

Rapport 500051001/2005

## **NEDERLANDS BELEID VOOR MILIEU-INNOVATIE**

A. Faber<sup>1</sup> en R. Kemp<sup>2</sup>

1. Contact:  
Milieu en Natuurplanbureau (MNP), Postbus 303, 3720 AH Bilthoven  
E [albert.faber@mntp.nl](mailto:albert.faber@mntp.nl) T 030 - 274 3683
2. MERIT, Universiteit Maastricht, Postbus 616, 6200 MD Maastricht  
E [r.kemp@merit.unimaas.nl](mailto:r.kemp@merit.unimaas.nl) T 043 - 388 3864

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van directie MNP, in het kader van project Agenda Milieu (M/500051/01/AM).

Milieu- en Natuurplanbureau (MNP), Postbus 303, 3720 AH Bilthoven.  
T 030-274 2745 I [www.mntp.nl](http://www.mntp.nl) E [info@mntp.nl](mailto:info@mntp.nl)

## **Abstract**

### *Dutch policy for environmental innovations*

Innovation policy is often seen as a modus for reaching environmental goals. Environmental goals and innovation policy are therefore increasingly integrated. The rationale for such policies can be based on regular economic theory, stating that government intervention for the environment is legitimate due to market failure or system failure. Government may play a variety of roles in stimulating environmental innovations, assisting in technology push, demand pull or functioning as a broker between different parties in the innovation system. This report then describes the dynamics and the framework of innovation policies in the Netherlands and the policy instruments in use. Dutch innovation policy for the environment shows a shift in the focus of attention from environmental technology to system innovation. Special attention is given to systemic policies. Details of the changes and dynamics in environmental innovation policy are documented, described and broadly evaluated. Short case studies on production of wind turbines and on anaerobic water purification systems help to draw lessons for policy.

**Key words:** innovation policy, environmental innovations, environmental technology

## **Rapport in het kort**

### *Nederlands beleid voor milieu-innovatie*

Innovatie wordt vaak gezien als een middel om milieudoelen te bereiken. Milieudoelstellingen raken dan ook steeds verder geïntegreerd in het innovatiebeleid. Deze beleidsintegratie van milieu en innovatie kan vanuit de reguliere economische theorie onderbouwd worden: overheidsingrijpen wordt in dit kader gelegitimeerd door marktfalen en door systeemfalen. De overheid kan daarbij verschillende rollen spelen. Milieu-innovaties kunnen worden gestimuleerd door aanbodgestuurd beleid (technology push), door het versterken van de vraag naar dergelijke innovaties (demand pull) of door als een makelaar het innovatiesysteem soepeler vorm te geven, bijvoorbeeld door verschillende partijen samen te brengen. Een groot aantal beleidsinstrumenten is ontwikkeld om aan deze verschillende rollen invulling te geven. Daarbij kan een onderscheid worden gemaakt naar generiek innovatiebeleid en naar specifiek milieugericht beleid. In de laatste jaren is een verschuiving zichtbaar van specifiek beleid naar steeds generieker innovatiebeleid. Dit rapport probeert de effecten van deze verschuiving te duiden. Daarnaast is de voorzichtige opkomst zichtbaar van systeeminstrumenten, zoals in het kader van het transitiebeleid. Dit rapport biedt twee case studies over windturbineproductie en anaërobe waterzuivering in Nederland, om de barrières en kansen in het innovatiesysteem aan te kunnen tonen.

**Trefwoorden:** innovatiebeleid, milieu-innovatie, milieutechnologie

## Voorwoord

De Europese Lissabon Strategie (2000) stelt dat Europa binnen enkele jaren de meest innovatieve regio van de wereld moet zijn. Nederland wil een bijdrage leveren aan deze ambitieuze doelstellingen, maar loopt daarbij op tegen enkele zwakke punten in het nationale innovatiesysteem: lage en afnemende private R&D-investeringen, geringe marktgerichte toepassing van eigen onderzoeksresultaten en relatief weinig kenniswerkers. De laatste jaren is het Nederlandse innovatiebeleid aan grote veranderingen onderhevig om deze problemen aan te pakken en om een bijdrage te leveren aan de Europese ambities. Wat deze veranderingen betekenen voor de mogelijkheden en beperkingen van de ontwikkeling van milieugerichte innovaties is de centrale vraag van dit rapport.

De relatie tussen innovatiebeleid en milieu ligt voor velen niet voor de hand, omdat technologische ontwikkeling vaak als bedreiging wordt gezien voor de milieukwaliteit. Milieu- en innovatiebeleid kunnen echter ook samengaan in de aanpak van milieuproblemen. De auteurs hebben gepoogd om deze materie in een overzichtelijk rapport samen te vatten. Dit rapport hoopt een bijdrage te leveren aan de kennis om een betere integratie tussen milieu- en innovatiebeleid mogelijk te maken. Daartoe is in eerste instantie een uitgebreid literatuuronderzoek verricht. Daarnaast is in juni 2005 hierover een workshop georganiseerd in samenwerking met SenterNovem.

Ik wil SenterNovem danken voor de gastvrijheid tijdens de workshop en speciaal Jacques Kimman voor zijn aandeel in de organisatie er van. Ook wil ik graag namens de auteurs de deelnemers aan de workshop danken voor hun bijdragen aan de discussie: Koen de Pater (SenterNovem), Just van Lidth de Jeude (VROM), Nora van der Wenden (EZ), Jan Pieters (VROM), Marco Klaassen (EZ), Lonneke Wielders (stagiair SenterNovem), Wibo van Wier (SenterNovem), Gerben Roest (VROM), Geert van der Veen (Technopolis) en Paul Zeeuwts (IWT, Vlaanderen). De conclusies van het rapport zijn de bevindingen van de auteurs, die niet noodzakelijkerwijs worden gedeeld door de workshopdeelnemers. Voor hun constructieve commentaar op een eerdere versie van het workshopverslag danken de auteurs ook Theo van Belleghem (VROM) en Ruud Smits (Copernicus Instituut, Universiteit Utrecht). Een verslag van de workshop vindt u in de bijlage van dit rapport. Voor commentaar op conceptversies van dit rapport bedanken de auteurs Jan Ros, Annemarth Idenburg, Annemarie van Wezel, Jacco Farla, Ron Franken en Dick Nagelhout (MNP). Voor de paragraaf over anaërobe afvalwaterzuivering (4.2) is gebruik gemaakt van de afstudeerscriptie van Thijs van de Zand (Universiteit Maastricht).

Rob Maas

*Teamleider Nationale Milieubeleidsevaluatie en Duurzaamheid*  
*Milieu- en Natuurplanbureau*



## Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>Lijst van afkortingen</b>	<b>11</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>13</b>
<b>2 Innovatiebeleid en milieu</b>	<b>15</b>
2.1 Wat is milieu-innovatie?	15
2.2 Waarom beleid nodig is voor milieu-innovatie	17
2.3 Technologische leercurves	19
<b>3 De rol van de overheid in het milieu-innovatiebeleid</b>	<b>23</b>
3.1 De overheid als makelaar	23
3.2 De overheid als regelgever en vraagarticulator	25
3.3 De overheid als stimulator	26
3.4 Samenhang tussen de overheidsrollen	28
<b>4 Algemene ontwikkelingen in het Nederlandse innovatiebeleid</b>	<b>31</b>
4.1 Historische ontwikkelingen in het innovatiebeleid	31
4.2 Huidige vormgeving van het Nederlandse innovatiebeleid	33
4.3 Vormgeving van milieugerichte instrumenten in het innovatiebeleid	37
4.4 Algemene evaluatie Nederlands innovatiesysteem	42
4.5 Milieueffecten van het Nederlandse innovatiebeleid	45
4.5.1 Transitiebeleid	45
4.5.2 Milieueffecten van innovatiebeleid	46
4.6 Europese context van het Nederlandse innovatiebeleid	54
<b>5 Case studies: succes- en faalfactoren voor windenergie en anaërobe afvalwaterzuivering</b>	<b>57</b>
5.1 Windenergie	57
5.2 Anaërobe afvalwaterzuivering	60
5.3 Conclusies case-studies	63
<b>6 Conclusies</b>	<b>65</b>
<b>Literatuur</b>	<b>69</b>
<b>Bijlage 1 Overzicht van instrumentarium in het generieke en milieugerichte innovatiebeleid</b>	<b>73</b>
<b>Bijlage 2 Verslag workshop Innovatiebeleid en Milieu</b>	<b>86</b>



## Samenvatting

### Inleiding

Door technologische ontwikkelingen kan een bijdrage worden geleverd aan de ontkoppeling tussen economische groei en milieudruk. Dit gebeurt via milieu-innovaties in de vorm van efficiëntere productieprocessen, schonere producten, afvalbehandeling en hergebruik. Het innovatiebeleid biedt een kader om technologische milieu-innovaties te stimuleren, zoals vaak is gebeurd met behulp van specifieke milieu-innovatieprogramma's. De ratio achter dergelijke stimuleringsmaatregelen kan gevonden worden in reguliere economische theorie, die er op wijst dat overheidsingrijpen legitiem is bij marktfalen en bij systeemfalen. Marktfalen betekent dat de markt onvoldoende prikkels geeft voor (milieu-) innovaties; systeemfalen wijst erop dat instituties, attitudes en praktijken in het innovatiesysteem tegenwerken of dat de kennis-infrastructuur gebrekkig is. Dit rapport gaat in op de mogelijkheden of beperkingen in Nederlandse innovatiebeleid ten aanzien van de ontwikkeling van milieu-innovaties.

### Rol van de overheid in het innovatiebeleid

De overheid kan in theorie verschillende rollen spelen in de vormgeving van het innovatiebeleid: als makelaar, regelgever of als stimulator. De overheid als *makelaar* geeft met name invulling aan het samenbrengen van verschillende partijen in het innovatiesysteem. De overheid stelt zich daarbij actief op om verschillende partijen in het innovatiesysteem met elkaar te verbinden, kennis door verschillende partijen te laten gebruiken en samenwerking te stimuleren. Dit is dus bij uitstek een rol die invulling geeft aan het oplossen van systeemfalen.

De overheid als *regelgever* richt zich vooral op het articuleren en sturen van de vraag naar innovaties door het stellen van strenge normen. Op deze manier wordt feitelijk een markt gecreëerd waarin innovatieve deelnemers een competitievoordeel kunnen opbouwen. Deze rol is wel aan voorwaarden verbonden: het stellen van strengere eisen om innovaties uit te lokken werkt alleen als er een goed functionerend innovatiesysteem is, dat zorg kan dragen voor een adequaat aanbod van nieuwe technieken. Voor milieu-innovaties is strenge regelgeving en normstelling een voor de hand liggende vorm van marktontwikkeling ('regulatory pull' of 'demand pull'). De vraag naar milieu-innovaties verloopt in belangrijke mate via milieuregels: onder andere via milieunormen en voorschriften voor de toepassing van Best Available Technologies (BAT) of via fiscale regelingen als de Milieu Investerings Aftrek (MIA) en de Willekeurige afschrijving Milieu-investeringen (Vamil) wordt de toepassing van milieu-innovaties gestimuleerd.

In de rol van *stimulator* geeft de overheid vorm aan het innovatiebeleid door deze te richten op het stimuleren van het *aanbod* aan innovaties. Hier is dus sprake van een

'technology push'-beleid. Het grootste deel van het Nederlandse innovatiebeleid is op deze manier vormgegeven, door met name subsidies of fiscale maatregelen, die de innovatiekracht moeten versterken. De overheid kan het stimuleren van innovaties op twee basismanieren vorm geven: via *generiek innovatiebeleid* dat is gericht op het versterken van de innovatiekracht in algemene zin, en via *specifiek innovatiebeleid* waarbij richting gegeven wordt aan innovaties of technologiegebieden van een bepaald type. Milieu-innovaties kunnen profiteren van zowel generieke regelingen als van regelingen die specifiek op de ontwikkeling van milieu-innovaties zijn gericht. De regelingen kunnen verschillende beleidsinstrumenten omvatten, zoals subsidies, fiscale regelingen of projecten waarbij de vermarkting van innovaties gemakkelijker wordt gemaakt door het samenbrengen van verschillende partijen ('twinning').

### **Vormgeving innovatiebeleid in Nederland**

Vanaf 2003 is het Nederlandse innovatiebeleid sterk veranderd en gestroomlijnd, omdat de samenhang tussen veel instrumenten in het innovatiebeleid nogal verwaterd was (de IBO-operatie). Hier zijn veel specifieke maatregelen afgeschaft of ondergebracht bij meer generieke instrumenten. Enkele generieke regelingen zijn uitgebreid, zoals de al omvangrijke fiscale WBSO-regeling (Wet Bevordering Speuren en Ontwikkelingswerk). In grote lijnen kan gesteld worden dat het innovatiebeleid in deze operatie van een thematische aanpak is verschoven naar meer nadruk op samenwerking en kennisuitwisseling. De doelstelling is om het generieke innovatieniveau in Nederland te versterken en om de toepassing van innovaties beter te kunnen verzilveren. In 2005 is het instrumentarium in het innovatiebeleid opnieuw enigszins veranderd. In het innovatiebeleid wordt nu een generieke laag onderscheiden van specifieke steun op een beperkt aantal thematische sleutelgebieden. Het is de bedoeling om het aantal regelingen in het innovatiebeleid in de komende jaren sterk terug te dringen. Deze verschuivingen in het innovatiebeleid roepen de vraag op wat de meest effectieve en doelmatige beleidsvormgeving is voor de ontwikkeling van milieu-innovaties, mede in het licht van de verschillende rollen die overheid kan spelen in het innovatiebeleid. Verschillende dilemma's spelen hierbij een rol, zoals het onderscheid tussen generiek en specifiek beleid en het onderscheid tussen vraagsturing en aanbodsturing. Daarnaast vereist het milieugerichte innovatiebeleid mogelijk een andere vormgeving dan het reguliere innovatiebeleid.

Milieu-innovaties kunnen in de regel profiteren van generieke regelingen, omdat deze niet bij voorbaat bepaalde innovaties uitsluiten. Daarnaast zijn er nog enkele specifieke regelingen gericht op milieu-innovaties, soms gericht op alle milieutechnologieën (bijvoorbeeld bij het Programma Milieu en Technologie), of gericht op energie (bijvoorbeeld bij de Energie Investerings Aftrek). Daarnaast zijn er verschillende regelingen specifiek gericht op energie, maar weer niet per definitie op de ontwikkeling van duurzame energie. Een belangrijke ontwikkeling in het beleid voor milieu-innovaties is de opkomst en de vormgeving van het transitiebeleid,



gericht op systeeminnovaties. De instrumentele kant van dit beleid is nog in ontwikkeling. In het transitiebeleid zijn instrumenten verwerkt gericht op innovaties (UKR: Unieke Kansen Regeling), maar ook instrumenten waarin samenhang wordt gezocht met reeds bestaande instrumenten uit het (energie-) innovatiebeleid (EOS: Energie Onderzoek Strategie). Transitiebeleid volgt in zekere zin op de specifieke subsidieregelingen gericht op milieu-innovaties via de regelingen Economie, Ecologie, Technologie (EET) en Duurzame Technologische Ontwikkeling (DTO). Deze regelingen waren sterk gericht op de beginfase van technologische ontwikkeling, waarin elementen als kennisgeneratie en ontwikkeling een belangrijke rol spelen. Deze regelingen zijn nu afgeschaft of ondergebracht in de algemene Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten (IS), waarbij 'duurzaamheid' geldt als beoordelingscriterium, maar niet als specifiek doel.

