere opties die de afgelopen jaren uit het zicht waren geraakt, zoals kernenergie en kolen, weer meer aandacht. Ook energiebesparing

krijgt weer een prominenter rol om de ambitieuze doelstellingen van het Europese energie-innovatiebeleid te kunnen verwezenlijken. Maar of het ook echt zal lukken hiermee zowel emissies te verminderen, de afhankelijkheid van andere landen te verkleinen als nieuwe werkgelegenheid te creëren, blijft de vraag. De toekomst van de Europese energievoorziening is dan ook minder duidelijk dan de plannen van de beleidsmakers in Brussel suggereren.

### Noten

- 1 Het voorgestelde budget van het 7de kaderprogramma bedraagt 64 miljard euro over een periode van zes jaar. Het programma zal volgens het voorstel ook kernsplijting en kernfusie omvatten, die nu nog onder het Euratom-programma vallen.
- 2 International Energy Agency, R, D&D database, [www.iea.org/rdd/eng/tableviewer/wdsdim/dimensionp.asp](http://www.iea.org/rdd/eng/tableviewer/wdsdim/dimensionp.asp)
- 3 *Ibid.*; en [http://epp.eurostat.cec.eu.int/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-CZ-05-003/EN/KS-CZ-05-003-3A.PDF](http://epp.eurostat.cec.eu.int/cache/ITY_OFFPUB/KS-CZ-05-003/EN/KS-CZ-05-003-3A.PDF) voor BNP-data. Data variëren van 2002 tot 2004.
- 4 Europese Commissie, Richtlijn 2001/77/EC.
- 5 Europese Commissie, *The Share of Renewable Energy in the EU*, COM (2004) 366 final (2004).
- 6 Bundesverband Windenergie, 2006. [http://www.wind-energie.de/fileadmin/dokumente/Hintergrundpapiere/HG\\_Datenblatt\\_2005.pdf](http://www.wind-energie.de/fileadmin/dokumente/Hintergrundpapiere/HG_Datenblatt_2005.pdf)
- 7 European Commission, *Biomass Action Plan*, 2005. [www.europa.eu.int/comm/energy/res/biomass\\_action\\_plan/doc/2005\\_12\\_07\\_comm\\_biomass\\_action\\_plan\\_en.pdf](http://www.europa.eu.int/comm/energy/res/biomass_action_plan/doc/2005_12_07_comm_biomass_action_plan_en.pdf)
- 8 Europese Commissie & Eurostat, 2006. [http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\\_transport/figures/pocketbook/doc/2004/pb2004\\_part\\_2\\_energy.pdf](http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/doc/2004/pb2004_part_2_energy.pdf)
- 9 *Ibid.*
- 10 Europese Commissie, Richtlijn 2004/8/EC.
- 11 World Coal Institute, *Coal Facts 2005*.
- 12 Bijv. Europese Commissie, *Green paper on Energy Efficiency 'Doing More with Less'* (2005); Europese Commissie, *Voorstel voor een richtlijn voor energie-efficiëntie en energiediensten*, COM (2003) 739 final (2003); Europese Commissie, *Richtlijn Energy Performance of Buildings*, 2002/91/EC (2002).

Stephan Slingerland en Lucia van Geuns zijn beiden werkzaam bij het *Clingendael International Energy Programme* (CIEP).