



ENERGIETRANSITIE: KLIMAAT VOOR NIEUWE KANSEN

GEZAMENLIJK ADVIES VAN DE VROM-RAAD EN DE ALGEMENE ENERGIERAAD



危機

ENERGIETRANSITIE: KLIMAAT VOOR NIEUWE KANSEN

GEZAMENLIJK ADVIES VAN DE VROM-RAAD EN DE ALGEMENE ENERGIERAAD

DECEMBER 2004

 **ENERGIERAAD**

De Algemene Energieraad adviseert de regering en het parlement over het te voeren energiebeleid. De Energieraad wil een gewetensfunctie ten behoeve van overheid en samenleving vervullen en een bijdrage aan het maatschappelijk energiedebat leveren, waarbij steeds het publieke belang centraal staat.

De Energieraad is onafhankelijk. De leden van de raad worden benoemd op basis van hun deskundigheid en hun maatschappelijke kennis en ervaring. De raad telt maximaal tien leden, die bij koninklijk besluit worden benoemd. Ze zijn afkomstig uit relevante maatschappelijke groeperingen, maar vervullen hun adviestaak op persoonlijke titel. De taken en positie van de Energieraad zijn wettelijk geregeld (Wet op de Algemene Energieraad).



VROMraad

De Raad voor de volkshuisvesting, de ruimtelijke ordening en het milieubeheer (VROM-raad) is ingesteld bij Wet van 10 oktober 1996 (Stb. 551). De raad heeft tot taak de regering en de beide kamers der Staten-Generaal te adviseren over hoofdlijnen van het beleid inzake de duurzame kwaliteit van de leefomgeving en over andere onderdelen van het rijksbeleid die relevant zijn voor de hoofdlijnen van het beleid op het gebied van volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer.

In terms of climate change, and long term energy security, we are now beginning to see what can be done. There are ways to meet the challenge – at a manageable cost.

I do think that one of the real challenges of this issue is that it seems almost too big, too global and too full of uncertainty to be susceptible to the normal policy process. That's why I think the answer lies not in finding a single instant solution but in taking an incremental approach supported by market forces. Setting some objectives, doing what we know we can do, learning from experience, and then doing more.

This isn't an insoluble problem. We can find a solution. And we should start now.

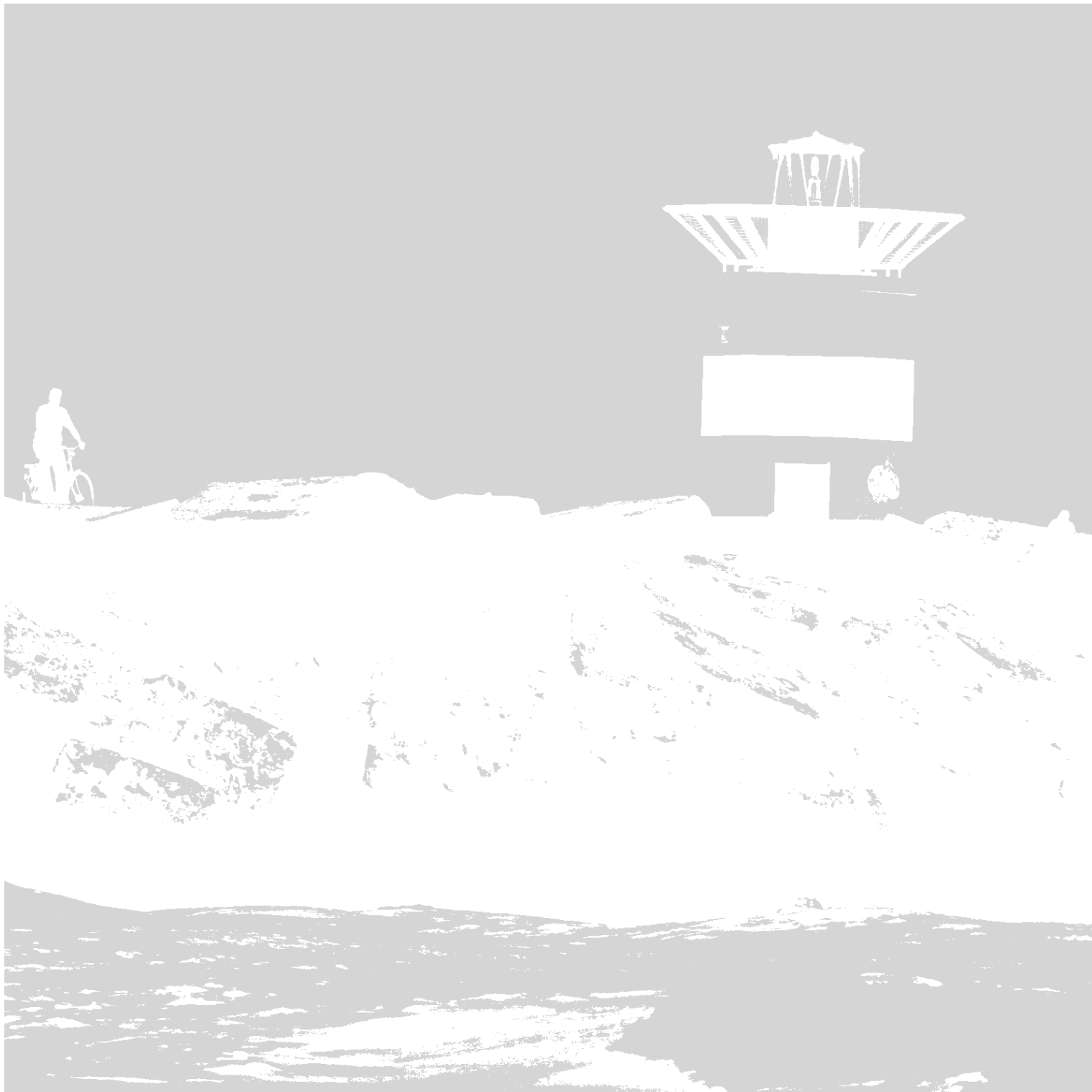
Uit toespraak van Lord Browne (Group Chief Executive, BP p.l.c.) voor het Council on Foreign Relations, New York, 24 juni 2004

INHOUDSOPGAVE

	BEKNOPTE SAMENVATTING	9
	SAMENVATTING EN HOOFDAANBEVELINGEN	15
BLOK I INLEIDING		
1	INLEIDING	59
1.1	Achtergrond	59
1.2	Aanleiding en adviesaanvraag	61
1.3	Doelstelling en aanpak	62
1.4	Leeswijzer	66
BLOK II PROBLEEMVERKENNING		
2	HOE DUURZAAM IS DE HUIDIGE ENERGIEHUISHOUDING?	69
2.1	Inleiding	69
2.2	Milieu	70
2.3	Betrouwbaarheid	75
2.4	Betaalbaarheid	77
2.5	Toegang tot hoogwaardige energiedragers	80
2.6	Samenvatting en conclusies	81
3	BARRIÈRES OP WEG NAAR EEN DUURZAME ENERGIEHUISHOUDING	85
3.1	Inleiding	85
3.2	Wat moet veranderen om tot een duurzame energiehuishouding te komen?	85
3.3	Wat houdt de noodzakelijke veranderingen tegen?	89
3.4	Samenvatting en conclusies	95
4	TERUGBLIK OP HET ENERGIEBELEID	99
4.1	Inleiding	99
4.2	Nederland	100
4.3	Europa	110

4.4	Mondiaal	116
4.5	Samenvatting en conclusies	119
BLOK III INTERMEZZO: HET DENKEN OVER VERANDERINGSPROCESSEN		
5	EVOLUTIONAIRE MECHANISMEN VAN VERANDERING	123
5.1	Inleiding	123
5.2	Centrale concepten en mechanismen	124
5.3	Evolutionair economisch beleid	128
5.4	Samenvatting en conclusies	131
6	TRANSITIES EN TRANSITIEMANAGEMENT	135
6.1	Inleiding	135
6.2	Transities	136
6.3	Transitiemanagement als nieuw concept	141
6.4	Transitiemanagement in de praktijk	144
6.5	Samenvatting en conclusies	148
BLOK IV VISIE VAN DE RADEN OP ENERGIETRANSITIEBELEID		
7	TWEE SPOREN IN DE NEDERLANDSE ENERGIETRANSITIE-STRATEGIE	153
7.1	Inleiding	153
7.2	Spoor 1: Versterkte internationale aanpak	154
7.3	Spoor 2: Actieve nationale aanpak	156
7.4	Twee sporen die elkaar versterken	157
8	HET TECHNOLOGISCH PERSPECTIEF	161
8.1	Inleiding	161
8.2	Rijksuitgaven voor energieonderzoek en energiebeleid	163
8.3	Energieonderzoek en innovatie	166
8.4	Naar selectie in het onderzoeks- en innovatiebeleid	168
8.5	Criteria bij de selectie van onderwerpen	171
8.6	Technologische kansen en mogelijkheden voor Nederland	171

8.7	Systeemstudies	181
8.8	Voorlopige conclusies over het technologisch perspectief	182
8.9	Consequenties voor het energieonderzoeksbeleid	183
9	HET INSTITUTIONELE PERSPECTIEF	189
9.1	Inleiding	189
9.2	Energietransitiebeleid op alle drie niveaus	189
9.3	Noodzakelijke condities voor het welslagen van de transitie-aanpak	205
10	HET INTERNATIONALE PERSPECTIEF	215
10.1	Inleiding	215
10.2	Multilaterale samenwerking op mondiaal niveau	216
10.3	Communautaire samenwerking op EU-niveau	220
10.4	Samenwerking met voorlopers binnen de EU	225
10.5	Internationale samenwerking vanwege nationaal economisch belang	226
BLOK V REFLECTIE		
11	REFLECTIE OP DE HUIDIGE ENERGIETRANSITIE-AANPAK	229
11.1	Inleiding	229
11.2	Achtergrond	230
11.3	Algemene opmerkingen over de transitie-aanpak van EZ	234
11.4	Reflecties vanuit het technologisch perspectief	235
11.5	Reflecties vanuit het institutionele perspectief	237
11.6	Reflecties vanuit het internationale perspectief	240
	BIJLAGEN	245
	Bijlage 1: Adviesaanvraag	247
	Bijlage 2: Lijst met afkortingen	253
	Bijlage 3: Samenstelling van de raden	257



BEKNOPTE SAMENVATTING

1 De energiehuishouding is niet duurzaam.

De huidige energiehuishouding is niet duurzaam. Deze situatie kan op termijn ernstige en kostbare gevolgen hebben. De twee belangrijkste thema's die geadresseerd moeten worden, zijn klimaatverandering en voorzieningszekerheid, met name de toenemende afhankelijkheid van fossiele brandstoffen uit geopolitiek instabiele gebieden.

Er zijn drie redenen om deze problemen, vooral de klimaatproblematiek, met voortvarendheid aan te pakken:

- een morele: de rijke energie-intensieve landen die de grootste veroorzakers zijn, moeten het voortouw nemen om naar oplossingen te zoeken;
- een ecologische: het behoud van natuur en milieu;
- een economische: het is goedkoper om talent en middelen in te zetten voor het oplossen van de problemen, dan voor het bestrijden van de symptomen en het repareren van de schade. Dit geldt uiteraard voor beide problemen.

De doelstelling van de energietransitie moet zijn om het energiesysteem in de komende decennia om te bouwen naar een duurzame energiehuishouding.

2 De politieke urgentie wordt onvoldoende onderkend.

Hoewel de problemen voor sommigen ver weg lijken te liggen, is toch nu al een krachtig beleid nodig om tijdig de gewenste transitie tot stand te brengen. Uit opiniepeilingen blijkt dat deze 'sense of urgency' meer leeft onder de Nederlandse bevolking dan onder haar bestuurders en volksvertegenwoordigers. Duurzaamheid heeft zijn prioriteit op de politieke agenda de laatste paar jaar verloren door de opkomst van andere spraakmakende thema's. De raden betreuren deze ontwikkeling en roepen de politiek op om het tij te keren.

3 Er is sterk leiderschap nodig.

De energiehuishouding is van groot economisch en publiek belang en wordt gekenmerkt door complexiteit en door grote belangentegenstellingen. De transitie is een proces dat vraagt om een visie op de lange termijn, samenwerking tussen vele actoren op nationaal en internationaal niveau en om sterk leiderschap.

Gezien deze factoren is de overheid de enige geschikte partij om die leiderschapsrol te vervullen. Van een zich terugtrekkende overheid kan hier dus geen sprake zijn.

4 Internationale samenwerking is essentieel.

Een duurzame energiehuishouding kan alleen op internationale schaal gestalte krijgen. Als '1%-land' kan Nederland slechts in samenwerking met andere landen succesvol veranderingen helpen realiseren om werkelijk resultaat te boeken. Nederland geeft zich daarvan nog te weinig rekenschap, en geeft internationale samenwerking op energiegebied nog onvoldoende gewicht. Ons land kan ook veel meer leren van wat elders gebeurt dan we ons doorgaans realiseren.

5 Maar er moet ook een krachtig nationaal beleid worden gevoerd.

Nederland moet niet alleen bevorderen dat de internationale gemeenschap de nodige stappen gaat zetten, maar moet ook zelf met kracht aan oplossingen werken die aansluiten bij de specifieke Nederlandse situatie en bij de kansen die de energietransitie voor onze economie biedt.

De raden adviseren daarom een twee-sporen beleid:

- een internationaal spoor waarop Nederland tot de initiatiefnemers moet behoren om het transitiebeleid op, vooral, EU-niveau gestalte te geven. Samenwerking met gelijkgestemde EU-landen is hier vereist.
- een nationaal spoor van een sterk en gericht transitiebeleid waarmee Nederland zich op innovatiegebied schaaft in de Europese kopgroep. Deze sporen moeten elkaar versterken.

6 De transitie is innovatie gedreven.

De sleutel tot een succesvolle transitie is innovatie. Het is daarom teleurstellend dat de mondiale uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling (publiek en privaat) op het gebied van energie sterk zijn gedaald.

In Nederland is dit minder het geval, echter gerelateerd aan het BBP zijn de uitgaven in circa 30 jaar meer dan gehalveerd; deze trend dient te worden omgebogen.

Op wereldschaal is er een veelheid aan opties beschikbaar en in ontwikkeling die een kans moeten krijgen. Deze lopen uiteen van vergaande efficiencyverbeteringen, hernieuwbare energiebronnen, schone energiedragers, gebruik van fossiele brandstoffen met CO₂-afvang en -opslag, tot veiliger en schonere vormen van kernenergie, inclusief kernfusie. Het zal niet een enkele, maar een combinatie van vele technologische oplossingen zijn die tot een duurzame energiehuishouding moet leiden. Bij deze innovatietrajecten zal er ruimte moeten zijn voor een 'Darwinistische' ontwikkeling van variatie en selectie, voor mislukkingen en successen. Dat brengt een zekere mate van verspilling met zich mee die onvermijdelijk is om resultaten te boeken. Dit betekent ook dat een te dominante aandacht voor kosteneffectiviteit moet worden vermeden. Innovaties in een vroeg stadium laten zich nu eenmaal niet langs de maatstaf van kosteneffectiviteit leggen. Ook zal een betere balans moeten worden gevonden tussen 'technology push' and 'demand-side pull'.

7 Nederland moet kiezen en kansen benutten.

Niet alle opties kunnen en moeten in elk land in gelijke mate worden ontwikkeld. Er is een groeiende wereldmarkt voor duurzame energieoplossingen, technologieën, adviezen en diensten. De uitdaging is om ons talent en onze middelen op een voor Nederland optimale manier in te zetten.

Dit betekent dat Nederland een beperkt aantal speerpunten moet kiezen. De raden hebben criteria ontwikkeld om deze scherpe keuzes te maken. De Nederlandse comparatieve voordelen moeten hierbij een leidende rol spelen. Wij zullen ons bij uitstek moeten richten op opties waarmee ons bedrijfsleven een vooraanstaande positie op de (wereld)markt kan verwerven ('sense of opportunity'). Laten we van de nood een deugd maken.

8 Een zaak van lange adem, innovatief klimaat en consistentie.

Het decennialange proces van succesvolle innovatie naar een duurzame energiehuishouding vraagt een langetermijnvisie en commitment. Ook vraagt het om een consistent en vertrouwenwekkend overheidsbeleid, dat niet te veel wordt beïnvloed door de zich wijzigende politieke kortetermijn-opvattingen en door de conjuncturele schommelingen. Niets is zo funest voor het investeringsklimaat in langetermijn-innovatie als voortdurende veranderingen van stimuleringsmaatregelen en regels. Dit is een fout soort verspilling. Dit vraagt om aanpassing van de politieke cultuur bij het omgaan met dit soort veranderingsprocessen.

9 *EZ maakt een goede start, maar het kan beter.*

In de afgelopen twee jaar heeft het ministerie van Economische Zaken een goede start gemaakt met de aanpak van het transitieproces op 'nicheniveau'. Hierover zijn de raden positief.

Maar om structureel verder te komen, moet er aanzienlijk meer gebeuren. Op nationaal niveau wordt de transitie nog onvoldoende 'integraal en breed' gedragen en over de voortgang bij de andere betrokken ministeries zijn de raden minder tevreden. Ook komen de 'gemeenschappelijke agenda' en de samenwerking tussen de departementen nog te weinig tot hun recht. Ten slotte krijgt de zo belangrijke 'internationale dimensie' te weinig aandacht.

10 *Specifieke aanbevelingen.*

Transitiemanagement betreft het aansturen van processen en instituties. Het zorgt ervoor dat de vele actoren met de juiste dingen bezig zijn.

De raden hebben een aantal aanbevelingen geformuleerd om het transitieproces een extra impuls te geven. De meest belangrijke worden hieronder samengevat:

a 'Sense of urgency'

De politiek moet het thema 'duurzame energiehuishouding' een hoge prioriteit op de politieke agenda geven.

b Leiderschap en cultuur

De minister van Economische Zaken moet voor dit onderwerp worden aangewezen als coördinerend bewindspersoon die het leiderschap op zich neemt en de regierol voor het proces vervult.

Voor de aansturing van het proces moet een 'Energietransitiecommissie' worden ingesteld, waarin betrokken actoren op het hoogste niveau zijn vertegenwoordigd.

Het parlement moet zich bezinnen op zijn rol in dit soort langetermijnprocessen, waarin niet alleen successen maar ook mislukkingen, onzekerheden en onvoorspelbaarheid noodzakelijke elementen van het (leer)proces zijn. Een op de korte termijn gerichte 'afrekencultuur' past niet bij de constructieve rol die het parlement hier moet spelen.

c De internationale dimensie

Nauwere samenwerking met gelijkgestemde EU-landen, om transitie meer nadrukkelijk op de Europese agenda te krijgen en via Europa meer invloed uit te oefenen op wereldniveau, moet gestalte krijgen.

Nederland moet initiatieven nemen voor de instelling van een Europese 'Sustainable Energy Policy Review Group'.

d Krachtig energiebesparingsbeleid

Energiebesparing blijft voorlopig zowel binnen Europa als daarbuiten de meest veelbelovende en kosteneffectieve optie om het fossiele energieverbruik te temperen en daarmee de CO₂-uitstoot. Voor Nederland moet het jaarlijkse besparingsniveau weer op 2% worden gebracht.

e Focus bij de innovatie

Binnen het totale uitgavenpakket voor het stimuleren van een duurzame energiehuishouding verdient de balans tussen middelen voor 'onderzoek en ontwikkeling', 'demonstratie en marktintroductie' en voor 'subsidies voor commerciële toepassingen op grote schaal' heroverweging.

Binnen de categorieën 'onderzoek en ontwikkeling' en 'demonstratie en marktintroductie' dienen scherpere keuzes gemaakt te worden voor speerpunten. Op basis van de comparatieve voordelen van Nederland verdient 'schoon fossiel' een hogere prioriteit. Dit kan betekenen dat andere onderwerpen moeten worden overgelaten aan andere landen.

f Consistentie

Er zal een langetermijnplan moeten worden ontwikkeld en een daarbij behorend langetermijn-financieringssysteem zodat commitment, consistentie en continuïteit over langere periodes gewaarborgd zijn. Een 'Energietransitiefonds' kan hier mogelijk uitkomst bieden.

危機

SAMENVATTING EN HOOFDAANBEVELINGEN

1 INLEIDING

De Chinezen weten het: elke crisis is tegelijk ook een kans. Het Chinese karakterteken voor crisis bestaat dan ook uit het teken voor gevaar én het teken voor kans. Zo'n woord kennen we in de Nederlandse taal niet. Maar als het zou bestaan zou dat woord, volgens de VROM-raad en Energieraad, precies de huidige situatie op energiegebied beschrijven.

De huidige energiehuishouding is niet duurzaam. In dit advies worden de grootste uitdagingen samengevat. De grootste problemen spelen op mondiale schaal. Oplossing ervan kan ook alleen internationaal gebeuren. Nederland draagt immers minder dan 1% bij aan de wereldenergieconsumptie.

Het oplossen van de problemen vergt een ingrijpende verandering van ons energiesysteem, een transitie naar een duurzame energiehuishouding. Realisatie van een duurzame energiehuishouding zal aanmerkelijke kosten met zich meebrengen. Nederland doet er verstandig aan zich niet uitsluitend op beperking van deze kosten te richten, maar ook op de *kansen* die de energietransitie biedt. Nederland moet ernaar streven de baten van investeringen in deze systeemvernieuwing, in de vorm van nieuwe bedrijvigheid en werkgelegenheid, tenminste deels, naar zich toe te halen.

De noodzaak van een stevige bijdrage van ons land aan de energietransitie is, volgens de raden, niet alleen gelegen in de verantwoordelijkheid die wij moeten nemen voor het oplossen van de mondiale problemen die wij met onze energieconsumptie veroorzaken, maar ook in de kansen die het realiseren van oplossingen biedt voor de Nederlandse samenleving. Tot op heden is dit te weinig voor het voetlicht gebracht.

Voor de vormgeving van het transitiebeleid moet inzicht bestaan in factoren

die de energietransitie belemmeren. Ook moet lering worden getrokken uit in het verleden nagestreefde veranderingen in onze energiehuishouding. Daarnaast moet aansluiting worden gezocht bij beleidsontwikkelingen op internationaal niveau, en gebruik worden gemaakt van nieuwe wetenschappelijke inzichten op het gebied van transitie management. In het advies gaan de raden op deze punten in.

De raden zijn van mening dat de vormgeving van de energietransitie een twee-sporenstrategie vergt, te weten een internationaal spoor en een nationaal spoor. De beschrijving en uitwerking van de *twee-sporenstrategie* vormt de kern van dit advies. Tevens worden aanbevelingen voor het te voeren energietransitiebeleid gegeven. De aanbevelingen zijn gebundeld in een tiental hoofdaanbevelingen die aan het eind van deze samenvatting worden gegeven.

Met dit advies geven de raden antwoord op het verzoek van de minister van Economische Zaken en de staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer om te adviseren over de rol van de overheid bij het realiseren van de noodzakelijke systeeminnovaties op het gebied van onze energiehuishouding.

2 PROBLEMEN EN UITDAGINGEN

De huidige wereldwijde energiehuishouding is verre van duurzaam. De aard van de problemen is afhankelijk van de ontwikkelingsfase waarin landen zich bevinden. De problemen zullen bij ongewijzigd beleid dramatisch toenemen gezien de wereldwijd sterk groeiende vraag naar energiediensten. Hierbij gaat het om diverse milieuproblemen, waaronder het vraagstuk van klimaatverandering onder invloed van de uitstoot van broeikasgassen, vooral ten gevolge van onze energieconsumptie. Daarnaast speelt het vraagstuk van energievoorzieningszekerheid, vanwege onze toenemende afhankelijkheid van brandstof die uit geopolitiek instabiele regio's komt. Door (tijdelijke) schaarste op de markt, kan die afhankelijkheid zich vertalen in (tijdelijk) hoge energieprijzen en stagnatie in economische ontwikkelingen. Op termijn speelt ook de uitputting van goedkoop winbare olie- en gasvoorraden. Zo dreigt uitputting van de Nederlandse gasvoorraden over 25-40 jaar. Ten slotte is er het vraagstuk van onderontwikkeling en armoede in grote delen van de wereld. Circa twee miljard mensen hebben geen toegang tot moderne energiedragers. Daarnaast hebben twee miljard mensen een

energiesysteem dat onbetrouwbaar functioneert. Toegespitst op Nederland blijkt uit onderzoek dat het aanpakken van deze problemen op een groot draagvlak onder de bevolking kan rekenen.

De transitie naar een duurzame energiehuishouding is een van de grootste uitdagingen waarvoor de mensheid is gesteld, zowel op mondiaal, nationaal als regionaal niveau. Om deze transitie te realiseren is allereerst nodig dat bij de leiders van onze samenleving een gevoel van urgentie ontstaat. Het is van groot belang dat leiders uit de politiek, het bedrijfsleven, het maatschappelijk middenveld en andere sectoren zich bewust zijn of worden van de ernst van de situatie en naar vermogen gaan bijdragen aan een maatschappelijk klimaat waarin de noodzakelijke transitie van de grond kan komen. De energietransitie zou in de politiek een veel hogere prioriteit moeten krijgen. Daarnaast is nodig dat bij het aanpakken van de problemen leiderschap wordt getoond en wordt volgehouden over een reeks van jaren.

Het energiesysteem zal moeten worden omgevormd naar een werkelijk duurzame energiehuishouding: een energiehuishouding die schoon, betaalbaar en betrouwbaar is en maatschappelijk wordt geaccepteerd. Die situatie zou ongeveer midden deze eeuw moeten zijn gerealiseerd. Gezien de inertie van energiesystemen betekent dit dat nu al met urgentie aan de energietransitie moet worden gewerkt. Op korte termijn zullen daarbij afwegingen van de verschillende subdoelen (schoon, betaalbaar en betrouwbaar) aan de orde kunnen zijn, maar bij het zoeken oplossingen moet worden gestreefd naar een ontwikkeling waarbij realisatie van de subdoelen hand in hand gaat. Voor wat betreft de meerkosten van een duurzame energiehuishouding, moeten we erop rekenen dat die in Nederland kunnen oplopen tot circa € 4 miljard per jaar. Voortgaan op de oude voet zal naar verwachting tot grote economische, ecologische en sociale schade leiden en tot maatschappelijke ontwrichting. De kosten hiervan kunnen uiteindelijk veel hoger zijn.

Oplossingsrichtingen om het klimaatprobleem tegen te gaan bestaan uit: efficiencyverbetering, verschuiving naar koolstofarmere fossiele bronnen, inzet van hernieuwbare bronnen, schoon fossiel (met name CO₂-afvang en -opslag) en schone energiedragers.

Om de voorzieningszekerheid te waarborgen zijn van belang: substitutie door overvloedig voorradige energiebronnen, ontwikkeling van inheemse energiebronnen, efficiencyverbeteringen en inzet van hernieuwbare energie-

bronnen. Geavanceerde conversietechnieken, bijvoorbeeld om uit kolen nieuwe brandstoffen te maken, bieden eveneens potentie, temeer daar de totale voorraad van fossiele brandstoffen vooralsnog niet limiterend lijkt. Om energie betaalbaar te houden zijn van belang: verder onderzoek en technologieontwikkeling, voldoende snelle marktintroductie en markt-diffusie van nieuwe technieken, zodat leercurves snel worden doorlopen en substantiële prijsdalingen spoedig worden bereikt. Ook diversificatie van onze afhankelijkheid van energie-importen is een oplossingsrichting. Daarnaast is overdracht van kennis en technologie naar ontwikkelingslanden van belang.

Voor ieder van de genoemde problemen bestaan meerdere oplossingsrichtingen. Bij sommige problemen versterken de oplossingsrichtingen elkaar, bij andere kunnen ze echter op gespannen voet met elkaar staan. Daar komt bij dat vrijwel alle oplossingsrichtingen onzekerheden kennen. Om duurzame ontwikkeling te bereiken zal daarom voor het innovatief invullen van een breed scala aan oplossingsrichtingen gekozen moeten worden. Dit moet internationaal gebeuren, maar ook nationaal zullen we aan meerdere oplossingsrichtingen moeten werken.

Voor Nederland zijn er verschillende redenen om een stevige bijdrage te leveren aan het realiseren van oplossingen. Eén reden is een morele: een medeveroorzaker van problemen dient ook medeoplosser ervan te zijn. Een andere reden is dat Nederland als energie-intensief, laaggelegen en waterrijk land naar verwachting meer dan evenredig zal worden getroffen door de gevolgen van klimaatverandering. Daarnaast is een reden welbegrepen eigenbelang. De omschakeling naar een duurzame energiehuishouding brengt immers kansen met zich mee waarvan Nederland kan profiteren. Daarvoor is nodig dat Nederland zich bij het ontwikkelen van oplossingen concentreert op gebieden waarin we sterk zijn en we comparatieve voordelen ten opzichte van het buitenland bezitten. Daarnaast kan een goed gekozen bijdrage van Nederland helpen om de meerkosten van een duurzame energiehuishouding beperkt te houden. De noodzakelijke systeemverandering en het pakken van kansen hierbij vergt innovatie. In de opvatting van de raden moet het begrip *innovatie* hier breed worden gezien. Het gaat om een vernieuwing van het gehele systeem van technologie, markten, organisatievormen, institutionele arrangementen en zelfs maatschappelijk-culturele opvattingen. Het energiebeleid moet hierop gericht zijn.

De raden concluderen dat de transitie naar een duurzame energiehuishouding onvermijdelijk en onontkoombaar is. De uitdaging die de energietransitie biedt, leidt tot kosten maar biedt ook kansen. Het beleid in Nederland moet erop gericht zijn die kansen in kaart te brengen en te benutten.

3 BARRIÈRES

Er zijn verschillende factoren die de transitie naar een duurzame energiehuishouding belemmeren. We noemen hier de vijf belangrijkste.

- Om te beginnen zijn fossiele brandstoffen ruim voorradig en relatief goedkoop winbaar, mede door ontwikkeling van nieuwe exploratie- en exploitatietechnieken. Duurzamere alternatieven voor fossiele brandstoffen, zoals het gebruik van hernieuwbare energiebronnen, kunnen daardoor nu, zonder overheidssteun, nauwelijks concurreren. Aardolie zal naar verwachting de eerste fossiele brandstof zijn waarbij fysieke schaarste optreedt. Met de voorraden kolen en gas kan de wereld echter in beginsel nog vele decennia, misschien wel honderden jaren vooruit.
- Een tweede barrière is de 'lock-in' (insluiting) in vervuilende toepassingen van fossiele brandstoffen die in de loop van de tijd is ontstaan; zie verder paragraaf 5 van deze samenvatting. Om deze 'lock-in' te doorbreken is ingrijpend en langdurig volgehouden beleid nodig.
- De derde barrière, een gebrek aan gevoel van urgentie, met name op politiek en ambtelijk niveau, hangt hiermee samen. Zorgwekkend is dat in ons land op politiek niveau de signalen uit de samenleving onvoldoende verstaan lijken te worden. Het draagvlak onder de bevolking, om milieuvraagstukken zoals het broeikasprobleem aan te pakken, is veel groter dan politici gemiddeld genomen denken¹.
- Een vierde barrière is het ongunstige investeringsklimaat voor radicale energie-innovaties. Ondernemers zijn daardoor zeer terughoudend met het doen van investeringen in dit type innovaties.
- Ten slotte vormt de gebrekkige internationale samenwerking een barrière. Veel landen zitten met het 'prisoners dilemma': de lasten zijn voor de initiatiefnemer terwijl de lusten aan allen toevloeien. Internationale samenwerking en afstemming is nodig om dit dilemma te doorbreken.

¹ Zie: VROM-raad (2002) *Milieu en economie: ontkoppeling door innovatie*, advies 036, Den Haag en Milieu- en Natuurplanbureau (2004) *Kwaliteit en toekomst: verkenning van duurzaamheid*, RIVM, Bilthoven

4 LESSEN UIT HET VERLEDEN

Vanuit het oogpunt van transitiebeleid is het interessant lessen te trekken uit het energiebeleid dat Nederland de afgelopen vijftig jaar heeft gevoerd. Daarnaast is van belang aanknopingspunten te zoeken bij het energiebeleid zoals dat in de Europese Unie en door de Verenigde Naties wordt gevoerd.

In de jaren zestig heeft de Nederlandse overheid de succesvolle transitie van kolen naar aardgas in gang gezet. De transitie naar een elektriciteitsvoorziening die is gebaseerd op kernenergie, waaraan vanaf de jaren vijftig tot in de jaren negentig is gewerkt, is echter (in Nederland) mislukt, vooral vanwege een gebrek aan maatschappelijk draagvlak.

Vanaf de oliecrisis van 1973 is onder leiding van het ministerie van Economische Zaken actief gezocht naar mogelijkheden voor doorbraken van nieuwe energiesystemen. Dit is, samen met liberalisering van energiemarkten, in retrospectief een hoofdlijn van het beleid geweest. Het doel was tweeledig, te weten *herinrichting* van het energiesysteem en het *verschaffen van een impuls* aan het Nederlandse bedrijfsleven. Voor deze uitdaging zien we ons nog steeds gesteld.

De algemene indruk over de afgelopen dertig jaar is dat Nederland het, in termen van innovatie en ontwikkeling van energiegelieerde bedrijvigheid, op veel fronten niet goed heeft gedaan². Eén van de redenen is dat we te weinig van mislukkingen en successen leren, niet uit het verleden, niet van andere beleidsterreinen en niet van andere landen. Zo is een les uit het verleden, dat ambities op specifieke technologiegebieden zo hoog waren geformuleerd dat ze, gezien de mogelijkheden van Nederland, niet waargemaakt konden worden. Ook is een les dat de oriëntatie bij het realiseren van innovatieve mogelijkheden in Nederland in het verleden veelal te sterk puur nationaal was gericht.

Een van de lessen is dat op energiegebied het innovatiebeleid in ons land te sterk gebaseerd is op 'technology push'. Bovendien is het tot op heden te weinig gelukt om op de verschillende aandachtsvelden sterke verbanden ('clusters') tot stand te brengen tussen de relevante actoren, met voldoende bereidheid om – vanuit een gezamenlijke visie – samen te werken. Een inzicht is ook dat coalities in toenemende mate internationaal moeten worden gesmeed om succes mogelijk te maken. Dat gebeurt in Nederland te weinig. Daarnaast is op energiegebied de breedte van het veld van onderzoek,

² Zie ook: Verbong, G. (2004) *Biedt de energietransitie kansen voor de Nederlandse industrie?*, Stichting Historie der Techniek, TU Eindhoven, Eindhoven

ontwikkeling en demonstratie (RD&D) en van activiteiten gericht op markt-introductie in ons land te groot. Een ander probleem is dat de positie van de maakindustrie in Nederland de afgelopen dertig jaar sterk achteruit is gegaan. Er zullen dan ook nieuwe initiatieven moeten worden ontwikkeld om het ondernemerschap op energiegebied aantrekkelijker te maken. Voeg daarbij ten slotte de variabiliteit van het overheidsbeleid, de zich wijzigende omstandigheden in de energiesector (zoals liberalisering) en de problemen rondom maatschappelijke inbedding van technologie, en het wordt duidelijk dat het innovatiebeleid ingrijpend moet worden bijgesteld, willen we de kansen die de energietransitie ons biedt werkelijk benutten en verzilveren.

De invloed van de Europese Unie en de Europese Commissie op het energie-beleid van de lidstaten is in de loop van de tijd belangrijk gegroeid. De invloed betreft zaken als onderzoek, ontwikkeling en demonstratie, de milieueisen aan energiesystemen en de vormgeving van de energiesector. Daarnaast wordt via richtlijnen de marktontwikkeling van meer duurzame energiesystemen gestimuleerd. Er zijn richtlijnen voor vergroting van het aandeel hernieuwbare energie in de energievoorziening en voor vergroting van de energie-efficiency. Dit alles wil overigens niet zeggen dat er geen ruimte is voor nationaal energiebeleid, maar de oriëntatie op Brussel is onontkoombaar én nodig. Daarbij moet ook hier het devies zijn: ga na welke kansen dit voor Nederland biedt en richt daar het beleid op.

Ook op mondiaal niveau is de laatste tien jaar belangrijke voortgang geboekt in het ontwikkelen van een gezamenlijke visie op de rol die energie moet spelen bij het bereiken van duurzame ontwikkeling. De 'World Summit on Sustainable Development' in Johannesburg (2002) vormde hierbij een doorbraak. De in Johannesburg gevormde coalities en partnerschappen, waarbij deels Nederland of Nederlandse participanten zijn betrokken, bieden een kans de beoogde energietransitie op internationaal niveau vorm te geven. Binnen de OESO bieden de 'Implementing Agreements' van het IEA (Internationaal Energie Agentschap) hiertoe mogelijkheden.

5 SYSTEEMVERNIEUWING

Het energiesysteem, zoals we dat nu kennen, is in de loop van meer dan een eeuw gegroeid en ontwikkeld, als antwoord op de uitdagingen van de afgelopen decennia. Het succes van weleer kan heel goed opties voor de

toekomst in de weg staan. Er wordt in dit kader gesproken over ‘lock-in’: door de evolutie van het energiesysteem is een situatie gegroeid die niet gemakkelijk te doorbreken is. Er is decennia lang geïnvesteerd in de doorontwikkeling van bestaande technologieën die daardoor een marktpositie hebben gekregen die kan worden behouden, ook als nieuwe opties potentieel superieur zijn aan de oude. Organisaties en arrangementen zijn met het energiesysteem meegegroeid en laten zich al even moeilijk veranderen. Dit is niet bevorderlijk voor de introductie van nieuwe systemen. Beseft moet worden dat verandering van deze situatie een lange adem vergt. Zoals het huidige energiesysteem in vele decennia is gegroeid, zo zal een duurzame energiehuishouding ook decennia nodig hebben om zich volledig te ontwikkelen.

De evolutie van de energievoorziening kenmerkt zich door een proces van *variatie en selectie*. Dat is immers de wijze waarop markten ‘leren’. Wat de winnende technologieën of concepten zijn, is doorgaans niet op voorhand te voorspellen. Juist de concurrentie tussen de verschillende technologieën en concepten zorgt voor de vooruitgang. Deze vorm van leren is ‘verspillend’, ‘Darwinistisch’ of evolutionair te noemen: tegenover enkele winnende technologieën en concepten staan er veel meer die het niet haalden. De tijd, geld en moeite die daarin is gestoken is te beschouwen als ‘leergeld’: zonder dat hadden de betere opties zich niet kunnen bewijzen. Leren door *variatie en selectie* is een wezenlijk ander model dan leren door *analyse en instructie*. Vaak is dit de aanpak en leerwijze die overheden volgen. In deze benadering worden op een zeker moment in de tijd alle opties geanalyseerd en wordt gekozen voor die opties die voorshands als beste, als potentiële winnaars, uit de bus komen. Deze opties worden vervolgens planmatig verder ontwikkeld. Na de jaren zestig van de vorige eeuw was leren via *analyse en instructie*, met een sterk sturende overheid en een focus op ‘technology push’, de aanpak die in Nederland is gevolgd. Gezien de gebrekkige resultaten kan worden geconcludeerd dat deze strategie weinig succesvol is geweest.

Oplossingen moeten volgens de raden worden gezocht in een permanente wisselwerking tussen beide leerstrategieën: ‘bottom-up’ via variatie en selectie en ‘top-down’ via analyse en instructie.

Leren via variatie en selectie vraagt om een nieuwe rol van de overheid in het proces. Het vraagt heel duidelijk niet om een terugtrekkende overheid; de overheid moet leren op deze wijze immers wel mogelijk maken. Variatie

vergt het accepteren van 'verspilling'. Selectie vergt de bereidheid keuzes te maken. Het leren moet geschieden op alle niveaus: van R&D tot markt-introductie en markttoepassing (marketing). Daarbij moet expliciet aandacht worden gegeven aan het vasthouden van de lessen, maar ook aan het breed beschikbaar maken van de lessen.

6 TRANSITIEMANAGEMENT

Het concept *transitiemanagement* is een sturingsconcept van recente datum dat met het uitkomen van het vierde '*Nationale Milieubeleidsplan*' op de politieke agenda is geplaatst.

Transitiemanagement beoogt transitie op gang te brengen via een participatieve en stapsgewijze vorm van sturing die wordt gekenmerkt door bijsturen, beïnvloeden en aanpassen. Het beleid dat hiervoor wordt ontwikkeld wordt *transitiebeleid* genoemd, de aanpak die in het beleid wordt gekozen de *transitie-aanpak*.

Transities zijn veranderingsprocessen van lange duur die zich in hoge mate kenmerken door complexiteit en onzekerheid. De complexiteit wordt veroorzaakt door het grote aantal verschillende actoren en sectoren dat bij de veranderingsprocessen betrokken is, de onzekerheid door de onvoorspelbaarheid van het verloop van de transitie en de invloed van exogene factoren.

Om inzicht te krijgen in het transitieproces is het zogenaamde multi-level-perspectief ontwikkeld. Dit perspectief onderscheidt drie niveaus:

- 1 Het *socio-technische landschap* (macro-niveau) dat de omgeving bepaalt waarbinnen de transitie (systeemverandering) plaatsvindt. Daarbij gaat het om zaken als: aard, omvang en spreiding van de energievoorraden, perceptie van het klimaatvraagstuk, internationale overeenkomsten, politieke culturen, wereldbeelden, waarden en beginselen.
- 2 Het *socio-technische regime* (meso-niveau) dat ervoor zorgt dat de maatschappelijke basisfuncties zoals wonen, recreëren en produceren adequaat kunnen worden vervuld. Toegepast op de energievoorziening bestaat het regime onder meer uit technische installaties en systemen, energie-infrastructuur, markten, preferenties, gebruikspraktijken, beleidsmaatregelen en beleidsinstrumenten.
- 3 Het *nicheniveau* (micro-niveau) waarbinnen radicale innovaties kunnen ontstaan en waarin, in een beschermde omgeving, nieuwigheden kunnen worden beproefd.

In termen van deze drie niveaus is een transitie te beschouwen als een proces waarin een dominant socio-technisch regime wordt vervangen door een nieuw regime. Zo'n regimewisseling komt tot stand doordat processen op de drie niveaus met elkaar koppelen en elkaar versterken. Zo kunnen veranderingen op landschapsniveau (bijvoorbeeld de zorg om klimaatverandering) druk uitoefenen op het bestaande regime en leiden tot verandering van uitvoeringspraktijken of vernieuwing van het energiesysteem. Het regime kan ook onder druk komen als nieuwigheden die in niches zijn ontwikkeld en beproefd zó aantrekkelijk worden dat ze – op regimeniveau – doorbreken en markten veroveren.

Om de gewenste energietransitie te bereiken zal – in samenhang – op ieder van de niveaus beleid moeten worden ontwikkeld. Transitiebeleid moet uiteindelijk zijn uitwerking krijgen op regimeniveau maar moet daarnaast het landschaps- en het nicheniveau bestrijken om de verandering op regimeniveau mogelijk te maken en op gang te brengen.

Op hoofdlijnen bestaat het transitieproces uit een viertal hoofdactiviteiten:

- 1 Inrichten en verder ontwikkelen van een *transitiearena* als lerend netwerk voor vernieuwing van (onderdelen van) de energiehuishouding. Binnen de arena vindt beleidsontwikkeling interactief plaats. Daarbij moet wel onderscheid worden gemaakt tussen het *strategische niveau* van beleidsontwikkeling en het meer *praktische niveau* waar de acties gericht op vernieuwing daadwerkelijk worden uitgevoerd.
- 2 Ontwikkelen van een *langetermijnduurzaamheidsvisie* (eindbeelden) en ontwikkeling van een *gemeenschappelijke agenda* voor de korte termijn. Deze bevat doelstellingen, actiepunten, projecten en instrumenten.
- 3 Opzetten en uitvoeren van *transitie-experimenten* en *transitieprojecten*. Deze zijn bedoeld om meer zicht te krijgen op de onzekerheden van nieuwe concepten, technieken en systemen en de kans dat ze een bijdrage kunnen leveren aan de gewenste transitie.
- 4 *Monitoren* van de voortgang en *evalueren* van de leerervaringen. Dit moet periodiek gebeuren. Op basis hiervan kunnen op de hierboven genoemde gebieden bijstellingen plaatsvinden.

Transitiemanagement is een participatieve vorm van sturing waarbij uiteenlopende actoren betrokken zijn. Naast overheden gaat het hierbij om burgers, consumenten, maatschappelijke organisaties, bedrijven, kennisinstellingen en intermediairs. De kennisinstellingen en intermediairs hebben

in het transitieproces vooral een faciliterende en ondersteunende functie. Overheden hebben zowel een leidinggevende als een procesmatige en inhoudelijke taak. De rol van de rijksoverheid is vooral regisserend. Transitie management stelt bijzonder hoge eisen aan de overheidsrol. Kennis is nodig van veranderingsprocessen en van de inhoud van het proces. De overheid dient flexibel te kunnen inspelen op de omstandigheden. Aan de ene kant is leiderschap en richting nodig, aan de andere kant is het van belang te luisteren naar geluiden van marktpartijen en vanuit de samenleving. Ten slotte dient de overheid in het proces een betrouwbare partner te zijn.

Daarnaast is er van de zijde van de overheid bereidheid nodig om integraal te denken en te handelen: de energietransitie is niet alleen een kwestie van het ministerie van Economische Zaken, maar evenzeer van bijvoorbeeld de ministeries van Financiën; Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; Verkeer en Waterstaat; Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; Onderwijs, Cultuur en Wetenschap; Buitenlandse Zaken en Ontwikkelings-samenwerking.

7 EEN TWEE-SPORENSTRATEGIE IN HET NEDERLANDSE TRANSITIEBELEID

In de visie van de raden is het noodzakelijk om zowel een internationaal als een nationaal spoor te volgen om de transitie naar een duurzame energiehuishouding van de grond te krijgen. Het eerste spoor kan worden benoemd als een *versterkte internationale aanpak*. Het tweede spoor is een *actieve nationale aanpak*. De twee sporen dienen elkaar te versterken.

Het eerste spoor omvat *versterking van het reeds lopende internationale beleid* gericht op het realiseren van de transitie naar een duurzame energiehuishouding. Het huidige inspanningsniveau is namelijk onvoldoende om de op ons af komende risico's in voldoende mate te beheersen. Het tempo van de transitie moet versneld worden, de krachten moeten worden gebundeld, de efficiency van acties moet worden verbeterd, en de schaal waarop aan de transities wordt gewerkt vergroot. Nederland moet hieraan *versterkt* bijdragen.

Internationale beleidsvorming en samenwerking kan helpen een substantiële vraag naar duurzame energiesystemen te creëren. Internationale samenwerking is vereist om binnen de energiehuishouding een 'level playing field'

voor de verschillende energieopties te creëren. Internationale samenwerking is nodig om realisatie van de Millenniumdoelen van de Verenigde Naties mogelijk te maken. Het realiseren van een duurzame energiehuishouding is hiervoor essentieel. Energie is ook nodig om de doelen te realiseren die de 'World Summit on Sustainable Development' heeft gesteld op het gebied van water, gezondheid, landbouw en biodiversiteit. Bovendien heeft beleid dat op deze terreinen wordt ontwikkeld invloed op de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van energiediensten.

Daarnaast is er het tweede spoor: een *actieve nationale aanpak*. Binnen dit spoor is Nederland uitvoerder van internationale afspraken en vormgever en uitvoerder van nationaal beleid.

Het spreekt voor zich dat Nederland loyaal en tijdig meewerkt aan de uitvoering van internationale afspraken en maatregelen. Dat speelt op meerdere schaalniveau's, Europees en mondiaal. Hier beperken we ons tot de uitvoering van het Kyoto-protocol.

Bij de uitvoering van het Kyoto-protocol moet kosteneffectiviteit het primaire criterium zijn. Echter, het gaat hierbij om kosteneffectiviteit op de korte termijn (tot 2012), maar óók op de lange termijn, omdat het Kyoto-protocol slechts een eerste stap is op de weg die bewandeld moet worden. Het traject tot 2012 moet mede worden gebruikt om de kosten van maatregelen na 2012 te beperken. Daarnaast moet bij de uitvoering van het klimaatbeleid worden gelet op realisatie van de andere doelen van het energietransitiebeleid: beperking van de afhankelijkheid van energie-importen uit instabiele regio's en het realiseren van een betaalbaar en innovatief energiesysteem. Ook is het verstandig rekening te houden met de positie van onze kennisinstellingen en ons bedrijfsleven, zodat de investeringen die in het kader van Kyoto moeten worden gedaan, waar mogelijk, ook ten goede komen aan innovatieve ontwikkelingen in ons eigen land.

De hier geschetste insteek betekent wel dat uiteindelijk minder goed wordt gescoord op het criterium van kortetermijnkosteneffectiviteit. De raden vinden dat alleszins verdedigbaar.

Naast de 'vertaling' van internationale overeenkomsten in nationaal beleid, is er een eigen beleidsruimte. Het gaat hierbij onder meer om middelen voor onderzoek en ontwikkeling, specifieke subsidies en regelingen, normstelling, infrastructurele maatregelen, en dergelijke. Naar het oordeel van de raden zouden deze maatregelen en instrumenten vooral moeten worden ingezet

op innovatie en uitbouw van de industrie- en kennispositie van ons land. De transitie naar een duurzame energiehuishouding biedt voor de Nederlandse samenleving en economie kansen. De energietransitie moet erop gericht zijn deze kansen voluit te benutten. De basis hiervoor moeten de sterktes (waaronder onze kennispositie) en de comparatieve voordelen van ons land zijn. Daarbij zal wel, in veel grotere mate dan nu gebruikelijk is, internationale samenwerking moeten worden gezocht.

In het vervolg van deze samenvatting wordt een beeld gegeven van de vormgeving van de energietransitie waartoe de raden adviseren.

8 MOGELIJKHEDEN VOOR NEDERLAND: KIEZEN EN FINANCIEREN

De energietransitie vergt nationaal en internationaal een zeer krachtig beleid. De systeemveranderingen, die moeten worden gerealiseerd, zijn immers groot en ingrijpend evenals de weerstanden en barrières die overwonnen moeten worden.

Toegespitst op Nederland kunnen, zoals al is aangegeven, de meerkosten voor de energiehuishouding de komende decennia oplopen tot circa € 4 miljard. De onzekerheid over dit getal is echter groot. Het gaat hier met name om de meerkosten die gemaakt moeten worden in de fase van de toepassing van nieuwe concepten, technieken en systemen. Dit bedrag zal vooral door de producenten en consumenten moeten worden opgebracht (vanuit het beginsel: 'de vervuiler betaalt'), maar deels ook door de overheid, uit energie-inkomsten en belastinggelden.

Naast financiering van de genoemde meerkosten moeten er middelen zijn om *onderzoek en ontwikkeling* van nieuwe energietechnieken en systemen mogelijk te maken, evenals *demonstratie en marktintroductie*.

De raden constateren dat de overheidsbestedingen voor de energietransitie de afgelopen paar jaar sterk zijn gedaald, van circa € 1500 miljoen in 2002 tot (begroot) circa € 850 miljoen in 2005. Voor het grootste deel is dit het gevolg van efficiënter omgaan met de middelen. Deels is het veroorzaakt door bezuinigingen aan te brengen en gestelde doelen los te laten (bijvoorbeeld de 35% besparingsdoelstelling voor 2020 ten opzichte van 1995) en vooralsnog voorbij te gaan aan bijvoorbeeld de richtlijn van de Europese Commissie op het gebied van biobrandstoffen.

De verdeling van deze middelen wordt op hoofdlijnen samengevat in onderstaande tabel (getallen in miljoenen Euro).

JAAAR	2002	2005
Onderzoek en ontwikkeling*)	146	142
Demonstratie en marktintroductie*)	80	105
Markttoepassing	1250	600
Totaal	Ca. 1500	Ca. 850

*) Exclusief middelen die via de Europese Unie zijn of worden verworven. In 2001 en 2002 betrof dit gemiddeld € 17,5 miljoen per jaar, in 2003 € 25 miljoen.

De raden onderschrijven het belang van een efficiënte besteding van staatsinkomsten en belastinggelden. Zij betreuen echter de bezuinigingen die het gevolg zijn van het loslaten van eerder geformuleerde doelstellingen. Dit bevordert de verduurzaming van de energiehuishouding niet. Ook betreuen de raden het dat een deel van de vrijgevallen middelen, die toch oorspronkelijk bedoeld waren voor verduurzaming van de energiehuishouding, niet is gebruikt voor verdere stimulering van de energietransitie.

De raden beseffen dat ook € 850 miljoen een aanzienlijk bedrag is. De vraag is echter of dit bedrag voldoende is om de noodzakelijke energietransitie te bereiken. Daarnaast is een vraag of de efficiency van de inzet van middelen verder kan worden versterkt, bijvoorbeeld door stroomlijning van fondsen en vermindering van bureaucratie. Ook vragen de raden zich af of de verdeling van middelen over de aangegeven categorieën, gezien de doelen die worden nagestreefd, optimaal is. Gezien de doelen van het energie-innovatiebeleid lijkt in ieder geval de inzet van middelen voor *demonstratie en marktintroductie* verhoudingsgewijs aan de lage kant.

Bij de in de tabel gegeven getallen moet worden aangetekend dat energie voor de Staat niet alleen een kostenpost is, maar ook een bron van inkomsten. In totaal kunnen deze inkomsten op circa € 15 miljard per jaar worden geschat, waarvan circa € 4 miljard via de aardgasbaten. In dit licht bezien zijn de genoemde uitgaven in 2005 naar het oordeel van de raden (te) bescheiden, zeker wanneer men zich bedenkt dat na het opraken van de Nederlandse gasvoorraden ons land hoofdzakelijk op energie-import is aangewezen. Voorkomen van een deel van die import, door onder meer vergaande efficiencyverbetering en ontwikkeling van inheemse bronnen, is

op termijn sterk kostenbesparend. Het is dan ook zeer goed te verdedigen een groter deel van de huidige inkomsten uit energie in de ontwikkeling van de toekomstige energiehuishouding te steken.

Een van de problemen bij energie-innovatie in Nederland is, dat de *valorisering* (het te gelde maken) van de kennis, waarover we beschikken, niet goed lukt. Een ander probleem is dat we doorgaans wel goed zijn in *variatie*, zeker in de onderzoeksfase, maar niet in *het maken van keuzes* als het gaat om onderwerpen waaraan we moeten werken om tot valorisering van kennis te komen. Een en ander heeft de aandacht van het ministerie van Economische Zaken, zoals blijkt uit de recent ontwikkelde Energie Onderzoek Strategie (EOS) en Energietransitie-aanpak. De raden roepen de minister van Economische Zaken echter op verdere stappen op deze weg te zetten.

De wijze waarop het keuzeproces wordt ingericht, is daarbij van groot belang. In de ogen van de raden zou sprake moeten zijn van een voortdurende wisselwerking tussen 'bottom-up' ideeënlevering en uitwerking en 'top-down' visievorming en implementatie.

Bij de vormgeving van het selectieproces vinden de raden de volgende aspecten van belang:

- *Ontwikkel een heldere toekomstvisie.*
- *Maak een analyse van comparatieve voordelen en kansen.* We denken daarbij met name aan:
 - Nederland gasland;
 - Nederland aan zee: haven-, doorvoer- en transportfaciliteiten;
 - Nederland dienstenland (waaronder consultancy, ingenieursbureaus);
 - Nederland off-shoreland;
 - Nederland chemieland;
 - Nederland landbouwkennisland;
 - Nederland kennisontwikkelingsland.
- Aanbevolen wordt om op energiegebied per energieoptie een goede analyse te maken van de comparatieve voordelen van ons land. Aanbevolen wordt om daarnaast voor deze opties de potenties van ons land (*Waar liggen onze kansen?*) helder in kaart te brengen.
- *Van 'technology push' naar 'demand-side pull':* veel sterker dan in het verleden zouden de gebruikers en toepassers van kennis en technologie een centrale rol in het keuzeproces moeten innemen.
- *Leer van ervaringen* zoals opgedaan in het verleden, in andere beleidsterreinen, en in het buitenland.

- *Committee marktpartijen*. Het energieonderzoeksbeleid moet ertoe bijdragen dat ook private partijen in energie RD&D investeren. Dit kan door programma's deels het karakter van een publiek-private samenwerking ('partnership') te geven.

Bij de daadwerkelijke keuze voor speerpunten stellen de raden voor om, naast de bovengenoemde overwegingen, de volgende criteria centraal te stellen:

- 1 Is er voldoende ontwikkelingspotentieel voor de technologie?
- 2 Kan de technologie een substantiële bijdrage leveren aan het realiseren van een duurzame energiehuishouding in Nederland, respectievelijk Europa (respectievelijk in ontwikkelingslanden waarop Nederland zich richt)?
- 3 Wat is de kwaliteit en internationale zichtbaarheid (reputatie) van de betrokken onderzoekers en bedrijven?
- 4 Vindt de kennisontwikkeling plaats binnen een innovatiesysteem dat tot bedrijvigheid en werkgelegenheid in Nederland kan leiden?

Deze criteria hebben vooral betrekking op de *toepassingsgerichte activiteiten* op het gebied van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie (RD&D), niet of veel minder op het gericht fundamentele onderzoek dat door het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap wordt gefinancierd. Bij het maken van keuzes bij het stimuleren van markttoepassingen van technologieën zal ook een criterium als *kosteneffectiviteit* een rol kunnen spelen, bijvoorbeeld bij het terugdringen van broeikasgasemissies.

Bovenstaande beschouwing moet naar de mening van de raden leiden tot aanscherping, zo niet amendering van de Energie Onderzoek Strategie en tot verdere focusering van de langetermijn EOS-onderzoeksprogramma's die hieruit zijn voortgekomen.

De raden waarderen het dat van het voorafgaande al veel is terug te vinden in EOS. Wel zal op diverse punten nog verdere voortgang moeten worden geboekt. Zo menen de raden dat *valorisering van kennis* expliciet als keuzecriterium in EOS opgenomen moet worden. Zij menen ook dat de beoogde "*focus van het publiek gefinancierde energieonderzoek op een beperkt aantal thema's*" nog onvoldoende is bereikt. Zij betreuren het dat de beoogde "*versterking van de internationale samenwerking*" bij de uitwerking van EOS zelf en bij het ontwikkelen van de EOS-onderzoeksprogramma's niet echt een plek heeft gekregen. Daarnaast hebben de raden de indruk dat de programmering, zoals die is verlopen, nog steeds

een te hoog 'technology push' gehalte heeft. Er zal naar wegen moeten worden gezocht om de rol van toekomstige gebruikers en toepassers van kennis in het keuzeproces van te stimuleren energieopties te versterken. Valorisering van kennis leidend tot bedrijvigheid en werkgelegenheid in Nederland moet ook een van de doelstellingen van de besteding van publieke middelen aan kennisinstellingen als ECN zijn.

9 MOGELIJKHEDEN VOOR NEDERLAND: HET TECHNOLOGISCH PERSPECTIEF

Naar verwachting zal een duurzame energiehuishouding een veelheid van opties omvatten, waarbij de mix van opties van situatie tot situatie, en van land tot land zal verschillen. De opties zijn in grote lijnen in de volgende categorieën in te delen:

- drastische verbetering van de efficiency waarmee energie en energie-intensieve materialen worden gebruikt;
- versnelde ontwikkeling en toepassing van hernieuwbare energiebronnen;
- veel schoner gebruik van fossiele brandstoffen (waaronder afvang en opslag van CO₂);
- verdere ontwikkeling en toepassing van nieuwe kernenergietechnologie.

Ook de Nederlandse of, breder geredeneerd, West-Europese energievoorziening van de toekomst zal een scala van opties omvatten. Een deel daarvan zal door import van kennis en technologie in de energievoorziening kunnen worden ingebouwd. Een ander deel zal, geheel of ten dele, uit eigen industrie en kennisinstellingen afkomstig kunnen zijn. Bij gebleken succes kunnen die opties ook op de wereldmarkt worden afgezet en zo bijdragen aan de ontwikkeling van de Nederlandse economie.

Afhankelijk van de bestaande energievoorziening, beleidskeuzes in het verleden, of specifieke (bijvoorbeeld fysisch-geografische en klimatologische) kenmerken van een land zijn niet alle opties voor alle landen even relevant. Er zal derhalve tussen landen bij de ontwikkeling van opties een zekere taakverdeling en specialisatie ontstaan, deels van nature, deels ingegeven door beleidskeuzes. Taakverdeling kan bewust worden nagestreefd, bijvoorbeeld in internationale projecten en programma's, gebruik makend van de sterktes en comparatieve voordelen van ieder land, om aldus de efficiency van de inzet van middelen ook internationaal te vergroten.

Het technologische perspectief van verschillende opties kan als volgt worden samengevat:

Verbetering energie-efficiency: Dit blijft een sleutelfactor, met goede resultaten in het verleden, die evenwel alleen garantie geven voor de toekomst als hierop blijvend een krachtig beleid wordt ingezet. Verbetering van de energie-efficiency biedt nog steeds enorme mogelijkheden en is op de korte termijn nog steeds een van de meest aantrekkelijke opties. De energie-efficiency kan, gemiddeld genomen en op de lange termijn (van 1990 tot 2050) gezien, nog met een factor 4 worden verbeterd. Deze potentie komt overeen met ongeveer 2% efficiencyverbetering per jaar. Om dit te bereiken is technologieontwikkeling essentieel. Door op technologieontwikkeling in te zetten kan steeds opnieuw 'laaghangend fruit' worden geproduceerd, dat tegen niet al te hoge kosten geplukt kan worden. Belangrijke kansen voor Nederland lijken te liggen in de energie-intensieve industrie (o.a. ontwikkeling *doorbraaktechnologie*) en in de gebouwde omgeving (o.a. *nul-energie woning*).

Materiaalbesparing: Door efficiënter met materialen, goederen en producten om te gaan (bijvoorbeeld door recycling) of op andere grondstoffen over te schakelen (bijvoorbeeld van aardolie naar biomassa) kan het energiegebruik belangrijk worden beperkt en/of de CO₂-uitstoot aanzienlijk worden terug gedrongen. Verbetering van materiaalefficiency krijgt internationaal nog niet de aandacht die het verdient. Ontwikkeling, productie en toepassing van biomaterialen ('biomass based materials') is internationaal een betrekkelijk nieuw aandachtsveld waar mogelijk voor Nederland kansen liggen. In ons land wordt op het gebied van biomaterialen onderzoek gedaan door zowel publieke als private partijen.

Hernieuwbare energiebronnen (algemeen): Ontwikkeling en toepassing van hernieuwbare energiebronnen vormt naar de mening van de raden een essentieel onderdeel van een energietransitie richting duurzaamheid. Zeker op de wat langere termijn bieden deze bronnen grote mogelijkheden. Het is denkbaar dat in de tweede helft van deze eeuw de mondiale vraag naar energiediensten voor ten minste de helft door hernieuwbare energiebronnen wordt gedekt. Voor Nederland ligt dit door geografische en klimatologische beperkingen helaas veel lastiger. Vervanging van bijvoorbeeld 750 PJ, dus 1/4 van ons huidige jaarlijkse fossiele brandstoffen-gebruik, door het gebruik van hernieuwbare bronnen waarover ons land

beschikt (on- en offshore) zou een van de ultieme doelen van het energietransitieproces kunnen zijn. Daarnaast zou een doel moeten zijn om ook via import (bijvoorbeeld van bio-energie) over hernieuwbare energie te beschikken. Belangrijke opties hierbij voor Nederland op de korte en middellange termijn zijn *wind-offshore* en het gebruik van biomassa voor elektriciteitsopwekking.

Windenergie kan naar verwachting op termijn concurreren met conventionele elektriciteitsopwekking uit fossiele bronnen, met name als de externe kosten van conventionele opwekking worden doorberekend. Windenergie kan een grote bijdrage leveren aan zowel de Europese als Nederlandse elektriciteitsvoorziening. Voor Nederland heeft toepassing van wind op zee een aantal voordelen boven plaatsing op land: ruimte te over en nauwelijks een NIMBY-probleem. Daartegenover staat dat de kosten hoger zijn. Bij de offshore winning van windenergie liggen specifieke kansen voor bedrijvigheid in Nederland. Aanbevolen wordt een internationaal plan voor de winning van windenergie op de Noordzee te ontwikkelen. Daarnaast behoeft integratie van grote windvermogens in de elektriciteitsvoorziening van Noord-West Europa aandacht, zowel uit het oogpunt van kosten als van stabiliteit van de elektriciteitsvoorziening.

Substantiële toepassing van *biomassa* als bron van energie en voor het maken van materialen vergt teelt van energiegewassen. In Nederland zullen we het, gezien de schaarste en kostprijs van grond, vooral van import van biomassa of bio-energie moeten hebben. Biomassa kan voor het maken van materialen, elektriciteit, warmte en brandstoffen ('biofuels') worden gebruikt. In vrijwel alle gevallen vormen houtige gewassen hiervoor – uit economische, ecologische, ruimtelijke overwegingen – de beste grondstof. Tezamen met de industrie zou onder meer de vergassing van biomassa aandacht moeten krijgen. Uit het gas (synthesegas) kunnen vervolgens verschillende biobrandstoffen maar ook biomaterialen en elektriciteit worden gemaakt. Het maken van biobrandstoffen zal echter nog voor langere tijd een relatief dure optie blijven. Biomassa gebruiken voor elektriciteitsopwekking en mogelijk ook voor het maken van biomaterialen lijkt voorlopig aantrekkelijker, vooral wanneer hierbij cascadoepassingen mogelijk zijn.

Zon-PV (de fotonvoltaïsche omzetting van licht in elektriciteit met behulp van zonnecelssystemen) lijkt voor een mondiale ontwikkeling richting

duurzaamheid een belangrijke optie te zijn. In zonnrijke regio's kan introductie van zon-PV nu al economisch concurrerend zijn, met name in gebieden waar geen elektriciteitsnet ligt. In Nederland is dat niet het geval. Het huidige rendement van zonnecellen is nog te laag en de kostprijs te hoog om zonnestroom voor ons land economisch aantrekkelijk te maken, met name als het hierbij gaat om netgekoppelde toepassingen. Om dergelijke toepassingen op grote schaal mogelijk te maken, zou de kostprijs van stroom uit zonnecelsystemen – nu circa 80 €ct per kWh – met ongeveer een factor 10 tot 15 moeten dalen. Of dit technologisch mogelijk is, is thans niet helder. Door verdere ontwikkeling van de technologie lijkt een daling tot circa 12 €ct per kWh in ons land in ieder geval realiseerbaar. Nader onderzoek moet uitwijzen of een prijsdaling tot een waarde die vergelijkbaar is met die van andere alternatieven, in ons land tot de mogelijkheden behoort. Grootschalige ontwikkeling van markten zal op den duur vooral in zonnige gebieden van de grond komen. Mede daarom dient de kennisontwikkeling op het gebied van zon-PV, die in Nederland op een hoog peil staat, voornamelijk op toepassing buiten Nederland te zijn gericht. Die toepassing kan interessante bedrijvigheid in Nederland bij de ontwikkeling en verkoop van procestechnologie en systeemkennis opleveren. Daarnaast is er de bedrijvigheid rondom zonneceltoepassingen, die in Nederland kunnen worden gerealiseerd. Daarbij is ook een overweging dat zonneceltoepassingen in ons land op daken van huizen voor een breed publiek een belangrijke inspirerende waarde kunnen hebben, wat voor de te realiseren energietransitie aanstekelijk kan werken.

Schoon fossiel: Ontwikkeling van een derde hoofdroute (naast *energiebesparing* en *hernieuwbare energie*), te weten *schoon fossiel* is nodig om in de komende decennia op verschillende schaalniveaus (mondiaal, regionaal, nationaal) verregaande reducties van de uitstoot van milieuvervuilende stoffen mogelijk te maken. Ook kan deze route, mits goed vormgegeven, bijdragen aan het verminderen van onze afhankelijkheid van olie uit instabiele regio's.

Opties die kansen voor Nederland bieden zijn onder meer het inzetten van aardgas als transportbrandstof, en de productie van schonere brandstoffen door bijvoorbeeld vergassing van kolen (en biomassa), gevolgd door een syntheseproces.