Naast de Nederlandse regelingen zijn op Europees niveau ook nog enkele regelingen beschikbaar. De Kaderprogramma's stimuleren vooral samenwerking in het onderzoek, onder andere op het gebied van duurzame ontwikkeling. Rond verschillende technologische thema's zijn recent de zogenaamde *Technology Platforms* ingesteld, waarin verschillende partijen samenwerken in het onderzoek rond dat thema. Tenslotte geeft het *Environmental Technology Action Plan* (ETAP) een strategie voor het stimuleren van de ontwikkeling en toepassing van milieutechnologieën.

### **Milieueffecten van het innovatiebeleid**

Milieuvoordelen kunnen onbedoeld zijn. Het blijkt dat veel 'reguliere' innovaties een bijkomend milieuvoordeel hebben, doordat ze processen efficiënter maken, met minder gebruik van grondstoffen. Daarnaast kan op grond van de verschuivingen naar generieker innovatiebeleid, waarbij in sommige gevallen criteria op het gebied van milieu en duurzaamheid worden gehanteerd, mogelijk gesteld worden dat er in toenemende mate sprake is van een horizontale integratie van het milieu in het reguliere innovatiebeleid. Het is echter bijzonder lastig om een oordeel te geven over het milieueffect van verschillende instrumenten in het bijzonder of van het Nederlandse innovatiebeleid in het algemeen, omdat veel evaluaties de nadruk leggen op economische effecten van beleidsinstrumenten en niet of nauwelijks in gaan op de milieueffecten. Van enkele regelingen kan wel een indicatie worden gegeven van het milieueffect, maar van de meeste regelingen is geen evaluatie beschikbaar ten aanzien van het milieueffect, meestal omdat 'milieu' niet een centraal doel is.

Er zijn wel enkele uitzonderingen. Van de fiscale aftrek op grond van de EIA-regeling is berekend dat de jaarlijkse investering van circa 99 miljoen euro leidt tot een besparing in CO<sub>2</sub>-emissies van circa 1060 kton per jaar door de plaatsing van energiebesparende technologieën. Uit een evaluatie van de M&T-regeling blijkt dat een klein gedeelte van de gesubsidieerde technieken later een vervolgstun krijgt in meer toepassingsgerichte instrumenten zoals MIA\Vamil. Van een generieke regeling

als de WBSO is het aandeel duurzame energietechnologieën bekend, maar er is geen koppeling met het directe of indirecte milieueffect. Van enkele andere regelingen zijn wel schattingen bekend van het milieueffect, maar op grond van dergelijke evaluaties is het bijzonder lastig iets te zeggen over de tekorten of de sterke punten van een regeling: waarom is het effect zoals het is? Daarbij is het makkelijker om een inschatting te maken van de toepassing van technieken dan om de milieuvoordelen van technologieën aan het begin van hun ontwikkeling in te schatten.

Op systeemniveau zijn wel enkele evaluaties bekend, waarin nader op de sterke en zwakke punten van het systeem wordt in gegaan. De gebrekkige ontwikkeling van de windturbine-industrie in Nederland toont verschillende faalfactoren: veel aanbodsturing zonder rekening te houden met de vraagontwikkeling, weinig kennisuitwisseling tussen betrokken partijen, grote rol van grote onderzoeksinstituten en weinig betrokkenheid van commerciële partners, en *last but not least* een wisselvallig beleid met een brede waaier aan uiteenlopende regelingen. De anaërobe waterzuivering in Nederland is wel sterk ontwikkeld. Met name de UASB-reactor, ontwikkeld door de Landbouwniversiteit Wageningen in samenwerking met de industrie, is een exportproduct geworden. Nederlandse bedrijven zijn hier toonaangevend. Hoge energieprijzen leidden tot een goede concurrentiepositie, wat nog werd versterkt doordat de waterbeheerders hoge heffingen vaststelden voor lozingen op het oppervlaktewater. Naast deze *demand pull* kwam er subsidie via innovatieprogramma's en was er in hoge mate sprake van kennisuitwisseling en van betrokkenheid van private partners.

Om het milieueffect van het innovatiebeleid te kunnen beoordelen is het zinvol om innovatiesystemen in brede zin te beschouwen, waardoor de sterke punten, de faalfactoren en de afstemming van de verschillende instrumenten duidelijk naar voren kan komen. Dergelijke evaluaties zijn nodig om te komen tot een beoordeling van het huidige innovatiebeleid vanuit het perspectief van ontkoppeling en waardegeneratie.

## Lijst van afkortingen

AWT	Adviesraad voor Wetenschap en Technologie
BAT	Best Available Technology
BIE	Bureau voor het Industriële Eigendom
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BSE	Besluit Subsidies Energieprogramma's
BSIK	Besluit Subsidies Investerings in de Kennisinfrastructuur
CDM	Clean Development Mechanism
DEMO	Demonstratieprojecten Mobiele Bronnen
DTO	programma Duurzame Technologische Ontwikkeling
DTO-KOV	Duurzame Technologische Ontwikkeling, programma Kennisoverdracht
ECN	Energie Centrum Nederland
EET	Economie, Ecologie, Technologie
EIA	Energie Investerings Aftrek
EINP	Energie Investeringsaftrek voor de non-profit sector en bijzondere sectoren
EOS	Energie Onderzoek Subsidie
ETAP	Environmental Technology Action Plan
FES	Fonds Economische Structuurversterking
GAVE	Gasvormige en Vloeibare klimaatneutrale Energiedragers
GlaMi	Glastuinbouw en Milieu
GTI	Grote Technologische Instituten (ECN, TNO, Waterloopkundig Lab.)
IBO	Interdepartementaal Beleidsonderzoek
ICES	Interdepartementale Commissie Economische Structuurversterking
ICES-KIS	Investeringsimpuls in de Kennisinfrastructuur via ICES
IOP	Innovatiegerichte Onderzoeksprogramma's
IPO	Interprovinciaal Overleg
IS	Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten
JI	Joint Implementation
KeBB	Kennisuitwisseling beroepsonderwijs bedrijfsleven
KP	Kader Programma
MEP	regeling Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie
MIA	Milieu Investerings Aftrek
MKB	Midden en Klein Bedrijf
MNP	Milieu- en Natuurplanbureau
M&T	Milieu & Technologie (zie ook ProMT)
NMP4	Nationaal Milieu Beleidsplan 4
OCN	Octrooicentrum Nederland
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
OT	Onrendabele Top

---

OTC	Ondersteuning Transitie-Coalities
ProMT	Programma Milieu & Technologie (zie oko M&T)
R&D	Research & Development
REB	Regulerende Energie Belasting
SAM	Subsidieregeling Aanpak Milieudrukvermindering
SBIR	Small Business Innovation Research Programme
SER	Sociaal Economische Raad
SIT	Subsidieregeling Infrastructuur Technostarter
SKB	Subsidieregeling Kennisoverdracht Brancheorganisaties MKB
SKO	Subsidieregeling Kennisoverdracht Ondernemers MKB
SMT	Subsidieregeling Milieu en Technologie
SP	programma Schoner Produceren
SVB	Stimuleringsregeling Verwerking Baggerspecie
TOP	Technische Ontwikkelingprojecten
TS	Technologische Samenwerking
TTI	Technologisch Top Instituut
UASB	Upflow Anaerobic Sludge Bed
UKR	Unieke Kansen Regeling
Vamil	Willekeurige Afschrijving Milieu-investeringen
VBTB	Van Beleidsbegroting Tot Beleidsverantwoording
WBSO	Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk
WKK	Warmte Kracht Koppeling
WVO	Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren

## 1 Inleiding

Milieu-innovaties zijn vernieuwingen waarmee milieuproblemen effectief en vaak relatief goedkoop kunnen worden aangepakt. Door toepassing van innovaties is inmiddels op veel terreinen een ont koppeling tussen economie en milieu bereikt (MNP, 2005). Technologische ontwikkeling is in de ogen van velen de belangrijkste manier om een ont koppeling tussen economische groei en milieuver slechtering tot stand te brengen. Het is duidelijk dat milieutechnologieën en -innovaties een belangrijke rol kunnen spelen in het terugdringen van milieudruk. Maar wat is milieu-innovatie nu precies en hoe effectief is het innovatiebeleid feitelijk geweest in het uitlokken van dergelijke innovaties? Waar zitten de knelpunten in het innovatiebeleid als het gaat om het bereiken van milieueffecten? Speelt het beleid effectief en efficiënt in op die knelpunten?

De laatste drie jaar is het innovatiebeleid sterk gestroomlijnd (IBO-operatie). Een aantal specifieke milieu-innovatieregelingen is in dat proces afgeschaft of ondergebracht bij meer generieke instrumenten, en de generieke fiscale Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO) is sterk uitgebreid. Een aantal kleine op milieu gerichte specifieke regelingen is nog behouden, zoals het Programma Milieu en Technologie (M&T)<sup>1</sup>. In grote lijnen kan gesteld worden dat het innovatiebeleid van een thematische aanpak is verschoven naar nadruk op samenwerking en kennisuitwisseling. Een voorbeeld van deze verschuiving is de generieke Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten (IS), waarbij 'duurzaamheid' één van de vier beoordelingscriteria is geworden, naast onder andere 'samenwerking'. Onlangs is het instrumentarium in het innovatiebeleid opnieuw veranderd in het kader van de *Herijking Financieel instrumentarium* (EZ, 2005b). In deze operatie wordt in het innovatiebeleid een generieke laag onderscheiden van specifieke steun op een aantal thematische sleutelgebieden. Het is de bedoeling dat het aantal regelingen in het innovatiebeleid in de komende jaren sterk wordt teruggedrongen.

De recente verschuivingen in het innovatiebeleid roepen enkele vragen op ten aanzien van de milieueffecten op grond van dit beleid. In dit rapport staan de volgende vragen centraal:

- Welke rechtvaardiging is er voor de overheid voor het voeren van milieugericht innovatiebeleid?
- Welke rollen kan de overheid spelen in de vormgeving van milieugericht innovatiebeleid?
- Wat is de meest effectieve en doelmatige beleidsvormgeving voor de ontwikkeling van milieu-innovaties?

---

<sup>1</sup> De regeling staat ook bekend onder de afkorting ProMT: Programma Milieu en Technologie.

Verschillende dilemma's spelen een rol in de beantwoording van bovenstaande vragen. Ten eerste kan een onderscheid gemaakt worden tussen generiek innovatiebeleid en specifiek op milieu gericht innovatiebeleid. Ten tweede kan de overheid haar instrumentarium op verschillende manieren vorm geven, waarbij een onderscheid gemaakt kan worden naar aangrijpingspunt van de keten, dynamiek in het innovatiesysteem, en de rol die de overheid zichzelf toekent. Deze elementen komen in dit rapport alle naar voren.

Hoofdstuk 2 van dit rapport bespreekt eerst wat milieu-innovatie is en waarom er beleid voor nodig is. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de rol van de overheid en de instrumenten die beschikbaar zijn in het milieugerichte innovatiebeleid, met speciale aandacht voor de effectiviteit van dit beleid. Hoofdstuk 4 biedt twee korte cases, waarin wordt in gegaan op de vraag hoe het kan dat Nederland succesvol is op het gebied van afvalwaterzuivering maar weinig succes heeft met windturbines. Aan het eind van het rapport trekken we conclusies.

Dit rapport is voornamelijk gebaseerd op literatuurstudie en andere beschikbare informatie. Daarnaast is in juni 2005 door MNP, MERIT en SenterNovem gezamenlijk een workshop georganiseerd waar (onder andere) bovenstaande vragen centraal stonden. Een verslag van deze workshop door de auteurs is te vinden in Bijlage 2. De in de hoofdtekst verwerkte conclusies uit de workshop zijn voor rekening van de auteurs.

## 2 Innovatiebeleid en milieu

### 2.1 Wat is milieu-innovatie?

*Innovatie* betekent 'iets nieuws' (innovare is Latijn voor vernieuwen). Dat kan zijn: nieuw voor de wereld en nieuw voor een sector of bedrijf. Vanuit het oogpunt van een bedrijf is een innovatie vaak de toepassing van een bestaande technologie. Innovatie is echter meer dan R&D en ook meer dan veranderingen in technologie: het omvat bijvoorbeeld ook vernieuwingen in logistiek, ontwerp of organisatie. Een goed voorbeeld van een logistieke innovatie uit de vervoerssector is het containervervoer: het gebruik van gestandaardiseerde, stapelbare containers voor goederenvervoer, dat is ingepast in de logistiek van verschillende vervoersmodaliteiten, zoals schip, trein, en boot. De innovatie kan gebaseerd zijn op een nieuwe vinding (inventie), maar vaker is een innovatie een combinatie van bestaande elementen. De meeste innovaties zijn *incrementeel* van aard, wat betekent dat ze voortbouwen op bestaande systemen of technologieën. Een voorbeeld is de hybride fiets, een sportachtige fiets met elementen van de racefiets (zoals een derailleur). Daarnaast bestaan ook *radicale innovaties*. Radicale innovaties zijn innovaties op basis van nieuwe principes en kennis. De auto is vergeleken met een koets (rijtuig) een radicale innovatie, hoewel de auto veel ontleende aan de koets (de eerste auto's werden in Engeland 'horseless carriages' genoemd). Radicale innovaties komen veel minder vaak voor dan incrementele innovaties. Dit geeft aan dat technologische ontwikkeling in sterke mate cumulatief is en nauwelijks grote sprongen kent, maar eerder vertakkingen.

*Milieu-innovaties* zijn innovaties die de milieubelasting reduceren. Dit kan op een directe wijze via de behandeling van vervuiling en preventie van afval en emissies, of op een indirecte wijze, via bijvoorbeeld een efficiënter gebruik van grondstoffen en energie. Milieu-innovatie is dus in zekere zin een paraplueterm, die veel verschillende vernieuwingen omvat: een lichte verpakking, een schoner productieproces, een filter, ruimtebesparend containervervoer, de inzameling en het hergebruik van producten, een schone auto en organisatorische maatregelen gericht op het verminderen van milieubelasting.<sup>2</sup> Vaak zijn innovaties complementair: de invoering van een milieuzorgsysteem helpt bedrijven procesveranderingen door te voeren. Recycling vergt inzameling en herontwerp van het product. De innovaties zijn dus vaak gerelateerd. Milieu-innovaties kunnen ook worden bereikt via het vernieuwen van functionele systemen: een energiesysteem op basis van vernieuwbare energiebronnen, een multimodaal vervoerssysteem en teelt van gewassen in energieproducerende kassen. We spreken in zo'n geval van groene of duurzame

---

<sup>2</sup> Een veelgebruikt (oud) onderscheid is het onderscheid tussen schone technologie en schoonmaaktechnologie. Schone technologie voorkomt vervuiling (vaak nooit helemaal maar voor een deel), en schoonmaaktechnologie behandelt vervuiling. Schone technologie is preventief en schoonmaaktechnologie is curatief.

*systeminnovaties*. Het gaat hierbij om een set van innovaties die gezamenlijk een nieuw systeem vormen.

Het begrippenkader rond milieugerichte innovaties is in de loop der jaren veranderd. Vroeger ging het vaak over milieutechniek of *milieutechnologie*, een bij uitstek op de technologie gerichte definitie. Later werd dit begrip verbreed tot *milieu-innovatie*, om aan te geven dat vernieuwing niet louter technologisch hoeft te zijn. Betrekkelijk nieuwe begrippen zijn *eco-efficiënte innovatie* (innovaties met positief effect voor milieu en economie) en duurzame innovaties, dat wil zeggen: innovaties die gunstig zijn voor mens, natuur en economie ('people, planet and profit'). Een voorbeeld is de LED-lamp voor verkeerslichten en remverlichting van auto's. Een mogelijke nieuwe toepassing is stadverlichting. Deze is wel duurder dan bestaande lichten maar heeft een langere levensduur, is bovendien energiezuinig en bevat geen kwik. Duurzame technologie kan worden onderscheiden in eco-efficiënte innovaties (vooral gericht op besparing) en op eco-innovaties (vooral gericht op vernieuwing). Sinds een aantal jaren staat het begrip *transities* centraal in het milieubeleid. Hierbij gaat het om grootschalige socio-technische systeemveranderingen, die veel verder gaan dan technologie of zelfs industriële systemen. Bij transities ligt de aandacht sterk op de maatschappelijke inbedding van de veranderingen.



