



Energy research Centre of the Netherlands

Nederland als producent van energiekennis

**De Nederlandse overheidsinspanningen voor
energie R&D in internationaal perspectief**

A.M. van Duin

ECN-C--06-008

April 2006

Verantwoording

Deze studie naar de Nederlandse positie op het gebied van energieonderzoeksbeleid in Europa is uitgevoerd binnen het project 'Europese transitie scenario's voor energie en milieu' en is bij ECN geregistreerd onder nummer 7.7611.

Abstract

The Dutch Ministry of Economic Affairs aims to link its transition policy in a broader context to international energy - and climate policy. A clear view on the Dutch position in the field of energy research policy is an important aspect of this international anchoring of the transition policy. For that purpose this report offers a first insight in the scope, the quality and the focus of Dutch energy R&D budget in comparison with the situation in a number of other countries. Furthermore the attention is directed at recent developments and issues involved in the organisation of the energy research. Several instruments for priority setting and organisational issues are recommended for consideration in the process of the international anchoring of transition policy.

With regard to the per capita budgets for energy R&D, the Netherlands is leading together with Japan and the United States. Concerning the knowledge position in the field of energy, as of yet no research has been conducted expressing this knowledge position in publications, citations and patents. However, in the programming for the Dutch energy research strategy (EOS) a positive picture is presented. The role of the Netherlands in the European Framework Programmes indirectly indicates a good position as well. However, the scope of the Dutch government budget for energy R&D has been relatively strongly decreasing over the past years. The private contributions to energy R&D in the Netherlands are reasonable (50%), but the Dutch government expects that these - as a result of liberalisation - will decrease as well. In the Netherlands a relatively great part of the budget is spent on sustainable energy and energy conservation (together 70%). The Netherlands spend more on biomass and in particular on wind energy and less on solar energy than is the case in the other countries. Compared to the other countries, the Dutch budget for energy conservation has been remarkably evenly divided over the sectors.

In the energy field, the Netherlands have a geographically unique position with the petrochemical complex of Rijnmond and the gas and knowledge in Groningen. The Netherlands could consider presenting its competitive advantages as topics for specific EU support. In the Netherlands - like in most of the other European countries - there is little international harmonisation at priority setting and at the organisation of national energy research. Synergy between countries can be created with the use of technology agreements. These can ensure the 'push' component of international technology standards. Within developed countries a technology protocol can specify the speed in which the standards must develop. Successful market penetration of technologies can be accelerated by agreements in the WTO. Standards for - for example - appliances and industrial processes can prescribe these technologies on large scale.

Inhoud

Lijst van tabellen	4
Lijst van figuren	4
Samenvatting	5
1. Inleiding	6
2. Omvang en kwaliteit van de Nederlandse energie R&D	8
2.1 Nederland heeft een relatief hoog budget per capita	8
2.2 Nederlandse uitgaven aan energie R&D-dalen	9
2.3 Een positief beeld over de kwaliteit van Nederlands energieonderzoek	11
2.4 Conclusies	12
3. Focus binnen de Nederlandse energie R&D	13
3.1 Nederlandse prioriteit voor duurzame energie en energiebesparing	13
3.2 R&D voor zonne-energie, wind en biomassa	15
3.3 R&D voor energiebesparing	15
3.4 Conclusies	16
4. Taakverdeling en afstemming binnen energie R&D	18
4.1 Afstemming tussen overheid en bedrijfsleven	18
4.2 Afstemming tussen overheden en supranationale overheden	21
4.3 Conclusies	24
5. Sturingsmechanismen binnen energie R&D	25
5.1 Nationale sturing - technologieën en instituten	25
5.2 Sturing op technologieontwikkeling, -keuzes en -afspraken	27
5.3 Conclusies	28
6. Conclusies en aanbevelingen	29
Referenties	30
Bijlage A Energie R&D-budgetten in geselecteerde landen	32

Lijst van tabellen

Tabel 2.1	<i>Algemene kennisposities van zes geselecteerde landen</i>	11
Tabel 2.2	<i>EOS: Goede kennispositie Nederland</i>	12
Tabel 4.1	<i>Invulling van het Europese subsidiariteitsbeginsel</i>	23
Tabel 5.1	<i>Voor- en nadelen van tendering vs. instituutfinanciering</i>	26

Lijst van figuren

Figuur 1.1	<i>Nederlands onderzoeksbeleid</i>	6
Figuur 1.2	<i>Nederlands duurzaamheidsbeleid</i>	7
Figuur 2.1	<i>Energie R&D-budgetten per capita in zes geselecteerde landen</i>	8
Figuur 2.2	<i>Ontwikkeling van de energie R&D-budgetten in zes geselecteerde landen</i>	9
Figuur 2.3	<i>Ontwikkeling van de energie R&D-budgetten in vier geselecteerde EU-landen</i>	10
Figuur 3.1	<i>Thematische verdeling binnen de Nederlandse energie R&D-budgetten</i>	13
Figuur 3.2	<i>Verdeling binnen energie R&D-budgetten in zes geselecteerde landen</i>	14
Figuur 3.3	<i>Verdeling van de budgetten voor duurzame energie in zes geselecteerde landen</i>	15
Figuur 3.4	<i>Verdeling van de budgetten voor energiebesparing in zes geselecteerde landen</i>	16
Figuur 4.1	<i>Visies op het innovatieproces</i>	18
Figuur 4.2	<i>Plaatsing van instrumenten EOS en Transitie</i>	19
Figuur 4.3	<i>Private uitgaven via de WBSO</i>	20
Figuur 4.4	<i>Adviesraad voor Wetenschaps- en Technologiebeleid over subsidiariteit</i>	22
Figuur 5.1	<i>Verwachtingen van de technologische ontwikkelingen in China</i>	27
Figuur 5.2	<i>Japanse technologische standaarden en WTO-afspraken</i>	28
Figuur A.1	<i>Verenigde Staten: verdeling energie in R&D-budget</i>	32
Figuur A.2	<i>Frankrijk: verdeling energie R&D-budget</i>	32
Figuur A.3	<i>Japan: verdeling energie R&D-budget</i>	33
Figuur A.4	<i>Duitsland: verdeling energie R&D-budget</i>	33
Figuur A.5	<i>Verenigd Koninkrijk: verdeling R&D-budget</i>	34

Samenvatting

Het Nederlandse Ministerie van Economische Zaken wil haar transitiebeleid in een bredere context laten aanhaken op het internationale energie- en klimaatbeleid. Een helder beeld van de Nederlandse positie op het gebied van energieonderzoeksbeleid is een belangrijk aspect van deze internationale verankering van het transitiebeleid. Hiertoe biedt dit rapport allereerst inzicht in de omvang, de kwaliteit en de focus van het Nederlandse energie R&D-budget in vergelijking met de situatie in een aantal andere landen¹. Vervolgens wordt de aandacht gericht op trends en issues bij de organisatie van het energieonderzoek. Ter overweging bij de internationale verankering van transitiebeleid worden verschillende instrumenten voor prioriteitsstelling en organisatie aanbevolen.

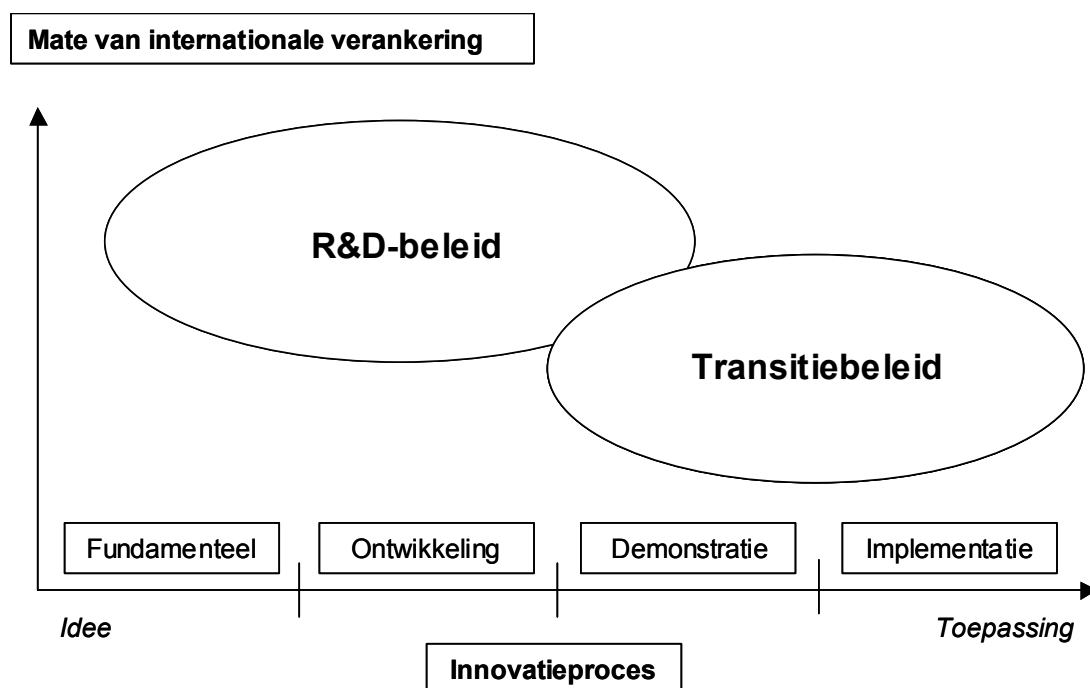
Voor wat betreft de per capita budgetten voor energie R&D staat Nederland samen met Japan en de Verenigde Staten aan kop. Wat betreft de kennispositie op het gebied van energie is nog geen onderzoek verricht dat deze uitdrukt in publicaties, citaten en patenten. Wel komt in de programmering voor de Energie Onderzoek Strategie (EOS) een positief beeld naar voren. Ook de rol van Nederland in de Europese kaderprogramma's wijst indirect op een goede kennispositie. De omvang van het Nederlandse overheidsbudget voor energie R&D krimpt de laatste jaren echter relatief sterk. De private bijdragen aan energie R&D in Nederland zijn redelijk (50%), maar de Nederlandse overheid verwacht dat deze - als gevolg van de liberalisering - ook zullen dalen. In Nederland wordt relatief veel van het budget besteed aan duurzame energie en energiebesparing (samen 70%). Nederland besteedt meer aan biomassa en vooral windenergie en minder aan zonne-energie dan in de andere landen het geval is. Het Nederlandse budget voor energiebesparing is ten opzichte van de andere landen opmerkelijk gelijk verdeeld over de sectoren.

Op energiegebied heeft Nederland geografisch gezien een unieke positie met het petrochemisch complex van Rijnmond en het gas en de kennis geconcentreerd in Groningen. Nederland kan overwegen om haar competitieve voordelen aan te dragen als thema's voor specifieke EU-steun. Er is in Nederland - net als in de meeste andere Europese landen - weinig internationale afstemming bij het stellen van prioriteiten en bij de organisatie van eigen energieonderzoek. Synergie tussen landen kan worden gecreëerd met gebruik van technologieafspraken. Deze kunnen zorgen voor de 'push' component van internationale technologie standaarden. Binnen ontwikkelde landen zou een technologieprotocol kunnen specificeren met welke snelheid de standaarden zich moeten ontwikkelen. Succesvolle marktpenetratie van de technologieën kan versneld worden door afspraken in WTO-kader zodat standaarden voor bijvoorbeeld apparaten en industriële processen deze technologieën op grote schaal voorschrijven.

¹ Het gaat hierbij om de landen Frankrijk, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Japan en de Verenigde Staten, en om het onderzoeksbeleid gericht op R&D, d.w.z. fundamenteel en ontwikkelingsonderzoek, en nadrukkelijk niet op demonstratie en implementatie.

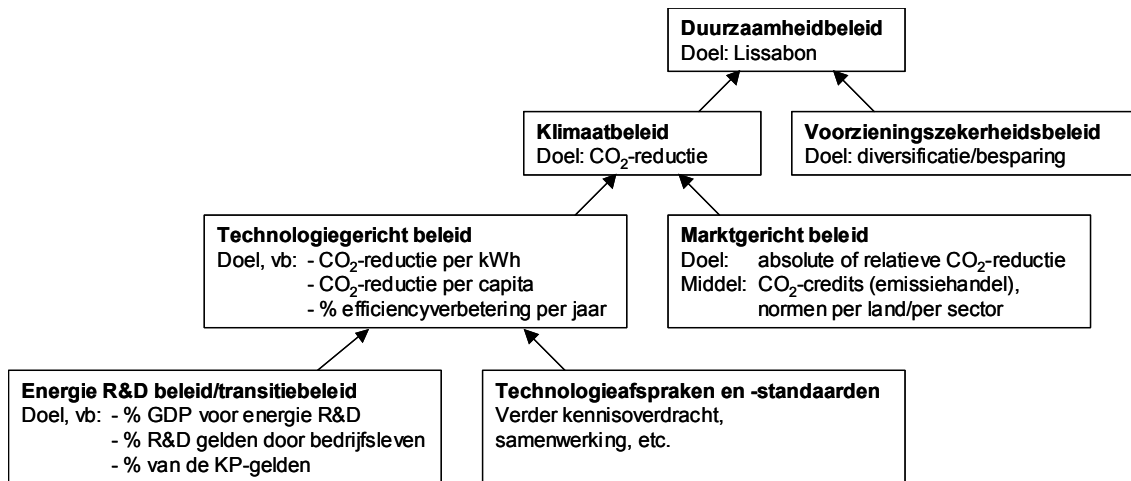
1. Inleiding

Nederland voert voor haar energieonderzoek voornamelijk een tweesporenbeleid waarbij energie R&D (Energie Onderzoek Strategie EOS) en energietransitie naast elkaar lopen. Het EOS-spoor zit vrijwel op elk van de fases van het innovatieproces terwijl het transitiespoor zich voornamelijk richt op de eindfase waarin m.n. de markt bepalend is. Beide sporen moeten internationaal verankerd worden en daarmee aanhaken op de internationale ontwikkelingen. Het EOS beleid is internationaal gericht en maakt gebruik van onderverdelingen op basis van zgn. import- en export kennisthema's. Het transitiebeleid heeft zich tot nu toe voornamelijk op Nederland gericht en is nu toe aan internationaal aanhaken. De afstemming en aansluiting tussen het EOS-beleid en het transitiebeleid zijn vooral internationaal van groot belang.



Figuur 1.1 *Nederlands onderzoeksbeleid*

Mondiaal speelt op een breder niveau een vergelijkbaar tweesporenbeleid: de koers van het klimaatbeleid valt onder te verdelen tussen marktbeleid en technologiebeleid. Het marktbeleid gebruikt middelen als CO₂-credits en het technologiebeleid bestaat o.a. uit technologiestandaarden en -afspraken en R&D-inspanningen. Overigens vormen de verschillende instrumenten voor klimaatbeleid een complex geheel. Intensieve technologische samenwerking kan bijvoorbeeld de emissie-intensiteit van productie verminderen, tegelijkertijd kan het ook meer economische groei veroorzaken, die op haar beurt weer grotere absolute emissies tot gevolg heeft. Daarom zijn voor 'echte' CO₂-reductie en duurzaamheid altijd normstellingen/doelstellingen nodig (Buchner, 2003).