Belangrijke kansen en mogelijkheden heeft Nederland ook op het gebied van CO₂-afvang en -opslag. Bij de opslag van CO₂ gaat het vooral om geologische formaties (lege aardgasvelden, lege olievelden, diepgelegen

zoutwater aquifers, diepgelegen niet-winnbare kolenlagen). Soms is combinatie met het winnen van olie of gas (methaan) mogelijk. Met name de veiligheid en zekerheid van CO₂-opslag zijn aandachtspunten voor verder onderzoek.

Gezien het belang van deze optie voor een klimaatneutrale energievoorziening, de geologische mogelijkheden van CO₂-opslag waarover ons land beschikt, de positie die Nederland in het veld heeft, en de kansen die het biedt voor nieuwe economische bedrijvigheid, zou deze optie heel goed een van de speerpunten van het Nederlandse beleid kunnen zijn. Thans is dat onvoldoende het geval. Het in 2003 door het ministerie van Economische Zaken geformuleerde beleid op dit gebied kan in hoge mate worden gekenschetst als *'Wait and see'*³. Inmiddels krijgt deze optie toch aandacht in zowel de EOS-onderzoeksprogrammering als de energietransitie-aanpak van het ministerie van Economische Zaken.

Kernenergie is vooral vanwege vraagstukken op het gebied van veiligheid, proliferatie, afval en kosten geen optie die op een breed maatschappelijk draagvlak kan rekenen. Er zijn echter ontwikkelingen gaande die kernenergie mogelijk wel een rol in een duurzame ontwikkeling van de samenleving kunnen laten spelen. Er is echter nog wel veel tijd nodig om het zover te brengen. Mondiaal dient hieraan gewerkt te worden. De bijdrage van Nederland hierin zou echter beperkt moeten blijven, gezien het op essentiële onderdelen ontbreken van een kernenergie-industrie in ons land en, toegespitst op het gebruik van kernsplijting, het ontbreken van voldoende maatschappelijke draagvlak voor de bouw van nieuwe kerncentrales.

Waterstof: Er is onzekerheid over de toekomst van waterstof. Waterstof heeft als groot voordeel dat bij de omzetting ervan in elektriciteit met behulp van een brandstofcel hoge rendementen kunnen worden gehaald terwijl het afvalproduct slechts uit water bestaat. Echter, waterstof is een energiedrager die met behulp van bestaande energiebronnen moet worden gemaakt. Dat is duur, vooral als waterstof uit hernieuwbare bronnen moet worden gemaakt.

Voor een schone en verantwoorde toepassing is de ontwikkeling van een goede brandstofcel cruciaal. Deze ontwikkeling vindt voornamelijk in het buitenland plaats en blijkt aanzienlijk meer tijd en geld te kosten dan vijf tot tien jaar geleden door velen werd gedacht. Daarnaast vormt de opslag van waterstof een knelpunt.

³ Zie: Ministerie van Economische Zaken (2003) *Beleidsnotitie Schoon Fossiel*, Den Haag

De ontwikkeling van een waterstofeconomie zal, kortom, naar alle waarschijnlijkheid veel (decennia) langer op zich laten wachten dan velen hopen en de laatste jaren hebben gesuggereerd.

Op basis van het bovenstaande zien de raden in beginsel kansrijke mogelijkheden voor wat betreft de *Nederlandse* industrie en bedrijvigheid en de *Nederlandse* kennisinstituten voor de volgende opties:

- gasvormige energiedragers;
- schoon fossiel (waaronder CO₂-afvang en -opslag);
- verregaande efficiencyverbetering (proces- en ketenefficiency) in industrie en gebouwde omgeving;
- teelt, import en verwerking van biomassa (voorlopig primair voor elektriciteitsopwekking);
- windenergie 'offshore'

Zon-PV biedt kansen bij het ontwikkelen en verhandelen van kennis over productietechnologieën en het ontwikkelen en toepassen van systeemkennis. Wat precies de perspectieven zijn voor grootschalige toepassing van zon-PV in Nederland moet nader geanalyseerd worden.

Nader onderzoek is ook nodig om de potenties en kansen van de optie biomaterialen te verkennen.

Minder mogelijkheden zien de raden thans voor kennisvalorisatie in ons land op gebieden zoals kernenergie en windenergie op land. Ook de diverse vormen van waterkracht zouden de raden niet tot een aandachtsveld voor het energie-innovatiebeleid in Nederland willen rekenen.

De opties biobrandstoffen ('biofuels') en waterstof lijken nog een lange weg te moeten gaan; maar het is denkbaar dat op termijn ook hier voor Nederland kansen liggen.

Het aantal geselecteerde gebieden dat (in potentie) kansen voor Nederland biedt is nog steeds te groot. Verdere inperking is nodig om per gekozen aandachtsveld werkelijk een vuist te kunnen maken. Nadere selectie is vooral nodig als het om ondersteuning van *demonstratie en marktintroductie* gaat. Om de mogelijkheden te verzilveren, is het nodig rond kansrijke onderwerpen het energiecluster (bedrijven en kennisinstituten) verder vorm te geven en te ontwikkelen. In vrijwel alle gevallen zal zo'n cluster ook internationaal verankerd moeten zijn, met afspraken over taakverdeling. Betrokkenheid van grote industrieën bij energie-innovatie is evenzeer van belang als het betrekken van kleinere innovatieve bedrijven, aangezien

deze veelal een trekkersrol vervullen in het innovatiesysteem. Ten slotte is voor innovatieve clusters van belang dat er een duidelijk *commitment* voor de ontwikkeling van markt en technologie komt van alle betrokken partijen.

Duidelijke keuzes vanuit de rijksoverheid voor sleutelgebieden zijn een eerste vereiste. De hierboven genoemde punten kunnen de overheid hierbij helpen. Ook is vereist dat de overheid het energiebeleid en het innovatiebeleid voor deze sleutelgebieden hand in hand laat gaan. Ook moet haar aandacht voor ontwikkeling van de gebieden gedurende een langere periode (langer dan één of enkele kabinetsperiodes) worden volgehouden. Voor wat betreft de hoofdroutes, vragen de raden in het energiebeleid meer aandacht voor met name de opties efficiencyverbetering en schoon fossiel. Wat betreft de te realiseren efficiencyverbetering, zou weer een gemiddelde verbetering van 2% per jaar moeten worden nagestreefd. In het beleid zou tevens de optie CO₂-afvang en -opslag meer aandacht moeten krijgen. De doelstelling van 10% uit hernieuwbare bronnen in onze energievoorziening in 2020, hoewel ambitieus, moet gehandhaafd blijven, inclusief de doelen die voor de realisatie van windvermogen zijn gesteld. De raden willen ook waarschuwen geen overdreven hoge verwachtingen te hebben over de ultieme potenties van bio-energie en potenties van waterstof op korte en middellange termijn.

10 MOGELIJKHEDEN VOOR NEDERLAND: HET INSTITUTIONELE PERSPECTIEF

Om de beoogde energietransitie te realiseren zijn ook veranderingen op institutioneel niveau nodig.

Op *landschapniveau* is de druk die van landschapsfactoren uitgaat thans onvoldoende om de beoogde veranderingen op *regimeniveau* (de energiehuishouding) voor het grootste deel vóór het midden van deze eeuw gedaan te krijgen. Het gaat hierbij om factoren als 'sense of urgency', draagvlak voor veranderingsprocessen inclusief bijbehorende maatregelen, de mate waarin beginselen zoals 'de vervuiler betaalt' en het 'verzorgsbeginsel' worden onderschreven, nieuwe internationale afspraken over beperking van broeikasgasemissies en het beperken van de import van energie uit onstabiele regio's, de hardheid en verstrekkendheid van

internationale afspraken en verdragen en het gebrek aan besef van kansen die de energietransitie biedt ('sense of opportunity'). Aan deze factoren moet in het transitiebeleid aandacht worden besteed.

Op *regimeniveau* moet de verandering van het energiesysteem op gang worden gebracht. Het transitiebeleid moet hierbij zijn gericht op drie zaken:

- 1 creëren van een gelijk speelveld voor de verschillende mogelijkheden om in energiefuncties te voorzien en energiediensten te leveren;
- 2 het vertalen van leidende principes en langetermijndoelen in kortetermijnbeleid;
- 3 het geleidelijk openstellen van het regime voor veelbelovende technieken en systemen.

Voor een gelijk speelveld ('level playing field') is een herstructurering van subsidiestromen voor energie van belang; aan energiesubsidies wordt wereldwijd jaarlijks circa 250 miljard US\$ uitgegeven waarvan 80% voor fossiele opties en 20% voor niet-fossiele opties (waaronder kernenergie). Daarnaast moet er blijvend worden gewerkt aan internalisering van externe kosten, met name op het gebied van CO₂-emissies. Daar bovenop is beleid nodig om de 'lock-in' in het huidige vervuilende gebruik van brandstoffen te doorbreken.

Bij het vertalen van leidende beginselen in kortetermijnbeleid gaat het vooral om de toepassing van het beginsel 'de vervuiler betaalt' (in plaats van de overheid) en het 'voorzorgsbeginsel'. Bij dit laatste is een vraag hoe dit beginsel op specifieke terreinen een plek kan krijgen in de innovatiestrategie. Een voorbeeld hierbij is de verdere ontwikkeling van CO₂-opslag in geologische formaties.

In het transitiebeleid zou zoveel mogelijk gebruik moeten worden gemaakt van generieke, en marktgeoriënteerde instrumenten (zoals verhandelbare emissierechten, heffingen en groene belastingen). In verband met het doorbreken van 'lock-ins' en het faciliteren van marktintroducties, zal het echter ook nodig zijn om specifieke instrumenten toe te passen. Hierbij kan het gaan om aanpassingen in de sfeer van wet- en regelgeving, om fysieke aanpassingen (bijvoorbeeld in de infrastructuur), en om aanpassingen in het instrumentarium en het ontwikkelen van nieuw instrumentarium om veranderingen op regimeniveau te stimuleren (bijvoorbeeld

technologieforcerende normstelling, convenanten over ontwikkeling van doorbraaktechnologie en specifieke subsidies).

Op *nicheniveau* dient het beleid erop gericht te zijn die ontwikkelingen te stimuleren en te faciliteren, die in potentie bijdragen aan systeeminnovatie en die daarnaast kansen bieden voor het Nederlandse bedrijfsleven.

Het bestaande innovatiesysteem doet dit onvoldoende. Dit vraagt om aanpassingen gericht op de volgende functies van het innovatiesysteem:

- 1 creatie van (technologische) kennis;
- 2 uitwisseling van informatie via netwerken;
- 3 richting geven aan het innovatieproces;
- 4 creatie van markten;
- 5 voorziening van middelen (kapitaal en menskracht);
- 6 prioritering van publieke en private middelen;
- 7 ontwikkeling van coalities van pleitbezorgers voor de introductie van nieuwe technieken en systemen.

Het is de taak van de overheid te bevorderen dat het innovatiesysteem deze functies kan vervullen.

Transitiemanagement is een nieuwe vorm van sturing, waarmee nog weinig ervaring is opgedaan. Deze aanpak heeft alleen kans van slagen als aan de volgende randvoorwaarden is voldaan:

- een breed gevoelde urgentie;
- leiderschap;
- commitment voor de aanpak;
- bereidheid de noodzakelijke cultuuromslag te maken;
- een actieve overheid in verschillende rollen;
- een zorgvuldige regie;
- vertrouwen tussen de betrokken actoren, en
- bereidheid om in de energietransitie te investeren.

Hieronder worden deze randvoorwaarden besproken.

Leiderschap

De transitie naar een duurzame energiehuishouding is een grote, complexe en langdurige operatie waarvoor overtuigend leiderschap een vereiste is. De overheid is de eerst aangewezen partij om de leiding te nemen, aangezien er publieke belangen in het geding zijn en het een proces van lange duur is. Om overtuigend en langdurig leiding te kunnen geven aan het transitieproces, bevelen de raden aan om een 'Energietransitie-

commissie' in te stellen onder het gezag van de minister van Economische Zaken, die als strategielaag voor het transitieproces fungeert. Deze commissie zou onder leiding kunnen staan van de minister zelf, als coördinerend bewindspersoon voor de energietransitie, of onder leiding van een eminent oud-politicus of 'captain of industry'. Leden van de commissie zouden leidinggevend op het hoogste niveau uit de meest betrokken departementen en van de betrokken 'stakeholders' moeten zijn. De primaire taak van de commissie is het strategisch adviseren aan de overheid (ministers) over de doelstellingen, vormgeving en voortgang van het energietransitiebeleid en de integratie daarvan in andere beleids-terreinen. Een tweede taak is het strategisch aansturen van de zogenaamde praktijklaag, het samenwerkingsverband van 'stakeholders' en overheden waarin de meer concrete acties en programmaonderdelen van de transitie worden gecoördineerd. Een derde taak is het helpen oplossen van majeure knelpunten in het transitieproces.

Commitment voor de transitie-aanpak

De raden ervaren op dit moment onvoldoende commitment voor de energietransitie. Op politiek niveau is een grotere belangstelling voor dit onderwerp in het kabinet en de Tweede Kamer geboden, anders worden de doelstellingen van het energietransitiebeleid niet gehaald. Maar ook is een hogere plaats op de agenda gewenst bij bedrijfsleven, kennisinstellingen en andere actoren. Een goed voorbereid politiek debat over de energietransitie kan hieraan bijdragen. De raden bevelen tevens aan dat innovatie richting een duurzame energiehuishouding een van de gebieden van het Innovatieplatform wordt waarop zij acties onderneemt.

Cultuuromslag

De huidige cultuur is niet erg geschikt voor het besturen van complexe veranderingsprocessen. De Energieraad en de Raad voor Verkeer en Waterstaat hebben daar al eerder op gewezen⁴. Deze constatering geldt ook voor het transitieproces naar een duurzame energiehuishouding. De raden vinden het daarom van belang de Tweede Kamer nauwer te betrekken bij het transitieproces, inclusief de bijbehorende leerprocessen. De raden kunnen zich voorstellen dat de Tweede Kamer zich in dit verband bezint op een inhoudelijke werkwijze, die beter past bij dit soort veranderingsprocessen.

⁴ Zie: Energieraad en Raad voor Verkeer en Waterstaat (2002) *Zorgvuldig omgaan met de introductie van marktwerking rond vitale infrastructurele voorzieningen*, Den Haag

Een actieve overheid in verschillende rollen

De overheid zal in het transitieproces niet op klassieke wijze kunnen opereren. Zij moet meerdere rollen vervullen (trekker, initiator, aanjager, facilitator, partner, onderhandelaar, regulator, toezichthouder, co-financier) die in de loop van het proces qua karakter en intensiteit zullen veranderen. Dit vereist flexibiliteit. Het vereist ook een zorgvuldige regie, die aangepast moet worden aan de verschillende stadia die in het transitieproces worden doorlopen. Wezenlijke elementen in het proces zijn: samenwerking en interactie, dynamisch netwerken, leren en communiceren, experimenteren, besluitvaardigheid in onzekerheid, stimuleren en motiveren, monitoren en evalueren. Hierbij verontrust het de raden dat aan de vormgeving van het energietransitiebeleid, waarbij het ministerie van Economische Zaken het voortouw heeft genomen, nog onvoldoende wordt bijgedragen door de andere ministeries. Met name het ministerie van VROM blijft, op het gebied van de gebouwde omgeving, achter. Een 'warmbloedige' samenwerking tussen de ministeries is nog niet tot stand gekomen.

Vertrouwen

Het verontrust de raden zeer dat het op dit moment lijkt te ontbreken aan voldoende onderling vertrouwen tussen de verschillende actoren in de energietransitie. Bijzonder zorgwekkend daarbij is het dat potentiële innovatoren de overheid niet als een betrouwbare partner beschouwen. Ze vinden dat het bij de overheid ontbreekt aan *commitment*, beleidsconsistentie en voldoende continuïteit in beleid. Het is van groot belang om dit vertrouwen, via concrete daden, opnieuw te verwerven en het vervolgens vooral niet te schaden.

Bereidheid om te investeren

Om de maatschappelijke bereidheid tot grote investeringen bij marktpartijen te vergroten en in stand te houden, zal de overheid in haar eigen financiering een consistente, langetermijn aanpak moeten hanteren. De raden bevelen aan om in het transitiebeleid een model van *traject-financiering* te ontwikkelen, zodat succesvolle experimenten ook kans van slagen hebben in de fase van marktintroductie; en dat subsidiering van het hierbij benodigde ondersteunende onderzoek voldoende lang kan worden volgehouden.

Ook bevelen de raden aan te overwegen om de overheidsfinanciering van activiteiten in het kader van de energietransitie deels geen onderdeel uit te laten maken van de jaarlijkse begrotingsafwegingen, maar deze middelen

in een apart, geormerkt 'Energietransitiefonds' onder te brengen. Daarbij valt te overwegen hiervoor een deel van de aardgasbaten in het kader van de FES-regeling (Fonds Economische Structuurversterking) te benutten.

11 MOGELIJKHEDEN VOOR NEDERLAND: HET INTERNATIONALE PERSPECTIEF

Nederland is wereldwijd gezien een '1%-land'. Dit betekent dat de energietransitie hier alleen gerealiseerd kan worden, als deze ook in Europa en uiteindelijk wereldwijd zijn beslag krijgt. Nederland doet er verstandig aan dit actief – direct of indirect via de Europese Unie – te bevorderen.

De raden onderscheiden hierbij vier vormen van samenwerking:

- 1 multilaterale samenwerking op mondiaal niveau;
- 2 communautaire samenwerking op EU-niveau;
- 3 samenwerking met voorlopers binnen de Europese Unie;
- 4 internationale samenwerking op basis van nationaal economisch belang.

Multilaterale samenwerking op mondiaal niveau

Doel van deze samenwerking is om gezamenlijk vorm te geven aan de energiecomponent van bestaande internationale afspraken en overeenkomsten (bijvoorbeeld van de Millenniumdoelen en het VN-klimaatverdrag van de VN), om te komen tot nieuwe afspraken (bijvoorbeeld over het vervolg van het Kyoto-protocol), om de dialoog over de benodigde energietransitie verder op gang te brengen, en om omvangrijke markten voor duurzame energiesystemen te creëren. Dit leidt tot onder andere de volgende aanbevelingen voor acties vanuit Nederland:

- Blijf investeren in de voorbereiding van nieuwe protocollen binnen het VN-klimaatverdrag, als vervolg van het Kyoto-protocol.
- Zet de dialoog over energietransitie in internationale gremia voort, met een open oog en oor voor de aanpakken en ervaringen die elders al bestaan. Ga na wat wij van aanpakken en ervaringen elders kunnen leren.
- Bevorder de creatie van grootschalige markten voor duurzame energiesystemen, bijvoorbeeld via vorming van internationale coalities en partnerschappen. Streef aldus een combinatie van schaalvoordelen en variatie van technologische opties na.
- Investeer in de 'partnerships' die op energiegebied in Johannesburg zijn gevormd en die voor Nederland interessant en doelmatig zijn.

- Blijf deelnemen aan IEA-programma's die voor Nederland interessant en doelmatig zijn.
- Stimuleer de oprichting van een 'Intergovernmental Panel on Energy for Sustainable Development', dat qua aanpak en werkwijze te vergelijken is het bestaande 'Intergovernmental Panel on Climate Change'.
- Bevorder en faciliteer dat er tijdig een nieuwe 'World Energy Assessment' (WEA-II) wordt gemaakt, dat kan worden gebruikt bij de evaluatie van acties op het gebied van energie zoals aanbevolen tijdens de wereldtop in Johannesburg.
- Bevorder de *coördinatie* van energieactiviteiten binnen het VN-systeem en de *coöperatie* tussen de VN-organen die een mandaat op energiegebied hebben.

Communautaire samenwerking op EU-niveau

Doel van deze samenwerking is om een actieve bijdrage te leveren aan de verdere vormgeving van het energie- en klimaatbeleid (zowel in Europa als mondiaal), om de Europese voorzieningszekerheid te waarborgen, om op *regimeniveau* een 'level playing field' te creëren, en om nicheontwikkelingen in Europa te stimuleren. Dit leidt onder andere tot onder andere de volgende aanbevelingen voor acties vanuit Nederland:

- Beïnvloed het internationale landschap vooral via de communautaire weg; stimuleer bijvoorbeeld de samenwerking tussen landen en werelddelen die belang hebben bij het waarborgen van de voorzieningszekerheid.
- Ontplooï verdere initiatieven met een aantal gelijkgestemde landen om te bereiken dat de idee van de energietransitie ook in de Europese Unie hoog op de agenda komt.
- Stimuleer dat de Europese Unie de druk op het regime (dus de huidige energiehuishouding in Europa) opvoert, bijvoorbeeld via verdere vergroening van het belastingstelsel, het stapsgewijs verlagen van emissieplafonds, het afschaffen van onduurzame subsidies en het invoeren van een voortschrijdende *Gouden Standaard* (naast een minimum standaard) voor de energie-efficiency van apparaten en installaties.
- Neem initiatief tot de oprichting van een 'Sustainable Energy Policy Review Group' in de Europese Unie, naar analogie van de reeds bestaande 'Environmental Policy Review Group', voor het gezamenlijk ontwikkelen van langetermijnvisies en het gezamenlijk zoeken naar oplossingen. In deze groep moeten hoge ambtenaren uit de Europese Commissie en uit de verschillende lidstaten zitten.

- Bevorder dat EU-stimuleringsbeleid voor duurzame energiesystemen vooral op marktcreatie is gericht; bevorder tevens dat marktcreatie op het niveau van de Europese Unie mogelijk is.
- Ontwikkel vanuit het perspectief van de energietransitie een visie op het Europese onderzoeksbeleid.
- Neem actief deel aan de Europese technologieplatforms, die voor ons land relevant zijn⁵.

Samenwerking met voorlopers binnen de EU

Aanbevolen wordt dat Nederland op energiegebied actiever gaat samenwerken met een aantal gelijkgestemde, vooruitlopende landen. De raden denken hierbij concreet aan Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Oostenrijk, Finland en Zweden. Hierbij kan ook worden samengewerkt met multinationals; op het gebied van emissiereductie in het verkeer bestaat hiervan al een voorbeeld: het Europese Auto-Oil Programma. Meer algemeen geldt voor de raden dat Nederland op dit terrein zijn volgende plaats in de middenmoot van de EU weer zou moeten omzetten in een actieve plaats in de kopgroep.

Internationale samenwerking op basis van nationaal economisch belang

Aanbevolen wordt in het nationale stimuleringsbeleid gericht op niche-ontwikkeling sterker in te zetten op samenwerking met buitenlandse partners, wanneer dit voor de niche-ontwikkeling in ons land essentieel is. Dit geldt bijvoorbeeld voor de verdere ontwikkeling van de opties *bio-energie* en *wind-offshore*.

12 REFLECTIE OP DE ENERGIETRANSITIE-AANPAK IN NEDERLAND

De ministeries van EZ, V&W, LNV, en BuZa zijn na het uitkomen van het vierde *'Nationale Milieubeleidsplan'*, begonnen programma's in gang te zetten die transities op de terreinen van energie, verkeer en vervoer, landbouw en biodiversiteit moeten faciliteren. Het ministerie van VROM treedt op als coördinerend ministerie voor alle transities, en overweegt daarnaast een eigen transitie op het gebied van de gebouwde omgeving te starten. Het ministerie van Economische Zaken trekt de energietransitie.

Wanneer het huidige energiebeleid en in het bijzonder het energietransitiebeleid wordt getoetst aan de overwegingen, zoals die in dit advies zijn beschreven, dan ontstaat op hoofdlijnen het volgende beeld.

⁵ Deze platforms zijn belast met de opstelling van strategische onderzoeksagenda's voor de ontwikkeling van een bepaalde technologie.

Over de aanpak van het ministerie van Economische Zaken oordelen de raden uitgesproken positief: er is met voortvarendheid veel op gang gebracht, er wordt goed samengewerkt met het bedrijfsleven en andere actoren, er is een grote betrokkenheid van marktpartijen en er begint een leercultuur op gang te komen. Er zijn hoofdroutes gekozen en er zijn een flink aantal transitiepaden vastgesteld waarlangs nieuwe ontwikkelingen kunnen plaats vinden. Er is een budget voor proefprojecten (de Unieke Kansen Regeling) en er is, zij het voorzichtig, een begin gemaakt met internationale samenwerking.

De aanpak van het ministerie van Economische Zaken grijpt precies aan op het punt waar het innovatieproces in Nederland stagneert: het valoriseren van kennis en het ontwikkelen van kennis gericht op deze valorisatie. Door op een breed front te werken, beoogt het ministerie risico's te spreiden, want lang niet alle proefprojecten (*experimenten*) zullen immers een succes worden. In de aanpak wordt gezocht naar een nieuwe rol van de overheid in het innovatieproces. Er wordt met een open agenda gewerkt. Er worden doelen gesteld, maar de invulling daarvan kent een hoge mate van flexibiliteit.

De raden vinden de aanpak van het ministerie van Economische Zaken verfrissend en op veel punten in lijn met visies en inzichten, zoals beschreven in dit advies.

De raden zijn van mening dat de transitiebenadering de leidraad voor het gehele energiebeleid zou moeten zijn. Daartoe dienen echter nog wel de nodige stappen te worden gezet. Veel punten zijn in deze samenvatting al genoemd. In aanvulling hierop worden de volgende suggesties gedaan:

Verbreiding binnen het ministerie van Economische Zaken

De waarde van de energietransitie zal binnen het gehele departement moeten worden erkend. De benadering dient te worden gedragen door de gehele ambtelijke en politieke top, in woorden maar ook in daden. Een nadere afstemming met aanpalende beleidsterreinen dient plaats te vinden. Naast het energieonderzoeksbeleid denken de raden hierbij in het bijzonder aan het innovatiebeleid en het zich nieuw ontwikkelende industriebeleid.

Warmbloedige samenwerking binnen de rijksoverheid

De energietransitie raakt aan beleid van de ministeries van V&W (verkeers- en vervoerssystemen, brandstofmix, grond-, weg- en waterbouw), VROM

(emissies, klimaat, ruimtelijke ordening, energiegebruik in de gebouwde omgeving), LNV (energiegebruik land- en tuinbouw; agro-business en -technologie; biomassa), OS (overdracht kennis en technologie naar ontwikkelingslanden; teelt, import en duurzaamheid van biomassa; concurrentie biomassa en andere opties voor land- en ruimtegebruik) en Financiën (fiscale en andere regelingen). De interdepartementale afstemming en samenwerking is nog te zwak ontwikkeld. Het energieonderzoeksbeleid en de transitie-aanpak binnen het ministerie van Economische Zaken en het hiermee verwante beleid binnen de andere ministeries moeten (beter) op één lijn worden gebracht.

Stroomlijning van fondsen en regelingen

Er is nu sprake van een grote verscheidenheid aan fondsen en regelingen, die vanuit verschillende principes en overwegingen opereren. Een analyse van de huidige onderzoeks-, innovatie- en marktintroductieregelingen en herschikking van bestaande budgetten in het licht van de energietransitie is wenselijk. Ook is wenselijk dat naar een optimale verdeling van middelen over de fasen *onderzoek en ontwikkeling, demonstratie en marktintroductie, en markttoepassing* wordt gezocht. De herschikte gelden dienen voor langere tijd gecommiteerd te worden.

Versterkte samenwerking tussen overheid en andere actoren

Voor een kansrijke energietransitie is een nauwe samenwerking tussen de overheid en de betrokken 'stakeholders' vereist, die over een lange periode moet worden volgehouden. Partijen zullen hierbij een consistent beleid moeten tonen. De verankering van vragers en gebruikers van kennis (de markt) zou naar de mening van de raden nog versterkt kunnen worden. Nagegaan zou moeten worden hoe ook *burgers* meer bij de energietransitie betrokken kunnen worden.

Verbreiding van de reikwijdte

De aandacht binnen het energietransitiebeleid lijkt vooral uit te gaan naar het *nicheniveau* van de concrete innovatieve trajecten. De aandacht voor het *regimeniveau* en het *landschapsniveau* achten de raden onvoldoende. Beleid op deze niveaus zal mede in de interdepartementale afstemming ontwikkeld moeten worden. De overheid zou, bij voorbeeld in het kader van het eerstkomende '*Energierapport*', een strategisch langetermijnplan hiervoor kunnen opstellen.

Sterkere aansturing van het transitieproces

De raden bevelen aan voor de aansturing van het energietransitieproces een strategische laag in te stellen in de vorm van een, onder de minister van Economische Zaken ressorterende, 'Energietransitiecommissie' met vertegenwoordigers van overheden en 'stakeholders' op hoog niveau (zie paragraaf 10).

Verdere focusering van het energie-innovatiebeleid

Hoewel al stappen naar verdere keuzes zijn gezet, is het totale veld van de energietransitie – waarbij EOS als onderdeel van het transitiebeleid wordt gezien – nog te breed. Een verdere prioritering en daarmee focusering op opties die in het beleid speciale aandacht krijgen, wordt door de raden wenselijk geacht. Criteria, overwegingen en benaderingen die hierbij gebruikt kunnen worden zijn elders in deze samenvatting gegeven (zie paragraaf 8).

Aandacht nodig voor de verdere ontwikkeling

Nadere aandacht is nodig voor de verdere ontwikkeling (opschaling, markt-introductie, kostenreductie) van opties na de eerste stappen. Hoe kunnen kansrijke opties in een niche tot wasdom komen? Oplossingen kunnen onder meer gezocht worden in de mogelijkheid van *trajectfinanciering*, waarbij innovaties van idee tot realisatie uit één fonds kunnen worden gevoed. Ook is afstemming met het lopende beleid van belang. Zo zouden in het kader van BANS-gelden voor energie- en klimaatbeleid afspraken met lagere overheden kunnen worden gemaakt over het creëren van markten voor vernieuwende opties.

Bevordering internationale samenwerking

Binnen het energieonderzoeksbeleid en de energietransitie-aanpak is het van belang de internationale samenwerking helder vorm te geven. Nu is nog onvoldoende duidelijk op welke terreinen samenwerking dan wel competitie wordt gezocht en hoe aan de samenwerking binnen de verschillende speerpunten vorm zal worden gegeven. De raden bevelen aan op dit punt een goede analyse te maken van huidige, gewenste en nieuw te initiëren samenwerkingsverbanden en de vorming van samenwerkingsverbanden te stimuleren en faciliteren.

Overige suggesties

Tot slot bepleiten de raden een betere balans tussen beschikbaarstelling van middelen en het aantal transitiepaden aan te brengen, een

onafhankelijke (buitenlandse) evaluatie van de perspectieven van de gekozen transitiepaden voor Nederland te maken, verbreding van het scala van mogelijke experimenten (niet alleen technische) te realiseren, aandacht te geven aan *monitoring* en evaluatie van de experimenten, en ruimte te maken voor leren uit eerdere en andere ervaringen.

Intensivering transitie-aanpak

De raden zijn van mening dat bij ongewijzigd beleid het gevaar bestaat dat het proces over enkele jaren zijn vernieuwende karakter zal verliezen en dat de noodzakelijke verbredingslag naar alle voor de energietransitie relevante sectoren niet wordt gemaakt. Ook bestaat het gevaar dat de beoogde versterking van de nationale energie-innovatie niet zal optreden, dat het energietransitiebeleid geleidelijk terugzakt in het reguliere c.q. traditionele energiebeleid en dat het Nederlandse bedrijfsleven en andere partijen onvoldoende van de kansen op het gebied van energie-innovatie zullen kunnen profiteren. De raden bepleiten daarom een intensivering van de huidige transitie-aanpak langs de in dit advies aangegeven lijnen, inclusief een significante verhoging van de voor transitieprojecten benodigde financiële middelen. Het huidige beschikbare bedrag voor de transitie-aanpak van het ministerie van Economische Zaken, totaal € 35 miljoen en uitgesmeerd over meerdere jaren, is niet meer dan 1% van het totaal van de energiegerelateerde middelen (in 2005 circa € 850 miljoen). Voorkomen moet worden dat dit in het energieveld – bijvoorbeeld bij multinationals – als een gebrek aan commitment wordt gezien.

In dit licht willen de raden ook het belang van een goede aansturing van de energietransitie op politiek niveau benadrukken. Het idee van een langetermijnveranderingsproces, met keuzes die gedurende langere tijd worden volgehouden, verdraagt zich slecht met de huidige kortetermijnhorizon in de politiek, en de veelvuldig wisselende politieke verhoudingen waarbij telkens nieuwe invalshoeken worden gekozen. Een aanpak van de energietransitie biedt pas kans van slagen, en geeft pas kansen voor de Nederlandse industrie en kennisinstellingen, als deze partijen kunnen rekenen op een volledig commitment van de overheid. Dit betekent ook een betrouwbare overheid, wat zich moet vertalen in een over langere termijn volgehouden beleid en procesaanpak. Kritische reflectie op de spanning tussen de kortetermijnhorizon van de politiek en de eisen die de transitie-aanpak stelt aan continuïteit, duidelijkheid en consistentie is

in de ogen van de raden noodzakelijk. In het licht van de ontwikkelingen in de afgelopen dertig jaar valt hier nog een wereld te winnen.

13 CONCLUSIES

De transitie van het huidige, vervuilende en inefficiënte energiesysteem naar een duurzame energiehuishouding vergt een langdurig veranderingsproces. Het ministerie van Economische Zaken heeft hiermee een eerste begin gemaakt. Die aanpak bevat veel goede elementen, maar zal moeten worden verbreed, geïntensiveerd en op een structureel hoger plan moeten worden gebracht om in de komende decennia tot een daadwerkelijke transitie te kunnen komen.

Op korte termijn moet worden begonnen met een reeks van significante veranderingen in de aanpak op dit terrein, veranderingen die vaak indruisen tegen de huidige opvattingen en praktijken bij de rijksoverheid:

- 1 De overheid moet bij de energietransitie gaan optreden als een betrokken overheid, als actief regisseur van het transitieproces en daarbij verschillende rollen vervullen; de energietransitie moet niet worden overgelaten aan de markt, maar worden bereikt door een krachtig samenspel van overheid, bedrijfsleven, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties.
- 2 In het transitieproces moet de oriëntatie nog sterker op soortgelijke ontwikkelingen op Europees en mondiaal niveau worden gericht. Nederland moet in de Europese Unie op energiegebied geen volgende positie in de middenmoot vervullen, maar actief meedoen in de kopgroep om dit te bewerkstelligen.
- 3 Om het Nederlandse bedrijfsleven weer een rol te laten spelen in de energie-innovatie moet het beleid worden gericht op vergroting van de uit de energietransitie voortkomende kansen voor Nederlandse bedrijvigheid en werkgelegenheid (versterking van de kenniseconomie conform de Lissabon-doelstellingen).
- 4 Nederland moet in het energieonderzoek en bij de ontwikkeling van energie-innovaties meer keuzes maken voor sleutelgebieden. Daarbinnen moet bij energie-innovaties de focus op kosteneffectiviteit in het onderzoeks- en ontwikkelingsstadium plaats maken voor een variatie- en selectiestrategie; daarbij is een zekere mate van verspilling van daarin gestoken gelden onvermijdelijk ('leergeld').

- 5 In de ontwikkeling van energie-innovaties moet een verschuiving worden gemaakt van technologiekennis gedreven aanbod ('technology-push') naar vraag vanuit de toepassers van technologie ('demand-side pull').
- 6 Om langdurige commitering van het bedrijfsleven en andere partijen in het transitieproces te verkrijgen moet het ondersteunende overheidsbeleid niet langer door conjuncturele en kortetermijnoverwegingen worden gedomineerd, maar een meer bestendig en langere termijn gericht karakter krijgen.
- 7 De huidige inzet van overheidsmiddelen voor het energiebeleid moet worden omgezet van een door historische ontwikkelingen bepaalde versnipperde en minder efficiënte structuur naar een op de energietransitie toegesneden en meer gestroomlijnde structuur, zodat er meer geld voor de energietransitie kan worden ingezet.
- 8 De overheid en de politiek moeten bij de energietransitie een omslag maken van een risicomijdende, op korte termijn gerichte besluitvormings- en afrekencultuur naar een lerende, op de langere termijn gerichte besluitvormings- en verantwoordingscultuur.

Deze noodzakelijke veranderingen achten de raden essentieel voor het welslagen van de energietransitie. De overheid, in het bijzonder de minister van Economische Zaken, zal hiervoor op korte termijn de nodige initiatieven moeten nemen ter versterking van de aandacht, acceptatie van de inhoud en begrip voor het proces van de energietransitie. Dit alles brengt de raden tot de hierna volgende hoofdaanbevelingen. Daarnaast bevat het advies ook een aantal meer specifieke aanbevelingen op deelonderwerpen.

HOOFDAANBEVELINGEN

1 Maak het urgente probleem van de onduurzaamheid van de energiehuishouding zichtbaar en hanteerbaar, geef energietransitie een hoge prioriteit op de agenda's

- 1 De noodzaak en de ingrijpendheid, maar ook de economische kansen van een transitie naar een duurzame energiehuishouding worden, vooral door overheid en politiek, nog onvoldoende onderkend. Hoewel de bevolking zich blijkens recent onderzoek al redelijk bewust is van de noodzaak tot verandering, is ook goede voorlichting ter versterking van bewustzijn en

draagvlak nodig. Vanuit het kabinet is aandacht en leiderschap gewenst om de 'sense of urgency' en de 'sense of opportunity' van energietransitie aan de samenleving duidelijk te maken.

Aanbeveling 1: de minister van Economische Zaken organiseert nog in deze kabinetsperiode een goed voorbereid breed politiek debat over noodzaak en kansen van de energietransitie.

- Hierin worden alle relevante maatschappelijke partijen ('stakeholders') betrokken.
- Ook de optie 'afwachten' komt hierin aan de orde.
- Het debat moet ertoe leiden dat energietransitie hoog op de agenda's komt.
- Bouw hierop voort met aansprekende voorlichting en educatie.

2 De energietransitie moet vooral op internationale schaal gestalte krijgen. De Europese Unie dient daarbij een leidende rol te spelen. Nederland moet dit – ook in verband met de daaraan verbonden kansen – krachtig bevorderen. De internationale samenwerking op dit gebied moet worden versterkt in verband met de effectiviteit, het benutten van kansen en het leren van elkaars ervaringen. Het gaat hierbij om samenwerking in VN-kader, samenwerking op EU-niveau, in OESO/IEA-verband, samenwerking met voorlopers en commercieel gerichte samenwerking.

Aanbeveling 2: de bewindslieden van EZ, VROM, V&W en BuZa nemen met een aantal gelijkgestemde landen initiatieven om te bereiken, dat het duurzaam maken van het energiesysteem ook in de EU- en de VN-instellingen hoog op de agenda komt.

- Nederland moet op dit terrein actief gaan meedoen in de kopgroep.
- Nederland moet de internationale samenwerking op dit gebied versterken, in het bijzonder in EU-verband en met gelijkgestemde landen.
- Hiertoe kan onder meer een initiatief van de minister van Economische Zaken tot de vorming van een 'Sustainable Energy Policy Review Group' in de Europese Unie behoren.

3 Gelet op de langetermijndimensie en het grote aantal betrokken actoren en instanties is een langetermijn strategisch plan nodig, waarin de hoofdlijnen van het te voeren transitiebeleid en de samenhangende Nederlandse inzet op de drie bepalende interventieniveaus worden aangegeven. Het gaat hierbij om de beïnvloeding van de internationale ontwikkelingen op 'landschapsniveau', de te bereiken veranderingen op het nationale en Europese 'regimeniveau' en de facilitering van concrete

energie-innovaties en hun marktintroductie op 'nicheniveau'. Vooral voor de beïnvloeding van het landschaps- en regimeniveau is de aandacht thans onvoldoende. Belangrijke elementen van het plan zijn: versterking van de internationale samenwerking, het benutten van kansen op nationaal niveau, het scheppen van een gelijk speelveld voor energiediensten, het bevorderen van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie en van marktintroductie voor energie-innovaties en kennisuitwisseling tussen aanbieders en gebruikers van energie-innovatiekennis.

Aanbeveling 3: de minister van Economische Zaken stelt in het kader van het eerstkomende 'Energierapport' een strategisch langetermijnplan op voor het te voeren transitiebeleid en de samenhangende Nederlandse inzet op de drie interventieniveaus.

- Dit plan moet een kader worden waarbinnen bedrijfsleven, milieubeweging en andere actoren hun bijdragen kunnen plaatsen.

Il Hanteer voor dit probleem een speciaal daarop toegesneden benadering met een twee-sporenbeleid: versterkte internationale oriëntatie en een actieve nationale aanpak

4 Het Nederlandse transitiebeleid zou als hoofdlijn twee sporen moeten omvatten: versterkte internationale aanpak en actieve nationale aanpak. Deze sporen moeten zo worden opgezet dat zij elkaar versterken, de nodige voortgang in de gewenste transitie opleveren en tegelijkertijd het benutten van de kansen van de transitie voor de nationale bedrijvigheid bevorderen.

Aanbeveling 4: het Nederlandse transitiebeleid moet op twee elkaar versterkende sporen worden gebaseerd: versterkte internationale aanpak en actieve nationale aanpak.

- Houd bij de uitwerking van deze sporen goed rekening met opties die aansluiten bij de comparatieve voordelen van ons land.
- De minister van Economische Zaken stelt op basis van een analyse van sterke en zwakke punten, kansen en belemmeringen een inventarisatie op van de energietransitie kansen voor de Nederlandse bedrijvigheid.

5 Bij het stimuleren van energie-innovaties op nicheniveau dienen variatie en selectie ruimhartig te worden toegepast om tot daadwerkelijke innovaties te kunnen komen. Dat betekent dat kortetermijnkosteneffectiviteit in het onderzoeks- en ontwikkelingsstadium geen hoofdrol mag spelen en dat veelbelovende technologische opties voldoende kans moeten krijgen.

Het gaat hierbij om het innovatief invullen van verschillende oplossingsrichtingen.

Gebruik naast generieke marktconforme instrumenten (zoals verhandelbare emissierechten en heffingen) voor het doorbreken van 'lock-ins' en het ondersteunen van marktintroductie ook specifieke instrumenten (maatwerk) om de nieuwe technologie de tijd te geven om concurrerend te worden. De instrumenten moeten met voldoende consistentie en continuïteit worden ingezet.

Aanbeveling 5: baseer het transitiebeleid voor de bevordering van energie-innovaties op het mechanisme van variatie en selectie.

- Vervang de huidige focus op kortetermijnkosteneffectiviteit daarin door een focus op kansen en potentiële bijdragen op langere termijn aan transitie en economische bedrijvigheid.
- Zet de ondersteunende instrumenten op met voldoende consistentie en continuïteit.

6 In het energieonderzoek en de energietransitie moeten consistente keuzes worden gemaakt om met de beschikbare middelen zinvolle resultaten te verkrijgen en om voldoende aan te sluiten op de specifieke Nederlandse behoeften en kansen. De huidige situatie met vijf energieonderzoeksthema's (EOS) en vijf hoofdroutes voor de energietransitie heeft nog te weinig focus. Er zal kritischer moeten worden bezien wat in Nederland en wat beter in internationaal verband kan gebeuren. Bij de te maken keuzes zijn de belangrijkste criteria: ontwikkelingspotentieel van de technologie; verwachte bijdrage aan een duurzame energiehuishouding; kwaliteit van onderzoekers en ontwikkelaars en de mogelijke bijdragen aan bedrijvigheid en werkgelegenheid.

Aanbeveling 6: maak in het transitiebeleid een scherpere keuze voor de opties die in het beleid speciale aandacht moeten krijgen.

- Hanteer daarbij de hierboven aangegeven criteria.
- Bevorder de verschuiving van een 'technology push' situatie naar een 'demand-side pull' situatie.

III Het transitieproces: overtuigend leiderschap, lang volhouden en beter investeren

7 Het energietransitieproces vereist, in verband met de langdurige samenwerking tussen een groot aantal partijen en de complexiteit van het proces, een bijzondere aansturing. In aansluiting op eerdere aanbevelingen

van de raden over het omgaan met complexe veranderingsprocessen is het gewenst om een *strategielaag* in te stellen in de vorm van een ‘Energietransitiecommissie’, waarin de top van de in het proces deelnemende partijen (‘stakeholders’) de strategie van de energietransitie uitwerkt en de overheid adviseert over de vormgeving en de voortgang van het transitiebeleid. Deze commissie heeft ook de taak om de zogenaamde *praktijklaag*, het netwerk van samenwerkende partijen, strategisch aan te sturen, evenals het helpen oplossen van majeure knelpunten in het proces. Voorts het fungeren als ‘clearing house’ voor ‘best practices’ en lessen uit andere landen en het fungeren als institutioneel geheugen voor het proces. Deze commissie dient over een lange periode in stand te worden gehouden.

De overheid zelf speelt in het proces een bijzondere rol: bij gebrek aan alternatieven is een betrokken, actieve overheid in verschillende rollen vereist: initiator, aanjager, facilitator, partner, onderhandelaar, makelaar, regulator, toezichthouder, co-financier en ‘launching customer’.

Dit vergt de nodige vaardigheden en een uitgekiende regie.

Aanbeveling 7: voor de regie van het energietransitie proces wordt op hoog niveau een ‘Energietransitiecommissie’ ingesteld onder gezag van de minister van Economische Zaken.

- Het valt te overwegen de minister deze commissie zelf te laten voorzitten, om het leiderschap van de transitie duidelijk gezicht te geven.
- Een belangrijk aandachtspunt is het voorkomen dat de commissie een rol gaat spelen in de kortetermijnbesluitvorming over energie-vraagstukken, ook al zal die in de langetermijntransitiestrategie moeten zijn ingebed.
- De overheid neemt maatregelen om de verschillende rollen in het proces adequaat te kunnen vervullen.

8 Een goed verloop van het transitieproces vereist goede procescondities waaronder vooral leiderschap, commitment, vertrouwen tussen partijen en een geschikte besluitvormings- en verantwoordingscultuur. Momenteel wordt hieraan niet voldaan. Er moeten dus stappen worden gezet om overtuigend leiderschap en commitment te laten zien vanuit de top van de betrokken ministeries en andere deelnemende partijen. Het vertrouwen moet worden opgebouwd door consistentere handelen, goede voorlichting en communicatie, door resultaten te laten zien en lessen te leren. Periodieke monitoring en evaluatie op basis van goed doordachte criteria

horen hier ook bij. In de besluitvorming en verantwoording aan politieke organen moet een slag worden gemaakt van een risicomijdende en op de korte termijn gerichte afrekencultuur naar een meer ondernemende, lerende en op langere termijn resultaten gerichte cultuur. Niet alleen de departementen, maar ook het parlement zou zich moeten bezinnen op een hierop aangepaste werkwijze.

Aanbeveling 8: de rijksoverheid, met name de bewindslieden van EZ en VROM, dient zorg te dragen voor adequate procescondities voor de energietransitie.

- Dit betekent het laten zien van overtuigend leiderschap en commitment op het hoogste niveau.
- Voorts: initiatieven om het vertrouwen tussen betrokken partijen in dit proces op te bouwen.
- En politieke initiatieven om de besluitvormings- en verantwoordingscultuur meer in lijn te brengen met het karakter van het transitieproces.

9 De energietransitie vraagt om forse investeringen in het proces, de innovaties en de vervanging van huidige productiemiddelen, gebruiksmateriaal en infrastructuur. Dit kan op den duur kunnen oplopen tot meer dan € 4 miljard per jaar boven het 'normale' investeringsniveau. De overheid zal een deel moeten bekostigen en daarbij efficiënt gebruik moeten maken van de bestaande energiegerelateerde geldstromen. In verband met de lange looptijd van de transitietrajecten en het stimuleren van investeringsbereidheid bij andere partijen zou daarbij een financieringswijze moeten worden toegepast die continuïteit en consistentie waarborgt en minder afhankelijk is van wisselingen in het conjuncturele en politieke tij. Het valt te overwegen een deel van de aardgasbaten, die naar het FES (Fonds Economische Structuurversterking) vloeien, hiervoor te benutten door ze in te zetten in een 'Energietransitiefonds'.

Aanbeveling 9: onderzoek bij de verdere uitwerking van het transitiebeleid om welke financiële implicaties het voor de komende tien jaar gaat, welke baten te verwachten zijn, hoe een maatschappelijk aanvaardbare kostenverdeling kan worden verkregen, welke instrumenten daarvoor nodig zijn en hoe een vorm van trajectfinanciering kan worden gevonden waarbij een aanzienlijk deel van de door de rijksoverheid bij te dragen middelen geormerkt worden en voor langere tijd kunnen worden vastgelegd.

- Op korte termijn dient een begin te worden gemaakt met bundeling, stroomlijning en herschikking van de bestaande energiegerelateerde

geldstromen om deze meer in lijn te brengen met het langetermijnkarakter van de energietransitie en om de daarvoor thans beschikbare middelen te kunnen continueren en te verhogen.

- Zet in dit stadium meer in op RD&D en marktintroductie, dan op grootschalige markttoepassingen.

IV Verbeter de lopende energietransitie-aanpak en maak deze structureel

10 De lopende energietransitie-aanpak dient op een aantal punten te worden geïntensiveerd, versterkt en verbreed. Daarmee kan deze aanpak worden uitgebouwd tot het door de raden voorgestane transitieproces.

Aanbeveling 10: versterk de lopende energietransitie-aanpak door meer aandacht te geven aan het proces, door sterkere interdepartementale samenwerking, door ook te experimenteren op institutioneel gebied, door meer aandacht te geven aan belemmeringen, door gebruikers meer in het proces te betrekken en door het leerkarakter te vergroten.

- De minister van Economische Zaken wordt aangewezen als coördinerend bewindspersoon voor de energietransitie.
- Geef het proces een langetermijndimensie.
- Laat de bewindslieden van VROM, V&W en LNV voor de onder hun verantwoordelijkheid vallende energietransitieaspecten, in overleg met de minister van Economische Zaken, een soortgelijke aanpak opzetten.
- Geef in de lopende aanpak meer aandacht aan de optie schoon fossiel.
- Zet in op een revitalisering van het energiebesparingsbeleid met een ambitieniveau van 2% besparing per jaar.



INLEIDING

1.1 ACHTERGROND

Nederland krijgt in de komende decennia te maken met twee ontwikkelingen die de vorm kunnen aannemen van een crisis met grote negatieve effecten op onze samenleving: klimaatverandering als gevolg van een te hoge uitstoot van broeikasgassen, in het bijzonder van CO₂, en een verhoogd risico op verstoring van de energievoorziening als gevolg van een toenemende afhankelijkheid van uitheemse energiebronnen uit instabiele regio's in een riskanter wordend geopolitiek klimaat. De eerste voortekenen van deze crisis zijn reeds waarneembaar¹. De kern van de problematiek is de wijze waarop wij van onze energiebronnen en voorraden gebruik maken. De huidige beleidsinspanningen om dit te veranderen zijn verre van toereikend, terwijl het gebruikelijke instrumentarium onvolledig is om de problemen te beheersen. Zonder een meer structurele en meer radicale aanpak zal de huidige risicovolle situatie voortduren. Er is daarom alle reden om het huidige energiesysteem om te vormen tot een duurzaam energiesysteem.

In het vierde *'Nationale Milieubeleidsplan'* (NMP4, 2001) heeft de Nederlandse regering nieuw beleid aangekondigd voor het realiseren van noodzakelijke systeemveranderingen. De bedoeling is om hiermee hardnekkige milieuproblemen, zoals het klimaatprobleem, te lijf te gaan. Voor dit soort problemen zal een *"voortzetting of intensivering van het huidige beleid [...] niet tot afdoende oplossingen leiden omdat daarmee voorbij wordt gegaan aan de barrières voor duurzame oplossingen"*. Concreet benoemt het NMP4 de volgende barrières: de ongelijke verdeling, het kortetermijndenken, de verkokering en de institutionele tekorten, de tekorten in het instrumentarium, de probleemveroorzakers zijn niet de probleemoplossers en het gebrek aan voorzorg. Om deze barrières aan te pakken, kan niet worden volstaan met stapsgewijze aanpassingen binnen het huidige systeem. Aangezien het bij de barrières om *"systeemfouten"* in de structuren en arrangementen van de huidige samenleving gaat, wordt geconcludeerd dat

¹ Zie bijvoorbeeld: European Environment Agency (2004) *Impacts of Europe's changing climate; Summary*, report no 2/2004, EUR-OP, Luxemburg; Clingendael International Energy Programme (2004) *Study EU Energy Supply Security and Geopolitics*, Clingendael Instituut, Den Haag; IEA (2004) *World Energy Outlook 2004*, Parijs

“systeeminnovatie” nodig is om tot duurzame oplossingen te komen. Voor de grote milieuproblemen zou zo’n systeeminnovatie via een maatschappelijk transformatieproces, dat vaak meer dan één generatie beslaat, vorm moeten krijgen. *“Die transformatie houdt zowel technologische, economische, sociaal-culturele als institutionele veranderingen in, die op elkaar inwerken en elkaar moeten versterken”*. Het bewerkstelligen van zo’n transformatieproces vereist andersoortig beleid: ‘transitiebeleid’ of ‘transitiemanagement’ (zie kader 1.1).

KADER 1-1

TRANSITIES, TRANSITIEMANAGEMENT, TRANSITIEBELEID EN TRANSITIE-AANPAK

Transities

Transities zijn structurele maatschappelijke veranderingsprocessen die het resultaat zijn van op elkaar inwerkende en elkaar versterkende ontwikkelingen op het gebied van economie, cultuur, technologie, instituties, en natuur en milieu.

Transitiemanagement

Transitiemanagement is een nieuw sturingsconcept gericht op het op gang brengen van transities. Het is een participatieve en stapsgewijze vorm van sturing die gekenmerkt wordt door bijsturen, beïnvloeden en aanpassen.

Transitiebeleid

Transitiebeleid is beleid dat de overheid voert om transities op gang te brengen.

Transitie-aanpak

Transitie-aanpak is het transitiebeleid zoals de overheid dat op dit moment vorm en inhoud geeft.

Een succesvolle transitie naar een duurzame energiehuishouding zal een substantiële bijdrage leveren aan de aanpak van het klimaatprobleem. Het gaat daarbij om een transitie op wereldschaal. Door een serieus begin te maken met deze transitie kan Nederland hieraan bijdragen. In het NMP4

is dan ook transitiebeleid aangekondigd met als doel om een duurzame energiehuishouding te realiseren. De nieuwe huishouding wordt omschreven als: *“bronnen blijvend beschikbaar, onschadelijk voor natuur en mens, betrouwbaar en veilig, gelijkwaardige toegang”*. Het ministerie van Economische Zaken is trekker van deze transitie en heeft de afgelopen paar jaar een start gemaakt met het ontwikkelen van een aanpak van de energietransitie. Het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) heeft een coördinerende rol bij de verschillende transities en ondersteunt de verschillende ministeries die een transitie trekken.

1.2 AANLEIDING EN ADVIESAANVRAAG

Het bewerkstelligen van een transitie naar een duurzame energiehuishouding is een bijzonder zware opgave waarin onzekerheid, complexiteit en samenhang belangrijke kernbegrippen zijn. Het proces is onder meer *onzeker* omdat het zich over zo'n lange tijdsperiode uitstrekt. Hierdoor is er geen zekerheid over de te verwachten maatschappelijke ontwikkelingen op het (geo)politieke, sociale, economische, culturele, ecologische en technologische vlak. Het proces is *complex* vanwege het internationale karakter van de transformatie, de grote aantallen betrokken sectoren en actoren, de veelheid aan mogelijke (deel)oplossingen en de veelheid aan dimensies die spelen. De realisatie van de transitie vereist uitdrukkelijk *samenhang* in beleid: samenhang tussen langetermijndoelen en kortetermijnbeleid, samenhang tussen uiteenlopende beleidsterreinen en samenhang tussen beleid op verschillende schaalniveaus.

Transitiemanagement is een nieuw, nog sterk in ontwikkeling verkerend beleidsconcept dat rekening probeert te houden met deze factoren. Verschillende ministeries hebben inmiddels een start gemaakt met transitiebeleid. Het nieuwe beleidsconcept moet via praktijkervaringen, onderzoek en experimenten al lerende en al doende verder vorm krijgen. Transitiebeleid is dus verre van 'af': aan de ene kant moet de nodige ervaring met het concept transitiemanagement worden opgedaan en aan de andere kant moet het transitiebeleid zelf verder vorm krijgen.

Met dit advies willen de VROM-raad en de Energieraad vanuit hun expertise een bijdrage leveren aan zowel de verdere uitwerking van het concept transitiemanagement als aan de vormgeving van transitiebeleid op het

terrein van de energiehuishouding. Voor dit advies hebben de raden een gezamenlijke adviesaanvraag (zie bijlage 1) ontvangen van de minister van Economische Zaken en de staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. In deze aanvraag staan de volgende vragen centraal:

- Welke rol kan de overheid het beste vervullen bij het realiseren van de noodzakelijke systeeminnovaties?
- Hoe kan zelfsturing door de markt in de richting van een duurzame energiehuishouding het beste worden gestimuleerd?
- Hoe kunnen de door de overheid te stellen kaders zodanig worden ingericht dat ze de gewenste ontwikkelingen stimuleren, maar daarbij wel voldoende vrijheid en flexibiliteit laten bij de concrete vormgeving van het energiesysteem?
- Wat kan van elders worden geleerd?
- Wat zijn de mogelijkheden voor internationale samenwerking om de transitie-aanpak te versterken maar ook om de wereldwijde ontwikkeling, diffusie en implementatie van duurzame energietechnologie te versnellen?

1.3 DOELSTELLING EN AANPAK

Doel van het advies is om suggesties en handreikingen te geven voor Nederlandse besluitvormers en beleidsmakers die zich richten op het realiseren van een transitie naar een duurzame energiehuishouding. Daarbij staan twee zaken centraal: ten eerste, gegeven de internationale context, het realiseren van een duurzame energiehuishouding in Nederland en ten tweede de bijdrage die de Nederlandse overheid en marktpartijen kunnen leveren aan een wereldwijde transitie. In het advies komen onder meer de volgende vragen aan de orde:

Achtergronden en probleemverkenning

- Hoe duurzaam is onze huidige energiehuishouding?
- Wat moet er veranderen om tot een duurzame energiehuishouding te komen en welke barrières staan de totstandkoming daarvan in de weg?
- Welke lessen voor transitiebeleid kunnen we trekken uit de ervaringen met het Nederlandse energiebeleid, zoals dat in de afgelopen decennia is gevoerd?
- Welke aanknopingspunten voor transitiebeleid zijn er op Europees en mondiaal niveau?

- Welke inzichten zijn bruikbaar vanuit de evolutionaire economie voor het voeren van transitiebeleid?
- Hoe verlopen transities en wat kan daaruit worden geleerd voor transitiebeleid?

Visie op transitiebeleid

- Hoe zou de Nederlandse energietransitiestrategie er op hoofdlijnen moeten uitzien?
- Hoe zou die strategie verder kunnen worden uitgewerkt en welke elementen zou het transitiebeleid bij voorkeur moeten bevatten?
- Wat kan van de verschillende technologische opties worden verwacht met het oog op de transitie naar een duurzame energiehuishouding?
- Hoe zouden de middelen die in het energie(transitie)beleid worden besteed moeten worden ingezet om de Nederlandse economie en het Nederlandse bedrijfsleven optimaal van de transitie naar een duurzame energiehuishouding te laten profiteren?
- Welke (nieuwe) instituties en instrumenten kunnen het transitieproces ondersteunen?
- Welke rol zou Nederland in internationaal verband kunnen spelen om de transitie een impuls te geven?
- Hoe kan, met het doel om deze transitie te realiseren, internationale samenwerking worden vormgegeven en versterkt?

Reflectie op de huidige energietransitie-aanpak

- Hoe zou, vanuit de visie van de raden op transitiebeleid, de energietransitie-aanpak zoals die nu onder leiding van het ministerie van Economische Zaken vorm krijgt, zich verder moeten ontwikkelen?

Bij het beantwoorden van deze vragen willen de raden nadrukkelijk aandacht besteden aan de ‘sense of urgency’ voor deze systeemverandering in het licht van de klimaatproblematiek en de problemen rond de betrouwbaarheid van de energievoorziening. Die ‘sense of urgency’ is in onze samenleving over het algemeen nog onvoldoende aanwezig. Wij zullen laten zien dat de problematiek weliswaar hardnekkig, maar niet onoplosbaar is, en dat de oplossing ervan niet onbetaalbaar is. Volgens de raden heeft Nederland daarin een verantwoordelijkheid te nemen omdat wij medeveroorzakers van de problemen zijn. Bij een goed doordachte aanpak van de problematiek ontstaan er bovendien interessante economische kansen voor Nederland. Het is daarom essentieel dat in de aandacht voor energietransitie een

ommekeer wordt bereikt: de energietransitie is onvermijdelijk en moet worden gebruikt om de kansen die daaruit voortkomen te benutten. De raden willen met dit advies aan deze omslag in denken bijdragen door specifiek in te zoomen op de 'sense of opportunity'.

Nederland kan als klein land (minder dan 1% van het wereldenergiegebruik) maar beperkt bijdragen aan het oplossen van de problemen en aan het verwezenlijken van een duurzame energiehuishouding, maar deze constatering leidt momenteel te gemakkelijk tot een afwachtende en volgende houding. Daarmee mist Nederland kansen. Als Nederland goed anticipeert, gericht innoveert en investeert op de sterke punten van ons land op energiegebied, dan gaat de energietransitie niet alleen 'kosten' maar ook 'baten' opleveren.

Nederland heeft zich via het VN-klimaatverdrag gecommitteerd aan het internationale klimaatbeleid. De kosten die daarmee samenhangen, voorlopig geschat in de orde van grootte van € 4 miljard per jaar, zal de Nederlandse samenleving de komende jaren in ieder geval moeten maken. Dit om te voorkomen dat niets doen, afwachten en de gevolgen van klimaatverandering en verminderde voorzieningszekerheid bestrijden, uiteindelijk tot veel hogere kosten leidt. De te maken kosten moeten de kwaliteit van het bestaan van zowel huidige als toekomstige generaties verbeteren. Energie-innovatie is nodig om de kosten beperkt te houden. De benodigde innovatie kan ook worden gezien als een investering in nieuwe bedrijvigheid en werkgelegenheid, als een kans op versterking van onze (kennis)economie en daarmee als een verbetering van onze concurrentiepositie. De raden willen met dit advies aanknopingspunten bieden voor het pakken van deze kansen.

Afbakening

Hoewel de aanleiding voor het voeren van energietransitiebeleid vooral de zorg om dreigende klimaatverandering is, is de doelstelling van de energietransitie breder: het realiseren van een *duurzame* energiehuishouding, zodat ook andere problemen die samenhangen met het huidige energie-systeem worden aangepakt. In dit advies zullen we de bovengenoemde vragen dan ook vanuit een breed duurzaamheidsperspectief benaderen. Dit betekent dat aandacht wordt besteed aan elk van de drie dimensies van duurzaamheid: de ecologische, economische en sociale dimensie.

Wat betreft de vormgeving van transitiebeleid staan in dit advies de Nederlandse en Europese problematiek centraal. Dat betekent dat er weinig aandacht zal worden besteed aan specifieke energievraagstukken in ontwikkelingslanden en in landen die in transitie zijn.

Dit advies is niet bedoeld als een grondige evaluatie van het lopende energietransitiebeleid. Het moet veeleer gezien worden als bijdrage aan het leer- en ontwikkelingsproces dat inherent is aan transitiebeleid.

Bij de voorbereiding van dit advies hebben de raden zich bewust niet laten leiden door transitieactiviteiten waarmee reeds een start was gemaakt. De raden wilden 'fris' tegen de problematiek aankijken. Daarom zijn de beide raden begonnen met literatuuronderzoek. Vervolgens zijn er gesprekken gevoerd met experts in Nederland en Brussel en zijn er essays geschreven en verkenningen uitgevoerd (zie hierna). Pas daarna hebben de raden gekeken hoe de huidige transitie-aanpak op energieterrein zich in de praktijk ontvouwt, op welke wijze daar door verschillende participanten tegenaan wordt gekeken en hoe het transitiebeleid en de daarbij gekozen aanpak zich verhoudt tot de inzichten en analyses van de raden.

Achtergronddocumenten

Ten behoeve van onze visievorming hebben de raden enkele externe deskundigen gevraagd om hen te ondersteunen, enerzijds met feitenmateriaal, anderzijds met essays over hun visie op een aantal deelaspecten van het adviesonderwerp. Het betreft de volgende documenten:

- Chesshire, J. (2004) *An Evaluation of the European Context for a Transition Towards a Sustainable Energy System*, Sussex, Verenigd Koninkrijk.
- Bruggink, J.J.C. (2004) *Energiescenario's in relatie tot transitiebeleid, overzicht en evaluatie*, ECN, Petten.
- Menkveld, M. e.a. (2004) *Energietechnologieën in relatie tot transitiebeleid, Factsheets*, ECN, Petten.
- Blok, K. en Beer, de, J. (2004) *Energietransitie en opties voor energie-efficiency verbetering*, Ecofys, Utrecht.
- Verbong, G. (2004) *Biedt de energietransitie kansen voor de Nederlandse industrie?*, Stichting Historie der Techniek, Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven.

Daarnaast is vanuit de voorbereidingscommissie een achtergronddocument bij hoofdstuk 8 en 11 van dit advies geschreven:

– Turkenburg, W.C. (2004) *Energietransitie richting duurzaamheid: het technologisch perspectief*, VROM-raad en Energieraad, Den Haag.

Deze documenten zijn via de websites van de beide raden te verkrijgen.

1.4 LEESWIJZER

Het advies is ingedeeld in vijf blokken:

Blok I Inleiding

Toelichting op achtergrond, aanleiding, doel en aanpak van het advies.

Blok II Probleemverkenning

In dit blok wordt ingegaan op de achtergronden en ontwikkelingen met betrekking tot een duurzame energiehuishouding. In hoofdstuk 2 wordt getoond hoe duurzaam of onduurzaam de huidige energiehuishouding is. In hoofdstuk 3 wordt op een rij gezet wat er moet veranderen om tot een duurzame energiehuishouding te komen en welke barrières daarvoor overwonnen moeten worden. In hoofdstuk 4 wordt teruggekeken op het gevoerde energiebeleid op nationale, Europese en mondiale schaal. Op grond daarvan worden lessen getrokken en worden aanknopingspunten gezocht voor het door Nederland te voeren energietransitiebeleid.

Blok III Intermezzo: Het denken over veranderingsprocessen

Het intermezzo is bedoeld om een overzicht te geven van de theoretische onderbouwing van transitie management. Dit sturingsconcept is in belangrijke mate gestoeld op de wetenschap van de evolutionaire economie; hoofdstuk 5 beschrijft de kern van dit denken. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op recente theorievorming rondom de concepten 'transitie' en 'transitiemanagement' zelf.

Blok IV Visie van de raden op energietransitiebeleid

Dit blok is de kern van het advies. Hier geven de raden aan welke beleidsstrategie Nederland het best zou kunnen volgen om de energietransitie op gang te brengen. Hoofdstuk 7 bevat de hoofdlijn en onderbouwing van een aanpak, die bestaat uit twee elkaar ondersteunende en versterkende

sporen: 'versterkte internationale aanpak' en 'actieve nationale aanpak'. De beide sporen worden vervolgens uitgewerkt vanuit drie perspectieven. In hoofdstuk 8 komt het technologische perspectief aan de orde en de Nederlandse kansen op dat vlak. In hoofdstuk 9 wordt ingegaan op het institutionele perspectief met uitwerking van instrumentatie en organisatie van het transitiebeleid. Dit institutionele perspectief wordt in hoofdstuk 10 verbijzonderd naar het internationale niveau door in te gaan op de vraag waar Nederland zich in internationaal verband het best op kan richten.

Blok V Reflectie

In hoofdstuk 11 besluit het advies met een beschouwing van en een reflectie op de huidige aanpak van de energietransitie in Nederland en een vertaling van onze visie naar aanbevelingen, die de ingezette aanpak verder kunnen versterken.



HOE DUURZAAM IS DE HUIDIGE ENERGIEHUISHOUDING?