*Figuur 1 Toepassingsmogelijkheden van energiezuinige LED-lampen. Deze en andere eco-efficiënte innovaties stonden centraal op de Informele Milieuraad van Maastricht op 14-17 juli in 2004*



## 2.2 Waarom beleid nodig is voor milieu-innovatie

Beleed is nodig voor milieu-innovaties, zelfs voor economisch rendabele eco-efficiënte innovaties. Daar liggen verschillende redenen aan ten grondslag (zie Tabel 1). Ten eerste is er bij innovaties in het algemeen en bij eco-efficiënte innovaties in het bijzonder vaak sprake van *marktfalen*. Er zijn weliswaar prikkels voor innovatie, maar bedrijven zullen toch vaak onderinvesteren in onderzoek en innovatie, omdat het gevaar bestaat dat de baten van een nieuwe vinding kunnen worden toegeëigend door derden als gevolg van het publieke karakter van kennis (imitatie). Dit hangt samen met de al bestaande onzekerheid over innovaties: je weet nooit of een vernieuwing een nieuwe markt kan aanboren, omdat het moet concurreren met bestaande (en dus bewezen) technologieën. Marktmacht en toetredingsbarrières kunnen dan ook een belemmering zijn voor innovatie, doordat bedrijven hun producten beschermen. Dit geldt voor alle typen innovaties, dus ook voor milieu-innovaties. Milieu-innovaties ondervinden daarnaast bovendien nadeel van het feit dat milieuschadelijke alternatieven vaak te goedkoop geprijsd zijn, omdat milieukosten niet in de prijs zijn doorberekend, maar afgewenteld worden op de maatschappij en het milieu. Dit betekent bijvoorbeeld dat vanuit een oogpunt van de gebruiker biologische aardappelen te duur zijn, maar vanuit een welvaartstheoretisch oogpunt zijn de bespoten aardappelen te goedkoop. Er is dus geen sprake van gelijkwaardige concurrentie tussen milieuvriendelijke en milieuvriendelijke producten (geen 'level playing field'). Daarnaast hebben bestaande producten geprofiteerd van leercurve-effecten, schaalvoordelen en voordelen van bekendheid en distributie. De milieu-innovaties kennen al deze economische voordelen (nog) niet, en hebben daardoor een achterstand ten opzichte van de reguliere technologieën.<sup>3</sup>

Milieu-innovaties hebben niet alleen te maken met gebruikelijke problemen van toeëigening van baten, marktkracht en zwakten van het systeem van innovatie maar ook met een extra handicap: de markt voor milieu-innovaties is in belangrijke mate een door milieubeleed afgedwongen markt. In deze markt zijn nauwelijks prikkels voor milieuverbetering: waarom zouden bedrijven meer doen dan wettelijk vereist is? Bedrijven kunnen er op speculeren dat hun innovatie voorgeschreven gaat worden, maar dat gebeurt meestal pas na vele jaren. Het duurt vaak meer dan zes jaar voordat de normen aangepast zijn aan nieuwe technologie (Krozer, 2002). In geval van een productverbod kan er een sterke prikkel uitgaan naar innovatie. Een voorbeeld is het verbod op CFK's en PCB's, waarvoor in korte tijd vervangers zijn ontwikkeld. Dergelijke verboden zijn echter zeldzaam. Een probleem bij veel milieu-innovaties (en met name bij traditionele milieutechnologie) is dat de markt er niet om vraagt: er is in dat geval als gevolg van marktfalen geen direct economisch voordeel om te

---

<sup>3</sup> Marktmacht kan gebruik worden ter bescherming van bestaande producten en daarmee een belemmering vormen voor innovatie, hoewel marktmacht ook gebruik kan worden om nieuwe producten in de markt te zetten. De relatie tussen marktmacht en innovatie is complex. Een combinatie van marktmacht en concurrentie lijkt innovatie het meest te stimuleren. Uit de literatuur komt naar voren dat zittende bedrijven zich sterk richten op verbeterinnovaties ('sustaining innovations'). 'Disruptive innovations' komen vooral van nieuwkomers ('challengers') (Ashford, 2002).

investeren in milieu-innovaties. Dat betekent dat de markt hier voor moet worden gecreëerd. Er zijn wel prikkels voor *kostenbesparende* milieu-innovaties, die hoge milieukosten kunnen reduceren. De hoge milieukosten zijn doorgaans door de overheid opgelegd, bijvoorbeeld door scherpe normstelling of door heffingen (zie het voorbeeld voor afvalwaterzuivering in paragraaf 5.2). Vaak dalen de kosten van de milieu-innovaties vervolgens snel (zie paragraaf 2.3).

Een tweede belangrijke reden om beleid te voeren voor milieu-innovaties ligt besloten in het feit dat er sprake kan zijn van *systeemfalen*. Systeemfalen hangt samen met instituties, attitudes en praktijken. Smith (2002) onderscheidt de volgende vormen van systeemfalen:

- Gebrekkige technologie-infrastructuur;
- Transitieproblemen door moeizame inpassing van grootschalige veranderingen in het vigerende systeem; hiermee hangt samen:
- Lock-in als gevolg van hoge kosten van systeemverandering en inbedding van dominante socio-technologische verbanden (politiek, leefstijlen, coalities);
- Institutionele barrières: regels, overtuigingen, praktijken.

Tabel 1 Belemmeringen voor innovatie

Marktfalen	Systeemfalen
Onzekerheid en onvolledige informatie	Gebrekkige kennisinfrastructuur en kennisuitwisseling
Gevaar van imitatie (gebrekkige toevloeiing baten van innovatie aan innoveerder)	Bedrijven onvoldoende doordrongen van belang van innovatie
Marktkracht	Onvoldoende ondernemerschap
Toetredingsbarrières	Tekort aan durfkapitaal
Netwerk-externaliteiten die leiden tot een 'lock-out'	Regelgeving die innovatie bemoeilijkt
Milieu-innovaties lopen in ontwikkeling achter ten opzichte van reguliere technologieën (ze zijn minder ver gevorderd op de 'leercurve'; zie par. 2.3)	Onbekendheid en maatschappelijke weerstand tegen specifieke innovaties
	Onvoldoende coördinatie (probleem van tussenschotten)

Het gaat hierbij dus niet zozeer om de divergentie tussen private baten en maatschappelijke baten maar om het *innovatiesysteem*, dat op een of andere wijze niet goed is toegesneden op innovatie. Met het innovatiesysteem wordt bedoeld: de kennisinfrastructuur, de toegang daartoe, de mate van kennisuitwisseling, en regelgeving en gewoonten die in meer of mindere mate belemmerend zijn voor (milieu)innovatie. Andere vormen van systeemfalen zijn: een tekort aan durfkapitaal, te weinig ondernemerschap, het idee dat innovatie niet nodig is voor de bedrijfsvoering, onbekendheid met innovaties, weerstand van de zijde van gebruikers en allerlei barrières op het gebied van regelgeving (zoals vergunning voor proefvelden

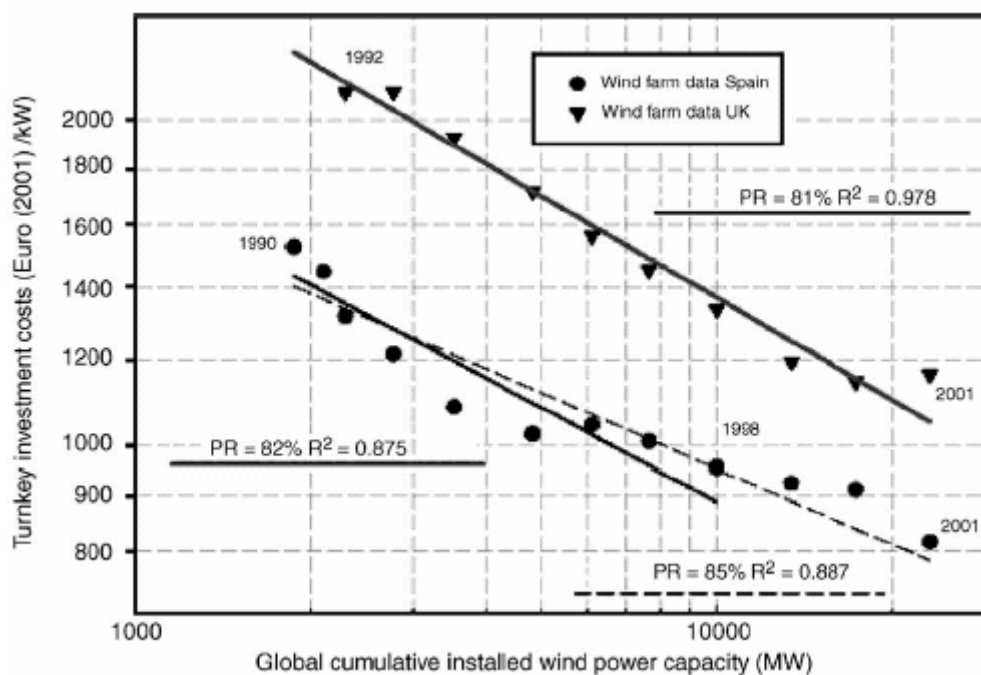
voor genetische gemanipuleerde gewassen of voor windturbines). Systeemfalen duidt dus op een niet goed werkend systeem van innovatie. Ook milieugerichte innovaties hebben te maken met zowel marktfalen als systeemfalen.

Overheidsbeleid ten behoeve van milieu-innovaties kan dus gericht zijn op elementen van marktfalen en op elementen van systeemfalen. Beleid gericht op marktfalen speelt in op genoemde knelpunten, maar kan ook gericht zijn op een betere benutting van publieke R&D (IBO, 2002). Daarnaast berust de inzet van specifiek milieugerichte beleidsinstrumenten op de extra maatschappelijke milieubaten van de ontwikkelde technologieën. Milieu is een collectief goed en de overheid kan daarom een rol spelen in de bescherming hiervan. Beleid gericht op systeemfalen speelt in belangrijke mate een rol in het doorbreken van lock in-situaties, die zijn ontstaan als gevolg van maatschappelijke inbedding van eerder ontwikkelde innovaties.

Niet elke milieu-innovatie ondervindt evenveel problemen: met name radicale innovaties met milieuvordelen en groene systeeminnovaties zijn lastig te realiseren. Radicale innovaties hebben onzekere opbrengsten en lange ontwikkelingstijden met lang volgehouden investeringen, die zelfs de draagkracht van grote bedrijven te boven kunnen gaan; systeeminnovaties vergen institutionele verandering en coördinatie van innovatiebeleid met milieubeleid omdat er niet alleen een kennisprobleem is maar ook een probleem van maatschappelijke inbedding en vernieuwing. Het beleid zou daarom juist op deze innovaties gericht moeten zijn. Beleid moet zich niet uitsluitend op dergelijke innovaties richten maar zorgdragen voor het in stand houden van *diversiteit* aan technologieën en oplossingsrichtingen, zonder meteen de markt te laten selecteren. Een gelijk speelveld voor verschillende technologieën is daarbij cruciaal (Van den Bergh et al., 2005). Op deze manier is er sprake van een zeker *diversiteitsmanagement*. Dergelijk beleid is gericht op het breed houden van de portfolio aan (duurzame) oplossingsrichtingen, waarna selectie plaatsvindt op grond van duurzaamheidscriteria, inclusief vermindering van milieudruk en economische efficiëntie.

### **2.3 Technologische leercurves**

Technologische ontwikkeling vindt altijd plaats langs een leercurve: een eenheid technologie is aan het begin van deze curve nog duur en inefficiënt, maar door leerprocessen nemen de kosten per eenheid af en neemt de efficiëntie van de technologie toe. Dit soort leerprocessen ontstaan als gevolg van 'learning by doing' en door 'learning by searching'. In het eerste geval verbetert een technologie doordat al doende de inefficiënties en onvolkomenheden worden aangepakt. In het tweede geval verbetert een technologie doordat met R&D-gelden bewust wordt geïnvesteerd in verbeteringen (Miketa en Schrattenholzer, 2004). Investerings in onderzoek en gebruik van nieuwe technologieën doen de efficiëntie er van dus toenemen.



Figuur 2 Leercurves van windturbines op basis van de mondiaal geïnstalleerde capaciteit van windenergie.

De ontwikkeling van de kosten van de plaatsing van windturbines neemt af naarmate de mondiale windenergie-capaciteit toeneemt. Dit leereffect staat bekend als een leercurve.

Bron: Junginger (2005), Junginger et al. (2004)

Als in het innovatiebeleid met deze ontwikkeling rekening wordt gehouden, volgt een andere afweging in termen van kosten en investeringen, dan wanneer een directe vergelijking wordt gemaakt met een concurrerende technologie. Een voorbeeld kan dit illustreren (Junginger, 2005): een investering in windturbines op land is kosteneffectiever dan een investering in wind op zee. Windturbines op land kennen een ontwikkeling van reeds enkele decennia, waardoor de turbines efficiënter zijn in toepassing en goedkoper kunnen worden geproduceerd dan de offshore-turbines, die vaak heel andere en minder ver ontwikkelde technologische benaderingen vereisen. Een investering in een offshore windpark is dus niet alleen een investering in een kosteneffectieve methode van energieproductie, maar ook in een leerproces voor een nieuwe technologie.<sup>4</sup> Deze investering zal leiden tot een kostenreductie, maar pas voor de volgende investeerder: hier is dus sprake van een soort *common's dilemma*: wie als eerste investeert is het meeste kwijt, en de andere partijen profiteren van de stappen op de leercurve. Daar staat tegenover dat de ontwikkelingen van de

<sup>4</sup> Hierbij moet aangetekend worden dat er wel enige discussie is over de stelling dat windenergie aan het begin of aan het eind van de leercurve staat. Aan de ontwikkeling van windturbines zou dan niet veel meer te verbeteren zijn, maar wel aan de offshore-technologieën om de molens te plaatsen en goed te laten functioneren op zee. We zullen hier niet verder op deze discussie in gaan.

technologie op de leercurve bijdragen aan het collectieve goed 'kennis'. Voor de overheid kan dit een rechtvaardiging zijn om te investeren in nu nog kostbare duurzame technologieën, die (daardoor) op langere termijn vaak duurzamer en tegen veel lagere kosten geproduceerd kunnen worden.

Dergelijke ontwikkelingen kunnen erg snel verlopen. Het bekendste voorbeeld van een leercurve is de Wet van Moore, die stelt dat de snelheid van computers elke twee jaar verdubbelt. Figuur 2 biedt een voorbeeld van een leercurve, waarbij de mondiaal geïnstalleerde windturbinecapaciteit wordt afgezet tegen de kosten voor het installeren van nieuwe turbines in Spanje en Engeland (zie Junginger, 2005). De leer-ratio is hier 81-82%, dat wil zeggen dat bij elke verdubbeling van de mondiale capaciteit de prijs van een windturbine tot bijna viervijfde terugvalt. Voor leercurves van offshore windparken varieert deze ratio van 81-97% (Blok et al., 2005).