Figuur 1.2 *Nederlands duurzaamheidsbeleid*

Nationaal en internationaal energieonderzoek en het beleid dat zich er op richt, zowel R&D-beleid als transitiebeleid, zijn dus onderdeel van een groter plaatje. De middelen voor energie-R&D zijn de laatste jaren wereldwijd achteruitgegaan en moeten gaan stijgen, zo luidt een recente statement van de Internationale Energy Agency (OECD, 2003). Volgens de Europese Commissie zijn er nog wat hordes te nemen voordat er daadwerkelijk een European Research Area (ERA) kan ontstaan. Zo ligt er in de Europese landen nog te weinig prioriteit bij energie R&D terwijl de energieprijzen te laag zijn (geweest) voor een aantrekkelijk investeringsklimaat. Bovendien wordt er te weinig afgestemd bij de prioriteitstelling, zowel onderling tussen landen als met EU-programma's. Om de Nederlandse kennispositie - Nederland als producent van energiekennis - in perspectief te plaatsen, wordt de situatie in Nederland vergeleken met een aantal andere landen die een vergelijkbaar niveau van economische ontwikkeling kennen. Gekozen is voor een vergelijking met grote kennisproducenten Japan en de Verenigde Staten en enkele grote Europese landen.

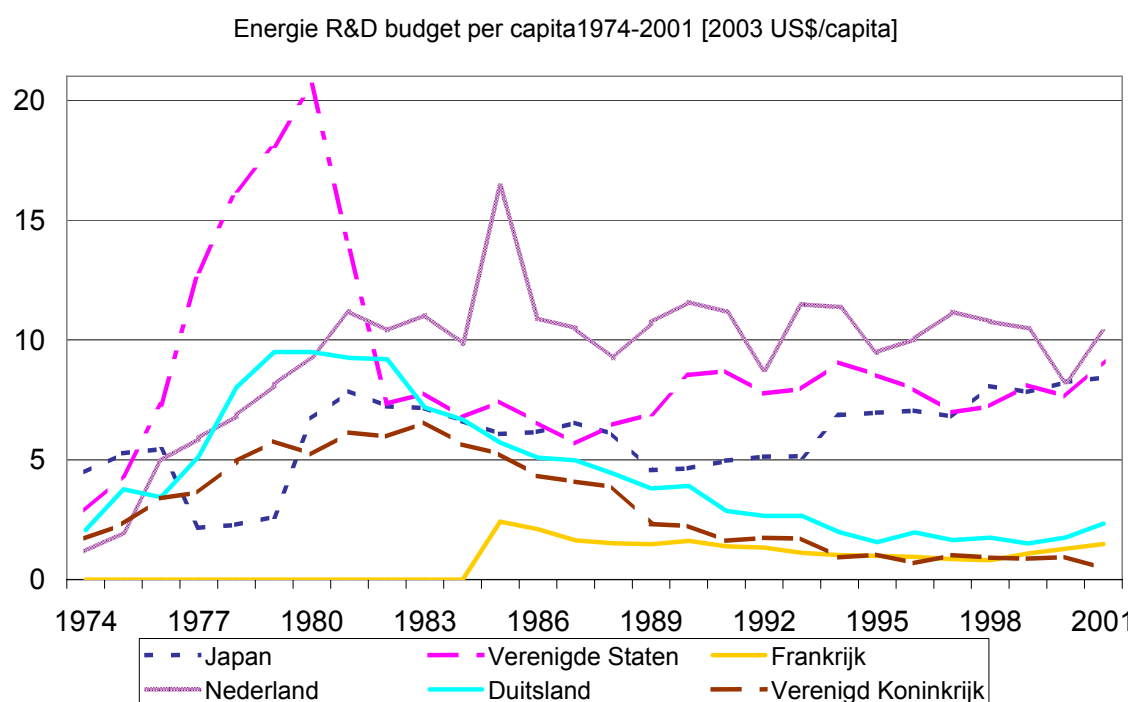
In Hoofdstuk 2 wordt een beeld geschetst van de positie van Nederland tussen de 6 geselecteerde landen voor wat betreft de omvang en kwaliteit van de energie R&D-budgetten, hier wordt ingegaan op de ontwikkelingen van de energie R&D-budgetten en de kennispositie op energiegebied. In Hoofdstuk 3 wordt vervolgens ingegaan op de prioritaire thema's binnen de energie R&D-budgetten. Hoofdstuk 4 richt zich op de organisatorische aspecten als de taakverdeling en afstemming op het gebied van energie R&D in de geselecteerde landen. Aan de orde komen de verdeling van taken tussen overheid en bedrijfsleven -en de rol van de liberalisering hierbinnen- en van overheden onderling, en de verantwoordelijkheden van de Europese Commissie. In Hoofdstuk 5 worden sturingmechanismen besproken zoals tendering en instituutsfianciering voor de wetenschappelijk instituten, en zoals internationale samenwerkingsafspraken met andere landen. Hoofdstuk 6 geeft de conclusies en aanbevelingen.

2. Omvang en kwaliteit van de Nederlandse energie R&D

Dit hoofdstuk behandelt de energie R&D-budgetten van een zestal geselecteerde landen in de wereld. Deze beschouwing richt zich uitsluitend op de publieke budgetten van deze landen en niet op de budgetten van private partijen, bijvoorbeeld industriële bedrijven. Bovendien wordt vooral gekeken naar het niet-nucleaire onderzoek, omdat het nucleaire onderzoek een sterk afwijkend beeld vertoont voor wat betreft de historische ontwikkelingen en de onderlinge vergelijkbaarheid tussen landen. Om de Nederlandse kennispositie in perspectief te plaatsen wordt de situatie in Nederland vergeleken met een aantal andere landen die een vergelijkbaar niveau van economische ontwikkeling kennen. Gekozen is voor een vergelijking met grote kennisproducenten Japan en de Verenigde Staten en enkele grote Europese landen. Uit deze vergelijking mogen geen conclusies worden getrokken ten aanzien van de ranking op Europees of wereldniveau.

2.1 Nederland heeft een relatief hoog budget per capita

Nederland heeft sinds de jaren tachtig een relatief groot energie R&D-budget per capita: het bedrag schommelt tussen de 9 en 11 US\$ (2003). Samen met Japan en de VS zit Nederland daarmee in de kopgroep. De EU-landen Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk liggen hier ver op achter met minder dan 3 US\$ per capita voor het energieonderzoek.¹ Cijfers over budgetten per capita maken vergelijking tussen landen en een duidelijk beeld van de historische ontwikkelingen van de energie R&D-budgetten mogelijk. In de volgende figuur zijn de budgetten per capita weergegeven.



Figuur 2.1 *Energie R&D-budgetten per capita in zes geselecteerde landen*

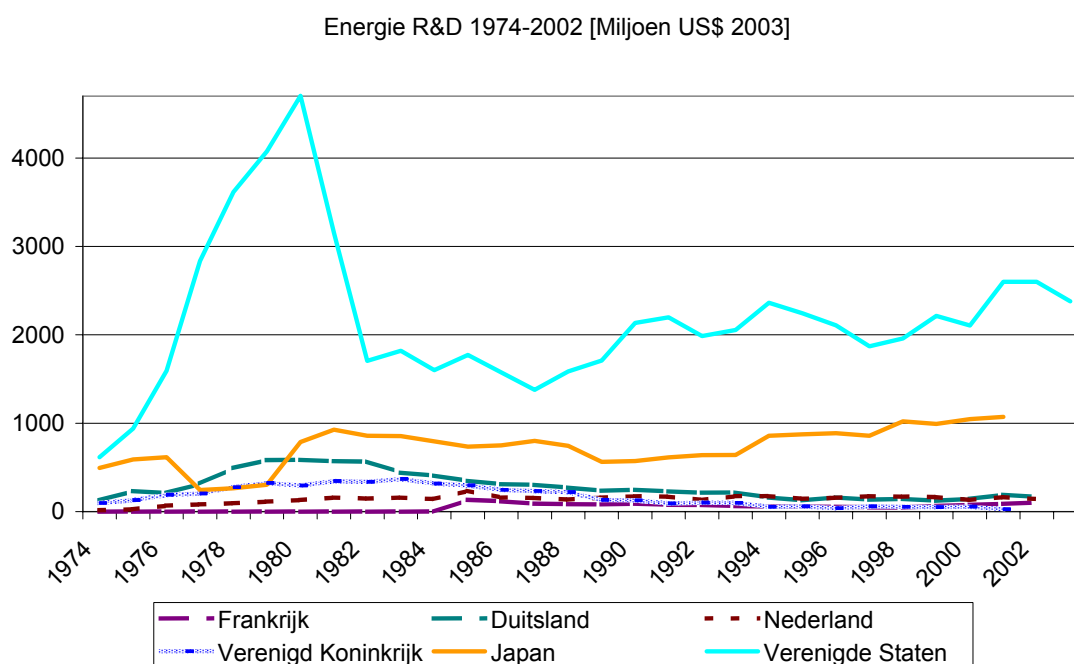
Bron: IEA R&D-database 2004.

¹ Het aandeel nucleair onderzoek binnen energie R&D geeft een vertekend beeld, zoals hierboven is opgemerkt. De gegevens zijn daarom gecorrigeerd voor dit soort onderzoek.

Overigens zijn de publieke energie R&D-uitgaven van de EU-landen voor ongeveer 80% afkomstig van het nationale overheidsbudget van dat land (JGCRI, 2004). De zgn. Europese kaderprogramma's van de EU financieren ongeveer 20% van het energieonderzoek in de EU (EC, 2005). De Europese Commissie draagt jaarlijks ongeveer € 250 mln bij aan energie R&D (exclusief nucleair onderzoek). Dit geschiedt via Europese kaderprogramma's en programma 'Intelligent Energy for Europe'. Het thema duurzame energiesystemen is ongeveer 5% van het totale kaderprogramma van € 3,5 miljard. Daarnaast zijn er v.w.b. het energiebudget een aantal geringere programma's zoals Marco Polo, Marie Curie en Life. Nederland ontving 7,6% van het energiebudget van het 5^e kaderprogramma en 9,2% van het 6^e kaderprogramma. Dit kwam de laatste jaren overeen met ongeveer 20 miljoen euro. (De Nederlandse bijdrage aan de EU-begroting is ongeveer 5%, terwijl we ongeveer 9% van de EU-gelden voor energieonderzoek ontvangen.)

2.2 Nederlandse uitgaven aan energie R&D-dalen

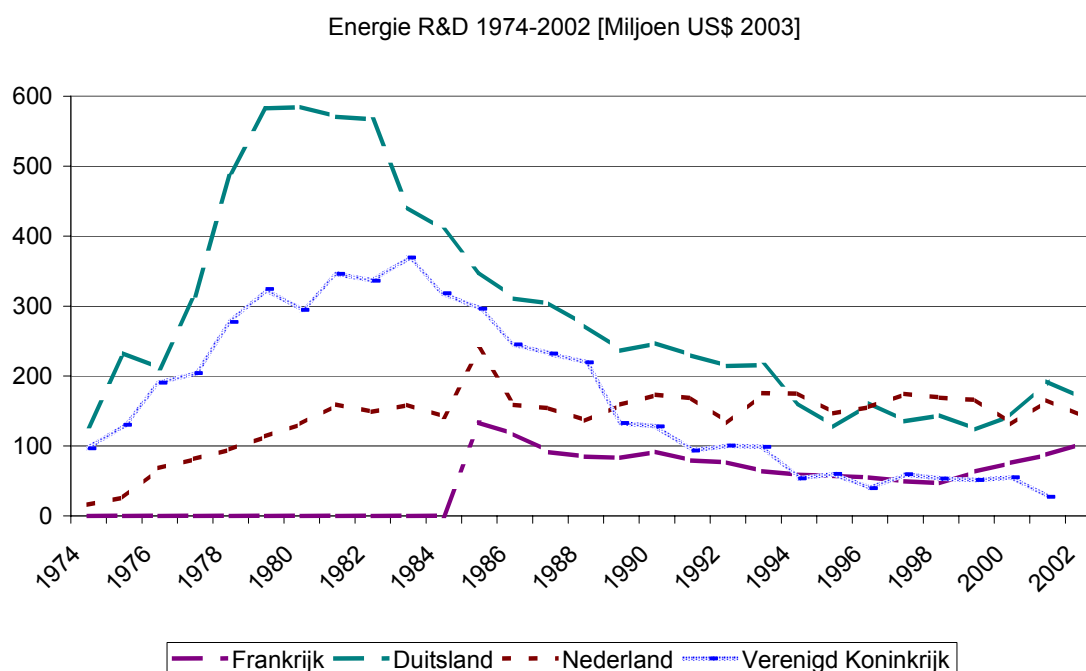
De publieke budgetten voor energie R&D van de Nederlandse overheid zijn, in tegenstelling tot die van de andere landen, tot 2000 redelijk stabiel geweest. De afgelopen jaren is het publieke budget echter gedaald, vanaf 2001 bijvoorbeeld met ongeveer 20% (Ecorys, 2004). Deze daling in de publieke energie R&D-budgetten wordt overigens niet gedeeld met een groot deel van de belangrijke EU-landen op energie R&D-gebied.² Alleen de grote EU-landen Duitsland en het Verenigd Koninkrijk kennen een daling van de publieke energie R&D-budgetten. In de volgende figuren zijn de publieke budgetten voor energie R&D weergegeven. Omdat de budgetten aanzienlijk van elkaar verschillen afhankelijk van de grootte van de landen is e.e.a. uitgesplitst. Figuur 2.2 geeft de publieke budgetten van elk van de zes landen weer, Figuur 2.3 focuseert op de vier EU-landen.



Figuur 2.2 *Ontwikkeling van de energie R&D-budgetten in zes geselecteerde landen*
Bron: IEA R&D-database 2004 (De budgetten van Frankrijk zijn overigens pas vanaf 1985 bekend.)

² In Frankrijk, maar ook in Zweden, Zwitserland en Finland is sprake van sterke stijgingen van de budgetten (veelal meer dan 20%).

Redelijk snel na de energiecrisis (1980) die leidde tot een piek in energie R&D-uitgaven is opmerkelijk dat in Japan en de Verenigde Staten weer een stijging van de energie R&D-budgetten valt waar te nemen, terwijl dit in de Europese landen niet het geval is. De volgende figuur laat zien hoe de energie R&D-budgetten van de EU-landen zich ontwikkelen.



Figuur 2.3 *Ontwikkeling van de energie R&D-budgetten in vier geselecteerde EU-landen*
Bron: IEA R&D-database 2004.