2.1 INLEIDING

De mondiale energiehuishouding is niet duurzaam. De raden achten dit één van de meest wezenlijke bedreigingen voor de mensheid. Onduurzame elementen zijn: de klimaatproblematiek, emissies die schadelijk zijn voor natuur en mens, de toenemende afhankelijkheid van olie en gas uit politiek instabiele gebieden, de kwetsbaarheid van onze economie voor verstoring van de energietoevoer, en de zeer gebrekkige beschikbaarheid en betaalbaarheid van een moderne energievoorziening in ontwikkelingslanden. Klimaatverandering kan op termijn leiden tot grootscheepse ontwrichting van natuurlijke en maatschappelijke systemen. Ongelijke toegang tot energie vormt een bedreiging voor de politieke stabiliteit, evenals de drang van de geïndustrialiseerde wereld om zich van blijvende stromen fossiele brandstof te verzekeren. De raden vinden het onverantwoord dat het vraagstuk van een duurzame energiehuishouding in de politieke discussies slechts op het tweede of zelfs derde plan speelt, ver achter thema's als de strijd tegen het terrorisme en het herstel van de economische groei. De transitie naar een duurzame energiehuishouding ontbeert op dit moment bovendien een cruciale factor: leiderschap.

De directe aanleiding voor transitiebeleid richting een duurzaam energiesysteem komt voort uit de zorg om een dreigende klimaatverandering als gevolg van de uitstoot van broeikasgassen door menselijke activiteiten. Het leeuwendeel van de wereldwijde antropogene CO₂-emissies naar de

atmosfeer is immers toe te schrijven aan het huidige energiesysteem. Het energiesysteem kampt echter met meer problemen. Wil de verandering van het energiesysteem tot een duurzame oplossing leiden, dan moeten alle aspecten van (on)duurzaamheid expliciet en in samenhang bij de transitie worden betrokken. De wereldwijde transitie naar een duurzame energiehuishouding heeft dan ook als doel om een energiesysteem te realiseren waarin winning, transport en gebruik van energie plaatsvindt op een manier die wereldwijd voorziet in de behoefte aan betrouwbare en milieuverantwoorde, maar wel betaalbare energiediensten.

In dit hoofdstuk laten de raden zien wat er niet duurzaam is aan de huidige energiehuishouding. Daarbij richten we ons op de volgende aspecten van duurzaamheid: het ecologische (milieu), het economische (betrouwbaarheid, betaalbaarheid en toegang) en het sociale aspect (toegang en betaalbaarheid). Het accent ligt daarbij op de toestand van de energiehuishouding in hooggeïndustrialiseerde landen. Wel wordt in het kort ook steeds de situatie in de rest van de wereld in ogenschouw genomen. In paragraaf 2.2 komen de milieueffecten die gepaard gaan met winning, transport en gebruik van energie aan de orde. In paragraaf 2.3 staat betrouwbaarheid centraal, in paragraaf 2.4 betaalbaarheid en in paragraaf 2.5 de toegang tot hoogwaardige energiedragers. Ten slotte worden in paragraaf 2.6 conclusies getrokken.

2.2 MILIEU

Van de huidige milieuproblemen die zich wereldwijd voordoen, heeft een groot aantal te maken met de winning, het transport en het gebruik van energie. De huidige problemen vallen echter in het niet bij de milieugevolgen van een voortgezet 'business as usual' scenario. Er bestaat momenteel onder deskundigen een grote mate van consensus over de gevolgen voor het klimaat van een voortgaande ophoping van broeikasgassen in de atmosfeer. In de loop van deze eeuw zal deze klimaatverandering zeer ernstige gevolgen hebben voor de waterhuishouding, de landbouw, de natuur en andere vitale aspecten van het dagelijks leven. De raden zijn van mening dat alleen al deze gevolgen voldoende reden zouden moeten zijn om de transitie naar een duurzame energiehuishouding hoog op de politieke agenda te plaatsen.

Winning, transport en gebruik van energie gaat wereldwijd, op grote schaal gepaard met uiteenlopende milieuproblemen. Bij winning van fossiele

brandstoffen, bij biomassaproductie en bij de toepassing van grootschalige wind- en waterkrachtcentrales speelt de (mogelijke) aantasting van milieu, natuur en/of landschap. Bij de verbranding van zowel fossiele als niet-fossiele brandstoffen zijn schadelijke emissies en afvalstoffen een groot zorgpunt. Bijzonder problematisch zijn de emissies van kooldioxide omdat deze een belangrijke bijdrage leveren aan de dreigende wereldwijde klimaatverandering. Bij kernsplijting speelt het probleem van langdurig hoogradioactief afval. Daarnaast is sprake van milieurisico's zoals het risico van olielozingen en stralings- en veiligheidsrisico's bij het gebruik en misbruik (proliferatie) van splijtstoffen.

Van al deze milieuproblemen staan de emissies die optreden bij de verbrandingsprocessen op dit moment het hoogst op de politieke agenda. Deze emissies kunnen grote schade toebrengen aan de gezondheid, aan de waterhuishouding, aan ecosystemen, aan de voedselvoorziening en aan materialen en gebouwen. Zo leveren kooldioxide (CO₂) en methaan een majeure bijdrage aan de toename van de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer, naast de niet aan energie gerelateerde broeikasgassen zoals lachgas, ozon, HFK's, PFK's en SF₆. Deze toename leidt tot een versterking van het broeikaseffect, waardoor op termijn een ingrijpende en onomkeerbare klimaatverandering dreigt. Deze klimaatverandering wordt gekenmerkt door veranderingen van de temperatuur op aarde, veranderingen in neerslagpatronen, een toename van neerslagintensiteit, veranderingen van circulatiepatronen van lucht en oceanen, en een verhoging van de frequentie van extreme weersomstandigheden. Op hun beurt resulteren deze veranderingen in omvangrijke maatschappelijke, economische en ecologische schade. In kader 2.1 wordt hiervan een overzicht gegeven.

Vluchtige organische koolwaterstoffen (VOS) en verbrandingsproducten zoals zware metalen, fijn stof, zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x) en koolmonoxide zijn direct of indirect schadelijk voor de menselijke gezondheid. In Nederland hangen 30% van de VOS-emissies, 95% van de NO_x-emissies, 80% van de SO₂-emissies en 60% van de emissies van fijn stof samen met het energiegebruik². De depositie van verzurende stoffen zoals SO₂ en NO_x, tasten ecosystemen en de kwaliteit van het grondwater aan, en kunnen bovendien schade aan landbouwgewassen, materialen en gebouwen veroorzaken.

De emissieproblematiek in de verschillende landen is sterk gekoppeld aan het ontwikkelingsstadium waarin het land zich bevindt. In ontwikkelings-

² Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2001) *Nationaal Milieubeleidsplan 4: een wereld en een wil, werken aan duurzaamheid*, Den Haag, p.78

landen spelen vooral de emissies binnenshuis ten gevolge van koken en stoken. In verder ontwikkelde landen speelt vooral de lokale, veelal stedelijke, emissieproblematiek van verzurende stoffen en fijn stof als gevolg van industriële activiteiten en verkeer. Naarmate landen zich verder ontwikkelen wordt de problematiek van broeikasgassen dominantier (zie figuur 2.1).

FIGUUR 2-1

ERNST EN AARD VAN DE MILIEUPROBLEMATIEK ALS FUNCTIE VAN DE WELVAART



VERSCHUIVING MILIEUBELASTING

Lokaal	→	Mondiaal
Onmiddelijk	→	Vertraagd
Bedreiging gezondheid	→	Bedreiging ecosystemen

Bron: Goldemberg, J. e.a. (eds.) (2000) *World Energy Assessment; Energy and the Challenge of Sustainability*, UNDP/UNDESA/WEC, New York

In Westerse landen zijn de emissies die tot gezondheidsschade leiden grotendeels beheersbaar geworden. Problematisch voor de gezondheid zijn in deze landen nog de directe uitstoot van fijn stof en de uitstoot van stoffen die bijdragen aan de vorming van ozon en fijn stof, zoals VOS en verzurende stoffen.

Van alle emissies is de emissie van kooldioxide de meest hardnekkige. Dit komt omdat substantiële CO₂-emissiereducties grote veranderingen in de energiehouding vereisen. De vorming van kooldioxide is namelijk

KADER 2-1

GEVOLGEN VAN DE TOENAME VAN HET BROEIKASEFFECT

Het probleem van klimaatverandering als gevolg van menselijk handelen wordt zo langzamerhand breed erkend. De meeste wetenschappers zijn het er over eens dat de mens het klimaat beïnvloedt, een kleine minderheid denkt er anders over. Hier doen we een greep uit een aantal aanwijzingen die de waarschijnlijkheid onderbouwen dat het klimaat verandert: het type gevolgen dat nu optreedt en de vooruitzichten op verdere gevolgen. Het is niet met honderd procent zekerheid te zeggen dat de gesignaleerde gevolgen niet binnen 'normale' klimaatvariatiën vallen, maar de aanwijzingen hiervoor zijn sterk.

- De tien warmste jaren van de laatste honderd jaar waren na 1990. De gemiddelde temperatuur in Europa steeg sinds 1900 bijna 1°C, het meest in de winter; het aantal zomerse dagen per jaar nam toe. Een dergelijke temperatuurstijging is de laatste 1000 jaar niet voorgekomen. De voorspelling is dat deze eeuw in Europa de temperatuur met 2-6°C zal stijgen (als we niets doen), dat koude winters rond 2080 verdwenen zullen zijn en dat er meer hete zomers zullen zijn.
- Gemiddeld genomen stijgt de temperatuur op aarde, maar plaatselijk kan dit zeer verschillen. Als bijvoorbeeld de warme golfstroom door klimaatverandering een andere koers neemt of stil komt te vallen, krijgt West-Europa een veel kouder klimaat, vergelijkbaar met Siberië. Op veel plaatsen op aarde, in de Sahel bijvoorbeeld, wordt het al 25 jaar steeds warmer.
- Wetenschappers verwachten heviger neerslag en meer droogte. Het weer wordt extremer: ijskoude winters afgewisseld door hete zomers in de VS, overstromingen in Bangladesh. Laaggelegen eilanden verdwijnen in zee. In Nederland zien we regelmatig extreem hoog water in de rivieren. In 2003 overleden in Europa meer dan 20.000 mensen vroegtijdig als gevolg van extreme warmte.
- In Europa had 64% van alle rampen na 1980 direct te maken met het weer en weerextremen; 79% van de economische schade ontstond bij deze gebeurtenissen. De afgelopen 20 jaar steeg de economische schade als gevolg van extreme weersomstandigheden in Europa van minder dan 5 miljard US\$ naar 11 miljard US\$ per jaar. Vier van de vijf jaren met de hoogste schade waren na 1997. De verzekeringswereld laat prognoses zien met sterk toenemende claims. Swiss Re, een grote (her)verzekeraar becijfert een verdubbeling van de economische schade tot totaal 150 miljard US\$ in de komende 10 jaar, waarvan 30-40 miljard US\$ bij de verzekering geclaimd gaat worden.
- Er zijn vele tekenen die erop wijzen dat er veranderingen plaatsvinden in de natuur: ijsberen op de Noordpool raken in de problemen door verkorting van hun jachtseizoen, rendieren hebben voedselproblemen door verandering van het seizoen voor

toendramossen en pinguïns op de Zuidpool hebben last (minder broedplaats) van inkrimpende ijsvelden. Er zijn nog meer voorbeelden van veranderende ecosystemen met gevolgen voor planten en dieren: koraalriffen, zoetwaterwetlands, Europese bossen, mangrovebossen in Azië en tropische regenwouden.

- De zeespiegel is in de 20^e eeuw gemiddeld 10-20 cm gestegen en als we niets doen, is de voorspelling dat daar deze eeuw nog gemiddeld 15-95 cm bijkomt. Zou het ijs op West-Antartica afsmelten, dan stijgt de zeespiegel 3 meter.
- De gletsjers smelten. Ze zijn tot 1980 30% kleiner geworden en sindsdien nog eens 20-30%. Rond 2050 zal driekwart van de Zwitserse gletsjers verdwenen zijn.
- Landbouwgewassen kunnen profiteren van verhoging van de CO₂-concentratie in de atmosfeer en van de temperatuurstijging, maar veel landbouw, met name in ontwikkelingslanden, is zeer kwetsbaar voor temperatuurstijging en droogte.
- Verdere verspreiding van (tropische) ziekten en plagen (malaria, gele koorts, ziekte van Lyme) en een langer hooikoortsseizoen zijn ook mogelijke gevolgen.
- Los van klimaatverandering, kan de uitstoot van CO₂ naar de atmosfeer leiden tot verzuring van de oceanen met gevolgen voor de bestaande mariene ecosystemen.

Bronnen: Diverse rapporten van het Intergovernmental Panel on Climate Change; European Environment Agency (2004) *Impacts of Europe's changing climate; Summary*, report no 2/2004, EUR-OP, Luxemburg; Vellinga, P. en W.J. van Verseveld (2000) *Climate Change and Extreme Weather Events*, VU-IVM, Amsterdam; Wereld Natuur Fonds: www.wnf.nl; Rooijers, F.J. e.a. (2004), *Klimaatverandering, klimaatbeleid: inzicht in keuzes voor de Tweede Kamer*, hoofdrapport, CE, Delft; Swiss Re en diverse publicaties op www.swissre.com

direct gekoppeld aan het gebruik van fossiele brandstoffen waarbij het gevormde CO₂ thans wordt uitgestoten naar de atmosfeer³. De wereldwijde energievoorziening is nu voor circa 75% gebaseerd op fossiele energie. Dit fossiele energiegebruik veroorzaakt alleen al driekwart van de mondiale antropogene CO₂-uitstoot. Een belangrijke uitdaging voor transitiebeleid is dan ook om op mondiale schaal tot een klimaatneutrale energievoorziening te komen. De veranderingen die hiervoor noodzakelijk zijn, zullen veelal ook de uitstoot van andere energiegerelateerde emissies zoals stikstofoxiden, zwaveldioxide, fijn stof en VOS doen dalen.

³ CO₂-emissies treden ook op bij verbranding van biomassa. Als de productie en het verbruik van biomassa echter in evenwicht zijn, heeft dit geen invloed op de atmosferische CO₂-concentratie.

2.3 BETROUWBAARHEID

In fysieke zin zijn de voorraden fossiele brandstoffen toereikend om nog vele decennia, mogelijk honderden jaren, een groeiende wereldenergievraag te dekken⁴. De verschillende voorraden zijn echter zeer ongelijkmatig over de aarde verdeeld. De rijkste voorkomens van met name gas en olie bevinden zich in politiek instabiele regio's; bij kolen is de spreiding beter. Bij voortzetting van de huidige ontwikkeling zal de Europese Unie in hoog tempo steeds afhankelijker worden van energie-importen uit dergelijke regio's. Daarmee staat, ondanks voldoende voorraden, de voorzieningszekerheid toch sterk onder druk en is ook vanuit dit oogpunt sprake van een ontwikkeling die niet duurzaam is.

Het belang van een ongestoorde energievoorziening neemt toe naarmate de samenleving meer geïndustrialiseerd is. Storingen kunnen economische schade veroorzaken en zelfs tot maatschappelijke ontwrichting leiden zoals de oliecrises en, recentelijk, verschillende stroomcrises hebben laten zien. De betrouwbaarheid van de energielevering wordt bepaald door de mate van voorzieningszekerheid. De Energieraad⁵ omschreef voorzieningszekerheid in 2001 als volgt:

“Met voorzieningszekerheid op energiegebied wordt bedoeld de mate van zekerheid die er is om over voldoende primaire brandstoffen en secundaire energie te beschikken. Een goede voorzieningszekerheid betekent dat er genoeg voorraden, bronnen en conversie- en distributiefaciliteiten zijn om voor langere tijd in de energiebehoefte te kunnen voorzien, dit tegen een redelijke prijs en waarbij aanvoerstoringen kunnen worden opgevangen.”

De voorzieningszekerheid op korte termijn wordt vaak met de term *leveringszekerheid* aangeduid. Het gaat dan om de mate waarin afnemers, onder voorzienbare omstandigheden, feitelijk kunnen rekenen op levering. Algemeen kan worden gesteld dat leveringszekerheid in Westerse samenlevingen een belangrijk punt van aandacht is. Om de gewenste leveringszekerheid te verkrijgen gaat het vooral om het realiseren van markttransparantie, goed management en het geven van de juiste prikkels zodat noodzakelijke investeringen tijdig plaatsvinden.

⁴ Goldemberg, J. e.a. (eds.) (2000) *World Energy Assessment; Energy and the Challenge of Sustainability*, UNDP/ UNDESA/WEC, New York

⁵ Energieraad (2001) *Zorgen voor de energie van morgen*, Den Haag, p.10

In dit advies ligt de nadruk op de voorzieningszekerheid op langere termijn. Deze wordt enerzijds bepaald door de mate waarin een land of een regio over eigen energiebronnen en energievoorraden beschikt en deze daadwerkelijk kan gebruiken, en anderzijds door de mate waarin eventueel noodzakelijke importen van energie, tegen een redelijke prijs, beschikbaar zijn.

Op dit moment wordt zo'n 50% van de Europese energiebehoefte gedekt met import. Volgens de Europese Commissie⁶ kan dat in 2030 oplopen tot 70%. De Europese olie- en gasreserves die tegen een redelijke prijs geproduceerd kunnen worden zijn beperkt. Zo komt over ongeveer 25-40 jaar het einde van de Nederlandse aardgasreserves in zicht als wordt uitgegaan van de omvang van de nu bekende reserves, van het huidige tempo van gaswinning en van voortzetting van het huidige afzetbeleid. Binnen Europa beschikt Nederland over de grootste gasvoorraden en leveren we 20% van de circa 400 miljard m³ die Europa jaarlijks verbruikt⁷. Ook als de Nederlandse gasvoorraden uiteindelijk belangrijk groter blijken te zijn dan we nu veronderstellen, moet toch worden aangenomen dat we medio deze eeuw voor onze vraag naar aardgas in sterke mate afhankelijk zijn van het buitenland. Al met al is met name de Europese afhankelijkheid van olie- en gasimporten kritisch. Voor Nederland speelt dit voor aardgas over enkele tientallen jaren in toenemende mate.

Natuurlijk is het een vraag of een toenemende importafhankelijkheid over enkele decennia problematisch is. Het antwoord hierop hangt nauw samen met het wereldbeeld dat men heeft. In een wereldbeeld waarin sprake is van een steeds sterker wordende internationale samenwerking, lijkt de toenemende importafhankelijkheid niet problematisch. Zo wijzen Nakićenović e.a.⁸ erop dat groeiende importafhankelijkheden integraal onderdeel uitmaken van groeiende internationale vrijhandel en dat hierdoor juist specialisatie en daarmee verdere economische groei mogelijk wordt maakt. Aangezien Europa ook naar regio's exporteert van waaruit olie en gas worden geïmporteerd, is er sprake van wederzijdse afhankelijkheid. Een tweede punt dat zij noemen is dat de *omvang* van de Europese import weliswaar gaat toenemen, maar dat het Europese *aandeel* in de wereldwijde import gaat afnemen. Een betrouwbare levering wordt daarmee een breed gedeeld internationaal belang. Indien echter het vertrouwen in internationale samenwerking ontbreekt en de kans op geopolitieke instabiliteit groot wordt geacht, dan kan de groeiende importafhankelijkheid wel degelijk als problematisch worden gezien. De Europese Unie ziet de groeiende import-

⁶ Europese Commissie (2000) Groenboek: *Op weg naar een strategie voor een continue energievoorziening*, Brussel

⁷ Ministerie van Economische Zaken (2002) *Energierapport 2002: Investeren in energie, keuzes voor de toekomst*, Den Haag, p.18

⁸ Nakićenović, N., A. Grüber en A. McDonald (1998) *Global Energy Perspectives*, University Press, Cambridge, p.190

afhankelijkheid, getuige het groenboek over voorzieningszekerheid, wel als een bedreiging van de voorzieningszekerheid. De raden onderschrijven dit, mede gezien recente ontwikkelingen, zoals de strijd van vele landen tegen het internationale terrorisme en het verloop van ontwikkelingen in de Arabische wereld (zie kader 2.2). Indien de in dit verband spelende conflicten escaleren, is het niet denkbeeldig dat de energievoorziening vanuit het Midden-Oosten naar de westerse wereld voor langere tijd ontregeld raakt of zelfs geheel wegvalt. De grote afhankelijkheid van Europa, Noord-Amerika en Japan van fossiele brandstoffen uit deze regio is hierdoor een zeer kwetsbaar en onduurzaam punt geworden.

Wat betreft de beschikbaarheid van energie, lijkt niet zozeer de omvang van de wereldwijde energievoorraden problematisch, maar veeleer de zekerheid van levering. In brede kring wordt de mening gedeeld dat wereldwijde fossiele brandstofvoorraden ruim voldoende zijn om voor minimaal deze eeuw te voldoen aan de wereldwijde, stijgende energiebehoefte⁹. Het risico dat de levering fysiek niet mogelijk is, door een tekort aan investeringen in exploitatie en verwerking van de brandstoffen of wordt gehinderd door al dan niet bedoelde aanvoerbepkeringen en -onderbrekingen, is wel reëel. Met name de levering van olie en gas is kwetsbaar aangezien deze voorraden gespreid zijn over een beperkt aantal landen waarvan de economische en politieke ontwikkelingen fragiel zijn. De levering van kolen en uranium (of thorium) is veel minder kwetsbaar omdat deze voorkomens wereldwijd meer gespreid zijn.

2.4 BETAALBAARHEID

We maken hier onderscheid tussen betaalbaarheid voor huishoudens en betaalbaarheid voor het internationaal concurrerende bedrijfsleven. Voor huishoudens verstaan we onder betaalbaarheid dat de lasten van energie een niet te groot deel van het inkomen beslaan. De prijs van energie moet zodanig zijn dat in huishoudens de essentiële energiefuncties kunnen worden vervuld. Voor internationaal concurrerende bedrijven verstaan we onder betaalbaarheid dat de concurrentiepositie niet verslechtert. Betaalbaarheid raakt daarmee aan de sociale en de economische dimensies van duurzaamheid. De precieze invulling van het begrip betaalbaarheid is geen wetenschappelijke maar een politieke discussie.

⁹ Zie bijvoorbeeld: Goldemberg, J. e.a. (eds.) (2001) *World Energy Assessment; Energy and the Challenge of Sustainability*, UNDP/UNDESA/WEC, New York en Energieraad (2001) *Zorgen voor de energie van morgen*, Den Haag

KADER 2-2

HISTORISCHE VERSTORINGEN VAN DE OLIEMARKT

De meeste oliemarktverstoringen hebben een politiek/strategische achtergrond.

Uitzonderingen zijn de crises in 1985/86 en 2000, die een economische oorzaak hadden en de crisis van 2004 die een gemengde achtergrond heeft. Behalve in 2001 zijn de olieprijsdalingen het gevolg van gebrek aan eenheid binnen de OPEC: regionale conflicten, binnenlandse economische motieven, overheidsfinanciering, verschil van mening over het prijsbeleid, prijs van 'panic barrel' en dergelijke.

Jaar	Gebeurtenis	Prijseffect	Oorzaak Economisch (E); Politiek (P)
1956	Suez crisis; Israëliisch-Arabisch conflict.	↑	P
1973/74	1 ^{ste} oliecrisis: olie-embargo OAPEC (P), dreiging productiebeperking OPEC (P), prijsverhogingen door OPEC (E) en oktoberoorlog (P), maar de markt was al krap (E).	↑	P/E
1978/79	2 ^e oliecrisis; Iranrevolutie (P) en afronding nationalisatie oliereserves en productie (P); langetermijncontracten verdwijnen (E); prijs van 'panic barrel' wordt OPEC-prijs (P/E).	↑	P/E
1981	Herstructurering energiegebruik weg van olie (E) en OPEC neemt de rol van hoeveelhedaanpasser op zich en past productie aan; oorlog Iran-Irak (P) met verder dempend effect op olievraag en prijs; investeringen stijgen in niet-OPEC olie (E).	↓	P/E
1985/86	Olieprijs stort in; Saoedi-Arabië kan de rol van hoeveelhedaanpasser binnen OPEC niet meer volhouden en gaat over op marktaandeelbeleid OPEC probeert prijs te stabiliseren op niveau van 'panic barrel'.	↓	E
1990/91	Golfoorlog; Irak bezet Kuwait.	↑	P
1997/99	Olieprijs stort in; OPEC verhoogt productie in de eerste maanden van financiële crisis in Azië (terwijl de Aziatische vraag scherp daalde).	↓	E
1999/00	Door OPEC veroorzaakte hoge olieprijs; raffinagecapaciteit en infrastructuur crises in VS.	↑	E
2001	Olieprijs daalt; aanval op WTC/Pentagon; 'War on Terror'; economische recessie.	↓	P/E
2002	Voorjaar: Oorlogspremie op olieprijs vanwege toenemende spanning Midden-Oosten (Israëliërs-Palestijnen, Irak).	↑	P
2002/03	Oorlogspremie op olie vanwege Irakcrisis; stakingen in Venezuela en Nigeria.	↑	P

2004

Olieprijsstijging met vele oorzaken: onderwaardering dollar (E); OPEC productiebeleid tot juni 2004 (E); Irak (P); Nigeria (P); Yukos/Rusland (P/E); referendum Venezuela (P); vraagstijging VS en Azië/China (E); tekort aan reservecapaciteit en te weinig investeringen (E); gebrek aan toegang tot oliereserves (P).

↑

P/E

Bij gaslevering hebben zich tot nu toe geen onderbrekingen voorgedaan. De vraag is of dat te maken heeft met de specifieke kenmerken van de gasmarkt (vastere relatie tussen producent en consument door transport via pijpleidingen; meer privaat kapitaal; langetermijncontracten (ook bij LNG) die bij olie al sinds 1980 verdwenen zijn) of met de fase van marktontwikkeling bij gas (de regionale markt voor gas en de reeds lang gevestigde internationale oliemarkt).

Op basis van informatie van *Clingendael International Energy Program*.

Voor huishoudens is betaalbaarheid van energiefuncties niet overal ter wereld een feit. Als het gaat om ontwikkelingslanden, landen die aan het begin van het industrialisatieproces staan en in landen in transitie – zoals in Oost-Europa en de voormalige Sovjet-Unie – is de betaalbaarheid van energie voor grote delen van de bevolking problematisch. In hooggeïndustrialiseerde landen daarentegen is de prijs van energie in het algemeen betrekkelijk laag. De energiekosten bedroegen in 2000 in de Europese OESO-landen circa 9% van het BNP¹⁰. Ondanks het feit dat het energiegebruik blijft stijgen, neemt historisch gezien het aandeel van de energiekosten af ten opzichte van het BNP. Voor een belangrijk deel is deze trend het gevolg van een gestage technologieontwikkeling op het gebied van olie-, gas- en kolenwinning en op het gebied van energieconversie. Het is echter de vraag of de energieprijzen in hooggeïndustrialiseerde landen op een aanvaardbaar niveau zal blijven. Er zijn verschillende ontwikkelingen die op termijn structureel een prijsverhogend effect zouden kunnen hebben, zoals de toenemende schaarste aan makkelijk winbare fossiele brandstoffen en de stringenter wordende milieueisen. Dit betekent dat er nieuwe betaalbare en commercieel toepasbare energietechnieken ontwikkeld moeten worden. Een zorgwekkende ontwikkeling is dat de investeringen in RD&D (Research, Development and Demonstration) in de energiesector in de afgelopen tien tot twintig jaar sterk zijn afgenomen.

¹⁰ Milieu- en Natuurplanbureau (2004) *Kwaliteit en toekomst: verkenning van duurzaamheid*, RIVM, Bilthoven, p.144

Voor internationaal concurrerende bedrijven houdt betaalbaarheid in dat er qua energieprijns sprake is van een 'level playing field'. Hierbij gaat het niet zozeer om de hoogte van de energieprijns, maar om de prijsverhoudingen. Daarvoor is van belang dat alle kosten voor energie in de verschillende landen op een vergelijkbare wijze worden doorberekend: de werkelijke kosten voor productie en levering, de milieukosten en eventuele andere maatschappelijke kosten. Op dit moment is dit niet het geval waardoor met name een verdere internalisering van de milieukosten voor internationaal concurrerende bedrijven op gespannen voet staat met betaalbaarheid.

2.5 TOEGANG TOT HOOGWAARDIGE ENERGIEDRAGERS

Wereldwijd hebben circa twee miljard mensen geen toegang tot moderne energiedragers. Ze hebben geen toegang tot elektriciteit en moderne brandstoffen en ze koken nog met traditionele brandstoffen zoals brandhout, oogstafval en gedroogde mest. Daarnaast zijn wereldwijd twee miljard mensen aangesloten op een energiesysteem dat niet betrouwbaar functioneert: er is geen sprake van leveringszekerheid.

Het hebben van geen toegang tot elektriciteit heeft vooral sociaal-economische gevolgen. Vanwege het gebrek aan adequate verlichting en telecommunicatie, en de afwezigheid van arbeidsbesparende apparaten, zijn de mogelijkheden voor opleiding, commerciële bedrijvigheid en verlichting van huishoudelijke taken beperkt.

Het gebruik van traditionele brandstoffen heeft uiteenlopende gevolgen. Zo heeft het koken met houtkacheltjes in slecht geventileerde ruimtes belangrijke gevolgen voor de gezondheid van met name vrouwen en meisjes. Het gebruik van brandhout leidt in veel gevallen tot uitputting van lokale houtreserves met nadelige gevolgen voor de leefomgeving. Het sprokkelen van brandhout is een tijdrovende bezigheid voor vrouwen en kinderen. Het daarmee gepaard gaande tijd- en energieverlies gaat ten koste van opleiding en andere productieve activiteiten.

Toegang tot energie is een belangrijke sleutel voor armoedebestrijding en het op gang brengen van duurzame ontwikkeling in de ontwikkelingslanden. Toegang tot een betrouwbare elektriciteitsvoorziening, schone brandstoffen en moderne kooktoestellen kan de kwaliteit van leven voor deze mensen

substantieel verbeteren. Een schone, betrouwbare en betaalbare energievoorziening is een basisbehoefte.

2.6 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De gegevens en inzichten in dit hoofdstuk zijn niet nieuw. Er komt een wetenschappelijk onderbouwd en alarmerend beeld uit naar voren van een mondiale en lokale energiehuishouding die niet duurzaam is en een fundamentele bedreiging vormt voor mens, dier en plant. Om daar verandering in aan te brengen is veel meer nodig dan het realiseren van enige aanpassingen. Het gaat om een uitdaging die zo verreikend is dat, in de woorden van de Engelse premier Blair¹¹, *“binnen de levensduur van onze kinderen het menselijk bestaan radicaal zal veranderen”*. Om deze uitdaging met succes te kunnen aangaan, is een allereerste voorwaarde dat er een gevoel van urgentie ('sense of urgency') ontstaat bij de leiders van onze samenleving. Het is dan ook van groot belang dat leiders uit de politiek, het bedrijfsleven, het maatschappelijk middenveld en andere sectoren zich bewust zijn of worden van de ernst van de situatie en naar vermogen gaan bijdragen aan een maatschappelijk klimaat waarin de noodzakelijke transitie naar een duurzame energiehuishouding van de grond kan komen. Hieraan gekoppeld is nodig dat er een 'sense of opportunity' ontstaat, die ertoe leidt dat de kansen die de energietransitie biedt voor nieuwe bedrijvigheid en werkgelegenheid worden benut.

We concluderen dat de huidige wereldwijde energiehuishouding verre van duurzaam is. De aard van de problematiek is per land verschillend en afhankelijk van bijvoorbeeld de ontwikkelingsfase waarin het land zich bevindt en de energievoorraden waarover het beschikt.

In hooggeïndustrialiseerde landen, waaronder Nederland, vormt het grootschalige, vervuilende gebruik van fossiele brandstoffen en de importafhankelijkheid van fossiele brandstoffen het grootste probleem. Twee ontwikkelingen zijn daarbij bijzonder zorgelijk: ten eerste, de toenemende uitstoot van kooldioxide naar de atmosfeer waardoor het broeikas effect wordt versterkt en wereldwijd ingrijpende klimaatveranderingen dreigen, en ten tweede, de groeiende afhankelijkheid van aardolie- en aardgasimporten uit politiek instabiele regio's waardoor de voorzieningszekerheid in het geding dreigt te komen.

¹¹ Prime Minister Tony Blair, *Speech on Climate Change*, London, 21 september 2004

Voor consumenten in hooggeïndustrialiseerde landen is betaalbaarheid van energie op dit moment geen punt van zorg. Er zijn echter verschillende ontwikkelingen die op termijn een prijsverhogend effect kunnen hebben zoals de dreigende (geopolitieke) schaarste aan fossiele brandstoffen en de stringenter wordende milieueisen. Het internationaal concurrerende bedrijfsleven is vooral bezorgd om de 'relatieve' betaalbaarheid van energie en plotselinge prijsschokken. Daarbij kunnen ongelijke niveaus van internalisering van externe kosten tot ongewenste marktverstoringen leiden.

In landen die aan het begin van het industrialisatieproces staan of die er midden in zitten, heeft men grotendeels wel toegang tot de energievoorziening maar die is veelal onbetrouwbaar. De betaalbaarheid van energie is voor bepaalde sociale groepen problematisch. In stedelijke gebieden is sprake van sterke luchtvervuiling vanwege de uitstoot van verzurende stoffen en fijn stof. Verder leveren ook deze landen via de uitstoot van CO₂ een bijdrage aan het klimaatprobleem, zij het dat ze per hoofd van de bevolking (veel) minder uitstoten dan de hooggeïndustrialiseerde landen.

In ontwikkelingslanden hebben twee miljard mensen geen toegang tot moderne energiedragers. Dit is onaanvaardbaar aangezien energie een basisbehoefte is en een belangrijke sleutel voor armoedebestrijding en het op gang brengen van duurzame ontwikkeling.

Er is dus alle reden om het huidige systeem om te vormen tot een duurzaam energiesysteem, op zowel mondiale, Europese als nationale schaal. Voordat we op de mogelijkheden van zo'n transformatie ingaan, zullen we in het volgende hoofdstuk eerst de belangrijkste barrières identificeren die het veranderingsproces in de weg staan.





BARRIÈRES OP WEG NAAR EEN DUURZAME ENERGIEHUISHOUDING

3.1 INLEIDING

Gegeven de constatering dat onze huidige energiehuishouding niet duurzaam is, wordt in dit hoofdstuk aangegeven welke veranderingen noodzakelijk zijn om tot een duurzaam energiesysteem te komen (paragraaf 3.2) en welke barrières deze veranderingen in de weg staan (paragraaf 3.3).

Ten slotte trekken we in paragraaf 3.4 conclusies: gegeven de barrières, welk type beleid is nodig om de noodzakelijke veranderingen in gang te zetten? De uitwerking van dit beleid komt in latere hoofdstukken aan de orde.

3.2 WAT MOET VERANDEREN OM TOT EEN DUURZAME ENERGIEHUISHOUDING TE KOMEN?

Om de genoemde problemen met het huidige energiesysteem het hoofd te bieden, moet op een aantal veranderingen tegelijk worden ingezet:

Forse CO₂-emissiereductie

De CO₂-emissies die afkomstig zijn van het energiesysteem, moeten fors worden teruggebracht. De totale uitstoot van CO₂ zal in 2100 wereldwijd 50-75% lager moeten liggen dan in 1990 om aan de doelstellingen uit het VN-klimaatverdrag, zoals geïnterpreteerd door Nederland te voldoen¹². Om dit te bereiken moeten rond 2050 de mondiale CO₂-emissies reeds 15-20% lager liggen dan in 1990. De vertaling hiervan voor Nederland,

¹² RIVM (2001) *Bouwstenen voor het NMP4: aanvulling op de Nationale Milieuverkenning 5*, Bilthoven, p.28. Hierbij is uitgegaan van de vertaling van de doelstellingen van het VN-klimaatverdrag conform de 'Vervolgnote Klimaatverandering' uit 1996: een wereldwijde temperatuurstijging van niet meer dan 2°C ten opzichte van het preïndustriële niveau; de snelheid van temperatuurstijging moet lager zijn dan 0,1°C per tien jaar en de maximale stijging van de zeespiegel mag niet meer bedragen dan 50 cm.

hangt af van de verdeling van de wereldwijd beschikbare emissieruimte. Deze verdeling moet het resultaat zijn van toekomstige internationale onderhandelingen. Als wordt uitgegaan van een gelijke emissieverdeling per hoofd van de bevolking, dan zullen volgens het RIVM de CO₂-emissies in Nederland met 40-60% in 2030 ten opzichte van 1990 moeten dalen. Op dit moment lijken dit soort percentages bepaald niet binnen handbereik.

Voor het bewerkstelligen van de noodzakelijke CO₂-emissiereducties staan binnen de energievoorziening de volgende opties ter beschikking: energie besparen, het gebruik van steenkool substitueren door aardgas, het gebruik van fossiele brandstoffen combineren met CO₂-afvang en -opslag, vergroting van het aandeel dat door hernieuwbare energiebronnen wordt geleverd (zonne-energie, windenergie, biomassa, waterkracht, geothermische energie en mariene energie) en vergroting van het aandeel van kernenergie. De technische potentiëlen van bijna al deze opties zijn groot, maar niet onbeperkt. Gelet op de kosten van ieder van deze opties en de sterk groeiende vraag naar energiediensten in de komende decennia, zal in de praktijk veelal een combinatie van deze opties toegepast worden. In hoofdstuk 8 van dit advies worden de opties toegelicht en besproken.

Vermindering afhankelijkheid van uitheemse fossiele brandstoffen

Om de voorzieningszekerheid te kunnen garanderen, moet een te sterke afhankelijkheid van uitheemse, dus niet-Europese, fossiele brandstoffen worden voorkomen. Hiervoor kunnen verschillende parallelle sporen worden gevolgd. Ten eerste, is het van belang om nieuwe inheemse fossiele voorraden te exploreren en de extractie van brandstoffen uit bestaande voorraden waar mogelijk te verhogen. Ten tweede, kan de afhankelijkheid van aardolie en aardgas op verschillende manieren worden verminderd: verdergaand energie besparen, substitueren van aardgas door steenkool, steenkool omzetten in vloeibare brandstoffen, vergroten van het aandeel hernieuwbare energiebronnen en vergroten van het aandeel kernenergie. Met uitzondering van een vergrote inzet van steenkool, dragen deze maatregelen tevens bij aan CO₂-emissiereductie. Door echter de inzet van steenkool zoveel mogelijk te combineren met CO₂-afvang en -opslag, kan ook deze optie bijdragen aan vermindering van CO₂-emissies. Ten derde, voorzover er dan nog een afhankelijkheid van aardolie en aardgas resteert, kan er via verdere diversificatie voor worden gezorgd dat onze kwetsbaarheid afneemt. Dat kan via verdere diversificatie van toeleveranciers (geografische spreiding) en van aanvoerroutes.

Ten slotte kan de kwetsbaarheid worden verminderd door grotere noodvoorraden aan te leggen.

Voor zover we afhankelijk blijven van energielevering uit instabiele regio's, is het ook van belang om langs diplomatieke weg te streven naar politieke stabiliteit, een gunstig investeringsklimaat en een goede marktwerking in deze regio's. Daarbij is het van belang om goede relaties met de producerende landen en doorvoerlanden te behouden of te ontwikkelen. Met name de betrekkingen met Rusland, Iran en Saoedi-Arabië zijn daarbij van strategisch belang¹³.

Verbetering van de prijs-prestatieverhouding van alternatieve energiesystemen

Eerder is geconstateerd dat in de meeste Westerse landen voor huishoudens de betaalbaarheid van energie op dit moment niet problematisch is. Om de prijs van energie voor eindgebruikers in de hand te houden, wordt vooral ingezet op marktwerking. Dit is een belangrijke reden waarom in Europa een start is gemaakt met de vorming van een geliberaliseerde en geprivatiseerde energiemarkt.

Er zijn twee ontwikkelingen die op termijn een prijsverhogend effect kunnen hebben. Ten eerste kunnen problemen met de voorzieningszekerheid vanwege (geopolitieke) schaarste de prijs (tijdelijk) opdrijven. Ook vanuit het oogpunt van betaalbaarheid is het waarborgen van voorzieningszekerheid dus van groot belang. De mogelijke strategieën zijn reeds in de vorige paragraaf geschetst. Ten tweede kan de noodzakelijke omschakeling naar een klimaatneutrale energiehuishouding resulteren in een (deels tijdelijke) verhoging van de energieprijzen. Om de kosten van een toekomstig energiesysteem betaalbaar te houden, is het noodzakelijk dat op tijd wordt geïnvesteerd in het hele traject van onderzoek, ontwikkeling, demonstratie en marktintroductie van nieuwe energiesystemen. Leerprocessen die in dit traject worden doorlopen zijn van cruciaal belang om tot een betere prijs-prestatieverhouding te komen.

Verbreding van het 'level playing field'

Voor internationaal concurrerende bedrijven is – naast het voorkomen van prijsschokken – vooral de relatieve betaalbaarheid van energie van belang. Beleidsmaatregelen die van invloed zijn op de energieprijzen (bijvoorbeeld toerekening van de kosten voor productie en distributie, de internalisering

¹³ Zie: Energieraad (2001) *Zorgen voor de energie van morgen*, Den Haag, p.19 en bijlage 3

van de milieukosten, etc.) moeten daarom zoveel mogelijk worden geharmoniseerd om tot een 'level playing field' (gelijk speelveld) voor de verschillende opties te komen. Dit vereist afspraken op internationaal niveau, bijvoorbeeld in EU- en WTO-verband. In EU-verband zijn inmiddels belangrijke stappen gezet, maar een verdergaande harmonisatie is gewenst (bijvoorbeeld een hoger minimumniveau voor de energielasting op milieugrondslag).

Bevordering toegang tot moderne energiedragers voor de allerarmsten

Om te bevorderen dat ook de allerarmsten toegang tot energie krijgen, is een integrale aanpak vereist waarbij zowel aandacht wordt besteed aan lokale oplossingen, aan de ontwikkeling van geschikte technologieën, aan de ontwikkeling van innovatieve financieringsmechanismen, aan het betrekken van de lokale gemeenschap bij het besluitvormingsproces (draagvlak), als aan het ontwikkelen van nieuwe mechanismen om de transactiekosten op lokaal niveau te verlagen. Diverse studies laten zien dat hernieuwbare bronnen en andere kleinschalige decentrale opties voor energieopwekking een belangrijke rol kunnen vervullen bij armoedebestrijding. Daarbij zijn met name technologieën geschikt die lokaal geproduceerd kunnen worden en gebruik maken van lokale energiebronnen zoals waterkracht, windenergie, zonne-energie en moderne biomassa. Op deze manier kan tevens een bijdrage worden geleverd aan het creëren van werkgelegenheid en lokale bedrijvigheid¹⁴.

Geïndustrialiseerde landen hebben een morele verantwoordelijkheid om een bijdrage te leveren aan het creëren van toegang tot moderne energiedragers: via technologieontwikkeling, technologieoverdracht, financiering en capaciteitsopbouw. Daarnaast vormen ontwikkelingslanden interessante markten voor (nieuwe) energietechnologieën. Diverse ontwikkelingslanden kunnen op termijn ook belangrijke leveranciers van energie worden, bijvoorbeeld op het gebied van bio-energie.

In dit advies ligt de nadruk op het realiseren van de noodzakelijke *fysieke veranderingen* in het energiesysteem, dus op veranderingen die leiden tot een systeem dat minder CO₂-emissies veroorzaakt en dat zich kenmerkt door een acceptabele importafhankelijkheid. De aandacht richt zich hierbij vooral op Nederland en Europa. De zeer noodzakelijke acties die bijdragen aan het bevorderen van geopolitieke stabiliteit en het bieden van toegang

¹⁴ Goldemberg, J. en T.B. Johansson (eds.) (2004) *World Energy Assessment; Overview – 2004 Update*, UNDP/ UNDESA/ WEC, New York, p.36 en p.58

tot moderne energiedragers voor de allerarmsten, vallen daarmee buiten de scope van dit advies.

3.3 WAT HOUDT DE NOODZAKELIJKE VERANDERINGEN TEGEN?

Er is een aantal forse barrières dat het realiseren van de noodzakelijke veranderingen in het energiesysteem tegenhoudt. De belangrijkste zijn:

Ruime beschikbaarheid van goedkope fossiele brandstoffen

De fossiele brandstoffen, waarop de huidige energievoorziening voor het overgrote deel is gebaseerd, hebben twee aantrekkelijke eigenschappen: ze zijn *relatief goedkoop* en ze zijn voorlopig nog *ruim voorradig*. Alternatieven voor fossiele brandstoffen, zoals (lokaal beschikbare) hernieuwbare energiebronnen, kunnen op dit moment nauwelijks concurreren. Wat betreft de omvang van de fossiele brandstofvoorraden: mede door verdergaande technologieontwikkeling op het gebied van exploratie en exploitatie, zijn de economisch winbare voorraden van een dermate grote omvang dat in ieder geval in de komende honderd jaar voldaan kan worden aan de wereldwijde, stijgende energiebehoefte (zie ook paragraaf 2.3). Wel zal er door onderinvesteringen, fricties en politieke spanningen periodiek een schaarste op de markt kunnen optreden met (tijdelijke) prijsstijgingen als gevolg. De komende decennia speelt dit vooral voor aardolie.

Het huidige energiesysteem is in een ongewenste 'lock-in' verzeild geraakt

Ook al zouden alternatieven voor het huidige fossiele brandstofgebruik qua prijs kunnen concurreren met het huidige gebruik, dan komt de verduurzaming van het energiesysteem toch niet vanzelf tot stand. Er is namelijk sprake van een historisch gegroeide 'lock-in' (insluiting), een situatie die gekenmerkt wordt door een hoge mate van stabiliteit. Het hele energiesysteem heeft zich door een combinatie van beginvoorwaarden, toevallige gebeurtenissen en toenemende schaalopbrengsten ontwikkeld tot een zeer moeilijk omkeerbaar, ingesloten systeem waarin de gangbare fossiele brandstoftoepassingen en omzettingstechnieken domineren. Dit systeem kent grote schaalvoordelen, netwerkeffecten (infrastructuur voor transport en distributie) en technologische complementariteit¹⁵. Ook de huidige instituties, leefstijlen en bedrijven hebben zich mee ontwikkeld met het energiesysteem. Er zijn dan ook grote (bedrijfs)belangen gemoeid met de

¹⁵ In hoofdstuk 5 zal uitgebreider op het begrip 'lock-in' worden ingegaan.

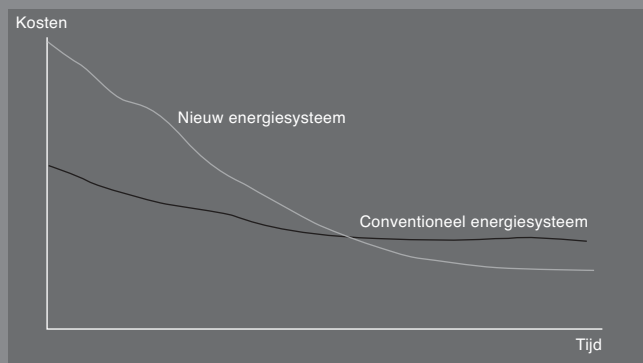
handhaving van het huidige energiesysteem. Dit geldt ook voor sectoren als de automobieliindustrie. Het zal duidelijk zijn dat het, vanwege dit soort mechanismen en belangen, erg moeilijk zal zijn om uit deze 'lock-in' in het vervuilende gebruik van fossiele brandstoffen te ontsnappen.

Ongunstig investeringsklimaat voor private investeringen in radicale energie-innovaties

De overschakeling naar een nieuw type energiesysteem leidt aanvankelijk tot extra kosten: investeringen in onderzoek en ontwikkeling van nieuwe, uiteindelijk al dan niet succesvolle, technologieën; investeringen in nieuwe infrastructuur; transactiekosten; hoge initiële kosten; en kosten die gepaard gaan met verlies aan positieve externe kosten (schaalvoordelen) van het bestaande systeem. Hiermee zijn forse publieke en private investeringen gemoeid. Deze investeringen zullen zich pas op langere termijn, soms pas na tientallen jaren, terugverdienen omdat de kosten van het nieuwe systeem pas substantieel gaan dalen door leereffecten, netwerkeffecten en complementariteit naarmate de nieuwe technologieën op grotere schaal worden toegepast. Dit is schematisch in onderstaande figuur weergegeven.

FIGUUR 3-1

MOGELIJKE KOSTENONTWIKKELING VAN EEN NIEUW ENERGIESYSTEEM ALS FUNCTIE VAN DE TIJD. HET IS OVERIGENS VOORAF NIET ZEKER DAT HET NIEUWE SYSTEEM OP TERMIJN GOEDKOPER GAAT WORDEN DAN HET CONVENTIONELE SYSTEEM.



Vooraf is niet goed aan te geven hoe de kosten van het nieuwe systeem zich in de loop van de tijd tot de kosten van het oude systeem zullen verhouden. Ook is vooraf onduidelijk welke nieuwe technologieën uiteindelijk zullen winnen. Dat betekent dat er tijdens het zoekproces altijd sprake zal zijn van verspilling en doodlopende paden. De energietransitie vraagt dus om grote investeringen waarvan op het moment van investeren nog onzeker is of ze zich terugverdienen. Dit is een belangrijke reden waarom private partijen zich uitermate terughoudend opstellen als het gaat om investeringen gericht op radicale (systeem)innovaties. Naast het risico van een mislukte investering (op het verkeerde paard gewed), zijn er nog andere barrières die private partijen ervan weerhouden om in dit soort langdurige innovatietrajecten te investeren:

1 risico van 'kennis-spillover': anderen profiteren van investeringen in onderzoek en ontwikkeling zonder de investeerders daarvoor te compenseren;
 2 terugverdientijden vallen buiten gangbare limieten: enkele jaren en soms 10 tot 15 jaar;

3 onzekerheid over overheidsbeleid: Hoe groot en langdurig is het commitment om tot een duurzame energiehuishouding te komen? Zal de overheid de marktintroductiefase voldoende stimuleren, bijvoorbeeld door middel van normstelling, gunstige terugleververgoedingen, heffingen op CO₂-uitstoot en marktintroductiesubsidies? Hoe groot is de kans op een verdergaande internalisering van de milieukosten? In hoeverre creëert de overheid nichemarkten voor alternatieve energiesystemen?

Om ervoor te zorgen dat private partijen investeren in energie-innovatietrajecten is het noodzakelijk om dit soort barrières te adresseren.

Gebrek aan 'sense of urgency'

Recent bleek uit de duurzaamheidsverkenning van het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) dat de Nederlandse burger het klimaatprobleem een groot probleem vindt¹⁶. Soortgelijke bevindingen kwamen uit een onderzoek dat de VROM-raad heeft laten doen¹⁷. Dit geldt algemeen, dus ongeacht het wereldbeeld dat men aanhangt. Andere energiegerelateerde problemen, zoals voorzieningszekerheid, toegang tot energie, betaalbaarheid, veilige energievoorziening e.d. worden door de burgers ook onderkend, maar de mate waarin is afhankelijk van het wereldbeeld dat men aanhangt. Hoewel de noodzaak om tot een duurzamer energiesysteem te komen wordt onderkend, is er toch sprake van een gebrek aan 'sense of urgency'. Actief en handelend optreden wordt namelijk uitgesteld of gaat onvoldoende ver. De meeste mensen (70%) zien het

¹⁶ Milieu- en Natuurplanbureau (2004) *Kwaliteit en toekomst: verkenning van duurzaamheid*, RIVM, Bilthoven

¹⁷ Zie: VROM-raad (2002) *Milieu en economie: ont koppeling door innovatie*, advies 036, Den Haag, hoofdstuk 3

duurzaamheidsvraagstuk als een sociaal dilemma, aldus het Milieu- en Natuurplanbureau. Burgers zijn alleen bereid om hun gedrag aan te passen als anderen dat ook doen. Zij vinden dat de overheid ervoor moet zorgen dat dit sociale dilemma wordt doorbroken.

Wat betreft het klimaatprobleem heeft het gebrek aan daadkrachtig handelen te maken met het lange termijn karakter. De gevolgen zullen pas later, soms pas over meer dan 100 jaar, voelbaar worden. De huidige generatie moet extra kosten maken om in circa 50 jaar tot een aantrekkelijker energiesysteem te komen (zie kader 3.1). Het niet of nog onvoldoende willen dragen van deze kosten is in feite een gebrek aan solidariteit met toekomstige generaties, maar wellicht niet uit onwil, maar uit onmacht om die solidariteit op een evenwichtige manier in de samenleving vorm te geven. Bij voorzieningszekerheid hebben we te maken met risico's die gekenmerkt worden door een kleine kans op problemen, maar met grote gevolgen. Zolang deze problemen zich niet voordoen, is er relatief weinig aandacht voor. En als ze zich wel voordoen, treedt in de praktijk vaak een (over)reactie op. Burger noch politiek blijkt goed in staat om met dit type risico's en met lange termijn problemen om te gaan. Dit leidt in de praktijk tot non-interventie waardoor we collectief grote risico's nemen, zowel wat betreft het klimaatvraagstuk als wat betreft de voorzieningszekerheid. De burger zit 'gevangen' in zijn sociale dilemma. Ondanks het aanwezige draagvlak, zowel in de erkenning van het probleem als in de mening dat de overheid het sociale dilemma moet doorbreken, toont de overheid onvoldoende leiderschap en durf om de problemen aan te pakken.

De noodzakelijke internationale samenwerking komt niet tot stand. Veel problemen die gepaard gaan met het huidige energiesysteem, kunnen niet door afzonderlijke nationale regeringen worden opgelost: een gecoördineerde, internationale aanpak is in meerdere opzichten noodzakelijk. Ten eerste vereist het bestaan van een internationale vrije markt dat een verdergaande internalisering van de milieukosten in internationaal verband plaatsvindt om zo een 'level playing field' te garanderen voor internationaal concurrerende bedrijven, en dan met name de energie-intensieve bedrijven. Ten tweede is internationale samenwerking nodig om de kosteneffectiviteit van het beleid te vergroten, bijvoorbeeld door internationaal verhandelbare CO₂-emissierechten in te voeren en door te kiezen voor een gezamenlijke en gecoördineerde aanpak voor de stimulering van technologieontwikkeling en marktintroductie. Ten derde, als het gaat om voorzieningszekerheid, is

KADER 3-1

WAT KOST EEN DUURZAME ENERGIEHUISHOUDING?

De financiële dimensie van de energietransitie voor Nederland is door de raden niet uitgebreid onderzocht. Evident is dat het om een flinke inspanning gaat:

- enerzijds om broeikasgasreductie te realiseren conform de doelstellingen van het VN-klimaatverdrag. Deze kosten moet Nederland hoe dan ook maken;
- anderzijds gaat het om kosten/investeringen in nationale innovatietrajecten.

Wat zijn de kosten van klimaatbeleid?

- Een simpele benadering is te baseren op de jaarlijkse CO₂-reductie en de CO₂-prijs. De kosten om de Nederlandse CO₂-uitstoot op termijn met 50% te reduceren komen uit op € 2 tot 4 miljard per jaar (energiegebruik 3000 PJ, uitstoot 200 Mt CO₂, reductie tot 100 Mt CO₂, CO₂-prijs 20-40 €/ton). Maar het zou ook € 6 tot 12 miljard kunnen zijn (als het energiegebruik 6000 PJ zou worden, de CO₂-uitstoot 400 Mt en reductie tot 100 Mt). In deze benadering wordt een CO₂-prijs gehanteerd van 20-40 €/ton. Dat zal ongeveer het niveau kunnen zijn bij een breed internationaal klimaatbeleid, bij emissiehandel en bij vernieuwing van de technologie. Als daar onvolkomenheden inzitten, bijvoorbeeld omdat de ontwikkelingslanden niet meedoen, is de CO₂-prijs (veel) hoger.
- Het Milieu- en Natuurplanbureau en het Centraal Planbureau berekenden onlangs dat een emissiereductie van 30% in 2020 circa € 5 miljard zou kosten (0,8% van het NNI) bij een scenario met flinke economische groei en een internationale aanpak. Dit zou oplopen naar € 29 miljard (4,8% NNI) als alleen de industrielanden aan klimaatbeleid doen. Het zou ook beperkt kunnen blijven tot € 1 miljard als de economische groei laag is. Ook hier is dus sprake van een flinke bandbreedte.

De raden schatten de meerkosten van een energievoorziening die op duurzaamheid is gericht vanuit CO₂-perspectief op circa € 4 miljard per jaar (circa 1% van het huidig BBP). Vanwege diverse onzekerheden kan het ook fors meer of minder zijn. E.e.a. is onder meer afhankelijk van de vraag naar energie, van welke energiebronnen worden ingezet, van de prijs-prestatieverhouding van energietechnieken (m.a.w. de technische ontwikkelingen) etc. Deze schatting neemt als basis een mondiaal klimaatbeleid waar alle landen aan meedoen, en een flinke economische groei.

Wat betekent een dergelijk bedrag?

Om gevoel te krijgen voor de omvang van een dergelijke inspanning: € 4 miljard per jaar komt overeen met een heffing van 2 €ct per kWh elektriciteit, 2 €ct per m³ aardgas en 10 €ct per liter brandstof.

Bij een olieprijs van 40 US\$ per vat komt een nu gangbare CO₂-prijs van € 6 tot 13 per ton overeen met een bedrag van € 3 tot 6,5 per vat, veel minder dan de prijsbeweging die we momenteel meemaken.

Daar moet wel bij gezegd worden dat de effecten naar sectoren zeer uiteen kunnen lopen. De economische effecten zullen met name worden bepaald door de mate waarin deze kosten ook in de landen die met ons concurreren worden gemaakt. Dit is overigens ook de conclusie van het NMP4 (p.91).

Deze kostenschatting betreft alleen klimaatbeleid. De kosten voor langetermijnbetrouwbaarheid zijn veel moeilijker te benaderen. Veel maatregelen gericht op beperking van CO₂-emissies kunnen echter ook bijdragen aan vergroting van de betrouwbaarheid van de energievoorziening

Bronnen: O.a. MNP en CPB (2004) *Wat kost een emissiereductie van 30%?*, RIVM, Bilthoven

internationale samenwerking een belangrijk middel om geopolitieke crises te voorkomen.

Op tal van terreinen laten recente ervaringen zien dat een gecoördineerde, internationale aanpak moeizaam, of bijna niet, tot stand komt. Dit heeft ermee te maken dat verschillende landen, afhankelijk van het ontwikkelingsstadium waarin ze zich bevinden, verschillende prioriteiten geven aan de problemen waarvoor men staat. We zien ook dat multilaterale samenwerking aan terrein lijkt te verliezen en dat regionale blokvorming daarvoor in de plaats lijkt te treden. Met name de Verenigde Staten en China zijn gericht op het veiligstellen van eigen belangen en kiezen daarbij in toenemende mate voor unilateralisme en voor gelegenheidscoalities. Hierdoor wordt het broze stelsel van multilaterale instituties, zoals dat zich in de afgelopen decennia heeft ontwikkeld, aangetast en wellicht ook ondergraven.

Concluderend kan worden gesteld dat er op veel fronten sprake is van onvoldoende internationale en politieke macht en wil om de 'lock-in' in

het huidige energiesysteem te doorbreken en de introductie van een aanvankelijk duurder maar op de lange termijn veiliger, schoner en rechtvaardiger energievoorziening sterk te bevorderen.

3.4 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Om tot een duurzaam energiesysteem te komen, is het in ieder geval van belang dat we zodanige veranderingen in het systeem doorvoeren dat de CO₂-emissies fors worden gereduceerd en dat de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen uit politiek instabiele regio's afneemt. Hierbij kunnen de volgende opties een rol spelen: energiebesparing, ontwikkeling en toepassing van nieuwe conversietechnieken voor het gebruik van fossiele energiebronnen, in combinatie met CO₂-afvang en -opslag, vergroting van het aandeel hernieuwbare bronnen en van het aandeel kernenergie. In de praktijk zal veelal een combinatie van deze opties worden toegepast. Ieder van de opties moet wel aan duurzaamheidscriteria voldoen. Om de opties (verder) te ontwikkelen, zijn langdurige investeringen noodzakelijk om (op termijn) tot een acceptabele prijs-prestatieverhouding te komen. Naast het ontwikkelen van alternatieve technologieën, is het van belang dat door middel van internationale samenwerking een bijdrage wordt geleverd aan de stabiliteit van export- en doorvoerregio's voor olie en gas. Ook is internationale samenwerking vereist om een 'level playing field' voor de verschillende opties te creëren, zodanig dat energie voor internationaal opererende bedrijven betaalbaar blijft. Verder moet er via internationale programma's voor worden gezorgd dat de allerarmsten toegang krijgen tot moderne energiedragers.

Er is een aantal forse barrières dat de noodzakelijke fysieke veranderingen in het huidige energiesystemen tegenhoudt. Ten eerste ziet het er nu naar uit dat, gemiddeld genomen, fossiele brandstoffen ruim voorradig zijn en voornamelijk relatief goedkoop blijven. Dit betekent dat de markt weinig prikkels heeft om over te gaan tot het ontwikkelen van alternatieve, en initieel duurder, systemen. Ten tweede kan worden geconstateerd dat het energiesysteem in een 'lock-in' in het huidige, vervuilende gebruik van fossiele brandstoffen terecht is gekomen. Het huidige energiesysteem is zeer dominant, wat gepaard gaat met grote schaalvoordelen. Er zijn dan ook grote belangen gemoeid met de handhaving van het huidige systeem. Ten derde, is het klimaat voor private investeringen in radicale energie-innovaties ongunstig. Ten vierde is er op politiek niveau sprake van een

gebrek aan 'sense of urgency' voor het oplossen van het energievraagstuk, ook al bestaat hiervoor in een land als Nederland draagvlak bij de bevolking. Ten slotte komt de internationale samenwerking die voor de transitie naar een duurzame energiehuishouding noodzakelijk is moeizaam, of niet echt, tot stand.

Hoe moeilijk het ook lijkt om de huidige impasse te doorbreken, het is van belang dat de barrières gelijktijdig worden aangepakt. Gezien de aard van een aantal barrières is het van belang dat de maatregelen die in het klassieke milieubeleid worden toegepast, ook in het energiebeleid hun weg gaan vinden. Concreet gaat het dan om het bevorderen van een 'sense of urgency' op politiek niveau, het bevorderen van een breed gevoelde 'sense of opportunity', het bevorderen van een gunstig ondernemingsklimaat voor investeringen in radicale energie-innovaties, het internaliseren van de milieukosten en het bevorderen van internationale samenwerking. Daarnaast moet er meer aandacht komen voor het ontsnappen uit de huidige 'lock-in' door gericht de ontwikkeling van alternatieven te stimuleren en het huidige systeem zodanig te openen dat deze alternatieven de kans krijgen om geleidelijk aan een plek op de markt te veroveren. Transitiebeleid heeft tot doel om de huidige 'lock-in' te doorbreken en alle genoemde barrières in samenhang aan te pakken en daarmee de noodzakelijke (radicale) veranderingen mogelijk te maken.

Voordat we ingaan op de vraag hoe beleid, gericht op de transitie naar een duurzame energiehuishouding, vorm zou moeten krijgen, gaan we in het volgende hoofdstuk eerst na welke lessen we kunnen trekken uit het energiebeleid in het verleden. In de afgelopen decennia zijn namelijk al tal van veranderingen op het gebied van de energiehuishouding in gang gezet. Ook bespreken we kort enkele ontwikkelingen op Europees en mondiaal niveau die aanknopingspunten bieden voor het in Nederland te voeren energie(transitie)beleid.





TERUGBLIK OP HET ENERGIEBELEID

4.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zal worden onderzocht, op welke wijze doel, inhoud en instrumentarium van het energiebeleid zich in de afgelopen dertig jaar hebben ontwikkeld. Door de ontwikkelingen over langere tijd te analyseren, wordt duidelijk in hoeverre in deze periode door beleidsmaatregelen transities in de energiehuishouding hebben plaatsgevonden en wat hieruit kan worden geleerd voor het transitiebeleid dat we thans willen voeren. In deze terugblik richten we ons vooral op Nederland (paragraaf 4.2). Daarnaast stellen we ons de vraag welke aanknopingspunten het energiebeleid op Europees (paragraaf 4.3) en mondiaal niveau (paragraaf 4.4) biedt voor het transitiebeleid. Conclusies worden geformuleerd in paragraaf 4.5.

Het energiebeleid sterk bepaald geweest door (vermeende) crises en ingrijpende gebeurtenissen. Zonder naar volledigheid te streven, kunnen we noemen:

- de eerste oliecrisis (1973);
- de tweede oliecrisis (1979);
- het ongeluk in de kerncentrale 'Three Miles Island' bij Harrisburg (1979);
- grote verontrusting over verzurende emissies uit verbrandingsprocessen ('Waldsterben') (1982);
- de ramp met de kerncentrale in Tsjernobyl (1986);
- grote bezorgdheid over klimaatveranderingen, als gevolg van de uitstoot van broeikasgassen, vooral bij het gebruik van fossiele brandstoffen (sterk toenemend vanaf circa 1988);
- sterke toename van de olieprijs (2004).

Ook al valt de 'crisis' achteraf beschouwd vaak mee, de perceptie ervan heeft invloed op publieke opinie en beleid. Dit geldt met name voor de eerste

oliecrisis, die plaats vindt kort na publicatie van het rapport *'Grenzen aan de groei'* van de Club van Rome. Het verband tussen beide wordt dan snel gelegd. Het concept energieschaarste speelt dan langere tijd een belangrijke rol; er bestaat vrees voor uitputting en verdere prijsstijgingen als medio jaren tachtig de energieprijzen weer sterk dalen.

Toegespitst op Nederland en Europa, is het onderwerp 'energie' in de jaren zeventig door de twee oliecrises hardhandig op de beleidsagenda geplaatst. Als medio jaren tachtig de druk net van de ketel begint te raken, gebeurt het ongeluk met de kerncentrale in Tsjernobyl en zorgt het groeiende inzicht in de dreiging van een mondiale klimaatverandering als gevolg van de antropogene uitstoot van broeikasgassen ervoor, dat onze energievoorziening opnieuw in de belangstelling komt te staan. Zeer recent, door internationale spanningen en een sterk stijgende olieprijs, komt de kwetsbaarheid van ons oliegebruik weer in beeld.

In het licht van het vraagstuk van transitie management stellen wij ons in dit hoofdstuk de volgende vragen:

- Wat waren in Nederland de doelstellingen van het energiebeleid sinds 1973 en welke middelen werden hierbij ingezet?
- Werden er in de energievoorziening transities nagestreefd en, zo ja, vanuit welk perspectief, in welke vorm en met welk succes?
- Wat zijn belangrijke ontwikkelingen in het energiebeleid op Europees en mondiaal niveau en welke aanknopingspunten bieden die voor het energietransitiebeleid van Nederland?

4.2 NEDERLAND

We delen voor het overzicht de periode na 1973 in drie tijdvakken van elk tien jaar. We beginnen echter met de periode tot de oliecrisis van 1973.

4.2.1 Omschakeling van kolen naar gas en opkomst kernenergie (periode tot en met 1973)

Tot 1973 lijkt het te voeren energiebeleid vrij onproblematisch. Er is veel overeenstemming over de te volgen koers. Energiebeleid is voorzieningsbeleid. Een belangrijk deel van de voorziening wordt overgelaten aan de oliemaatschappijen, de rest wordt vooral gestuurd door industriebeleid. Kernenergie wordt gezien als de energiebron van de toekomst en onze

aardgasvoorraden moeten zo snel mogelijk worden gebruikt, voordat het nauwelijks meer iets zou opleveren. In dit kader spelen:

- overlaten van olie en gas aan de oliemaatschappijen;
- sluiting van de kolenmijnen in Limburg (te duur);
- grootschalige ombouw op aardgas (een zeer geslaagde transitie!);
- ontwikkeling van kernenergie, vooral in een industrieel perspectief;
- lage gasprijzen voor (het aantrekken van) energie-intensieve industrie.

De door de overheid gestuurde transitie van kolen naar gas, evenals de lessen die uit deze transitie getrokken kunnen worden, staat beschreven in kader 4.1. De ambities van het kernenergiebeleid zijn te vinden in de *'Kernenergienota'* die minister Langman (Economische Zaken) begin jaren zeventig publiceert. In diezelfde periode ontstaat ook maatschappelijk protest tegen het gebruik van kernenergie. Dit protest krijgt snel een groot draagvlak en mondt onder meer uit in een oproep om voor de bouw van nieuwe kerncentrale in ons land een bezinningsperiode in te stellen.