Ook ontwikkelingen in andere, nu nog kostbare, technologieën verlopen vaak snel. Kernfusie bijvoorbeeld is een technologie die al decennia lang wordt voorzien voor de verre toekomst, maar niet 'dichterbij' lijkt te komen en daarom weinig progressie lijkt te maken. De opbrengst van kernfusieprocessen verdubbelt echter elke 1,8 jaar, wat sneller is dan de Wet van Moore ten aanzien van computers. Kernfusie-reactoren zijn echter pas commercieel toepasbaar als ze op zeer grote schaal voldoende opbrengsten opleveren, waardoor een relatief lang investeringstraject vereist is (zie Van den Bergh et al., 2005).



### **3 De rol van de overheid in het milieu-innovatiebeleid**

De overheid kan een aantal rollen spelen in het vormgeven van beleid:

- de overheid als makelaar;
- de overheid als regelgever;
- de overheid als stimulator.

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op deze verschillende rollen van de overheid bij het stimuleren van milieu-innovaties.

#### **3.1 De overheid als makelaar**

De rol van de overheid als makelaar betekent dat met name invulling wordt gegeven aan het samenbrengen van verschillende partijen in het innovatiesysteem. De overheid stelt zich dan actief op om verschillende partijen in het innovatiesysteem met elkaar te verbinden, in contact te brengen, kennis door verschillende partijen te laten gebruiken en samenwerking te stimuleren. Dit is dus bij uitstek een rol die invulling geeft aan het oplossen van systeemfalen (zie paragraaf 2.2). SenterNovem en het ministerie van Economische Zaken spreken vaak van *makelen en schakelen*.

De rol van makelaar gaat uit van een zekere mate van *probleemsturing*: er hoeft pas ingegrepen te worden als het innovatiesysteem onvoldoende georganiseerd is als gevolg van een probleem of barrière. Dit vergt doorgaans een politieke inschatting van de verhouding tussen overheid en markt. De vormgeving van de rol als makelaar kan erg lastig zijn, omdat met name grootschalig onderzoek vaak in internationale netwerkverbanden plaatsvindt. Deze netwerken kunnen tamelijk diffuus zijn, waardoor het niet altijd duidelijk is waarop de overheid zich precies moet richten. In dit verband kan een onderscheid gemaakt worden tussen MKB, die veel meer in kleinschalige samenwerkingsverbanden werken, en grote partijen, die vaker participeren in grootschalige structuren zoals Europese onderzoeksprojecten. Bij beide spelen daarnaast verschillende bedrijfsstrategieën een rol, waarin de nadruk kan liggen op innovatie, maar ook op het volgen van andere innoverende bedrijven (imitatie). In dit rapport gaan we niet nader in op deze verschillen in bedrijfsstrategie en concentreren we ons op de verschillen in vormgeving van het overheidsbeleid.

Voor de vormgeving van milieugericht innovatiebeleid moet de overheid ambitieuze lange termijn-doelstellingen vaststellen en vervolgens de partijen om dat tot stand te brengen bij elkaar brengen. Dit komt ook aan de orde in het transitie management, wat eveneens sterk is gericht op institutionele vormgeving. Als transitie manager of als makelaar kan de overheid een belangrijke rol spelen in het creëren van

*experimenteerruimte* voor innovaties. Proeftuinen voor alternatieve (milieu-) technologieën kunnen als niches een rol spelen in het doorbreken van lock-in van vervuilende technologieën. Variatie aan technologieën kan door dergelijk *strategisch niche management* worden gestimuleerd en de alternatieve technologie kan in een beschermde omgeving haar leercurve doorlopen. Het bieden van experimenteerruimte kent twee lastige problemen:

1. De verantwoordelijkheid (en dus de afrekenbaarheid) rond dergelijke proeftuinen is niet altijd duidelijk, waardoor het mislukken van zulke projecten juridische moeilijkheden kan opleveren. Hierdoor is de overheid niet altijd happig op dergelijke experimenten (die van nature een afbreukrisico kennen);
2. Er bestaat een dilemma tussen het bieden van experimenteerruimte en het creëren van een gelijk speelveld (level playing field): experimenteerruimte vormt *uitzonderingsposities*, terwijl een gelijk speelveld deze juist tegen gaat.

Het eerste probleem is belangrijk, omdat een experiment per definitie een afbreukrisico kent. Dit risico van mislukking zal door minstens één partij geaccepteerd moeten worden. Het tweede probleem is een dilemma: een gelijk speelveld vraagt om een gelijke behandeling van allen, terwijl experimenteerruimte vraagt om de vormgeving van beleidsmatige niches, die feitelijk een uitzondering vormen voor enkelen. De voordelen van een gelijk speelveld zijn groot: transactiekosten zijn lager, de efficiëntie van de economie is groter en de innovativiteit wordt gestimuleerd doordat concurrenten zich daarop van elkaar kunnen onderscheiden. Niches om te kunnen experimenteren zijn met name belangrijk voor de ontwikkeling van veelbelovende (duurzame) innovaties die nog in de kinderschoenen staan en daardoor nog niet kunnen concurreren op een vrije markt. Ze staan nog aan het begin van de leercurve, maar door ruimte te bieden voor 'learning by doing' kunnen belangrijke stappen gezet worden in het verbeteren van de technologie. Het is wel van belang om de experimenteerruimte in beginsel als tijdelijk te zien: als het experiment marktmogelijkheden krijgt, hoeft de overheid geen uitzonderingspositie meer te handhaven.

De rol van de overheid als makelaar past in de Nederlandse traditie van overleg en polderen. De OESO wijst erop dat Nederland dan ook een sterke rol heeft in publiek-private kennisnetwerken en consortia (OECD, 2003). Het gaat hierbij om programma's waarin private en publieke partners samenwerken op een thematisch terrein, zoals in de IOP-programma's en enkele projecten van TNO, maar ook de regelingen Technologische Samenwerking (TS) en Economie, Ecologie en Technologie (EET). Deze laatste zijn inmiddels opgeheven en voortgezet in de breder opgezette IS-regeling. De OESO wijst ook op de belangrijke rol van de vier technologische topinstituten<sup>5</sup> (TTI's) in het samenbrengen van publiek onderzoek en

---

<sup>5</sup> De vier TTI's zijn: Telematica Instituut (TI), Wageningen Centre for Food Research (WCSF), het Nederlands Instituut voor Metaal onderzoek (NIMR) en het Nederlandse Polymeer Instituut (DPI).



private partners. De TTI's vormen langdurige samenwerkingsverbanden en zorgen daarom voor de inbreng van routines en institutionele inbedding van de onderzoeksactiviteiten (OECD, 2003).

### **3.2 De overheid als regelgever en vraagarticulator**

Met de rol van de overheid als regelgever wordt bedoeld: de rol die de overheid kan spelen door het articuleren van de vraag naar innovaties door strenge normen te stellen in regelgeving. Op deze manier wordt feitelijk een markt gecreëerd waarin innovatieve deelnemers een competitievoordeel kunnen opbouwen. Het gaat hierbij dus om marktstimulering en/of de ontwikkeling van nieuwe markten. De vraag naar milieu-innovaties kan via milieuregels verlopen: milieunormen en voorschriften voor de toepassing van Best Available Technologies (BATs). Ook via regelingen als MIA\Vamil wordt de toepassing van innovaties gestimuleerd. Een andere mogelijkheid is dat consumenten een markt(niche) stimuleren, bijvoorbeeld door 'groen label'-producten te kopen. Ook de huidige Nederlandse innovatievouchers zijn tot op zekere hoogte een vorm van vraagsturing: een bedrijf zoekt bij een publieke instelling hulp bij het innovatieproces.

Voor milieu-innovaties is strenge regelgeving en normstelling een voor de hand liggende vorm van vraagarticulatie (regulatory pull). Hierbij is het wel cruciaal dat de normstelling realistisch is: de regelgever dient zich bewust te zijn van de technologische mogelijkheden. Een irreële normstelling wordt niet gehaald als de technologie niet op de plank ligt of in ontwikkeling is, tenzij een afnemende productie (volume) acceptabel wordt gevonden. Het spreekt voor zich dat dit geen stimulering betekent voor innovatie. Michael Porter zegt in zijn boek 'The Competitive Advantage of Nations' (1990) dat extra eisen aan een product of proces leidt tot een grotere concurrentiekracht als:

1. de geadresseerde bedrijven rivalen zijn;
2. er goed werkende markten zijn voor het aanbod van productiefactoren (inclusief kapitaalmarkten, infrastructuur, arbeidsmarkten en dergelijke);
3. er sprake is van een sterke ondersteuning in de vorm van technisch geavanceerde toeleveringsbedrijven.

Kortom: *als* er een goed innovatiesysteem is dat kan zorgen voor een adequaat aanbod van nieuwe technieken, dan *kunnen* strengere eisen in de vraag van consumenten of de overheid tot concurrentievoordeel leiden.

In de vorige sub-paragraaf werd het dilemma tussen experimenteerruimte en level playing field naar voren gebracht. De overheid als normsteller creëert feitelijk een level playing field. Het uitgangspunt daarbij is vaak expliciet om een gelijkwaardige markt te vormen, waarin verschillende economische spelers zo gelijkwaardig mogelijk kunnen concurreren met elkaar. Dit biedt veel voordelen, met name op het gebied van efficiëntie en transactiekosten. Specifiek sturing geven in een

milieuvriendelijke richting kan echter ook ten koste gaan van een gelijke concurrentiepositie voor bedrijven: vervuilende bedrijven ondervinden dan concurrentienadelen ten opzichte van schonere bedrijven.<sup>6</sup> Echter, scherpe normstelling die voor alle spelers geldt en voldoet aan de genoemde voorwaarden van Porter, kan economische efficiëntie combineren met milieuvoordelen.

Naast het afdwingen door strenge normen, kan de overheid de vraag naar innovaties ook articuleren door zelf milieuvriendelijke alternatieven aan te schaffen. Dergelijke *groene aanbestedingen* kunnen een manier zijn om een markt voor milieu-innovaties te stimuleren. Het gaat hier om innovatief en groen aanbesteden door de overheid, die daarbij 'milieu' of 'duurzaamheid' als criterium hanteert. Het kan hierbij om grote investeringen gaan: op EU-niveau wordt circa 16% van het BBP door de overheid aanbesteed (vergelijkbaar met de helft van het BBP van Duitsland). Het leggen van voorwaarden aan dergelijke aanbestedingen ligt echter vaak gevoelig in de Europese context, vanwege mogelijke concurrentie-valsing. Recentelijk is vanuit de Europese Commissie de notitie 'Green Procurement' verschenen (Europese Commissie, 2004a), waarin enkele richtlijnen én beperkingen worden gegeven voor het doen van groene aanbestedingen.

### 3.3 De overheid als stimulator

In de rol van stimulator is de vormgeving van het innovatiebeleid gericht op het stimuleren van het *aanbod* aan innovaties. Het is dus een soort *technology push*-beleid, waarbij door bijvoorbeeld subsidies of fiscale maatregelen de innovatiekracht versterkt moet worden. De overheid kan het stimuleren van innovaties op twee basismanieren vorm geven (zie ook AWT, 2003: p. 28):

- *Generiek innovatiebeleid* is gericht op het versterken van de innovatiekracht in algemene zin;
- *Specifiek innovatiebeleid* is bedoeld om richting te geven aan het type innovaties of aan specifieke sectoren of technologiegebieden.

Generiek innovatiebeleid hangt doorgaans samen met de gedachte dat een grote innovatiekracht een belangrijke drijfveer is voor het vergroten van de productiviteit en dus de economische groei. In Nederland is het grootste deel van het budget voor innovatiebeleid bestemd voor de generieke regelingen WBSO en IS, die beide primair gericht zijn op het versterken van de innovatiekracht in het algemeen (zie paragraaf 4.2 en Bijlage 1 voor een toelichting op deze regelingen). Regelingen zijn generiek omdat ze niet bij voorbaat technologieën uitsluiten. Milieu-innovaties kunnen dus vaak ook profiteren van generieke regelingen. Generieke regelingen werken weliswaar doorgaans ook met een afbakening door bepaalde voorwaarden te

---

<sup>6</sup> De vraag is of dit te allen tijde een streven moet zijn: de (Europese) wens om vast te houden aan een gelijk speelveld (level playing field) voor bedrijven kan op gespannen voet staan met het EU-streven naar een gelijke bescherming van burgers tegen een slechte milieukwaliteit (MNP, 2005).

stellen (bijvoorbeeld regelingen alleen voor MKB). Ook 'milieu' kan een randvoorwaarde zijn, zoals bij de IS-regeling.

Bij specifiek innovatiebeleid ligt de keuze bij één discipline, technologie, thema of toepassingsgebied. Elke regeling is overigens altijd specifiek wat betreft het aangrijpingspunt in de keten van innovatie: onderzoek, ontwikkeling van innovatie, marktintroductie, toepassing van innovatie. In het onderscheid tussen generiek en specifiek innovatiebeleid wordt echter doorgaans een inhoudelijk of thematisch onderscheid bedoeld, los van de plaats in de innovatieketen. Specifiek innovatiebeleid vergt een politieke keuze om richting te geven aan bepaalde preferente technologiegebieden. Zo was het energie-onderzoek in Nederland in de jaren zeventig sterk gericht op kernenergie, terwijl de focus van het energie-onderzoeksbeleid nu veel minder specifiek is. Een overweging voor een specifieke keuze kan zijn dat bepaalde sterke technologiegebieden kunnen dienen als 'innovatieve motor', waarvan andere gebieden ook zullen profiteren. Vaak wordt hierbij verwezen naar doorbraaktechnologieën, zoals ICT, biotechnologie of nanotechnologie. 'Milieu' kan ook een preferentie zijn, op grond van de overwegingen die genoemd zijn in paragraaf 2.2. Als wij in dit rapport spreken van specifieke regelingen, doelen we op *milieu*-gerichte regelingen. Alle regelingen voor milieutechnologie zijn per definitie specifieke regelingen. Maar specifieke regelingen voor milieutechnologie kunnen toch redelijk algemeen vormgegeven zijn, zoals het Programma Milieu en Technologie (M&T), dat openstaat voor een breed palet van sectoren en technologieën. Een zeer specifieke regeling voor milieutechnologie is de MIA\Vamil-regeling, die werkt met lijsten van milieutechnieken die in aanmerking komen voor financiële steun. Het nadeel van specifieke instrumenten is de vaak hoge administratieve last, omdat er doorgaans een beoordeling nodig is: voldoet een bepaalde aanvraag wel aan de specifieke voorwaarden van de regeling? Tenslotte zou de overheid voorzichtig moeten zijn met het voorschrijven van bepaalde typen innovatie, omdat dit doorgaans betekent dat vele andere innovaties buiten de boot vallen, terwijl er nooit de garantie is dat er voor de beste innovatie of technologie is gekozen. Wel kan een bepaalde *doelstelling* worden voorgeschreven, bijvoorbeeld 10% emissiereductie in drie jaar, waarbij dan aan de markt wordt overgelaten welke innovaties hierbij een rol kunnen spelen. Innovaties die een bijdrage leveren aan de doelstelling, krijgen in zo'n opzet bijvoorbeeld extra subsidie.