Over de afgelopen 25 jaar is in de onderzochte EU-landen een daling waar te nemen in de nationale energie R&D-budgetten. Dit geldt met name voor Duitsland (een daling van 75%) en het Verenigd Koninkrijk (een daling van 90%). In Nederland zijn de budgetten daarentegen, zoals eerder vermeld, redelijk stabiel gebleven.

De Europese Commissie wil de *totale* R&D-budgetten laten stijgen. Als doelstelling binnen Europa geldt een stijging van de totale uitgaven aan R&D naar 3% van het BNP, hiervan moet tweederde van private instellingen komen. Nederland heeft momenteel een percentage van 2% (waarbinnen 1,4% door de industrie), het EU-gemiddelde is 1,9% (waarbinnen 1,5% door industrie). Deze doelstelling en de bijbehorende monitoringsgetallen betreffen overigens het totale R&D-budget, voor de R&D-budgetten specifiek voor thema energie is een dergelijke doelstelling niet geformuleerd.

Opmerkelijk is dat de Nederlandse uitgaven voor energie R&D in 2002 ongeveer 0,032% (EU, 2005) waren, naast respectievelijk 0,024% en 0,028% in Japan en de Verenigde Staten in 2001 (IEA, 2004). De percentages van grote energie R&D-landen in de EU Zweden, Zwitserland en Finland met stijgende budgetten liggen gemiddeld 30% hoger dan die van Nederland.³

³ Respectievelijk 0,051%, 0,04% en 0,036%. Frankrijk heeft daarentegen een laag percentage van 0,0075 net als Duitsland met 0,008% en het Verenigd Koninkrijk met 0,002% (EU,2005).

2.3 Een positief beeld over de kwaliteit van Nederlands energieonderzoek

Hoewel in de periode van 2000 tot 2002 in de sector industrie het percentage innovatieve bedrijven met eenderde is gedaald⁴, is de *algemene* kennispositie van Nederland goed. Onlangs heeft de Europese Commissie een onderzoek gepubliceerd waarin de kennispositie van verschillende landen is uitgedrukt in publicaties, citaten en patenten. Let wel: Het gaat hierbij dus niet specifiek om de energiekennis.

In onderstaande tabel is de onderlinge verhouding tussen de geselecteerde landen opgenomen. Nederland en het Verenigd Koninkrijk liggen samen al jaren op kop met de meeste wetenschappelijke publicaties per miljoen inwoners. Nederland ligt met de Verenigde Staten op kop met de meeste hoog geciteerde publicaties per miljoen inwoners. Duitsland heeft veruit de meeste Europese patenten per miljoen inwoners, daarna volgt Nederland. De meeste Amerikaanse patenten per miljoen inwoners hebben de Verenigde Staten en Japan, daarna Duitsland en Nederland. Nederland heeft relatief weinig promovendi in Science & Technology (S&T) en onderzoekers in dienst.

Tabel 2.1 *Algemene kennisposities van zes geselecteerde landen*

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
Wetensch. publ./inwoner	UK	NL	US	Fr, DU	Japan	
Citaten/inwoner	NL, US	UK	Fr, DU	Japan		
Europese patenten/inwoner	DU	NL	US	Japan	Fr	UK
US-patenten/inwoner	US	Japan	DU	NL	Fr, VK	
S&T-promovendi/inwoner	Du	Fr	UK	US	NL	Japan
Onderzoekers/werknemer ⁵	Japan	Du	Fr	UK	NL	

Wat betreft de kennispositie op het gebied van *energie* is nog geen onderzoek verricht dat deze uitdrukt in publicaties, citaten en patenten. Hieronder worden enkele indirecte aanwijzingen gegeven waaruit opgemaakt kan worden dat over de Nederlandse kennispositie op energiegebied een positief heerst.

1. Zoals eerder vermeld: Nederland ontving 7,6% van het energiebudget van het 5^e kaderprogramma en 9,2% van het 6^e kaderprogramma. Vergelijken met de andere EU-lidstaten is dit een aanzienlijk deel.
2. Met 188 van 2.825 participaties heeft Nederland in het 6^e kaderprogramma, thema energie, een aandeel van 7%. Dit is een relatief lage score voor het thema energie: In het 5^e kaderprogramma lag dit aandeel nog op 10,0%. Echter gemeten naar het subsidiebedrag (grants-hare) doet Nederland het ook in het 6^e kaderprogramma erg goed met 9% van het beschikbare budget. In vergelijking met het onderdeel energie in het 5^e kaderprogramma is de slaagkans voor een project lager. In het 5^e kaderprogramma was nog bijna een op de drie projecten succesvol (31%), in het 6^e kaderprogramma is dit gedaald naar iets meer dan een op vijf (21%) (SenterNovem 2005).
3. Een andere mogelijke indirecte aanwijzing is het feit dat Nederland in de periodes 2002-2004 9,5% en 8,4% van de Europese IP-projecten van de 6^e kaderprogramma als coördinator functioneert (SenterNovem 2003).
4. Ook is in het kader van de Energie Onderzoek Strategie (EOS) aangegeven dat een positief beeld heerst over de Nederlandse kennispositie op verschillende energithema's.

In onderstaande figuur zijn de speerpunten weergegeven die in de EOS-strategie zijn gedefinieerd als energithema's waarop de Nederlandse kennispositie goed is.

⁴ Aldus Minister van EZ Brinkhorst d.d. 5 april 2005, in Nota 'De kenniseconomie in zicht' 27 406 nr. 48.

⁵ De cijfers van de Verenigde Staten zijn hier niet bekend.

Tabel 2.2 EOS: Goede kennispositie Nederland

<i>Biomassa:</i>	<i>Nieuw gas/schoon fossiel:</i>
Biomassa, gasreiniging en -conditionering	CO ₂ -opslag ondergronds
Bioraffinage	CO ₂ -afscheidingstechnologie
Biomassaconversie, mee- en bijstoken in E-centrales	Brandstofcel (PEMFC en SOFC)
	Reforming koolwaterstoffen naar H ₂ (excl. LPG)
	Geavanceerde kolenconversie met CO ₂ -afscheiding
<i>Gebouwde omgeving:</i>	<i>Opwekkingen en netten:</i>
Systeembenadering in de gebouwde omgeving en lokale energieopwekking	Windconversie offshore
Zonconversie PV	Elektriciteitstransport, voorzieningszekerheid, netinpassing, vermogenselektronica
Multikristallijn-silicium PV-technologie	Elektriciteitsconversie, power quality, custom power, converters, EMC
Zonconversie PV dunne-film PV-technologie	

2.4 Conclusies

Per capita heeft Nederland een relatief hoog budget voor publiek gefinancierde energie R&D

Onderlinge vergelijking op basis van per capita budgetten geeft inzicht in de internationale positionering van Nederland. Nederland behoort met haar gemiddelde van ongeveer 10 US\$ (2003) per capita samen met Japan en de Verenigde Staten tot de koplopers. Nederland geeft per capita drie à vier keer zoveel uit als de grote EU-landen Frankrijk, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk.

Het Nederlandse budget voor energie R&D daalt de laatste jaren meer dan andere EU-landen

Hoewel de Nederlandse energie R&D-budgetten na de energiecrisis in de jaren 80 lange tijd als een van de weinige landen niet daalden, zien we nu dat Nederland de laatste paar jaren een aanzienlijke daling van het energie R&D-budget meemaakt. Dit in tegenstelling tot de meeste andere grote energie R&D EU-landen Frankrijk, Zweden, Zwitserland, Finland en Italië. Hier is de laatste jaren juist sprake van sterke stijgingen van de budgetten (veelal meer dan 20%). Alleen het Verenigd Koninkrijk en Duitsland kennen ook de laatste paar jaren een daling van de energie R&D-budgetten.

Over de energiekennispositie van Nederland heerst een positief beeld

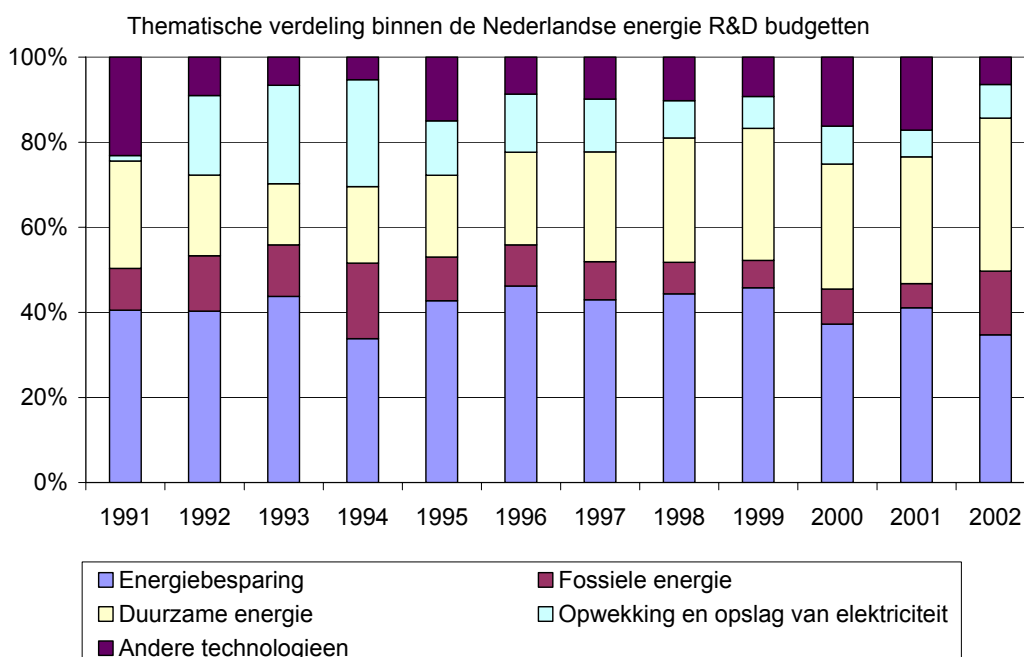
Het aantal innovatieve bedrijven in de industriesector is in Nederland gedaald en het aantal promovendi en onderzoekers is in Nederland relatief laag. Desondanks heeft Nederland in zijn algemeenheid een goede kennispositie uitgedrukt in publicaties, citaten en patenten per capita. Wat betreft de kennispositie op het gebied van energie is nog geen onderzoek verricht dat deze uitdrukt in publicaties, citaten en patenten. Wel zijn er enkele indirecte aanwijzingen: Nederland ontvangt al jaren een relatief groot aandeel van het energiebudget van de Europese kaderprogramma's, en wordt vaak als trekker gevraagd in de Europese IP-projecten. Ook heerst in het kader van de Energie Onderzoek Strategie (EOS) een positief beeld over de Nederlandse kennispositie op het thema energie.

3. Focus binnen de Nederlandse energie R&D

Dit hoofdstuk presenteert een overzicht van de thematische uitgaven van de geselecteerde landen Duitsland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk, Nederland, de Verenigde Staten en Japan. Hier geldt dezelfde afbakening als in het vorige hoofdstuk: ook deze beschouwing richt zich uitsluitend op de publieke budgetten van deze landen en niet op de budgetten van private partijen, bijvoorbeeld industriële bedrijven. Bovendien wordt ook in deze analyse vooral gekeken naar het niet-nucleaire onderzoek, omdat met dit onderzoek een afwijkend beeld ontstaat zowel voor wat betreft de historische ontwikkelingen als voor wat betreft onderlinge vergelijking tussen landen. De situatie in Nederland wordt ook hier vergeleken met grote kennisproducenten Japan en de Verenigde Staten en enkele grote Europese landen. Uit deze vergelijking mogen geen conclusies worden getrokken ten aanzien van de ranking op Europees of wereldniveau.

3.1 Nederlandse prioriteit voor duurzame energie en energiebesparing

In de periode van 1991 tot 2002 is in Nederland een sterke stijging van het aandeel duurzame energie waar te nemen, terwijl het budget voor het thema energiebesparing aanzienlijk is gedaald. Daar waar het aandeel besparing eerst nog twee keer zo groot was als het aandeel duurzaam, zijn de aandelen nu gelijk. Toch ontvangt R&D voor duurzame energie en energiebesparing in Nederland in 2002 ongeveer 70% van het totale budget voor R&D op energiegebied. In onderstaande figuur is de thematische verdeling van het Nederlandse publieke energie RD budget over de periode 1991-2002 weergegeven.



Figuur 3.1 Thematische verdeling binnen de Nederlandse energie R&D-budgetten

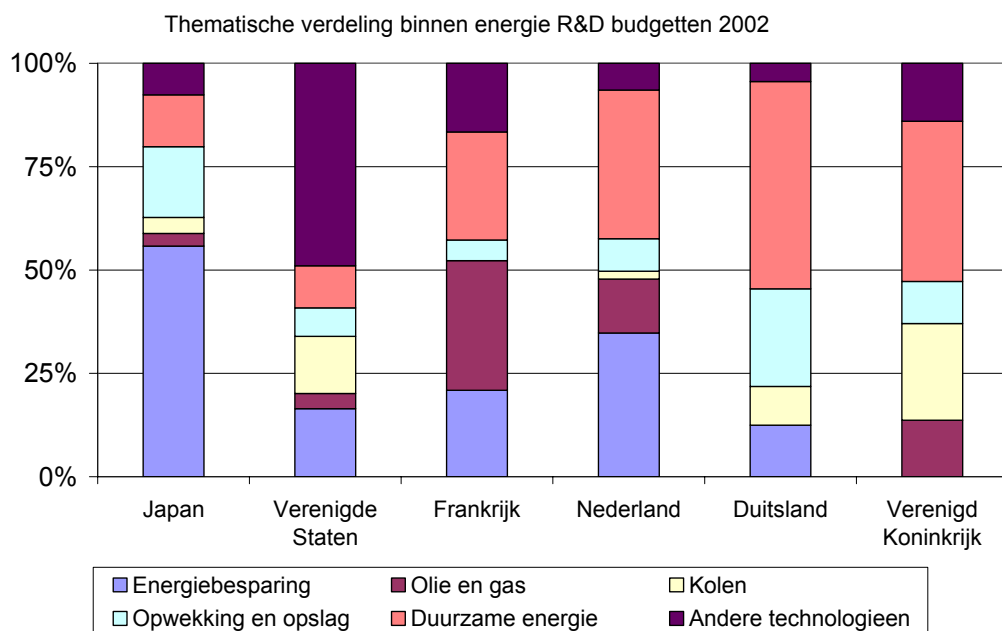
Bron: IEA R&D-database 2004

Binnen het energieonderzoeksbudget wordt in 2002 in het Verenigd Koninkrijk veel geld besteed aan kolen. In Duitsland wordt -naast aan duurzame energie- veel besteed aan opwekking en opslag en in Frankrijk aan olie en gas, zie verder de bijlage.