4.2.2 Energiebesparing en diversificatie (1974-1984)

Ook in de periode 1974-1984 overheerst in het begin nog het voorzieningsbeleid. De toekomstige voorziening moet worden veilig gesteld, zij het in een aanzienlijk meer turbulente omgeving. De beleidshorizon wordt verruimd tot ongeveer 2000 om zicht te krijgen op de toepasbare opties.

Energiebesparing en *diversificatie* worden aangewezen als beleidsdoelen. In deze dubbele doelstelling vloeien samen het streven naar voorzieningszekerheid tegen betaalbare prijzen, en het respecteren van de nieuwe randvoorwaarden vanuit het milieubeleid.

Voor het beleid betekent dat in de praktijk: minder toepassen van aardolie (gezien de geopolitieke kwetsbaarheid), zuinig zijn met Gronings aardgas (sparen als crisisvoorraad) en stimulering van kernenergie. Aardgas moet worden ingezet voor hoogwaardige doeleinden en de elektriciteitssector en de basisindustrie moeten meer kolen en kernenergie gaan gebruiken.

Een aantal uitwerkingen van dit beleid komt niet goed van de grond. Veel energie wordt gestoken in het streven nieuwe kerncentrales te bouwen, maar steeds weer blijkt dat daarvoor onvoldoende draagvlak is. Het streven naar verdere toepassing van kernenergie, in potentie bepalend voor het gehele energiesysteem, kan gezien worden als een mislukte transitie. Na de tweede oliecrisis verschuift het zwaartepunt van beleid tijdelijk naar steenkool, maar ondanks de inzet van grote hoeveelheden overheids-

KADER 4-1

VAN KOLEN NAAR AARDGAS

De omwenteling van het gebruik naar aardgas verloopt in Nederland zeer snel als gevolg van gunstige omstandigheden. Vanaf het begin van de twintigste eeuw wordt lokaal gas geproduceerd. Na de Tweede Wereldoorlog wordt een landelijk gasnet aangelegd voor de verspreiding van stadsgas. Eind jaren vijftig ligt er nagenoeg een landelijk dekkend gasnet en heeft Nederland na Engeland het hoogste aantal gasaansluitingen. Bij de ontdekking van de aardgasvoorraden in Slochteren in 1959, is de benodigde infrastructuur voor distributie al aanwezig.

Na de sluiting van de mijnen wordt aardgas in een snel tempo de belangrijkste energiedrager en tegelijkertijd een grote bron van inkomsten voor de Nederlandse schatkist en economie. Een snelle exploitatie is noodzakelijk, omdat de verwachting is dat door de opkomst van kernenergie de energieprijzen zeer drastisch zullen dalen. De operatie vertoont alle eigenschappen van een Deltaplan: in hoog tempo, in zo'n zes jaar tijd (1963-1969), worden alle stappen gezet die leiden tot een transformatie van de gasvoorziening, volledig gebaseerd op aardgas en gecontroleerd door de Gasunie. Het publiek wordt via campagnes 'aardgas-minded' gemaakt. Daarnaast worden aanzienlijke hoeveelheden aardgas gereserveerd voor de export en het industriebeleid. Mede door de aanwezigheid van goedkoop aardgas, groeit de chemie uit tot een zeer belangrijke bedrijfstak in Nederland.

Enkele lessen vanuit het oogpunt van transitie management:

- De overgang van kolen naar aardgas is een voorbeeld van een gestuurde transitie door de Nederlandse overheid. De overheid had duidelijke doelstellingen, waardoor de transitie internationaal gezien zeer snel en relatief soepel verliep.
- De versnellingsfase van de transitie verliep in korte tijd maar de voorbereidingsfase was aanzienlijk langer.
- Belangrijke factoren voor het welslagen van de transitie waren: de relatief hoge energieprijzen, de omwenteling in de internationale energievoorziening, de vondst van grote hoeveelheden aardgas in Nederland, de hoge (directe en indirecte) kosten van kolenwinning in Nederland, het gemak van aardgas ten opzichte van kolen, de verwachtingen over de toekomst van kernenergie, de snel toenemende welvaart en de geringe sociale weerstand tegen de 'technology push' van aardgas.
- De overheid stimuleerde en versnelde het proces door een soort Deltaplan te ontwikkelen voor het transport en distributie van aardgas.

Bron: Grotendeels ontleend aan www.icis.unimaas.nl/projects/transitions/examples.html

middelen kan het bedrijfsleven hierbij niet over de streep worden getrokken. Er wordt wel succes geboekt met het steenkoolbeleid in de elektriciteitssector. De elektriciteitsproductie op basis van steenkool stijgt in deze periode van 15 naar 33%. Na 1985/86 verdampt de aandacht voor steenkool door de sterk gedaalde olie- en gasprijzen en het beschikbaar komen van aardgas uit de Sovjet-Unie.

Energiebesparing wordt in deze periode, naast diversificatie, een belangrijke doelstelling. Dit wordt mede in de hand gewerkt door de sterk gestegen energieprijzen na de tweede oliecrisis en de verwachting dat die prijs tot 2000 nog aanzienlijk verder zou stijgen. Een groot aantal beleidsinstrumenten wordt ingezet:

- subsidies (woning- en gebouwisolatie, energiebesparing in de industrie, HR-ketel, demonstratieprojecten);
- belastingaftrek;
- wetgeving (normstelling apparaten);
- financiering van onderzoek naar energiebesparing en de mogelijkheden van hernieuwbare energiebronnen.

Er worden streefcijfers voor energiebesparingsbeleid per sector ontwikkeld; de gemiddelde te behalen efficiencyverbetering bedraagt in totaal 25-30%.

Onderzoek wordt gericht op een breed terrein: energiebesparing, wind en zon (thermisch), warmtepomp. Kernenergieonderzoek moet hiervoor inleveren: het Reactor Centrum Nederland (RCN) in Petten wordt in 1976 omgevormd tot het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN). Er komt een regeling voor het steunen van demonstratieprojecten, onder meer bij warmtekrachtkoppeling (WKK) en zonneboilers. Voor het te voeren energieonderzoeksbeleid wordt een nieuwe adviesraad geïnstalleerd. De aansturing van onderzoek en demonstratie wordt op armlengte van de overheid gebracht; door clusteringen resulteert dit later in organen als Novem en Senter, inmiddels gefuseerd tot SenterNovem.

De resultaten van het besparingsbeleid zijn zeer goed. De besparingsresultaten worden globaal gemonitord en daaruit blijkt na 1979 een gemiddelde efficiencyverbetering van 2% per jaar. De hoge energieprijzen spelen hierbij een grote rol.

Vanuit het oogpunt van transitie management speelt het beleid zich vrijwel uitsluitend af op het niveau van onderzoek, ontwikkeling en demonstratie

(RD&D), en marktimplementatie. Instrumenten zijn vooral gericht op het bevorderen van individuele technologieën en niet op het aanpakken van systemen waarin deze technologieën moeten functioneren. Wel breekt tegen het eind van deze periode het besef door dat ook aan de 'institutionele barrières' voor nieuwe technologieën aandacht moet worden besteed. Er wordt in deze periode wel al veel aandacht besteed aan het bijeenbrengen van actoren om nieuwe ideeën te ontwikkelen en kansen voor Nederland te onderzoeken.

4.2.3 Dalende energieprijzen en opkomend klimaatbeleid (1984-1994)

In het begin van de periode 1984-1994 daalt de aandacht voor energiebeleid. Sinds het begin van de jaren tachtig is er een recessie en de problemen die daarmee samenhangen (werkloosheid, bezuinigingen op uitgaven van de overheid) eisen alle aandacht op. Ook het energiebeleid ontkomt niet aan de noodzaak tot bezuinigen. Bepaalde belastingvoordelen voor energie-investeringen worden afgeschaft en budgetten worden gekort.

In EU-verband worden de mogelijkheden om industriebeleid te voeren met staatssteun, bijvoorbeeld met lage gasprijzen, sterk beperkt. Als de energieprijzen in 1985-1986 sterk dalen worden de ambities voor energiebesparing naar beneden bijgesteld. Het besparingstempo daalt inderdaad; de gemiddelde efficiencyverbetering bedraagt nu ongeveer 1,3% per jaar.

De overheid organiseert begin jaren tachtig een brede maatschappelijke discussie over het energiebeleid. Het meest gevoelige punt in de discussie is de mogelijke bouw van (drie) nieuwe kerncentrales. Juist als het kabinet wil voorstellen hiervoor het groene licht te geven, vindt er een groot ongeval plaats in de kerncentrale in Tsjernobyl. Kernenergie is voor ons land niet langer een optie. In plaats daarvan wordt ingezet op WKK. Ook wordt het restrictieve aardgasbeleid opgeheven.

WKK is van belang vanuit industriepolitiek oogpunt (apparatenbouw) en wordt ook bevorderd om de centrale macht van de elektriciteitsproducenten in te dammen. Door aan decentrale elektriciteitsopwekking de ruimte te geven, brengt het ministerie van Economische Zaken een tegenwicht tegen de monopolistisch wordende productiebedrijven aan. In de Elektriciteitswet van 1989 krijgt WKK voorrang op het net tegen een vaste, gunstige terugleververgoeding. De toepassing van WKK wordt hier geweldig door gestimuleerd. Als gevolg hiervan explodeert het systeem medio jaren negentig. Om overcapaciteit te voorkomen wordt dan een moratorium op WKK afgesproken.

De doorbraak van de klimaatproblematiek in het Nederlandse energiebeleid¹⁸ vindt plaats in het *'Nationale Milieubeleidsplan-Plus'* en de gelijktijdig gepubliceerde *'Nota Energiebesparing'* (1990). Er moeten weer ambitieuze doelstellingen worden gehaald. Nederland dient in 2000 3% (tot 5%) minder CO₂ uit te stoten dan in 1989. Voor deze doelstelling is een efficiencyverbetering nodig van 2% per jaar (later verlaagd tot 1,7% vanwege lagere economische groei). Om dit te halen moeten nieuwe beleidsinstrumenten worden ontwikkeld. Het belangrijkste nieuwe instrument is het convenant: een collectieve meerjarenafpraak met een industriële of agrarische sector over de te bereiken energiebesparing.

Convenanten met besparingspercentages rond 20% tussen 1989/1990 en 2000 worden in hoog tempo afgesloten. Dit wordt mogelijk gemaakt door:

- de urgentie van de klimaatproblematiek;
- de stok achter de deur van energieheffingen ingeval deze aanpak zou mislukken;
- nieuwe groei in overheidsbudgetten;
- eigen programma's van distributiebedrijven, elektriciteitsproducenten en Gasunie, deels op grond van een toeslag op de elektriciteits- en gasprijs.

Ook wordt nieuw beleid ontwikkeld voor de marktintroductie van nieuwe technologieën. De overheid stelt zich meer als makelaar op en nodigt belanghebbende partijen, zoals nutsbedrijven en de apparatenbouw, uit te participeren. Deze aanpak wordt gevolgd in diverse sectoren: windenergie, zonneboilers, kleine gasturbines, brandstofcellen. Waar mogelijk worden ook instrumenten ingezet als bestuursovereenkomsten, de (al genoemde) gunstige terugleververgoeding, convenanten en investeringssubsidies.

Naar verhouding vallen de resultaten van dit over een breed terrein ingezette beleid tegen. De efficiencyverbetering blijft steken bij circa 1,3% per jaar (waarvan waarschijnlijk circa 0,9% autonoom), en in een aantal sectoren (wind, brandstofcellen, kleine gasturbines) blijft het zo gehoopte industriële succes uit.

Vanuit het oogpunt van transitie management hebben we, zeker aan het eind van deze periode, te maken met een overheid die actief zoekt naar mogelijkheden. Doel is een heroriëntatie van energiesystemen te realiseren via radicale technologische innovaties. De opkomst van WKK is een geslaagd voorbeeld van dit beleid. De gehoopte industriële doorbraak van wind,

¹⁸ Deze doorbraak is getriggered door het Brundtland rapport *'Our Common Future'* van de World Commission on Environment and Development dat in opdracht van de VN werd geschreven en in 1987 verscheen.

brandstofcellen (zie kader 4.2) en kleine gasturbines blijft echter uit. De ontwikkeling en toepassing van zonneboilers verloopt wel redelijk goed. Specifieke beleidsinstrumenten domineren in het beleid.

KADER 4-2

STIMULERING VAN DE BRANDSTOFCEL

In 1984 besluit de overheid, op aanbeveling van technici, tot het instellen van een ruim opgezet nationaal onderzoeksprogramma voor brandstofcellen met als speerpunt de gesmolten carbonaatcel (MCFC). Het motief hiervoor: deze technologie is nog niet doorontwikkeld, maar heeft wel het onderzoeksstadium verlaten; deze keuze biedt de beste kansen voor de ontwikkeling van een zelfstandige nationale brandstofcelindustrie. Wat er voor het bereiken van een zelfstandige nationale brandstofcelindustrie nodig is, wordt in de jaren daarop aan slechts één partij duidelijk: Hoogovens. Hoogovens wordt uitgenodigd te participeren in de ontwikkeling en laat in 1988 een onderzoek uitvoeren door een Amerikaans ingenieursbureau naar de potentiële winstgevendheid van het project. Daarin komen naar voren: op termijn hoge investeringen, lange terugverdientijd, grote onzekerheden. Hoogovens trekt zich terug, maar presenteert deze beslissing als 'strategisch' en niet als 'commercieel', zodat andere partijen niet voorzien worden van deze informatie. Het programma wordt met vallen en opstaan voortgezet, en in technisch opzicht worden successen geboekt, vooral bij hoofduitvoerder ECN. Toch valt in 1998, bij een evaluatie van het brandstofcelprogramma, alsnog het doek voor de MCFC. Er is dan inmiddels *f* 135 miljoen aan uitgegeven. De argumenten zijn dezelfde als Hoogovens al eerder had. Hier wreekt zich onder meer dat het MCFC avontuur een duidelijk geval van 'technology push' was.

De overheid (DGE) stelt zich in dit proces op als een voorbeeldige 'change agent' in een transitieproces: voortdurend bezig coalities te smeden en partijen bij elkaar te brengen om het doel te realiseren. Met uiteenlopende middelen wordt de ontwikkeling gestimuleerd: geld, de overheid als afnemer, beïnvloeding van andere afnemers (zoals elektriciteitsbedrijven, de sturingsmogelijkheden van DGE binnen ECN etc.). En dat alles met een flinke ambitie en een aanstekelijke flexibiliteit. En toch zakt de overheid voor de ultieme test: het succes. De belangrijkste redenen zijn: (1) De informatie is onvoldoende transparant; doorslaggevende inzichten worden beschouwd als concurrentiegevoelig en daarom niet gedeeld. (2) ECN staat bij zijn informatievoorziening aan overheid en marktpartijen voortdurend in een spagaat. Om voortgang van het programma te verzekeren moeten succesverhalen worden verteld. Ook heeft ECN er geen belang bij te onderzoeken hoe ver

het programma nog af staat van commerciële productie van een werkend apparaat. (3) De druk die de overheid uitoefent op de beoogde elektriciteitsproducenten en brandstofcelproducenten heeft ook zijn keerzijde. Vooral de industrie heeft grote bedenkingen en 'stribbelt mee' in het proces; tot een echt commitment komt het in feite niet.

Toch is het werk aan de MCFC niet louter een mislukking. Ook al is de specifieke kennis op dit moment weinig of niets meer waard, er is een 'spin-off' naar ander brandstofcel-onderzoek. Momenteel zijn diverse Nederlandse bedrijven en instellingen, waaronder ECN, interessante partijen in diverse ontwikkelingslijnen van brandstofcellen.

Bron: Hoeven, van der, D. (2001) *Een gedurfd bod, Nederland zet in op de brandstofcel*, Betatext, Bergen NH

4.2.4 Klimaatbeleid en liberalisering: 1994-2004

In de periode 1994-2004 wordt het klimaatbeleid dominant in het Nederlandse energiebeleid. Doelstellingen op het gebied van energiebesparing en hernieuwbare energiebronnen worden aangescherpt en de daarvoor beschikbare geldmiddelen worden sterk uitgebreid. De politiek neemt de in 1997 overeengekomen Kyoto-doelstellingen voor het terugdringen van broeikasgasemissies serieus.

Eén van de redenen voor de overheid om meer geld in deze ontwikkelingen te steken is de tegelijkertijd op gang komende liberalisering van de energiesector. Nutsbedrijven hebben in de voorgaande periode vanuit hun publieke taak aanzienlijk geïnvesteerd in energiebesparing, hernieuwbare energie en geavanceerde conversietechnieken, en hebben soms ook de rol van 'launching customer' van nieuwe technologie op zich genomen. Maar vanwege de stimulering van marktwerking (liberalisering en privatisering) in de energiesector behoort dat nu, althans voorlopig, tot het verleden. De overheid kiest ervoor om deze rollen van de nutsbedrijven tenminste gedeeltelijk over te nemen.

Midden jaren negentig worden ambitieuze doelstellingen geformuleerd. De besparingsdoelstelling van de periode 1995-2020 wordt gesteld op 35% (1,7% per jaar, later bijgesteld tot 2% per jaar). Er wordt een energieheffing

voor de kleinere verbruikers ingevoerd, die later oploopt tot circa de helft van de prijs. Een klein deel daarvan wordt terugsluisd als subsidie voor energiebesparing. Daarnaast worden er in de fiscale sfeer aanzienlijke bedragen uitgetrokken voor energiebesparing. Dit tezamen bedraagt rond 2000 circa € 400 miljoen per jaar. Verder is er nog het CO₂-reductie-programma, waarvan ook een belangrijk deel wordt bestemd voor energiebesparing (€ 70 miljoen per jaar). Deze stapeling van instrumenten leidt eind jaren negentig tot onderuitputting en ten slotte tot afbraak van de fiscale regelingen voor energiebesparing.

In het beleidsinstrumentarium blijft een grote spreiding bestaan. Tot 2000 blijven convenanten en meerjarenafspraken de belangrijkste instrumenten. Wel wordt de rol van de vergunningverlener bij de meerjarenafspraken versterkt. Voor kleinere energiegebruikers worden AMvB's voorbereid. Voor grotere energiegebruikers wordt 'benchmarking' de ruggengraat van de stimulering van energiebesparing. Bij andere nieuwe instrumenten wordt meer nadruk gelegd op doel- dan op middelvoorschriften (bijvoorbeeld integrale energienormen voor nieuwe gebouwen).

Het besparingstempo stijgt aanvankelijk weer, tot gemiddeld ongeveer 1,5% per jaar, maar dit percentage zakt vervolgens weer (sterk) terug. In 2002 wordt de besparingsdoelstelling verlaagd tot circa 1,3% per jaar en wordt het besparingsbeleid afhankelijk gesteld van de op korte termijn (tot 2012) te bereiken CO₂-doelstellingen.

Op het gebied van duurzame energie wordt als doelstelling geformuleerd dat het aandeel duurzame energie wordt verhoogd van 1% in 1995 tot 10% in 2020. Daartoe wordt het Actieprogramma Duurzame Energie gestart met als hoofdlijnen:

- vrijstelling van energieheffing voor producenten van groene stroom (later beperkt tot in Nederland opgewekte groene stroom);
- fiscale faciliteiten voor groen beleggen;
- investeringsaftrek, ook voor duurzame energie;
- bijdrage door de distributiesector tot 2000, gefinancierd uit toeslagen op energie;
- intensivering van het RD&D beleid;
- oprichting van een Projectbureau Duurzame Energie (inmiddels weer afgeschaft);

– mogelijkheden voor aparte stimulering en verplichtstelling van groene stroom in de Elektriciteitswet.

Rond 2000 is voor dit beleidsterrein circa € 200 miljoen per jaar beschikbaar. Vanaf 2002 wordt het beleid vooral ingezet om de grote stromen van duurzame energie in exploitatie te nemen. Biomassa is een belangrijk aandachtspunt: er ligt een convenant om te komen tot 20% bijstook van biomassa in kolencentrales. En wind moet nu echt van de grond komen, vooral door een nieuw convenant met regionale overheden om de plaatsingsproblematiek goed op te lossen, en door een 100 MW demonstratieproject op zee. Kleinere duurzame energievormen worden minder gestimuleerd: convenanten over zonneboilers, zon-PV en warmtepompen worden beëindigd.

In de nota van 1995 worden alleen energiebesparing en duurzame bronnen als pilaren van het beleid aangemerkt. Men vindt dat fossiele brandstoffen maar door de markt moeten worden geregeld en over kernenergie wordt niet gesproken. In het *'Energierapport'* van 2002 komt als derde pijler van het energiebeleid het gebruik van fossiele brandstoffen gecombineerd met CO₂-afvang en -opslag naar voren, maar een jaar later lijkt deze pijler alweer weg te zakken¹⁹.

Het beleid ten aanzien van kennis gaat om. In de tweede helft van de jaren negentig wordt definitief duidelijk dat de gehoopte rol voor de Nederlandse industrie bij de ontwikkeling van nieuwe energietechnologieën (wind, brandstofcel) niet gaat lukken. Industrieën komen niet van de grond (wind) of trekken zich terug uit de apparatenbouw (Stork, Schelde). Bovendien vallen de nutsbedrijven weg als medefinancier en als 'launching customer'.

In het NMP4 (2001) vindt een doorbraak plaats in die zin dat transitie-management als nieuw concept voor het te voeren overheidsbeleid wordt geïntroduceerd. Transitie dienen, aldus het NMP4, op drie terreinen tot stand te worden gebracht: duurzame energiehuishouding, duurzaam gebruik van mondiale biodiversiteit en natuurlijke hulpbronnen, en duurzame landbouw. Deze transitie zijn geen zaak van de overheid alleen, maar van de gehele samenleving, al heeft de overheid wel een nadrukkelijke voortrekkersrol. Nieuwe partijen en innovatieve technologieën zullen een belangrijke rol spelen in de transitie.

Vanuit het oogpunt van transitie-management is in deze periode expliciet aandacht voor een te bereiken transitie in de energiehuishouding. Het beleid

¹⁹ Zie: Ministerie van Economische Zaken (2003) *Beleidsnotitie Schoon Fossiel*, Den Haag, 2003. Zie ook hoofdstuk 8 van dit advies.

is echter nog zoekend naar de invulling daarvan omdat tegelijkertijd een andere beweging plaats vindt: de markt moet het werk doen en de overheid moet terugtreden. Binnen dit kader beperkt het beleid zich steeds meer tot het treffen van generieke maatregelen. Belangrijke spelers die in een transitie een rol zouden kunnen spelen (nutsbedrijven, nationale apparatenbouw) vallen bovendien weg. Ook wordt de noodzaak duidelijk om de energietransitie mede op Europees niveau gestalte te geven (zie ook hoofdstuk 10).

Naast het formuleren van een transitie-aanpak vindt er ook een heroriëntatie van de energieonderzoekstrategie van de overheid plaats. Tevens wordt er na 2002, deels door verhoging van de efficiency van het beleid, sterk bezuinigd op de markttoepassing van duurzame energieopties (zie ook hoofdstuk 8).

4.3 EUROPA

4.3.1 De groeiende invloed van Europa

Aan de vorming van de huidige Europese Unie ligt in hoge mate energiebeleid ten grondslag. De eerste Europese instelling was de Europese Gemeenschap van Kolen en Staal (EGKS, opgericht in 1951, opgeheven in 2001). Deze werd gevormd om de beide 'oorlogsindustrieën' (kolen en staal) onder supranationaal gezag te brengen. Aangezien veel productiecapaciteiten door de oorlog sterk waren gehavend, werd op deze manier getracht aan de snel groeiende vraag naar kolen en staal te voldoen door in deze sectoren een gelijkmatige ontwikkeling van productie en distributie tot stand te brengen. Ook Euratom, dat in 1957 is opgericht, beweegt zich op energiegebied. Het doel van Euratom is de vorming en uitbreiding van de Europese kernindustrie en de productie van kernenergie voor vreedzame doeleinden. Beide instellingen, die lange tijd het Europese energiebeleid hebben gedomineerd, hebben betrekking op specifiek beleid. Ook aan het kernfusieonderzoek in Europa wordt in sterke mate binnen Europese kaders vorm gegeven.

De ontwikkeling van een algemeen Europees energiebeleid, aangestuurd vanuit Brussel, verloopt moeizamer. De gronden waarop de Europese Unie energiebeleid kan voeren zijn formeel niet sterk. De meeste beleidsmaatregelen op het gebied van energie worden gebaseerd op artikel 308 van het Europees verdrag, waarin wordt gesteld dat de Europese instituties

activiteiten mogen ondernemen die nodig zijn om de doeleinden van het verdrag te realiseren. Nog in 1997 mislukt echter een poging om een energiehoofdstuk op te nemen in het Verdrag van Amsterdam. Het lukt in Amsterdam wel het milieubeleid (duurzame ontwikkeling) te ontwikkelen tot grondslag waarop Europees energiebeleid kan worden gevoerd. Een recente ontwikkeling is echter dat in het Europees verdrag tot vaststelling van een Grondwet voor Europa een energieparagraaf is opgenomen, wat inhoudt dat de Europese Unie tezamen met de lidstaten nu ook formeel energiebeleid mag voeren²⁰. In Artikel 1-14 is vastgelegd dat de Unie en de lidstaten op het gebied van energie een gedeelde bevoegdheid hebben, terwijl de Unie op het gebied van onderzoek en technologische ontwikkeling bevoegd is zelf op te treden, en met name programma's vast te stellen en uit te voeren. Artikel III-256 beschrijft de bepalingen rondom energie. Lid 1 van dit artikel luidt:

“In het kader van de totstandbrenging van de interne markt en rekening houdend met de noodzaak om het milieu in stand te houden en te verbeteren, is het beleid van de Unie op het gebied van energie erop gericht:

- (a) de werking van de energiemarkt te waarborgen,*
- (b) de continuïteit van de energielevering in de Unie te waarborgen, en*
- (c) energie-efficiëntie, energiebesparing en de ontwikkeling van nieuwe en duurzame energie te stimuleren.”*

Deze drie punten zijn in overeenstemming met het ‘Witboek Energie’ van de Europese Unie dat in 1996 verscheen en ze weerspiegelen de bestaande beleidslijnen van de Unie. Het zich vormende Europese energiebeleid bestaat er in wezen uit dat deze lijnen in samenhang met elkaar worden gebracht.

Die visie van de Europese Commissie op het te voeren energiebeleid kan worden afgeleid uit een document van het DG Energie, getiteld ‘Overzicht van beleid en maatregelen op energiegebied’, dat april 1997 is gepubliceerd. Daarin worden de volgende ‘strategische uitdagingen voor energiebeleid’ genoemd:

- (a) “De continuïteit van de energievoorziening waarborgen door toe te zien op de toenemende externe afhankelijkheid van de Unie op energiegebied;*
- (b) Een betere concurrentiepositie voor de Europese industrie bewerkstelligen door een integratie van de Europese energiemarkten, zonder daarbij de veiligheid, kwaliteit en duurzaamheid van de energievoorziening of de doelstellingen van de openbare dienstverlening in het gedrang te brengen;*

²⁰ Het verdrag is op 29 oktober 2004 in Rome ondertekend door de EU-regeringsleiders en zal nu door de lidstaten geratificeerd gaan worden.

- (c) *Een energiebeleid ten uitvoer leggen dat verenigbaar is met de doelstelling van duurzame ontwikkeling, met name door een rationeler gebruik van energie en de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen;*
- (d) *De bevordering van onderzoek en technologische ontwikkeling in de energiesector.”*

4.3.2 Gemeenschappelijke energiemarkt

Het streven naar gemeenschappelijke energiemarkten met een netstructuur (dat wil zeggen: elektriciteit en gas) neemt de laatste twintig jaar een belangrijke plaats in het Europese beleid in. Het streven wordt voor het eerst geformuleerd in 1987 in de ‘Europese Akte’ en wint vanaf 1992 aan kracht door inspanningen van DG Mededingingsbeleid. In het jaar 2000 bevestigt de Europese Raad in Lissabon nog dit streven, waarbij wordt overeengekomen het tempo bij de vorming van de interne energiemarkt op te voeren. Deze raad stelt dat de schepping van een totale en volledig operationele interne energiemarkt een voorwaarde is voor het halen van het Lissabon doel: de Europese Unie te ontwikkelen tot de meest competitieve kenniseconomie in de wereld in 2010. Na telecommunicatie, openbaar vervoer, en in potentie water is energie een verdere sector waarin staatsmonopolies plaats moeten maken voor één geliberaliseerde Europese markt.

De Unie stelt zich tot doel, een ‘level playing field’ te scheppen voor de diverse energiebronnen en potentiële toetreders, zodat alle bronnen en alle spelers gelijke kansen hebben. Van verschillende kanten wordt hierbij opgemerkt dat voor het goed functioneren van een markt wel markt-imperfecties moeten worden weggenomen door de overheid. Er is een aantal bronnen van marktperfecties in de Europese Unie van dit moment.

De belangrijkste zijn de volgende:

- Ongelijke subsidies en researchgelden. Opties als steenkool en kernenergie werden of worden vanwege institutionele belangen sterk gesubsidieerd, al dan niet via onderzoeksgelden. Voor een ‘level playing field’ is nodig dat juist de minder geïnstitutionaliseerde bronnen meer steun (of onderzoeksgeld) ontvangen.
- Externe kosten van energiebronnen. De marktprijzen weerspiegelen niet de totale kosten van producten wanneer een deel van de kosten van het product worden gedragen door derden (de overheid, de belastingbetaler). Externe kosten zijn met name milieu- en sociale kosten. In het geval van

fossiele energiebronnen worden de externe kosten voor een belangrijk deel veroorzaakt door milieu-effecten. Doorberekenen van deze kosten is een noodzakelijk onderdeel van het creëren van een 'level playing field'.

- Andere marktimperfecties kunnen voortkomen uit gebrek aan onafhankelijke en betrouwbare informatie voor de consument, ongelijke toegang tot de netten en gebrek aan concurrentie door de aanwezigheid van dominante marktpartijen²¹. Dit zijn zaken die voor een deel nog geregeld moeten worden.

Rekening houden met deze tekortkomingen, is een noodzakelijke eerste stap om het streven naar een gemeenschappelijke energiemarkt in harmonie te brengen met het streven naar duurzame ontwikkeling.

4.3.3 Voorzieningszekerheid

Na de oliecrisis van 1973 wordt in Europa enige tijd het energiebeleid bepaald door voorzieningszekerheid, in verband met geopolitieke risico's en vrees voor uitputting van grondstoffen. Dit beleid is echter wel het beleid van elk van de lidstaten afzonderlijk en minder van de lidstaten tezamen. Door de relatieve rust van de jaren tachtig en negentig daalt in die periode de aandacht voor voorzieningszekerheid maar het onderwerp staat momenteel, door de onzekere geopolitieke situatie en de dreigingen van terrorisme, weer hoog op de agenda.

Naarmate er een gemeenschappelijke markt ontstaat, zal naar verwachting ook het beleid om de voorzieningszekerheid veilig te stellen meer in handen van de Unie komen. Dit kan werken ten gunste van energiebesparing en hernieuwbare energiebronnen, maar ook ten gunste van kolen en kernenergie.

4.3.4 Energiebesparing en hernieuwbare energiebronnen

Voor het Verdrag van Amsterdam was een apart hoofdstuk over energie voorgesteld. Maar dat bleek in Amsterdam nog een brug te ver. Wel wordt er in het verdrag een verbinding gelegd tussen milieubeleid (duurzame ontwikkeling) en energiebeleid. Europees milieubeleid is aan de orde sinds de jaren zeventig en is goed geïnstitutionaliseerd. Met het Verdrag van Amsterdam krijgt dit beleid uitstraling naar andere beleids-terreinen, waaronder in de eerste plaats energie. Volgens artikel 6 van het Verdrag van Amsterdam dient het milieubeleid geïntegreerd te worden met alle andere gebieden van communautaire planning en beleidsvorming. Bij de implementatie van artikel 6 in het zo geheten Cardiff proces is als eerste energie aangepakt. In het Cardiff proces rapporteert de Europese

²¹ Zo meent bijvoorbeeld oud-EU-commissaris Karel van Miert: *"Er bestaan nog steeds quasi monopolies, en die blijven bestaan omdat nationale overheden hun markten nog steeds afschermen, zoals bijvoorbeeld in Frankrijk en België."*

Bron: Jaarverslag Europese Energieraad, Brussel, 2001

Energieraad over haar strategie aan de EU-top in Helsinki. In deze rapportage wordt verband gelegd tussen het bestaande Europese beleid (marktwerking, voorzieningszekerheid, milieubescherming) en de sociale, economische en ecologische dimensie van duurzame ontwikkeling. De belangrijkste uitwerking van de strategie is de bevordering van energiebesparing en de toepassing van hernieuwbare energiebronnen in Europa via het geven van richtlijnen aan de lidstaten.

4.3.5 Euratom

Euratom is een oude institutie en een afzonderlijke en invloedrijke eenheid binnen Europa. Hoewel de invloed van kernenergie in de laatste dertig jaar is afgenomen, past een aantal landen kernenergie nog op grote schaal toe. Euratom vertegenwoordigt een grote gemeenschap van nucleaire onderzoekers. Terwijl het verdrag van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal (EGKS) aan een termijn van vijftig jaar gebonden is en de EGKS dientengevolge in 2001 is opgeheven, kent het Euratom-verdrag niet zo'n clause. In het Euratom-verdrag verbinden de staten zich tot *"het scheppen van de voorwaarden noodzakelijk voor de snelle totstandkoming en groei van de industrie op het gebied van de kernenergie..."*. Zowel vanwege het formaat van Euratom en de daarmee gemoeide belangen, als vanwege het Euratom-verdrag, speelt kernenergie op Europees niveau nog altijd een rol van betekenis. Er zijn momenteel geen initiatieven om in de positie van Euratom of het Euratom-verdrag verandering te brengen.

4.3.6 Subsidiariteit in het energiebeleid

De Europese Unie is gegrond op het subsidiariteitsbeginsel, wat inhoudt dat beleid wordt gevoerd op het laagste overheidsniveau dat hiervoor competent is. Binnen het zich ontwikkelende Europese energiebeleid zullen derhalve ook belangrijke taken op nationaal, provinciaal of gemeentelijk niveau blijven bestaan. De belangrijkste aangrijpingspunten voor een Europees duurzaam energiebeleid zijn momenteel de milieuwetgeving en de verplichtingen die de Unie in kader van internationale verdragen is aangegaan, met name de UN-FCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) en het Kyoto-protocol over terugdringing van broeikasgasemissies. Op andere terreinen, met name op het gebied van voorzieningszekerheid en diversificatie, blijven de nationale regeringen belangrijke zeggenschap houden. Naarmate het belang van energiebesparing en hernieuwbare energiebronnen groeit, krijgen naast het Europese en nationale niveau ook het provinciale of gemeentelijke niveau een betekenis-

volle rol in het energiebeleid. Dit is het geval waar lokaal beleid invloed heeft op de vraag naar energiedragers en de productie van energie uit hernieuwbare bronnen. Hierbij kan worden gedacht aan beleid op het gebied van ruimtelijke ordening, bouwvoorschriften, afvalbehandeling en (openbaar) vervoer.

4.3.7 'European Energy Charter'

Een belangrijke stap in de regulering van energiemarkten in Europa is het 'European Energy Charter'. Het Charter is een intentieverklaring, getekend in 1991 in Den Haag, en ontwikkeld op initiatief van oud-premier Lubbers. Het is gericht op ontwikkeling van Oost-Europese en Aziatische olie- en gasvoorraden met geld en expertise van westerse landen. Oorspronkelijk was het 'Energy Charter' een samenwerkingsverband tussen Oost- en West-Europese landen, later zijn ook landen als de VS en Japan toegetreden. Op basis van deze intentieverklaring is in 1994 in Lissabon het 'Energy Charter Treaty' gesloten. Dit verdrag vormt een wettelijke basis voor energieactiviteiten, met bepalingen omtrent investeringen, handel, transport (transito), concurrentie en milieu.

4.3.8 Europees beleid en energietransitie

Het Europese beleid is de resultante van een permanent onderhandelingsproces op basis van de belangen van de lidstaten. Instrumenten zijn voornamelijk geld en regelgeving.

Hoewel de energietransitie nog niet centraal staat in het Europese beleid, zijn toch al stappen in deze richting genomen. Deze stappen kunnen door gerichte maatregelen verder worden versterkt. Het gaat dan om de volgende punten:

- doorberekenen van externe kosten in energieprijzen alvorens de interne energiemarkt wordt voltooid;
- vergroten van het aandeel hernieuwbare energiebronnen in de energiegerelateerde researchgelden en versterking van de aandacht voor CO₂-afvang en -opslag;
- aanscherpen van maatregelen ter stimulering van energiebesparing en het toepassen van hernieuwbare energiebronnen in de Europese richtlijnen.

Daarnaast biedt het Lissabon-besluit om innovatie in Europa sterk te bevorderen belangrijke aanknopingspunten voor energie-innovatie en het voeren van transitiebeleid richting een duurzame energiehuishouding. Vooralnog heeft het Lissabon-besluit echter nauwelijks tot versterking van het innovatieve vermogen van Europa geleid.

4.4 MONDIAAL

Net als op nationaal en Europees niveau, is op internationaal niveau lange tijd de voorzieningszekerheid de belangrijkste doelstelling van het beleid. Binnen het kader van de OESO – meer specifiek het ‘Internationaal Energie Agentschap’ (IEA), een agentschap dat als reactie op de oliecrisis van de jaren zeventig door de OESO is opgericht – is een systeem van internationale consultaties tot stand gebracht. Het IEA is het energieforum van de zesentwintig aangesloten lidstaten. Het IEA heeft tot doel de energievoorziening voor een groot aantal landen van de OESO te helpen verbeteren, door bijvoorbeeld het stimuleren van een efficiënter gebruik van energie en van internationale samenwerking op het gebied van wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling. Middels het IEA zijn thans op meer dan veertig gebieden technologieovereenkomsten tot stand gebracht: ‘Implementing Agreements’. Binnen ieder ‘Agreement’ wordt door een consortium van landen en organisaties samengewerkt. Doel hiervan is: technologische vooruitgang te bevorderen, kosten te verlagen, technologische risico’s te elimineren, harmonisatie van standaards te bevorderen en intellectueel eigendom te beschermen. Heel veel technologieën die voor de energietransitie van belang zijn, krijgen via de ‘Implementing Agreements’ aandacht. Bij een aanzienlijk aantal hiervan (circa zestien) is Nederland betrokken.

Het formuleren van een gezamenlijke visie op het te voeren energiebeleid op VN-niveau is heel lang niet mogelijk, door grote weerstanden van diverse kanten (waaronder OPEC-landen en VS). Wel wordt er over energie gesproken op onder meer de wereldmilieuconferenties, vanaf de conferentie in Stockholm (1972). In Nairobi vindt in 1981 een grote conferentie plaats die geheel op nieuwe en hernieuwbare energiebronnen was gericht. Op de wereldmilieuconferentie in Rio de Janeiro (1992) wordt geprobeerd een apart hoofdstuk over energie in het actieprogramma ‘Agenda 21’ opgenomen te krijgen, maar dat lukt niet. Wel komen diverse noties over de energievoorziening in andere hoofdstukken van ‘Agenda 21’ terecht.

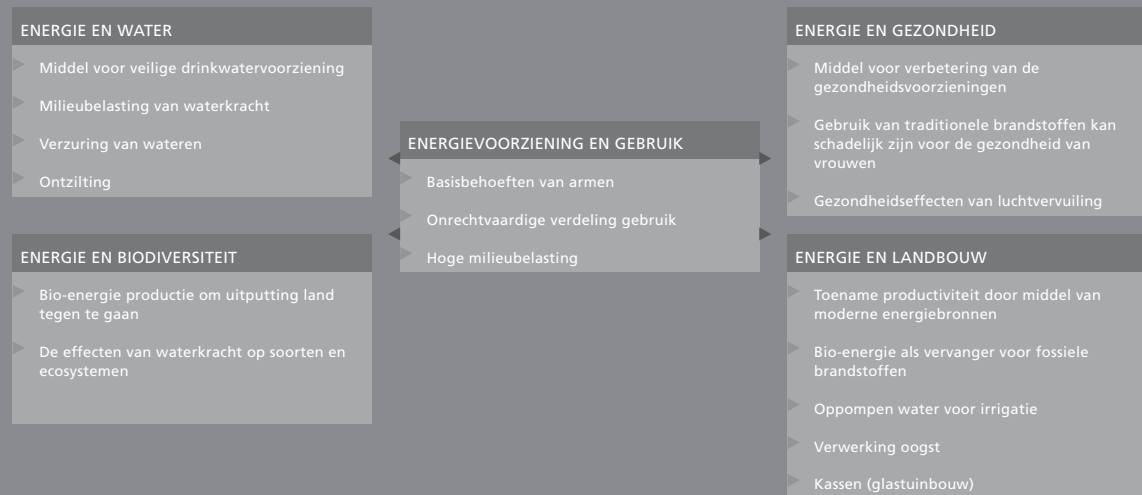
Op VN-niveau vindt een doorbraak plaats tijdens de voorbereiding van de ‘World Summit for Sustainable Development’ (WSSD) die in 2002 in Johannesburg plaatsvindt. Op deze conferentie wordt energie één van de vijf centrale thema’s. De andere thema’s zijn: water, gezondheid, landbouw en biodiversiteit. In deze lijst van thema’s (de zogenaamde WEHAB thema’s)

is energie de nieuwkomer. Dat in Johannesburg over het te voeren beleid op het gebied van energie binnen de context van duurzame ontwikkeling een gezamenlijke tekst kon worden vastgesteld, is een belangrijke stap vooruit. Deze ontwikkeling heeft verschillende oorzaken. De eerste is de bezorgdheid over klimaatverandering, voor een belangrijk deel als gevolg van ons energiegebruik, vooral in de industrielanden. De UN-FCCC, vastgesteld in 1992, heeft in 1997 geresulteerd in het Kyoto-protocol. Dit protocol is door een groot aantal landen ondertekend, geratificeerd en zal binnenkort in werking treden. De VS heeft verklaard zich niet bij het Kyoto-protocol te zullen aansluiten. Een tweede oorzaak is een groeiend bewustzijn van de noodzaak van een goede beschikbaarheid van energie als basis voor menselijk welzijn. De meeste Millennium doelen (Millennium Development Goals), zoals benoemd door de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties, kunnen niet zonder beschikbaarheid van energie. Het gaat dan om doelen zoals uitroeiing van extreme armoede en honger, verbetering van het basisonderwijs, vermindering van kindersterfte en andere gezondheidskwesties, en het verzekeren van duurzame ontwikkeling en milieuzorg. Dit wordt geïllustreerd in bijgaande figuur 4.1. Een derde oorzaak voor de groeiende aandacht voor energie en de bereidheid afspraken te maken over doelen die op dit terrein worden nagestreefd, is het naar elkaar toe groeien van standpunten en het vinden van gemeenschappelijke doelen op dit zeer controversiële terrein. Een vierde oorzaak is de voorbereiding van het energiedossier door diverse commissies en organisaties binnen het VN-systeem²². Ook de publicatie in 2000 van de *'World Energy Assessment'* (WEA) speelt een belangrijke rol. De WEA is het resultaat van een gezamenlijk actie van UNDP, UNDESA en de World Energy Council (WEC). De WEA is na brede consultatie van het energieveld tot stand gekomen, geschreven door een reeks van energiedeskundigen, aan een uitgebreide 'review' onderworpen, en vervolgens gepubliceerd. De WEA concludeert onder meer dat er behoefte bestaat aan een nieuw *energie paradigma* om de ontwikkeling van een duurzame energiehuishouding op alle niveaus mogelijk te maken. De contouren van dit nieuwe paradigma en de beleidsconsequenties ervan zijn te vinden in hoofdstuk 12 van de *'World Energy Assessment'*. Een *'Update'* van de samenvatting van de *'World Energy Assessment'* is in 2004 gepubliceerd. Er is thans geen zicht op verdere *'Updates'*.

²² Zoals: de UN Committee on Energy and Natural Resources for Development en de Commission on Sustainable Development.

FIGUUR 4-1

VOORBEELDEN VAN DE CENTRALE ROL DIE ENERGIE SPEELT BIJ DE ANDERE THEMA'S DIE CENTRAAL STONDEN TIJDENS DE JOHANNESBURG TOP



Bron: Goldemberg, J. en T.B. Johansson (eds.) *World Energy Assessment: Overview – 2004 Update*, UNDP/UNDESA/WEC, New York, p.21

Ook het Wereld Energie Congres heeft in zijn werkprogramma 2002-2004 doelstellingen geformuleerd, die verenigbaar zijn met de standpunten van de Johannesburg Top. Een belangrijke plaats wordt daarbij ingenomen door het doel de toegang tot betaalbare energie te verzekeren voor de twee miljard mensen, die nu niet daarover beschikken, en door het doel de toepassing van moderne schone technologieën te bevorderen die het effect van emissies op de kwaliteit van het leven en de natuur verkleinen.

De Johannesburg Top roept op toegang tot betaalbare en betrouwbare energie voor de armen mogelijk te maken om aldus bij te dragen aan realisatie van de Millennium doelen van de VN, versterking van energiemarkten door belastinghervormingen mogelijk te maken en milieu-onvriendelijke en onduurzame subsidies af te bouwen. Ook roept zij op tot een groter gebruik van hernieuwbare energiebronnen, zowel in de ontwikkelingslanden als in industrielanden. In Johannesburg lukt het echter niet hier kwantitatieve doelstellingen voor te formuleren, vanwege sterk

uiteenlopende posities en belangen. De verbinding met het UN-FCCC proces wordt gelegd door een oproep te doen aan alle landen om het Kyoto-protocol te ratificeren.

Eén van de acties die de Johannesburg conferentie oplevert is de vorming van de 'Johannesburg Renewable Energy Coalition'. Deze coalitie bestaat momenteel uit 86 landen, waaronder Nederland, en de Europese Unie. De coalitie streeft verdergaande doelen op het gebied van hernieuwbare energie na, dan in Johannesburg zijn overeengekomen. Men wil deze doelen ook kwantificeren. De coalitie stelt zich tot doel *“wereldwijd het aandeel hernieuwbare energiebronnen aanzienlijk te verhogen, met geregelde beoordeling van de resultaten, op basis van duidelijke en ambitieuze tijdgebonden doelstellingen op nationaal, regionaal en hopelijk mondiale schaal.”*

Een andere belangrijke actie die Johannesburg heeft geïnitieerd is de vorming van publiek/private partnerschappen op een reeks van energithema's. Ook partijen in Nederland zijn bij een aantal van deze partnerschappen betrokken. In de arena van de Verenigde Naties vormen deze partnerschappen een nieuw beleidsinstrument. Het is te vroeg om te beoordelen hoe succesvol ze zijn. Ze bieden wel belangrijke aanknopingspunten voor het energietransitiebeleid dat Nederland in internationaal perspectief wil voeren.

Binnen het VN-systeem zijn tal van organen en instituties werkzaam met een mandaat op het gebied van energie. Het energiecomité van de Verenigde Naties, dat in 2002 is opgeheven, heeft bij herhaling opgeroepen de energieactiviteiten van deze lichamen te coördineren en de samenwerking te bevorderen om zo het wereldwijd realiseren van een duurzame energiehuishouding beter mogelijk te maken. In de praktijk komt hiervan nog steeds weinig terecht.

4.5 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Vanuit het oogpunt van energietransitie is een analyse van het nationale beleid in de afgelopen dertig jaar zeer interessant. Vanaf de eerste oliecrisis in 1973 is onder leiding van de rijksoverheid (DGE) op alle mogelijke manieren gezocht naar mogelijkheden voor doorbraken van

nieuwe energiesystemen en conversietechnieken. Dit is, samen met het stimuleren van marktwerking, in retrospectief de hoofdlijn van het energiebeleid. Het doel was tweeledig: naast herinrichting van het energiesysteem ook het verschaffen van een impuls aan het Nederlandse bedrijfsleven. Helaas is dit beleid niet gezegend geweest met veel succes. Van speerpunten van het beleid zoals windenergie, brandstofcellen en kolenvergassing is óf weinig meer over, óf bestaat er een markt waarin het Nederlandse bedrijfsleven een ondergeschikte rol speelt.

Dit is niet de plaats om een echte evaluatie van dit beleid te geven, maar een aantal kanttekeningen kan wel worden gemaakt. Ten eerste kan men de vraag stellen of de ambitie in een aantal gevallen niet te groot is geweest. Systemen als brandstofcellen en kolenvergassing kunnen pas renderen na zeer omvangrijke aanvangsinvesteringen; deze investeringen blijken een maatje te groot te zijn voor Nederland en het nationale bedrijfsleven. Ten tweede moet de vraag worden gesteld of de gemeenschap van energiebedrijven, -gebruikers en -onderzoekers ooit hecht genoeg is geweest om de uitdagingen aan te gaan van herinrichting van het energiesysteem. Er kan een vergelijking worden gemaakt met de tuinbouw. Honderdvijftig jaar geleden was deze bedrijfstak hopeloos verdeeld; na de Tweede Wereldoorlog werd zij door een uitgekiende organisatie en goede samenwerking (met zeer korte aanlooptijden voor vernieuwingen) de meest innovatieve bedrijfstak van Nederland. Ondanks voortdurende aanzetten, van onder meer DGE, is het op energiegebied tot nu toe niet zover gekomen. Ten derde lijkt een oorzaak dat de ontwikkeling van nieuwe systemen vooral een zaak van 'technology push' is geweest met te weinig oog voor de belangen en mogelijkheden van marktpartijen.

Voor een energietransitie is derhalve niet alleen een 'change agent' nodig, maar ook een coalitie met voldoende bereidheid om problemen gezamenlijk op te lossen. De kring die daarbij betrokken wordt, dient voldoende groot en krachtig te zijn om oplossingen te genereren én op de markt te zetten. De vraag moet worden gesteld of het nationale niveau daarvoor op dit moment nog voldoende gewicht en potentie heeft. Weliswaar moet niet worden voorbij gegaan aan de grote economische kansen die liggen in assemblage en ontwikkeling van componenten; dit kan op nationale schaal worden aangepakt. Maar voor innovatie van het energiesysteem als zodanig zal in vele gevallen internationale samenwerking, in Europees verband maar soms ook in mondiaal verband, onontbeerlijk zijn. Het belang van

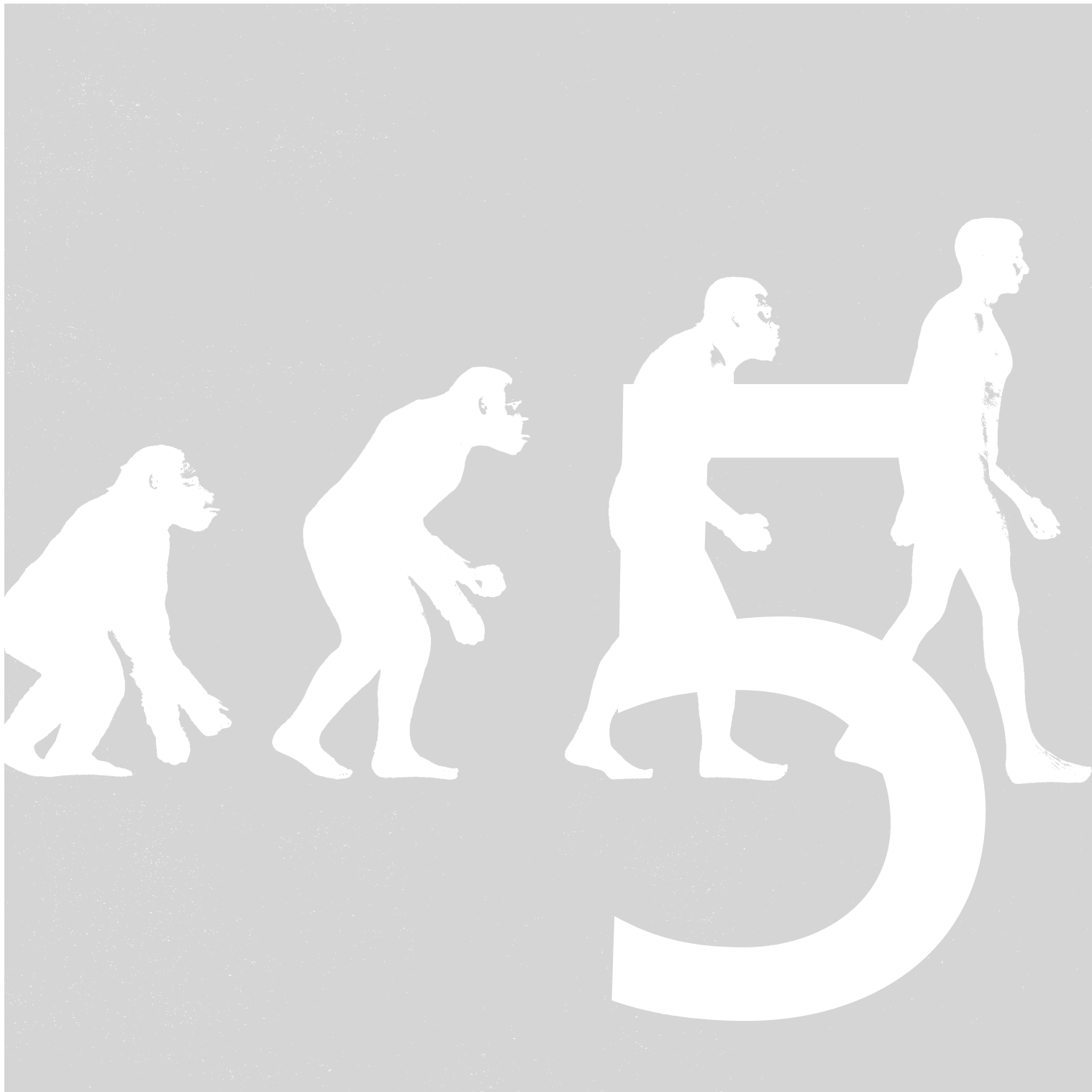
samenwerking neemt toe omdat in Nederland moet worden opgebokst tegen verslechterende omstandigheden zoals het wegvallen van de nationale apparatenbouw, het verkleinen van de rol van energiebedrijven in het transitieproces, en het deels wegvallen van een specifiek beleidsinstrumentarium.

Terugkijkend op ruim dertig jaar energie-innovatiebeleid, kan ook worden geconcludeerd dat veel ingezet beleid een korte levensduur heeft en afhangt van energieprijzen op de markt, economische omstandigheden, ideologische visies en percepties van het energievraagstuk.

Het nastreven van een transitieproces op Europees niveau introduceert een nieuwe moeilijkheidsgraad, want tussen Europese landen verschilt de probleemperspectie sterk. Bovendien wordt samenwerking in Europa soms nog bemoeilijkt door protectie van binnenlandse markten. Toch zullen de speerpunten van technologische ontwikkeling in een energietransitie voor een belangrijk deel op dit niveau tot stand moeten worden gebracht. De kaderprogramma's van de Europese Unie zijn hier deels op gericht, maar de effectiviteit ervan moet worden verhoogd. De vraag op welke wijze op Europees niveau de energietransitie kan worden bevorderd, verdient meer aandacht. Daarnaast is van belang na te gaan of met een beperkt aantal landen tezamen transitieroutes kunnen worden ontwikkeld. Het netwerk van 'Implementing Agreements' van de IEA biedt hierbij aanknopingspunten.

Op mondiaal niveau is de afgelopen tien jaar grote voortgang geboekt in het ontwikkelen van perspectief op een energietransitie. Daarbij kan als voorlopig resultaat onder meer de 'Johannesburg Renewable Energy Coalition' worden genoemd waarbij Nederland betrokken is. Daarnaast bieden de in Johannesburg gevormde partnerschappen op het gebied van energie aanknopingspunten voor het internationale transitiebeleid.

In de volgende hoofdstukken gaan we in op de vraag hoe naar onze mening het transitiebeleid gericht op een duurzame energiehuishouding vorm zou moeten krijgen. Eerst besteden we echter in de volgende twee hoofdstukken aandacht aan de conceptuele kant van veranderingsprocessen en van transities, en van de sturingsmogelijkheden daarvan (transitiemanagement). In hoofdstuk 5 schetsen we veranderingsprocessen vanuit een evolutionair economisch perspectief. Met de hiermee verkregen inzichten kunnen de concepten *transitie* en *transitiemanagement*, die in hoofdstuk 6 worden beschreven, beter worden begrepen.



EVOLUTIONAIRE MECHANISMEN VAN VERANDERING

5.1 INLEIDING

Het concept van transitie management komt in belangrijke mate voort uit het evolutionair economisch denkmodel. Enig inzicht in het evolutionair economische denken biedt dan ook een goede basis om het concept van transitie management te kunnen plaatsen en om transitiebeleid te kunnen ontwikkelen. In dit hoofdstuk zullen daarom enkele belangrijke begrippen, concepten en mechanismen uit het evolutionair economisch denken de revue passeren.

Evolutie wordt momenteel in brede wetenschappelijke kring gezien als een algemeen concept om structurele veranderingsprocessen ten aanzien van technologie, organisaties, economische structuur en instituties te doorgronden. De ontwikkeling van het evolutionair economisch denken – gericht op niet-genetische evolutie – is vooral in de afgelopen twee decennia goed op gang gekomen. Het denken komt onder meer voort uit onvrede over de manier waarop technologieontwikkeling in het neoklassieke model van economische groei werd gemodelleerd. Technologie werd voorheen veelal gezien als een exogene variabele die zich buiten het economisch proces ontwikkelt. Veranderende inzichten in het innovatieproces maakten deze veronderstelling echter onhoudbaar: technologieontwikkeling is de resultante van een continue interactie tussen *genereren van diversiteit* aan technologieën en organisatiestructuren (innovatie) en *selectie* daarvan. Deze evolutionaire benadering heeft geleid tot een alternatief voor

traditionele theorieën van economische groei en technologische verandering. In de evolutionaire benadering wordt het rationeel gedrag van individuen en groepen, zoals verondersteld in de traditionele economische theorie, vervangen door begrensde rationaliteit, wat de vorm van gewoonten, routines, bijziendheid en imitatie kan aannemen. Met al deze kenmerken kan de evolutionaire benadering een unieke bijdrage leveren aan het debat over transitiebeleid.

We schetsen eerst de evolutionair economische visie op economische veranderingsprocessen door het bespreken van de centrale concepten alsmede belangrijke verschillen tussen de evolutionaire en neoklassieke economie (paragraaf 5.2). Daarna onderzoeken we de evolutionaire visie op transitiebeleid (paragraaf 5.3). Ten slotte wordt in paragraaf 5.4 een samenvatting van de, voor transitiebeleid, belangrijkste bevindingen gegeven. Voor een toegankelijke inleiding in de evolutionaire economie wordt de lezer verwezen naar Boschma e.a.²³ en voor een uitgebreidere beschouwing over evolutie, economie en duurzame ontwikkeling naar Van den Bergh²⁴.

5.2 CENTRALE CONCEPTEN EN MECHANISMEN

In tabel 5.1 is aangegeven welke concepten centraal staan in de evolutionaire economie en evolutionaire benadering van technologische verandering. De mechanismen die bij deze veranderingsprocessen een rol spelen, kunnen met behulp van deze concepten worden beschreven.

Elke evolutionaire benadering start met een zogenaamde populatie van soortgelijke individuen of elementen die gekenmerkt worden door een zekere mate van diversiteit of variatie. Een populatie kan betrekking hebben op economische agenten (gedrag of strategieën), technologieën (doelmatigheid, productiviteit) of producten (prijs, prestatie, aantrekkelijkheid). Dit impliceert onmiddellijk een centraal verschil met de traditionele neoklassieke micro-economie, waarbinnen de aanname van de representatieve agent – of representatieve technologie – cruciaal is. In deze benadering beschrijft één agent het (gemiddelde) gedrag van alle agenten. Hierdoor kan de beschrijving eenvoudig worden gehouden, maar dit brengt het onvermijdelijke risico met zich mee, dat zij onnauwkeurig of zelfs fundamenteel incorrect blijkt te zijn.

²³ Boschma, R.A., K. Frenken en J.G. Lambooy (2002)

Evolutionaire economie: een inleiding, uitgeverij Coutinho, Bussum

²⁴ Bergh, van den, J.C.J.M. (2004)

'Evolutionary Analysis of Economic Growth, Environmental Quality and Resource Scarcity', in: Ayres R.U., D. Simpson en M. Toman (eds.) *Scarcity and Growth in the New Millennium*, Resources for the Future, Washington DC

TABEL 5-1

CENTRALE BEGRIPPEN EN CONCEPTEN VAN DE EVOLUTIONAIRE ECONOMIE

POPULATIE groep van economische agenten, strategieën, producten of technologieën die wordt gekenmerkt door diversiteit
BEGRENDE RATIONALITEIT individuen en organisaties (groepen) gedragen zich automatisch, op grond van aangepaste of geselecteerde routines of imitatie
DIVERSITEIT/VARIATIE uiteenlopende kenmerken van agenten, strategieën, producten of technologieën, zoals fysieke en gedragsmatige aspecten
INNOVATIE processen die meer/nieuwe diversiteit genereren zoals kleine, graduele verbeteringen (mutaties), of majeure, discrete veranderingen (recombinaties)
SELECTIE processen die bestaande diversiteit reduceren zoals concurrentie, reputatie, regulering, financiering (banken), etc.
TRANSMISSIE EN BESTENDIGHEID replicatie geschiedt door reproductie of kopiëren (imitatie). Dit maakt cumulatieve processen mogelijk die tot een opeenstapeling van veranderingen leiden, mogelijk uitmondend in een toename van complexiteit en functies
PADAFHANKELIJKHEID EN INSLUITING ('LOCK-IN') een combinatie van beginvoorwaarden, toevallige gebeurtenissen en toenemende schaalopbrengsten levert een historisch pad op dat tot een onomkeerbare insluiting van een (mogelijk ongewenst) systeem kan leiden

Gerelateerd aan de populatie van agenten is het idee dat agenten niet 'superrationeel' zijn maar zich gedragen via routines, imitatie, en kortzichtigheid. Dit komt voort uit enerzijds de complexiteit van de omgeving en anderzijds de interne beperkingen van de agent. Hierbij kan men denken aan de beperkte hersencapaciteit van individuele personen die een grens stelt aan het omgaan met veel informatie en het oplossen van complexe problemen, of het beperkte vermogen van een bedrijf of andere organisaties om problemen op te lossen en zich aan te passen aan een veranderende omgeving. Deze zogenaamde begrensde rationaliteit betekent dat agenten een scala aan gedragsregels zullen uitproberen hetgeen een oorzaak is van geobserveerde variatie aan gedrag. Dus begrensde rationaliteit en diversiteit (of variatie) hangen sterk samen.

Centraal in evolutionaire dynamiek staat het mechanisme van continue interactie tussen innovatie, welke diversiteit vermeerdert, en selectie welke

deze juist vermindert. Diversiteit is dus niet in evenwicht maar is continu aan verandering onderhevig, in een richting waarbij het systeem steeds beter aan de selectieomgeving raakt aangepast. Het resultaat is veelal een trend van toename van complexiteit en prestatievermogen van zowel organisaties als technologieën. Gewoonten van individuen en routines van bedrijven vormen het materiaal op basis waarvan selectie plaatsvindt. Transmissie van routines geschiedt binnen en tussen bedrijven. In het laatste geval is sprake van diffusie van nieuwe strategieën of technologieën. Reproductie van routines binnen bedrijven vindt plaats onder meer door training van werknemers en tussen bedrijven door imitatie. Het economische gedrag van een bedrijf wordt in hoge mate bepaald door zijn geschiedenis, doordat het voortbouwt op kennis en ervaring die in het verleden is opgedaan (*"history matters"*²⁵). Dit impliceert een zekere mate van bestendigheid welke noodzakelijk is om over de tijd een accumulatie van nuttige aanpassingen en verbeteringen mogelijk te maken.

Om verwarring te vermijden dient het duidelijk te zijn dat het evolutionaire begrip 'selectie' aanduidt dat al dan niet voortbestaan (of verdwijnen), of te wel al dan niet succesvol zijn, van een bepaald type gedrag of technologie gebeurt onder invloed van een scala aan omgevingsfactoren, en niet door directe ingrepen. Selectie is dus zeker niet een direct overheidsingrijpen, geen 'picking the winners'. De overheid kan uiteraard wel invloed uitoefenen op de selectieomgeving, hetgeen een aangrijpingspunt is voor het ontwerp van effectief beleid.

De selectieomgeving is zeer divers en bestaat onder meer uit markten, instituties, technologieën, publieke opinie, en de ruimtelijke omgeving. Deze omgeving fungeert als een soort filter, waardoor 'aangepaste' routines of bedrijven overleven en minder aangepaste routines of bedrijven hun marktaandeel verliezen. Selectiekrachten dragen tevens bij aan economische stabiliteit. Hoewel routines en selectie veelal tot inertie leiden, vinden er toch veranderingen plaats binnen bedrijvenpopulaties. Deze veranderingen ontstaan door twee mechanismen. Ten eerste gaan sommige bedrijven actief op zoek naar innovaties (betere routines), waarbij grotendeels wordt teruggegrepen op bestaande routines (lokaal zoekgedrag). Zo neemt de variatie toe. Ten tweede kan een verandering in de selectieomgeving leiden tot verschuivingen in de aandelen van de bestaande routines ten gunste van aangepaste routines. Op deze manier passen populaties of systemen zich aan de nieuwe omstandigheden aan.

²⁵ David, P.A. (1985) 'The economics of QWERTY', *American Economic Review* (papers and proceedings) 75, p.332-337

Hoe variatie en selectie als sociale verschijnselen werken, laten moderne benaderingen van sociale organisaties zien. Het gaat dan om organisaties als bedrijven, vakbonden, verenigingen en overheden, die op allerlei niveaus bekeken worden: op het niveau van het individu, maar ook op dat van een afdeling, een organisatie als geheel, groepen van organisaties en ten slotte de complete gemeenschap van groepen van organisaties. Diversiteit van organisaties ontstaat doordat men altijd weer overal probeert om de dingen anders, en misschien wel beter, te doen. Of dat nu gebeurt als doelbewust experiment, uit nieuwsgierigheid of domweg uit balorigheid maakt weinig uit. Belangrijk is dat het gebeurt, want dit is de voor het evolutionaire proces onmisbare variatie. Daarnaast zorgen omgevingsfactoren voor selectiedruk, en dus voor de noodzaak tot aanpassing. Die druk ontstaat vaak door veranderingen die optreden binnen een groep van organisaties, een enkele organisatie of zelfs een onderdeel daarvan. Denk bijvoorbeeld aan personeelwisselingen, nieuwe beleidsinitiatieven en plannen, of aan het opgericht worden, wegvallen of samensmelten van organisaties of delen daarvan. Maar er komt ook selectiedruk van verder weg, buiten de eigen kring. Bijvoorbeeld door internationale concurrentie, door nieuwe wetten en verdragen, maar ook door modeverschijnselen of technologische veranderingen. Het selectieproces doet vervolgens bepaalde, 'fittede' organisatievormen en praktijken beklijven als aangepaste routines, terwijl andere – slecht op de vereiste aansluitende – vormen en manieren van doen, het loodje leggen.

De evolutionaire visie op transitie spoort met grootschalige transitie in de historie van de mensheid, met als belangrijkste het leren beheersen van vuur en de ontwikkeling van de landbouw. Een grote variatie aan experimenten is onontbeerlijk geweest voor deze transitie. Op zijn minst sinds de Industriële Revolutie, aan het einde van de achttiende eeuw, ondergaan de bestaande economische systemen niet alleen extreem snelle veranderingen, maar zijn die veranderingen op allerlei niveaus ook kwalitatief, structureel, onomkeerbaar en gebaseerd op veranderende diversiteit; precies de eigenschappen die een evolutionaire ontwikkeling kenmerken. De geschiedenis laat ook zien dat industriële economieën niet blijken te tenderen naar de stationaire of groei-in-evenwicht toestand die de traditioneel dominante groeitheorie in het vooruitzicht stelt. Feitelijk is sprake van een continue reeks van verstoorde evenwichten die telkens worden gevolgd door nieuwe aanpassingen. Daarbij blijken economieën goed in staat om te leren en zich aan veranderende omstandigheden aan te passen.