Het Innovatieplatform heeft recent een aantal 'sleutelgebieden' geïdentificeerd, die op grond van de eerste overweging in aanmerking zouden kunnen komen voor een specifiek innovatiebeleid. In de recente vernieuwing van het innovatiebeleid heeft het Ministerie van Economische Zaken drie thema's aangewezen als pilots voor een programmatische aanpak: water, nieuwe materialen en 'food & flowers'. Op termijn wordt dit mogelijk nog aangevuld met de creatieve industrie. 'Milieu' of 'duurzaamheid' is geen specifiek sleutelgebied, enerzijds omdat het een zeer breed thema is (maar dat geldt natuurlijk ook voor water en nieuwe materialen), anderzijds ook omdat de beleidsdoelstelling anders is: de sleutelgebieden richten zich op

(potentiële) motoren van de economie, terwijl milieu-innovatie zich meer richt op het oplossen van een collectief probleem. De laatste jaren ontstaat wel in toenemende mate aandacht voor milieu-innovatie als een motor voor economische groei.

Er zijn vanzelfsprekend allerlei tussenvormen denkbaar tussen generiek en specifiek. Een algemene stimuleringsregeling voor ICT zoals het (inmiddels afgeschafte) programma Twinning heeft veel generieke kenmerken. De M&T-regeling richt zich in beginsel op de toepassing álle milieutechnologieën, terwijl regelingen als EOS zich specifiek op energie richten (maar weer niet per definitie op duurzame energie, omdat ook industriële energiebesparing onderdeel is van dit programma). Voor het innovatiebeleid als geheel constateert de Adviesraad voor Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT) een verschuiving naar meer generieke stimulering: van globaal 70% generiek naar 80% generiek (AWT, 2003).

Een belangrijke overweging bij het generiek aanbodgestuurd innovatiebeleid is dat de overheid zich niet (teveel) mengt in de vormgeving van het type innovaties. Criteria voor het verkrijgen van subsidies kunnen wel dienen als randvoorwaarden, maar niet als *inhoudelijke* sturingsvoorwaarden. Generieke instrumenten in het innovatiebeleid kunnen een significante bijdrage leveren aan het algemene innovatieniveau van Nederland, waardoor het nationale innovatiesysteem kan worden versterkt. Een voorwaarde daarbij is dat er een zekere samenhang is tussen de verschillende instrumenten, zodat het innovatiesysteem als geheel kan worden verbeterd. Zo zal bijvoorbeeld ook de vraag naar innovaties moeten worden gearticuleerd, omdat productie van 'iets nieuws' op zich vaak kan vastlopen (zie paragraaf 3.1.2, maar ook het voorbeeld van windenergie in paragraaf 4.1).

### **3.4 Samenhang tussen de overheidsrollen**

De vraag is of de overheid tussen deze verschillende rollen kan kiezen voor het stimuleren van milieugerichte innovaties, en zo ja, op grond van welke overweging zij hier een balans in kan vinden. Er is hier geen sprake van een dilemma, in de zin dat de verschillende rollen elkaar uitsluiten; de rollen kunnen elkaar aanvullen tot een integraal innovatiebeleid. Zo kunnen strenge milieuregels en normen in veel gevallen pas gesteld worden als er redelijke kans is dat ze tegen aanvaardbare kosten gehaald kunnen worden, met andere woorden: een markt voor milieu-innovaties kan pas gecreëerd worden als de technieken op afzienbare tijd beschikbaar kunnen zijn. Anderzijds geldt dat innovaties vaak gestuurd worden door de aanwezigheid van een markt. Een vorm van steun voor innovaties op relatief grotere afstand van de markt ligt in dat geval voor de hand.

Het innovatiesysteem zal altijd zoeken naar een evenwicht tussen *diversiteit* en *selectie* (zie Van den Bergh et al., 2005). Toename in diversiteit wordt vaak geassocieerd met een breed scala aan technologieën en strategieën als gevolg van

innovaties. Diversiteit zorgt voor een goed lopend, 'gezond' innovatiesysteem. Aan de andere kant is echter selectie nodig, om het innovatiesysteem niet in inefficiëntie vast te laten lopen. Selectie vindt meestal plaats door de markt, maar soms ook door bijvoorbeeld omgevingsfactoren (denk aan de nadruk op windenergie in plaats van zonne-energie in Nederland). Daarbij is het van belang om te onderscheiden in welke fase van ontwikkeling een technologie zich bevindt: diversiteit (divergentie) wordt vaker geassocieerd met de beginfase van een technologische ontwikkeling, terwijl selectie (convergentie) een rol speelt als de leercurve al voor een deel doorlopen is (zie Faber, 2005). De overheid kan in haar verschillende rollen een bijdrage leveren aan het evenwicht tussen selectie en diversiteit. Tot op zekere hoogte (maar niet per definitie) kan het stimulerende, generieke beleid worden geassocieerd met diversiteitsmanagement: innovaties doen de diversiteit toenemen. Selectie wordt vaak vormgegeven in het meer vraaggestuurde beleid, maar ook door subsidies te verlenen aan bepaalde onderzoeksprogramma's boven andere (Faber, 2005). In een samenhangend innovatiebeleid zal de overheid dus alle rollen moeten spelen. Dit vergt de inzet van een *breed en flexibel instrumentarium*, gericht op de ontwikkeling van een markt (regulatory pull en market pull), het stimuleren van innovaties (technology push) en het versterken van het innovatiesysteem.



## **4 Algemene ontwikkelingen in het Nederlandse innovatiebeleid**

### **4.1 Historische ontwikkelingen in het innovatiebeleid**

Tot ver in de jaren zeventig werd het Nederlandse beleid voor innovaties vormgegeven in het technologiebeleid. Later werd dit beleid sterk vormgegeven in de vorm van een soort industriebeleid, waarbij individuele bedrijven steun kregen voor de ontwikkeling van specifieke technologieën. De rol van wetenschap en technologie veranderde van 'vooruitgangsmotor' naar 'probleemoplosser' (Kern, 2000). Dit is onder invloed van voortschrijdende inzichten over het belang van zachte innovaties<sup>7</sup> (op gebied van organisatie, strategie, marketing en afzet) en samenwerking verbreed tot innovatiebeleid. De beleidsaandacht verschoof intussen steeds meer van de ontwikkeling van innovaties naar de toepassing en vermarkting er van. Het innovatiebeleid is daarmee in steeds sterkere mate gericht op de benutting en toepassing van kennis en minder op de ontwikkeling van 'blue sky' innovaties. Het lineaire concept van technologie-ontwikkeling maakte daarbij steeds meer plaats voor een systeemaanpak en er kwam steeds meer ruimte voor een integrale benadering van het innovatiesysteem. In grote lijnen is dus een verschuiving zichtbaar van aanbodgedreven innovatiebeleid naar uiteindelijk een systeembenadering, waarin rekening wordt gehouden met alle functies van het innovatiesysteem.

Het huidige innovatiebeleid is sterk gebaseerd op het IBO-rapport 'Samenwerken en stroomlijnen' (IBO, 2002), waarin wordt betoogd dat er meer samenhang zou moeten komen in het innovatiebeleid en het bijbehorende instrumentarium. Samenwerking is daarbij het nieuwe motto, gericht op het creëren van voldoende focus en massa (EZ, 2003). Die samenwerking is van belang, omdat daarmee het fundamentele onderzoek – dat grotendeels publiek wordt gefinancierd – te gelde kan worden gemaakt door verdere ontwikkeling in het bedrijfsleven. Dit staat bekend als de aanpak van de *innovatieparadox*: In Nederland wordt veel onderzoek gedaan, maar de economische toepassing er van is relatief gering. Omdat Nederlandse kennisinstellingen relatief sterk zijn in fundamenteel onderzoek, ligt er een goede basis om de toepassing van innovaties via het bedrijfsleven verder vorm te geven. (NOWT, 2003: 37-38).

---

<sup>7</sup> Zachte innovaties ondersteunen technologische innovaties op twee manieren: betere uitbating van technologische innovatie en betere kennisontwikkeling ten behoeve van technologische innovaties via marketing en samenwerking met kennishouders. Uit onderzoek onder innoveerders komt naar voren dat in de helft van de gevallen technologisch ontwikkeling niet los staat van niet-technologische ontwikkeling (Klomp en Meinen, 2001). 'Harde' innovaties hebben dus 'zachte' innovaties nodig. Dit speelt heel sterk bij investeringen in ICT toepassingen die vaak pas renderen als de organisatie zich aanpast (zie Brynjolfsson and Hitt, 2000). De kosten van 'zachte innovaties' kunnen zeer hoog zijn: bij informatietechnologie zijn de van hertraining en aanpassing van de organisatie gemiddeld 10 maal zo groot als de investering in hardware (Brynjolfsson and Yang, 1997).

Het is interessant om te zien dat de ontwikkeling van milieutechnologie nog steeds als erg lineair werd gezien in de Nota *Technologie en Milieu* (1991). Opmerkelijk daarin is ook de nauwkeurige inschatting van de potentie van milieutechnologie: “Globaal kan de helft van de uitstoot van schadelijke stoffen worden aangepakt met technologie die al op kleinere of grotere schaal in gebruik is. Ongeveer een zesde deel is vervolgens oplosbaar met technologie die nu in een demonstratiefase verkeert. De rest moet komen van technologieën in de onderzoeksfase of van geheel nieuwe technologieën” (EZ en VROM, 1991). Technologie wordt in deze nota nog vaak los gezien van gedrag en beleid. Evenmin is er aandacht voor *rebound effecten* die optreden bij milieutechnologie: besparingslampen branden vaak continu branden, omdat ze zuiniger (i.e. goedkoper) zijn, en spaarkoppen op de douche nodigen uit tot langer douchen, waardoor het milieueffect van zuiniger douchen weer teniet wordt gedaan. De samenhang tussen technologie, gedrag, beleid en andere omgevingsfactoren komt pas in latere nota's terug. De Nota *Milieu en Economie* (1997) vormt in zekere zin een trendbreuk. Het schetst per sector (industrie en diensten, landbouw en vervoer) een perspectief van duurzame economische ontwikkeling aan de hand van concrete voorbeelden. De geschetste oplossingen liggen vooral in systeeminnovaties zoals ketenmobiliteit in het geval van verkeer en vervoer, en sectoroverstijgende zaken zoals duurzaam ondernemerschap en product-dienst combinaties. Het gaat hierbij om innovatie als onderdeel van een breder veranderingsproces en niet meer om technologie. Duurzame ontwikkeling is hier het centrale kernwoord, waar milieu en economie beide in vervat zijn.

#### INNOVATIEPLATFORM

In 2003 is naar Fins model het Innovatieplatform opgericht, dat als doel heeft om het Nederlandse innovatiesysteem te stroomlijnen en de innovatiekracht van Nederland te versterken. Het platform is sterk gericht op technologische oplossingen. Voornaamste wapenfeit tot nu toe is de introductie van de Innovatievouchers. Het Innovatieplatform steunt het uitgangspunt 'backing winners' en heeft dit uitgewerkt in het rapport 'Sleutelgebieden'. Hierin zijn vier gebieden benoemd die de Nederlandse overheid zou moeten ondersteunen en waarvoor extra coördinatie effectief kan zijn: high-tech systemen en materialen, food & flowers, water, en creatieve industrie. Daarnaast komen enkele gebieden naar voren die volgens het platform in opkomst zijn: Den Haag als internationaal justitiecentrum, pensioenen en sociale verzekeringen. Potentiële sleutelgebieden zijn: chemie, logistiek, duurzame energie, life sciences en gezondheid (Innovatieplatform, 2004a).

In 2003 is 'De kenniseconomie in zicht, in actie voor innovatie' als centraal beleidsstuk aangenomen. Belangrijke algemene veranderingen in het innovatiebeleid zijn in eerste plaats een verschuiving van specifiek gericht innovatiebeleid naar meer generieke regelingen. Ten tweede wordt het specifiek aandoende uitgangspunt 'backing the winners' gehanteerd. De achterliggende gedachte is dat het



innovatiesysteem rondom sterke Nederlandse sectoren en technologiegebieden uitgebouwd zou moeten worden, zodat een goede coördinatie en stroomlijning mogelijk is in onderzoek, ontwikkeling en vermarkting van innovaties (zie AWT, 2003). Het specifieke element zit hierbij dus in de voortrekkersrol die bepaalde technologieën zouden kunnen hebben voor de Nederlandse economie.

## **4.2 Huidige vormgeving van het Nederlandse innovatiebeleid<sup>8</sup>**

In 2005 is het innovatiebeleid wederom vrij fors vernieuwd, in het kader van de zogenoemde 'Herijking Financieel Instrumentarium' (EZ, 2005b). Belangrijke elementen van deze vernieuwing zijn:

- Er is een pyramide voor steun: er is een basis van generieke maatregelen, gericht op een relatief groot aantal bedrijven, en er is een programmatisch pakket voor topprestaties op specifieke gebieden, gericht op een kleiner aantal bedrijven;
- Er is specifieke steun voor innovatieprogramma's, in eerste instantie als pilot gericht op de thema's water, nieuwe materialen en food & flowers (op termijn mogelijk aangevuld met creatieve industrie);
- In het algemeen minder regelingen, die voor de specifiekere steun worden samengevat in een 'Innovatieomnibus', i.e. maatwerk voor de financiële ondersteuning van innovatieprogramma's. (bijvoorbeeld subsidies, kredieten of haalbaarheidsstudies).

In zekere zin wordt het eerder vernieuwde innovatiebeleid deels weer terug gedraaid, met name door de nieuwe elementen van specifiek beleid. Het 'backing winners'-principe blijft in sterke mate gelden in het innovatiebeleid. Er is wel kritiek op dit uitgangspunt. Een recent rapport van de Vereniging van Staathuishoudkunde wijst juist op het belang van de uitdagers ('backing the challengers'): op de arbeidsmarkt (flexibilisering), in sectoren (verlagen van toetredingsbarrières), onderwijsmarkt (teveel gelijkheid en te weinig concurrentie en uitdaging). De sleutel tot innovatie ligt in deze visie in een betere marktwerking, en niet in strategische programma's of in betere coördinatie (Jacobs en Theeuwes, 2004). De vraag is of dit onderscheid erg strikt gemaakt kan worden: in paragraaf 3.1.4 wezen we er al op dat de overheid verschillende rollen tegelijk zal moeten spelen om een integraal innovatiebeleid te kunnen voeren.

---

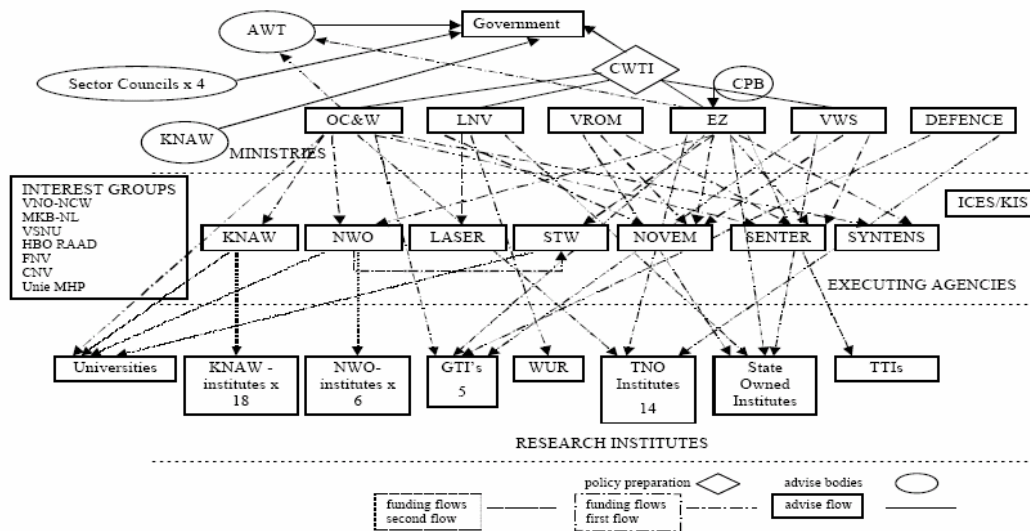
<sup>8</sup> Zie voor een overzicht van de (vele) afkortingen in deze paragraaf ook de lijst van afkortingen op pagina 10-11.