Tot 2002 werd in de Europese kaderprogramma's relatief veel aandacht besteed aan fossiele brandstoffen.⁶ Vanaf het 6^e Europese kaderprogramma (2002-2006) ligt de nadruk meer op duurzame energietechnologieën en op zgn. near-zero emission fossiele energieconversie. Japan kent de laatste jaren een sterke stijging van het budget voor energiebesparing. Hierover meer in de volgende paragraaf. In Japan en de Verenigde Staten wordt een zeer beperkt deel van het budget besteed aan duurzame energie. Een groter deel gaat naar (schone) fossiele brandstoffen:

- In Japan werd in 2000 een 8-jarig project afgesloten dat was gericht op coal combustion en heeft geleid tot een centrale met 44% efficiency in Toshiba. Momenteel wordt in Japan - naast op energiebesparing- gericht op IGCC systemen m.n. met het Clean Coal Power R&D-project.
- In de VS werd in 1992 een 8-jarig programma, het zgn. Advanced Turbine System Program, opgericht met als doel commercialisering in 2000. De ontwikkelde technologie domineert nu de wereldmarkt (80% van de markt voor gasturbines) en is monopolist op zgn. '60% efficiency combined cycle systems'.

R&D voor duurzame energie en energiebesparing ontvangt, zoals eerder vermeld, in Nederland 70% van het totale budget voor R&D op energiegebied in 2002. Dit gezamenlijke aandeel - overigens ongeveer fifty/fifty verdeeld - is het hoogst van alle onderzochte landen. In onderstaand figuur wordt de verdeling van de verschillende landen weergegeven.



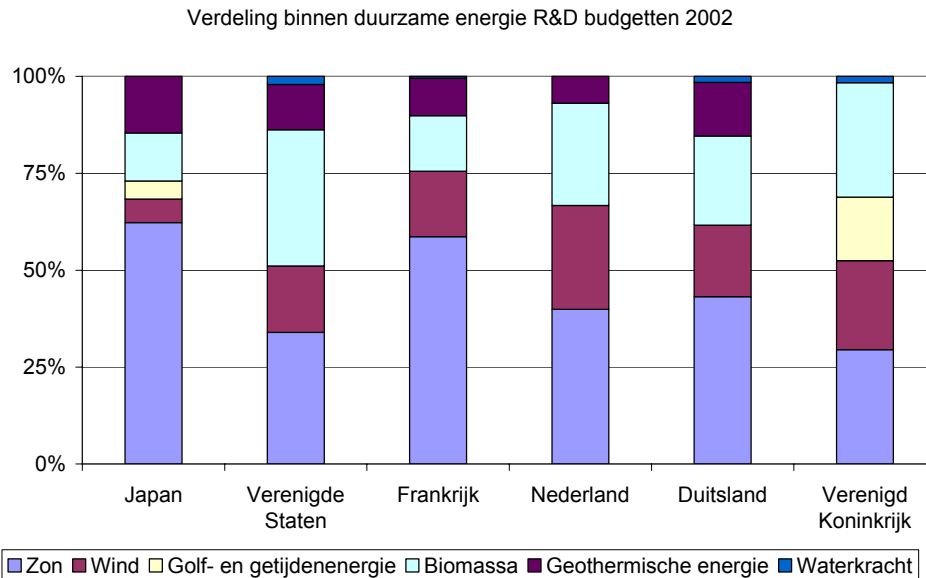
Figuur 3.2 *Verdeling binnen energie R&D-budgetten in zes geselecteerde landen*
Bron: IEA R&D-database 2004.

Frankrijk spendeert in 2002 ongeveer een kwart van haar energie R&D aan duurzame energie, binnen de EU-landen het laagste aandeel. Naar besparing ging ongeveer een vijfde. Van het energieonderzoek van Duitsland is de helft voor duurzame energie, iets meer dan 10% was voor energiebesparing. Het Verenigd Koninkrijk geeft meer dan 35% van het energie R&D-budget uit aan duurzame energie maar heeft geen budget voor energiebesparing. Van het Japanse budget voor energieonderzoek gaat meer dan 55% naar energiebesparing. In de Verenigde Staten is dit iets meer dan 15%.

⁶ O.a. Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC) systemen.

3.2 R&D voor zonne-energie, wind en biomassa

In 2002 werd 40% van het Nederlandse overheidsbudget voor duurzame energie R&D besteed aan zonne-energie, een kwart was voor windenergie en nog eens een kwart voor biomassa. Nederland besteedt daarmee relatief wat meer aan biomassa en vooral windenergie en relatief wat minder aan zonne-energie ten opzichte van de andere landen. In onderstaande figuur is de verdeling van de publieke R&D budgetten voor duurzame energie van verschillende landen weergegeven.



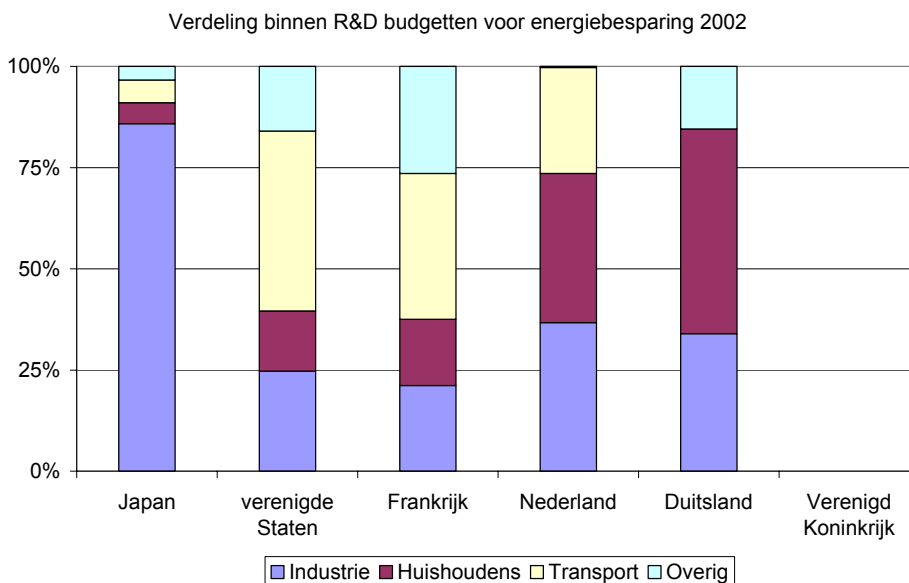
Figuur 3.3 *Verdeling van de budgetten voor duurzame energie in zes geselecteerde landen*
Bron: IEA R&D-database 2004.

Frankrijk spendeerde in 2002 bijna 60% van het budget aan zon, de rest was gelijk verdeeld over wind, biomassa en geothermische energie. Ook in Duitsland lag de nadruk op zon. Daarnaast werd gericht op biomassa (een kwart) en verder wind en geothermische energie. Het Verenigd Koninkrijk is relatief wat minder op zon gericht geweest en meer op biomassa, verder op wind en golf- en getijdenenergie. In de toekomst gaat vanuit het Dep. of Trade and Industry (DTI) meer ingezet worden op grootschalige wind op zee (IEA, 2003).

Japan gaf een groot deel aan zonne-energie en was verder vooral gericht op geothermische energie en biomassa. De Verenigde Staten richtten zich m.n. op biomassa en zon (beiden eenderde), de rest is voor wind en geothermische energie. Het Amerikaanse aandeel voor zon (via het nationale photovoltaics programma) daalt overigens aanzienlijk nu de prioriteiten liggen op waterstof en schone kolen.

3.3 R&D voor energiebesparing

In 2002 was het Nederlandse budget voor energiebesparing ongeveer gelijk verdeeld tussen de sectoren huishoudens, industrie en transport. De laatste sector ontving iets minder dan de andere twee. Het budget is daarmee opmerkelijk gelijk verdeeld over de sectoren. De sectoren waaraan R&D-budget voor energiebesparing wordt besteed verschillen sterk van land tot land. In onderstaande figuur wordt deze verdeling weergegeven.



Figuur 3.4 *Verdeling van de budgetten voor energiebesparing in zes geselecteerde landen*
Bron: IEA R&D-database 2004.

Frankrijk gaf ongeveer eenderde van haar energiebesparingsbudgetten aan de sector transport, ongeveer eenderde was gelijk verdeeld over de sectoren huishoudens en industrie. Duitsland gaf niets aan de sector transport maar concentreerde zich op de huishoudelijke sector en op de industrie. Het Verenigd Koninkrijk hanteerde geen budget voor besparing. In de Verenigde Staten werd vooral gekeken naar transport (bijna de helft van het budget), de rest was gelijk verdeeld met een lichte focus op de industrie. Japan gaf bijna 90% van haar budget voor energiebesparing aan de sector industrie, de rest was gelijk verdeeld.

Zoals in de vorige paragraaf reeds vermeld is, kent Japan de laatste jaren een sterke stijging van het budget voor energiebesparing. Dit is in lijn met de in 1979 geïntroduceerde Conservation Law die elk jaar verder wordt aangescherpt en waarvan het zgn. Top Runner program voor huishoudelijke apparaten en brandstoffen sinds 1998 onderdeel is. Het regelmatig versterken van monitoring-gegevens is hierbinnen voor verscheidene actoren al jaren verplicht. In dit programma worden efficiëncystandaarden vastgesteld waar producenten zich aan moeten houden. Deze standaarden worden gerapporteerd aan de WTO om handelsbarrières voor geïmporteerde producten tegen te gaan. Hierover wordt in Paragraaf 4.2 meer informatie gegeven.

3.4 Conclusies

De Nederlandse verdeling van gelden binnen energie R&D spoort met het beleid

In Nederland wordt relatief veel van het budget besteed aan duurzame energie en energiebesparing (samen 70%). Dit spoort goed met het transitiebeleid, vooral in vergelijking met het buitenland.

Het Nederlandse publieke R&D-budget voor duurzame energie is gelijk verdeeld over de technologieën

Ongeveer 40% van het Nederlandse overheidsbudget voor duurzame energie R&D wordt besteed aan zonne-energie, een kwart is voor windenergie en nog eens een kwart voor biomassa. Nederland besteedt daarmee relatief wat meer aan biomassa en vooral windenergie en relatief wat minder aan zonne-energie dan in andere landen het geval is.

Het Nederlandse publieke R&D-budget op energiebesparing is gelijk verdeeld over de sectoren

In Nederland is het budget gelijk verdeeld over de sectoren. Ook hier verschilt Nederland met de andere landen. In Duitsland gaat het besparingsbudget vooral naar de huishoudens en in Frankrijk en de Verenigde Staten naar de transportsector.

4. Taakverdeling en afstemming binnen energie R&D

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verdeling en afstemming van de verantwoordelijkheden tussen overheid en bedrijfsleven en tussen (supra) nationale overheden onderling. Aan de verdeling van de verantwoordelijkheden ligt de visie op het innovatieproces ten grondslag. Op het innovatieproces en de verdeling van taken over de actoren daarbinnen bestaan verschillende visies. Het innovatieproces kan worden gezien als lineair maar ook als cyclisch/dynamisch, als aanbod- maar ook als vraaggestuurd, zie onderstaande figuur.

Binnen de *lineaire* visie op het innovatieproces waarbij e.a.a *aanbodgestuurd* verloopt wordt het zgn. ‘technology-push’ innovatieproces als leidend gehanteerd. Dit proces verloopt in verschillende, goed gescheiden en herkenbare fasen: nadat in een eerste fase een wetenschappelijke ontdekking plaats heeft gevonden, wordt deze ontdekking in een volgende fase ontwikkeld tot een bruikbaar product of proces, waarna de innovatie wordt geproduceerd en aan de man wordt gebracht; de innovatie is dan een feit, en het diffusieproces kan vervolgens starten (Freeman, 1994).

Binnen de *lineaire* visie op het innovatieproces waarbij e.a.a *vraaggestuurd* verloopt wordt het zgn. ‘technology-pull’-visie (ook wel ‘market-led’ of ‘demand-pull’ genoemd) innovatieproces als leidend gehanteerd. Hierbij zijn er al marktbehoeften aanwezig voordat er sprake is van innovatie. Pas nadat de marktbehoeften zichzelf kenbaar hebben gemaakt of zijn geïdentificeerd, wordt het nodige onderzoek verricht om tot een innovatie te komen.

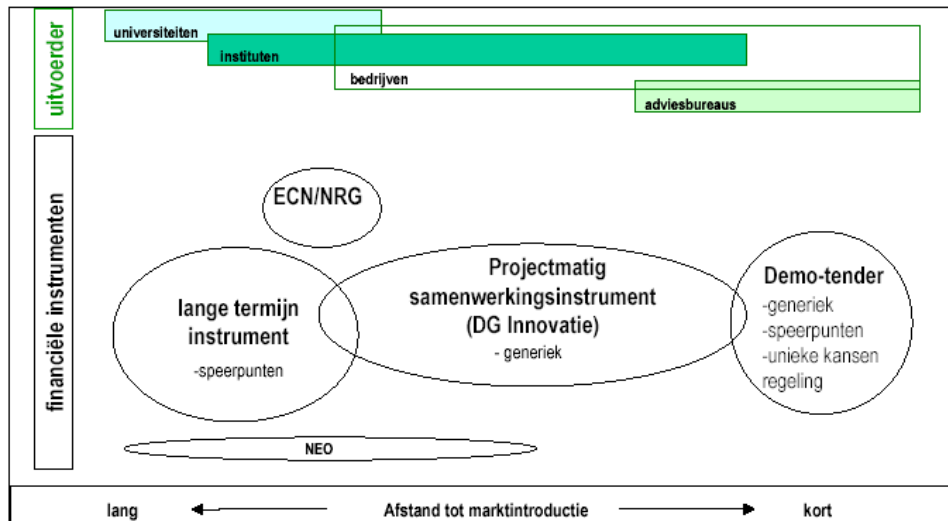
In de benadering van innovatie, die volgt uit de zienswijze dat innovatie een *dynamisch/cyclisch* proces is, staan de interactie, samenwerking en kennisuitwisseling tussen de verschillende actoren in het innovatiesysteem centraal (IBO, 2002). Zowel de praktijk als de vele studies over innovatieprocessen laten zien dat het functioneren in kennisnetwerken van groot belang is voor het bevorderen van innovatie. Er is sprake van een dynamisch/cyclisch innovatiesysteem.

Figuur 4.1 *Visies op het innovatieproces*

De visie op het innovatieproces is gekoppeld aan de visie op de taakverdeling in de financiering: wie financiert wat en om welke reden. In een lineair proces speelt voor wat betreft de taakverdeling de vraag in welke fase van het proces de financiering van welke actor verwacht wordt, terwijl in een dynamische/cyclische visie wordt gekeken naar de verschillende rollen van een actor binnen elk van de verschillende fases.