Hoewel de uitgangspunten van de neoklassieke economie – rationele en representatieve agenten en evenwicht – minder realistisch zijn dan die van de evolutionaire economie, kan de eerste benadering voldoende accuraat zijn (op conceptueel niveau) om bepaalde kortetermijnontwikkelingen te beschrijven, met name pure marktinteracties. Het evolutionair economisch raamwerk is enigszins complementair hieraan, in de zin dat het zich vooral goed leent voor de beschrijving en analyse van structurele veranderingsprocessen die op een langere termijn spelen.

5.3 EVOLUTIONAIR ECONOMISCH BELEID

Evolutionair economisch beleid richt zich met name op het bevorderen van de economische dynamiek op de lange termijn ten gunste van een toename van de maatschappelijke welvaart. Kenmerkend voor deze dynamiek is het proces van creatieve destructie. In de visie van de evolutionair economen is de maakbaarheid en stuurbaarheid van economie en samenleving beperkt vanwege de grote onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen en de effecten van overheidsbeleid. Evolutionair economen beschouwen de beperkte stuurbaarheid van dit proces niet als problematisch maar nemen deze als uitgangspunt. *“De overheid is niet langer een optimizer, maar net als elke andere organisatie een adapter.”*²⁶

Begrensde rationaliteit houdt in dat bedrijven een beperkte tijdshorizon hanteren, en dus niet investeren in zaken die wellicht nodig zijn om een sociaal wenselijke transitie op gang te krijgen. Ook hier is sprake van diversiteit onder bedrijven, waarbij sommige bedrijven relatief meer aandacht geven aan investeringen die zich slechts op langere termijn terugbetalen dan andere. Via beleid als subsidies, het verstrekken van ‘zachte’ leningen, octrooiregelingen, overheidsaanbestedingsbeleid, stimuleren van nichemarkten en internaliseren van externe kosten kan de overheid de tijdshorizon van bedrijven in het algemeen verlengen. Daarnaast is het relevant om na te gaan welke factoren de verschillen in gehanteerde tijdshorizon tussen bedrijven kunnen verklaren, teneinde aangrijpingspunten voor specifiek, individueel toegesneden beleid – op grote spelers – te identificeren. Zo kan de invloed van discontovoet een grote rol spelen, aangezien deze de tijdsvoorkeur reflecteert of beïnvloedt.

²⁶ Boschma, R.A., K. Frenken en J.G. Lambooy (2002) *Evolutionaire economie: een inleiding*, uitgeverij Coutinho, Bussum, p.199

Met het oog op transitie-management willen we even stil staan bij de begrippen padafhankelijkheid, insluiting ('lock-in') en suboptimalisatie. Door een combinatie van beginvoorwaarden, toevallige gebeurtenissen en toenemende schaalopbrengsten ontstaat een historisch pad van diversiteit in technologieën of organisaties dat eventueel eindigt in een onomkeerbare insluiting van een (mogelijk ongewenst) systeem. Dit verschijnsel wordt aangeduid met padafhankelijkheid en het slot met insluiting ('lock-in'). Padafhankelijkheid is fundamenteel verbonden met diversiteit. Welke opties succesvol zijn, wordt niet uitsluitend afgedwongen door prestatiefactoren als doelmatigheid, winstgevendheid en duurzaamheid. Ook toevallige factoren spelen een rol. Zo kan een bepaalde technologie, in een vroeg stadium van ontwikkeling en competitie met aanverwante technologieën, toevallig iets sneller haar marktaandeel zien groeien waardoor ze zowel aan de vraag- als aanbodzijde profiteert van toenemende schaalopbrengsten, met als gevolg dat ze geen serieuze competitie meer van andere technologieën ondervindt. De toenemende schaalopbrengsten kunnen hun oorzaak vinden in een groot aantal factoren, zoals kostenvoordelen bij grootschalige productie, netwerkexternaliteiten, mode- of imitatie-effecten, informatie-externaliteiten, standaardisering en het aansluiten op complementaire technologieën. Padafhankelijkheid leidt tot zogenaamde 'lock-in' situaties van waaruit het zeer moeilijk is om te ontsnappen.

Met name als hele markten in een 'lock-in' verzeild raken, zijn de uitdagingen voor beleid zeer groot. In dat geval gaat het om het ontstaan van één dominante technologie. Zo'n technologische 'lock-in' treedt bijvoorbeeld op wanneer sprake is van technische standaarden en grootschalige infrastructuren. Een voorbeeld van een technische standaard is het Microsoft 'operating system'. Voorbeelden van grootschalige infrastructuren zijn (spoor)wegen, elektriciteitsnetten en systemen voor distributie van benzine. Indien de dominante technologie niet superieur is aan andere varianten, dan is sprake van suboptimaliteit. Klassiek is hier het voorbeeld van het QWERTY-toetsenbord dat weliswaar de standaard is maar niet als superieur wordt beschouwd.

In eerste instantie lijkt een 'lock-in' van een gewenst systeem acceptabel of zelfs wenselijk omdat zo'n systeem de voordelen van toenemende schaalopbrengsten kent. Een mogelijk nadeel is echter dat op termijn het systeem mogelijk minder aantrekkelijk wordt wegens veranderingen in de algehele omgeving. Door de 'lock-in' is het dan niet goed mogelijk om een overgang

naar een beter systeem te realiseren. Een zekere diversiteit aan kenmerken maakt een systeem daarentegen flexibel of adaptief en bevordert aldus een gemakkelijkere overgang naar een nieuwe gewenste situatie. Dit sluit aan bij een algemeen evolutionair principe, namelijk dat diversiteit zichzelf altijd terugbetaalt, omdat het bijdraagt aan 'fitness' verbeteringen (zie kader 5.1). Systemen die uit zichzelf of door beleid diversiteit genereren leiden tot betere prestaties op lange termijn. In de context van de transitie naar een duurzame energiehuishouding impliceert deze gedachtelijn een streven naar diversiteit aan duurzame energiebronnen, opwekkingsvormen (centraal en decentraal), energiedragers en finale vormen van energieconversie om in de gewenste energiefunctie te voorzien.

KADER 5-1

DIVERSITEIT EN VERSPILLING

Het creëren en instandhouden van diversiteit impliceert verspilling van tijd, geld en intellectuele capaciteit. Zonder verspilling zullen er echter te weinig innovaties verschijnen. Dus verspilling moet worden gekoesterd. Het bekende Fisher theorema uit de biologie is hier bijzonder relevant: *"The greater the genetic variability upon which selection for fitness may act, the greater the expected improvement in fitness"*. Fitness kan hier worden beschouwd als een maat voor de prestatie of aantrekkelijkheid van een product, proces of systeem waar de innovatie betrekking op heeft. Er zijn dus geen belangrijke innovaties en geen transitie naar een duurzame energievoorziening te verwachten zonder een grote mate van verspilling en zonder doodlopende paden. Een te strakke planning en vroegtijdige keuze van winnaars is de dood in de pot. Te weinig verspilling kan zelfs worden gezien als een indicator van te weinig innovatie.

Het feit dat het huidige energiesysteem in een 'lock-in' situatie verkeert, betekent dat een prijscorrectie van fossiele brandstoffen om externe milieukosten te incorporeren, hoewel noodzakelijk voor een ontsluiting, niet voldoende zal zijn om een transitie naar een duurzame energiehuishouding af te dwingen. De schaalvoordelen van het huidige systeem zijn namelijk eenvoudigweg te groot. Er is dus aanvullend beleid nodig, zoals het stimuleren van alternatieven via subsidies, creatie van nichemarkten, het opleggen van fysieke doelstellingen, het maken van

afspraken met bedrijven, en het verzorgen van informatie en educatie aan consumenten.

Als het eenmaal is gelukt om een 'lock-in' ongedaan te maken, staat de beleidsmaker voor het probleem dat een eerlijk speelveld ('level playing field') moet worden gecontinueerd of eventueel gecreëerd. Dit omvat een aantal elementen. Allereerst dienen prijzen alle sociale, private plus externe, kosten te reflecteren. Ten tweede dienen, binnen de verzameling van relevant geachte technologieën, die welke zich nog vroeg op de leercurve bevinden relatief veel steun te krijgen, zodat ze een serieuze concurrentie kunnen bieden voor technologieën die zich al verder op de leercurve bevinden. Met andere woorden, een technologie hoeft niet vroegtijdig te gaan domineren omdat deze toevallig wat voor ligt in termen van kostprijs op alternatieven. Een derde element is het voortdurend corrigeren van de toenemende schaalvoordelen die één technologie bevoordelen ten opzichte van andere technologieën, bijvoorbeeld via heffingen of subsidies. Een laatste element is het corrigeren van de verschillen in selectieomgeving voor verschillende technologiesystemen.

5.4 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Voor de beschrijving en analyse van structurele veranderingsprocessen, die op een langere termijn spelen, vormt het evolutionair perspectief een goede invalshoek. Aan de ene kant kan vanuit dit perspectief worden verklaard waarom we steeds weer in 'lock-in' situaties terecht komen en waarom het zo moeilijk is uit een 'lock-in' te ontsnappen. Aan de andere kant geeft het evolutionair economisch perspectief aangrijpingspunten voor transitiebeleid waarbij *diversificatie* en *selectie* kernbegrippen zijn. Diversificatie – het generen van alternatieven voor (delen) van het huidige systeem – is een belangrijke voorwaarde om aan de huidige 'lock-in' te kunnen ontsnappen. Beïnvloeding van de selectieomgeving kan ontwikkelingen in een meer gewenste richting doen gaan. Door de selectieomgeving aan te passen kan de overheid zowel diversiteit als selectie stimuleren. In de beginfase van een transitie is het van belang om diversiteit te stimuleren om aldus veelbelovende, nieuwe systemen te generen en te verkennen. Daarbij is het van belang om de selectieomgeving zodanig te beïnvloeden dat een superieur systeem wordt gestimuleerd. Dit systeem moet de kans krijgen om ingebed te raken en te stabiliseren. Evolutionair economen

benadrukken echter de beperkte stuurbaarheid van dergelijke veranderingsprocessen, om drie redenen: de innovatieprocessen zijn te onzeker en te complex, overheden kunnen de selectieomgeving slechts ten dele beïnvloeden, en de selectieomgeving oefent geen deterministische invloed uit in termen van succes of falen van alternatieve opties.



TRANSITIES EN TRANSITIEMANAGEMENT

6.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de concepten *transitie* en *transitiemanagement* geïntroduceerd. In paragraaf 6.2 geven we een omschrijving en de kenmerken van een transitie. Vervolgens wordt dieper ingegaan op het transitieproces zelf. Welke factoren spelen een rol bij het in gang zetten van een transitie? Welke fasen kent zo'n proces? Wat voor soorten transitieprocessen kunnen worden onderscheiden? Dit soort inzichten is gebaseerd op de analyse van historische transitieprocessen, zoals bijvoorbeeld de transitie van zeilschepen naar stoomschepen voor overzees transport. De meeste van dit soort transities verliepen vrijwel autonoom en ongestuurd. Toch zijn er patronen in te herkennen, die bruikbaar zijn bij het sturen van transities via transitiemanagement. In paragraaf 6.3 staat het concept transitiemanagement centraal. Hier schetsen we de aard van de sturing, de procesaanpak en de rollen van verschillende actoren in het proces. In paragraaf 6.4 schetsen we de belangrijkste hoofdactiviteiten in het transitieproces in de praktijk. Ten slotte geven we in paragraaf 6.5 een korte samenvatting en trekken we conclusies.

Vooraf merken we, met de Raad voor Milieu- en Natuuronderzoek²⁷, op dat het begrip *transitie* in een pre-paradigmatische fase verkeert en dat er verschillende conceptuele beelden rond *transities* en *transitiemanagement* bestaan. Dit betekent dat we in dit hoofdstuk vooral de contouren van deze concepten zullen schetsen met hier en daar een inkleuring van de kant van de raden.

²⁷ RMNO (2003) *Omgaan met kennis in transities: een verkenning van het ongekende*, Den Haag

Dit hoofdstuk heeft een algemeen inleidend karakter. Daarbij zal het een en ander aan de hand van concrete voorbeelden uit de energiewereld worden geïllustreerd. Pas later, vanaf hoofdstukken 8, geven de raden hun visie op de vormgeving van transitie management op het gebied van energie.

²⁸ Elzen, B., F. Geels en P. Hofman (2004) 'Socio-Technische Scenario's als hulpmiddel voor transitiebeleid: een illustratie voor het domein van personen-mobiliteit', in: Volleberg, H., W. van Groenendaal, M. Hofkes en R. Kemp (eds.), *Milieubeleid en Technologische Ontwikkeling*, SDU Uitgevers, Den Haag

²⁹ Een systeeminnovatie is de combinatie van technologische, structurele en culturele veranderingen, die ertoe leiden dat behoeften op een geheel nieuwe wijze kunnen worden vervuld. Om bijvoorbeeld de transitie naar een duurzame energiehuishouding te bereiken, zijn een groot aantal systeeminnovaties nodig. Hierbij kan gedacht worden aan systeeminnovaties binnen verschillende markten op het gebied van brandstofcellen, windmolens, zonne-energie en hernieuwbare energiebronnen. Zie: www.green-innovations.asn.au/Translation-project/Dutch/Hoofdrapport-systeeminnovatie.doc

³⁰ Butter, M., L. Dantuma en A. Slob (2002) *Flexibel anticiperen op een onzekere toekomst: een handreiking voor transitiebeleid*, TNO, Delft, p.6-7

6.2 TRANSITIES

Omschrijving en kenmerken

Elzen e.a.²⁸ omschrijven een transitie als volgt:

“Een transitie betreft een langetermijn ontwikkelingsproces in een omvattend systeem dat een maatschappelijke basisfunctie vervult (bijvoorbeeld voeding, mobiliteit, energie, communicatie). Een transitie impliceert een drastische verandering van zowel de technische als de maatschappelijke en culturele dimensies van een dergelijk systeem. Deze nadruk op co-evolutie van technische en maatschappelijke ontwikkelingen onderscheidt transities van meer incrementele innovatieprocessen die vooral gekarakteriseerd worden door technische ontwikkeling (opeenvolgende generaties van technologieën) terwijl de maatschappelijke inbedding daarvan relatief weinig verandert.”

Een transitie bestaat uit meerdere onderling samenhangende systeem-innovaties²⁹ en aanvullende kleinere innovaties. Op hun beurt zijn systeeminnovaties weer te zien als een afgestemd cluster van kleinere, enkelvoudige innovaties³⁰.

Transities zijn veranderingsprocessen van lange duur die zich in hoge mate kenmerken door complexiteit en onzekerheid. De complexiteit wordt veroorzaakt door het grote aantal verschillende actoren en sectoren dat betrokken is bij het veranderingsproces. De actoren zijn ook in sterke mate afhankelijk van elkaar, maar kunnen verschillen in visies, doelen, middelen, belangen, macht, strategieën, kennis en capaciteiten. De complexiteit maakt dat het proces gekenmerkt wordt door een grillig, onvoorspelbaar en oncontroleerbaar verloop. Dit soort karakteristieken in combinatie met exogene factoren die op dit soort termijnen hun eigen dynamiek kennen, maken het proces inherent onzeker.

Multi-level perspectief op technologische transitie

Om inzicht te krijgen in het transitieproces, is het multi-level perspectief ontwikkeld³¹. Hierbij worden drie niveaus van maatschappelijke organisatie onderscheiden. Geïnspireerd door Elzen e.a.³² worden de niveaus geconcretiseerd voor de energiehuishouding:

1 Het *socio-technisch landschap* (macro-niveau): Dit niveau is te beschouwen als de betrekkelijk stabiele omgeving waarbinnen de systeemveranderingen plaatsvinden. Het betreft materiële en immateriële elementen. Voor de energiehuishouding gaat het bijvoorbeeld om materiële elementen zoals de geografische verdeling en omvang van energievoorraden, de fysieke energie-infrastructuur, de demografie en de verhouding tussen arbeid, kapitaal en natuurlijke hulpbronnen. Daarnaast wordt het landschap ook door immateriële elementen bepaald: wereldbeelden, maatschappelijke waarden zoals de verhouding mens-omgeving, instituties waarin de maatschappelijke waarden tot uitdrukking komen (zoals de wereldhandels-organisatie, het VN-klimaatverdrag waarin voorzorg centraal staat, vergroening van het belastingstelsel, aansprakelijkheidswetgeving, etc.), politieke cultuur en coalities, de balans tussen overheidsbeïnvloeding en marktsturing, geopolitieke machtsverhoudingen, de mate van mondiale samenwerking, etc. Kenmerkend voor dit niveau is dat veranderingen vrij langzaam verlopen: in perioden van 50 tot 200 jaar. Dit neemt niet weg dat ontwikkelingen op dit niveau van grote invloed kunnen zijn op transitie: ze kunnen transitie vertragen, versnellen en ook aanjagen. Zo is de mondiale bezorgdheid over het klimaatprobleem te zien als een element op macro-niveau waardoor de transitie naar een duurzame energiehuishouding in ons land op de politieke agenda is gezet.

2 Het niveau van *socio-technische regimes* (meso-niveau): Dit niveau is bepalend voor de manier waarop een bepaalde maatschappelijke basisfunctie wordt vervuld. Het betreft dominante praktijken, institutionele arrangementen, regels, zinswijzen en percepties van relevante problemen en oplossingsrichtingen die door meerdere maatschappelijke groepen (bedrijven, overheden en gebruikers) gedeeld worden. Deze expliciete en impliciete regels en standaarden ('conventional principles') vormen het uitgangspunt voor het denken en handelen van de actoren in het regime. Op het gebied van de energiehuishouding bestaat het socio-technisch systeem onder meer uit: a) technische installaties en apparaten voor energiewinning, -opwekking en -conversie die worden gemaakt

³¹ Geels, F.W. (2002) *Understanding the dynamics of technological transitions*, Twente University Press, Enschede.

Zie ook: Rotmans, J. (2003) *Transitiemanagement: sleutel voor een duurzame samenleving*, Van Gorcum, Assen

³² Elzen, B., F. Geels en P. Hofman (2004) 'Socio-Technische Scenario's als hulpmiddel voor transitiebeleid: een illustratie voor het domein van personen-mobiliteit', in: Volleberg, H., W. van Groenendaal, M. Hofkes en R. Kemp (eds.), *Milieubeleid en Technologische Ontwikkeling*, SDU Uitgevers, Den Haag

door producenten en hun toeleveranciers en toegepast door bedrijven en gebruikers; b) energie-infrastructuur waarvoor overheden en olie-, gas- en elektriciteitsbedrijven, netwerkbeheerders en toezicht-organen verantwoordelijk zijn; c) beleidsmaatregelen (vergunningen, subsidies, fiscale instrumenten, regelgeving, etc.) gemaakt door overheden; d) markten, gebruikerspreferenties (bijvoorbeeld groene stroom) en gebruikerspraktijken. Socio-technische regimes vertegenwoordigen gevestigde belangen. Daarnaast kennen veel investeringen een lange levensduur. Dit maakt dat de regimes tamelijk inert zijn. Veranderingen voltrekken zich dan ook over langere perioden van ongeveer vijfentwintig tot vijftig jaar. De actoren in het regime investeren vooral in incrementele innovaties om het systeem verbeteren.

3 Het niveau van *niches* (micro-niveau): Een niche is een toepassingsdomein voor een nieuwigheid dat fungeert als proeftuin. Kenmerkend voor een niche is dat de selectieomgeving afwijkend is. Het kan daarbij gaan om specifieke omgevingsfactoren, zoals geografische ligging, om specifieke marktsegmenten en om specifieke wet- en regelgeving (of juist de afwezigheid daarvan). In niches kunnen technische en niet-technische nieuwigheden zoals institutionele veranderingen of nieuwe gedragspraktijken verder worden ontwikkeld. *Technologische* niches zijn beschermde ruimtes waar radicale innovaties worden ontwikkeld. Afscherming is nodig omdat nieuwe technieken in eerste instantie niet in staat zullen zijn om de concurrentie met gevestigde technieken aan te gaan. In de niches vindt een verdere ontwikkeling van de nieuwe techniek of het systeem plaats. Daarbij spelen leerprocessen, die zowel betrekking hebben op de techniek als op de context (gebruikerspreferenties en -praktijken, regelgeving, etc.) een belangrijke rol. In feite is in niches sprake van co-evolutie op micro-niveau. Voorbeelden van niches zijn: milieubewuste consumenten die een nichemarkt voor groene stroom vormen; het Europese emissiehandelssysteem dat zodanig wordt vormgegeven dat ervaring met emissiehandel kan worden opgedaan; Californië dat met haar technologieforcerende normstelling³³ een proeftuin is voor schonere auto's; rurale gebieden die een niche vormen voor toepassing van 'stand-alone' energiesystemen; IJsland dat zich vanwege de ruim beschikbare geothermische energie wil ontwikkelen als een proeftuin voor waterstoftechnologie. Op nicheniveau is sprake van een veel grotere mate van dynamiek dan op regime- en landschapsniveau.

³³ Er is sprake van technologieforcerende normstelling als een norm waaraan met huidige technologie niet kan worden voldaan, op (langere) termijn toch van kracht wordt.

In termen van deze drie niveaus is een transitie te beschouwen als een proces waarbij een dominant socio-technisch regime wordt vervangen door een nieuw regime. Zo'n regimewisseling komt tot stand doordat processen op drie niveaus met elkaar koppelen en elkaar versterken. Zo kunnen socio-technische landschapsveranderingen druk op het bestaande regime uitoefenen. Het regime zelf kan instabiel worden als het niet in staat is om adequaat interne problemen op te lossen. Het regime kan echter ook onder druk komen als aantrekkelijke innovaties op niveniveau de kans krijgen om door te breken en markten te veroveren. Waar de druk op het regime ook vandaan komt, een noodzakelijke voorwaarde voor een transitie is dat er geschikte niche-innovaties bestaan zodat het bestaande regime ook daadwerkelijk kan worden vervangen. Het heeft dus ook geen zin om de druk op het systeem op te voeren als er geen niche-innovaties zijn of als ze nog niet voldoende zijn uitontwikkeld.

Fasen in het transitieproces

De transitie is een gradueel en continu ontwikkelingsproces dat decennia-lang kan duren. In dit proces worden vier fasen onderscheiden:

- *voorontwikkeling*: de status quo verandert niet zichtbaar, maar wel borrelt het onder de oppervlakte, waar radicale innovaties op niveniveau worden ontwikkeld.
- *lancering*: het veranderingsproces komt op gang en het systeem begint te verschuiven omdat innovaties doordringen in marktniches.
- *versnelling*: het bestaande regime wordt gedestabiliseerd door een cumulatie van op elkaar inspelende sociaal-culturele, economische, ecologische en institutionele veranderingen. In deze fase is sprake van collectieve leerprocessen, diffusie en processen van inbedding. Innovaties breken breed door.
- *verdringing en stabilisering*: de markt wordt veroverd, snelheid van maatschappelijke verandering neemt af en het nieuwe socio-technisch regime wordt bestendig.

³⁴ Geels, F. (2002) *Understanding the Dynamics of Technological Transitions*, Twente University Press, Enschede, p.27

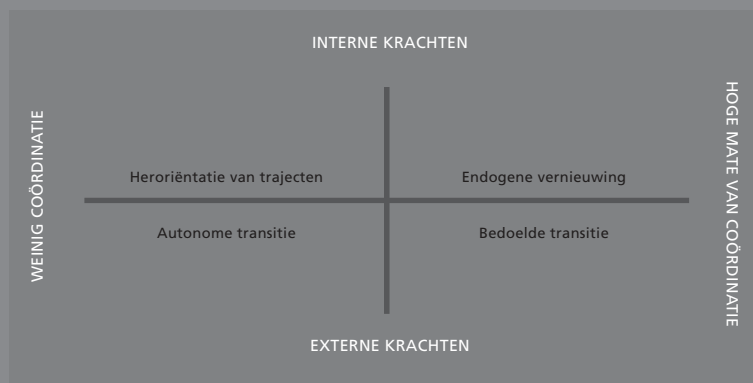
³⁵ Butter, M., L. Dantuma en A. Slob (2002) *Flexibel anticiperen op een onzekere toekomst: een handreiking voor transitiebeleid*, TNO, Delft

Geels³⁴ merkt op dat de eerste twee fasen slechts achteraf als zodanig kunnen worden geïdentificeerd. Op het moment dat innovaties doordringen in marktniches zal hun toekomstige reikwijdte vaak niet worden voorzien. In die fasen zijn de innovaties nog slechts oplossingen voor een bepaald (klein) probleem. Volgens Butter e.a.³⁵ verlopen transitieprocessen in de praktijk grilliger en is de geschetste fasering eerder van toepassing op de afzonderlijke, niet noodzakelijkerwijs parallel verlopende, (systeem)innovaties waaruit de transitie kan bestaan.

Soorten lange-termijn vernieuwingsprocessen
 Berkhout³⁶ onderscheidt vier typen lange-termijn vernieuwingsprocessen. Kenmerkend voor de verschillende processen is de mate van coördinatie en het al dan niet optreden van een regimewisseling (zie figuur 6.1).

FIGUUR 6-1

VIER VERSCHILLENDE LANGE-TERMIJN-VERNIEUWINGSPROCESSEN IN EEN VARIËRENDE CONTEXT



Bron: Berkhout, F., A. Smith en A. Stirling (2002) *Socio-technological Regimes And Transition Contexts*, SPRU, Sussex (VK)

³⁶ Berkhout, F., A. Smith en A. Stirling (2002) *Socio-technological regimes and transition contexts*, SPRU, Sussex, VK

³⁷ Vrije (en ruimere) interpretatie van Geels "Technological transition involves changes on the technical side and the user side (e.g. emergence of new functionalities). Without changes on the user side, technological discontinuities are better

Er zijn twee soorten vernieuwingsprocessen waarbij sprake is van een regimeverandering: autonome en bedoelde transitie. 'Autonome transitie' kenmerken zich door ongecoördineerde druk van buitenaf op het bestaande regime. Voorbeelden zijn de transitie van kolen naar olie en van olie naar aardgas, de opkomst van ICT en gentechnologie. 'Bedoelde transitie' hebben hun oorsprong in de wil tot verandering bij een grote groep actoren buiten het bestaande regime. Een voorbeeld hiervan is de destijds gewenste, maar niet geslaagde, transitie naar een kernenergiesamenleving en de gerealiseerde transitie in Nederland van kolen naar aardgas. Ook de transitie zoals bedoeld in het NMP4 zijn vanuit publiek belang bedoelde transitie. De drijvende kracht achter dit soort transitie kan zowel positief (verlangen) als negatief zijn (pijn en dwang).

Daarnaast noemt Berkhout een tweetal andere vernieuwingsprocessen waarbij echter geen regimewisseling optreedt: 'endogene vernieuwing' en

described as 'technological revolutions, which substitute in the technical hierarchy, but do not change functions'. Geels, F. (2002) *Understanding the Dynamics of Technological Transitions*, Twente University Press, Enschede, p.16

³⁸ De ontwikkeling van dit sturingsparadigma moet gezien worden in het verlengde van eerdere initiatieven zoals in Nederland: het programma *Duurzame Technologische Ontwikkeling* (DTO, 1993-1997) waarbij het idee van backcasting is geïntroduceerd om zo vanuit een langetermijnperspectief tot kortetermijnacties te komen; de *'Nota Milieu en Economie'* (1997) waarin nadruk wordt gelegd op marktconforme sturing in een 'bottom-up' veranderingsproces met 'stakeholders' ('de nieuwe werkwijze') en diversiteit wordt bevorderd door de aandacht te richten op 'rivaliserende perspectieven'; DTO-KOV (DTO-KennisOverdracht) waarbij de disseminatie van de DTO-methode centraal staat; het *Nationaal Initiatief Duurzame Ontwikkeling* (1999-2004) waarbij de nadruk ligt op het bij elkaar brengen van bedrijven, overheden, maatschappelijke organisaties en wetenschap in programma's gericht op duurzaamheid in de praktijk.

'heroriëntatie van trajecten'. Bij 'endogene vernieuwing' is sprake van een gecoördineerd intern vernieuwingsproces als respons op de dreigende concurrentie van andere potentiële regimes. Omdat het proces van binnenuit plaats vindt, heeft het een incrementeel karakter en kent het een hoge mate van padafhankelijkheid. Hij noemt als voorbeeld de ontwikkeling van CO₂-afvang en -opslagtechnieken als reactie van het regime dat gebaseerd is op fossiele energie. Een 'heroriëntatie van trajecten' wordt gekenmerkt door de inpassing van radicale technologische innovaties in het bestaande regime. Het gaat om een weinig gecoördineerd intern veranderingsproces waarbij er geen wezenlijke veranderingen in actoren, netwerken en instituties die het regime kenmerken, plaatsvinden. Geels spreekt in dit geval van een 'technologische revolutie' en niet van een transitie, omdat geen sprake is van een co-evolutie van technologische en maatschappelijke ontwikkelingen³⁷. Berkhout noemt de grootschalige introductie van de stoom- en gasturbine voor elektriciteitsopwekking als voorbeeld. Verschillende factoren hebben een 'window of opportunity' gevormd voor deze techniek: onder meer liberalisering van de energiemarkt en gebrek aan maatschappelijke acceptatie van alternatieven zoals kolen- en kerncentrales.

Voor beleidsmakers is het van belang om te beseffen dat er verschillende typen veranderingsprocessen bestaan. Ook al wordt ingezet op een 'bedoelde transitie', is het zeer waarschijnlijk – en veelal wenselijk – dat ook langs andere lijnen meer en minder gecoördineerde vernieuwingsprocessen plaatsvinden. Zo zal in ieder geval het heersende regime onder de druk van buitenaf pogen te vernieuwen via endogene vernieuwing. Indien door dit soort vernieuwing een bijdrage wordt geleverd aan (in ons geval) het realiseren van een duurzame energiehuishouding, dan is zo'n ontwikkeling alleen maar toe te juichen.

6.3 TRANSITIEMANAGEMENT ALS NIEUW CONCEPT

Transitiemanagement: een nieuw sturingsparadigma
 Transitiemanagement is een nieuw sturingsparadigma³⁸ dat is ontwikkeld als potentieel antwoord op hardnekkige maatschappelijke problemen die samenhangen met de huidige inrichting van een bepaald systeem, zoals het energiesysteem. Uitgangspunt daarbij is dat het probleem kan worden aangepakt door het systeem – via innovatie – opnieuw in te richten.

In evolutionair economische termen zou men kunnen stellen dat transitie-management zich richt op het ontsnappen uit de huidige 'lock-in' door een superieur alternatief voor het huidige systeem te ontwikkelen.

Het doel van transitie-management is om via een maatschappelijk ontwikkelingsproces tot duurzame(re) productie- en consumptiepatronen te komen. Het gaat daarbij om een langdurig proces dat zo'n 30-50 jaar in beslag neemt. Uitgangspunt voor het transitie-management zijn integrale lange termijn kwaliteitsbeelden die de leidraad vormen voor het op korte termijn te voeren beleid. De inspirerende en mobiliserende werking gaat echter uit van concrete, en wellicht rivaliserende, visies en perspectieven waarmee deze kwaliteitsbeelden kunnen worden gerealiseerd.

Transitie-management richt zich daarbij niet zozeer op het realiseren van een specifieke transitie, bijvoorbeeld een transitie naar een waterstof-economie, maar op het sturen en faciliteren van een veranderingsproces waarmee de gestelde doelen, zoals een schone, betrouwbare en betaalbare energieuishouding, worden gerealiseerd.

Ondanks de hoge sturingsambities die uit de term transitie-management spreken, zijn de feitelijke sturingsmogelijkheden beperkt. Dit hangt samen met het complexe karakter van de transitie en gegeven onzekerheden. Bij gebrek aan een beter sturingsmodel lijkt transitie-management, gegeven de huidige inzichten, de best mogelijke vorm van sturing voor dit soort processen. Dit betekent niet dat transitie-management de huidige vormen van sturing overbodig maakt, integendeel. Huidige vormen van sturing blijven van belang om op korte termijn die stappen te zetten die noodzakelijk zijn om op lange termijn de gewenste veranderingen mogelijk te maken.

Transitie-management: sturen in een complexe en onzekere context
Aangezien complexiteit en onzekerheid er voor zorgen dat transities moeilijk te sturen zijn, wordt met het concept van transitie-management gepoogd handvatten te geven om hiermee om te gaan. Om met *complexiteit* om te kunnen gaan, is gekozen voor een participatieve en stapsgewijze aanpak. Dat is van belang omdat voor het realiseren van de transitie actoren van elkaar afhankelijk zijn maar ook omdat geen enkele actor over voldoende kennis, inzicht en procesoplossend vermogen beschikt om de transitie te sturen. Een stapsgewijze aanpak wordt gevolgd om, via evolutionaire leerprocessen – zonder grote risico's op destabilisatie – meer zicht op de

complexiteit te krijgen. Daarvoor worden op kleine schaal, via experimenten, mogelijke oplossingsrichtingen verkend met opschaling in het achterhoofd. Belangrijk is daarbij dat een breed scala aan mogelijke oplossingsrichtingen wordt verkend waardoor diversiteit wordt bevorderd en daarmee de kans op aantrekkelijke vernieuwingen, die daadwerkelijk kunnen bijdragen aan de transitie, wordt vergroot. Tegelijkertijd is duidelijk dat, gegeven de beperkte middelen, niet alle beloftevolle oplossingsrichtingen kunnen worden ondersteund. Er moeten dus keuzes worden gemaakt. Het lastige daarbij is dat in de beginfasen van nicheontwikkelingen vaak nog niet duidelijk is of zo'n ontwikkeling op termijn daadwerkelijk kan bijdragen aan de transitie richting duurzaamheid. Daarvoor is de ontwikkeling met veel onzekerheden omgeven. Transitie management probeert ook hier een antwoord op te vinden. Daarbij wordt zo veel mogelijk vermeden om in de valkuil van 'picking the winner' te trappen. Integendeel, het idee van transitie management is niet dat een winner wordt gekozen maar dat die ontwikkelingen worden gestimuleerd die het potentieel hebben om bij te dragen aan de gewenste systeemvernieuwing. In hoeverre een ontwikkeling dat potentieel heeft, wordt actief in het transitieproces onderzocht, onder meer via experimenten.

Vanwege de hoge mate van complexiteit en de vele onzekerheden zijn transities niet te managen in de zin van doelen stellen, plannen en uitvoeren. Ze vereisen juist een stapsgewijze en participatieve vorm van sturing: bijsturen, beïnvloeden en aanpassen. In de praktijk betekent dit het scheppen van voorwaarden en condities waaronder maatschappelijke vernieuwing kan plaatsvinden, via de juiste initiatieven op het juiste moment³⁹. De overheid zal hierbij veelal regisserend in plaats van sturend betrokken zijn.

Rollen van verschillende actoren bij transitie management

Transitie management is een participatieve vorm van sturing waarbij uiteenlopende actoren betrokken zijn. Concreet gaat het om burgers/consumenten, maatschappelijke organisaties, bedrijven, kennisinstellingen en intermediairs. Daarbij zijn overheden, burgers/consumenten, maatschappelijke organisaties en bedrijven de primaire spelers die richting aan de transitie moeten geven. Kennisinstellingen en intermediairs hebben vooral een faciliterende en ondersteunende functie. In tabel 6.1 zijn de rollen weergegeven die de verschillende actoren in het proces vervullen.

³⁹ Rotmans, J. en D. Loorbach
(2001) 'Transitiemanagement:
een nieuw sturingsmodel',
Arena, nr. 6, p.5-8

Een actieve medewerking van al deze actoren bij het transitieproces is geen vanzelfsprekendheid. De doelen van transitie management hoeven niet te stroken met de uiteenlopende belangen van de verschillende actoren. Een belangrijke uitdaging voor transitie management is dan ook om een koppeling aan te brengen tussen het collectieve belang om tot duurzame productie- en consumptiepatronen te komen en de afzonderlijke belangen van de verschillende actoren. Dit kan door actief te zoeken naar synergie maar ook door veranderingen in de prikkelstructuur waardoor partijen worden gestimuleerd om mee te werken. Belangrijk is om na te gaan wat de verschillende actoren weerhoudt om hun bijdrage te leveren opdat eventuele knelpunten kunnen worden weggenomen. Er kan niet worden volstaan met de verwachting dat de verschillende actoren zonder meer 'hun verantwoordelijkheid nemen' in het transitieavontuur.

6.4 TRANSITIEMANAGEMENT IN DE PRAKTIJK

Aangezien transitie management een nieuw concept is, is de praktische vormgeving nog in ontwikkeling. Wel is duidelijk dat het proces uit een viertal hoofdactiviteiten bestaat⁴⁰:

- 1 inrichten en doorontwikkelen van een transitiearena;
- 2 ontwikkelen van een duurzaamheidsvisie en een gemeenschappelijke transitieagenda;
- 3 opzetten en uitvoeren van transitie-experimenten en -projecten;
- 4 monitoren en evalueren van het transitieproces.

De activiteiten worden doorgaans cyclisch doorlopen. Onderstaand lichten we deze activiteiten kort toe en geven we – waar relevant – onze visie hierop.

Ad 1) Inrichten en doorontwikkelen van een transitiearena

De 'transitiearena' is het vernieuwingsnetwerk van betrokkenen bij een bepaalde transitie. Het gaat om een kleine groep koplopers uit overheden, het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en intermediairs. Deze koplopers worden geselecteerd op basis van competentie, belangen en achtergronden. De continuïteit van de arena is een bijzonder punt van aandacht.

In de praktijk zijn er verschillende modellen voor de arena. Zo heeft het

⁴⁰ Rotmans, J. (2003)

Transitiemanagement: sleutel voor een duurzame samenleving, Van Gorcum, Assen, hoofdstuk 9

TABEL 6-1

ROL VAN DE VERSCHILLENDE ACTOREN IN HET TRANSITIEPROCES

ROL OVERHEDEN

Inhoudelijk:

- leiding geven;
- formuleren van algemeen leidende principes en uitgangspunten;
- vertalen van algemene zorg van burgers in beleid (vaststellen (lange termijn) doelen; formuleren en uitvoeren van beleid);
- experimenteren met institutionele arrangementen.

Procesmatig:

- organiseren en regisseren van transitieproces;
- bij elkaar brengen en mobiliseren actoren;
- scheppen van kansen en uitdagingen voor transitiedeelnemers;
- scheppen van juiste condities voor transitieproces (o.a. faciliteren experimenten);
- inspelen op dynamiek in de externe omgeving;
- bewaken proces (monitoren en evalueren).

ROL BURGERS/CONSUMENTEN

- bepalen culturele context;
- bepalen prioriteiten (gevoel van urgentie, draagvlak);
- kenbaar maken van preferenties via markt of via volksvertegenwoordiging;
- (co)innoveren via ideeëngeneratie en via feed-back processen.

ROL MAATSCHAPPELIJKE ORGANISATIES

- agenderen problemen en bevorderen van gevoel van urgentie;
- aanjagen dialoog;
- mede-ontwikkelen van beleid;
- opvoeren van maatschappelijke druk op het regime;
- stimuleren van niche-ontwikkelingen (als creatieve, actieve belangenbehartiger en als (co)innovator en initiatiefnemer).

ROL BEDRIJFSLEVEN

- experimenteren met nieuwe producten, diensten, organisatievormen, marketingtechnieken, etc.;
- innoveren;
- identificeren van kansen en belemmeringen voor de introductie van nieuwe producten en diensten;
- mede-ontwikkelen van beleid;
- vermarkten van producten en diensten.

ROL KENNISINSTELLINGEN

- agenderen (duurzaamheids)problemen;
- produceren en overdragen van kennis voor beleid en innovatie;
- adviseren (procesmatig, beleidsmatig, technisch, sociaal-cultureel, etc.).

ROL INTERMEDIAIRES

- partijen bij elkaar brengen ('makelen en schakelen');
- spreken van verschillende 'talen'.

ministerie van Economische Zaken voor de transitie naar een duurzame energiehuishouding rond specifieke thema's transitieteams gevormd waarvan, naast actoren uit overheden, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties, de potentiële vernieuwers zelf deel uit maken. Deze teams zijn tijdelijk van aard. Voor de transitie naar duurzame mobiliteit is door het ministerie van Verkeer en Waterstaat via een 'bottom-up' proces een Innovatieberaad geformeerd dat als een soort strategische meedenktank gericht op vernieuwing opereert.

De lange duur van het proces maakt een structurele aansturing noodzakelijk. De raden zijn van mening dat bij het proces van interactieve beleidsontwikkeling een helder onderscheid moet worden gemaakt tussen het strategische niveau van beleidsontwikkeling en het meer praktische niveau waar de acties, die daadwerkelijk het veranderingsproces op gang brengen, plaatsvinden. De raden denken dat hier het model van de strategie- en praktijklaag bruikbaar is (zie VROM-raad advies *'Milieu en economie: ontkoppeling door innovatie'*). De strategielaag is een sturend en coördinerend orgaan op hoog niveau waarin relevante en gezaghebbende maatschappelijke actoren zijn vertegenwoordigd. Deze laag zou moeten worden ingesteld onder het gezag van de bewindspersoon die binnen het kabinet verantwoordelijk is voor de transitie. Deze laag vormt een collectief dat transitiestrategieën formuleert, actief met diverse actoren uit de praktijklaag (regime- en niche-actoren) communiceert, suggesties doet voor het oplossen van problemen, als een institutioneel geheugen voor het proces fungeert en richting overheid adviseert. De strategielaag staat in nauwe wisselwerking met de praktijklaag om de ontwikkelingen te kunnen volgen en om eventuele knelpunten in het innovatiesysteem te signaleren⁴¹.

Ad 2) Ontwikkelen van een duurzaamheidsvisie en een gemeenschappelijke transitieagenda

Een langetermijnduurzaamheidsvisie is richtinggevend voor het transitieproces. Daarbij gaat het primair om een visie op de te bereiken eindbeelden. Uitgaande van een langetermijnduurzaamheidsvisie stelt de strategielaag, in nauwe interactie met de praktijklaag een transitieagenda voor de korte termijn op. Deze bevat kortetermijndoelstellingen, actiepunten, projecten en instrumenten. Voor het opstellen van de agenda wordt gebruik gemaakt van uiteenlopende technieken en hulpmiddelen zoals 'backcasting', ontwikkelen van socio-technologische scenario's, technologieverkenningen,

⁴¹ Zie bijvoorbeeld: Tulder, R. (ed.) (2004) *De strategische stakeholderdialogoog*, Schuttelaar & Partners, Den Haag

schetsen van (rivaliserende) perspectieven, ervaringen uit eerdere transitieën, lessen uit het verleden en uit het buitenland, sterkte/zwakte analyses en omgevingsanalyses.

De transitieagenda zou betrekking moeten hebben op *samenhangende* acties op alle drie niveaus (landschap, regime en niches).

Ad 3) Opzetten en uitvoeren van transitie-experimenten

Transitie-experimenten zijn bedoeld om meer zicht te krijgen op de onzekerheden van nieuwe systemen, concepten, technieken en benaderingen die de potentie hebben om bij te dragen aan de gewenste transitie. Voorbeelden van onzekerheden zijn: de technologische haalbaarheid, technologische prestaties, de oplosbaarheid van knelpunten, gebruikerspreferenties en maatschappelijke acceptatie. Experimenten helpen dus om de keuzes die in het transitieproces moeten worden gemaakt, te onderbouwen: Moet een bepaald systeem of concept, al dan niet in aangepaste vorm, verder worden ontwikkeld? Moet het alleen onder bepaalde condities verder worden ontwikkeld? Moet de ontwikkeling geheel worden stopgezet?

Experimenten kunnen een lange looptijd hebben, in de orde van vijf jaar of meer. Maar in de praktijk kan het veel langer duren voordat een nieuw systeem of een nieuwe benadering zich voor toepassing heeft bewezen.

Het is in eerste instantie de rol van de overheid om experimenten zo veel mogelijk te faciliteren. Dat houdt bijvoorbeeld in het creëren of beschikbaar stellen van experimenteerterruimte en eventueel het financieel ondersteunen van experimenten. Ook kan hiervoor het wegnemen van belemmeringen in wet- en regelgeving noodzakelijk zijn. Het is van belang dat eventuele risico's die met de experimenten samenhangen in kaart worden gebracht en dat op grond daarvan bepaalde randvoorwaarden aan de experimenten worden gesteld. In de experimenteerfase kunnen lagere overheden een belangrijke rol spelen. De overheid kan zelf ook het initiatief nemen tot experimenten. Daarbij zal het in eerste instantie gaan om experimenten op het institutionele vlak: experimenten met nieuwe of aangepaste instrumenten, experimenten met publiek-private samenwerkingsvormen, etc.

Ad 4) Monitoren en evalueren van transitieproces

Aangezien het transitieproces een langdurig proces is met verschillende stadia, moet dit periodiek (bijvoorbeeld om de vijf jaar) goed gemonitord en geëvalueerd worden. Hierbij worden van tevoren vastgestelde criteria gebruikt op grond waarvan de geformuleerde doelstellingen en prioriteiten periodiek bijgesteld kunnen worden. Onderscheid kan worden gemaakt tussen het monitoren en evalueren van de cyclus van transitiemanagement en van het transitieproces zelf.

De monitoring en evaluatie van de cyclus van transitiemanagement betreft het functioneren van de van de strategie- en praktijklaag, de interactie tussen deze twee lagen en de uitvoering van de transitieagenda.

Monitoring en evaluatie van het transitieproces dient op alle drie niveaus plaats te vinden, op landschapsniveau, regimeniveau en nicheniveau. Op deze niveaus vinden ontwikkelingen plaats die deels autonoom zijn en deels het gevolg van het transitieproces. Tijdens het proces moet op deze ontwikkelingen worden ingespeeld. Speciale aandacht moet uitgaan naar onverwachte en eventueel ongewenste effecten van het transitieproces. Het is van groot belang om ook expliciet aandacht te besteden aan concurrerende ontwikkelingen die elders – op alle drie niveaus – plaatsvinden.

6.5 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Transities zijn veranderingsprocessen van lange duur die zich in hoge mate kenmerken door complexiteit en onzekerheid. Technologische transities kenmerken zich door drastische veranderingen waarbij sprake is van co-evolutie van technische en maatschappelijke ontwikkelingen. De bedoelde transitie naar een duurzame energiehuishouding is dan ook te beschouwen als een technologische transitie.

Om de mechanismen achter een transitie te kunnen begrijpen, is het 'multi-level' perspectief ontwikkeld. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen drie niveaus van maatschappelijke ordening: (1) het socio-technologisch landschap, dat de context bepaalt waarbinnen de transitie plaatsvindt; (2) het socio-technische regime, dat ervoor zorgt dat bepaalde

maatschappelijke basisfuncties conform de gangbare praktijken worden vervuld, en (3) het nicheniveau dat fungeert als een kweekvijver voor innovaties waarmee deze basisfuncties anders kunnen worden vervuld. In termen van deze drie niveaus is een transitie te beschouwen als een proces waarbij een dominant socio-technisch regime wordt vervangen door een nieuw regime. Daarbij breken innovaties die op nicheniveau zijn ontwikkeld door naar het regimeniveau. Op hun beurt kunnen ontwikkelingen op landschapsniveau zo'n doorbraak vertragen, versnellen maar ook aanjagen.

Transities kunnen zowel gestuurd als ongestuurd (autonoom) verlopen. Transities worden door krachten buiten het dominante regime op gang gebracht. Daarnaast zijn er nog veranderingsprocessen die van binnenuit op gang komen en die dan ook niet gepaard gaan met een regime-wisseling. Het kan dan gaan om incrementele vernieuwingsprocessen of processen waarbij een radicale technologieën wordt ingepast zonder dat dit het regime beïnvloedt. Ook dit soort processen kan in belangrijke mate bijdragen aan het ontwikkelen van een duurzame energiehuishouding. Ook al wordt primair ingezet op een bedoelde transitie, dan hoeft dit niet noodzakelijkerwijs te betekenen dat alleen via een regimewisseling een duurzame energiehuishouding kan worden bereikt. Denkbaar is dat ontwikkelingen in bepaalde deelsystemen het karakter van een transitie hebben en andere niet, dat daar bijvoorbeeld volstaan kan worden met incrementele ontwikkelingen. Dit is niet bij voorbaat duidelijk.

Transitiemanagement is een nieuw sturingsconcept dat zich richt op het op gang brengen van maatschappelijk gewenste transities. Nieuw is de systematische aandacht voor de proceskant van dit soort veranderingsprocessen. Daarbij gaat het om zaken als:

- het putten van ideeën voor procesvoering uit de veranderingstheorie, innovatietheorie en evolutionaire economische theorie: hierdoor ontstaat ook een betere koppeling tussen innovatiebeleid en het streven naar duurzaamheid;
- de stapsgewijze beleidsontwikkeling: niet langer managen in termen van doelen stellen, plannen en uitvoeren maar in termen van bijsturen, beïnvloeden en aanpassen; de feitelijke sturingsmogelijkheden zijn namelijk beperkt;
- de participatieve beleidsontwikkeling: hierbij wordt in de 'transitiearena' intensief en langdurig samengewerkt met 'stakeholders'.

Qua aanpak kent transitie management de volgende nieuwe elementen:

- integrale langetermijnkwaliteitsbeelden die de leidraad vormen voor kortetermijnbeleid;
- het verkennen van verschillende (rivaliserende) transitiepaden, uitgaande van te bereiken einddoelen;
- het streven naar samenhangend beleid op alle drie niveaus van maatschappelijke ordening;
- het opzetten van transitie-experimenten om onzekerheden te reduceren;
- het periodiek monitoren en evalueren van transitie-experimenten en het transitieproces.

Transitiemanagement komt in nauwe samenwerking tussen overheden, bedrijven, burgers/consumenten, maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven, kennisinstellingen en intermediairs tot stand. Daarbij dienen overheden de leiding te nemen. Zij hebben daarbij zowel een inhoudelijke als een procesmatige taak.



TWEE SPOREN IN DE NEDERLANDSE ENERGIETRANSITIE- STRATEGIE

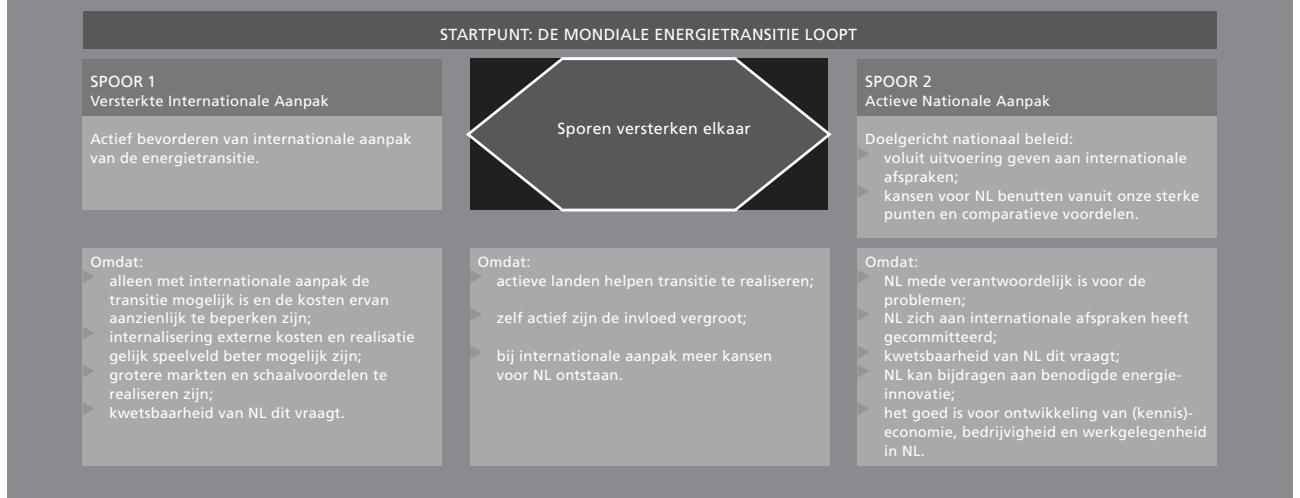
7.1 INLEIDING

In de voorgaande hoofdstukken is een beeld gegeven van de noodzaak van een transitie naar een duurzame energiehouding met daarbij de relevante barrières, achtergronden en ontwikkelingen. In dit blok van het advies (hoofdstuk 7 t/m 10) willen de raden de vraag beantwoorden welke beleidsstrategie Nederland het best zou kunnen volgen om de gewenste energietransitie mogelijk te maken en uit welke elementen die strategie zou kunnen bestaan.

De hoofdlijn van de strategie is een aanpak langs twee sporen, te weten het spoor van de versterkte internationale aanpak en het spoor van de actieve nationale aanpak (zie figuur 7.1). In dit hoofdstuk motiveren we deze hoofdlijn. In de hoofdstukken 8 t/m 10 werken we deze lijn verder uit en geven we concrete beleidsadviezen.

FIGUUR 7-1

HOOFDLIJN BELEIDSSTRATEGIE ENERGIETRANSITIE (SCHEMATISCH)



7.2 SPOOR 1: VERSTERKTE INTERNATIONALE AANPAK

We hebben in eerdere hoofdstukken laten zien dat de transitie naar een duurzame energiehuishouding al gaande is en dat die zich afspeelt op mondiaal niveau. Er is internationaal klimaatbeleid in gang gezet, er zijn initiatieven om de afhankelijkheid van energie uit gevoelige gebieden beter beheersbaar te maken, er wordt gewerkt aan de ontwikkeling van nieuwe energiesystemen en energieconversietechnieken en er zijn initiatieven om de toegang tot moderne energiedragers wereldwijd te bevorderen. Toch is het huidige inspanningsniveau onvoldoende om de op ons afkomende risico's te beheersen: het tempo van de transitie moet versneld worden, de krachten moeten worden gebundeld en de schaal waarop aan de transitie wordt gewerkt moet worden vergroot.

Nederland kan slechts een bescheiden bijdrage leveren aan de wereldwijde energietransitie. Als Nederland, met zijn aandeel van 0,75% in het wereld-energiegebruik, een geheel duurzame energiehuishouding zou hebben, dan zouden de mondiale problemen nog niet zijn opgelost. Dat geldt ook voor

de meeste andere landen, dus alleen een gezamenlijke aanpak kan effectief zijn. De energietransitie komt neer op een stevige investering in het hele traject van onderzoek, ontwikkeling, demonstratie en marktintroductie en marktdiffusie. Gegeven de noodzakelijke budgetten, menskracht en onderzoeksfaciliteiten kunnen individuele landen hierin maar een beperkte rol spelen. In de praktijk is het ontwikkelen van duurzame energiesystemen een internationale activiteit waarbij krachtenbundeling en arbeidsdeling de benodigde kritische massa kunnen geven. Door een goede combinatie van sterktes van ieder land kan bovendien meerwaarde en kosteneffectiviteit worden bereikt.

In hoofdstuk 3 van dit advies gingen we in op enkele barrières die de ontwikkeling naar een duurzame energiehuishouding in de weg staan. De conclusie daarbij is dat er momenteel onvoldoende sprake is van internationale macht en politieke wil om de sterke 'lock-in' in het huidige energiesysteem te doorbreken. Hieruit trekken we voor de te volgen strategie in de energietransitie de volgende conclusie:

Versterkte internationale samenwerking is van belang:

- omdat de gewenste energietransitie alleen internationaal kan worden gerealiseerd;
- omdat het bestaan van een breed mondiaal gedeeld probleembesef en gevoel van urgentie essentiële voorwaarden zijn voor het verder ontwikkelen van een internationale aanpak;
- omdat dit de kans op negatieve gevolgen van klimaatverandering en de voorzieningszekerheidsrisico's verkleint; Nederland heeft hier baat bij, aangezien we relatief kwetsbaar zijn vanwege de ligging aan zee en daarnaast een economie met een hoge energie-intensiteit hebben;
- omdat de additionele kosten van de energietransitie hierdoor voor Nederland aanzienlijk kunnen worden beperkt;
- omdat het bereiken van de doelen dan kosteneffectiever kan gebeuren: hoe meer landen meedoen, hoe beter;
- omdat alleen in internationaal verband een 'level playing field' tot stand kan komen zodat verdergaande internalisering van externe kosten en het afschaffen van onduurzame subsidies beter mogelijk worden;
- omdat het stimuleren van innovatie gebaat is bij het realiseren van substantiële markten; door schaalvoordelen kan het leerproces en de verbetering van de prijs-prestatieverhouding worden versneld en worden de kosten van dit leerproces gedeeld.

Gegeven het feit dat een versterkte internationale samenwerking een absolute noodzaak is om de gewenste energietransitie mogelijk te maken, zijn de raden van mening dat dit spoor één van de twee pijlers van ons energietransitiebeleid zou moeten zijn.

7.3 SPOOR 2: ACTIEVE NATIONALE AANPAK

In hoofdstuk 4 hebben we laten zien dat Nederland de afgelopen decennia een behoorlijk actief en veelomvattend energiebeleid heeft gevoerd, gericht op herinrichting van het energiesysteem en het verschaffen van een impuls aan het Nederlandse bedrijfsleven. Nederland heeft daarbij veel bereikt, onder andere op het gebied van energie-efficiencyverbetering. Wat betreft het te gelde maken (valoriseren) van de beschikbare kennis is Nederland echter minder succesvol. Hierdoor zijn kansen op nieuwe bedrijvigheid gemist.

We hebben ook aangegeven wat het de Nederlandse samenleving ongeveer kost om aan de doelstellingen van het VN-klimaatverdrag te kunnen voldoen. Dit kan liggen in de orde grootte van € 4 miljard per jaar, maar het kan ook belangrijk meer of minder zijn. De raden zijn van mening dat dit bedrag vooral als een investering in kwaliteit en in nieuwe mogelijkheden voor onze economie moet worden gezien. De raden staan een aanpak voor waarbij de als onvermijdelijk te beschouwen investering zo doelmatig mogelijk plaatsvindt, met optimale kansen voor bedrijvigheid, werkgelegenheid en versterking van de kenniseconomie in ons land.

Een actief en doelgericht nationaal beleid – met een kien oog voor de kansen die de mondiale energietransitie voor ons land biedt – is van belang:

- omdat Nederland een verantwoordelijkheid draagt voor de problemen van het huidige energiesysteem. Deze problemen treffen ook landen en bevolkingsgroepen die part noch deel hebben aan de wereldenergieconsumptie;
- omdat Nederland zich heeft gecommitteerd aan klimaatdoelstellingen zoals verwoord in het VN-klimaatverdrag. Ook heeft Nederland het Kyoto-protocol getekend, als een eerste stap, en wordt vergaande vermindering van broeikasgasemissies voorgestaan. Ieder land moet aan het klimaatbeleid vormgeven vanuit eigen mogelijkheden en verantwoordelijkheden;

- omdat doelgericht nationaal beleid bij kan dragen aan beperking van de kosten van de energietransitie;
- omdat Nederland hoogwaardige kennis heeft op het gebied van energie en energietoepassingen. Er liggen kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven om innovaties in de wereldmarkt te zetten, kansen dus om aan de energietransitie te verdienen én tegelijkertijd ambitieuze doelstellingen te realiseren;
- omdat Nederland relatief gevoelig is voor eventuele nadelige gevolgen van het klimaatprobleem vanwege ligging aan zee in een rivierdelta;
- omdat Nederland een hoogindustriële samenleving is, met energie-intensieve industrie. De Nederlandse economie is in hoge mate afhankelijk van energie. Dit betekent een relatief hoge gevoeligheid voor verstoringen in de energievoorziening. Zowel verstoringen in eigen land als verstoringen elders kunnen risico's van maatschappelijke ontwrichting (via fysieke tekorten) of economische schade (effect van wereldenergieprijs) inhouden;
- omdat Nederland een belangrijke aardgasexporteur is. Daarvoor moet alternatieve bedrijvigheid komen, want de gasbel is eindig. Ook moeten er andere inkomstenbronnen worden gevonden.

De raden achten daarom als tweede pijler een actief nationaal spoor in het energietransitiebeleid noodzakelijk. Dit tweede spoor zou doelgericht moeten inspelen op benutting van onze sterke punten, comparatieve voordelen, en energiekenmerkend, omdat we daar baat bij hebben, ook wanneer de internationale ontwikkelingen niet zo snel gaan.

7.4 TWEE SPOREN DIE ELKAAR VERSTERKEN

Deze beide sporen versterken elkaar. Enerzijds kan Nederland internationaal zijn invloed en gezag in internationale fora, waaronder de EU, doen gelden door in eigen land resultaten te boeken. De internationale transitie is bovendien geholpen bij landen die het voortouw nemen: daar worden nieuwe, aantrekkelijke technologieën ontwikkeld. Naarmate deze technieken tegen acceptabele kosten op de markt komen zijn verdergaande internationale afspraken makkelijker te maken. Ook leveren deze landen een bijdrage door het ontwikkelen van nieuwe institutionele en organisatorische arrangementen. Wanneer de landen dat doen vanuit hun sterke punten, komt uiteindelijk tegen de laagste kosten een breed scala

aan mogelijkheden beschikbaar op mondiaal niveau. Landen zouden gezamenlijk de volledigheid kunnen bewaken en afspraken maken over invulling van witte vlekken. Anderzijds is de internationale setting doorslaggevend voor de omvang en snelheid waarmee Nederland zijn kansen op innovatie kan benutten. Nederland is te klein om geheel op eigen kracht nieuwe energiesystemen te ontwikkelen en in de markt te zetten. Gerichte samenwerking kan derhalve de ontwikkeling van onze (kennis)economie, bedrijvigheid en werkgelegenheid beter stimuleren. Hoe ambitieuzer de internationale gemeenschap haar doelen stelt, hoe groter de kansen op vernieuwingen en nieuwe bedrijvigheid in deze sector zullen zijn. Hoe beter de internalisatie van externe milieukosten op internationale schaal verloopt, hoe groter ook de markt voor energie-innovaties wordt.

Uitwerking van deze strategie in de volgende hoofdstukken

In hoofdstuk 8 'Het Technologisch Perspectief' gaan we in op de kansen, mogelijkheden en (internationale) stand van zaken bij diverse technologieën die mogelijk een rol kunnen spelen bij de energietransitie. We formuleren vervolgens indicatief onze visie op wat Nederland zou kunnen doen op het gebied van technische ontwikkeling en welke kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven daar kunnen liggen. Ook gaan we in op financiële aspecten van onderzoek en ontwikkeling, demonstratie en marktintroductie, en markttoepassing van energietechnologie. In hoofdstuk 9 'Het Institutionele Perspectief' geven we aan welke institutionele arrangementen van belang zijn om de transitie op gang te brengen en te houden. Dit wordt op conceptueel niveau behandeld. Hoofdstuk 10 'Het Internationale Perspectief' richt zich specifiek op institutionele arrangementen op internationaal niveau, en is daarmee een specifieke uitwerking van hoofdstuk 9. Hier staan vragen centraal zoals: Hoe kan Nederland in internationaal verband de energietransitie stimuleren? Waarop moeten we inzetten in internationale fora en in bilaterale samenwerkingsvormen?



HET TECHNOLOGISCH PERSPECTIEF

8.1 INLEIDING

De verandering van de energiehuishouding die we in de komende decennia willen bereiken, vergt nationaal en internationaal een krachtig beleid gericht op technologische vernieuwing van het energiesysteem. Het gaat hierbij om beleid met betrekking tot *onderzoek, ontwikkeling en demonstratie*, realisatie van *'pilots'*, *marktintroductie* van nieuwe producten, diensten en systemen, *marktdiffusie* en *markttoepassing* (stimulering van grootschalige toepassing van de nieuwe mogelijkheden).

In dit hoofdstuk schetsen we het technologisch perspectief voor de energietransitie. Het gaat hierbij om technieken die ruwweg in de volgende vier categorieën kunnen worden geclusterd:

- 1 drastische verbetering van de efficiency waarmee we energie en energie-intensieve materialen gebruiken;
- 2 versnelde ontwikkeling en toepassing van hernieuwbare energiebronnen;
- 3 veel schoner gebruik van fossiele brandstoffen (waaronder afvang en opslag van CO₂);
- 4 verdere ontwikkeling en toepassing van een nieuwe kernenergie-technologie.

In dit hoofdstuk gaan we na wat de kansen en mogelijkheden van diverse technologieën zijn bij het realiseren van de gewenste energietransitie. Daarbij richten we ons vooral op Nederland.

Een belangrijk instrument om tot energie-innovatie te komen, is het stimuleren van onderzoek en ontwikkeling. Het scala aan technieken waaraan mondiaal gewerkt wordt, is heel groot. Een overgroot deel van de activiteiten vindt plaats in de OESO-landen. In dit hoofdstuk gaan we eerst

na (zie paragraaf 8.2) wat de bijdrage van Nederland aan het energie-onderzoek (lees: onderzoek, ontwikkeling en demonstratie) van de OESO-landen is en op welke onderzoeksvelden de aandacht is gericht. Vervolgens gaan we na hoeveel middelen er door de rijksoverheid worden besteed aan de verschillende fasen van het transitieproces (*onderzoek en ontwikkeling; demonstratie en marktintroductie; marktdiffusie* respectievelijk *markttoepassing* op grote schaal) en hoe die uitgaven zich verhouden tot de inkomsten die het energiegebruik de Staat oplevert. Ook staan we stil bij andere instrumenten die gebruikt kunnen worden om de energietransitie te bevorderen.

Energieonderzoek heeft verschillende doelen. Een heel belangrijk doel is het realiseren van producten, diensten en systemen die een bijdrage kunnen leveren aan de gewenste energietransitie. Nederland is niet sterk in het te gelde maken (valoriseren) van de kennisontwikkeling die op energiegebied plaats vindt. In paragraaf 8.3 staan we daarbij stil. Eén van de redenen lijkt te zijn dat we erg versnipperd werken. Om effectief met de beperkt beschikbare middelen om te gaan, moeten we op een verstandige manier keuzes durven maken: Wat wordt wel en wat wordt niet gefinancierd? In paragraaf 8.4 gaan we na welke aspecten een rol moeten spelen bij de inrichting van het keuzeproces. In paragraaf 8.5 gaan we in op criteria die gebruikt zouden moeten worden om tot het maken van keuzes te komen. Die criteria zullen voor de verschillende fasen van het innovatieproces verschillen. Hier beperken we ons vooral tot criteria voor het beleid met betrekking tot toepassingsgericht onderzoek en ontwikkelingswerk en met betrekking tot demonstratie en marktintroductie⁴².

⁴² *Gericht fundamenteel onderzoek*, dat veelal door het ministerie van OCW wordt gefinancierd, valt hier dus buiten, evenals *marktdiffusie* respectievelijk *grootschalige markttoepassing* van opties.

⁴³ Turkenburg, W.C. (2004) *Energietransitie richting duurzaamheid: het technologisch perspectief*, VROM-raad en Energieraad, Den Haag

Van de gepresenteerde visies en criteria maken we kwalitatief gebruik bij het verkennen van de kansen die verschillende technieken voor Nederland bieden: Waar zouden we onze aandacht en ons geld primair op moeten richten? In paragraaf 8.6 wordt hierop ingegaan. Een uitvoeriger evaluatie van de kansen en mogelijkheden voor Nederland is te vinden in een achtergronddocument dat ten behoeve van dit advies is geschreven⁴³. In paragraaf 8.7 gaan we na wat vanuit scenariostudies en systeem-onderzoek over de kansen en mogelijkheden van verschillende opties is te zeggen. In paragraaf 8.8 worden de voorlopige conclusies samengevat. Tot slot leggen we in paragraaf 8.9 onze bevindingen naast het energie-onderzoeksbeleid van Nederland. Daarbij richten we ons op de recent ontwikkelde, nieuwe Energie Onderzoek Strategie (EOS) van het ministerie

van Economische Zaken en op de onderzoeksprogramma's die hier zeer recent uit zijn voortgekomen. Bij het beleid zullen een aantal kritische opmerkingen worden gemaakt. Ook worden suggesties gegeven voor aanpassing en versterking van het energieonderzoeksbeleid.

Vanuit het in dit hoofdstuk gegeven technologisch perspectief, hebben we ook kritisch naar het transitiebeleid van het ministerie van Economische Zaken gekeken zoals dat thans vorm begint te krijgen. De bevindingen en onze aanbevelingen zijn te vinden in hoofdstuk 11.