Tabel 2 Financiële beleidsinstrumenten per doelstelling

Doelstelling	Instrumenten
Meer nieuwe bedrijven die kennis ontwikkelen en benutten	TechnoPartner
Meer toepassing van kennis in het MKB	SKO/SKB
Meer ontwikkeling en benutting van technologische kennis door bedrijven	WBSO, IS
Versterken kennisbasis door samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen met een accent op strategische gebieden	BSIK, IOP, enkele kleinere programma's

Bron: MEET-3

In het Nederlandse innovatiebeleid wordt een mix aan beleidsinstrumenten gehanteerd, die verschillende doelstellingen dienen (zie Tabel 2). Voor de toepassing van de instrumenten zijn verschillende organisaties actief, met name SenterNovem en Syntens. Daarnaast heeft Nederland een aantal Technologische Top Instituten (TTI's), die vanuit publieke kennisinstellingen gericht zijn op samenwerking voor specifieke velden van technologie-ontwikkeling: telematica, voeding, polymeren en metalen. De grote technologische insituten (GTI's), zoals onder andere ECN, TNO en het Waterloorkundig Laboratorium, hebben eveneens een speciale rol in het Nederlandse innovatiesysteem.



Figuur 3 De Nederlandse infrastructuur gericht op het stimuleren van innovaties

Senter en Novem zijn in 2004 samengevoegd tot SenterNovem.

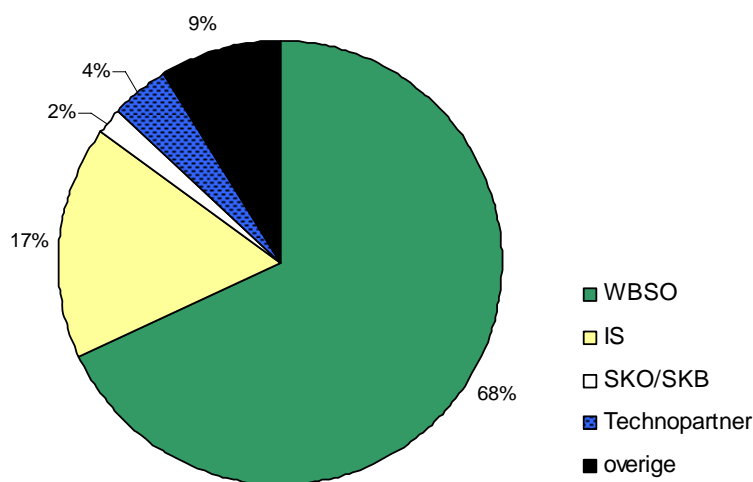
Bron: Boekholt (2004).

Voor het stimuleren van innovaties zijn verschillende beleidsinstrumenten beschikbaar (zie Bijlage 1). Deze instrumenten zijn te verdelen in generieke regelingen en specifieke regelingen. De grootste regeling is de generieke WBSO, een fiscale regeling die een korting geeft op de loonbelasting voor R&D-medewerkers in een bedrijf. Deze regeling omvat circa tweederde van het budget voor innovatiegerichte instrumenten. Alle andere regelingen zijn veel kleiner. Voor milieu-innovaties zijn vooral regelingen beschikbaar voor onderzoek en ontwikkeling van duurzame energiebronnen en voor energiebesparing.

De instrumenten in het innovatiebeleid richten zich op verschillende innovatieniveaus. Regelingen als WBSO en de IS-subsidie zijn vooral bedoeld om onderzoek te stimuleren, al dan niet in samenwerking met andere partijen. Daarnaast zijn er ook regelingen, gericht op creëren of openbreken van de markt voor bepaalde milieu-innovaties. De MEP-regeling (regeling Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie) is gericht op de toepassing van duurzame energiebronnen. De regelingen Milieu Investerings Aftrek (MIA) en Willekeurige Afschrijving Milieu-investeringen (VAMIL) worden vaak in één adem genoemd; beide regelingen hanteren grotendeels overlappende lijsten van milieutechnologieën, waarvan de toepassing een fiscaal voordeel oplevert. Een nieuw instrument is de Innovatievoucher, waarmee MKB-bedrijven kennis en onderzoek kunnen inkopen bij universiteiten en andere onderzoeksinstituten. Deze regeling richt zich dus vooral op de connectie tussen onderzoek en markt. De regeling Groen Beleggen is vooral gericht op het vergroten van de vraag naar milieu-innovaties in het bijzonder en 'groene projecten' in het algemeen. Er zijn niet veel instrumenten meer die gericht zijn op de vroege fasen van onderzoek naar milieu-innovaties. In 2004 is de regeling EET afgeschaft, die steun gaf aan onderzoek naar doorbraak-innovaties met grote milieuvordelen. Het zal nog zeker enkele jaren duren voordat de gestimuleerde projecten uit deze regeling klaar zijn om vermarkt te worden. In feite is hier dus een beleidsgat ontstaan voor de vroege onderzoeksfase van specifieke milieu-innovaties.

Het verbeteren van het innovatiesysteem in brede zin wordt vooral vormgegeven door de coördinerende rol van een organisatie als SenterNovem. Regelingen als Technopartner kunnen ook als systeemgerichte instrumenten worden beschouwd, omdat ze gericht zijn op de tekortkomingen in het innovatiesysteem (zoals de beschikbaarheid van startkapitaal in dit geval). Specifiek systeemgerichte instrumenten hangen vaak samen met het transitiebeleid. Voor de thema's energie, landbouw, mobiliteit en biodiversiteit zijn transitiepaden uitgewerkt en verschillende ministeries zijn betrokken bij de uitwerking hiervan (zie paragraaf 4.5). Hierbij komen ook nieuwe instrumenten beschikbaar, gericht op systeeminnovaties en transities. In de jaren negentig was de regeling Duurzame Technologische Ontwikkeling (DTO) gericht op radicale duurzame innovaties, waarbij de maatschappelijke inbedding een belangrijke rol speelde. Een overzicht van alle recente instrumenten in het (milieu-) innovatiebeleid wordt gegeven in Bijlage 1.

Het Ministerie van Economische Zaken had voor 2004 ruim 525 miljoen euro aan directe, bedrijfsgerichte financiële instrumenten beschikbaar voor het innovatiebeleid (exclusief onderzoek via de instituten). Dat is ongeveer de helft van wat Philips jaarlijks aan R&D besteedt (circa 1 miljard euro in 2003), de grootste bedrijfsmatige R&D-investeerder van Nederland. De verdeling van de budgetten over de verschillende programma's staat in Figuur 4.



*Figuur 4 Verdeling over de verschillende innovatieprogramma's van het budget Economische Zaken voor directe investeringen in onderzoek (2004)*

Onder 'overige' valt onder andere de in 2005 afgebouwde Nederlandse bijdrage voor het Europese Airbus-project.

*Bron: MEET-3 (EZ, 2004)*

Het genoemde budget van EZ is exclusief de investering voor twee belangrijke en grote programmatische instrumenten: Besluit Subsidies Investerings in de Kennisinfrastructuur (BSIK) en de Innovatiegerichte Onderzoeksprogramma's (IOP's). De budgetten hiervoor worden eens per vier jaar vastgelegd. De IOP-regeling bestaat al sinds 1979 en is vooral gericht op universiteiten en kenniscentra. Voor een IOP-programma is gemiddeld 32 miljoen euro beschikbaar; sinds de aanvang van de regeling zijn 27 IOP-programma's gestart. Het BSIK-programma stond voorheen bekend als ICES/KIS. Het budget is afkomstig uit de structuurfondsen vanuit de aardgasopbrengsten. BSIK loopt van 2004-2010 en heeft subsidies toegekend voor 37 programma's, van vooral publiek-private kennisconsortia. Voor de BSIK-programma's in deze periode is ruim 800 miljoen euro beschikbaar. De regeling richt

zich specifiek op een vijftal multidisciplinaire themagebieden: ICT, Ruimtegebruik, Duurzame systeeminnovatie, Microsysteem- en nanotechnologie, en Gezondheids-, voedings-, gen- en biotechnologische doorbraken (waaronder genomics).

### **4.3 Vormgeving van milieugerichte instrumenten in het innovatiebeleid**

In het algemeen kunnen milieugerichte innovaties worden gestimuleerd door middel van specifiek innovatiebeleid, maar ook als criterium (randvoorwaarde) bij generiek innovatiebeleid. Het is interessant om te bekijken op welke type innovatie en soort kennishouder de *milieugerichte innovatieregelingen* gericht zijn. Bijlage 1 geeft een overzicht van alle huidige en recente regelingen, gegroepeerd naar de doelgroep en naar de technologische schaal waarop ze een rol spelen.

Het milieugerichte innovatiebeleid biedt regelingen voor elke schakel van de (lineaire) innovatieketen: kennisgeneratie, inventie, ontwikkeling, fabricage, demonstratie en communicatie en adoptie. De instrumenten bestrijken een breed palet van innovaties: traditionele milieutechnologie, product-innovaties, procesgeïntegreerde oplossingen, ketenbeheer, radicale innovaties en systeeminnovaties met milieuvoordelen. Interessante nieuwe instrumenten komen voort uit het transitiebeleid, waardoor de systeembenadering steeds meer nadruk krijgt. In het kader van transitiebeleid kunnen toekomstverkenningen worden gepleegd, waardoor 'wenkende perspectieven' voor innovatie ontstaan. Met steun van de overheid zijn tal van transitie-coalities en transitie-arena's gevormd. Met name de OTC-regeling is gericht op het vormen van deze coalities en op het stimuleren van samenwerking. Door de afschaffing van de regelingen EET en eerder al van DTO is er aan de voorkant van de innovatieketen een belangrijke regeling weggevalen in de specifieke steun voor milieu-innovaties in de fase van de vroege ontwikkeling. In deze fase kan de ontwikkelaar van milieutechnologieën gebruik maken van meer generieke regelingen. Ook is er een IOP specifiek gericht op milieutechnologie (met name op het gebied van zware metalen) en zijn er enkele IOP's met een milieucomponent, zoals IOP Genomics en IOP Elektromagnetische Vermogenstechniek (met enkele projecten ten aanzien van energiebesparing).

Uit tabel 3 blijkt een sterke nadruk op de adoptie- of vraagkant. Het gaat hier vooral om instrumenten rond energie en klimaat, met als doel de productie van duurzame energie te stimuleren of de emissies van CO<sub>2</sub> te reduceren. 'Adoptie' staat hier dus voor de toepassing van technologieën door producenten en consumenten. In de tabel is tevens te zien dat er een goede spreiding is van beleid over de fasen, maar dat met uitzondering van energie het beleid vooral gericht is op enkelvoudige innovaties. Er zijn daarnaast wel enkele instrumenten beschikbaar voor systeeminnovaties, zoals de Unieke Kansen Regeling (UKR) en het Besluit Subsidies Investerings Kennisinfrastuctuur (BSIK). Daarnaast is in september 2005 een nieuw

interdepartementaal projectteam opgezet om het transitiebeleid vorm te geven en daarbij verschillende beleidsvelden te coördineren.

Tabel 3 Innovatietype en fase waarop specifieke instrumenten in het Nederlandse milieugerichte innovatiebeleid gericht zijn

	Kennis-generatie	Inventie	Ontwikkeling	Fabricage	Demonstratie en communicatie	Adoptie
Systeeminnovaties	BSIK	BSIK	BSIK			CO <sub>2</sub> -reductieplan
	EOS	EIOS	EOS			MEP
	<b>DTO</b>	<b>DTO</b>	<b>DTO</b>			
	OTC				OTC	
	IOP		IOP			
	TTI	TTI	TTI			
			UKR	UKR	UKR	
Ketenbeheer	<b>GAVE</b>	<b>GAVE</b>	<b>GAVE</b>	<b>GAVE</b>	<b>GAVE</b>	CO <sub>2</sub> -reductieplan
	IOP	IOP	IOP			MEP
		<b>EET</b>	<b>EET</b>			SAM/SVB
Product innovatie	<b>EET</b>	<b>EET</b>	<b>EET</b>		Convenanten	Convenanten
	IOP	IOP	IOP		<b>SP</b>	<b>SP</b>
	TTI	TTI	TTI			
			M&T		M&T	M&T
					DE in NL	DE in NL
Proces innovatie	<b>EET</b>	<b>EET</b>	<b>EET</b>	VAMIL	VAMIL	VAMIL
	IOP	IOP	IOP		<b>SP</b>	<b>SP</b>
	TTI	TTI	TTI			
			M&T		M&T	M&T
					DE in NL	DE in NL
						CO <sub>2</sub> -reductieplan
						MEP
Traditionele milieutechnologie	IOP	IOP	IOP	VAMIL	VAMIL	VAMIL
					<b>SP</b>	<b>SP</b>
			M&T		M&T	M&T
					Convenanten	Convenanten
					DE in NL	DE in NL
Product/proces			M&T		Convenanten	Convenanten
					<b>SP</b>	<b>SP</b>
						MEP
					<b>SMT</b>	CO <sub>2</sub> -reductieplan

*Bewerking van Butter (2002)*

Zie tekst voor verdere uitleg over de regelingen. Noten:

- VAMIL omvat in deze tabel de regelingen MIA, VAMIL en EIA.
- Dit overzicht is exclusief generieke regelingen.
- In rood: regelingen die inmiddels als financieel instrument zijn afgeschaft

Verbetering van het algemene innovatieklimaat komt in principe ten goede aan alle innovaties, dus ook de innovaties die zijn gericht op het milieu (zie paragraaf 3.3). Complexe innovaties worden vooral in de beginfase gestimuleerd, terwijl 'eenvoudige' technologieën vooral steun krijgen in de demonstratie- en adoptiefase. Veel specifieke instrumenten uit het milieugerichte innovatiebeleid die op meer *radicale* innovaties waren gericht zijn inmiddels afgeschaft (DTO, EET, GAVE)<sup>9</sup>. Voor steun in deze fase wordt steeds vaker verwezen naar generieke instrumenten. Dit biedt een innovatiebeleid waarin een brede variëteit aan oplossingen wordt gestimuleerd.

De tabel bevat geen overzicht van betrokken instituties, organisaties en netwerken, al zijn deze doorgaans erg belangrijk in Nederland. SenterNovem heeft bijvoorbeeld een sterke uitvoerende rol in de meeste van de genoemde regelingen, terwijl Syntens een praktisch kennisnetwerk biedt voor het MKB. Het Ministerie van Economische Zaken coördineert het octrooibeleid in Nederland, waardoor innovaties uiteindelijk commercieel toegepast kunnen worden. Het octrooibeleid wordt uitgevoerd door het Octrooiencentrum Nederland (OCN), voorheen het Bureau voor het Industriële Eigendom (BIE). Infomil is een constructie die op het gebied van milieuregelingen zorgt voor informatie en kennisuitwisseling.

De verschillende instrumenten in het innovatiebeleid kunnen ook gestructureerd worden naar doelgroep (zie Tabel 4). Het wekt geen verbazing dat de meeste instrumenten beschikbaar zijn voor het bedrijfsleven, dat ook het meest actief is in onderzoek ten behoeve van marktgerichte toepassingen. Hierbij kan een gevaar ontstaan voor 'windfall gains': bedrijven worden financieel gesteund voor innovatieprojecten, die ze anders ook zouden hebben gedaan, omdat de markt voldoende *incentive* biedt. Dit gevaar is minder aanwezig bij radicale innovaties, waarvoor de marktkansen veel moeilijker zijn in te schatten. Daarnaast zijn verschillende instrumenten gericht op samenwerking tussen bedrijven onderling of tussen bedrijven en kennisinstellingen. Een toelichting op de individuele maatregelen staat in Bijlage 1.