4.1 Afstemming tussen overheid en bedrijfsleven

In het algemeen wordt gesteld dat er twee motieven aan de basis liggen van de onderzoekspanningen die door een bedrijf worden gedaan: enerzijds is het winstperspectief belangrijk, en anderzijds vormt het uitzicht op een strategische voorsprong ten aanzien van de concurrenten een incentive (Beath, 1995). ‘De overheid heeft bij uitstek een taak bij het stimuleren van technologieën, die redenerend vanuit de belangen en behoeften van het bedrijfsleven misschien wel kansrijk zijn, maar waarbij de risico’s te hoog zijn of de investeringen zich niet snel genoeg terugverdienen’ (EZ, 1998). De volgende figuur geeft de visie van de Energie Onderzoek Strategie (EOS) en transitie weer voor wat betreft de aangewezen uitvoerders van energieonderzoek en de plaatsing van de Nederlandse instrumenten daarbinnen afhankelijk van de afstand van marktintroductie.



Figuur 4.2 Plaatsing van instrumenten EOS en Transitie

Het Ministerie van EZ ziet haar rol als ondersteuner van bij uitstek het précompetitief onderzoek, terwijl de toeleverende industrie de ontwikkeling van componenten en systemen en de energiesector tenslotte de eerste toepassing van de nieuwe technologie dienen te ondersteunen (EZ, 1998). Voor de overheid ligt dus met name een taak bij het financieren van fundamenteel en lange termijn onderzoek, en voor de industrie juist bij het financieren van het korte termijn en demonstratieonderzoek. De overheid verwacht een aanzienlijke bijdrage van het bedrijfsleven aan R&D en innovatie op het gebied van energie in Nederland. Hiermee in lijn is in de periode 2002-2003 het aandeel van het publieke energieonderzoeksbudget voor korte termijn onderzoek met een kwart gedaald. Bovendien is het aandeel voor lange termijn onderzoek met 14% gestegen. Het publieke budget voor demonstratieonderzoek is weliswaar met 50% gestegen (Ecorys, 2004). Dit behoort strikt genomen tot de taak van het bedrijfsleven omdat het hier gaat om de korte termijn.

Ten aanzien van vergelijking met andere landen wordt hier voor thema energie weinig informatie gegeven, zie ook onderstaande kader. Volgens schattingen van het Britse Dept. of Trade & Industry geeft het totale 6^e kaderprogramma van de EU slechts 10 tot 15% van het budget aan lange termijn onderzoek. De private deelname aan het 6^e kaderprogramma is aanzienlijk afgenomen tav het 5^e kaderprogramma (DTI, 2004). Specifiek op thema energie is de private deelname afgenomen van 49% naar 31% (Marimon, 2004). In de Verenigde Staten is 59% van het lange termijn onderzoek gefinancierd door de overheid en 80% van het korte termijn onderzoek door de industrie. Het zgn. mission-oriented onderzoek werd hier ook vooral door de industrie gefinancierd (JGCRI, 2004). In Japan was in de periode 2000 tot 2005 ongeveer de helft van het totale onderzoek lange termijn onderzoek gericht op nieuwe ideeën (zgn. ‘curiosity-oriented’) de andere helft was onderzoek op prioritaire thema’s (zgn. ‘mission-oriented’) (NSF, 2000). Nogmaals: dit betreft het *totale* onderzoek en niet specifiek het energieonderzoek.

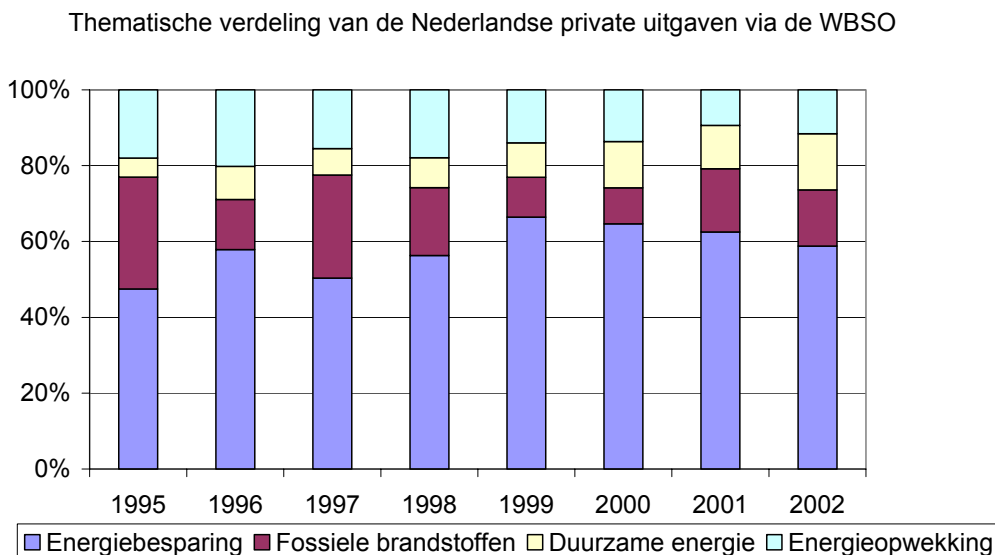
Gegevens over private budgetten binnen energie R&D

Over de cijfers met betrekking tot private budgetten binnen energie R&D valt moeilijk iets te zeggen vanwege de overgang van de nutsector in de private sector als gevolg van de liberalisering. Voor Nederland geldt dat veel onderzoeksbudget dat vanuit de SEP (nutsector) werd uitgegeven, was opgelegd door de overheid (Buggenum). Ook is in de cijfers geen onderscheid tussen privaat budget afkomstig van de energiesector en van de industrie.

Niet alleen in Nederland wordt private deelname in de financiering van energie R&D belangrijk gevonden. Voor de EU geldt als doelstelling voor *totale* R&D dat op z'n minst tweederde van de totale R&D-investeringen van de private sector afkomstig dient te zijn. Dit geldt voor het *to-*

tales R&D-budget, voor thema energie is geen doelstelling geformuleerd. Op dit totale R&D-budget ligt het Nederlandse private aandeel (52%) onder het EU-gemiddelde (56%). In Duitsland is het private aandeel tweederde van de totale R&D-uitgaven, in het Verenigd Koninkrijk is dit nog niet de helft, Frankrijk is vergelijkbaar met Nederland (NSF, 2005).

In Nederland bestaat binnen energie R&D al jaren een 50/50 -verhouding tussen publiek en privaat (Ecofys, 1999). Als gevolg van de liberalisering verwachtte men dat de industrie en de elektriciteitssector weinig lange termijn onderzoek meer zouden financieren (IEA, 1996). Door de liberalisering zou de markt zich steeds meer op korte termijn onderzoek concentreren. Daarom kwam het accent in publiek gefinancierd onderzoek met EOS en transitie meer te liggen op de lange termijn (ECN, 2002). Naar de vraag of het private budget daadwerkelijk afgenomen is na de liberalisering, is nog geen onderzoek gedaan. Uit onderzoek door SenterNovem in 2004 naar het aandeel energietechnologie in de WSBO in 2001 en 2002, dwz het privaat gefinancierde energieonderzoek dat die jaren via de WSBO werd gesteund, blijkt echter dat deze specifieke private uitgaven tussen 1995 en 2002 met meer dan 50% zijn toegenomen. In onderstaande figuur is de thematische verdeling van de Nederlandse private budgetten over de periode 1995-2002 weergegeven.



Figuur 4.3 *Private uitgaven via de WSBO*

Bron: Energietechnologie 2001 en 2002, SenterNovem 2004.

Nederland heeft met een privaat aandeel van 50% een hoger privaat aandeel dan de Verenigde Staten. Voor het energieonderzoek in de Verenigde Staten geldt dat de overheid in 2002 voor ongeveer 60% bijdroeg, tegenover ongeveer 30% door het bedrijfsleven (voor het totale R&D-budget is deze verhouding overigens andersom) (Dooley, 2004). Het aandeel private gelden voor energie R&D is in de Verenigde Staten de laatste jaren sterk gedaald: In 1990 was het nog 50%, in het decennium daarna daalde het publieke budget met bijna 25%, terwijl het private budget met meer dan 60% daalde. Het private aandeel van het *totale* onderzoek in de Verenigde Staten is juist gestegen.⁷ Ook in de Verenigde Staten worden de deregulering van de energiemarkt en de lage energieprijzen gezien als de oorzaak van de daling in het onderzoek op thema energie (Dooley, 2004). In de Verenigde Staten worden verschillende activiteiten vergelijkbaar

⁷ In de Verenigde Staten steeg het totale private onderzoeksbudget in 15 jaar tijd van ongeveer 70 miljard US\$ naar ongeveer 190 US\$, terwijl het publieke onderzoeksbudget van ongeveer 60 miljard US\$ slechts naar 75 miljard US\$ steeg.

met EOS en transitie ondernomen die deze daling kunnen omkeren. Zij hebben public-private partnerships en coöperatieve R&D-overeenkomsten tussen nationale labs en private partners. Voor universitaire en industriële activiteiten gebruiken ze samenwerkingsovereenkomsten en grants (EC, 2005).

In Japan was in 2002 een driekwart van de *totale* R&D-uitgaven privaat, de Japanse regering wil het publieke aandeel vergroten (ECCJ, 2005). Over de private uitgaven op thema energie is weinig informatie voor handen. Japan stimuleert efficiency technologieën met special interest via banken als de North East Finance of Japan, de Japan Finance Corporation for Small Business en People's Finance Corporation. Het MKB wordt hierbij niet over het hoofd gezien. Voor deze groep bestaan o.a. subsidies via de Japan Finance Corporation for Small and Medium Enterprise, National Life Finance Corporation. Deze stimuleringen worden gefinancierd vanuit het zgn. 'Oil Special Account' van de overheid. Bekend is dat de inhoudelijke bijdrage aan energieonderzoek van het bedrijfsleven aanzienlijk is. Voor Japan geldt dat samenwerking met bedrijfsleven een belangrijke rol speelt binnen het energieonderzoek. Het bedrijfsleven draagt bij aan het beleid door deel te nemen in de expertcomités van METI. In Japan zijn duurzame en lange termijn onderzoeksprogramma's waar het bedrijfsleven op kan bouwen. Voor brandstofcellen werd zo'n comité samengesteld uit bedrijfsleven en universiteiten. Dit comité stelde voor dat m.n. gericht moet worden op PEMFC en dit leidde tot de samenstelling van de zgn. Fuel Cell Conference of Japan (FCCJ), een consortium van 134 bedrijven die zich richtten op het vermarkten van brandstofcellen.

4.2 Afstemming tussen overheden en supranationale overheden

Nederland heeft buiten de EU-programma's⁸ en specifieke samenwerking tussen instituten geen samenwerking op het gebied van internationaal energieonderzoek. Er is - et als in de meeste andere Europese landen - weinig internationale afstemming bij de eigen prioriteitstelling en bij de organisatie van eigen energieonderzoek. Er zijn geen bilaterale of multilaterale contacten of partnerships voor wat betreft energie R&D op overheidsniveau. Internationale samenwerking gebeurt niet op initiatief van de overheid, maar op initiatief van SenterNovem of de wetenschappelijke instituten. Deze instituten (o.a. ECN, TNO en Shell) zijn wel leiders in veel EU-netwerken (EU, 2004).

Technologische ontwikkelingen kunnen worden gefrustreerd door gebrek aan synergie tussen landen. Door gebrek aan coördinatie blijven synergie tussen onderzoeksinspanningen en marktstimulansen vaak achter op de ontwikkelingen, aldus de Europese Commissie (DG RES, 2005). Dit betekent dat sommige initiatieven op onderzoeksgebied overlappen over Europa terwijl andere terreinen nergens aandacht krijgen. Veel van de Europese onderzoeksactiviteiten worden uitgevoerd binnen nationale programma's waar de Europese Commissie niet bij betrokken is. Dit geldt ook voor specifieke marktstimulansen waarbij e.e.a. zelfs kan leiden tot het frustreren van technologische ontwikkelingen: In Duitsland worden bijvoorbeeld waardevolle belastingvoordelen uitgegeven voor biofuels terwijl in Italië, Frankrijk en Spanje minder steun geeft. Hierdoor worden daarvandaan veel grondstoffen naar Duitsland geëxporteerd. Afstemming en samenwerking tussen landen kan daarentegen de technologische ontwikkeling stimuleren:

- De Verenigde Staten zijn actief in het ontwikkelen van relaties met China om de markt voor brandstofcelvoertuigen voor te bereiden. de afgelopen drie jaar heeft de Amerikaanse Natural Resources Defense Council (NRDC) met de Shanghai Economic Commission, Tongji University, ERI, en het South-North Institute samengewerkt op het gebied van commercialisatie van brandstofcelvoertuigen.

⁸ NL is deelnemer in CSLF (waterstof), diverse Eranetten (o.a. biomassa, zon-PV, schoon fossiel) en enkele EU Technology Platforms (waterstof, zon-PV).

- Japan heeft zelfs op thema biomassa, aangezien Japan zelf weinig biomassa potentieel heeft. Ook is Japan erg vergevorderd in het gebruik van Kyoto mechanismen zoals CDM in de richting van projecten in Zuidoost Azië.

Mogelijkheden voor internationale samenwerking zijn technologieafspraken die binnen het bredere energie- en klimaatbeleid kunnen worden gecombineerd met doel- en normstellingen (mondiaal, EU-breed en/of WTO-breed), zie verder Hoofdstuk 4. Ervaringen met het ERA-net tonen aan dat partnerships met 1 tot 4 landen het efficiëntst zijn.

Ook afstemming tussen de EU en de EU-lidstaten is van groot belang voor technologische ontwikkeling. De onderzoeksprogramma's van de EU zijn bedoeld om met name dat onderzoek financieel te steunen dat te groot of te complex is om door één land te laten uitvoeren⁹, dit principe wordt *subsidiariteit* genoemd. Subsidiariteit is het principe dat de EU slechts actie zal ondernemen in de gebieden die niet vallen onder haar exclusieve competentie als en in zoverre dat de doelen van de voorgestelde actie niet voldoende kunnen worden behaald door de lidstaten en daarom, vanwege de schaal of vanwege effecten van de voorgestelde actie effectiever kunnen worden behaald door de EU.¹⁰ Op Europees niveau moeten dus activiteiten worden ondernomen met:

1. in het bijzonder Europese toegevoegde waarde,
2. effecten die voorbij de nationale grenzen gaan,
3. effecten die de krachten van nationale overheden overschrijden.

Energie is bij uitstek een grensoverschrijdende topic dat doorwerkt op klimaat en milieu. In onderstaande figuur is weergegeven wat de Adviesraad voor Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT) over subsidiariteit en haar betekenis voor het Nederlandse beleid heeft geschreven:

Nederlands kompas voor de Europese onderzoeksruimte (AWT, 2004)

De Lissabondoelstellingen gaan uit van kennis als een essentiële voorwaarde voor economische groei aan het begin van de 21ste eeuw. Kennisontwikkeling staat daarbij sterk in de beleidsaandacht; de aandacht in het EU-onderzoeksbeleid voor benutting van kennis blijft daarbij achter. Dit hangt onder meer samen met de verdeling van verantwoordelijkheden en bevoegdheden tussen de Europese Commissie en de lidstaten waarin subsidiariteit een belangrijk uitgangspunt is. Dit maakt het des te belangrijker om kennisbenutting als beleidsthematiek in Nederland zélf goed te adresseren. Juist op het vlak van het toepassen en gebruiken van ontwikkelde kennis valt immers nog veel winst te halen in Europa als geheel maar zeker ook in Nederland. En vanwege de blijvende beleidsconcurrentie tussen lidstaten is een goede kennisbenutting typisch iets wat wij in Nederland zelf moeten regelen. De AWT vindt intensieve aandacht voor kennisbenutting op nationaal niveau momenteel zó belangrijk dat benutting voorlopig als apart uitgangspunt voor internationalisering van onderzoek dient te gelden.