8.2 RIJKSUITGAVEN VOOR ENERGIEONDERZOEK EN ENERGIEBELEID

In Nederland besteedde de rijksoverheid de afgelopen decennia gemiddeld circa € 150 miljoen per jaar aan energieonderzoek (RD&D). Vergeleken met andere landen is dit veel. Wij leveren 2% van de mondiale inspanning⁴⁴ en 9% van de inspanning van de landen binnen de Europese Unie (EU-15). Daar staat tegenover dat de inspanning die we leveren, gemeten als percentage van het BBP, sinds 1975 bijna is gehalveerd. Internationaal is die daling overigens nog veel groter, uitgezonderd Japan. Bijna 70% van de overheidsuitgaven voor energieonderzoek komen in Nederland van het ministerie van Economische Zaken. Een belangrijke financier is ook het ministerie van OCW (ruim 20%). Daarnaast is er financiering van de ministeries van VROM, LNV, V&W en Defensie. Boven op de financiering door de Nederlandse overheid is er financiering door de Europese Unie.

Sinds het eind van de jaren tachtig, is het grootste deel van het publiek gefinancierde energieonderzoek in ons land gericht op energiebesparing en hernieuwbare energiebronnen. In 2002 waren de onderzoeksmiddelen als volgt verdeeld: energiebesparing 30%, hernieuwbare energie 31%, kernenergie 13%, fossiele brandstoffen 13% en al het overige energieonderzoek 13%. Vergeleken met 1975 is dit een enorme verschuiving in aandachtvelden: destijds ging 84% van de publieke onderzoeksmiddelen naar kernenergie (kernsplijting en kernfusie).

De energietransitie vergt niet alleen aandacht voor RD&D, maar ook voor marktintroductie en markttoepassing. In Nederland werd op energiegebied in 2002 door de rijksoverheid in totaal circa € 146 miljoen uitgegeven aan

⁴⁴ Ter vergelijking: Nederland draagt ongeveer 0,75% bij aan de wereldenergieconsumptie.

onderzoek en ontwikkeling, circa € 80 miljoen aan demonstratie en markt-introductie en circa € 1250 miljoen aan markttoepassing van energieopties. Het totaal aan overheidsmiddelen voor vernieuwing van onze energie-huishouding bedroeg in dat jaar ongeveer € 1500 miljoen⁴⁵. In 2005 zal het totaalbedrag volgens de begroting zijn verlaagd tot € 850 miljoen.

De teruggang in uitgaven is volledig het resultaat van een verlaging van de investeringssubsidies van € 1250 miljoen in 2002 naar € 600 miljoen in 2005, waarbij door rationalisatie het stimulerings-effect overigens veel minder daalde. Voor onderzoek is circa € 5 miljoen minder beschikbaar (€ 140 miljoen), maar voor marktintroductie circa € 25 miljoen meer (€ 105 miljoen) dan in 2002. In tabel 8.1 worden de getallen toegelicht. De raden onderschrijven het belang van een effectieve en efficiënte besteding van staatsinkomsten en belastinggelden. Zij betreuen echter de bezuinigingen die het gevolg zijn van het loslaten van eerder geformuleerde doelstellingen, bijvoorbeeld op het gebied van energiebesparing. Ook moet worden voorkomen dat de bezuinigingen leiden tot het later, of slechts gedeeltelijk, nakomen van internationale afspraken. De raden betreuen eveneens dat niet een deel van de vrijgevallen middelen, die toch oorspronkelijk bedoeld waren voor verduurzaming van de energie-huishouding, is gebruikt voor verdere stimulering van de energietransitie.

De raden beseffen dat ook € 850 miljoen per jaar een aanzienlijk bedrag is. De vraag is echter of dit bedrag voldoende is om de noodzakelijke energietransitie te bereiken en daarbij de kansen te verzilveren die de transitie voor nieuwe, hoogwaardige bedrijvigheid en werkgelegenheid biedt. Daarnaast is een vraag of de efficiency van de inzet van middelen verder kan worden versterkt, bijvoorbeeld door stroomlijning van fondsen en vermindering van bureaucratie. Ook vragen de raden zich af of de verdeling van middelen over de aangegeven categorieën optimaal is, gelet op de doelen die worden nagestreefd. Daarbij tekenen de raden aan dat het optimum per optie of technologie kan verschillen. De strategie die bij de inzet van middelen wordt gevolgd, moet niet uitsluitend zijn gericht op kosteneffectiviteit op de korte termijn (bijvoorbeeld het jaar 2012), maar ook niet uitsluitend op kosteneffectiviteit op de lange termijn (medio deze eeuw). Het gaat om een verstandige combinatie van deze twee. Vanuit het perspectief van energie-innovatie, lijkt in ieder geval de inzet van middelen voor *demonstratie* en *marktintroductie* verhoudingsgewijs aan de lage kant.

⁴⁵ Dit zijn ruwe getallen.

Een helder overzicht bestaat niet. Een periodieke en (meer) gestroomlijnde rapportage van de energiegeleide uitgaven van alle departementen tezamen zou deze opstelling kunnen verbeteren en verfijnen. De raden bevelen aan zo'n overzicht jaarlijks te publiceren.

TABEL 8-1

OVERZICHT ENERGIEBUDGET RIJKSOVERHEID IN 2002 EN 2005 (IN MILJOEN EURO),
EXCLUSIEF APPARAATSKOSTEN

ONDERZOEK EN ONTWIKKELING	2002 (REALISATIE)	2005 (BEGROOT)
EZ bijdrage ECN	36	31
EZ/DGE onderzoek	40	33
Overig onderzoek ¹	40	45
WBSO-energie	30	33
TOTAAL	146	142
DEMONSTRATIE EN MARKTINTRODUCTIE	2002 (REALISATIE)	2005 (BEGROOT)
EZ programma's	23	23
EZ transitie	–	20
Overige departementen ²	33	34
Demonstratie	24	28
TOTAAL	80	105
MARKTTOEPASSING	2002 (REALISATIE)	2005 (BEGROOT)
Subsidieregelingen energiebesparing ³	180	20
Fiscale regelingen ⁴	270	160
REB / MEP	700	400
CO ₂ -reductiefonds	70	–
Joint Implementation	40	30
TOTAAL	ca. 1250	ca. 600
TOTAAL GENERAAL⁵	Ca. 1500	Ca. 850

¹ OCW, Samenwerkingsregeling EZ, e.a.

² VROM, VenW, LNV

³ Non-profitregeling, Energie Premie Regeling (EPR), verkeer

⁴ Energie Investerings Aftrek (EIA), Willekeurige afschrijving Milieu-investeringen (VAMIL), Groen Beleggen

⁵ Exclusief middelen die Nederland via internationale samenwerking besteedt aan energieprojecten. Ook exclusief middelen die via de Europese Unie worden verworven; in 2001 en 2002 was dit gemiddeld € 17,5 miljoen per jaar, in 2005 is dit naar verwachting € 25 miljoen.

Bij de in de tabel gegeven getallen moet worden aangetekend dat energie voor de Staat niet alleen een kostenpost is maar ook een bron van inkomsten. In totaal worden deze inkomsten geschat op circa € 15 miljard per jaar, waarvan circa € 4 miljard – afhankelijk van de marktprijs voor aardolie – via de aardgasbaten. In dit licht bezien zijn de voor 2005 begrote uitgaven naar het oordeel van de raden (te) bescheiden. Ook willen de raden bepleiten dat een deel van de aardgasbaten, structureel verankerd, aan de financiering van de energietransitie wordt besteed ('oud voor nieuw').

Natuurlijk vormen financiële maatregelen en het geven van subsidies niet de enige instrumenten die de overheid kan inzetten om energie-innovatie en de transitie naar een duurzame energiehuishouding te bevorderen.

Tabel 8.2 geeft een beknopt overzicht van andere instrumenten of insteken die kunnen worden gebruikt, toegespitst op aanpakken die voor Nederland betrekkelijk nieuw zijn.

TABEL 8-2

(NIEUWE) INSTEKEN EN INSTRUMENTEN VOOR HET ENERGIE-INNOVATIEBELEID

TOEGEPAST ONDERZOEK	<ul style="list-style-type: none"> - Focus op energiefuncties bij verbetering energie-efficiency. - Stimulering (internationale) netwerkvorming en samenwerkingsverbanden bij onderzoek en ontwikkeling. - In Nederland: beperking van het aantal opties en technieken dat wordt onderzocht. - Organiseren van competities (tussen instituten) bij het zoeken naar oplossingen.
TECHNOLOGIE-ONTWIKKELING	<ul style="list-style-type: none"> - Aansluiten bij comparatieve voordelen. - Cluster-analyses en ontwikkeling 'roadmaps'. - Technologieontwikkelingsconvenanten. - Publiek-private partnerschappen bij onderzoek en ontwikkeling van doorbraaktechnologie. - Technologieforcerende normstelling (zie Californië). - In Nederland: sterkere aansturing vanuit de markt / gebruiker ('demand-side pull') in plaats vanuit de techniek / de onderzoekers ('technology push'). - Op Europese schaal: 'burden sharing' op het gebied van technologieontwikkeling : Welk land doet wat?
MARKTINTRODUCTIE EN MARKTDIFFUSIE	<ul style="list-style-type: none"> - Energiebesparingsdoelstellingen op Europees niveau, bijvoorbeeld een richtlijn van 2% efficiencyverbetering per jaar. - (Nieuwe) demonstratieregelingen. - 'Technology procurement' (inkoopeisen overheid). - Gouden standaard voor energie-efficiency (als aanvulling op minimum standaard). - Stapsgewijze aanscherping van standaards (zoals EPR). - Bevordering nichemarktontwikkeling door creëren experimenteerruimte, marktintroductiesubsidies en aanpassing regelgeving. - Verdere internalisering van externe kosten. - Versterking CO₂-beleid (emissiehandel; certificaten; CO₂-belasting).

8.3 ENERGIEONDERZOEK EN INNOVATIE

Energieonderzoek kan vanuit verschillende oogmerken worden verricht, bijvoorbeeld: ontwikkeling kennis, ondersteuning van het beleid, het oplossen van maatschappelijke vraagstukken, bevordering van internationale samenwerking en stimulering van economische ontwikkeling door innovatie (het ontwikkelen en in de markt zetten van nieuwe producten, diensten en systemen). De historie laat zien dat de meeste van deze functies goed worden vervuld, maar dat we grote moeite hebben met innovatie, met name het *te gelde maken* (valoriseren) van onze kennis. Er zijn wel successen

te melden (bijvoorbeeld uraniumverrijking via de ultracentrifugetechniek, de HR-ketel, en de opkomst van commercieel opererende intermediaire organisaties zoals ingenieurs- en adviesbureaus), maar op vele gebieden heeft het energieonderzoek niet tot de gewenste ontwikkeling van industriële bedrijvigheid geleid. Daar zijn verschillende verklaringen voor, zoals: systematische overschatting van de mogelijkheden van ons land; de ‘technology push’ aanpak in de ontwikkeling van technologie in plaats van een aanpak die sterk op behoeften van de markt is ingespeeld (‘demand-side pull’); de positie van de maakindustrie in ons land die de laatste 25 jaar sterk achteruit is gegaan; en problemen rondom de maatschappelijke inbedding van technologie (regelgeving overheid en maatschappelijke acceptatie van technologieën), zoals we in hoofdstuk 4 hebben gezien. Ook speelt een rol dat inzichten en omstandigheden zich wijzigen. Eén van die inzichten is dat de voorraden fossiele brandstof veel groter zijn dan 25 jaar geleden werd gedacht waardoor de prijsontwikkeling van fossiele brandstof – ondanks de recente, sterke verhoging van de olieprijs – ver is achtergebleven bij verwachtingen hierover in de periode 1973-1983⁴⁶. Meer recent, is een belangrijke ontwikkeling de liberalisering en de privatisering van energiebedrijven, wat bij deze bedrijven tot een herijking van het te voeren technologie-, innovatie- en investeringsbeleid heeft geleid. De jaarlijkse uitgaven voor specifiek onderzoek door de energiebedrijven zijn de laatste tien jaar gedaald met circa € 50 miljoen, een daling van meer dan driekwart.

Vergeleken met landen die wel succesvol zijn (zoals Finland op het gebied van bio-energie en Denemarken op het gebied van windenergie), is een oorzaak voor de beperkte Nederlandse successen waarschijnlijk ook dat het veld van energieonderzoek en energie-innovatie in Nederland nogal versnipperd is. Bovendien zijn veel snippers te klein van omvang om productontwikkeling gevolgd door markttoepassing mogelijk te maken. In Nederland is niet *variatie* maar juist *selectie* een probleem. Vrijwel alles wat technologisch interessant is, krijgt in ons land aandacht. Versterking van het innoverend vermogen op energiegebied – met name vergroting van de kans dat onze kennisontwikkeling te gelde wordt gemaakt – betekent dat we in ons land moeten leren onze aandacht te focussen op een beperkt aantal gebieden en daarbinnen op een beperkt aantal technologische trajecten, om aldus per traject voldoende ‘kritische massa’ te verkrijgen. Per traject moet variatie mogelijk zijn. Voor het doorontwikkelen van opties richting marktintroductie en markttoepassing, moeten opnieuw keuzes

⁴⁶ Begin jaren tachtig werd verwacht dat in het jaar 2000 de olieprijs 80-100 US\$ per barrel zou zijn (gerekend in US\$ van 1980).

worden gemaakt: Welke opties moeten tot verdere ontwikkeling worden gebracht? Dit alles vergt een goed vormgegeven en iteratief uit te voeren selectieproces. In het keuzep proces zou voortdurend sprake moeten zijn van een wisselwerking tussen 'bottom-up' ideeënlevering en 'top-down' visievorming en implementatie. Het vergt ook de ontwikkeling van criteria die het maken van keuzes mogelijk maken. Van het ministerie van Economische Zaken mag worden verwacht dat zij hierbij het voortouw neemt. Eén en ander heeft de aandacht van het ministerie, zoals blijkt uit de recente ontwikkeling van de Energie Onderzoek Strategie (EOS) en de energietransitie-aanpak. De raden roepen de minister van Economische Zaken op verdere stappen op deze weg te zetten.

De selectie in het energieonderzoek betreft vooral de toepassingsgerichte activiteiten die door het ministerie van Economische Zaken worden gefinancierd en niet, of veel minder, het gericht fundamentele onderzoek dat door het ministerie van OCW wordt gefinancierd. Energie- en innovatiegericht onderzoek dat vrij en onafhankelijk is, en voornamelijk bij onze universiteiten tot stand komt, moet mogelijk blijven. Dit onderzoek kan dienen als kraamkamer voor nieuwe mogelijkheden. Bovendien kan dit onderzoek helpen nieuwe impulsen aan het beleid te geven. De recente ontwikkeling van het transitie- en transitie managementconcept is hiervan een voorbeeld.

8.4 NAAR SELECTIE IN HET ONDERZOEKS- EN INNOVATIEBELEID

Voor de vormgeving van het selectieproces zijn, naar het oordeel van de raden, de volgende aspecten van belang:

Ontwikkel gezamenlijke toekomstbeelden en maatschappelijke doelen. Voor het maken van keuzes, zouden min of meer gezamenlijke toekomstbeelden en maatschappelijke doelen moeten worden ontwikkeld van waaruit de komende jaren wordt gewerkt. Daarbij gaat het om vermindering van CO₂-emissies (bijvoorbeeld: halvering van de uitstoot tussen 1990 en 2050) en om een verkleining in plaats van een vergroting van onze afhankelijkheid van politiek instabiele regio's bij de import van energie. Ook gaat het om verkleining van het aantal mensen op aarde dat geen toegang tot moderne energiedragers heeft. Daarnaast gaat het om versterking van de (kennis)economie van ons land.

Werk in internationaal verband aan energieonderzoek en energie-innovaties

Nederland is op veel gebieden te klein om nieuwe opties geheel op eigen kracht tot ontwikkeling en toepassing op de markt te brengen. Daarom is internationale samenwerking van belang met partijen binnen Europa, maar soms ook daarbuiten. Ook is wenselijk dat er een zekere werkverdeling in het energieonderzoek plaatsvindt, rekening houdend met de sterktes en zwaktes van ieder land, om aldus krachtige consortia te krijgen en een doelmatige besteding van middelen. Deze werkverdeling kan zich doorvertalen in de aanpak van gezamenlijk op te zetten projecten, bijvoorbeeld bij de ontwikkeling van biomassa als energiebron binnen internationale kaders en van de ontwikkeling van de optie CO₂-afvang en -opslag. Toegesplitst op Noord-West Europa, liggen hier mogelijkheden bij de ontwikkeling van windenergie op de Noordzee.

Maak gebruik van de sterktes en comparatieve voordelen

In het selectieproces spelen de sterktes en zwaktes van een land een grote rol. De raden zijn van mening dat hier in het energiebeleid sterker op moet worden gestuurd. Daarvoor is nodig dat, toegespitst op het energieveld, een analyse wordt gemaakt van sterke en zwakke punten van ons land, van kansrijke clusters, van 'witte vlekken', en van de comparatieve voordelen van Nederland ten opzichte van andere landen. De raden bevelen aan dat het ministerie van EZ zo'n analyse op korte termijn laat uitvoeren⁴⁷ en dat op basis daarvan een strategie wordt opgesteld voor het benutten van de kansen die de energietransitie voor bedrijvigheid en werkgelegenheid in ons land biedt. Bij de comparatieve voordelen van Nederland denken wij onder meer aan het feit dat Nederland een sterk gasland is. De kennis, functie en capaciteiten die ons land op het gebied van winning, transport, distributie en toepassing van gassen heeft, zouden via het RD&D- en energietransitiebeleid versterkt en uitgebreid kunnen worden. Daarnaast speelt Nederland een belangrijke rol als aanvoerhaven voor Europa en in het transport van goederen binnen Europa. Ook dit biedt aanknopingspunten voor het te voeren beleid, bijvoorbeeld bij transport en aanlanding van energiedragers zoals biomassa. Ook kan worden genoemd dat Nederland een sterk dienstenland is, met veel advies- en ingenieursbureaus op het gebied van de energiehuishouding; ook hierop kan het energieonderzoek beter worden afgestemd. Nederland heeft ook belangrijke capaciteiten voor het verrichten van offshore werkzaamheden, te gebruiken bij de offshore toepassing van windenergie. Ook beschikken we over belangrijke

⁴⁷ Een eerste aanzet heeft de Energieraad eerder gegeven in: Energieraad (2002) *Post-Kyoto Energiebeleid*, Den Haag

chemische industrieën die een rol kunnen spelen bij de verwerking van nieuwe en bestaande brandstoffen naar schonere energiedragers en nieuwe materialen. Nederland heeft ook sterke posities op het gebied van het ontwikkelen, telen en verhandelen van gewassen wat ons bij de ontwikkeling van de optie biomassa (teelt van energiegewassen) voordelen kan bieden. Meer algemeen beschikken we – ook op energiegebied – over hoogwaardige kennis die de basis kan vormen voor het ontwikkelen van nieuwe kennisindustrieën. De potenties van Nederland hiervoor zouden periodiek in kaart gebracht moeten worden.

Ontwikkel kennis en capaciteiten ten behoeve van import van technologie

Ontwikkeling van kennis en capaciteiten in ons land is ook nodig om import en inpassing van technieken die elders zijn ontwikkeld mogelijk te maken. Een deel van de onderzoeksinspanning in ons land moet hierop zijn gericht. Daarbij is het van belang selectief te zijn en heldere criteria voor kennisontwikkeling in ons land ten behoeve van import te formuleren. Overigens moet ook worden bedacht dat het Nederlandse energiesysteem in toenemende mate onderdeel van het Europese energiesysteem wordt en dat aan dit systeem veelal door internationaal opererende (markt)partijen vorm wordt gegeven. Daarmee is import en inpassing van nieuwe technieken minder een probleem dan het wellicht vroeger was.

Van 'technology push' naar 'demand-side pull'

Heel belangrijk voor het selectieproces is dat de toepassers en gebruikers van de ontwikkeling van kennis en technologie, anders dan in Nederland gebruikelijk, een centrale plaats in het keuzeprocess krijgen. Daarbij mag evenwel verlangd worden dat zij financieel aan het onderzoeks- en het innovatiegebied van hun keuze bijdragen, bijvoorbeeld door op hun gebied met overheden en onderzoeksinstituten publiek-private samenwerkingsverbanden te op te zetten. Een voorbeeld van zo'n constructie vormen de ICES-KIS onderzoeksprogramma's die recent op een breed terrein van start zijn gegaan en voor ruwweg de helft (totaal circa € 800 miljoen) door de overheid worden gefinancierd.

Leer van ervaringen

Het energieveld in Nederland moet meer leren van ervaringen die zijn opgedaan in het verleden, op andere beleidsterreinen en in andere landen. Dit betekent ook dat bij het initiëren van nieuwe projecten middelen

beschikbaar moeten worden gesteld voor monitoring en evaluatie, en voor communicatie van de lessen die uit het project kunnen worden getrokken.

8.5 CRITERIA BIJ DE SELECTIE VAN ONDERWERPEN

Bij het formuleren van criteria om tot selectie in het onderzoeks- en innovatiebeleid te komen, zouden naar de mening van de raden de volgende punten een rol moeten spelen:

- Is er voldoende ontwikkelingspotentieel van de technologie?
- Kan de technologie een substantiële bijdrage leveren aan het realiseren van een duurzame energiehuishouding in Nederland, respectievelijk Europa (respectievelijk in ontwikkelingslanden waarop Nederland zich richt)?
- Wat is de kwaliteit en internationale zichtbaarheid (reputatie) van de betrokken onderzoekers en bedrijven?
- Vindt de kennisontwikkeling plaats binnen een innovatiesysteem dat tot industriële bedrijvigheid en werkgelegenheid in Nederland kan leiden?

Het betreft hier een eerste aanzet. Verder debat hierover kan tot aanpassing of aanscherping van deze criteria leiden. Naar de mening van de raden zou het ministerie van Economische Zaken hierbij een leidende rol moeten spelen.

Nogmaals zij benadrukt dat deze criteria vooral betrekking hebben op toepassingsgerichte activiteiten, niet of veel minder op het gericht fundamentele energieonderzoek dat door het ministerie van OCW wordt gefinancierd. Bij het maken van keuzes bij het stimuleren van markt-toepassingen van technologieën zal ook een criterium als kosteneffectiviteit een rol moeten spelen, bijvoorbeeld als het gaat om opties die kunnen bijdragen aan het terugdringen van broeikasgasemissies en het terugdringen van onze afhankelijkheid van energie uit politiek instabiele regio's.

8.6 TECHNOLOGISCHE KANSSEN EN MOGELIJKHEDEN VOOR NEDERLAND

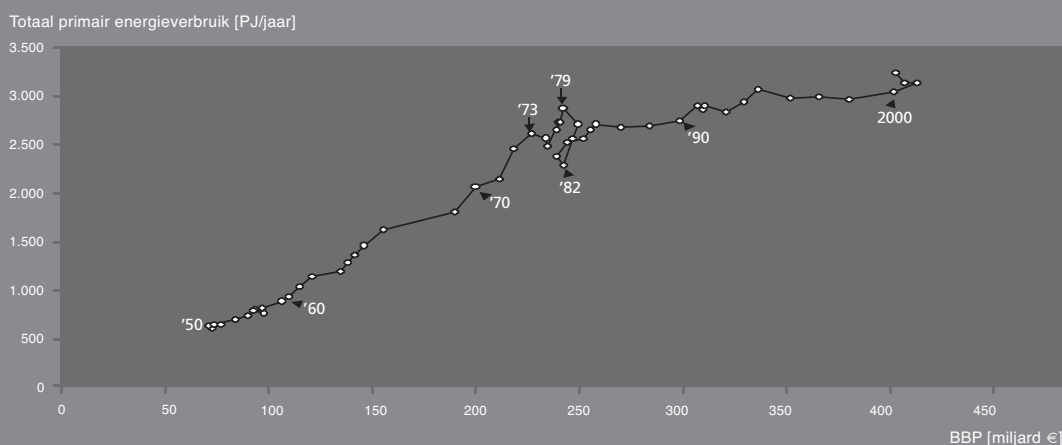
Als we de genoemde criteria en aandachtspunten zouden toepassen op de veelheid van mogelijkheden voor energieonderzoek en -innovatie, komen we op hoofdlijnen tot de volgende visies op het in Nederland te voeren technologiebeleid:

8.6.1 Verbetering energie-efficiency

Verbetering van de energie-efficiency heeft ertoe geleid dat het primaire energiegebruik in Nederland tussen 1979 en 1999 nauwelijks is toegenomen terwijl in de periode de economie van ons land met ongeveer 60% is gegroeid (zie figuur 8.1). Dit is een geweldig resultaat. Het beleid zou er op gericht moeten zijn die trend vast te houden: 'nul-energiegroei' van onze economie. Op dit moment is hiervan geen sprake. De trend is sinds een paar jaar zelfs verontrustend. Zoals figuur 8.1 laat zien, gaat de huidige stagnatie van onze economie, anders dan in de begin jaren tachtig, gepaard met toename in plaats van afname van energieconsumptie. Figuur 8.2 laat zien dat de energie-intensiteit van onze economie⁴⁸ sinds 1973 met gemiddeld 1,4% per jaar is gedaald. Deze daling is vrijwel geheel toe te schrijven aan een verbetering van de efficiency van ons energiegebruik. Figuur 8.2 laat ook zien dat de energie-intensiteit de laatste paar jaar weer toeneemt.

FIGUUR 8-1

DE ONTWIKKELING VAN HET PRIMAIRE ENERGIEGEBRUIK EN HET BBP IN NEDERLAND SINDS 1950
(BBP IN MILJARD EURO'S ANNO 2000)



Bron: Copernicus Instituut, Universiteit Utrecht, september 2004

⁴⁸ Dit is de gemiddelde hoeveelheid primaire energie die per eenheid BBP wordt gebruikt.

Verbetering van de energie-efficiency biedt nog steeds grote mogelijkheden. De energie-efficiency kan, gemiddeld genomen en op de lange termijn (van 1990 tot medio deze eeuw) gezien, nog met een factor 4 worden verbeterd.

Deze potentie komt overeen met ongeveer 2% efficiencyverbetering per jaar. Technologieontwikkeling is hiervoor essentieel. Door op technologieontwikkeling in te zetten, kan steeds opnieuw 'laaghangend fruit' worden geproduceerd dat tegen niet al te hoge kosten geplukt kan worden. De grootste mogelijkheden voor energiebesparing liggen bij het finale gebruik van energie. In de industrie kan de energie-efficiency tussen 1990 en 2050 met ongeveer een factor 2 worden verbeterd, in de transportsector een factor 4, en in de gebouwde omgeving een factor 10. Gezien deze mogelijkheden zou een uitdagende doelstelling voor het energietransitiebeleid zijn om, bij gemiddeld 2% economische groei per jaar, de vraag naar energie ongeveer constant te houden, dus nulgroei van het energiegebruik. Voor Nederland zou dit betekenen dat ons energiegebruik tot 2050 ongeveer op het niveau van 3000 PJ per jaar wordt gehouden.

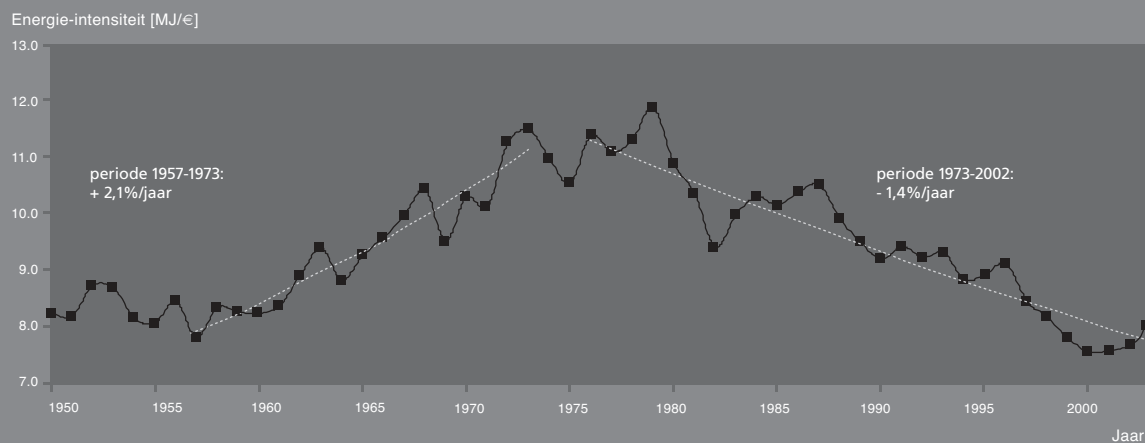
Realisatie van zo'n doelstelling is alleen mogelijk wanneer hieraan ook in een groot aantal andere landen en door de Europese Unie wordt gewerkt. Onderzoek en innovatie is nodig om de verbetering met een factor 4 technologisch, economisch en sociaal vorm te geven. In Nederland liggen hier vooral kansen bij de energie-intensieve industrie (chemie, papier, staal). De aandacht hierbij moet zijn toegespitst op de ontwikkeling en demonstratie van doorbraaktechnologie. Kansen liggen er ook in de gebouwde omgeving. Hier moet het technologiebeleid, gezien de kansen, zijn gericht op bijvoorbeeld warmtevraagreductie, energieopslag, en de ontwikkeling en toepassing van meer duurzame warmtesystemen (CV-systemen; zonneboiler). Via de EU moet een versnelling van het verbeteren van de energie-efficiency in de transportsector worden gerealiseerd.

8.6.2 Materiaalbesparing

Een groot deel van onze energieconsumptie is gericht op het verwerken van grondstoffen voor het maken van materialen, goederen en producten. Door efficiënter met deze materialen, goederen en producten om te gaan (bijvoorbeeld door recycling) of op andere grondstoffen over te schakelen (bijvoorbeeld van aardolie naar biomassa), kan het energiegebruik belangrijk worden beperkt en/of de CO₂-uitstoot aanzienlijk worden teruggedrongen. Verbetering van de materiaalefficiency krijgt internationaal nog niet de aandacht die het verdient. Nederland heeft op dit gebied een zekere faam. Ontwikkeling, productie en toepassing van biomaterialen ('biomass based materials') is internationaal een betrekkelijk nieuw aandachtsveld waar mogelijk voor Nederland kansen liggen. Er wordt in

FIGUUR 8-2

DE ONTWIKKELING VAN DE ENERGIE-INTENSITEIT VAN DE NEDERLANDSE ECONOMIE SINDS 1950 (BBP IN EURO'S ANNO 2000).



Bron: Copernicus Instituut, Universiteit Utrecht, september 2004

Nederland op dit gebied onderzoek gedaan door zowel publieke als private partijen. Nadere analyse, tezamen met de industrie, is nodig om de kansen en mogelijkheden op dit gebied goed in beeld te brengen.

8.6.3 Hernieuwbare energiebronnen

Ontwikkeling en toepassing van hernieuwbare energiebronnen vormt een essentieel onderdeel van een energietransitie richting duurzaamheid. Zeker op de wat langere termijn bieden deze bronnen grote mogelijkheden. Het is denkbaar dat in de tweede helft van deze eeuw de mondiale vraag naar energiediensten voor ten minste de helft door hernieuwbare energiebronnen wordt gedekt. Voor Nederland ligt dit, door geografische en klimatologische beperkingen, helaas veel lastiger. Vervanging van bijvoorbeeld 750 PJ, dus 1/4 van ons huidige fossiele brandstoffengebruik, door het gebruik van de hernieuwbare bronnen waarover ons land beschikt (on- en offshore) zou een van de ultieme doelen van het energietransitieproces kunnen zijn. Daarnaast moet een doel zijn om ook via import (met name van bio-energie) over hernieuwbare energie te kunnen beschikken. Een eerste stap op deze weg is het realiseren van de bestaande

doelstelling om in 2020 circa 10% van onze energiebehoefte uit hernieuwbare bronnen te halen. Die doelstelling is ambitieus maar niet onhaalbaar, mits het beleid dat hierop is gericht wordt geïntensiveerd. Belangrijke opties hierbij voor Nederland zijn wind-offshore en het gebruik van biomassa voor elektriciteitsopwekking.

Windenergie

Windenergie kan door leerprocessen en technologieontwikkeling waarschijnlijk nog een factor 2 in kostprijs dalen. Naar verwachting kan windenergie op termijn concurreren met conventionele elektriciteitsopwekking uit fossiele bronnen, met name als de externe kosten van conventionele opwekking worden doorberekend. Windenergie kan een grote bijdrage leveren aan zowel de Europese als Nederlandse elektriciteitsvoorziening. Voor Nederland heeft toepassing van wind op zee een aantal voordelen boven plaatsing op land: ruimte te over en nauwelijks een NIMBY probleem. Aanbevolen wordt een internationaal plan voor de winning van windenergie op de Noordzee te ontwikkelen. Het windenergieonderzoek in Nederland, maar ook enig maritiem onderzoek, moet hierop aansluiten. Kansen voor Nederland liggen bij de ontwikkeling van offshore activiteiten, zoals fundatie en onderhoud van molens, en bij de productie van onderdelen van de turbines. In Europees verband – met name Noord-West Europa – moet tevens aandacht worden gegeven aan de integratie van grote windvermogens in het totaal van onze elektriciteitsvoorziening en aan systeemaanpassingen die hiervoor nodig zijn (bijvoorbeeld realisatie energieopslag, plaatsing ‘back-up’ vermogen, e.d.). Dit is nodig gegeven het variabele karakter van het windaanbod en gegeven de noodzaak een betrouwbare elektriciteitsvoorziening te kunnen blijven garanderen.

Biomassa

Substantiële toepassing van biomassa als bron van energie en voor het maken van materialen, vergt teelt van energiegewassen. In Nederland is de teelt van energiegewassen, gezien de schaarste en kostprijs van grond, een optie die moeilijk op grotere schaal rendabel is te krijgen. We zullen het dus vooral van import van biomassa of bio-energie moeten hebben. Dit is mogelijk. Naar verwachting kan een belangrijk deel van de wereldenergieconsumptie met bio-energie worden gedekt zonder de voedselvoorziening en de biodiversiteit in gevaar te brengen. Nederland moet in internationaal verband aan de ontwikkeling en toepassing van deze optie werken en daarvoor netwerken creëren. De rol van Nederland in deze netwerken moet

op de sterktes en comparatieve voordelen van ons land zijn gebaseerd. Kansen liggen hier bij de ontwikkeling van productieve gewassen die elders voor energie- en materiaaldoeleinden geteeld kunnen worden. Ook import (transport) van biomassa en bio-energie en de logistieke verwerking ervan door de Rotterdamse haven biedt kansen. Daarnaast liggen er op termijn kansen voor de Nederlandse industrie (chemie) bij bijvoorbeeld het verwerken en veredelen van biobrandstoffen die in Rotterdam worden aangevoerd. Biomassa kan voor het maken van materialen, elektriciteit, warmte en brandstoffen ('biofuels') worden gebruikt. In vrijwel alle gevallen vormen houtige gewassen hiervoor – uit economische, ecologische, ruimtelijke overwegingen – de beste grondstof. Met 'biofuels' uit houtige gewassen, bijvoorbeeld voor de transportsector, zijn op termijn grotere winsten te boeken dan met biobrandstoffen uit bijvoorbeeld koolzaad of suikerbiet. Tezamen met de industrie zou onder meer de vergassing van biomassa aandacht moeten krijgen. Uit het gas (synthesegas) kunnen vervolgens verschillende biobrandstoffen, maar ook materialen en elektriciteit worden gemaakt. Het maken van biobrandstoffen zal echter nog voor langere tijd een relatief dure optie blijven. Biomassa gebruiken voor elektriciteitsopwekking en mogelijk ook voor het maken van biomaterialen lijkt voorlopig aantrekkelijker, vooral wanneer hierbij cascadoepassingen mogelijk zijn. Aan de ontwikkeling van deze optie zou Nederland kunnen bijdragen, mits dit ook de interesse van industrieën zoals Shell heeft.

Zon-PV

Zon-PV (de fotovoltaïsche omzetting van licht in elektriciteit met behulp van zonnecelssystemen) lijkt voor een mondiale ontwikkeling richting duurzaamheid een belangrijke optie te zijn. In zonnrijke regio's kan introductie van zon-PV nu al economisch concurrerend zijn, met name in gebieden waar geen elektriciteitsnet ligt. In Nederland is dat niet het geval. Het huidige rendement van zonnecellen is nog te laag en de kostprijs te hoog om zonnestroom voor ons land economisch aantrekkelijk te maken, met name als het gaat om netgekoppelde toepassingen. Om dergelijke toepassingen op grote schaal mogelijk te maken, zou de kostprijs van stroom uit zonnecelssystemen – thans circa 80 €ct per kWh – met ongeveer een factor 10 tot 15 moeten dalen. Of dit technologisch mogelijk is, is thans niet helder. Door verdere ontwikkeling van de technologie lijkt een daling tot circa 12 €ct per kWh in ons land op de lange duur wel haalbaar. Nader onderzoek moet uitwijzen of een prijsdaling tot een waarde die vergelijkbaar is met die van andere alternatieven – zoals elektriciteits-

opwekking met kolen gecombineerd met afvang en opslag van CO₂, of de winning van elektriciteit uit biomassa – in ons land tot de mogelijkheden behoort⁴⁹. Mede daarom dient de kennisontwikkeling op het gebied van zon-PV, die in Nederland op een hoog peil staat, vooral op toepassing buiten Nederland te zijn gericht. Die toepassing kan interessante bedrijvigheid in Nederland bij de ontwikkeling en verkoop van procestechnologie en systeemkennis opleveren. Echter, ook in Nederland bestaan er nichemarkten voor zonneceltoepassingen die bedrijvigheid opleveren. Bij de ontwikkeling van deze markten is ook een overweging dat zonneceltoepassingen in ons land voor een breed publiek een belangrijke inspirerende waarde hebben, wat voor het draagvlak van de te realiseren energietransitie aanstekelijk kan werken.

Rond zon-PV is ook van belang na te gaan hoe we – nationaal en internationaal – ons geld moeten besteden om de gewenste verlaging van de kostprijs van zonnestroom zo effectief mogelijk te realiseren. Twee routes dragen aan kostprijsverlaging bij. De eerste is marktontwikkeling ('learning by doing'), de tweede is RD&D ('learning by searching'). Tussen deze twee routes moet een goede balans bestaan. Die balans was in ons land de laatste jaren doorgeslagen naar marktontwikkeling. Voor de toekomst van de zonneceltechnologie lijkt het effectiever ons geld relatief meer op het verbeteren van de technologie via RD&D te richten en relatief minder op het toepassen van zon-PV. Om tot een aanzienlijk betere performance van zonnecellen te komen, lijkt de ontwikkeling van een nieuwe generatie zonnecellen – soms wel *derde generatie* zonnecellen genoemd – nodig. Dit vergt tijd en vooral middelen voor onderzoek en ontwikkeling. Praktijkt toepassingen blijven echter nodig om ervaring op te doen en daarvan te leren, en om de potenties van de technologie publiekelijk te demonstreren.

⁴⁹ In dit onderzoek moet ook de noodzaak van energieopslag en/of andere aanpassingen in het elektriciteitssysteem bij grootschalige toepassing van zon-PV aandacht krijgen.

⁵⁰ Naast de routes 'verbetering van de energie-efficiency' en 'versnelde ontwikkeling en toepassing van hernieuwbare energiebronnen'.

8.6.4 Schoon fossiel

Ontwikkeling van een derde hoofdroute⁵⁰, te weten 'schoon fossiel', is nodig om in de komende decennia diepe reducties van de uitstoot van milieuvervuilende stoffen mogelijk te maken. Onder 'schoon fossiel' verstaan we hier alle opties die een veel schonere inzet van fossiele brandstoffen mogelijk maken. Een van de belangrijkste opties is het afvangen en opslaan van CO₂, vooral bij het gebruik van gas en kolen. Deze route kan, mits goed vormgegeven, bijdragen aan het verminderen van onze afhankelijkheid van olie uit het Midden-Oosten.

Opties die kansen voor Nederland bieden, zijn onder meer het inzetten van aardgas als transportbrandstof en de productie van schonere brandstoffen door bijvoorbeeld vergassing van kolen (en biomassa) gevolgd door een syntheseproces. Aan dergelijke opties zou vooral in internationaal verband gewerkt moeten worden, deels toegespitst op een land als China vanwege de enorme kolenvoorraden aldaar.

⁵¹ Over de stand van zaken op dit gebied zal het IPCC in 2005 een 'Special Report' publiceren.

⁵² Hierbij gaat het vooral om onderzoek en experimenten in de VS, Japan, Canada, Noorwegen en Nederland. Ook Australië, de Europese Commissie en een grote groep energiebedrijven tonen een groeiende interesse.

⁵³ CATO staat voor CO₂-Afvang, -Transport en -Opslag. Het is een onderzoeksproject van ruim € 25 miljoen dat voor ongeveer de helft uit ICES-KIS gelden wordt gefinancierd en door UCE (Universiteit Utrecht) wordt gecoördineerd. In dit project werken vrijwel alle 'stakeholders' op dit gebied in Nederland samen.

⁵⁴ In dit project wordt op experimentele basis sinds mei 2004 door Gaz de France, met steun van de Nederlandse overheid, CO₂ in een leeg aardgasveld onder de Noordzee geïnjecteerd. Het daaraan verbonden onderzoek wordt uitgevoerd door TNO-NITG.

⁵⁵ Ministerie van Economische Zaken (2003) *Beleidsnotitie Schoon Fossiel*, Den Haag

Belangrijke kansen en mogelijkheden heeft Nederland op het gebied van CO₂-afvang en -opslag, internationaal aangeduid met de term CCS (CO₂ Capture and Storage)⁵¹. De mogelijkheid om met CCS fossiele brandstof veel schoner te gebruiken, krijgt sinds het begin van de jaren negentig mondiaal geleidelijk meer aandacht⁵². Voor het opslaan van CO₂ wordt vooral aan geologische formaties gedacht: lege aardgasvelden, lege olievelden, diepgelegen zoutwater aquifers, diepgelegen niet-winbare kolenlagen. Soms kan de opslag worden gecombineerd met het winnen van olie of gas (methaan). De opslagcapaciteit van geologische formaties wordt mondiaal op duizend, mogelijk tienduizend Gigaton CO₂ geschat. Dit is veertig tot vierhonderd keer de mondiale, energiegelieerde CO₂-uitstoot in 2000. Nader onderzoek naar de risico's van CO₂-opslag moet beter inzicht in de potenties van ondergrondse opslag geven. De verwachting is dat ten minste duizend Gigaton CO₂ veilig en verantwoord in de ondergrond kan worden opgeslagen. Experimenten zijn nodig, en deels al gaande, om dit te onderzoeken.

In de eerste helft van de jaren negentig had Nederland in de kennisontwikkeling op het gebied van CCS een koploperspositie. Door de zeer beperkte overheidssteun voor onderzoek op dit gebied, is na 1995 die positie verbleekt. Vooral dankzij het CATO-project⁵³ en de opslag van CO₂ in het CRUST-project⁵⁴ – projecten die in ons land in 2004 met steun van de overheid van start zijn gegaan – en de financiering van onderzoek uit internationale fondsen, neemt Nederland op het gebied van CO₂-afvang en -opslag echter nog steeds een betekenisvolle plaats in. Gezien het belang van deze optie voor een klimaatneutrale energievoorziening, de geologische mogelijkheden van CO₂-opslag waarover ons land beschikt, de positie die Nederland in het veld heeft, en de kansen die het biedt voor nieuwe economische bedrijvigheid, zou deze optie heel goed een van de speerpunten van het Nederlandse beleid kunnen zijn. Thans is dat niet het geval. Het in 2003 door het ministerie van Economische Zaken geformuleerde beleid op dit gebied⁵⁵ kan worden gekenschetst als 'Wait and see'. Inmiddels krijgt het

werk aan deze optie toch (enige) aandacht in zowel de EOS-onderzoeks-programmering als de energietransitieaanpak van het ministerie van Economische Zaken.

⁵⁶ Zie: Haug, M. (2004) *Keynote Address*, 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-7), Vancouver, Canada, 5-9 September 2004

⁵⁷ Sinds het ongeval met de kerncentrale in Tsjernobyl in 1987 is circa 85% van de Nederlandse bevolking tegen de bouw van nieuwe kerncentrales in ons land.

⁵⁸ Bij kernsplijting gaat het hierbij om bijvoorbeeld de ontwikkeling van inherent veilige reactoren (reactoren waarvan de kern niet kan smelten of exploderen); verkorting van de levensduur van langlevende radio-isotopen; gebruik van thorium als grondstof voor het splijtingsproces. De vraag is wel of de winsten die hiermee kunnen worden geboekt niet door vergroting van de kans op terroristische aanslagen onderuit worden gehaald. Ook het kostenvraagstuk behoeft verdere aandacht. Daarnaast is er de optie kernfusie die intrinsiek veiliger en schoner is. Een belangrijke stap in de ontwikkeling van een kernfusiereactor is de bouw van ITER waartoe door een groot aantal landen tezamen is besloten.

Door toepassing van CCS kan de CO₂-uitstoot van gas- of kolengestookte elektriciteitscentrales met circa 90% worden verminderd. Met de huidige techniek zou dat voor kolencentrales betekenen dat de kWh-prijs met ongeveer 2 tot 3 €ct toeneemt. Door RD&D kan dit bedrag tot waarschijnlijk tot circa 1 €ct per kWh worden teruggebracht. De technologie kan ook worden toegepast om waterstof te maken uit gas of kolen, zonder al te veel CO₂-uitstoot. In een recente studie van de IEA wordt CCS als een belangrijke mogelijkheid gezien om de CO₂-uitstoot in de komende tientallen jaren substantieel terug te dringen⁵⁶.

8.6.5 Kernenergie

Vooral vanwege vraagstukken op het gebied van veiligheid, proliferatie, afval en kosten, is de thans in gebruik zijnde kernenergietechnologie geen optie die op een breed maatschappelijke draagvlak kan rekenen⁵⁷. Er zijn echter ontwikkelingen gaande die kernenergie mogelijk wel een rol in een duurzame ontwikkeling van de samenleving kunnen laten spelen⁵⁸. Er is echter, naar schatting, nog wel vijftien tot vijfentwintig jaar (in het geval van kernsplijting) respectievelijk veertig jaar of vijftig jaar (in het geval van kernfusie) nodig om het zover te brengen. Mondiaal dient naar de mening van de raden aan de ontwikkeling van deze opties gewerkt te worden. De bijdrage van Nederland hierin zou echter beperkt moeten blijven, gezien het op essentiële onderdelen ontbreken van een kernenergie-industrie in ons land en, toegespitst op het gebruik van kernsplijting, het ontbreken van voldoende maatschappelijk draagvlak voor de bouw van nieuwe kerncentrales. Wel zou een zekere basiskennis in stand gehouden moeten worden of verder ontwikkeld kunnen worden, bijvoorbeeld op het gebied van de behandeling (bijvoorbeeld transmutatie van langlevende isotopen) en definitieve opslag van kernafval, omdat het afvalvraagstuk ook in ons land moet worden opgelost. Ook is enig onderzoek nodig om een vinger aan de pols te houden als het gaat om nieuwe ontwikkelingen. De bijdrage van Nederland aan het kernfusieonderzoek zou beperkt moeten blijven tot onderwerpen waarop Nederland een vooraanstaande positie inneemt en waarbij valorisatie van kennis liefst ook buiten het veld van kernfusie-onderzoek plaats kan vinden.

8.6.6 Waterstof

Er is onzekerheid over de toekomst van waterstof. Waterstof heeft als groot voordeel dat bij de omzetting ervan in elektriciteit, met behulp van een brandstofcel, hoge rendementen kunnen worden gehaald terwijl het afvalproduct slechts uit water bestaat. Echter, waterstof is een energiedrager die met behulp van bestaande energiebronnen moet worden gemaakt.

Een van de problemen is, dat het produceren van waterstof duur is.

De laagste prijs wordt bereikt door het uit fossiele brandstoffen te maken. Daarbij ontstaat als nevenproduct CO₂ dat zal moeten worden opgevangen en opgeslagen. Waterstof kan ook uit biomassa worden gemaakt en uit water met behulp van elektriciteit uit bijvoorbeeld zonne-, wind- of kernenergie. Met name deze laatste optie is erg duur, tenzij de gebruikte elektriciteit vrijwel niets kost. Een ander aspect is, dat het gebruik van waterstof alleen interessant is als dit schoon en efficiënt kan.

De ontwikkeling van een goede brandstofcel waarin de waterstofenergie kan worden omgezet in elektrische energie (en warmte) is hierbij cruciaal. Deze ontwikkeling vindt voornamelijk in het buitenland plaats en blijkt belangrijk meer tijd en geld te vergen dan vijf tot tien jaar geleden door velen werd gedacht. Daarnaast vormt de opslag van waterstof een knelpunt. Decennia van onderzoek op dit gebied hebben nog niet tot grote doorbraken in toepasbare opslagtechnieken geleid. Ook is een barrière dat grootschalig gebruik van waterstof een nieuwe infrastructuur vergt voor transport en distributie.

Een van de belangrijkste sectoren voor het toepassen van waterstof lijkt de transportsector te zijn. In deze sector bestaan echter ook andere opties om het vervoer aanmerkelijk milieuvriendelijker te maken, zoals de inzet van aardgas en het ontwikkelen van een auto die twee tot vier keer energie-efficiënter is dan de huidige auto. Dit maakt dat de brandstofcelauto met waterstofvoeding voorlopig moeilijk een concurrerende optie kan worden.

Kortom, de ontwikkeling van een waterstofeconomie zal waarschijnlijk veel langer op zich laten wachten dan velen hopen en de laatste jaren vanuit diverse hoeken is gesuggereerd. Bij het denken over onderzoek en experimenten op dit gebied is echter niet alleen bevlogenheid maar ook realiteitszin van belang. Het accent in de aandacht voor deze optie zou in ons land vooral op gericht fundamenteel onderzoek moeten liggen, en daarnaast eventueel op het beproeven van onderdelen van de technologie.

8.7 SYSTEEMSTUDIES

Om de kansen van verschillende energietechnieken te onderzoeken zijn technologische verkenningen nodig. Dit is echter niet voldoende. Het is ook nodig analyses te maken van de technische, organisatorische en maatschappelijke systemen waarbinnen die technieken tot ontwikkeling moeten worden gebracht en uiteindelijk moeten functioneren.

Eén van de methoden die in het systeemonderzoek wordt gevolgd, is het maken van scenario's met behulp van computermodellen. Energiescenario's worden op verschillende schaalniveaus gemaakt: mondiaal, regionaal (bijvoorbeeld Europa) en nationaal (bijvoorbeeld Nederland). Een van de doelen hiermee kan zijn te onderzoeken of er robuuste technieken bestaan die in (bijna) ieder wereld- of maatschappijbeeld een rol van betekenis gaan spelen. Een probleem is echter, dat de uitkomst van de modelberekeningen in hoge mate wordt bepaald door de gegevens die er vooraf in worden gestopt. Een ander vraagstuk is de wijze waarop technologieontwikkeling in de modellen wordt meegenomen. Ook is een probleem dat de studies zich in hoge mate tot beperken tot grootheden die kwantificeerbaar zijn terwijl de kwaliteit van het bestaan ook door andere factoren wordt bepaald. De kwaliteit van het bestaan vormt misschien wel startpunt van de studies maar nimmer de uitkomst ervan.

Toch lijken de studies tot de conclusie te leiden dat ten minste energiebesparing, het gebruik van aardgas en het gebruik van hernieuwbare energiebronnen, met name biomassa en wind, aan belang gaan winnen. Omdat in veel door economen gehanteerde studies is aangenomen dat het klimaatprobleem geen rol van betekenis speelt, en daarnaast in veel modellen CCS (het afvangen en opslaan van CO₂) tot op heden niet of gebrekkig is meegenomen, bieden de uitkomsten van deze studies voor het evalueren van de kansen van CCS nog weinig houvast. Dit zou moeten verbeteren. Een recente kentering op dit gebied is de eerder genoemde scenariostudie van het IEA.

De meeste scenariostudies worden op macroniveau uitgevoerd en soms op het niveau van energiesystemen zoals de elektriciteitsvoorziening of de transportsector. Het moet bij deze studies dan niet alleen gaan om het onderzoeken van de robuustheid van technologieën, maar ook om onderzoek naar de robuustheid van strategieën, bijvoorbeeld om de betaalbaarheid en voorzieningszekerheid te garanderen.

Scenariostudies kunnen wellicht ook een rol spelen bij het analyseren van kansrijke mogelijkheden op nicheniveau en bij het verkennen van de kansen die een technologie kan hebben om de overgang van niche- naar regimeniveau te maken. Een poging hiertoe is onder andere de ontwikkeling van socio-technische scenario's aan de Universiteit Twente. Het is denkbaar dat dergelijke scenario's een waardevolle rol kunnen spelen in het transitiebeleid; nader onderzoek moet dit uitwijzen.

8.8 VOORLOPIGE CONCLUSIES OVER HET TECHNOLOGISCH PERSPECTIEF

De energietransitie die gerealiseerd moet worden, biedt geweldige uitdagingen en kansen voor nieuwe economische bedrijvigheid en het verder ontwikkelen van een kennisindustrie. Om dit te bereiken is een nieuwe insteek van het innovatiebeleid nodig. Het gaat daarbij om technologieontwikkelingsbeleid (RD&D) maar ook om beleid dat de diffusie en valorisatie van kennis bevordert en de marktontwikkeling en -toepassing van duurzame energiesystemen stimuleert. Dat de overheid hierbij een belangrijke rol heeft te spelen, hangt niet alleen samen met falen in de markt maar ook met falen in het innovatiesysteem.

In het licht van bovenstaande beschouwing, concluderen de raden dat het energietechnologiebeleid in Nederland zowel op energiebesparing, hernieuwbare energiebronnen, als op schoon fossiel moet zijn gericht. Bij de verdeling van beschikbare middelen moet naar een optimum in aandacht voor deze gebieden worden gezocht, niet naar maximering van aandacht voor één van de gebieden. Bij het zoeken naar een optimale verdeling moet een periode van vele decaden in ogenschouw worden genomen. Alleen dan kunnen, tussen nu en 2050 én in de jaren daarna, diepe reducties in CO₂-emissie worden bereikt en onze afhankelijkheid van energieleveringen uit onstabiele regio's worden beperkt.

Uit zowel de verkenning van de technologische mogelijkheden als de scenariostudies concluderen de raden dat er voldoende mogelijkheden zijn om tot een duurzame energiehuishouding te komen. Ook hebben we geschetst welke insteken hierbij voor Nederland kansrijk kunnen zijn. Omdat de raden zich slechts op een eerste verkenning hiervan konden

richten, verdient het aanbeveling nader onderzoek hiernaar te verrichten, bijvoorbeeld door inschakeling van onafhankelijke, buitenlandse experts.

Samengevat zien de raden in beginsel kansrijke mogelijkheden voor wat betreft de Nederlandse industrie en Nederlandse kennisinstellingen voor de volgende opties:

- gasvormige energiedragers;
- schoon fossiel, waaronder CO₂-afvang en -opslag;
- verregaande efficiencyverbetering (proces- en ketenefficiency) in de industrie en gebouwde omgeving;
- teelt, import en verwerking van biomassa (voorlopig primair voor elektriciteitsopwekking);
- windenergie offshore.

Zon-PV biedt kansen voor het ontwikkelen en verhandelen van kennis en apparatuur voor productieprocestechnologie, en voor het ontwikkelen en toepassen van systeemkennis. Wat precies de perspectieven zijn voor groot-schalige toepassing van zon-PV in Nederland moet nader geanalyseerd worden. Nader onderzoek is ook nodig om de potenties en kansen van de optie biomaterialen te verkennen. Minder mogelijkheden zien de raden thans voor de valorisatie van kennis in ons land op gebieden zoals kern-energie en windenergie op land. Ook diverse vormen van waterkracht zouden de raden niet tot een aandachtsveld voor het energie-innovatiebeleid in Nederland willen rekenen. De opties biobrandstoffen en waterstof lijken nog een lange weg te moeten gaan; het is denkbaar dat op termijn ook hier voor Nederland kansen liggen.

Het aantal geïdentificeerde gebieden dat in potentie kansen voor Nederland biedt, is nog steeds te groot. Verdere inperking is nodig om per gekozen aandachtsveld werkelijk een vuist te kunnen maken. Nadere selectie is vooral nodig als het om ondersteuning van *demonstratie en marktintroductie* gaat.

8.9 CONSEQUENTIES VOOR HET ENERGIEONDERZOEKSBELEID

Gegeven de beschouwingen in dit hoofdstuk, willen de raden stilstaan bij het energieonderzoeksbeleid en het energietransitiebeleid zoals dat vooral binnen het ministerie van Economische Zaken vorm krijgt. Hieronder gaan

we in op het energieonderzoeksbeleid. Het energietransitiebeleid wordt besproken in hoofdstuk 11.

Door het ministerie van Economische Zaken wordt sinds een paar jaar gewerkt aan het ontwikkelen van een nieuwe Energie Onderzoek Strategie (EOS) en nieuwe, lange-termijn-energieonderzoeksprogramma's.

De (voorlopige) resultaten hiervan zijn voor wat de betreft nieuwe strategie in 2001⁵⁹, en voor wat betreft de nieuwe onderzoeksprogramma's in juni 2004 gepubliceerd⁶⁰. De hoofdlijnen van de nieuwe strategie zijn:

- focus van het publiek gefinancierde energieonderzoek op een beperkt aantal thema's;
- efficiëntere inzet van de beschikbare middelen;
- versterking van de internationale samenwerking.

Ook is bepaald wat de speerpunten in het energieonderzoek zouden moeten zijn. Om tot selectie te komen is met twee criteria gewerkt:

- 1 bijdrage aan een duurzame energiehuishouding van ons land in 2010 en 2030;
- 2 kennispositie van Nederland voor de betreffende optie.

Een onderzoeksgebied wordt een speerpunt genoemd als het op beide criteria positief scoort; daartoe zou het onderzoek in ons land voornamelijk moeten worden beperkt. Scoort het gebied alleen op het eerste criterium goed, dan wordt het een importthema genoemd; kennisontwikkeling in ons land is dan nodig om deze import mogelijk te maken. Scoort het gebied alleen op het tweede criterium goed, dan is het een exportthema en niet een gebied waaraan het ministerie van Economische Zaken veel aandacht wil geven. Scoort een gebied op beide criteria negatief dan is het voor het ministerie geen onderzoeksthema.

Met hulp van betrokkenen zijn daarna ruim zestig onderzoeksgebieden onderscheiden. Via marktconsultatie zijn deze onderzoeksgebieden in de vier categorieën ondergebracht. De speerpunten en importthema's zijn vervolgens in vijf aandachtsgebieden gegroepeerd. Deze gebieden zijn:

- 1 energie-efficiency in de industriële en agrarische sector;
- 2 biomassa;
- 3 nieuw gas;
- 4 gebouwde omgeving;
- 5 opwekking en netten.

⁵⁹ Zie: Ministerie van Economische Zaken (2001) *EOS – Energie Onderzoek Strategie*, Den Haag

⁶⁰ Zie: SenterNovem (2004) *Lange termijn EOS-onderzoeksprogramma's*, Utrecht

Voor ieder van de vijf aandachtsgebieden is vervolgens een commissie gevormd met als taakstelling een lange-termijn-onderzoeksprogramma op te stellen waaraan de komende jaren moet worden gewerkt. De concept-programma's zijn voorgelegd aan 'stakeholders' voor commentaar en in juni 2004 voor vaststelling aan de minister van Economische Zaken aangeboden. Najaar 2004 heeft dit geleid tot een oproep voor het indienen van onderzoeksvorstellen.

Bij dit proces en de uitkomsten ervan zijn diverse opmerkingen te maken. Samengevat komen ze op het volgende neer:

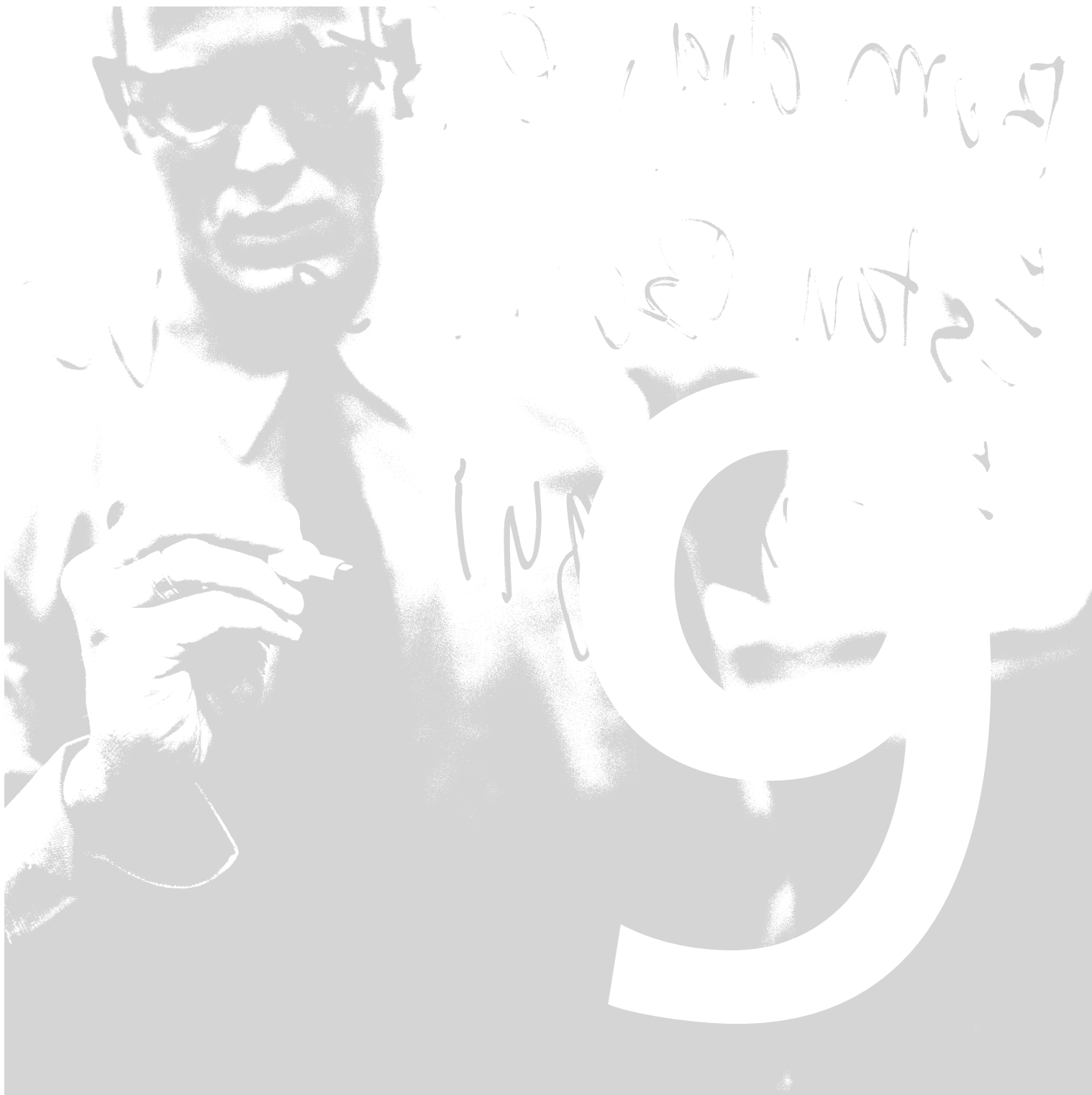
- De raden waarderen het dat veel visies en ideeën zoals in dit advies verwoord zijn terug te vinden in EOS. Wel zal er op veel punten nog verdere voortgang moeten worden geboekt.
- Een van de hoofddoelen van de nieuwe strategie is het focuseren van het energieonderzoek op een beperkt aantal thema's. Het aantal onderzoeksgebieden waaraan voortaan wordt gewerkt is in EOS belangrijk teruggebracht. Maar de vijf aandachtsgebieden en de daarop geformuleerde programma's zijn zo ruim gesteld dat de beoogde focussing voor een belangrijk deel weer ongedaan is gemaakt. Daarom vinden de raden aanscherping van het beleid wenselijk.
- Het onderzoek in Nederland wordt op speerpunten gericht maar ook op ontwikkeling van kennis die nodig is om import van technologie mogelijk te maken. Wat dit laatste betekent voor aard en omvang van onderzoek dat in Nederland moet worden verricht, is niet geheel duidelijk. Scherpe criteria zijn nodig om te voorkomen dat langs deze weg het onderzoek opnieuw versnipperd.
- Een van de criteria die de raden zouden willen hanteren bij het kiezen van onderzoeksgebieden luidt: *"Vindt de kennisontwikkeling plaats binnen een innovatiesysteem dat tot industriële bedrijvigheid en werkgelegenheid in Nederland kan leiden?"* Helaas is een dergelijk criterium niet een van de uitgangspunten van EOS. Gevreesd moet worden dat de ontwikkeling van kennis ten behoeve van het in de markt zetten van nieuwe producten, diensten en systemen daarmee onvoldoende in het vizier komt.
- Bij het selecteren van onderzoeksgebieden waaraan in Nederland het best gewerkt kan worden zijn twee criteria gebruikt: de *kennispositie* van ons land op het betreffende gebied en de *bijdrage* die het gebied kan leveren aan een duurzame energiehuishouding. De raden stellen voor hier twee andere criteria aan toe te voegen: *Is er voldoende ontwikkelingspotentieel van de technologie en is er voldoende potentie tot valorisatie*

van de kennisontwikkeling in Nederland? Zie ook de vorige opmerking. Toepassing van meer criteria dan de twee gebruikte zal tot een scherpere selectie van onderzoeksgebieden en onderzoeksprojecten kunnen leiden en tot een grotere kans op het te gelde maken van de kennisontwikkeling en het realiseren van economische bedrijvigheid in Nederland.

- Terecht is versterking van de internationale samenwerking een van de hoofddoelen van de nieuwe strategie. Bij de vormgeving van het beleid en de onderzoeksprogramma's is het internationale veld echter niet of nauwelijks betrokken geweest⁶¹.
- Bij de selectie van onderwerpen zou niet alleen van de meningen en visies van direct betrokkenen gebruik moeten worden gemaakt, maar ook van grondige, onafhankelijke verkenningen en evaluaties van het onderzoeks- en innovatiepotentieel in ons land door bijvoorbeeld buitenlandse experts. Het verdedigen van eigen belangen door (soms maar enkele) direct betrokkenen heeft in het EOS-proces een te grote invloed op de uitkomsten van dit proces gehad.
- De nieuwe onderzoeksprogrammering heeft nog steeds een (te) hoog 'technology push' gehalte (kennisontwikkeling vanuit een technologische fascinatie) en (te) laag 'demand-side pull' gehalte (kennisontwikkeling gestuurd door de behoeften van gebruikers van die kennis). Dit vergroot niet de kans op het oplossen van het probleem van kennisvalorisatie dat Nederland kent.
- Het energieonderzoeksbeleid moet ertoe bijdragen dat ook private partijen in energie RD&D investeren, bijvoorbeeld via publiek-private partnerschappen. Zo zullen met name de energiebedrijven gestimuleerd moeten worden hun verantwoordelijkheid op dit gebied weer te nemen. Bij de vormgeving van energieonderzoeksbeleid moet dit een belangrijk aandachtspunt zijn.

De raden bevelen de minister van Economische Zaken aan om, waar en wanneer mogelijk, tot bijsturing van het energieonderzoeksbeleid te komen gebruikmakend van de visies en opmerkingen die hierboven zijn gegeven.

⁶¹ Mogelijk biedt in de toekomst bijvoorbeeld Eranet hiervoor aanknopingspunten.



HET INSTITUTIONELE PERSPECTIEF

9.1 INLEIDING

De conclusie van het vorige hoofdstuk is dat er zeker technologisch perspectief bestaat voor een duurzame ontwikkeling van de energiehuishouding. Er zijn op alle onderdelen van het energiesysteem tal van innovatieve, veelbelovende technologische ontwikkelingen gaande die een transitie naar een duurzame energiehuishouding mogelijk lijken te maken. Om echter over een aantal decennia te kunnen beschikken over volwaardige, en qua prijs concurrerende, alternatieve energietechnieken en -systemen, moeten de huidige innovatie-inspanningen op dit gebied worden opgevoerd. De transitie vraagt decennialang om forse inspanningen en investeringen in onderzoek en ontwikkeling, demonstratie en marktintroductie, en markttoepassing.