---

<sup>9</sup> De radicaliteit van een innovatie is enigszins subjectief: wanneer is iets radicaal? M&T richt zich op technologische innovaties met een tijdhorizon van 5 jaar tussen ontwikkeling en implementatie. Het EET programma richt zich op technologische innovaties met een tijdhorizon van 3-10 jaar en onderzoek gericht op doorbraakinnovaties met een tijdhorizon van 20 jaar. Het criterium van doorbraaktechnologie maakt dat EET dus duidelijk gericht is op radicale innovatie.

Tabel 4 Gerichtheid van beleidsinstrumenten op typen innovaties en doelgroepen

Doelgroep	Systeem-innovaties	Industriële ecologie	Radicale Innovaties	End-off-pipe technologie	Proces/ product aanpassingen	Onderwijs, kennis, samenwerking	Vraag-versterking en -articulatie
Bedrijfsleven: Multinationals en grote bedrijven	BSIK	BSIK	BSIK				
	UKR	UKR					
	<b>DTO</b>	<b>EET</b>	<b>EET</b>				
	IOP	IOP	IOP			IOP	
							EG-Liaison
						<b>TS</b>	<b>TS</b>
						KeBB	
							ORET/MILIEV PESP
	TTI	TTI	TTI			TTI	
		CO <sub>2</sub> -reductieplan	CO <sub>2</sub> -reductieplan	CO <sub>2</sub> -reductieplan			
							Carboncredits.nl
			EIA	EIA	EIA	EIA	
		DE in NL	DE in NL		MIA\Vamil	MIA\Vamil	
		EOS	EOS				
		IS	IS		IS	IS	
		WBSO		WBSO	WBSO		
			TOP	Convenanten	Convenanten		
			Ketenmobiliteit				
Bedrijfsleven: MKB	BSIK	BSIK	BSIK				
	UKR	UKR					
		<b>EET</b>	<b>EET</b>			<b>TS</b>	<b>TS</b>
							EG-Liaison
	OTC	OTC					ORET/MILIEV
			EIA	EIA	EIA	EIA	
		CO <sub>2</sub> -reductieplan	CO <sub>2</sub> -reductieplan	CO <sub>2</sub> -reductieplan			Carboncredits.nl
			Ketenmobiliteit		MIA\Vamil	MIA\Vamil	
					SKO/SKB	SKO/SKB	SKO/SKB
		DE in NL	DE in NL				
		EOS	EOS				
			M&T		Innovatievouchers M&T	Innovatievouchers M&T	
			Convenanten		Convenanten	Transportbesparing Convenanten	
		IS	IS		IS	IS	
			WBSO		WBSO	WBSO	
			<b>SP</b>				
			Infomil	Infomil	Infomil		



Doelgroep	Systeem-innovaties	Industriële ecologie	Radicale innovaties	End-off-pipe technologie	Proces/ product aanpassingen	onderwijs, kennis, samenwerking	Vraag-versterking en -articulatie
Kennis-instellingen	BSIK	BSIK	BSIK				
	<b>DTO</b>	<b>EET</b>	<b>EET</b>			<b>TS</b>	<b>TS</b>
						KeBB	
							EG-Liaison
	IOP TTI	IOP TTI	IOP TTI				
		DE in NL IS	DE in NL IS		IS	IS	
			Technostarter M&T WBSO	Technostarter M&T WBSO		M&T WBSO	
Maatschappelijke organisaties	UKR OTC	UKR OTC					
		CO <sub>2</sub> -reductieplan DE in NL	CO <sub>2</sub> -reductieplan DE in NL	CO <sub>2</sub> -reductieplan			
			M&T EOS	M&T	M&T		
Overheden	BSIK	BSIK DE in NL	BSIK DE in NL				
							EG-Liaison
	UKR OTC	UKR OTC					
		RO en vervoer	RO en vervoer M&T	RO en vervoer M&T		M&T	
			Infomil	Infomil		Infomil	

Het gaat hierbij om gerichtheid zoals die in de praktische uitvoering naar voren komt. EET verbiedt kleine bedrijven niet een aanvraag in te dienen of mee te doen in een project maar de regeling sluit niet aan bij het MKB. M&T daarentegen probeert vooral kleinere bedrijven te bedienen.

Regelingen in rood: regeling is inmiddels afgeschaft of opgegaan in een andere regeling

Bronnen: Butter (2003), MEET-3, [www.senternovem.nl](http://www.senternovem.nl), Ministerie EZ

#### 4.4 Algemene evaluatie Nederlands innovatiesysteem

Een belangrijke vraag die naar voren komt is of de vormgeving van het Nederlandse innovatiebeleid goed is toegesneden op het stimuleren van milieugerichte innovaties. In dit hoofdstuk zullen we nader op deze vraag in gaan.

De Nederlandse organisatiestructuur rond innovatie is tamelijk complex, met verscheidene lagen met allerlei interacties daartussen (zie ook paragraaf 3.2.2). Het Nederlandse innovatiebeleid wordt door verschillende instanties geëvalueerd: door het Ministerie van Economische Zaken zelf via extern onderzoek, door verschillende adviesraden (AWT, SER, Innovatieplatform), door buitenlandse partijen (OESO, EU) en door uitvoerende instanties (SenterNovem). De laatste jaren zijn dan ook zeer veel rapporten verschenen over het Nederlandse innovatie-systeem en innovatiebeleid. Een overzicht van sterke en zwakke punten van het Nederlandse innovatiebeleid is dan ook meermalen gegeven. Tabel 5 bevat de bevindingen van de Adviesraad voor Wetenschap en Technologie (2004).

Tabel 5 Sterkte en zwakheden van de het Nederlandse innovatiesysteem

	STERK	ZWAK
input	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitstekend wetenschappelijk onderzoek</li> <li>• Gemiddeld hoge scholingsgraad bevolking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matige en dalende investeringen in onderwijs en onderzoek</li> <li>• Weinig risicokapitaal</li> <li>• Groeiende schooluitval en gebrekkige doorstroming</li> </ul>
output	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoog aantal octrooien per hoofd van de bevolking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lage omzet uit nieuwe producten en diensten</li> <li>• Weinig jonge, doorgroeende bedrijven</li> </ul>
systeem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goed in staat om publiek/private samenwerkingsverbanden te organiseren</li> <li>• Veelzijdige economische structuur met een aantal sterke kristallisatiepunten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weinig flexibiliteit en dynamiek in het systeem, met name in de intermediaire kennisinfrastructuur</li> </ul>
klimaat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NL heeft een uitstekend vestigingsklimaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nederland is weinig ondernemend</li> <li>• Fiscaal klimaat voor innovatie verslechterd</li> </ul>

Bron: AWT (2004)

Het is in paragraaf 4.1 al gesignaleerd dat het Interdepartementale Beleidsonderzoek 'Samenwerken en stroomlijnen' (IBO, 2002) van grote invloed op de vormgeving van het Nederlandse innovatiebeleid is geweest. Dit rapport wees erop dat de instrumentenmix in het Nederlandse innovatiebeleid niet goed afgestemd was met de knelpunten: samenwerking, (commerciële) toepassing van ontwikkelde kennis en het verbeteren van de output van de R&D-investeringen. Belangrijke aanbevelingen van IBO zijn dan ook: het verbeteren van de benutting van publieke kennis en het verminderen van de fragmentatie door minder instrumenten en meer generieke vormgeving. Een groot deel van de aanbevelingen is inmiddels overgenomen in beleid.

Het Innovatieplatform heeft een aantal aanbevelingen gedaan, gericht op het vergroten van innovatiegerichte investeringen, het versterken van de organisatie en institutionele vormgeving van het innovatiesysteem en het verbeteren van verbindingen tussen betrokkenen (Innovatieplatform, 2004b). De Sociaal Economische Raad (SER) is concreter en betreft in haar aanbevelingen ook een cultuuromslag voor de overheid en een zekere mate van dynamische beleidsvormgeving ('voortrollende agenda') in haar advies (SER, 2003). Het gaat bij deze aanbevelingen niet alleen om instrumenten maar dus ook om een heroriëntatie van functies en posities (zie Tabel 6).

Tabel 6 Aanbevelingen SER met betrekking tot het Nederlandse innovatieklimaat

Aangrijpingspunten SER-aanbevelingen	
<i>Cultuuromslag</i>	
overheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• overheid als launching customer</li> <li>• 'leren van beleidsexperimenten' onderdeel van VBTB-beleid</li> <li>• beleidsevaluaties met beloning van effectief beleid</li> </ul>
ondernemingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bundeling van krachten door mkb-bedrijven</li> <li>• innovatie op ondernemingsagenda: experimenten, corporate venturing,</li> <li>• intrapreneurship, interactief management</li> </ul>
kennisinstellingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hogescholen profileren zich als regionale kenniscentra</li> <li>• universiteiten: kennisvalorisatie expliciete wettelijke taak; scherpere profielontwikkeling;</li> <li>• goed onderwijs en onderzoek en kennisvalorisatie</li> <li>• beter belonen (bekostigingsmodel); stimulering spin-offs</li> </ul>
belangenorganisaties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ondernemers- en brancheorganisaties bevorderen innovatieve</li> <li>• netwerkstructuren</li> </ul>
<i>Minder versnippering</i>	
overheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toewerken naar integraal kennis- en innovatiebeleid</li> <li>• meer samenhang in onderzoeksprogrammering departementen</li> </ul>
ondernemingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vraagbundeling door mkb-bedrijven</li> </ul>
universiteiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• excellentie door samenwerking en concentratie</li> </ul>
kennisinfrastructuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• structuur voor intermediairs doorzichtiger, vooralsnog geen nieuwe</li> <li>• intermediairs, Innovatieplatform adviseert over structuur kennisketen</li> </ul>
thema's	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ondersteuning innovatieve clusters</li> </ul>
<i>Meer geld</i>	
overheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• steun voor uitbreiding WBSO</li> <li>• nieuwe technostartersregeling met elementen uit SBIR-regeling</li> </ul>
private sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meer investeren in r&amp;d en innovatie</li> <li>• minder risicomijdende houding financiële instellingen</li> <li>• middelen O&amp;O-fondsen voor innovatie- en productiviteitsverhogende</li> <li>• netwerken</li> </ul>
<i>Voortrollende agenda</i>	
overheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• innoverende overheid</li> <li>• jaarlijkse rijksbrede voortgangsrapportage</li> </ul>
bedrijfsleven	<ul style="list-style-type: none"> <li>• innovatie vast punt op ondernemingsagenda</li> <li>• innovatie agenderen voor overleg tussen kabinet en sociale partners en</li> <li>• tussen sociale partners onderling</li> </ul>

Bron: SER (2003)

Van de regelingen in het Nederlandse innovatiebeleid is de WBSO het meest grondig geëvalueerd (Cornet, 2001; Brouwer et al., 2002; Ministerie Economische Zaken, 2004). De WBSO is een fiscale regeling met een budget van 352 miljoen euro in 2004, oplopend tot 389 miljoen euro in 2005 en 425 miljoen in 2006.<sup>10</sup> Inhoudelijk wordt de regeling verbreed, omdat ook procesinnovaties en haalbaarheidsonderzoeken worden opgenomen en de drempel voor minimum R&D-uren wordt verlaagd. De WBSO is bij wet vastgelegd, wat een stabiel karakter geeft dan de meeste andere regelingen. Uit de evaluatie van Brouwer et al. komt naar voren dat voor bedrijven met meer dan 200 werknemers die gebruik maken van de WBSO in 72% van de gevallen de WBSO geen betekenis heeft op het laten doorgaan van een project. Er is met name bij grote bedrijven vaak sprake van substitutie van publieke middelen voor private middelen: er wordt subsidie gegeven voor onderzoek dat anders ook wel zou hebben plaatsgevonden, de zogenaamde 'windfall gains'.<sup>11</sup>

Voor kleinere bedrijven ligt dit percentage een stuk lager (zie Tabel 8), omdat de relatieve ondersteuning vanuit de WBSO groter is. Hierdoor is de toegevoegde waarde van de WBSO dus veel groter. Voor ongeveer 20% van de kleine bedrijven (minder dan 50 werknemers) is de WBSO doorslaggevend: zonder de WBSO zou het project niet gedaan zijn. Voor bedrijven met meer dan 50 werknemers is de betekenis veel kleiner: slechts 5% zou niet uitgevoerd worden. Er is ook nog een groot middengebied van projecten waarbij de WBSO enige betekenis had (bijvoorbeeld op de omvang en duur van het project). De additionaliteit (toegevoegde waarde) is zoals mag worden verwacht hoger bij risicovolle projecten. Uit de econometrische analyse van Brouwer et al. (2002) komt naar voren dat €1,- WBSO op korte termijn leidt tot een verhoging van de R&D uitgaven van €1,01-1,02. Bedrijven geven dus gemiddeld 1-2% meer uit in aanvulling op het bedrag dat ze via de WBSO vergoed krijgen: de ontvangen vergoeding van 352 miljoen euro uit de WBSO in 2004 leidt dus tot private R&D-investeringen van naar schatting 356-359 miljoen euro.<sup>12</sup> SenterNovem hanteert een aanzienlijk hogere schatting van de effectiviteit van de WBSO: bedrijven gestimuleerd door de WBSO besteden "structureel ongeveer 5-10% meer aan R&D (...) dan anders het geval zou zijn geweest." (SenterNovem, 2005: p. 40). Over de hele private R&D-investering van circa 4,5 miljard euro (2002) zou dat betekenen dat zonder de WBSO de private R&D-investeringen circa 215-409 miljoen euro lager zouden zijn geweest (uitgaande van een totaal van 4,5 miljard euro aan private investeringen). Uit de evaluatie van PWC et al. komt naar voren dat grote bedrijven minder eigen geld uitgeven aan R&D als gevolg van de regeling, kleinere bedrijven meer (Brouwer et al., 2002). Dit suggereert dat de regeling het grootste effect heeft bij kleine bedrijven en relatief risicovolle projecten. In de volgende paragraaf gaan we verder in op de milieueffecten van de WBSO.

---

<sup>10</sup> Deze cijfers geven aan dat dit geld als het ware het budget is voor gedeerde belastinginkomsten. Het grootste deel hiervan loopt via de loonbelasting, en een klein deel via de inkomstenbelasting. Deze cijfers komen uit de Miljoenennota 2006 en zijn bij publicatie van dit rapport nog niet door de Kamers goedgekeurd.

<sup>11</sup> De omvang van deze windfall gain voor grotere bedrijven (meer dan 200 werknemers) is ten minste 80 miljoen euro op basis van de volgende berekening: deel van budget dat naar grote bedrijven gaat (1/3) × percentage van grote bedrijven waarvoor WBSO geen enkele betekenis had (72%) (eigen berekening op basis van cijfers gerapporteerd in Brouwer et al., 2002).

<sup>12</sup> Deze schattingen zijn gebaseerd op budgetten, niet op de daadwerkelijke afrekening van de WBSO

Tabel 7 Invloed van WBSO

	<i>De WBSO heeft geen betekenis voor de doorgang van het project</i>	<i>De WBSO is doorslaggevend voor het doorgaan van het project</i>
> 200 werknemers	72%	4%
50-199 werknemers	38%	6%
10-49 werknemers	35%	19%
< 10 werknemers	22%	23%

Bron: PWC (2002), p. 40 (figuren 2-5).