Figuur 4.4 *Adviesraad voor Wetenschaps- en Technologiebeleid over subsidiariteit*

Verschillende andere EU-landen hebben position papers geschreven over de kaderprogramma's waarin ook het thema subsidiariteit naar voren komt, zie onderstaande tabel.

⁹ Het subsidiepercentage voor onderzoek bedraagt maximaal 50% van de projectkosten en voor demonstratieprojecten maximaal 35%.

¹⁰ Artikel 5 van het verdrag van Amsterdam.

Tabel 4.1 *Invulling van het Europese subsidiariteitsbeginsel*

Nationaal volgens de Duitse industrie (DBI) (BDI, 2005)	Europees volgens Verenigd Koninkrijk (DTI, 2004), de Duitse industrie (DBI) (BDI, 2005) en Duitsland (Duitsland, 2000)
<ul style="list-style-type: none"> • ontwikkeling van R&D-infrastructuur, • steun aan fundamenteel onderzoek, • training van onderzoekers, • stimulering van bijdragen door private instellingen en van bilaterale samenwerking. 	<ul style="list-style-type: none"> • veiligheid (VK), klimaat, milieu en preventie, • multilaterale samenwerking met derden, • markttransparantie van het ERA, • coördinatie EU en nationaal R&D-beleid, • mobiliteit van onderzoekers (DBI), • innovatie en competitiviteit, • transnationale problemen, • implementatie van Europees beleid (Du).

Op energiegebied heeft Nederland geografisch gezien een unieke positie met Rijnmond's petrochemisch complex en het gas en de kennis geconcentreerd in Groningen. Nederland kan overwegen om haar competitieve voordelen aan te dragen als thema's voor specifieke EU-steun. Deze regio's kunnen een belangrijke rol spelen voor het oplossen van transnationale problemen, de EU heeft er strategisch belang bij vanuit het oogpunt van voorzieningszekerheid en klimaatbeleid. Vanwege de schaal van de markt gaan de effecten van evt. activiteiten voorbij de nationale grenzen. Gepleit zou kunnen worden voor Europese actie ter ondersteuning van innovatie-inspanningen voor verdergaande benutting van deze Nederlandse assets van energiebronnen en conversiesystemen binnen Europa.

De wijze waarop op onderzoeksgebied de EU een positie inneemt boven de Lidstaten is vergelijkbaar met de verhouding tussen de Amerikaanse federale overheid en haar staten. De energie-onderzoekprogrammering van de Verenigde Staten vindt zowel federaal gestuurd als op staatsniveau plaats. Een deel van het federale budget is instituutfinanciering en een deel wordt getenderd waarbij labs met elkaar concurreren en universiteiten onderling¹¹, op staatsniveau gebeurt hetzelfde.¹² Voor de Verenigde Staten zijn hierbij aandachtspunten bij de afstemming geweest, zie onderstaand kader.

Verenigde Staten

Er is op federaal niveau geen markt voor zonne-energie gecreëerd. Elke staat had een eigen promotiebeleid, gebaseerd op belastingvoordelen. Sommige initiatieven waren zelfs op lager niveau en gericht op huizenbezitters (PV-TRAC, 2004). Dit was ook debet aan het falen van de implementatie van zonne-energie in de VS, zie verder Hoofdstuk 4.

Figuur 4.5 *Verenigde Staten en EU-subsidiariteit, vergelijkbare steun en afstemming*

Overigens is ook de interne afstemming binnen *overheden* van groot belang voor een succesvol energieonderzoekbeleid binnen het totale energie- en duurzaamheidsbeleid. Op Europees niveau geldt dat een organisatie waarbij samenwerking bestaat tussen DG AGRI, RTD, TREN, ENV en MARKT een efficiencyslag zou betekenen voor beleids- en onderzoeksinspanningen, aldus de Europese Commissie (DG RES, 2005). In de Verenigde Staten werd enkele jaren geleden herkend dat biomassa de thema's landbouw, energie, onderzoek, milieu en markt behelst en daar zijn de federale activiteiten geïntegreerd sinds de 'Biomass Act' van 2000. Hiertoe zijn samenwerkingsprogramma's van het Dept. of Energy en de USDA (landbouw) opgezet (Biomass R&D board, 2001). De USDA besteedt nu elk jaar ongeveer 150 US\$ miljoen voor beleid ge-

¹¹ In de Verenigde Staten ging vanuit het Dept. of Energy (DOE) in 2002 ongeveer 8,7 miljard US\$ naar de nationale labs. Hiervan was een groot aandeel voor nucleair onderzoek.

¹² In 2001 hanteerde de staat Californië de hoogste R&D uitgaven, ongeveer een vijfde van het totale R&D-bedrag van \$256 miljard. Hieronder volgt Michigan met \$15 miljard.

richt op ontwikkeling van biomassa, bijvoorbeeld een programma met een verplichting voor overheidsagentschappen om bio-based producten aan te schaffen.

In Nederland zijn de Ministeries van EZ, VROM en OCW verantwoordelijk voor het energieonderzoek. Het Ministerie van EZ is de belangrijkste financier met het grootste aandeel (81%) van de energie R&D-budgetten en heeft de primaire verantwoordelijkheid (Ecorys, 2004). De overige betrokkenen worden geconsulteerd bij het samenstellen van onderzoeksprogramma's. Bij het vaststellen van het beleid dat effect kan hebben op onderzoeksinspanningen zijn eveneens verschillende departementen betrokken.

4.3 Conclusies

De Nederlandse private bijdragen aan R&D zijn redelijk, maar lijken te gaan dalen

Ondanks dat in Nederland voor energieonderzoek het private aandeel al jaren geschat wordt op 50%, wordt verwacht dat de private aandelen als gevolg van de liberalisering zullen dalen. In de Verenigde Staten - waar dit private aandeel ongeveer 30% is - zijn de private aandelen voor thema energie de laatste jaren sterk gedaald. Dit in tegenstelling tot de private aandelen binnen het *totale* R&D van de Verenigde Staten. In de EU is de private deelname aan het 6^e kaderprogramma is ook aanzienlijk afgenomen tav het 5^e, van ongeveer de helft naar minder dan eenderde.

Nederland wijt dalende private budgetten aan liberalisering en deregulering

In Nederland wordt aangenomen dat de private budgetten zullen dalen als gevolg van de liberalisering van de energiemarkt. De vraag of dit ook daadwerkelijk gebeurt is echter nog niet onderzocht. In de Verenigde Staten worden de deregulering van de energiemarkt en de lage energieprijzen gezien als de oorzaak van deze daling in het onderzoek op thema energie.

De Nederlandse bijdrage aan de onderlinge afstemming tussen landen is klein

Nederland heeft buiten de EU-programma's en specifieke samenwerking tussen instituten geen samenwerking op gebied van internationaal energieonderzoek. Er is - net als in de meeste andere Europese landen - weinig internationale afstemming bij de eigen prioriteitstelling en bij de organisatie van eigen energieonderzoek. Er zijn geen bilaterale of multilaterale contacten of partnerships voor wat betreft energie R&D op overheidsniveau.

Nederland en de EU hebben verdere uitwerking van de onderlinge taakverdeling nodig

Ongeveer 80% van het energieonderzoek in Europa wordt nationaal gefinancierd. Het kaderprogramma van de EU financiert ongeveer 20% van het energieonderzoek in de EU. Binnen het subsidiariteitsbeginsel¹³ worden veiligheid, klimaat, milieu en preventie gezien als onderzoeksthema's die onder de Europese verantwoordelijkheid vallen. Nederland kan overwegen om haar competitieve voordelen - de regio's Groningen en Rijnmond - aan te dragen als thema's voor specifieke EU-steun. Nederland heeft geografisch gezien een unieke positie met Rijnmond's petrochemisch complex en het gas en de kennis in Groningen. Deze regio's kunnen een belangrijke rol spelen voor het oplossen van transnationale problemen, de EU heeft er strategisch belang bij vanuit het oogpunt van voorzieningszekerheid en klimaatbeleid.

¹³ Het principe dat de EU alleen actie zal ondernemen in de gebieden die niet vallen onder haar exclusieve competentie als en in zoverre dat de doelen van de voorgestelde actie niet voldoende kunnen worden behaald door de lidstaten en daarom, vanwege de schaal of vanwege effecten van de voorgestelde actie effectiever kunnen worden behaald door de EU.

5. Sturingsmechanismen binnen energie R&D

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de sturing van instituten en van andere landen op de technologiekeuzes en de agendavorming. We kunnen zeggen dat R&D-steun voor meer innovatie zorgt en dat innovatie - in veel gevallen - een positief effect heeft op milieu. Zoals in de inleiding genoemd is, is dit een complex geheel omdat intensieve technologische samenwerking de emissie-intensiteit van productie kan verminderen, maar ook meer economische groei kan veroorzaken, die op haar beurt weer grotere absolute emissies tot gevolg heeft. Voor een slimme energie R&D-strategie tbv het milieu zou energie R&D-steun altijd gecombineerd moeten worden met additionele sturing zoals bijvoorbeeld technische regulering (vb. technologiestandaarden¹⁴), verplichte aandelen van technologieën in productie (vb. duurzame energie, CO₂-vrije voertuigen), het creëren van niche markten (procurement programme), subsidies, carbon tax of emissie cap & trade (Barret, 2001). Een betere monitoring van onderzoekskeuzes en -resultaten is gewenst en hierbij dient m.n. het proces van begeleiding en sturing van onderzoekskeuzes meer aandacht te krijgen.

5.1 Nationale sturing - technologieën en instituten

Het Nederlandse Kabinet is overtuigd van het belang van een sterkere internationale positie van alle instituten. Immers in de toekomst zal de Europese Onderzoek Ruimte steeds meer bepalend worden voor de toekomst van de instituten. Uiteraard is het nationaal belang bij een instituut het uitgangspunt. Dat belang is nadrukkelijk, samen met het belang in de EU-onderzoekinfrastructuur, de belangrijkste motivering voor overheidsfinanciering. Het Kabinet zal, waar mogelijk en zinvol, ook zelf initiatieven nemen om de internationale positie van de instituten te versterken (Wetenschapsbudget, 2004).

Zoals eerder vermeld dient het proces van begeleiding en sturing van onderzoekskeuzes meer aandacht te krijgen. Inherent aan keuzes voor de lange termijn is een grote onzekerheid vanwege de voortdurend vernieuwde inzichten tav het potentieel van technologieën. Binnen de methodiek van Decision Analysis (DA) worden mogelijke 'technological winners' beoordeeld op hun potentieel op het gebied van duurzaamheid, dwz op besparing en CO₂-reductie. Leercurves waarover voortdurend voortschrijdende inzichten bestaan zijn van grote invloed op voorspelde impact van technologische opties. Daarom is deze methode minder geschikt als programma-tool waarbij de keuzes voor de lange termijn moeilijk aan te passen zijn op basis van vernieuwde inzichten. Wel is het uitermate geschikt om de communicatie over middelen en doelen tussen stakeholders te verbeteren omdat de knelpunten en beslispunten (mijlpalen) met gebruik van de in te vullen vragen efficiënt worden blootgelegd. Deze methodiek van kan hierbij dienen als zgn. dialoog-tool voor overheid, bedrijfsleven (e-sector en industrie) consumenten en wetenschappelijke instituten. De eerder genoemde visies op het innovatieproces zijn hierbij ook van groot belang omdat hier de verschillende rollen van deze actoren worden bepaald.

Overigens is vanuit oogpunt van transitiebeleid de tendens om opties open te houden en diversiteit in het onderzoek te handhaven veel minder bezwaarlijk dan gewoonlijk wordt gedacht in het kader van het onderzoeksbeleid. Er wordt bewust gestreefd naar een breed scala van technologische experimenten, naar het scheppen van variatie in plaats van het zoeken naar focus. Wel heeft de beleidsrelevantie van internationale verankering sterk te maken met het vinden van de juiste balans tussen enerzijds (enkele) winnaars kiezen en anderzijds (veel) opties open houden.

Te veel of te vroeg rekening houden met Europese ontwikkelingen leidt tot een ongewenste focus op winnaars kiezen, terwijl te weinig of te laat rekening houden met Europese ontwikkelin-

¹⁴ MEPS = Mandatory energy-performance Standards.

gen leidt tot een ongewenste focus op opties houden. Meer focus en afstemming in onderzoek en innovatie zullen uiteindelijk vooral afgedwongen gaan worden vanuit de Europese concurrentie, niet alleen in de vorm van de concurrentieslag met onderzoekers elders, maar ook in de vorm van de concurrentieslag met ondernemers elders. Voor het behartigen van Nederlandse belangen moet dus niet alleen vanuit Nederlands perspectief naar Europa gekeken worden (wat kunnen wij goed en waarin willen we uitblinken), maar ook vanuit Europees perspectief naar Nederland: ‘wat wil Europa van ons en hoe kunnen we daar op inspelen’ (Bruggink, 2005).

In Nederland wordt de laatste jaren tbv uniformiteit, heldere criteria en snelle beslissingen een groot deel van het energieonderzoek gesubsidieerd via tenderingsregelingen. Het totale onderzoeksbudget van 2003 was €128 miljoen (Ecorys, 2004). Per jaar wordt voor ongeveer €110 miljoen bijgedragen aan medefinanciering van instituten (ECN, 2001). Vanaf 2004 zijn de verschillende onderzoeksprogramma’s ondergebracht onder het EOS programma (Energie Onderzoek Strategie). Ook een groot deel van de publieke ondersteuning van energieonderzoek door de EU wordt competitief ‘getenderd’. Het totaal aan dit soort onderzoeksgelden voor thema energie wordt geschat op ongeveer € 250 mln per jaar.¹⁵ Daarnaast wordt een deel van het energieonderzoek rechtstreeks in opdracht van de EU uitgevoerd.