In dit hoofdstuk staat het institutionele perspectief van de energietransitie centraal. Daarbij gaat het om de vraag welke institutionele veranderingen noodzakelijk zijn om de beoogde transitie te realiseren. We zullen daarbij aandacht besteden aan het type beleid dat noodzakelijk is om de energietransitie verder op gang te brengen (paragraaf 9.2) aan de noodzakelijke condities voor het welslagen van het transitieproces (paragraaf 9.3).

9.2 ENERGIETRANSITIEBELEID OP ALLE DRIE NIVEAUS

Transitiebeleid probeert veranderingsprocessen op gang te brengen door gecoördineerd aan te grijpen op alle drie niveaus die voor transitie-management van belang zijn. Op landschapsniveau is het beleid gericht op het verkennen en beïnvloeden van landschapsfactoren opdat geleidelijk

aan de druk op het huidige, onduurzame regime toeneemt. Dit heeft twee effecten. Ten eerste reageert het regime hierop door intern vernieuwingsprocessen op gang te brengen en door zich te openen voor ontwikkelingen op nicheniveau. Ten tweede ontstaat hierdoor een 'window of opportunity' voor ontwikkelingen op nicheniveau, waardoor verdere ontwikkelingen op dit niveau worden gestimuleerd en markttoepassing op grotere schaal mogelijk wordt gemaakt. Op nicheniveau is het beleid erop gericht om die ontwikkelingen te stimuleren die potentieel hebben om bij te dragen aan een systeeminnovatie in de gewenste richting. Op regimeniveau is het beleid erop gericht om de veranderingsprocessen te stimuleren en op een zodanige manier te faciliteren dat maatschappelijke stabiliteit is gewaarborgd. Hierna geven we aan welk type beleid op welk niveau nodig is om de energietransitie verder op gang te brengen.

9.2.1 Beïnvloeden van landschapsfactoren

Maatschappelijk beoogde transitie, zoals de energietransitie, vinden hun oorsprong in veranderingen op landschapsniveau. De zorgen omtrent klimaatverandering, de continuïteit en betrouwbaarheid van de energievoorziening, de onzekerheden over de prijsontwikkeling van primaire energiedragers zoals olie en gas, en de noodzaak om de toegang tot een duurzame energievoorziening voor iedereen mogelijk te maken, vormen de directe aanleiding om het huidige energiesysteem te verbeteren en te vernieuwen.

De raden constateren dat op dit moment de druk die van de landschapsfactoren uitgaat, onvoldoende sterk is om het veranderingsproces te versnellen. Daarbij gaat het om factoren zoals het gevoel van urgentie; het draagvlak voor het veranderingsproces inclusief bijbehorende maatregelen; de mate waarin bepaalde milieubeginselen zoals 'de vervuiler betaalt' en het 'voorzorgsbeginsel' worden onderschreven; de hardheid en verstrekkendheid van internationale afspraken en verdragen die richting geven aan de verdere ontwikkeling van de energiehuishouding (bijvoorbeeld EU-richtlijnen, VN-klimaatverdrag en bijbehorende protocollen), de internationale samenwerking en afstemming die voor de energietransitie wenselijk is, en een gebrek aan besef van kansen die de energietransitie biedt.

Hoewel landschapsfactoren moeilijk te beïnvloeden zijn en veranderingsprocessen op dit niveau een kwestie van lange adem zijn, achten de raden het van groot belang om hieraan blijvend aandacht te besteden. Hierbij gaat

het met name om het bevorderen van een breed gedeeld gevoel van urgentie, het realiseren van een mentaliteit die is gericht op het pakken van kansen die de energietransitie biedt en het versterken van internationale kaders voor de energietransitie.

Bevorderen van een breed gedeeld gevoel van urgentie

De raden vinden dat op dit moment de noodzaak om het huidige energiesysteem om te vormen naar een meer duurzaam energiesysteem nog onvoldoende wordt gevoeld, deels bij de bevolking als geheel maar vooral bij andere belanghebbenden zoals leidinggevend en politici (zie ook paragraaf 3.3). Dit is zorgwekkend aangezien hiermee een belangrijke motor achter de veranderingsprocessen ontbreekt.

Om een breed gedeeld gevoel van urgentie te creëren, bevelen de raden aan om blijvend aandacht te besteden aan het verhogen van het probleembewustzijn rondom klimaatverandering, de toenemende importafhankelijkheid van aardolie en -gas uit instabiele regio's, de ongelijke verdeling van het energiegebruik tussen ontwikkelde en minder ontwikkelde landen, en de kwetsbaarheid van ons economisch systeem voor sterke variaties in de prijs van energie. Daarbij zou, waar mogelijk en relevant, een heldere relatie met de actualiteit moeten worden gelegd: bijvoorbeeld extreme weersituaties, sterk stijgende olieprijs, instabiliteiten in olie-exporterende landen en conflicten rondom de toegang tot energievoorraden. Een verhoging van het probleembewustzijn vraagt om het inzetten van een structureel, langdurig proces van informatie en communicatie op dit terrein. Het is de taak van de overheid om hiervoor te blijven zorgen. Dit betekent niet noodzakelijkerwijs dat de overheid zelf de communicatie ter hand hoeft te nemen. Ervaringen uit het verleden laten zien dat communicatie via andere kanalen dan de overheid soms veel effectiever kan zijn. Hiervoor kunnen de gangbare kanalen voor het vergroten van het duurzaamheidsbesef worden gebruikt: onderwijs, media, instituten zoals het Milieu- en Natuurplanbureau en het Centraal Planbureau, andere kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties⁶². De overheid zelf kan de urgentie van het probleem onderstrepen via zichtbaar en prominent voorbeeldgedrag. De raden bevelen aan dat de minister van Economische Zaken nog in deze kabinetsperiode een goed voorbereid, breed politiek debat organiseert over de energietransitie. Zo'n debat is noodzakelijk omdat enerzijds vooral bij overheid en politiek de noodzaak en de ingrijpendheid, maar ook de economische kansen van

⁶² Zie bijvoorbeeld: SER (2003) *Duurzaamheid vraagt om openheid: op weg naar een duurzame consumptie*, advies 03/02, Den Haag

de energietransitie nog onvoldoende worden onderkend en anderzijds de andere 'stakeholders' in het proces nog onvoldoende zijn gemobiliseerd. Alle relevante actoren en groeperingen ('stakeholders') zouden in dit debat moeten worden betrokken. Het debat zou zich vooral moeten richten op de noodzaak en de kansen van de transitie, waarbij ook de optie 'afwachten wat andere landen doen' en de kosten van symptoombestrijding en vergaande aanpassing in het geval van onvoldoende preventieve actie aan de orde zouden moeten komen.

Werken aan het benutten van kansen

Hoewel een breed gedeeld gevoel van urgentie een belangrijke basis vormt voor het creëren van draagvlak voor de energietransitie, is ook het creëren van een 'sense of opportunity' belangrijk voor draagvlakvorming: Welke kansen biedt de energietransitie en hoe kunnen die kansen worden benut? Er moet dus zowel worden gekeken naar de maatschappelijke baten als naar de maatschappelijke kosten van de energietransitie. De energietransitie vraagt namelijk nogal wat van onze samenleving: de bereidheid om een open zoekproces naar een duurzame energiehuishouding op te starten, de bereidheid om hieraan in internationale samenwerkingsverbanden vorm te geven, de bereidheid om (publieke en private) investeringen te doen die zich pas op langere termijn terugbetalen, de bereidheid om maatschappelijke en technologische experimenten uit te voeren, de bereidheid om de noodzakelijke institutionele veranderingen door te voeren en – uiteindelijk – de bereidheid om huidige productie- en consumptiepatronen om te vormen naar meer duurzame patronen. Daar staat tegenover dat de energietransitie – naast een duurzame energiehuishouding – ook nog andere potentiële baten kent zoals een versterkte economie, nieuwe bedrijvigheid en werkgelegenheid en een kwalitatief hoogwaardiger bestaan.

Voor het creëren van draagvlak zijn twee zaken van belang. Ten eerste moet duidelijk worden gemaakt dat de transitie 'haalbaar en betaalbaar' is, nieuwe kansen oplevert voor economische bedrijvigheid en een aantrekkelijk toekomstperspectief biedt. Ten tweede moeten burgers en consumenten actief bij het proces worden betrokken via actieve communicatie over de aanpak, de lessen en de voortgang van het proces, over de afwegingen die aan de te maken keuzes ten grondslag liggen en over nut en noodzaak van de te nemen maatregelen.

Versterken van het internationale kader voor de energietransitie
 Zoals we in eerdere hoofdstukken aangaven, kan de energietransitie alleen slagen als hieraan internationaal gezamenlijk en versterkt wordt gewerkt. Daarbij is het van cruciaal belang dat een effectief internationaal klimaatbeleid tot stand komt en dat in internationaal verband op grote schaal wordt gewerkt aan de ontwikkeling en diffusie van duurzame energiesystemen. Nederland dient op deze punten krachtig bij te dragen aan het tot stand komen van een stevig EU-beleid. Ook op mondiaal niveau liggen aanknopingspunten. In hoofdstuk 10 gaan we daarop in.

9.2.2 Stroomlijnen van het veranderingsproces op regimeniveau

Transitiebeleid dat aangrijpt op regimeniveau is erop gericht om het veranderingsproces in het regime zodanig op gang te brengen dat de maatschappelijke basisfunctie die het regime vervult – het leveren van de gevraagde energiediensten – gewaarborgd blijft en dat daarbij ongewenste sociaal-economische gevolgen zo veel mogelijk worden voorkomen.

Om het veranderingproces op regimeniveau op gang te brengen, is het transitiebeleid gericht op drie zaken:

- 1 creëren van een gelijk speelveld voor de verschillende mogelijkheden om in de vraag naar energiediensten te voorzien;
- 2 het vertalen van leidende principes en langetermijndoelen in kortetermijnbeleid;
- 3 het geleidelijk openstellen van het regime voor veelbelovende technieken en systemen die kunnen bijdragen aan de transitie naar een duurzame energiehuishouding.

Ad 1) Creëren van een gelijk speelveld

Een noodzakelijke, maar onvoldoende voorwaarde voor het op gang brengen van de energietransitie is een gelijk speelveld ('level playing field') voor de verschillende mogelijkheden om in de vraag naar energiediensten te voorzien. Dit houdt in dat de prijstelling voor de verschillende energiediensten op een transparante, eerlijke en gelijkwaardige manier plaats moet vinden. Dit vereist ten eerste een herstructurering van de subsidiestromen voor energie teneinde duurzame ontwikkeling te bevorderen. Wereldwijd wordt op dit moment circa 250 US\$ miljard uitgegeven aan energiesubsidies waarvan 80% voor fossiele aanbodopties en 20% voor niet-fossiele opties, waaronder kernenergie. Ten tweede is het van belang om de externe

kosten van het energieverbruik te internaliseren. Daarbij is met name het internaliseren van de kosten die gepaard gaan met CO₂-emissies bijzonder urgent (zie hierna ad 2).

Wil de transitie daadwerkelijk op gang komen, dan moet naast het internaliseren van externe kosten ook aandacht worden besteed aan het doorbreken van de bestaande 'lock-in' in vervuilende en niet-duurzame energiesystemen. Hiervoor is van belang dat het regime geleidelijk aan opengesteld wordt voor duurzamere energietechnieken en -systemen (zie hierna ad 3).

Ad 2) Vertalen van leidende principes en langetermijndoelen in kortetermijnbeleid

Leidende principes en langetermijndoelen zijn richtinggevend voor de verdere ontwikkeling van het regime. Om een duurzame energiehouding te realiseren gaat het daarbij vooral om de operationalisering van het beginsel 'de vervuiler betaalt' en van het 'voorzorgsbeginsel' en om de vertaling van langetermijndoelen voor onder meer CO₂-emissiereductie en *waarborging van de voorzieningszekerheid* in korte termijn operationeel beleid.

CO₂-emissiereductiebeleid

Op de korte termijn zijn de Kyoto-doelstellingen leidend voor het CO₂-emissiereductiebeleid. Voor de lange termijn heeft Nederland als doel de concentratie van CO₂ in de atmosfeer te stabiliseren op een niveau van maximaal 450 ppm. Dit vergt verregaande reductie van de CO₂-uitstoot. Internationale afspraken hierover voor de periode na 2012 moeten via nieuwe internationale onderhandelingen worden bereikt (zie hoofdstuk 10).

CO₂-emissiereductiebeleid krijgt in toenemende mate vorm via internalisering van de milieukosten. Verdere internalisering van de milieukosten leidt ertoe dat vervuilers bij hun afwegingen meer rekening gaan houden met de negatieve milieueffecten van hun handelen. Diverse instrumenten staan ter beschikking om de internalisering vorm te geven: directe regulering (bijvoorbeeld emissienormen, (voortschrijdende) energiegebruiksnormen en vergunningen), indirecte regulering via marktconforme instrumenten (bijvoorbeeld concessiesystemen⁶³, emissiehandel en heffingen) en sociale regulering (bijvoorbeeld convenanten en informatie (energielabels))⁶⁴. Het is de rol van de overheid om in overleg met de sector vorm te geven aan de verdere internalisering van de milieukosten. Daarbij moet zij ervoor

⁶³ Een soort verhandelbare rechten voor fossiel energiegebruik.

⁶⁴ Zie bijvoorbeeld: VROM-raad (2003) *Milieu en economie: ontkoppeling door innovatie*, Den Haag, hoofdstuk 6 en Rooijers, F.J. e.a. (2004) *Klimaatverandering, klimaatbeleid: inzicht in de keuzes voor de Tweede Kamer*, CE, Delft

waken dat de mate van internalisering niet tot maatschappelijke ontwrichting leidt, met andere woorden dat energie voor iedereen voldoende betaalbaar blijft en dat zo veel mogelijk een gelijk speelveld voor internationaal concurrerende bedrijven in stand wordt gehouden.

Verskillende barrières staan een vergaande internalisering van de milieu-kosten, en dan met name de kosten van CO₂, in de weg. Ten eerste, is er vanwege het eerdergenoemde gebrek aan gevoel van urgentie een gebrek aan draagvlak om hogere kosten voor een minder milieubelastend systeem te maken. Ten tweede is een verdergaande internalisering van milieukosten met behoud van een gelijk speelveld voor internationaal concurrerende bedrijven op dit moment onvoldoende te realiseren. Vanwege uiteenlopende belangen verloopt de internationale afstemming op dit terrein thans moeizaam. Ten derde speelt een rol dat volwaardige alternatieven voor de huidige energiesystemen nog niet bestaan, relatief duur zijn of nog onvoldoende 'incentives' krijgen. Via beleid gericht op de ontwikkeling van niches en op de diffusie van nieuwe producten, diensten en systemen moet dit probleem worden aangepakt (zie paragraaf 9.2.3).

Beleid gericht op voorzieningszekerheid op lange termijn

Nederland c.q. Europa heeft geen concrete langetermijndoelen om de voorzieningszekerheid te waarborgen. Wel is de voorzieningszekerheidsproblematiek voor de Europese Unie mede aanleiding geweest om een aantal Europese richtlijnen op het gebied van duurzame energie en energiebesparing uit te vaardigen. Wat duurzame energie betreft wordt ernaar gestreefd om in 2010 in Europa 21% van de elektriciteit op te wekken met hernieuwbare bronnen (vertaald naar 9% voor Nederland) en om 5,75% van de brandstoffen in 2010 op basis van biomassa te produceren. Wat betreft energiebesparing zijn er richtlijnen aangenomen om het aandeel warmtekracht op te voeren en om minimeisen te stellen aan de energie-efficiency van nieuwe gebouwen. Daarnaast zijn er nog twee ontwerprichtlijnen: de 'Ecodesign-richtlijn' die het mogelijk maakt minimum eisen aan het energieverbruik van apparaten te stellen en de ontwerprichtlijn 'Eindgebruik efficiency en energiediensten' die over de periode 2006 tot en met 2012 een jaarlijkse extra energie-efficiencyverbetering oplegt van 1% boven op de energie-efficiencyverbetering die autonoom wordt gerealiseerd. De publieke sector zou jaarlijks zelfs een extra energie-efficiencyverbetering van 1,5% boven op de autonome jaarlijkse energie-efficiencyverbetering moeten realiseren.

De raden zijn van mening dat de Nederlandse overheid het realiseren van ambitieuze richtlijnen op de twee genoemde gebieden zou moeten steunen. De ambities die in de ontwerprichtlijn 'Eindgebruik efficiency en energiediensten' zijn neergelegd, kunnen een bijdrage leveren aan het beperken van de importafhankelijkheid en het waarborgen van de voorzieningszekerheid, maar ook aan het realiseren van CO₂-emissie-reductiedoelen. Bovendien zijn de voorgestelde richtlijnen naar de mening van de raden haalbaar mits de aandacht hiervoor binnen Europa sterk toeneemt. Daarbij baseren de raden zich op historische cijfers en op diverse onderzoeken die laten zien dat dergelijke ambities met inzet van alle betrokkenen zonder al te hoge kosten realiseerbaar geacht moeten worden.

De raden vinden dat Nederland zou moeten werken aan het ontwikkelen van een langetermijnstrategie gericht op het waarborgen van de voorzieningszekerheid. Nederland zou dat bij voorkeur in EU-verband moeten doen. Daarbij zouden ook andere opties dan hernieuwbare bronnen en energiebesparing een rol kunnen spelen: waarborgen van diversiteit van bronnen en leveranciers, toepassen van kolentechnologie in combinatie met CO₂-opslag, het bouwen van aanlandstations voor vloeibaar aardgas, etc. Zo'n strategie kan in belangrijke mate richting geven aan het veranderingsproces op regimeniveau.

Ad 3) Geleidelijk aan openstellen van het regime

Willen veelbelovende, innovatieve ontwikkelingen van nicheniveau doorbreken naar het regimeniveau, dan zullen op regimeniveau de noodzakelijke aanpassingen moeten worden doorgevoerd om de huidige 'lock-in' in een niet-duurzame energiehuishouding tegen te gaan. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om institutionele aanpassingen in de sfeer van wet- en regelgeving (b.v. het mogelijk maken van CO₂-opslag in de ondergrond) of om fysieke aanpassingen (b.v. infrastructurele aanpassingen). De aard van de barrières is in sterke mate gerelateerd aan specifieke opties. Het is het de rol van de overheid om die barrières te signaleren die een bredere doorbraak van veelbelovende ontwikkelingen in de weg staan en in nauw overleg met zowel de niche- als de regime-actoren naar oplossingen te zoeken.

9.2.3 Stimuleren van kansrijke ontwikkelingen op nicheniveau

Om de transitie daadwerkelijk mogelijk te maken, moeten we beschikken over kansrijke alternatieve energiesystemen. Deze worden in eerste instantie op nicheniveau ontwikkeld.

Transitiebeleid is erop gericht om die nicheontwikkelingen te stimuleren en te faciliteren die in potentie kunnen bijdragen aan systeeminnovatie. Aangezien het bestaande innovatiesysteem dit soort ontwikkelingen onvoldoende stimuleert en faciliteert, vraagt dat om aanpassingen opdat de volgende functies gericht kunnen worden vervuld⁶⁵:

- 1 creatie van (technologische) kennis;
- 2 uitwisseling van informatie via netwerken;
- 3 richting geven aan het innovatieproces⁶⁶;
- 4 creatie van markten;
- 5 voorziening van middelen (kapitaal en menskracht);
- 6 prioritering van publieke en private middelen;
- 7 ontwikkeling van coalities van pleitbezorgers voor de introductie van nieuwe technologieën en systemen.

Het is de taak van de overheid om te bevorderen dat het innovatiesysteem deze functies kan vervullen. Hiervoor bestaat geen standaardrecept, want elke innovatieve ontwikkeling kent weer haar eigen specifieke aandachtspunten. Hier wordt maatwerk van de overheid gevraagd: het steeds opnieuw opsporen en aanpakken van knelpunten; de overheid in de rol van een alerte, onvermoeibare 'trouble shooter' in een systeem dat continu in beweging is.

Onderstaand lichten we de bovengenoemde functies kort toe en geven we aan waar de belangrijkste knelpunten zitten die de ontwikkeling van volwaardige, duurzame energiesystemen in de weg staan.

Ad 1) Creatie van (technologische) kennis

Om in staat te zijn nieuwe producten, processen en diensten te ontwikkelen, moeten potentiële innovatoren over nieuwe kennis beschikken. Kennis kan daarbij de vorm aannemen van nieuwe ideeën en concepten, nieuwe vaardigheden en competenties, of vooruitgang op technologisch en organisatorisch gebied⁶⁷. In het transitieproces speelt kennisontwikkeling en kennistoepassing via 'learning by searching', 'learning by doing' en 'doing

⁶⁵ Deze indeling in functies is gebaseerd op Hekkert e.a. en reflecteert de kernactiviteiten die veranderingen in technologiespecifieke innovatiesystemen beschrijven en verklaren. Zie: Hekkert, M.P. e.a. (2004) *Functions of Innovations Systems: A new approach for analyzing socio-technical transformation*, Draft paper presented at International workshop on Functions of Innovation Systems, Universiteit Utrecht, Utrecht, 23 en 24 juni

⁶⁶ Hekkert gebruikt de term 'vraagarticulatie'. Aangezien de vraagarticulatie via de markt hier geen deel van uit maakt, is hier gekozen voor een andere term: 'richting geven aan het innovatieproces'. Inhoudelijk komt deze functie overeen met wat Hekkert e.a. onder 'vraagarticulatie' verstaan.

⁶⁷ Schienstock, G. en T. Hämäläinen (2001) *Transformation of the Finnish innovation system: a network approach*, Sitra, Helsinki, p.75 (Sitra report series 7)

by learning' een belangrijke rol. Nederland lijkt over voldoende vermogen te beschikken om kennis te ontwikkelen, aangezien we nog steeds excellent in wetenschappelijk onderzoek presteren. Het knelpunt van ons innovatiesysteem zit eerder aan de kant van de vraag naar kennis en de markt voor kennis, dan aan de kant van onderzoek en ontwikkeling⁶⁸. Naast het creëren van kennis is ook het vasthouden daarvan belangrijk, met name in de nieuwe industriële sectoren. Het vasthouden van dit soort kennis is niet een sterk punt van Nederland, zoals blijkt uit de ontwikkelingen in de Nederlandse wind- en de zonnecelindustrie.

Ad 2) Uitwisseling van informatie via netwerken

De uitwisseling van informatie via netwerken is medebepalend voor het functioneren van het innovatiesysteem. Het gaat daarbij om de interactie tussen de verschillende actoren in het innovatiesysteem: bedrijven, kennisinstellingen, overheden, consumenten en intermediairs. Diverse analyses laten zien dat in Nederland met name de interactie tussen kennisaanbieders, zoals universiteiten en kennisinstututen, en kennisvragers gebrekkig is geweest. Op energiegebied zijn de Nederlandse onderzoeksactiviteiten weinig gefocuseerd. Bovendien sluiten ze onvoldoende aan bij behoeften van het bedrijfsleven. Om deze knelpunten aan te pakken moet de interactie en samenwerking tussen de onderzoekswereld en het bedrijfsleven worden vergroot. Samenwerking en coalitievorming wordt dan ook terecht steeds meer een eis voor het krijgen van toegang tot subsidies voor toepassingsgericht onderzoek en voor de ontwikkeling en demonstratie van technologie. Daarnaast moet het bedrijfsleven sterker worden betrokken bij de programmering van het toegepaste energie-onderzoek bij de kennisinstututen, gekoppeld aan een sterkere bereidheid van het bedrijfsleven om gezamenlijk in RD&D programma's te investeren.

In het buitenland zijn enkele modellen ontwikkeld waarin wordt gepoogd om tot een betere afstemming van kennisaanbod en kennisvraag te komen. Zo staat het Finse model bekend om de directe betrokkenheid van industriële partijen bij de onderzoeksprogrammering. Ze hebben een grote en directe invloed op de programmering en investeren bovendien substantieel in deze programma's. Zie kader 9.1.

⁶⁸ AWT (2004) *Tijd om te oogsten: vernieuwing in het innovatiebeleid*, advies 59, Den Haag, p.5

KADER 9-1

FINLAND, KIEZEN MET EEN SCHERP OOG VOOR EIGEN KANSEN

Het Finse technologiebeleid staat geheel in dienst van versterking van de concurrentiepositie van het Finse bedrijfsleven. Het 'Science and Technology Policy Council', waarin belangrijke 'stakeholders' zijn vertegenwoordigd en dat onder voorzitterschap staat van de Minister-President, speelt een grote rol bij de vormgeving van dit beleid.

Het Finse innovatiesysteem vervult een wereldwijde voorbeeldfunctie. Enkele karakteristieken:

- een brede consensus over wat goed is voor het land en een scherp oog voor eigen kansen;
- een goed gedefinieerde, coherente aansturing van onderzoeks- en innovatieactiviteiten, met een goede taakverdeling over departementen, financieringsinstanties, onderzoeksinstellingen en bedrijfsleven;
- grote R&D-inspanningen: circa 3,5% van het BNP;
- een zeer gedegen programmavoorbereiding, samen met het bedrijfsleven, dat in de meeste programma's ongeveer 50% zelf moet bijdragen;
- een sterk ontwikkelde evaluatiecultuur, zowel tijdens het programma als achteraf.

Een ander voorbeeld waarin de afstemming tussen kennisaanbieders en kennisvragers in het proces is ingebouwd, is het proces van publiek-private samenwerking ('partnerships') in de Verenigde Staten voor de ontwikkeling van een volgende generatie eco-efficiëntere auto's. Hier werken overheden, grote technologische instituten, autofabrikanten en toeleveranciers samen in het hele traject van onderzoek tot en met prototypeontwikkeling. Het programma is gezamenlijk gedefinieerd, wordt gezamenlijk bestuurd en alle partijen leveren een substantiële financiële bijdrage, zie kader 9.2. Denkbaar is dat in Nederland zo'n soort van publiek-private samenwerking op bijvoorbeeld het terrein van duurzaam wonen of het realiseren van doorbraaktechnologie in bepaalde industriesectoren zou kunnen plaatsvinden.

KADER 9-2

LESSEN UIT DE VS: PARTNERSHIP FOR A NEW GENERATION OF VEHICLES

De Clinton-regering en de drie grote autofabrikanten in de VS zijn in 1993 een publiek-private samenwerking aangegaan om een familieauto te ontwikkelen die drie keer zuiniger zou zijn dan de toen gangbare. In 2004 moeten productierijpe prototypen gereed zijn. De totale investeringen liggen rond 1 miljard US\$. De verdeelsleutel tussen publieke en private middelen is 50/50.

Aangaande het proces zijn inmiddels de volgende lessen getrokken:

- Zorg voor commitment en ondersteuning op hoog niveau – zowel van de kant van de overheid als van de kant van het bedrijfsleven – dit is van vitaal belang.
- Bouw voldoende momenten in om te laten zien dat vooruitgang geboekt wordt (het programma kende slechts 3 ‘milestones’ over een periode van 10 jaar).
- Besteed voldoende aandacht aan communicatie met de buitenwereld, in de opstartfase en in de fasen daarna.
- Creëer flexibiliteit in het programma, maak tussentijdse aanpassingen mogelijk.
- Zorg dat aan technologieën wordt gewerkt die nog ver van commercialisatie verwijderd zijn, anders leidt dit tot een verspilling van overheidsmiddelen.
- Zorg dat de tijdsperiode die het programma beslaat overeenkomt met de ambities. Partijen hebben het in dit tijdbestek niet aangedurfd om radicaal andere voertuigen te ontwikkelen. Uiteindelijk zijn in dit programma hybride voertuigen ontwikkeld.
- Probeer kleine, innovatieve bedrijven bij de samenwerking te betrekken. De grote innovatie op voertuiggebied zal eerder van kleine bedrijven, zoals brandstofcelfabrikanten, afkomstig zijn dan van de grote autofabrikanten.
- Het belang van publieke-private samenwerking lijkt primair te liggen in ‘communicating and partnering’ en in mindere mate in het verkrijgen van publieke financiering.

Bronnen: www.federallabs.org; Sperling, D. (2001) ‘Public-private technology R&D-partnerships, lessons from US partnership for a new generation of vehicles’, *Transport Policy*, 8, p.247-256

Ad 3) Richting geven aan het innovatieproces

Om op niveniveau de verwachte ontwikkelingen daadwerkelijk op gang te brengen, moeten we richting geven aan het innovatieproces. Hierdoor zien ondernemers kansen voor het op de markt brengen van bepaalde producten en diensten die in deze richting passen. Het gaat hier om globale toekomst- en kwaliteitsbeelden die aangeven waar we als maatschappij op de lange termijn naar toe willen. De overheid geeft middels haar strategische beleid expliciet richting. Voorbeelden zijn het VN-klimaatverdrag en de vertaling daarvan in de *'Vervolgnota Klimaatverandering'*, het NMP4 waarin de gewenste situatie over 30 jaar wordt geschetst, de doelstellingen in de *'Derde Energienota'* voor hernieuwbare energie en energie-efficiencyverbetering en de Europese doelstellingen voor het aandeel hernieuwbare energie in 2020. In het transitieproces geven de lange termijn kwaliteitsbeelden (voor energie: schoon, betrouwbaar, betaalbaar en toegang voor iedereen) richting aan het proces. Naast de overheid kunnen ook consumenten – al dan niet via de markt – richting geven aan het innovatieproces door hun preferenties kenbaar te maken. Een voorbeeld hiervan zijn de groene stroomklanten.

Ad 4) Creatie van markten

Het in de markt zetten van nieuwe duurzame energiesystemen kan een belangrijke rol spelen bij het technologisch, organisatorisch en institutioneel leren, waardoor de prijs-prestatieverhouding van nieuwe systemen verbeterd kan worden. Omdat nieuwe technologieën sneller 'leren' dan de bestaande technologie, kan de nieuwe technologie op termijn concurrerend worden. Zolang het product niet concurrerend is, zijn met dit leren additionele investeringen gemoeid. Vanwege de lange terugverdientijden en de financiële risico's, zijn marktpartijen niet altijd geneigd om deze investeringen te dragen. Indien (niche)markten voor veelbelovende systemen niet vanzelf tot stand komen, is overheidsbeleid gewenst om dit soort marktfalen tegen te gaan. Tenzij er ook andere doelstellingen dan het verbeteren van prijs-prestatieverhouding worden nagestreefd, gaat het daarbij om het creëren van *tijdelijke* markten voor *specifieke* product(families). Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld internalisering van de milieukosten waarmee *permanente* markten voor duurzame alternatieven worden gecreëerd.

Voor het creëren van *tijdelijke* markten kunnen de volgende instrumenten worden ingezet:

- *Het garanderen van een bepaald marktaandeel.* Voorbeelden zijn het aanschaffingsbeleid van de overheid, ‘technology procurement’⁶⁹, voorgeschreven marktaandeel voor bepaalde productgroepen, zoals een verplicht aandeel van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen.
- *Het garanderen van een bepaalde vergoeding om het verschil met gangbare producten (enigszins) te overbruggen.* Voorbeelden zijn investerings- en aanschafsubsidies, gunstige vergoedingen voor de levering van groene stroom of fiscale vrijstellingen.

Beide aanpakken hebben hun voor- en nadelen. Een gegarandeerde vergoeding prikkelt onvoldoende tot verdergaande innovaties, hoewel dit (deels) kan worden opgelost door de hoogte van de vergoeding gaandeweg te verminderen. Een gegarandeerd marktaandeel (bijvoorbeeld: 10% van de opgewekte elektriciteit moet over een aantal jaar uit hernieuwbare bronnen komen) heeft als nadeel dat dit vooral de verdere ontwikkeling van het product dat aan de start het meest concurrerend is, stimuleert en in mindere mate de ontwikkeling van andere producten. Een technologie-specifieke, gegarandeerde vergoeding lijkt in de praktijk geschikter als het erom gaat lokaal een sterke industrie op te bouwen⁷⁰. Per situatie zal moeten worden nagegaan welke aanpak het beste past bij de doelen.

Ad 5) Voorziening van middelen (kapitaal en menskracht)

De beschikbaarheid van kapitaal en menskracht (o.a. kenniswerkers) vormen een belangrijke voorwaarde om überhaupt innovatieactiviteiten te kunnen ontplooiën. Het gaat daarbij om middelen die nodig zijn in het hele traject van R&D tot en met marktintroductie.

De raden signaleren met name knelpunten als het gaat om het aantrekken van privaat kapitaal voor de ontwikkeling van radicale energie-innovaties. In paragraaf 3.3 zijn daarvoor drie belangrijke redenen genoemd: het risico van ‘kennis-spillover’, de terugverdientijden vallen buiten de limieten van het bedrijfsleven en onzekerheid over het overheidsbeleid. Het risico van ‘kennis-spillover’ kan worden verkleind door bijvoorbeeld adequate octrooi-wetgeving⁷¹. Omdat het risico van ‘kennis-spillover’ private investeringen die voor de samenleving als geheel wenselijk zijn tegengaat, en daarnaast ‘kennis-spillover’ maatschappelijk gezien een positief extern effect is

⁶⁹ Een vorm van interactieve productontwikkeling waarbij sterk rekening gehouden wordt met gebruikerswensen. In de praktijk formuleert een gebruikersgroep de functionele eisen en zegt toe het product tegen een bepaalde prijs te willen kopen, mits het aan deze eis voldoet.

⁷⁰ Sawin, J.L. (2004) ‘National Policy Instruments: policy lessons for the advancement & diffusion of renewable energy technologies around the world’, in: *Renewables 2004*; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn, p.9

⁷¹ De EU heeft nog steeds geen overeenstemming over een gemeenschappelijk octrooi bereikt. Octrooiaanvragen in de EU blijven daardoor relatief duur.

– want een vorm van kennisdiffusie – biedt financiering van onderzoek en ontwikkeling uit publieke middelen een oplossing. In hoofdstuk 8 zagen we dat de overheid in Nederland relatief veel aan kennisontwikkeling op energiegebied bijdraagt. De afstemming hiervan op de mogelijkheden van het bedrijfsleven behoeft echter verbetering. Tevens is zorgwekkend dat in Nederland de uitgaven voor energieonderzoek (publiek en privaat samen) gestaag afnemen.

De tijdshorizon voor het terugverdienen van de investeringen kan in het algemeen verlengd worden door investeringssubsidies ('financiering onrendabele top'), door zachte leningen, of door diverse vormen van marktcreatie (zie ad 4). De Nederlandse overheid draagt hier substantieel aan bij. Evaluatie van de effectiviteit van die bijdrage behoeft aandacht teneinde de effectiviteit van de ingezette middelen zo groot mogelijk te maken.

Onzekerheid over het overheidsbeleid is wellicht de grootste rem op het doen van private investeringen. Uit een EZ-consultatie van 'stakeholders'⁷² bleek gebrek aan continuïteit in beleid, het ontbreken van een heldere toekomstvisie en onvoldoende vertrouwen in de overheid een grote barrière voor het opstarten van innovatieactiviteiten. Er zijn verschillende manieren om deze onzekerheid te reduceren. Ten eerste is de houding van de overheid en de politiek van groot belang. Een breed gedeeld gevoel van urgentie en een breed gedragen commitment voor de transitie-aanpak versterken de kans op continuïteit van het transitiebeleid. Ten tweede kunnen langs institutionele weg onzekerheden worden weggenomen en kan continuïteit worden gewaarborgd. Daarbij kan gedacht worden aan langdurige vormen van publiek-private samenwerking of aan convenanten met een lange geldingsduur maar ook aan instituties op Europees niveau zoals richtlijnen voor de toepassing van hernieuwbare bronnen, WKK en 'biofuels', omdat deze minder kwetsbaar zijn voor conjuncturele en kortetermijn politieke invloeden en daarmee bijdragen aan stabiliteit (zie ook paragraaf 10.3). Ten derde is van belang dat de overheid leiderschap toont en helder maakt vanuit welke langetermijnvisie, die in samenspraak met 'stakeholders' moet worden ontwikkeld, de overheid opereert (zie ad 3). Op dit moment gebeurt dit onvoldoende.

⁷² Zie: Ministerie van Economische Zaken (2004) *Innovatie in het energiebeleid*, Den Haag

Het Duitse systeem voor de stimulering van windenergie en zon-PV is een voorbeeld van een stabiel instrumentarium dat in mindere mate gevoelig

blijkt te zijn voor het politieke tij. Een van de succesfactoren daarbij is dat de vergoedingen voor de levering van groene stroom niet uit overheidsmiddelen worden bekostigd maar door de eindgebruikers. De netwerkbeheerders zijn verplicht om de door de overheid vastgestelde vergoedingen voor de levering van groene stroom aan de producenten ervan te betalen. Via een evenredige landelijke verrekening wordt dit in de stroomprijs verwerkt. Op deze manier blijft de stimulering van groene stroom buiten de overheidsbudgetten.

Bovengenoemde maatregelen richten zich op het wegnemen van barrières die bedrijven ervan weerhouden om investeringen te doen. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om via het vormen van geormerkte fondsen financiële middelen voor de energietransitie te reserveren. Een voorbeeld van zo'n fonds is het 'Carbon Trust' in het Verenigd Koninkrijk dat onder meer wordt gebruikt voor de financiering van innovaties op het gebied van CO₂-emissiereductie in het bedrijfsleven. Het fonds wordt via een 'carbon levy' voor 1/3 door de overheid en voor 2/3 door het bedrijfsleven gevuld⁷³. Dergelijke fondsen hebben als voordeel dat ze geen onderdeel uitmaken van de jaarlijkse begrotingsafwegingen en daarmee een structurele financiële basis bieden voor de energietransitie.

Ad 6) Prioritering van publieke en private middelen

Aangezien de publieke en private middelen om innovaties te stimuleren schaars zijn, is focussing op bepaalde innovatieactiviteiten noodzakelijk. De selectie wordt bepaald door vraag- en aanbodfactoren. Vraagfactoren geven aan welk type innovaties gewenst zijn en aanbodfactoren bepalen tot welk type innovaties we in staat zijn.

In hoofdstuk 8 is reeds aangegeven dat er in de afgelopen decennia sprake is geweest van onvoldoende focus in het Nederlandse energieonderzoek. Door deze versplintering van onderzoeksactiviteiten is op veel gebieden onvoldoende kritische massa opgebouwd om de ontwikkelde kennis te gelde te maken. Om het innovatievermogen op dit punt te verbeteren, zou de overheid, samen met het bedrijfsleven, op basis van haar eigen sterktes een aantal strategische keuzes voor speerpunten moeten maken⁷⁴. In hoofdstuk 8 is reeds aangegeven welke overwegingen en selectiecriteria daarbij centraal zouden moeten staan.

⁷³ Zie: www.thecarbontrust.co.uk

⁷⁴ Dit is ook in lijn met het AWT-advies: AWT (2004) *Nederlands kompas voor de Europese onderzoeksruimte: strategisch kader voor de internationalisering van het onderzoeks- en innovatiebeleid*, advies 57, Den Haag

Ad 7) Ontwikkeling van coalities van pleitbezorgers voor de introductie van nieuwe technologieën en systemen

Opdat nieuwe technologieën en systemen onderdeel gaan uitmaken van het regime, moeten zij daarin worden opgenomen, dan wel het bestaande regime vervangen. Het heersende regime zal zich in het algemeen daartegen verzetten. Het is daarom van belang om tegenkrachten te mobiliseren die zich sterk maken voor de introductie van nieuwe technologie. Pleitbezorgers kunnen hierbij een belangrijke rol spelen door de nieuwe technologie te agenderen, door politieke en financiële steun te genereren, en door te pleiten voor institutionele veranderingen waarmee de technologie op regimeniveau ingebed kan worden.

Zoals de ervaringen in het verleden met kernenergie hebben laten zien, is het niet een rol van de overheid om als actieve pleitbezorger voor *specifieke* technologieën op te treden. Deze rol is weggelegd voor producenten en maatschappelijke organisaties. Het is wel de rol van de overheid om die technieken te stimuleren die potentieel hebben om bij te dragen aan de energietransitie, die kansen voor nieuwe bedrijvigheid in Nederland bieden, en die kunnen rekenen op een breed maatschappelijk draagvlak.

9.3 NOODZAKELIJKE CONDITIES VOOR HET WELSLAGEN VAN DE TRANSITIE-AANPAK

Transitiemanagement is een nieuwe vorm van sturing waarmee nog weinig ervaring is opgedaan. Naast een breed gedeeld gevoel van urgentie vereist deze aanpak dat aan een aantal andere, noodzakelijke condities is voldaan: leiderschap, commitment voor de te realiseren energietransitie en de bereidheid om een daarvoor noodzakelijke culturomslag te maken, een actieve overheid, een zorgvuldige regie, vertrouwen tussen de betrokken actoren en de bereidheid om te investeren in de transitie naar een duurzame energiehuishouding.

Overtuigend leiderschap: stel een 'Energietransitiecommissie' in
De transitie naar een duurzame energiehuishouding is een grote en langdurige operatie waarvoor overtuigend leiderschap een vereiste is. De transitie vereist namelijk een langdurige en gecoördineerde inzet op uiteenlopende beleidsterreinen zoals onderwijs, onderzoek, innovatie,

industrie, landbouw, wonen, mobiliteit, infrastructuur, buitenland (inclusief Europees beleid en ontwikkelingsbeleid). Er is leiding met visie, zelfvertrouwen en durf nodig om een onvoorspelbaar proces in te gaan en om besluitvaardig in een complexe en onzekere context te opereren.

De overheid is de eerst aangewezen partij om de leiding te nemen aangezien publieke belangen in het geding zijn en er meestal geen actoren/partijen zijn die een leidende of faciliterende rol, langdurig en evenwichtig en voldoende onafhankelijk kunnen vervullen. Daarnaast dienen ook andere actoren leiderschap en commitment te tonen, bijvoorbeeld de 'captains of industry', leiders van kleinere innoverende bedrijven, vooraanstaande personen uit de onderzoeksweld en leidende personen uit maatschappelijke organisaties. Hiermee onderstrepen zij enerzijds naar de samenleving als geheel dat de transitie van groot belang is en anderzijds binnen hun gelederen de urgentie en prioriteit van de te nemen acties en maatregelen.

Er moet een (coördinerend) minister voor de energietransitie worden aangewezen, die het leiderschap op zich neemt en de regierol voor het proces gaat vervullen. Voor de aansturing van het proces bevelen de raden aan om, onder gezag van de minister van Economische Zaken, een 'Energietransitiecommissie' in te stellen die als strategielaag (zie paragraaf 6.4) voor het transitieproces fungeert. Deze commissie zou onder leiding kunnen staan van de Minister zelf of van een eminent oud-politicus of 'captain of industry' en moeten bestaan uit leidinggevendenden op het hoogste niveau uit de meest betrokken departementen en van de betrokken 'stakeholders': energiesector, industrie, kennisinstellingen, MKB, adviesbranche, andere overheden en maatschappelijke organisaties. De primaire taak van de commissie is het strategisch adviseren aan de overheid over de doelstellingen, de vormgeving en de voortgang (periodieke evaluaties) van het energietransitiebeleid en de integratie daarvan in andere beleidsterreinen. Een tweede taak is het strategisch aansturen van de zogenaamde praktijklaag, het samenwerkingsverband van de 'stakeholders' en de overheden, waarin de meer concrete acties en programmaonderdelen van de transitie qua vormgeving en uitvoering worden gecoördineerd. Een derde taak kan zijn het helpen oplossen van majeure knelpunten in het transitieproces. De 'Energietransitiecommissie' zou voor lange tijd in stand moeten worden gehouden in verband met de lange duur van het transitieproces en een ondersteunende functie kunnen vervullen als 'clearing house' (voor bijvoorbeeld 'best practices',

transitielessen uit binnen- en buitenland) en als institutioneel geheugen. Om de praktijklaag daadwerkelijk te kunnen aansturen en om een gerichte samenwerking op praktijkniveau te bevorderen, is enige vorm van netwerkstructuur op dit niveau gewenst. Hiervoor kan de structuur met transitieteams per transitiethema, zoals die in de huidige energietransitie-aanpak gestalte krijgt, verder worden uitgebouwd.

Voor de concrete vormgeving van de 'Energietransitiecommissie' kan gebruik worden gemaakt van de ervaringen met de coördinatiemechanismen die Finland gebruikt om de transitie naar een kenniseconomie te maken. Daarnaast kunnen wellicht ook elementen uit het prille 'Sustainable Energy Policy Network', zoals dat nu in het Verenigd Koninkrijk vorm krijgt, bruikbaar zijn (zie kader 9.3).

Commitment voor de te realiseren energietransitie

Commitment is een eerste vereiste om overtuigend leiderschap te kunnen tonen. De raden ervaren op dit moment onvoldoende politiek commitment voor de energietransitie. Als de politiek de noodzaak om tot een energietransitie te komen daadwerkelijk onderschrijft en als men de kansen wil grijpen die de energietransitie voor Nederland biedt, dan is ook op politiek niveau een grotere belangstelling voor dit onderwerp geboden. Maar ook is een hogere plaats op de agenda voor de energietransitie gewenst bij bedrijfsleven, kennisinstellingen en andere actoren. Het gaat immers om een majeure verandering van het energiesysteem die zich over vele jaren zal voltrekken, waarvoor grote publieke en private investeringen nodig zullen zijn.

Cultuuromslag bij bestuurders en politici

In hun advies *'Zorgvuldig omgaan met de introductie van marktwerking rond vitale infrastructurele voorzieningen'* stellen de Energieraad en de Raad voor Verkeer en Waterstaat dat de huidige cultuur niet erg geschikt is voor het besturen van complexe veranderingsprocessen (zie kader 9.4).

KADER 9-3

LEIDERSCHAP ÉN EEN INTEGRALE AANPAK IN ENGELAND

Met *'Our energy future: creating a low carbon economy'* heeft de Engelse regering in 2003 haar beleid op het gebied van duurzame energiehuishouding gelanceerd.

De doelstellingen zijn ambitieus, o.a. 60% CO₂-emissiereductie in 2050. Twee zaken springen daarbij in het oog:

Leiderschap

In een recente toespraak (12 september 2004) spreekt minister-president Blair zich uit over het klimaatprobleem. Daarin geeft hij aan om zowel nationaal als internationaal een leidende rol te willen spelen:

"The situation therefore can be summarized in this way:

1 If what science tells us about climate change is correct, then unabated it will result in catastrophic consequences for our world.

2 The science, almost certainly, is correct.

3 Recent experience teaches us that it is possible to combine reducing emissions with economic growth.

4 Further investment in science and technology and in the business associated with it has the potential to transform the possibilities of such a healthy combination of sustainability and development.

5 To acquire global leadership on this issue, Britain must demonstrate it first at home.

6 The G8 next year, and the EU Presidency provide a great opportunity to push this debate to a new and better level that, after the discord over Kyoto, offers the prospects of agreement and action."

Een integrale aanpak

Om de doelstellingen uit het *'White Paper'* te realiseren is een integrale departementsoverstijgende uitvoeringsstructuur in het leven geroepen: het *'Sustainable Energy Policy Network'* (SEPN). Daarin werken alle betrokken ministeries, regio's en specifieke uitvoeringsorganisaties samen en coördineren ze hun activiteiten. Het SEPN wordt gesteund door een onafhankelijk adviesorgaan, het *'Sustainable Energy Policy Advisory Board'*, waarvan de leden afkomstig zijn uit de wetenschap, het bedrijfsleven en de financiële wereld.

Bronnen: www.dti.gov.uk/energy/sepn en www.number-10.gov.uk/output/page6333.asp

KADER 9-4

COMPLEXE VERANDERINGSPROCESSEN VRAGEN OM EEN POLITIEKE CULTUURVERANDERING

“De huidige politieke cultuur in Nederland is niet erg geschikt voor het besturen van deze complexe veranderingsprocessen. Enerzijds spelen deze processen zich af over een lange tijdsschaal die de zittingsduur van kabinetten en parlementen ver overstijgt. Anderzijds zijn onvoorspelbaarheid en verrassingen bij complexe veranderingen een gegeven, maar bestuurders en politici houden daar niet van. Sterker nog: bij de start van dit soort processen worden door het Parlement meestal zekerheden en garanties gevraagd, en door de regering vaak ook toegezegd of gesuggereerd, die eigenlijk niet te geven zijn. Het te bereiken eindresultaat en het veranderingsproces worden bij voorkeur politiek ‘dichtgetimmerd’ en bestuurders worden ‘afgerekend’ op afwijkingen van dit strakke stamien. Dit leidt tot een houding van ‘failure is not an option’ en, als er toch afwijkende ontwikkelingen worden geconstateerd, tot wat in bestuurskundige literatuur een ‘inquisitiedemocratie’ is gaan heten. Deze cultuur leidt niet alleen tot verstarring maar ook tot risicomijdend bestuurlijk en ambtelijk gedrag in situaties waar juist wel veranderingen gewenst zijn.”

Bron: Energieraad en Raad voor Verkeer en Waterstaat (2003) *Zorgvuldig omgaan met de introductie van marktwerking rond vitale infrastructurele voorzieningen*, Den Haag

Deze constatering geldt evenzeer voor energietransitiebeleid. De raden vinden het daarom van belang om de Tweede Kamer nauwer te betrekken bij het transitieproces, inclusief de bijbehorende leerprocessen.

Voor bestuurders en politici is het van belang om te beseffen dat voor het voeren van transitiebeleid vanuit een andere 'cultuur' te werk moet worden gegaan:

OUDE CULTUUR	NIEUWE CULTUUR
<ul style="list-style-type: none"> - planning & control waarbij de overheid stuurt op korte termijn resultaten boeken - afrekenen op resultaten - zekerheden en garanties - fouten maken met zeer negatieve gevolgen voor betrokkenen - kosteneffectiviteit 	<ul style="list-style-type: none"> - stapsgewijze en participatieve sturing - het nemen van weloverwogen besluiten nu om op de lange termijn resultaten te boeken - afrekenen op besluitvorming - mogelijkheden en risico's - fouten maken en accepteren; leren en evalueren - verspilling op niveniveau draagt bij aan diversiteit en daarmee aan flexibiliteit en risicobeheersing

Ook op andere terreinen spelen belangrijke langetermijnveranderingsprocessen waar dit aan de orde is. De raden zouden zich kunnen voorstellen dat de Tweede Kamer zich in dit verband bezint op een inhoudelijke werkwijze die beter past bij dit soort veranderingsprocessen. Hierbij zou bijvoorbeeld het onderzoeksbureau van de Tweede Kamer een rol kunnen spelen.

Een actieve overheid in verschillende rollen en met een zorgvuldige regie

Een complex en langdurig veranderingsproces als de energietransitie, waarbij vele maatschappelijke partijen moeten samenwerken, vraagt om een zeer actieve, maar niet dominante, rol van de overheid. De publieke belangen zijn groot, er zijn geen marktpartijen of andere instanties die het langdurige, onzekere en ingewikkelde proces voor hun rekening kunnen nemen. Bovendien lijkt de democratische legitimatie van de transitie niet op andere wijze te verwezenlijken. Zoals door de raden in eerdere adviezen over complexe veranderingsprocessen reeds tot uitdrukking is gebracht, zal de overheid hierbij echter niet op de klassieke wijze kunnen opereren. Zij moet meerdere rollen vervullen (initiator, aanjager, facilitator, partner, onderhandelaar, regulator, toezichthouder, co-financier) die in de loop van het proces qua karakter en intensiteit zullen wijzigen, terwijl de aard van het proces met zich meebrengt dat een hoge mate van flexibiliteit in doelstellingen en werkwijzen vereist is.

Het proces van de energietransitie vergt een zorgvuldige regie, die aangepast zal moeten worden aan de verschillende stadia van het transitie-

proces. De overheid zal hier als regisseur veel aandacht aan moeten geven, waarbij commitment van het hoogste politieke niveau en actieve steun vanuit de leiding van de andere betrokken actoren van groot belang zijn. Wezenlijke elementen in het proces zijn: samenwerking en interactie; dynamisch netwerken; leren en communiceren; experimenteren; besluitvaardigheid in onzekerheid; stimuleren en motiveren; en periodieke evaluatie aan de hand van goed doordachte criteria. Zie ook paragraaf 6.4.

Vertrouwen

Transities vereisen een participatieve vorm van sturing, waarbij 'partnering & communicating' de nieuwe trefwoorden zijn. Vertrouwen vormt hiervoor de basis. Op dit moment ontbreekt het aan voldoende onderling vertrouwen tussen de verschillende actoren terwijl dat een belangrijke voorwaarde is voor een succesvolle samenwerking. Bijzonder zorgwekkend daarbij is dat potentiële innovatoren de overheid niet als een betrouwbare partner beschouwen. Ze vinden dat het bij de overheid ontbreekt aan commitment, beleidsconsistentie en aan voldoende continuïteit in beleid⁷⁵. Het is van groot belang om dit vertrouwen – via concrete daden – opnieuw te verwerven en vooral niet te schaden. Dit vraagt ten eerste om een andere manier van omgaan met langetermijnvraagstukken bij de politiek die veelal is gewend om in termijnen van kabinetsperiodes te denken.

Ten tweede is daarvoor beleid nodig dat meer resistent is tegen politieke cycli, vergelijkbaar met het beleid dat is gericht op vermindering van de staatsschuld. Maar ook het vertrouwen tussen andere actoren moet verder worden opgebouwd: tussen de verschillende lagen van de overheid, tussen maatschappelijke organisaties en overheden, en tussen maatschappelijke organisaties en bedrijven. Daarvoor is het van belang om vroegtijdig in het transitieproces expliciet aandacht te besteden aan de behoeften en belangen van de verschillende partijen en daarmee in het proces rekening te houden. Samenwerking op basis van partnerschap is niet vrijblijvend maar schept verplichtingen.

Bereidheid om te investeren in de energietransitie

De transitie naar een duurzame energiehuishouding vraagt om forse investeringen. Het gaat daarbij om investeringen in het transitieproces en in het innovatieproces: van onderzoek, ontwikkeling, demonstratie, marktontwikkeling tot marktdiffusie inclusief investeringen in nieuwe infrastructuren.

⁷⁵ Ministerie van Economische Zaken (2003) *Dossier beleidsvernieuwing*, Standaard dossiers Energietransitie, Den Haag

De omvang van de investeringen die met de energietransitie gepaard gaan is niet door de raden onderzocht. Het gaat om investeringen over een periode van 50 jaar om een groot deel van de huidige energie-infrastructuur en van de energieverbruikende apparaten te vervangen door duurzamere alternatieven. Het is evident dat een systeemverandering van deze omvang maatschappelijk grote investeringen zal vergen die het 'normale' vervangingsniveau jaarlijks, gedurende een reeks van jaren, met gemiddeld enkele miljarden Euro's te boven zullen kunnen gaan.

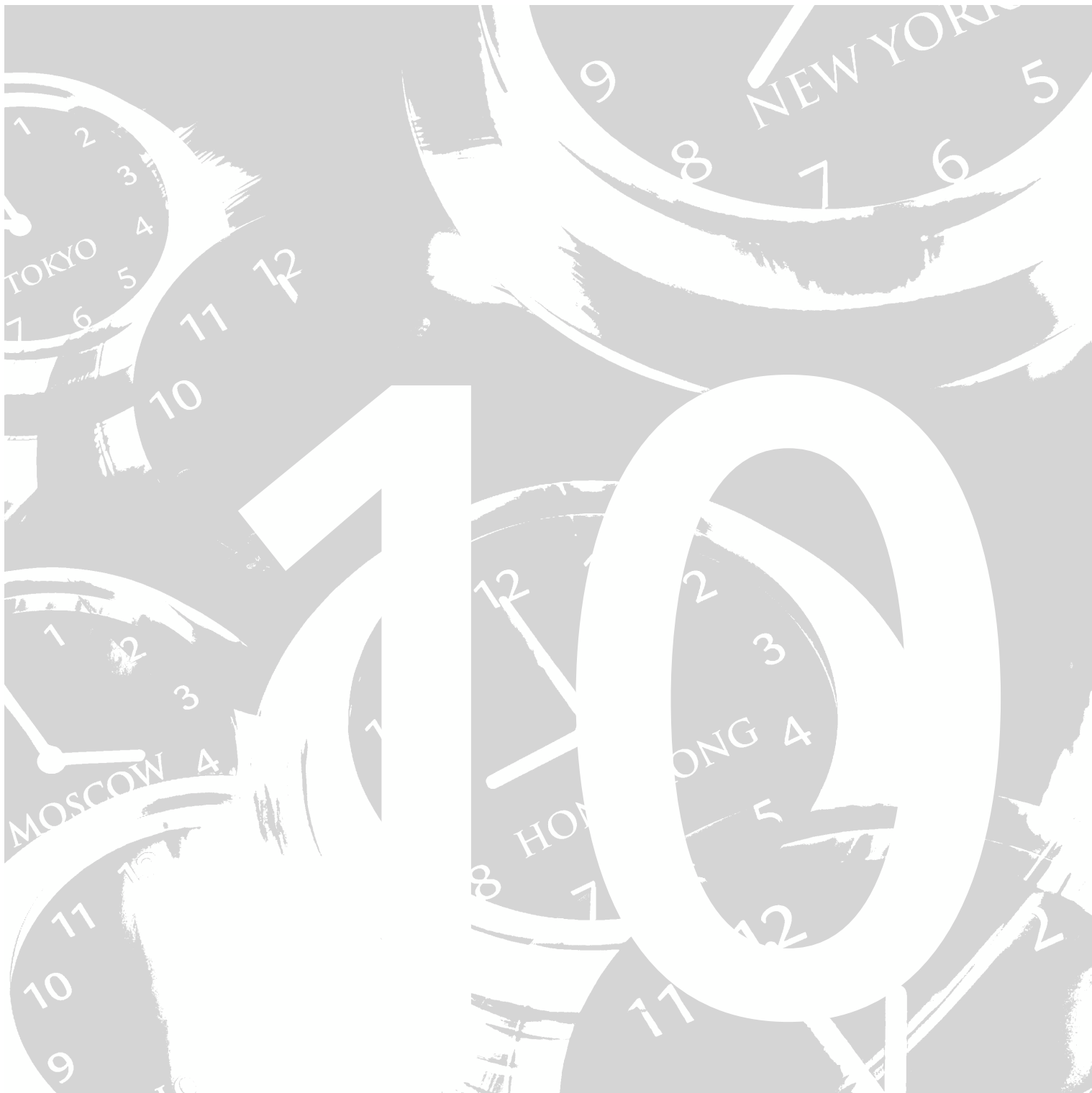
Gegeven de bestaande marktimperfecties is het onvermijdelijk dat de overheid een deel van deze kosten zal moeten dragen. In 2005 gaat het in Nederland voor wat betreft de overheidsuitgaven voor energiebeleid om circa € 850 miljoen (zie hoofdstuk 8). De middelen worden via diverse geldstromen uitgegeven. Tegenover deze uitgaven staan energiegelieerde inkomsten van ruwweg € 15 miljard per jaar. Het energietransitiebeleid moet het geheel van deze geldstromen omvatten, hierbij naar efficiency en effectiviteit streven, en waar mogelijk een groter deel van de energiegelieerde inkomsten besteden aan de realisering van een duurzame energiehuishouding.

Om de maatschappelijke bereidheid tot grote investeringen bij marktpartijen te vergroten en in stand te houden, zal de overheid in haar eigen financiering een consistente, langetermijnaanpak moeten hanteren. Overwogen kan worden de overheidsfinanciering van activiteiten in het kader van de energietransitie, tenminste deels, geen onderdeel te maken van de jaarlijkse begrotingsafwegingen, maar deze middelen in een apart, geormerkt 'Energietransitiefonds' onder te brengen.

De raden bevelen aan dat, tegelijk met het verder uitbouwen van het energietransitiebeleid, onderzocht gaat worden om welke bedragen het daarbij kan gaan, welke baten te verwachten zijn, hoe een maatschappelijk aanvaardbare kostenverdeling tot stand kan komen, welke instrumenten daarvoor nodig zijn en hoe een geormerkte overheidsfinanciering voor energietransitie gerealiseerd kan worden.

Tot slot willen de raden benadrukken dat de instelling van een 'Energietransitiecommissie' in hoge mate kan bijdragen aan het creëren van de noodzakelijke condities voor transitiebeleid. Door zo'n commissie in te stellen toont de overheid leiderschap en commitment voor de energie-

transitie die zij voorstaat. De commissie zelf heeft duidelijk zichtbaar een leidende functie in het transitieproces. Daarnaast kan de commissie, gegeven haar samenstelling en taakstelling, een belangrijke bijdrage leveren aan continuïteit in het beleid en daarmee ook aan het vergroten van het vertrouwen in de overheid.



HET INTERNATIONALE PERSPECTIEF

10.1 INLEIDING

Alleen een transitie naar een duurzame energiehuishouding op wereldschaal kan een antwoord zijn op de problemen met het huidige energiesysteem. Het feit dat vrijwel alle landen via hun energievoorziening in meer of mindere mate bijdragen aan het klimaatprobleem, veel landen olie en gas importeren uit politiek instabiele regio's en velen geen of slechts gedeeltelijk toegang hebben tot moderne energiedragers, maakt een transitie op deze schaal noodzakelijk.

Om een transitie op wereldschaal te bewerkstelligen, is internationale samenwerking zowel aan de vraag- als aan de aanbodkant een vereiste. Ten eerste is internationale samenwerking nodig om op mondiale schaal een vraag naar duurzamere energiesystemen te laten ontstaan. Ten tweede is internationale samenwerking nodig om het aanbod van aantrekkelijke alternatieven voor het huidige energiesysteem te vergroten. Dit vraagt forse inspanningen en investeringen op het gebied van onderzoek, ontwikkeling, demonstratie, marktintroductie en marktdiffusie. Gegeven de hiervoor noodzakelijke budgetten, onderzoeksfaciliteiten, personele middelen en industriële capaciteiten, kunnen de meeste landen hierin individueel maar een beperkte rol spelen. Ten derde is het ontwikkelen van duurzame energietechnieken en -systemen bijna altijd een internationale activiteit waarbij, meer dan nu, sprake zou moeten zijn van arbeidsdeling tussen landen, gebaseerd op de sterktes en comparatieve voordelen van ieder land afzonderlijk. Ook kunnen landen krachten bundelen om zo voldoende kritische massa over het hele traject van winning tot eindgebruik van de verschillende energiebronnen te verkrijgen. Ten slotte is samenwerking op energiegebied nodig om ervoor te zorgen dat op termijn wereldwijd

iedereen op betrouwbare wijze toegang kan hebben tot moderne energiedragers. In dit hoofdstuk geven de raden hun visie op internationale samenwerking met concrete voorstellen voor het versterken en richten van internationale samenwerking.

Nederland dient internationaal – direct of indirect via de EU – op vier sporen actief te zijn:

- 1 *Multilaterale samenwerking op mondiaal niveau* met als doel om de dialoog over de problematiek en de mogelijke oplossingsrichtingen verder op gang te brengen, om tot verdergaande afspraken over klimaatbeleid te komen en om omvangrijke markten voor duurzame energiesystemen te creëren. Zie paragraaf 10.2.
- 2 *Communautaire samenwerking op EU-niveau* met als doel om een actieve bijdrage te leveren aan de verdere vormgeving van mondiaal energie- en klimaatbeleid, om de Europese voorzieningszekerheid te waarborgen, om een verdergaande internalisering van de externe kosten van de huidige energiehuishouding te realiseren, om een ‘level playing field’ voor de verschillende opties te creëren en om niche-ontwikkelingen in Europa te stimuleren. Zie paragraaf 10.3.
- 3 *Samenwerking met voorlopers binnen de EU* met als doel om een gezamenlijk leerproces op gang te brengen, om barrières te identificeren, om oplossingen te verkennen en om een actieve rol te spelen bij de verdere vormgeving van het Europese transitiebeleid. Zie paragraaf 10.4.
- 4 *Internationale samenwerking vanwege nationaal economisch belang*. Uitgangspunt voor internationale samenwerking is hier het versterken van de nationale economische structuur. De behoefte aan internationale samenwerking (onderzoek, marktontwikkeling, complementariteit) komt vooral voort uit behoeften van het bedrijfsleven. Deze vorm van samenwerking komt in paragraaf 10.5 aan de orde.

10.2 MULTILATERALE SAMENWERKING OP MONDIAAL NIVEAU

De transitie naar een duurzame energiehuishouding is gebaat bij een sterke multilaterale samenwerking op wereldschaal. Hier geven we enige suggesties voor het door Nederland te voeren beleid.

Blijf investeren in de voorbereiding van nieuwe protocollen binnen het VN-klimaatverdrag

Het VN-klimaatverdrag biedt een internationaal kader om tot reductie van de uitstoot van broeikasgassen te komen. Door een effectieve vormgeving van de bijbehorende protocollen zal de druk op huidige regimes om te vernieuwen en schonere systemen te introduceren verder toenemen. Het internationale kader biedt de mogelijkheid om de milieukosten die het gevolg zijn van broeikasgasemissies te internaliseren. Zowel vanuit het oogpunt van effectiviteit, als vanuit het oogpunt van beperking van concurrentievervalsing is het wenselijk dat deze internalisering van de kosten zoveel mogelijk op mondiale schaal plaatsvindt.

Ondanks het feit dat effectief internationaal klimaatbeleid moeizaam tot stand komt, blijft het van belang om alle nodige creativiteit en diplomatie in te zetten om vooruitgang op dit terrein te boeken. Van alle 'duurzaamheidsproblemen', die gepaard gaan met de huidige energievoorziening, is het klimaatprobleem het enige probleem dat op wereldwijde schaal speelt. Het is ook het enige probleem waarbij (op den duur) van alle landen een bijdrage is vereist voor de oplossing ervan. Concreet houdt dat in dat verdergaande post-Kyoto afspraken over emissiereductie moeten worden gemaakt en dat meer landen en sectoren – vooral de internationale lucht- en scheepvaart – zich hieraan committeren. Volgens de raden dient de Europese Unie in dit proces een leidende rol te vervullen door te komen met goed uitgewerkte voorstellen, gebaseerd op uitgebreide consultaties. Nederland kan, gezien haar historische voortrekkersrol op dit beleidsterrein, hieraan een belangrijke bijdrage leveren.

Bevorder de ontwikkeling van grootschalige markten voor duurzame energiesystemen

Het ontwikkelen van grootschalige (mondiale) markten voor bepaalde producten of productgroepen kan vanwege schaalvoordelen substantieel bijdragen aan het versnellen van het leerproces dat nieuwe technologieën moeten doorlopen. Bovendien worden de lasten van marktintroductie over de deelnemende landen verdeeld. Hoewel in veel gevallen de deelname van een groot aantal landen noodzakelijk is om substantiële markten te creëren, kunnen – anders dan bij klimaatbeleid – de doelstellingen (versnellen leerproces, lastenverdeling) ook met een beperkt aantal landen worden gerealiseerd. Voorbeelden van het ontwikkelen van specifieke markten zijn de Europese markten voor 'biofuels' en hernieuwbare energie.

Maar ook initiatieven zoals het formeren van een 'Johannesburg Renewable Energy Coalition' (zie paragraaf 4.4), kunnen bevorderen dat op termijn substantiële markten voor hernieuwbare energie ontstaan.

Zet de dialoog over energietransitie in internationale gremia voort. Een breder gedeeld probleembesef en een breder gedeeld gevoel van urgentie zijn noodzakelijke voorwaarden om te komen tot internationale afspraken over verdergaande internalisering van de milieukosten en over de ontwikkeling van substantiële markten. Hierbij zijn dialogen en gezamenlijke verkenningen een belangrijk middel. Er kan niet worden volstaan met een gezamenlijke probleemanalyse. Het is ook nodig om samen oplossingsrichtingen te verkennen. Er moet immers een goed inzicht ontstaan in de opgave waar we voor staan, in de tijd en middelen die zo'n veranderingsproces vergt, in de internationale afhankelijkheden, in de kansen die de verschillende oplossingsrichtingen bieden, etc. Juist dit soort inzichten draagt bij aan het gevoel van urgentie en kan tegelijkertijd een 'sense of opportunity' creëren en daarmee mobiliserend werken. In verschillende internationale fora, zoals de Verenigde Naties ('Commission on Sustainable Development' en 'Intergovernmental Panel on Climate Change'), de OESO, het Internationale Energie Agentschap en de Europese Unie, zijn dit soort dialogen gaande. Deze dialogen moeten worden voortgezet. Daarbij moet actief worden ingespeeld op het post-Kyoto proces en op de follow-up van de Johannesburg Top. In dit verband willen de raden ook bepleiten om te investeren in de 'partnerships' op energiegebied, die tijdens de Johannesburg Top zijn gevormd, voorzover deze voor Nederland interessant en doelmatig zijn.