Deze marktgerichte aanpak heeft risico’s t.a.v. de continuïteit in de kennisinfrastructuur en de onderzoeksfasering. Voor de *kennisinfrastructuur* gaat het hierbij om de continuïteit en het voortbestaan van kennisinstituten. Deze kan op het spel worden gezet door versnippering en onvoldoende mogelijkheden tot investeren in kennis en installaties.¹⁶ Voor de *onderzoeksfasering* gaat het hierbij om de continuïteit van de onderzoeksthema’s, mogelijk te waarborgen middels lange termijn programma’s voor de tendering zelf. Als door de tenderaanpak in de EU het onderzoek versnipperd zal de Lissabon-doelstelling mogelijk niet gehaald worden. Voor institutenfinanciering moeten duidelijke onderlinge afspraken worden gemaakt t.a.v. lange termijn onderzoeksprogramma’s. In Nederland wordt e.e.a. heroverwogen en wordt de mogelijkheid onderzocht om onderzoeksprogramma’s samen met de instituten te formuleren, zodanig dat de administratieve lasten voor het tenderen aangepakt worden. In onderstaande tabel zijn de voor- en nadelen van beide soorten financiering weergegeven.

Tabel 5.1 *Voor- en nadelen van tendering vs. instituutsfinanciering*

	Voordelen	Nadelen
Tendering	<ul style="list-style-type: none"> • Meer geschikt voor mission-oriented en marktgestuurd onderzoek. • Meer geschikt voor output gerichte controle en directe sturing. 	<ul style="list-style-type: none"> • Versnippering en neiging tot korte termijn prestatieverbetering. • Hoge administratieve lasten en plichten voor onderzoekers.
Instituutsfinanciering	<ul style="list-style-type: none"> • Meer geschikt voor curiosity-oriented en technologisch gestuurd onderzoek. • Meer ruimte voor facilitaire investeringen en competentieopbouw. 	<ul style="list-style-type: none"> • Onvoldoende gekoppeld aan beleidsprioriteiten. • Onvoldoende stimulans voor vernieuwing afgestemd op publieke wensen.

De energieonderzoekprogrammering van de Verenigde Staten vindt zowel federaal gestuurd als op staatsniveau plaats. Een deel van het federale budget is instituutsfinanciering en een deel wordt getenderd waarbij labs met elkaar concurreren en universiteiten onderling. De labs mogen

¹⁵ Voor het thema energie zijn er in de EU specifiek voor energie de kaderprogramma’s, waarbinnen het energieonderzoek een plaats heeft, en Intelligent Energy for Europe (IEE).

¹⁶ In 2003 ging 59% van het publieke budget voor energieonderzoek naar kennisinstituten en 10% naar universiteiten, 30% was voor bedrijven (Ecorys, 2004).

niet concurreren met de universiteit, er zijn ‘calls for proposals’ waarbij wordt aangegeven dat ze alleen op universiteiten gericht te zijn. In de Verenigde Staten onderschrijft het Dept. of Energy het belang van lange termijn relaties met de nationale labs in termen van continuïteit om te zorgen voor aantrekken en behouden van hooggekwalificeerd personeel in de labs (DoE, 2003). In Japan krijgen de universiteiten en onderzoeksinstituten die aan de overheid gelieerd zijn 90% van de publieke steun, de rest gaat naar bedrijven en private universiteiten. Dit is vergelijkbaar met de Verenigde Staten waar 20% naar bedrijven gaat en het overgrote deel van de rest naar private universiteiten (JRI, 200).

5.2 Sturing op technologieontwikkeling, -keuzes en -afspraken

Zoals in hoofdstuk 4 is aangegeven kunnen technologische ontwikkelingen worden gefrustreerd door gebrek aan synergie tussen landen. Door gebrek aan coördinatie blijven synergie tussen onderzoeksinspanningen en marktstimulansen vaak achter op de ontwikkelingen, aldus de Europese Commissie (DG RES, 2005). Coördinatie middels technologieafspraken en -standaarden¹⁷ kan een eerste stap zijn naar synergie.

Technologische ontwikkelingen kunnen worden gestimuleerd door het creëren van synergie tussen landen. Hierbij dient speciale aandacht te gaan naar landen waarbij de verwachtingen van de technologische ontwikkelingen aanzienlijk zijn. Een goed voorbeeld van zo'n land is China, zie onderstaand kader.

China

Ook op het gebied van energie R&D zullen de ontwikkelingen in China een vlucht nemen: Voor totale R&D-budgetten geldt dat China derde komt na Japan en de Verenigde Staten (na aanpassing voor inflatie en relatieve koopkracht). De budgetten in China, Singapore en Korea zijn sneller gegroeid dan die van de Verenigde Staten en Japan in de laatste decennium (CSM, 2005). In China's National Energy Strategy Report 2005 is het voornemen om technologieontwikkeling voor vermindering van de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te stimuleren geformuleerd¹⁸. Concreet worden hierbij o.a. het vergroten van het R&D-budget en internationale samenwerking genoemd (LBNL, 2005). De Verenigde Staten, Australië, China, India en Zuid Korea hebben onlangs het zgn. Asia Pacific Partnership for clean development and climate change gesloten. Dit partnership zou kunnen dienen als aanvulling op het Kyoto protocol met als doel broeikasgas emissies te reduceren middels slimme technologieën.

Figuur 5.1 *Verwachtingen van de technologische ontwikkelingen in China*

Een mogelijk struikelblok bij de vorming van synergie zijn de regels binnen de World Trade Organisation (WTO), waarbij standaarden bijvoorbeeld kunnen leiden tot handelsconflicten, m.n. tegenover ontwikkelingslanden (protectionisme) (Gupta 2002). Succesvolle marktpenetratie van de technologieën zou versneld kunnen worden met gebruik van afspraken in WTO-kader zodat standaarden voor bijvoorbeeld apparaten en industriële processen deze technologieën op grote schaal voorschrijven. Dit gebeurt bijvoorbeeld in Japan, zie onderstaand kader.

¹⁷ Zgn. Best Available Technologies (BAT) standaarden.

¹⁸ Met als achterliggende doel in 2000-2020 haar GDP verviervoudigd te hebben en haar energieverbruik slechts verdubbeld, en tegelijkertijd een shift naar schonere energie in alle sectoren te maken. Feitelijk is het energieverbruik de laatste jaren sneller gestegen dan het GDP.

Japan

Japan maakt binnen haar Conservation Law waarvan het zgn. Top Runner program voor huishoudelijke apparaten en brandstoffen sinds 1998 onderdeel is, gebruik van efficiency-standaarden. In dit programma worden efficiencystandaarden vastgesteld waar producenten zich aan moeten houden. Deze standaarden worden gerapporteerd aan de WTO om handelsbarrières voor geïmporteerde producten tegen te gaan. Deze standaarden worden vastgesteld in speciaal daarvoor opgerichte comités van met energie-experts en vertegenwoordigers van industrie en consumenten onder leiding van de Japanse overheid, zie de figuur.

Figuur 5.2 *Japanse technologische standaarden en WTO-afspraken*

Deze internationale technologiestaan­daarden (zgn. Mandatory energy-performance Standards - MEPS) kunnen zorgen voor een internationaal ‘level playing field’ en voor incentives voor investeringen in klimaatvriendelijke technologieën, zie onderstaand kader.

Algemeen geldt dat de verschillende omstandigheden in landen bepalend kunnen zijn voor het behalen van standaarden. Technologieafspraken kunnen zorgen voor de ‘push’ component van deze internationale technologie standaarden (de ‘pull’ component) (Barret, 2001). Binnen ontwikkelde landen zou een technologieprotocol kunnen specificeren met welke snelheid de standaarden zich moeten ontwikkelen (Tol, 2002). Voor de sector huishoudens is gebleken dat MEPS voor huishoudelijke apparaten en isolatiestandaarden voor gebouwen het gebruik van efficiëntere technologieën heeft gestimuleerd (OECD, 2003).

5.3 Conclusies

De methodiek van Decision Analysis kan dienen als zgn. dialoog-tool

Decision Analysis (DA) kan dienen als zgn. dialoog-tool voor overheid, bedrijfsleven (e-sector en industrie) consumenten en wetenschappelijke instituten om de communicatie over middelen en doelen tussen stakeholders te verbeteren. Dit omdat het de knelpunten en beslis­punten (mijlpalen) met gebruik van de in te vullen vragen efficiënt blootlegt.

Nederland zit in een veranderingsproces t.a.v. de sturing van instituten

In Nederland ligt de laatste jaren de nadruk op tendering als alternatief voor instituut­financiering. Een nadeel van tendering is versnippering, terwijl een voordeel de duidelijk inhoudelijke sturing vanuit de overheid is. Van instituut­financiering is een voordeel dat het meer geschikt is voor curiosity-oriented en technologisch gestuurd onderzoek, een nadeel is dat er tegelijkertijd onvoldoende stimulans ontstaat voor vernieuwing afgestemd op de publieke wensen. In de Verenigde Staten wordt het belang van lange termijn relaties met de nationale labs tevens onder­schreven in termen van continuïteit om te zorgen voor aantrekken en behouden van hooggekwalificeerd personeel in de labs.

Technologiestaan­daarden

Technologieafspraken kunnen zorgen voor de ‘push’ component van internationale technologie standaarden. Binnen ontwikkelde landen zou een technologieprotocol kunnen specificeren met welke snelheid de standaarden zich moeten ontwikkelen. Succesvolle markt­penetratie van de technologieën zou versneld kunnen worden met gebruik van afspraken in WTO-kader zodat standaarden voor bijvoorbeeld apparaten en industriële processen deze technologieën op grote schaal voorschrijven.

6. Conclusies en aanbevelingen

Omvang, kwaliteit en thematische verdeling

Voor wat betreft de per capita budgetten voor energie R&D staat Nederland samen met Japan en de Verenigde Staten aan kop. Nederland ontvangt al jaren een relatief groot aandeel van het energiebudget van de Europese kaderprogramma's. Daarbij wordt Nederland vaak als trekker gevraagd in de Europese projecten. Ook kwam in het kader van de programmering voor de Energie Onderzoek Strategie (EOS) een positief beeld naar voren van de Nederlandse kennispositie op het thema energie.

De omvang van het Nederlandse overheidsbudget voor energie R&D krimpt de laatste jaren echter relatief sterk. Hoewel na de energiecrisis deze budgetten in Nederland - als een van de weinige landen - lange tijd niet daalden, zien we nu de laatste jaren een sterke daling (20%) van het budget. Andere grote energie R&D-landen in de EU - Frankrijk, Italië, Zweden, Zwitserland en Finland - kennen daarentegen een sterke stijging (20%). De Nederlandse overheid verwacht dat de private uitgaven aan energie R&D ook zullen dalen. Dit als gevolg van de liberalisering van de energiemarkt.

In Nederland wordt relatief veel van het publieke energie R&D budget besteed aan duurzame energie en energiebesparing (samen 70%). Nederland besteedt meer aan biomassa en vooral windenergie en minder aan zonne-energie dan in de andere landen het geval is. Het Nederlandse publieke energie R&D budget voor energiebesparing is ten opzichte van de andere landen opmerkelijk gelijk verdeeld over de sectoren.

Een groot deel van de beleidsinspanningen voor energie is dus op de verduurzaming van de energiehuishouding gericht. Zowel binnen EOS als binnen transitiebeleid hebben duurzaamheidsthema's de prioriteit. Wanneer in de toekomst deze themakeuze direct is gekoppeld met de R&D-inspanningen, uitgedrukt in R&D-doelen en -uitgaven, kan dit een totaalaanpak worden die uitstijgt boven die van de andere landen.

Taakverdeling, afstemming en sturing

Op energiegebied heeft Nederland geografisch gezien een unieke positie met het petrochemisch complex in Rijnmond en het gas en de kennis in Groningen. Nederland kan overwegen om haar competitieve voordelen aan te dragen als thema's voor specifieke EU-steun. Deze regio's kunnen een belangrijke rol spelen voor het oplossen van transnationale problemen, de EU heeft er strategisch belang bij vanuit het oogpunt van voorzieningszekerheid en klimaatbeleid. Vanwege de schaal van de markt gaan de effecten van evt. activiteiten voorbij de nationale grenzen.

Technologische ontwikkelingen kunnen worden gestimuleerd door het creëren van synergie tussen landen. Samenwerking op het gebied van internationaal energieonderzoek blijft in Nederland beperkt tot enige samenwerking in het kader van EU-programma's en specifieke samenwerking tussen instituten. Er is - overigens net als in de meeste andere Europese landen - weinig internationale afstemming bij het stellen van prioriteiten en bij de organisatie van eigen energieonderzoek. Er zijn geen bilaterale of multilaterale contacten of partnerships voor wat betreft energie R&D op overheidsniveau.

Synergie tussen landen kan worden gecreëerd met gebruik van technologieafspraken. Deze kunnen zorgen voor de 'push' component van internationale technologie standaarden. Binnen ontwikkelde landen zou een technologieprotocol kunnen specificeren met welke snelheid de standaarden zich moeten ontwikkelen. Succesvolle marktpenetratie van de technologieën kan versneld worden door afspraken in WTO-kader zodat standaarden voor bijvoorbeeld apparaten en industriële processen deze technologieën op grote schaal voorschrijven.

Referenties

- Artikel 5 van het verdrag van Amsterdam.
- Barrett S. (2001): *Towards a Better Climate Treaty*. Policy Matters, 01-29. Washington, DC: AEIBrookings Joint Center for Regulatory Studies. November. Reprinted in *World Economics*, 3(2): 35-45.
- BDI (2000): *On the Communication from the EC 'Towards an ERA'*.
- Beath et al. (1995): (BEATH J., KATSOULACOS Y, ULPH D. (1987): *Game-theoretic approaches to the modelling of technological change*, in: Stoneman P. (ed.), *Handbook of the economics of innovation and technological change*, 1995).
- Bodansky, D. (Editor) (2003): *Climate commitments: assessing the options. Beyond Kyoto, Advancing the international effort against climate change*. Pew Center on Global Climate Change, Arlington, US.
- Campins & Gupta 2002.
- Dept. of Energy (2003): *Energy Efficiency and Renewable Energy Program Management Guide*.
- DG research (2005): *Strengths, weaknesses, opportunities and threats in Energy Research*.
- DTI (2004): *The impact of the EU FP in the UK*.
- DTI (2004): *UK position paper on the initial approach to the 7th EU R&D FP*.
- EC (2005): *Non-Nuclear Energy Research in Europe - A comparative study*.
- ECN (2001): *Techniekontwikkelingen in een veranderende energievoorziening*.
- Ecofys, verder SenterNovem en Eurostat (1999): *Energy R&D in the Netherlands*.
- Ecorys-NEI (2004): *Monitoring publiek gefinancierd Energieonderzoek in NL 2002*.
- EIA/OECD (1996): *Competition and new technologies in the electric power sector*.
- European PV-TRAC (the photovoltaic technology research advisory council (2004): *A vision for PV technology for 2030 and beyond*. July 2004.
- EZ (1998): *Energie-onderzoek in Nederland, organisatie en prioriteiten*.
- Freeman, 1994 (FREEMAN, C. (1994): *The economics of technical change*, Cambridge Journal of Economics, 1994, 18, p. 463-514.) Rothwell, 1994 (ROTHWELL, R. (1994), Industrial innovation: success, strategy, trends, in: Dodgson M., Rothwell R. (eds., 1994), *The handbook of industrial innovation*, p. 33-53).
- Grubb et al 2001, OECD 2003: *Technological Innovation, Development and Diffusion*, OECD/IEA Information Paper, Paris.
- Het 6e kaderprogramma: overzicht eerste oproepen 2003-2003 vanuit Nederlands perspectief, SenterNovem 2003.
- IEA landen review.
- Interdepartementaal beleidsonderzoek (IBO): *technologiebeleid*, oktober 2002, 28 626, nr. 1.
- Japan Research Institute (JRI) (2005): *Making Japan a S&T-oriented Nation*.
- JGCRI (2004): *Energy R&D in de USA*.
- JGCRI (2004): *European Union Energy R&D Programs*.
- Joint Global Change Research Institute (2004): *Energy R&D in de USA*.
- LBL (2005): *Evaluation of China's Energy Strategy Options*.

Marimon (2004): *Evaluation of the effectiveness of the new instruments of FP 6.*

Nat. Sc. Found. Tokyo Reg. Off. (2000): *Preview of the 2nd S&T Basic Plan 2001-2005.*

Nat. Sc. Foundation (2005): *National Patterns of R&D Resources: 2003.*

National center for photovoltaics, USA (September 2004): *Our solar power future: the US/photovoltaics Industry Roadmap through 2030 and beyond.*

Nederlands kompas voor de Europese onderzoeksruimte, Strategisch kader voor de internationalisering van het onderzoeks- en innovatiebeleid, adviesraad voor wetenschaps- en technologiebeleid, 2004.

OECD (2003): *Technological Innovation, Development and Diffusion*, OECD/IEA Information Paper, Paris.

Position paper of the German federal Government on the 6th FP 2000.

RIVM rapport 500036001.

SenterNovem (2005): *Nederland en het zesde Kaderprogramma.*

Spotts, Peter N., The Christian Science Monitor (2005): *Pulling the plug on science? From Voyager spacecraft to atom smashers, America's long-term research faces an era of budget cuts.*

The biomass R&D board, UAS (January 2001): *Fostering the bioeconomic revolution... in biobased products and bioenergy: an environmental approach.*

Tol R.J. (2002): *Technology Protocols for Climate Change. An Application of FUND.* Working Paper FNU-14.

UK dept. for Transport (July 2004): *Liquid biofuels and renewable hydrogen to 2050.*

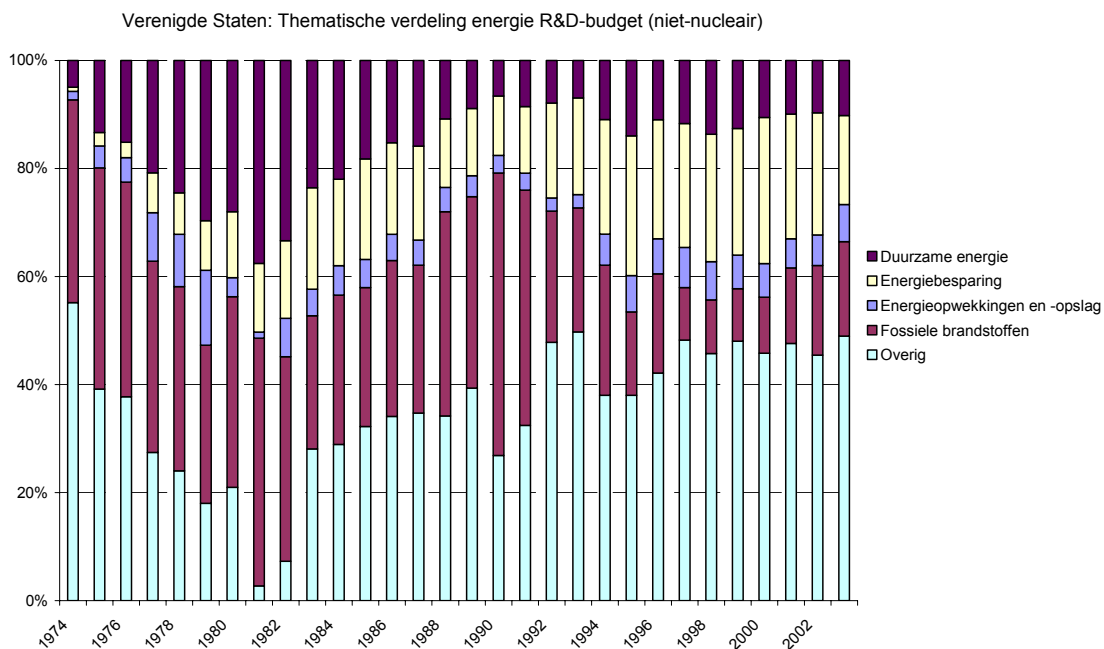
Wetenschapsbudget 2004, 29 338, nr. 20.

Zhang, Z., J. Li & Y. Wan (1998): *'Comparison of Renewable Energy Policies of China and the United States.'*

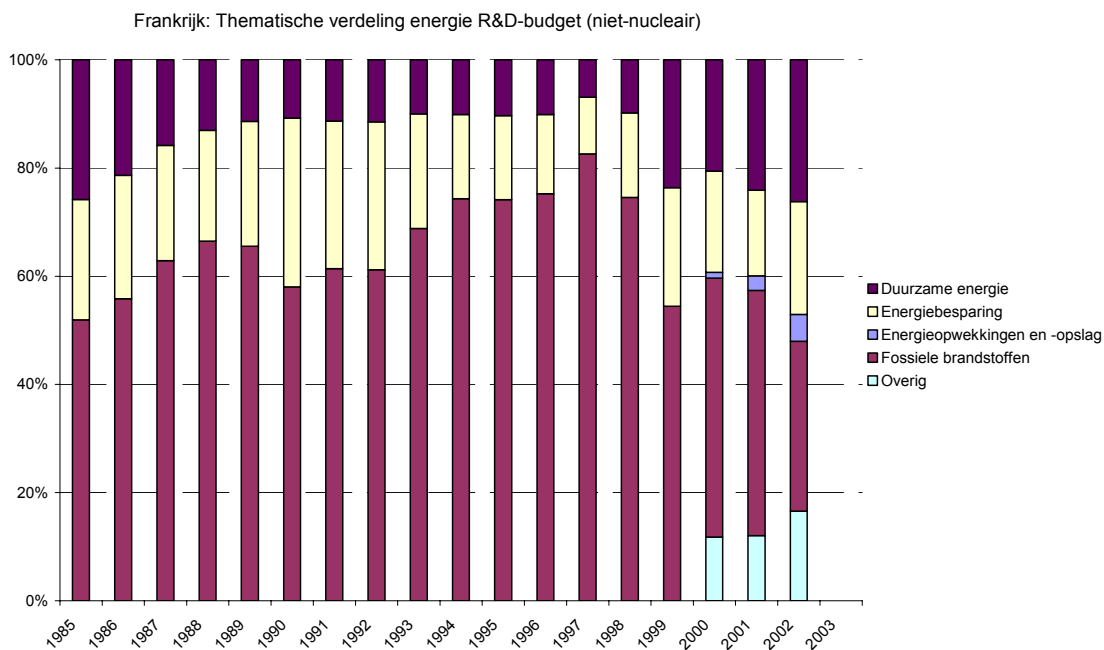
Het 6e kaderprogramma: overzicht eerste oproepen 2003-2003 vanuit Nederlands perspectief, SenterNovem 2003.

Nederland en het zesde Kaderprogramma, SenterNovem 2005

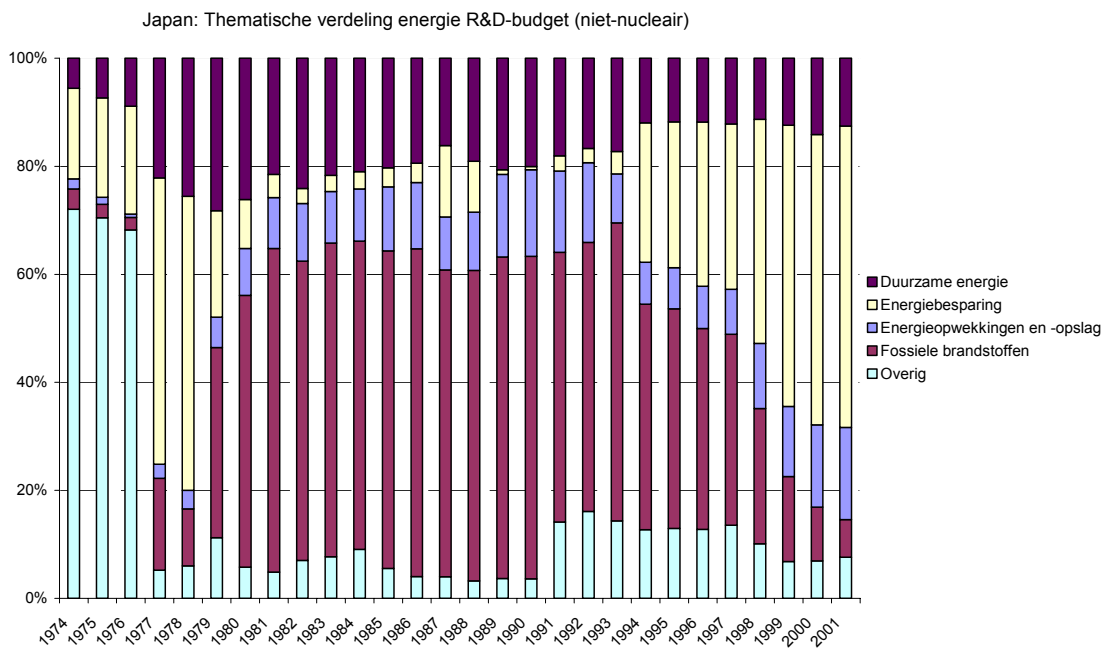
Bijlage A Energie R&D-budgetten in geselecteerde landen



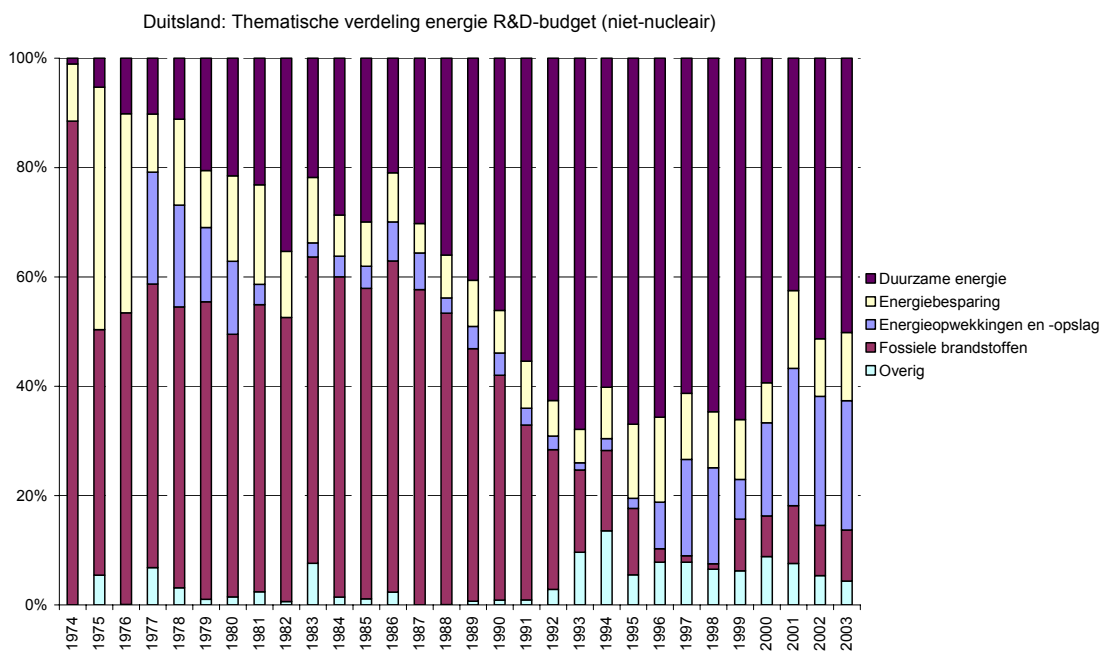
Figuur A.1 Verenigde Staten: verdeling energie in R&D-budget



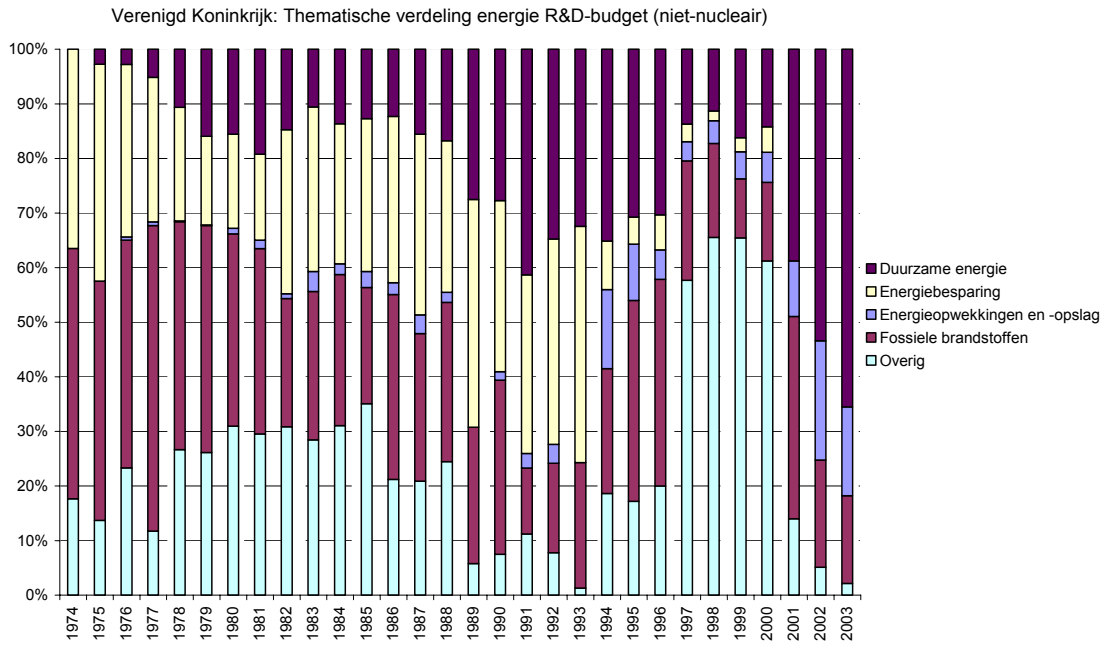
Figuur A.2 Frankrijk: verdeling energie R&D-budget



Figuur A.3 Japan: verdeling energie R&D-budget



Figuur A.4 Duitsland: verdeling energie R&D-budget



Figuur A.5 Verenigd Koninkrijk: verdeling R&D-budget