Stimuleer de oprichting van een 'Intergovernmental Panel on Energy for Sustainable Development'

Naar de mening van de raden ontbreekt er op *mondiaal* niveau een forum waarin structureel en op een gestructureerde wijze aandacht wordt besteed aan de huidige energiesituatie, aan de problemen waarop de huidige energievoorziening geen antwoord heeft, aan de mogelijkheden om tot een duurzame energiehuishouding te komen, en aan de effectiviteit van beleid om dit te bewerkstelligen. Een nieuw op te richten 'Intergovernmental Panel on Energy for Sustainable Development' zou een dergelijke functie kunnen vervullen. Het IPCC zou daarvoor model kunnen staan. Een dergelijk panel zou vooral moeten bijdragen aan kennisinventarisatie en kennisoverdracht, zowel wat betreft de problematiek als wat betreft

oplossingsstrategieën. Aldus kan het bijdragen aan het bevorderen van een breed internationaal draagvlak voor de te realiseren energietransitie. Daarmee kan tevens een bijdrage worden geleverd aan het creëren van een gedeeld gevoel van urgentie voor wat betreft het doorvoeren van veranderingen in de huidige energiesystemen én aan het onderkennen van de kansen die de energietransitie voor duurzame economische ontwikkeling biedt. Zo'n panel zou, bijvoorbeeld op verzoek van de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties, door bestaande VN-organen kunnen worden opgezet. Als voorbeeld hierbij kan de totstandkoming van het *'World Energy Assessment report'* (WEA) dienen (zie paragraaf 4.4). Echter, in tegenstelling tot het WEA-proces, zouden – net als bij het IPCC – naast onderzoekers ook overheden formeel bij dit proces betrokken moeten worden. Nederland zou zich actief moeten inzetten voor de oprichting van een *'Intergovernmental Panel on Energy for Sustainable Development'*. Lukt oprichting hiervan niet, dan zou ten minste bevorderd moeten worden dat het WEA-proces een vervolg krijgt middels de publicatie van een geactualiseerd *'World Energy Assessment report'* (WEA-II), dat onder meer bij de evaluatie van de resultaten van de Johannesburg Top op het gebied van energie kan worden gebruikt.

Op basis van hun ervaringen in het internationale veld, menen de raden dat het weinig vruchtbaar zal zijn te pogen op energiegebied een nieuw VN-orgaan met een breed mandaat op het gebied van energievraagstukken – vergelijkbaar met organen als FAO, WHO, IAEA of Unicef – in het leven te roepen. Veel landen, maar ook bestaande instituties verzetten zich hiertegen. Beter lijkt het om binnen het VN-systeem de coördinatie van energieactiviteiten en de coöperatie van alle organen die een mandaat op energiegebied hebben, krachtig te bevorderen, onder meer door het ontwikkelen van een gezamenlijke energiestrategie.

Maak gebruik van de IEA om tot een duurzame energiehuishouding te komen

Zoals besproken in hoofdstuk 4 van dit advies biedt ook het Internationaal Energie Agentschap, waarin Nederland participeert, aanknopingspunten voor het internationaal te realiseren beleid gericht op een duurzame energiehuishouding en het in internationaal verband ontwikkelen van nieuwe energietechnieken en -systemen. Onder meer de *'Implementing Agreements'* kunnen hieraan, mits goed vormgegeven, een waardevolle bijdrage leveren. Daarom willen de raden bepleiten dat de IEA verdere

initiatieven neemt om een duurzame energiehuishouding wereldwijd mogelijk te maken. Ook bepleiten de raden dat Nederland blijft deelnemen aan IEA-programma's die voor ons land interessant en doelmatig zijn.

10.3 COMMUNAUTAIRE SAMENWERKING OP EU-NIVEAU

Gegeven de moeizame totstandkoming van mondiaal klimaat- en energiebeleid, is samenwerking binnen andere internationale kaders eveneens van belang. Daar waar internationale beleidscoördinatie aan de orde is, is voor Nederland in eerste instantie de Europese Unie het aangewezen kader. Op het gebied van energie is hier ook veel meer dan op mondiaal niveau sprake van gedeelde belangen: de Europese Unie werkt aan de totstandkoming van een Europese energiemarkt, de Europese Unie neemt het klimaatprobleem uitermate serieus, de Europese Unie wil een halt toeroepen aan de toename van de importafhankelijkheid en de Europese Unie wil zich ontwikkelen tot een leidende kenniseconomie (Lissabon-agenda). Naar de mening van de raden speelt de Europese Unie een cruciale rol bij het verder op gang brengen van de energietransitie. Onderstaand geven de raden hun visie op die rol inclusief een aantal concrete suggesties voor de verdere vormgeving van het Europese beleid.

Beïnvloed het internationale landschap vooral via de communautaire weg

De beïnvloeding van internationale landschapsfactoren, die bepalend zijn voor de energietransitie, is in eerste instantie een communautaire zaak. Daarbij gaat het met name om de vormgeving van toekomstige post-Kyoto protocollen binnen het kader van het VN-klimaatverdrag, om het nemen van verdere initiatieven als follow-up van de Johannesburg Top, en om het voeren van gezamenlijk buitenlandbeleid als het gaat om voorzieningszekerheidskwesties. Wat betreft het laatste dient ervoor te worden gezorgd dat energieonderwerpen een hogere plaats krijgen in het overleg van EU-organen voor het buitenlandbeleid. Daarbij moet uiteraard de aandacht gericht zijn op de relaties met belangrijke export- en doorvoerlanden maar ook op landen die, vanwege hun grote importafhankelijkheid, een gedeeld of juist concurrerend belang hebben bij het waarborgen van de voorzieningszekerheid, zoals Japan, de VS en China.

Voer via de Europese Unie de druk op het regimeniveau op. De Europese Unie speelt een belangrijke rol bij de vormgeving van het instrumentarium dat nodig is voor het opvoeren van de druk op het huidige energieregime. Concreet gaat het om zaken als het internaliseren van de milieukosten (bijvoorbeeld via vergroening van het belastingstelsel of via emissiehandel), het afschaffen van onduurzame energiesubsidies, het voeren van energiebesparingsbeleid (bijvoorbeeld via voortschrijdende normstelling voor apparaten en voertuigen). Door beleid op dit niveau vergaand te harmoniseren kan, in ieder geval binnen de EU, het 'level-playing field' worden bewaakt en de transitie naar een duurzame energiehuishouding worden bevorderd.

De raden zijn van mening dat Nederland zich sterk moet (blijven) inzetten voor een intensivering en verdergaande harmonisering van de internalisering van de externe kosten van de huidige energiehuishouding op EU-niveau. Daarbij vragen de raden op dit moment aandacht voor twee zaken. Ten eerste zou Nederland zich sterk moeten maken voor een verdergaande en geharmoniseerde internalisering van de milieukosten in de transportsector en het creëren van een 'level playing field' voor de verschillende transportmodaliteiten. Daarbij moet worden overwogen om ook de transportsector, inclusief de Europese lucht- en scheepvaart, onder te brengen in het systeem van verhandelbare emissierechten. Ten tweede zou in EU-verband onderzocht moeten worden of het 'level playing field' voor internationaal opererende sectoren niet beter bewaakt kan worden door het opleggen van emissieplafonds aan internationaal opererende sectoren, in plaats van aan de landen waarin deze sectoren opereren.

Zoals reeds in paragraaf 9.2.2 is aangegeven, steunen de raden de voorstellen van de Europese Commissie voor het intensiveren van het energiebesparingsbeleid (ontwerprichtlijn 'Eindgebruik efficiency en energiediensten').

Neem het initiatief tot de oprichting van een 'Sustainable Energy Policy Review Group'

Via min of meer gestructureerde dialogen in verschillende fora moet worden gepoogd om het transitieproces te versnellen. Centraal in deze dialogen zou moeten staan: het wederzijds leren het wederzijds inzicht krijgen in elkaars belangen, het gezamenlijk ontwikkelen van lange-

termijnvisies, het gezamenlijk zoeken naar oplossingen en het verkennen van nieuwe beleidsopties.

Op Europees niveau stellen de raden voor dat Nederland het initiatief neemt om een informeel samenwerkingsorgaan tussen de EU-lidstaten en de Europese Commissie (DG Energie) op te richten in de vorm van een 'Sustainable Energy Policy Review Group', naar analogie van de 'Environmental Policy Review Group' van DG Milieu. De 'Environmental Policy Review Group' is een van de uitvloeisels van het 5^e Europese Milieu-actieprogramma. Deze laatste groep bestaat uit hoge milieu-ambtenaren uit de Europese Commissie en uit de verschillende lidstaten. De functie van de groep is: het vergroten van inzicht in elkaars standpunten, het informeel uitwisselen van ideeën en het werken aan een gedeelde visie op het Europese milieubeleid. De groep is te beschouwen als een soort denktank waar ideeën over milieuonderwerpen in een vroeg stadium kunnen worden verkend en getoetst waardoor een actieve bijdrage wordt geleverd aan de Europese beleidsvoorbereiding. De nieuw op te richten groep zou op energiegebied een vergelijkbare functie kunnen vervullen.

Bevorder de totstandkoming van markten voor nieuwe energietechnologie vooral op EU-niveau

De EU voert beleid om niche-ontwikkelingen te stimuleren. Ten eerste betreft dit generiek innovatiebeleid dat erop gericht is het Europese innovatieklimaat te verbeteren opdat Europa een leidende kenniseconomie wordt (Lissabon agenda). Ten tweede betreft dit specifiek beleid gericht op het stimuleren van energiegerelateerde kennis en de ontwikkeling van niches: kennisontwikkeling via kaderprogramma's; uitwisseling van kennis via netwerken (bijvoorbeeld technologieplatforms); stimulering van vraagarticulatie en marktontwikkeling (bijvoorbeeld via richtlijnen voor energiebesparing, emissiehandel, belastingen op milieugrondslag, richtlijnen voor hernieuwbare elektriciteit en biobrandstoffen); beschikbaarstelling van middelen (bijvoorbeeld kaderprogramma's); en prioritering van de besteding van publieke en private middelen (bijvoorbeeld via thema's in kaderprogramma's).

In de visie van de raden ligt het belang van de EU op nicheniveau primair op het terrein van marktcreatie. Het EU-niveau is voor marktcreatie te prefereren boven het nationale niveau. Ten eerste biedt de EU-markt vanwege zijn omvang schaalvoordelen en ten tweede kenmerkt het EU-beleid zich door

een grotere mate van stabiliteit die samenhangt met de relatieve inertie van de EU. Nationaal stimuleringsbeleid blijkt in de praktijk gevoeliger te zijn voor kabinetswisselingen en eventuele bezuinigingsoperaties. Om te voldoen aan de behoefte van de investeerders aan een betrouwbare overheid, zijn de raden groot voorstander van Europees beleid gericht op het creëren van markten. Nederland dient zich vooral sterk te maken voor de ontwikkeling van markten die aansluiten bij haar eigen sterktes.

Ontwikkel vanuit het perspectief van de energietransitie een visie op het Europese onderzoeksbeleid

Wat betreft onderzoek en ontwikkeling moet de rol van de EU niet worden overschat. De EU financiert op dit moment circa 5%⁷⁶ van de Europese civiele R&D. Dit onderzoek richt zich met name op toegepast en themagericht onderzoek in de kaderprogramma's. De vraag is of de EU een grotere rol zou moeten krijgen in de financiering van energieonderzoek. Verschillende auteurs wijzen op het belang om toegepast onderzoek, dat van belang is voor innovatie, dicht bij huis te houden en juist het meer fundamentele onderzoek Europees te organiseren⁷⁷. Dit staat in feite haaks op de ontwikkeling van de kaderprogramma's waarin de nadruk ligt op toepassingsgericht onderzoek.

De raden pleiten ervoor om vanuit het perspectief van de energietransitie en de daarvoor noodzakelijke ontwikkelingen op nicheniveau, een visie te ontwikkelen op de verdere vormgeving van het Europese onderzoeksbeleid. Bij deze visieontwikkeling zouden de ministeries van OCW, EZ, VROM, V&W en LNV betrokken moeten worden. Elementen van zo'n visie zouden kunnen zijn: meer aandacht voor fundamenteel onderzoek en precompetitief onderzoek op EU-niveau; op nationaal niveau vooral aandacht voor toepassingsgericht onderzoek gericht op het versterken van het nationale innovatievermogen; onderzoek dat de nationale schaal te boven gaat op Europees niveau of in een samenwerkingsverband met een aantal landen (niet noodzakelijk Europees); onderzoek ter ondersteuning van energie- en klimaatbeleid op Europees niveau.

Ondanks het feit dat de raden vinden dat de opzet van de Europese kaderprogramma's op dit moment (nog) onvoldoende aansluit bij de behoeften vanuit het transitieperspectief, pleiten de raden voor een actieve deelname aan deze programma's. De overheid zou met name deelname moeten bevorderen op die terreinen die overeenkomen met de Nederlandse sterktes.

⁷⁶ AWT (2004) *Nederlands kompas voor de Europese onderzoeksruimte: strategisch kader voor de internationalisering van het onderzoeks- en innovatiebeleid*, advies 57, Den Haag.

Op energiegebied ligt dit percentage voor Nederland overigens aanmerkelijk hoger, te weten boven de 10%.

⁷⁷ Zie bijvoorbeeld: AWT (2004) *Nederlands kompas voor de Europese onderzoeksruimte: strategisch kader voor de internationalisering van het onderzoeks- en innovatiebeleid*, advies 57, Den Haag; Boschma, R.A., K. Frenken en J.G. Lambooy (2002) *Evolutionaire economie: een inleiding*, uitgeverij Coutinho, Bussum, p.166

Enige mate van Europese coördinatie van de nationale onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten is wenselijk. Er moet in de gaten worden gehouden of bij een autonome internationale arbeidsdeling veelbelovende innovatieve opties voldoende aandacht krijgen en of er wel voldoende diversiteit (variatie) ontstaat. Sommige nieuwigheden sluiten wellicht helemaal niet aan bij bestaande sterktes van landen. Bovendien zal de ontwikkeling van bepaalde opties de capaciteit van individuele landen te boven gaan. Een klassiek voorbeeld hierbij is kernfusie. In dit soort gevallen is Europese coördinatie van beleid gewenst en kunnen initiatieven worden genomen om bepaalde opties alsnog gezamenlijk te gaan ontwikkelen.

De raden vinden het belangrijk om zicht te krijgen op de comparatieve voordelen van alle EU-landen op het gebied van energiesystemen. De raden bevelen aan dat Nederland het initiatief neemt tot een door de EU uit te voeren analyse van de sterktes en comparatieve voordelen van zowel de EU-landen als ook belangrijke niet-EU-landen (bijvoorbeeld Noorwegen, Zwitserland, de VS, Japan, Canada, China, Rusland en Brazilië), toegespitst op de ontwikkeling van een duurzame energiehuishouding en de systeeminnovaties die hiervoor nodig zijn. Op basis van zo'n studie zouden de betrokken landen conclusies kunnen trekken over mogelijkheden van internationale coalitievorming op de verschillende aandachtsvelden, uitgaande van elkaars sterktes en comparatieve voordelen. Ook kan hieruit worden geconcludeerd welke opties extra aandacht van de EU behoeven.

Neem actief deel in één of meer Europese technologieplatforms
Als onderdeel van het actieplan inzake milieutechnologieën (ETAP⁷⁸) is op EU-niveau inmiddels een begin gemaakt met de oprichting van technologieplatforms. Deze platforms hebben qua aanpak sterke overeenkomsten met de transitie-aanpak zoals die hier in Nederland wordt gevolgd. Een technologieplatform is een mechanisme om een strategische onderzoeksagenda op te stellen voor de ontwikkeling van een bepaalde technologie, door alle relevante betrokkenen uit bijvoorbeeld de onderzoekswereld, het bedrijfsleven, financiers, wetgevende instanties en het beleid. Het is een publiek-private samenwerkingsvorm waarin onderzoeks- en innovatie-inspanningen worden gemobiliseerd. Het doel wordt vastgelegd in een langetermijnvisie, een dynamische strategie en een daarvan afgeleid actieplan. Er zijn onder meer platforms rondom waterstof-technologie, brandstofcellen en zon-PV.

⁷⁸ Europese Commissie (2004)
Stimulating Technologies for Sustainable Development: An Environmental Technologies Action Plan for the European Union, Brussel

De Nederlandse overheid zou als één van de spelers actief moeten deelnemen aan deze platforms, voorzover ze voor ons land relevant en doelmatig zijn. Het doel daarvan is meerledig: ervaringen opdoen met een transitie-aanpak in internationaal verband, meebepalen van de gezamenlijke visie en de strategische onderzoeksagenda en inbrengen van eigen ervaringen met het Nederlandse transitieproces. Er moet echter gewaarschuwd worden voor overtrokken verwachtingen. De raden zijn vrij pessimistisch over de mogelijkheden om zo'n proces met technologieplatforms op Europees niveau tot stand te brengen. Bovendien geeft de AWT aan dat er twijfel bestaat over de transparantie van het proces dat tot technologieplatforms leidt en dat er onduidelijkheden zijn over hoe de overgang van de precompetitieve fase van kennisontwikkeling naar de andere fasen wordt geregeld. Desalniettemin bevelen de raden aan om actief aan de vorming van technologieplatforms deel te nemen. Het belang hiervan wordt vooral gezien in het opdoen en uitwisselen van leerervaringen.

10.4 SAMENWERKING MET VOORLOPERS BINNEN DE EU

Om het internationale transitiebeleid verder te ontwikkelen, zou Nederland actiever moeten samenwerken met een aantal gelijkgestemde landen die voorop lopen. Daarbij gaat het primair om een aantal ambitieuze EU-landen die, ieder vanuit eigen ervaringen en behoeften, een bijdrage kunnen leveren aan het verder vormgeven van transitiebeleid op EU-niveau. De raden denken daarbij concreet aan Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Oostenrijk, Finland en Zweden. Doel van de samenwerking is om een gezamenlijk leerproces op gang te brengen (bijvoorbeeld leren van elkaars ervaringen en uitvoeren van gezamenlijke (beleids)experimenten), om nationale en internationale belemmeringen te identificeren en om oplossingen te verkennen. Hierbij kan ook actief worden samengewerkt met multinationals. Zo werd in de jaren negentig in het Europese Auto-Oil Programma, samen met de olie- en automobieliindustrie, een doorbraak naar schonere voertuigen bereikt. Het door het Nederlandse voorzitterschap in 2004 in gang gezette 'Energy in Motion' proces voor een schoner, zuiniger en klimaatneutraal wegtransportsysteem is hiervan een ander voorbeeld. Op grond van gezamenlijke analyses kunnen voorstellen worden gedaan voor de verdere ontwikkeling van het communautaire beleid of, als dit niet haalbaar blijkt te zijn, kunnen intergouvernementele beleidsafspraken worden gemaakt. Een andere optie is om de 'Open Methode van Coördinatie' toe

te passen. Deze methode biedt een interessante tussenweg tussen het communautaire en intergouvernementele coördinatiemechanisme, doordat het gezamenlijk (zowel van alle lidstaten als van de Europese Commissie) doelstellingen en activiteiten formuleert. Er vloeien echter geen bindende communautaire voorschriften uit voort⁷⁹.

Nederland heeft inmiddels samen met Oostenrijk, Duitsland, Portugal en Finland aan de Europese Commissie voorgesteld een energietransitie-aanpak op Europese schaal te realiseren. Het gaat daarbij om het bijeenbrengen van 'stakeholders', visies, transitiepaden, investerings- en demonstratieprojecten. De raden ondersteunen dit initiatief van harte.

10.5 INTERNATIONALE SAMENWERKING VANWEGE NATIONAAL ECONOMISCH BELANG

Doel van het innovatiebeleid op nationaal niveau is primair om te bevorderen dat Nederlandse bedrijven concurrerend kunnen opereren met activiteiten die bijdragen aan de energietransitie. De ontwikkeling van deze activiteiten zal veelal binnen internationale verbanden vorm moeten krijgen, uitgaande van de sterktes en comparatieve voordelen van de verschillende landen en partijen. Idealiter ontstaat er aldus internationale arbeidsdeling rondom de ontwikkeling van duurzame technieken, diensten en systemen. Samenwerken met buitenlandse partners wordt hierbij dus gemotiveerd vanuit eigen belangen. Voorbeelden waar dit speelt zijn de ontwikkeling van bio-energie, wind-offshore, CO₂-afvang en -opslag en doorbraaktechnologie voor industriële energiebesparing.

De behoefte aan samenwerking kan voortkomen uit een gebrek aan kennis, expertise, kritische massa, geschikte onderzoeksfaciliteiten of bepaalde (industriële) bedrijvigheid op nationaal niveau maar ook uit de wens om op de wereldmarkt een sterkere positie in te nemen.

Net als bij andere industriële ontwikkelingsactiviteiten, zullen spelers deze internationale samenwerking veelal zelf organiseren. Indien noodzakelijk en gewenst, kan de overheid dit faciliteren. In principe kunnen hiervoor de gebruikelijke kanalen worden benut (bijvoorbeeld EVD en TWA's).

Waar nodig en zinvol kan de Nederlandse overheid, ten behoeve van Nederlandse bedrijvigheid, actief de vorming van dergelijke internationale consortia bevorderen.

79 Zie: AWT (2004) *Nederlands kompas voor de Europese onderzoeksruimte: strategisch kader voor de internationalisering van het onderzoeks- en innovatiebeleid*, advies 57, Den Haag, p.63



REFLECTIE OP DE HUIDIGE ENERGIETRANSITIE- AANPAK

11.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk geven de raden een reflectie op de huidige aanpak van de energietransitie, waarbij het accent zal liggen op de activiteiten van het ministerie van Economische Zaken. Aangezien het concept transitie-management en de vertaling ervan naar de praktijk betrekkelijk nieuw is en al lerende en doende vorm moet krijgen, willen de raden vanaf enige afstand en vanuit hun visie een aantal suggesties en aanbevelingen doen, die kunnen bijdragen aan de verdere ontwikkeling en versterking van het energietransitiebeleid.

We beginnen in paragraaf 11.2 met een beknopte beschrijving van de lopende aanpak van de energietransitie, zoals gekozen door het ministerie van Economische Zaken. In paragraaf 11.3 plaatsen we er enkele algemene opmerkingen bij. In de paragrafen 11.4 t/m 11.6 reflecteren we vanuit het technologische, het institutionele en het internationale perspectief op het lopende transitiebeleid. Deze paragrafen bevatten een groot aantal aanbevelingen, dat de ingezette transitie-aanpak verder kan versterken.

11.2 ACHTERGROND

Het ministerie van Economische Zaken is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van beleid om de transitie naar een duurzame energiehouding te realiseren. Ook andere ministeries zijn bij de te realiseren energietransitie betrokken. Zo zijn op het terrein van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit eerste stappen gezet in de glastuinbouw, het meest energie-intensieve deel van de agrarische sector. Hierbij is, vanuit het Innovatie Netwerk Groene Ruimte en Agrocluster, het innovatieve concept van 'de kas als energiebron' ontwikkeld. Een groot deel van de energieconsumptie in ons land vindt plaats ten behoeve van mobiliteit. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat werkt aan een plan van aanpak voor een *transitie naar duurzame mobiliteit*, onder andere door het spoor van de schonere en stillere aandrijftechnieken in voertuigen te verkennen. De oriëntatie in dit transitieproces is sterk internationaal gericht. Zo is er, tezamen met het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en het ministerie van Economische Zaken, in oktober 2004 een Europese conferentie over 'Energie en duurzame mobiliteit' georganiseerd. Deze conferentie moet leiden tot het ontwikkelen van een Europese visie op dit onderwerp en tot het maken van afspraken over Europese acties, die de energie- en mobiliteitstransitie richting duurzaamheid stimuleren, waarbij ook de industrie een pro-actieve rol moet spelen. De ontwikkeling en introductie van een aanpak voor de te realiseren *energietransitie in de gebouwde omgeving*, waar het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer voor staat, is nog niet goed van de grond gekomen.

In dit advies beperken we ons tot het bespreken en becommentariëren van de energietransitie-aanpak, waaraan door het ministerie van Economische Zaken de laatste paar jaar is gewerkt. De aanpak staat beschreven in het rapport *'Innovatie in het Energiebeleid – Energietransitie: Stand van zaken en vervolg'*, dat de minister van Economische Zaken eind april 2004 naar de Tweede Kamer heeft gestuurd.

Kenmerken van de voorgestane transitie-aanpak zijn volgens het ministerie van Economische Zaken:

- lange termijn oriëntatie;
- systeembenadering;
- samenwerking tussen overheid en maatschappelijke 'stakeholders';
- concrete acties op korte termijn.

Het ministerie van Economische Zaken heeft deze benadering toegepast op drie thema's: (1) gas, (2) industriële energie-efficiency en (3) biomassa. Deze thema's zijn gekozen omdat ze, volgens toekomststudies van EZ⁸⁰, als robuuste opties deel uitmaken van een duurzame energiehuishouding op lange termijn. Daarnaast is een 'ruimtelijk' en integrerend thema gekozen: (4) de Rijnmond als experimenteergebied.

Op deze vier thema's zijn, in samenspraak met de 'stakeholders' (het bedrijfsleven, overheden, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties) langetermijnvisies ontwikkeld "*Waar willen we heen?*", transitiepaden geformuleerd "*Hoe gaan we erheen?*" en experimenten geopperd "*Hoe gaan we de paden op?*". Dit proces heeft geleid tot de formulering van vijftien transitiepaden en ongeveer honderd ideeën voor het uitvoeren van experimenten op deze paden. De paden zijn geclusterd tot vier hoofdroutes, te weten 'Efficiënt en Groen Gas', 'Ketenefficiency', 'Groene Grondstoffen', en 'Alternatieve Motorbrandstoffen'. Daarnaast bestaat er al een vijfde route, te weten 'Duurzame Elektriciteit'. Op deze vijf hoofdroutes zal de overheid zijn energie- en innovatiebeleid de komende jaren in toenemende mate concentreren. Een overzicht van de hoofdroutes en bijbehorende transitiepaden wordt gegeven in tabel 11.1.

Een transitiepad is gedefinieerd als "*een consistent geheel van acties, vervulde randvoorwaarden en leerervaringen, die tot een verwezenlijking van de geformuleerde ambities leiden*". Een experiment is "*een actie waarin wordt nagegaan hoe een energiesysteem zich in een concrete praktijk-situatie gedraagt en hoe de omgeving op dit nieuwe systeem reageert*".

⁸⁰ Zie: Ministerie van Economische Zaken (2000) *Energie en samenleving in 2050: Nederland in wereldbeelden – discussiestuk*, Den Haag

TABEL 11-1

DE HOOFDROUTES EN TRANSITIEPADEN IN DE ENERGIETRANSITIE-AANPAK VAN HET MINISTERIE VAN EZ

HOOFDROUTES	ERKENDE TRANSITIEPADEN 2004
1. Efficiënt en Groen Gas	1. Energiebesparing gebouwde omgeving 2. Micro- en miniwarmtekracht 3. Schoon aardgas 4. Groen gas 5. Besparing glastuinbouw
2. Ketenefficiency	1. Vernieuwing van productiesystemen 2. Duurzame agroketen 3. Duurzame papierketen
3. Groene Grondstoffen	1. Biomassaproductie 2. Biomassabewerking 3. Biosyngas 4. Bioplastics
4. Alternatieve Motorbrandstoffen	1. Aardgas 2. Biofuels
5. Duurzame Elektriciteit	1. Biomassa 2. Wind

Voor het doen van experimenten (wellicht zo'n twintig) is € 35 miljoen uitgetrokken via de zogenaamde Unieke Kansen Regeling (UKR). Dit bedrag komt boven op de andere budgetten, die jaarlijks voor energie-innovatie worden uitgegeven, in 2005 naar verwachting van het ministerie van Economische Zaken ruim € 170 miljoen (zie ook tabel 8.1). De eerste tender voor de UKR is in november 2004 gepubliceerd.

Enkele eisen voor een eventuele subsidie aan een experiment zijn, dat het experiment op een 'erkend' transitiepad ligt; dat bij het experiment een coalitie van 'stakeholders' (technologieaanbieder, exploitant, gebruiker) is betrokken; dat in de gevormde coalitie een marktpartij leidend is; dat betrokken partijen bereid zijn ook zelf in het experiment te investeren; dat ieder van de deelnemers expliciete leerdoelen moet hebben gesteld; en dat de deelnemers bereid moeten zijn over het geleerde naar elkaar en de buitenwereld toe te communiceren.

De transitie-aanpak wordt door het ministerie van Economische Zaken nadrukkelijk in een internationale context geplaatst. Er wordt naar gestreefd dat de Nederlandse aanpak aansluit op zowel de verdere internationalisering van energiemarkten en vorming van transnationale conglomeraten, als de Europese kaderprogramma's voor onderzoek en ontwikkeling. Dit wil het ministerie van Economische Zaken op een aantal manieren realiseren. Ten eerste moeten de Nederlandse deelnemers aan de energietransitie goed kunnen leren van ontwikkelingen die zich elders voordoen. Ten tweede wordt naar nieuwe samenwerking gezocht met overheden, kennisinstituten en bedrijven uit landen die een zelfde soort aanpak voorstaan als Nederland; het doel hierbij is om ervaringen op praktijkniveau uit te wisselen, de Nederlandse transitie-aanpak internationaal te verankeren, en eventueel te komen tot taakverdeling en specialisatie tussen de landen. Ten derde, ambieert Nederland een pro-actieve rol te spelen op Europees niveau, door enerzijds de ervaringen met de transitie-aanpak in te brengen in EU-beleidsprocessen, en anderzijds een actievere betrokkenheid te tonen bij de 'Brusselse' beleidsvoorbereiding. Ook dit moet ertoe leiden dat de Nederlandse transitie-aanpak wordt verankerd in internationale kaders (naast de Europese Unie bijvoorbeeld ook het Internationale Energie Agentschap en netwerken (Europese Unie kaderprogramma's en platforms). Ten vierde worden buitenlandse bedrijven nadrukkelijk uitgenodigd om van de Nederlandse 'experimenteerruimte' gebruik te maken.

Er is een 'Intervisiegroep' geformeerd die het ministerie van Economische Zaken moet adviseren over het bevorderen van de 'sense of urgency' bij veel (markt)partijen en over het benutten van kansen die de energietransitie voor deze partijen biedt ('sense of opportunity'). Tevens is door de ministeries van EZ, VROM en LNV tezamen een koplopersloket opgericht, met als doel initiatiefnemers van transitie-experimenten hun weg te laten vinden door regelgeving en instellingen. Het loket zal zich onder meer richten op het verwerven van medewerking voor vergunningen en dergelijke. Ook is een taak belemmerende regels op te sporen die tijdelijk of definitief moeten verdwijnen.

Een kernthema in de transitie-aanpak van het ministerie van Economische Zaken is 'al doende leren, al lerende doen'. De ervaringen met de energietransitie zullen door het ministerie van Economische Zaken worden gebruikt om beleidsinconsistenties en versnippering van beleid aan de orde te stellen.

11.3 ALGEMENE OPMERKINGEN OVER DE TRANSITIE-AANPAK VAN EZ

De raden constateren dat het vraagstuk van de energietransitie door het ministerie van Economische Zaken voortvarend is opgepakt. De ontwikkelde aanpak heeft de nodige dynamiek in het energieveld veroorzaakt en lijkt aan te slaan. Het enthousiasme waarmee 'stakeholders' de kansen willen benutten, die de aanpak biedt, is hoopgevend. Op niveniveau gaat de aandacht vooral uit naar de vorming van netwerken en de uitwisseling van informatie binnen deze netwerken (transitieteams, coalitievorming, conferenties, nieuwsbrieven), het genereren van middelen voor het uitvoeren van experimenten (de Unieke Kansen Regeling) en het wegnemen van institutionele barrières, die een verdere nicheontwikkeling in de weg staan (het koplopersloket). Hiermee worden inderdaad belangrijke knelpunten geadresseerd. Daarmee grijpt de aanpak precies aan op het punt waar het innovatieproces in Nederland stagneert: het valoriseren van kennis en het ontwikkelen van kennis gericht op valorisatie. De raden juichen dit toe. Door op een breed front te werken beoogt het ministerie van Economische Zaken risico's te spreiden; lang niet alle experimenten zullen immers een succes worden.

In de aanpak wordt gezocht naar een nieuwe rol voor de overheid in het innovatieproces. Die rol kan volgens de 'stakeholders' in de energietransitie worden beschreven in termen van makelaarschap, partnerschap en leiderschap. Opvallend is dat door de 'stakeholders' hier een vierde punt aan toe is gevoegd: de overheid moet betrouwbaar zijn. Aan het ministerie van Economische Zaken is de taak daar voortvarend inhoud aan te geven.

Er wordt een aanpak gevolgd waarbij marktpartijen en andere 'stakeholders' nauw zijn betrokken of zelfs het voortouw hebben, zoals bij de formulering van visies, transitiepaden en experimenten. Terecht merkt het ministerie van Economische Zaken op, dat dit tot vergroting van het draagvlak voor de transitie-aanpak leidt.

In het transitieproject wordt met een open agenda gewerkt. Er worden doelen gesteld, maar de invulling daarvan kent een hoge mate van flexibiliteit. Ook dat juichen de raden toe. De aanpak past bij het proces van 'al doende leren, al lerende doen'.

De raden vinden de aanpak van het ministerie van Economische Zaken verfrissend en op veel punten in lijn met visies en inzichten, zoals beschreven in dit advies. De ambtenaren die aan de ontwikkeling van deze aanpak hebben gewerkt, dienen hiervoor gecompimenteerd te worden. Er is een goede basis aanwezig voor verdere uitbouw van het energietransitiebeleid onder leiding van het ministerie van Economische Zaken.

11.4 REFLECTIES VANUIT HET TECHNOLOGISCH PERSPECTIEF

In deze paragraaf geven we een aantal reflecties vanuit het technologisch perspectief, dat we in hoofdstuk 8 hebben beschreven.

Ontwikkel een interdepartementale aanpak voor vraagkant en het eindgebruik van energie

In de transitie-aanpak van het ministerie van Economische Zaken ligt een sterke focus op de aanbodkant van energie, daar waar het ministerie ook een belangrijke verantwoordelijkheid draagt. De energietransitie vraagt echter ook om vernieuwing aan de vraagkant waar uiteindelijk de energiefuncties zoals verlichten, verwarmen, koelen, drogen, aandrijven op een eco-efficiëntere manier moeten worden vervuld. Dit vergt een brede aanpak van de energietransitie. Rondom energiebesparing (inclusief verhoging van de ketenefficiency) liggen voor Nederland belangrijke kansen en mogelijkheden voor vernieuwing. Terecht is een aantal transitiepaden van het ministerie van Economische Zaken hierop gericht. Een succesvolle aanpak van diverse voorgestelde transitiepaden vraagt echter ook om een nauwe en ‘warmbloedige’ samenwerking met de ministeries van LNV, V&W en VROM. De raden roepen de betrokken ministeries op zich hieraan te committeren. Met name de gebouwde omgeving is een sector waar Nederland relatief autonoom kan opereren en waar Nederland enkele interessante mogelijkheden voor systeeminnovatie heeft. Ook in de landbouw en de energie-intensieve industrie liggen voor Nederland kansen. Meer aandacht voor de vraagkant kan ook resulteren in meer betrokkenheid van burgers en bedrijven bij het transitieproces, wat kan leiden tot vergroting van de ‘sense of urgency’, versterking van de ‘sense of opportunity’, en verbreding van het draagvlak voor het transitieproces.

Verbeter de balans tussen beschikbaarstelling van middelen en het aantal transitiepaden

Het aantal geformuleerde transitiepaden is groot, waarschijnlijk te groot. Met het huidige budget (€ 35 miljoen totaal) zal het niet mogelijk zijn op alle paden ten minste twee zinvolle experimenten te starten. Voorkomen moet worden dat door de spreiding van de beperkt beschikbare middelen over een reeks van experimenten, de spoeling zo dun wordt dat de experimenten onvoldoende kunnen opleveren. De beschikbaarstelling van middelen en het aantal geformuleerde transitiepaden zouden beter met elkaar in balans moeten worden gebracht.

Kom met een onafhankelijke evaluatie van de perspectieven van de transitiepaden voor Nederland

De voorgestelde transitiepaden zijn vanuit de interesses van 'stakeholders' gedefinieerd. In het proces lijken de aanbieders van kennis ('technology push') en niet de gebruikers van kennis ('demand-side pull'), een doorslaggevende stem te hebben gehad, ook al was de insteek anders. Daarom bevelen de raden aan tot een onafhankelijke evaluatie van de perspectieven van de transitiepaden voor Nederland te komen, bijvoorbeeld door een ter zake deskundige buitenlandse organisatie in te schakelen. Ook systeemanalyses, clusteranalyses en wellicht socio-technologische scenario's kunnen helpen de kansen voor Nederland in kaart te brengen.

Verbreed het scala van mogelijke experimenten

De voorgestelde experimenten zijn uitsluitend technologisch gericht. Ook buiten het technologisch gebied zijn experimenten uit te voeren, bijvoorbeeld bij het zoeken van mogelijkheden om in internationaal verband vorm te geven aan transitiepaden en de projecten die op deze paden worden geïnitieerd. Daarnaast is denkbaar dat experimenten kunnen worden uitgevoerd bij het ontwikkelen van nichemarkten voor nieuwe energie-technologie.

Maak ruimte voor monitoring en evaluatie

Historisch onderzoek laat zien dat in het innovatiebeleid en het innovatieproces, zoals we dat in Nederland kennen, meer aandacht moet komen voor leren van de ondernomen activiteiten⁸¹. Dit betekent dat er, ook financieel, ruimte moet zijn voor monitoring en evaluatie van de uitvoering van experimenten.

⁸¹ Zie: Verbong, G. (2004) *Biedt de energietransitie kansen voor de Nederlandse industrie?*, Stichting Historie der Techniek, TU Eindhoven, Eindhoven en ook hoofdstuk 4 van dit advies.

Geef aan afvang en opslag van CO₂ meer aandacht

Bij de ontwikkeling van transitiepaden is de CO₂-afvang en -opslag in hoge mate buiten beeld gebleven. Slechts via het transitiepad 'schoon fossiel gas' lijkt hiervoor inmiddels aandacht te komen. Aanbevolen wordt om op dit gebied – onder de hoofdroute 'duurzame elektriciteit' of door oprekking van het pad 'schoon fossiel gas' tot 'schoon fossiel' – een transitiepad uit te werken dat is toegespitst op (1) opslag van CO₂ dat in vrijwel zuivere vorm vrijkomt bij bepaalde industriële productieprocessen; (2) afvang van CO₂ bij elektriciteitsproductie; (3) ontwikkeling van een CO₂-infrastructuur; (4) opslag van CO₂ in geologische formaties, (5) combinatie van CO₂-opslag met winning van olie ('Enhanced Oil Recovery') of gas (bijvoorbeeld 'Enhanced Coal Bed Methane production').

Temper al te hoge verwachtingen over de potenties van biomassa en waterstof

Ten slotte moet worden gewaarschuwd voor al te hoge verwachtingen ten aanzien van de potenties van biomassa en grootschalige marktintroductie van waterstof als energiedrager op de korte en middellange termijn. Wat meer realiteitszin op deze punten lijkt de raden voor het transitiebeleid heilzaam. Een doelstelling als 30% bijdrage van biomassa bij het dekken van onze energiebehoefte in 2040 en 20% tot 45% van de grondstofvoorziening van de chemische industrie in 2040, waar de transitieaanpak van het ministerie van Economische Zaken thans vanuit gaat, lijkt niet realistisch. Bijstelling van deze ambitie wordt derhalve aanbevolen. Ook moet de concurrentie tussen biomassa voor biobrandstoffen ('biofuels'), voor materialen en voor elektriciteit bij de ontwikkeling van transitiepaden beter in kaart worden gebracht. Met betrekking tot waterstof kan worden opgemerkt dat het nog lang een dure brandstof zal blijven. Mede daarom zal het realiseren van een waterstofeconomie op zijn vroegst pas over een aantal decennia een betekenisvolle optie kunnen worden.

11.5 REFLECTIES VANUIT HET INSTITUTIONELE PERSPECTIEF

In aansluiting op hetgeen in hoofdstuk 9 is beschreven, willen de raden ook een aantal kanttekeningen plaatsen bij de transitie-aanpak vanuit het institutioneel perspectief.

Voer een samenhangend beleid op alle drie niveaus: landschap, regime en niche

In het huidige transitiebeleid van het ministerie van Economische Zaken ligt de focus sterk op het nicheniveau. Zoals in hoofdstuk 9 is beargumenteerd, achten de raden verbreding van het energietransitiebeleid naar alle drie niveaus (landschap, regime en niche) van belang. Deze niveaus krijgen weliswaar aandacht in het 'traditionele', kortetermijnbeleid, maar ook voor het langetermijnbeleid is een sterke mate van onderlinge afstemming van het beleid, dat op ieder van de drie niveaus moet worden gevoerd, gewenst. Dit vergt versterking van de internationale en interdepartementale samenwerking. Op diverse onderdelen zijn hiervoor aanzetten en beleidsvoornemens in het NMP4 gepresenteerd. Het is de raden niet bekend of alle aangekondigde acties inmiddels hebben plaatsgevonden en welk resultaat ze hebben gehad⁸². De minister van EZ zou in het kader van het eerstvolgende 'Energierapport' een strategisch langetermijnplan kunnen opstellen voor het uit te voeren transitiebeleid en de samenhangende inzet van Nederland op de drie interventieniveaus. Daarbij zou tevens kunnen worden gerapporteerd over de aangekondigde acties.

Beschouw het totale energie- en innovatiebeleid bij de vormgeving van de transitieproces

De transitie-aanpak van het ministerie van Economische Zaken richt zich op een onderdeel van het innovatieproces en lijkt tamelijk geïsoleerd van de overige beleidsonderdelen van het ministerie tot stand te zijn gekomen. Het is van belang alle beleidsvorming die nodig is te richten op de transitie van het energiesysteem richting duurzaamheid. Het gaat dan om het energieonderzoekbeleid (EOS) en het energiegerichte innovatie- en marktdiffusiebeleid dat langs andere sporen – binnen en buiten het ministerie – vorm krijgt. Het gaat ook om wet- en regelgeving op het gebied van energie, om het ontwikkelen van nieuwe instrumenten die de transitie naar een duurzame energiehuishouding kunnen bevorderen en om het leggen van een koppeling tussen de transitie-aanpak van het ministerie en het innovatiebeleid, zoals dat elders in het departement en via het Innovatieplatform vorm krijgt.

Besteed aandacht aan de follow-up van de transitie-experimenten Beseft moet worden dat een succesvol experiment niet meteen tot marktontwikkeling en marktdiffusie leidt. Daar komt meer bij kijken, ook van de zijde van de overheid. Op dit moment is onduidelijk hoe het ministerie van

⁸² Voorbeelden hiervan zijn:

afschaffing van niet-duurzame subsidies en instrumenten;
 onderzoek naar verdere vergroening belastingen;
 bevordering benutting restwarmte; vaststelling en internationale verankering van criteria voor het tegengaan van niet-duurzame neveneffecten van de energievoorziening;
 bevordering toepassing klimaatneutrale energiedragers in de gebouwde omgeving; een krachtiger in de markt zetten van het Energie Prestatie Advies.

Economische Zaken daarmee wil omgaan. De raden vragen daarom meer aandacht voor marktcreatie. Nagegaan moet worden of bestaande regelingen in de follow-up fase voldoende kansen bieden of aangepast moeten worden. Binnen dit kader zouden bijvoorbeeld met gemeenten en provincies afspraken kunnen worden gemaakt over een zodanige besteding van BANS-gelden⁸³ dat hiermee tevens markten voor nieuwe energieopties worden gecreëerd.

Er is meer aandacht nodig voor de procescondities zoals leiderschap, commitment en vertrouwen

De raden constateren dat een veelbelovend proces op gang is gebracht, maar maken zich tegelijkertijd zorgen over condities die bepalend zijn voor het welslagen van dit proces. Er is momenteel een gebrek aan stimulerend leiderschap vanuit het hoogste niveau, er is een gebrek aan commitment bij regering en parlement, waardoor het moeilijk is om vertrouwen bij de betrokken actoren op te bouwen en te handhaven. Leiderschap en commitment zijn van bijzonder groot belang voor het creëren van een 'sense of urgency', voor het verbreden van het energietransitiebeleid, voor het realiseren van de kansen die de energietransitie biedt, en voor de fase waarin opschaling van experimenten aan de orde is. De raden vrezen dat, als de condities voor de energietransitie niet verbeteren, het gevaar bestaat dat het proces over enkele jaren zijn vernieuwende karakter zal verliezen, de noodzakelijke verbredingslag naar alle voor energietransitie relevante sectoren niet zal worden gemaakt, de beoogde versterking van het energie-innovatiesysteem niet zal optreden, het energietransitiebeleid geleidelijk terugzakt in het reguliere energiebeleid, en het Nederlandse bedrijfsleven en alle andere betrokken partijen onvoldoende van de kansen van de energie-innovatie zullen kunnen profiteren. De raden roepen zowel regering als parlement op om de benodigde energietransitie in al zijn consequenties serieus te nemen en leiderschap te tonen.

De energietransitie vraagt om een zwaarder coördinatiemechanisme

Op dit moment treedt het ministerie van Economische Zaken op als coördinator van de energietransitie. De raden zijn van mening dat een transitie van deze omvang om een vorm van coördinatie vraagt waarbij ook andere actoren nadrukkelijk zijn betrokken en medeverantwoordelijk zijn voor de strategieontwikkeling en coördinatie. Zoals in hoofdstuk 9 is aangegeven, zien de raden hier een rol weggelegd voor een 'high level' 'Energietransitiecommissie' onder gezag van de minister van Economische Zaken.

⁸³ BANS staat voor Bestuursakkoord Nieuwe Stijl. Rijk, provincies en gemeenten hebben in 2002 een klimaatconvenant gesloten. Op grond van de bijbehorende subsidieregeling kunnen provincies en gemeenten geld aanvragen voor activiteiten die de uitstoot van broeikasgassen reduceren. Vrijwel alle provincies en 70% van de gemeenten maken er gebruik van. Zie ook www.vrom.nl onder dossier klimaatverandering.

11.6 REFLECTIES VANUIT HET INTERNATIONALE PERSPECTIEF

Hoewel de transitie-aanpak door het ministerie van Economische Zaken nadrukkelijk in een internationale context is geplaatst, lijkt de uitwerking daarvan nog in belangrijke mate te moeten plaatsvinden, temeer daar de formulering van transitiepaden en van ideeën voor experimenten in hoge mate los van ontwikkelingen in, en invloeden van het buitenland tot stand lijken te zijn gekomen. Daarom willen de raden ook vanuit het internationaal perspectief een aantal opmerkingen maken.

Ontwikkel een strategische visie op internationale samenwerking
Algemeen kan worden geconstateerd dat de betrokken beleidsmakers zich sterk bewust zijn van de internationale dimensie, dus van het feit dat de transitie niet kan slagen als andere landen niet ook transitieactiviteiten ontplooiën, dat transitieactiviteiten in Nederland moeten aansluiten bij activiteiten in het buitenland en ten minste deels internationaal vorm zouden moeten krijgen.

De raden constateren echter dat een strategische visie op internationale samenwerking en op internationale beleidscoördinatie op het gebied van transitiebeleid vooralsnog ontbreekt: Wat wordt met samenwerking nagestreefd? Hoe kan samenwerking met taakverdeling en specialisatie worden gecombineerd? Op welk niveau wordt samenwerking nagestreefd? Op welke punten willen we wel of juist niet samenwerken? Wat zijn de meest geëigende vormen van samenwerken? Hoe wordt de samenwerking door de overheid gefaciliteerd? De raden zijn van mening dat als onderdeel van het nationale energietransitiebeleid zo'n visie op internationale samenwerking alsnog moet worden ontwikkeld. Elementen van zo'n visie staan in hoofdstuk 10 geschetst.

Leer van ontwikkelingen elders
Leren is een belangrijk element in het transitieproces. Aangezien in veel landen ervaring met energie-innovatie bestaat en ook enige vorm van transitiebeleid wordt gevoerd, kan het leren in belangrijke mate bijdragen aan de verdere ontwikkeling van de energietransitie. Er kan geleerd worden van de diversiteit aan beleidsontwikkelingen elders en van de successen die in het innovatiebeleid wel of niet zijn geboekt. Nederland moet hiervoor open staan en, meer dan tot nu toe is gebeurd, actief in dit leerproces

investeren. Daarbij hoort ook het delen van de Nederlandse ervaringen. Het maken van vergelijkende studies kan hierbij veel inzicht geven.

Daarbij moet ervoor worden gewaakt dat Nederland het concept van transitie management en de aanpak, die dat heeft opgeleverd, als *dé weg* voor het realiseren van een duurzame energiehuishouding verkoopt. Ten eerste moet het concept zich nog bewijzen en ten tweede is het concept niet noodzakelijkerwijs overdraagbaar, omdat elk land zijn eigen beleidscultuur heeft. Een consensusgerichte, interactieve beleidsaanpak zal bijvoorbeeld wel kunnen slagen in Nederland, maar vermoedelijk niet in landen met een sterk corporatistische structuur, zoals Duitsland, of een land met een meer hiërarchische vorm van besluitvorming zoals Frankrijk. Bovendien hebben landen zoals Finland, Denemarken, Zweden, Duitsland en de Verenigde Staten via eigen aanpakken al belangrijke successen op het gebied van energie-innovatie en duurzame ontwikkeling geboekt. Nederland past daarom enige bescheidenheid.

Draag pro-actief bij aan de verdere ontwikkeling van een Europees energie-, klimaat- en voorzieningszekerheidsbeleid

Gezien het grote belang van een Europees energie- en klimaatbeleid zou Nederland meer moeten investeren in 'Brussel'. *"Het moet van Brussel"* moet plaats maken voor een actief mede vormgeven aan 'Brussel'. Nederland heeft een reputatie om met goede en originele ideeën te komen. Dus investeer op ambtelijk niveau in de Europese Commissie, er zitten nog maar weinig beleidsmensen vanuit Nederland. Lever ook ideeën aan: vroeg genoeg, uitgewerkt genoeg en regelmatig genoeg. Naast de Europese Commissie zijn de Nederlandse Europarlementariërs een belangrijke ingang voor goede ideeën. Nederland zou samen met anderen een visie moeten ontwikkelen op de toekomst van het Europese milieu-, energie- en innovatiebeleid in relatie tot de energietransitie. Nederland lijkt daarbij te streven naar een meer generieke aanpak, waarbij de nadruk vooral ligt op het internaliseren van externe kosten van de huidige energiehuishouding. Er moet echter ruimte blijven voor aanvullend, specifiek beleid op Europees niveau. Dat kan noodzakelijk zijn om ook andere doelen dan het internaliseren van de externe kosten na te streven (bijvoorbeeld voorzieningszekerheid) of om tijdelijk specifieke markten te creëren.

Het idee van Nederland als experimenteergebied is interessant, werk het verder uit

De raden vinden het een interessante gedachte dat Nederland de ambitie heeft om zich te ontwikkelen als 'experimenteergebied' waar ook buitenlandse bedrijven praktische ervaringen met energie-innovaties kunnen opdoen. Experimenteergebieden zouden 'creatievelingen' kunnen aantrekken, zouden als kiemen voor potentiële clusters kunnen fungeren en daarmee de nationale bedrijvigheid kunnen stimuleren. Echter, voordat concrete experimenteergebieden aan buitenlandse ondernemingen worden aangeboden moet worden onderzocht of de experimenten voldoende 'spin-off' voor Nederland opleveren, maar ook welke risico's aan zo'n aanpak verbonden zijn.

Ontwikkel een visie op internationaal onderzoeksbeleid in relatie tot de energietransitie

Ontwikkel een visie op internationaal onderzoeksbeleid in relatie tot de energietransitie. Hiervoor heeft de Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT) reeds enkele bruikbare handreikingen gegeven⁸⁴. Hoewel internationale samenwerking op het gebied van onderzoek en ontwikkeling noodzakelijk is, ligt het voor de hand om toepassingsgericht onderzoek dat is gericht op het versterken van de nationale bedrijvigheid zo veel mogelijk dicht bij huis te organiseren. Artikel 169 van het Verdrag van Amsterdam maakt het mogelijk om op bilateraal niveau wederzijds onderzoeksprogramma's voor elkaar open te stellen. Voor het coördineren en op elkaar afstemmen van toepassingsgericht onderzoek en ontwikkelingswerk, en van experimenten die binnen de Unieke Kansen Regeling worden uitgevoerd, biedt dit wellicht interessante mogelijkheden.

Betrek de Nederlandse multinationals expliciet bij het transitieproces Nederland is de thuisbasis voor een aantal sterke multinationals op energiegebied. Deze zijn momenteel onvoldoende bij het transitieproces betrokken. Omdat het transitiebeleid naar de mening van de raden aan moet sluiten bij de nationale sterktes en internationale conglomeraties, is het betrekken van deze spelers van groot belang. De spelers zijn ook interessant omdat ze kapitaalkrachtig zijn en kennis hebben van internationale markten. De raden bevelen aan met de multinationals in gesprek te gaan en te onderzoeken hoe ze actief bij het transitieproces kunnen worden betrokken. Ga hierbij na wat Nederland kan bieden, opdat zij hun sterktes verder kunnen uitbouwen.

⁸⁴ AWT (2004) *Nederlands kompas voor de Europese onderzoeksruimte: strategisch kader voor de internationalisering van het onderzoeks- en innovatiebeleid*, advies 57, Den Haag

BIJLAGEN

BIJLAGE 1: ADVIESAANVRAAG



Minister van Economische Zaken

Aan
de voorzitters van de VROMraad en de
Algemene Energieraad
Postbus 11723
2502 AS DEN HAAG

Datum	Uw kenmerk	Ons kenmerk	Bijlage(n)
28 AUG 2003		ME/ESV/3024652	
Onderwerp	adviesaanvraag energietransitie		

Nu u een aanvang hebt gemaakt met de voorbereiding van het in uw werkprogramma's opgenomen energietransitie-advies, verzoeken wij u in dat advies in elk geval ook aandacht te besteden aan de in het navolgende geformuleerde thema's cq. vragen.

De Nederlandse energiehuishouding is voortdurend in ontwikkeling. Deels is die ontwikkeling autonoom, deels wordt die ook beïnvloed door het beleid van de overheid. De doelstelling van de overheid is de realisatie op termijn van een duurzame energiehuishouding. Een duurzame energiehuishouding voldoet aan de volgende kenmerken: betaalbaar, betrouwbaar en schoon. Is dus duurzaam in de brede betekenis van het woord.

Voor de korte termijn staat daarvoor reeds het nodige beleid op de rails. Maatregelen en stimulansen op het gebied van marktwerking, voorzieningszekerheid, energiebesparing, duurzame energie en klimaatneutrale (fossiele) energiedragers beogen aan de totstandkoming van een duurzame energiehuishouding bij te dragen, maar de zichtperiode daarvan is vaak relatief kort.

Om aan de totstandkoming van een duurzame energiehuishouding op lange termijn een extra stimulans te geven, is begin 2002 het concept transitie management geïntroduceerd. Dit concept is neergelegd in het NMP4 als methode om aan een aantal hardnekkige lange termijn milieuproblemen het hoofd te bieden vanuit de idee dat de huidige beleidsaanpak onvoldoende resultaten zou genereren. Op lange termijn zullen systeemveranderingen moeten plaatsvinden, waartoe een groot aantal maatschappelijke actoren zal moeten worden gemobiliseerd.

Bezoekadres	Doorkiesnummer	Telefax
Bezuidenhoutseweg 6, Den Haag	(070) 379 7095	(070) 379 7423

Hoofdkantoor	Telefoon (070) 379 89 11	Behandeld door
Bezuidenhoutseweg 30	Telefax (070) 347 40 81	Kolkena
Postbus 20101	Email ezpost@minez.nl	
2500 EC 's-Gravenhage	Website www.minez.nl	<i>Verzoeken bij beantwoording van deze brief ons kenmerk te vermijden</i>



Minister van Economische Zaken

Meer dan het energiebeleid tot dusverre wordt de transitie-aanpak dus gekenmerkt door een gerichtheid op de lange termijn, door een op *systeem*innovaties georiënteerd integraal denken, en door een pogen partijen die een significante bijdrage aan de energietransitie kunnen leveren te mobiliseren en tot het leveren van die bijdrage aan te zetten.

Geprobeerd wordt daarbij het beste van het op een duurzame energiehuishouding gerichte 'traditionele' beleid in de nieuwe aanpak te verenigen.

Deze aanpak krijgt momenteel vorm op vier terreinen, te weten:

- Biomassa
- Nieuw gas
- Modernisering energieketens
- Duurzaam Rijnmond

Verder is een project beleidsvernieuwing gestart, dat moet aangeven aan welke eisen het overheidsbeleid moet voldoen om een energietransitie te faciliteren. Dit is uitdrukkelijk ruimer dan het financiële instrumentarium.

Dit jaar moeten per deelterrein strategische doelen op een termijn van ca 20 jaar worden geformuleerd, moet worden aangegeven welke transitiepaden het meest waarschijnlijk tot de verwezenlijking van deze doelen zullen leiden en moet worden besloten welke experimenten worden gestart als eerste stap op weg naar de realisatie van deze doelen.

Dit is de wijze waarop wat verder weg gelegen visies, die passen in het lange termijn beeld van een duurzame energievoorziening, met het heden verbonden worden met inschakeling van alle benodigde maatschappelijke krachten.

Bij de huidige aanpak speelt de overheid in dit stadium de rol van aanjager en regisseur van het proces. Bewust, want een al te centrale rol van de overheid komt al gauw in conflict met de notie dat veranderingen op een dergelijk lange termijn in en vanuit de samenleving zelf tot stand moeten komen. Anderzijds zal de overheid waarschijnlijk niet aan de zijlijn kunnen blijven staan bij het zetten van de eerste stappen op weg naar een energietransitie op langere termijn. Voor de hand ligt in dat verband een beroep op de overheid als participant in juistgenoemde experimenten en als vormgever van het beleid in de breedst mogelijke zin gericht op het stimuleren van die energietransitie.

Verder lijken de kenmerkende aspecten van het concept transitie management zo vanzelfsprekend, dat zich de vraag laat stellen of niet al het energiebeleid langs die lijnen zou moeten worden gemodelleerd. Zij het dat in de uitwerking wellicht zou moeten worden gedifferentieerd naar bijv. stadium in de beleidscyclus en plaats in de energiehuishouding.



Minister van Economische Zaken

Mede in het licht van het voorgaande willen wij u verzoeken in uw advies bijzondere aandacht te geven aan de vraag welke rollen de overheid bij verschillende typen systeeminnovaties en daarbinnen te onderkennen stadia het best kan vervullen om de ontwikkeling in de richting van een duurzame energiehuishouding optimaal te doen verlopen. Hoe kan zelfsturing door de markt het beste worden gestimuleerd? En hoe kunnen de door de overheid te stellen kaders zodanig worden ingericht dat ze toegesneden zijn op de noodzaak om zo flexibel mogelijk te zijn bij het kiezen van strategische doelen en de daarbij behorende transitiepaden? M.a.w. hoe organiseert de overheid een "flexible respons" (als effectief antwoord op het blauwdruk-denken).

Belangrijk daarbij is te onderkennen dat de ontwikkeling van de Nederlandse energiehuishouding en de mogelijkheden tot beïnvloeding daarvan in belangrijke mate geconditioneerd worden door de internationale context. Behalve in termen van technologische ontwikkelingen, kansen en bedreigingen, comparatieve voor- en nadelen en internationaal energie- en klimaatbeleid laat zich die internationale context ook analyseren vanuit de vraag wat we van de energiebeleidsaanpak elders kunnen leren en welke kansen internationale samenwerking biedt om de transitie-aanpak te versterken. Wij verzoeken u de internationale context nadrukkelijk in het advies te betrekken. Bijzondere aandacht daarbij behoort de rol van de EU.

Een belangrijk aspect van de internationale context betreft de vraag welke vorm en inhoud het Post-Kyoto klimaatbeleid zal krijgen en hoe het duurzame ontwikkelingsbeleid post-Johannesburg zal doorwerken. Welk denkbaar scenario daarvoor ook werkelijkheid wordt, in ieder scenario lijkt de vraag hoe de ontwikkeling, diffusie en implementatie van klimaatvriendelijke energietechnologie kan worden versneld onontkoombaar. Een toereikend antwoord zonder vormen van versterkte internationale samenwerking lijkt niet goed mogelijk. Graag vernemen wij ook hierop uw visie.

Opdat uw advies kan worden betrokken bij de voorbereiding van het volgend jaar uit te brengen Energierapport en bij de voorbereiding van de tweede evaluatie van het klimaatbeleid, ontvangen wij uw advies graag uiterlijk in april 2004.

hr. L.J. Brinkhorst
Minister van Economische Zaken

drs. P.L.B.A. van Geel
Staatssecretaris van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

BIJLAGE 2:

LIJST MET AFKORTINGEN

BANS	Bestuursakkoord Nieuwe Stijl
BBP	Bruto Binnenlands Product
BNP	Bruto Nationaal Product
BuZa	(het ministerie van) Buitenlandse Zaken
CATO	CO ₂ -Afvang, -Transport en -Opslag
CCS	CO ₂ -Capture and -Storage
CPB	Centraal Planbureau
CRUST	Carbon Re-use through Underground Storage
DGE	Directoraat-Generaal voor Energie
DTO	Duurzame Technologische Ontwikkeling
DTO-KOV	Duurzame Technologische Ontwikkeling – Kennis Overdracht
ECN	Energieonderzoek Centrum Nederland
EGKS	Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal
EOS	Energie Onderzoek Strategie
ETAP	Environmental Technology Action Plan
EU	Europese Unie
Euratom	Europese Gemeenschap voor Atoomenergie
EVD	Economische Voorlichtingsdienst
EZ	(het ministerie van) Economische Zaken
FAO	Food and Agriculture Organisaton
HFK	gehalogeneerde fluorkoolwaterstof
HR-ketel	Hoog Rendement ketel
IAEA	International Atomic Energy Agency
ICES-KIS	Interdepartementale Commissie voor Economische Structuurversterking – Kennis Infrastructuur
ICT	Informatie- en communicatietechnologie
IEA	Internationaal Energie Agentschap

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ITER	International Thermonuclear Experimental Reactor
KV-STEG	Kolenvergassing – Stoom- en Gasturbine
LNG	Liquefied Natural Gas
LNV	(het ministerie van) Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
MCFC	Molten Carbonate Fuel Cell
MEP	Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie
MKB	Midden- en Klein Bedrijf
MNP	Milieu- en Natuurplanbureau
MW	Megawatt (10 ⁶ Watt)
NMP	Nationaal Milieubeleidsplan
NIMBY	Not In My Back Yard
NITG	Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen
NNI	Netto Nationaal Inkomen
OAPEC	Organisation of Arab Petroleum Exporting Countries
OCW	(het ministerie van) Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
OPEC	Organisation of Oil Producing and Exporting Countries
OS	(het ministerie van) Ontwikkelingssamenwerking
PFK	perfluorkoolwaterstof
PJ	Petajoule (10 ¹⁵ Joule)
PV	Photovoltaics (zonnecelvermogen)
RCN	Reactor Centrum Nederland
R&D	Research and Development
RD&D	Research, Development and Demonstration
REB	Regulerende Energiebelasting
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RMNO	Raad voor Ruimtelijk, Milieu- en Natuuronderzoek
SEPN	Sustainable Energy Policy Network
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TWA	Technisch Wetenschappelijk Attaché
UCE	Utrecht Centrum voor Energieonderzoek
UKR	Unieke Kansen Regeling
UNDESA	United Nations Department for Economic and Social Affairs

UNDP	United Nations Development Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VN	Verenigde Naties
VOS	Vluchtige Organische Koolwaterstoffen
VROM	(het ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VS	Verenigde Staten van Amerika
V&W	(het ministerie van) Verkeer en Waterstaat
WBSO	Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk
WEA	World Energy Assessment
WEC	World Energy Council
WEHAB	Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity
WHO	World Health Organisation
WKK	Warmte/kracht-koppeling
WTO	World Trade Organisation
WSSD	World Summit on Sustainable Development

BIJLAGE 3: SAMENSTELLING VAN DE RADEN

SAMENSTELLING ALGEMENE ENERGIERAAD*

De heer ir. P.H. Vogtländer, voorzitter
De heer prof. dr. J.C.J.M. van den Bergh
De heer ir. M.E.E. Enthoven
De heer mr. J.J. Heusdens
Mevrouw prof. dr. J.G. van der Linde
Mevrouw J.A. Jorritsma-van Oosten
De heer drs. G.H.B. Verberg
Mevrouw prof. dr. ir. M.P.C. Weijnen
De heer ir. W.K. Wiechers
De heer prof. mr. M.H. van der Woude

* De heer prof. dr. ir. P. Vellinga was raadslid van de Algemene Energieraad tot eind december 2003. Daarna is hij echter actief betrokken gebleven bij de totstandkoming van dit advies.

Secretaris Algemene Energieraad

De heer drs. B.J.M. Hanssen

SAMENSTELLING VROM-RAAD

De heer drs. F.H. van der Veen, voorzitter
De heer mr. drs. L.C. Brinkman
Mevrouw H.M.C. Dwarshuis-van de Beek
De heer prof. dr. R. van Engelsdorp Gastelaars
De heer ir. J.J. de Graeff
De heer prof. dr. W.A. Hafkamp
Mevrouw prof. mr. J. de Jong
Mevrouw M.C. Meindertsma
Mevrouw drs. A.M.J. Rijckenberg
Mevrouw prof. dr. ir. I.S. Sariyildiz
De heer prof. dr. ir. J. van der Schaar
De heer ir. D. Sijmons
De heer prof. dr. P. Tordoir
De heer prof. dr. W.C. Turkenburg
De heer drs. T.J. Wams

Algemeen secretaris VROM-raad

De heer drs. A.F. van de Klundert

Waarnemers VROM-raad

De heer mr. N.R. van Ravesteyn, namens het Ruimtelijk Planbureau
Mevrouw dr. M.A.J. Kuijpers-Linde, namens het Milieu- en
Natuurplanbureau
De heer dr. V. Veldheer, namens het Sociaal en Cultureel Planbureau
De heer drs. T.H. van Hoek, namens het Centraal Planbureau

Bij dit advies betrokken medewerkers secretariaat

Mevrouw ir. T.T. van der Werff, projectleider VROM-raad
De heer ir. P.W. Broekharst, projectleider Algemene Energieraad
Mevrouw C.I.A. de Vries, projectassistent VROM-raad

Daarnaast is aan de totstandkoming van dit advies een bijdrage geleverd door

De heer drs. D.A. van der Hoeven, Daedalus Onderzoek & Advies
De heer ir. J.P. van Soest, Advies voor Duurzaamheid

COLOFON

Energietransitie: klimaat voor nieuwe kansen
Gezamenlijk advies van de VROM-raad en de Algemene Energieraad

Bij de VROM-raad is deze publicatie te bestellen onder nummer 045.

ONTWERP

TelDesign, Den Haag

DRUKWERK

Van Deventer, 's-Gravenzande

Dit advies is verkrijgbaar bij de secretariaten van de
Energieraad

Adelheidstraat 8

Postbus 11723

2502 AS Den Haag

Telefoon 070 392 40 01

Telefax 070 365 28 36

E-mail info@energieraad.nl

Website www.energieraad.nl

VROM-raad

Oranjevuitensingel 6

Postbus 30949 – IPC 105

2500 GX Den Haag

Telefoon 070 339 15 05

Telefax 070 339 19 70

E-mail vromraad@minvrom.nl

Website www.vromraad.nl

ISBN 90-8513-012-3

DIT IS EEN GEZAMENLIJK ADVIES VAN



VROMraad



ENERGIERAAD