De OESO komt in haar evaluatie van het Nederlandse innovatiebeleid tot de conclusie dat Nederland een goede beleidsmix heeft in de vormgeving van onderzoek en innovatie (OECD, 2003). Met name de technologische topinstituten (TTI's), waarin bedrijven samenwerken met wetenschappers, vervullen een voorbeeldfunctie voor andere landen als goedwerkend instrument voor publiek-private samenwerking.

## 4.5 Milieueffecten van het Nederlandse innovatiebeleid

### 4.5.1 Transitiebeleid

In het vierde Nationale Milieubeleidsplan (NMP4) uit 2001 zijn *transities* benoemd als het uitgangspunt in het milieubeleid van de komende jaren, met een perspectief van enkele decennia. Transities zijn veranderingsprocessen voor de lange termijn. De doelstelling van het NMP4 is dat Nederland binnen dertig jaar een duurzame samenleving moet zijn. Daarvoor zijn ingrijpende (inter)nationale maatschappelijke veranderingen en maatregelen nodig. In het Nederlandse transitiebeleid zijn milieudoelstellingen geïntegreerd met innovatieve oplossingsrichtingen. De overheid zet in op vier transities (zie tekstbox), waarbij het vooral gaat om een *zoektocht* naar betere systemen die aantrekkelijk zijn vanuit gebruikersoogpunt én milieu-oogpunt.

Het is lastig om een evaluatie te maken van de milieueffecten van het transitiebeleid, omdat het per definitie om effecten op de lange termijn gaat. Bovendien verlopen systeemveranderingen zelden lineair en omvatten ze meerdere schaalniveaus, zowel in tijd, in ruimte en in maatschappelijke samenhang. Er zijn inmiddels verschillende praktische methodieken in ontwikkeling om transities te kunnen evalueren, op grond van de ontwikkeling van nichemarkten in het vigerende maatschappelijke systeem (Rotmans et al, 2000), diversificatie van traditionele bedrijfsvoering (Van der Ploeg, 2002) en op grond van ontwikkelingen in maatschappelijke dynamiek langs verschillende punten van de theoretische S-curve (Ros et al, 2003). Ook worden verschillende theoretische kaders gebruikt om maatschappelijke verandering te duiden, afkomstig uit inzichten in historische transities (Geels, 2002), complexiteittheorie (Rotmans, 2005), functies van innovatiesystemen (Lundvall, 1992; Edquist, 2004) of evolutionaire economie (Van den Bergh et al, 2005). Het Nederlandse transitiebeleid voor energie wordt in grote lijnen positief beoordeeld door de Energieraad en de VROM-raad (VROM-Raad en Energieraad, 2004) en de OESO (OECD, 2003). De OESO prijst daarbij met name de bijdrage van het

transitiebeleid aan coherente R&D-strategie op lange termijn, als onderdeel van een bredere transitie-aanpak met elementen van prioritering en kosten-efficientie. Deze benaderingen leveren echter nog weinig concrete beoordelingen op over het *milieueffect* van het huidige Nederlandse transitiebeleid. Verschillende onderzoeksgroepen zijn bezig met de verdere ontwikkeling en toepassing van evaluatiemethodieken voor het transitiebeleid. In 2006 wordt een integrale evaluatie van het transitiebeleid verwacht van het Milieu- en Natuurplanbureau.

#### VIER TRANSITIES

##### *Transitie naar duurzaam gebruik van biodiversiteit- en natuurlijke hulpbronnen*

Behoud van biodiversiteit, ofwel rijkdom aan verschillende soorten organismen, is van groot belang voor bijvoorbeeld de voedselvoorziening, vruchtbaarheid van de bodem en het klimaat. Het ministerie van Buitenlandse Zaken (Ontwikkelingssamenwerking) heeft het initiatief om deze transitie te realiseren.

##### *Transitie naar duurzame landbouw*

De vele veranderingen die nu in de landbouw plaatsvinden moeten in de komende decennia leiden tot een duurzame landbouw. Het ministerie van Landbouw en Visserij heeft het initiatief.

##### *Transitie naar duurzame mobiliteit*

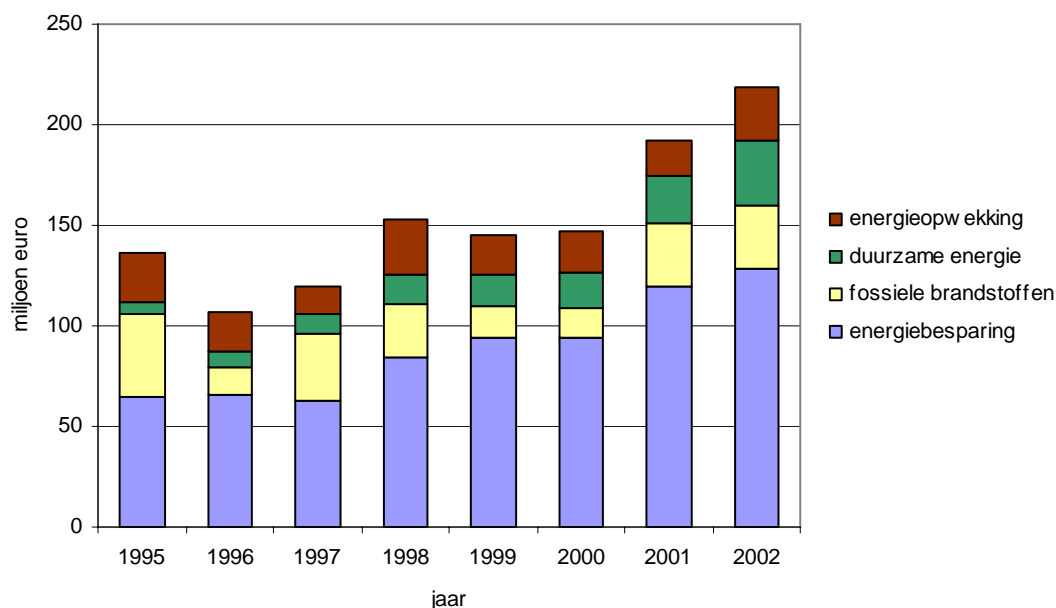
Doel van deze transitie is een duurzame mobiliteit via maatschappelijke veranderingen. Het ministerie Verkeer en Waterstaat (V&W) heeft het initiatief om deze transitie te realiseren. Onder duurzaamheid verstaat V&W (bijna-) nul-emissies van schadelijke gassen en het terugdringen van overlast door geluid, met behoud van bereikbaarheid, ruimtelijke kwaliteit, veiligheid en een uitstekende leefomgeving.

##### *Transitie naar duurzame energie*

Deze transitie heeft als doel een energievoorziening te ontwikkelen die (langdurig) betrouwbaar en doelmatig is. Bovendien moet deze de klimaatproblemen oplossen die door verbranding van fossiele brandstoffen ontstaan. Het ministerie van Economische Zaken heeft het initiatief en werkt hiervoor in een recent opgerichte interdepartementale directie samen met VROM en Landbouw. De transities op het gebied van landbouw, natuurlijke hulpbronnen en mobiliteit zullen in de loop van 2005/2006 ook aanhaken in deze projectdirectie. SenterNovem speelt een ondersteunende rol in de nieuwe directie.

#### **4.5.2 Milieueffecten van innovatiebeleid**

Het spoor van 'simpele' milieutechnologie is met het transitiebeleid niet overbodig geworden. Milieutechnologie blijft nodig voor specifieke problemen zoals waterverontreiniging en het aanpakken van in het verleden ontstane schade zoals bij bodemverontreiniging. Milieu-innovaties profiteren van zowel generieke als specifieke regelingen. In evaluaties van het Nederlandse innovatiebeleid wordt echter nauwelijks specifiek aandacht geschonken aan de milieueffecten van innovaties, omdat het meestal geen expliciet doel is in het innovatiebeleid.



*Figuur 5 Verdeling van de private kosten voor energietechnologieën per hoofdgroep voor projecten op grond van de WBSO-aftrek*

*Bron: Senter (2002) voor 1996-1999; 1995 en 2000-2002 met dank aan SenterNovem*

Een groot deel van de innovaties in Nederland paart economische voordelen aan milieuvordelen: ruwweg 60% van de innovaties in Nederland is ook voordelig voor het milieu<sup>13</sup>. Het algemene innovatiebeleid komt dus mede ten goede aan milieuinovaties. Uit een evaluatie van de generieke WBSO blijkt dat het aandeel energietechnologieën in de gesteunde onderzoeksprojecten in 2002 op circa 8,3% ligt (Senter, 2004). Dit komt na een forse daling van dit aandeel in de tweede helft van de jaren negentig (Senter, 2002). De 8,3% staat voor een WBSO-bijdrage van 26,5 miljoen euro, wat leidt tot een totaal bedrag van 245 miljoen euro aan met energieonderzoek samenhangende kosten.<sup>14</sup> Ongeveer tweederde hiervan gaat naar onderzoek voor energiebesparing. De rest is verdeeld over onderzoek naar fossiele brandstoffen, duurzame energie en energieopwekking (zie Figuur 5). In 2000 was er gestimuleerd door de WBSO circa 17,9 miljoen euro aan private kosten beschikbaar voor duurzame energie (Senter, 2002). Dit bedrag is in 2002 gestegen tot boven de 20 miljoen euro (Senter, 2004). Ook in absolute zin is het aandeel duurzame energie langzaam gestegen, van circa 4% in 1995 tot 14% in 2002 (als aandeel van de totale private kosten voor energietechnologie). Deze stijging wordt door Senter in verband

<sup>13</sup> Schatting op grond van de DYNAMO-database, waarin een overzicht wordt gegeven van technologieën in brede zin en in verschillende fasen van hun ontwikkeling.

<sup>14</sup> De bijdrage van de WBSO in onderzoeksprojecten wordt als volgt berekend (Senter, 2002): van de totale kosten van een onderzoeksbudget bestaat ca. 60% uit loonkosten, die gemiddeld genomen voor 19% worden gesteund vanuit de WBSO. Dit geeft per project gemiddeld een aandeel van 88,6% aan private kosten en 11,4% (=16% van 60%) aan publieke kosten (WBSO). Deze percentages zijn schattingen, die per jaar iets kunnen variëren. Uit een database van Senter(Novem) is het aantal energieprojecten geteld, inclusief de loonsom die hiervoor is opgegeven. Aan de hand van deze informatie zijn de schattingen gemaakt.

gebracht met een toenemende beleidsintensivering op dit gebied (Senter, 2002: p. 19). De investeringen in duurzame energie kunnen verder worden onderverdeeld. In 2000 blijkt het grootste gedeelte van het onderzoek naar biomassa en fotovoltaïsche zonne-energie te gaan, op afstand gevolgd door windenergie en verwarming door zonne-energie. Kleinere investeringen waren er in het onderzoek naar technologieën met betrekking tot geothermische energie en energie uit de zee (getijdenenergie).

Er is weinig vergelijkingsmateriaal over specifieke milieutechnologieregelingen. Het Programma Milieu & Technologie (M&T), dat is gericht op het stimuleren van de praktische toepassing van milieutechnologieën, is enkele jaren geleden geëvalueerd, onder andere op basis van enquêtes (Weterings et al., 2002). Dit programma bestaat al sinds 1988, maar het heeft zich in de loop der jaren verbreed van een regeling gericht op milieutechnologie naar een programma gericht op herontwerp van productieprocessen en duurzame technologie (Weterings et al., 2002: p. 149). Er wordt niet gerapporteerd wat de aandelen zijn van end-of-pipe technologieën ten opzichte van meer geïntegreerde innovaties; in de praktijk ligt de nadruk meer op incrementele verbeteringen dan op radicale technologische ontwikkelingen. Sinds 2005 is het programma ook gericht op innovatieve milieuvriendelijke productontwikkeling en diensten.

De subsidiepercentages in de M&T zijn relatief hoog, onder voorwaarden tot 50% van de projectkosten (met maxima tot 3,5 miljoen euro). In de M&T-evaluatie is ook gekeken naar vervolgeffecten: van de M&T-projecten had 70% een praktisch vervolg in de vorm van aanvullend onderzoek of implementatie, voor de overige 30% zijn de investeringen te hoog of is de terugverdientijd te lang (Senternovem, 2005)<sup>15</sup>. Daarbij moet wel aangetekend worden dat ten tijde van deze evaluatie daadwerkelijke toepassing niet systematisch werd gemonitord (Weterings et al., 2002); sinds 2002 gebeurt dit wél structureel. Onder de implementatie valt ook plaatsing op de MIA\VAMIL-lijst: over de periode 1997-2001 zijn circa 50 van de 250 M&T-projecten op deze lijst beland; nog eens 40 projecten leverde een indirecte bijdrage aan door een verbeterde beschrijving van andere VAMIL-bedrijfsmiddelen (Weterings et al., 2002). In de periode 1997-2004 is in het kader van het M&T-programma 26 miljoen euro aan subsidie verstrekt. Tegenover elke euro subsidie staat een projectinvestering van vier euro, wat betekent dat er voor 100 miljoen euro aan milieu-innovatieprojecten is gestart als gevolg van het programma. Bij circa tweederde van de projecten is het proces of product na afloop voor de helft minder milieubelastend in termen van grondstofverbruik of emissies (Senternovem, 2005: p. 30). Uit de evaluatie van Weterings et al. (2002) blijkt tenslotte dat de doelgroep positief is over de regeling, onder andere omdat de bedrijfsrisico's worden gereduceerd en de R&D-mogelijkheden voor het bedrijf worden vergroot.

De met M&T-subsidie gesteunde projecten leiden tot schonere processen en reducties van milieubelasting. Uit de door Weterings et al. (2002) uitgevoerde enquête blijkt een grote reductie van emissies van stoffen en gebruik van grondstoffen: ruim 80%

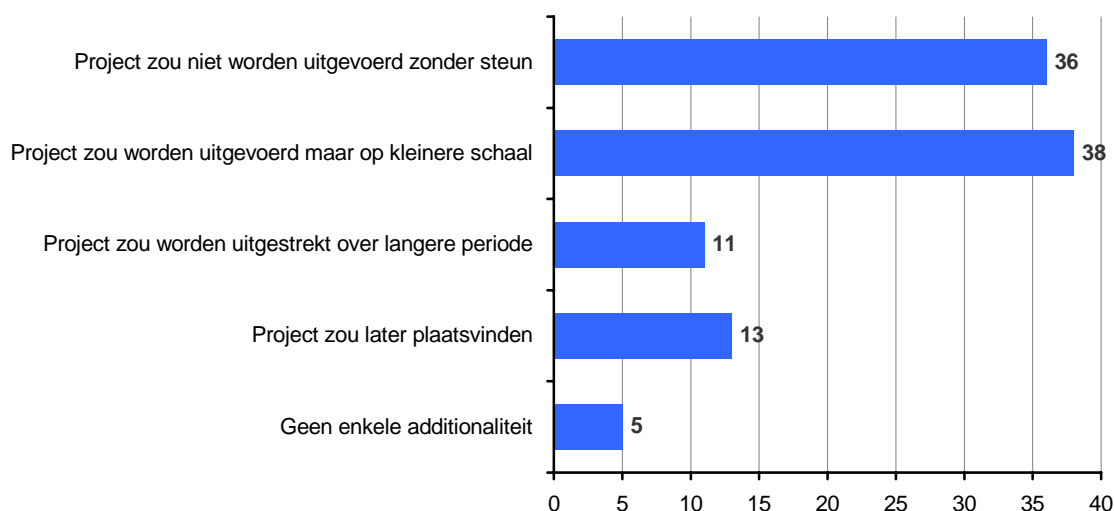
---

<sup>15</sup> In de evaluatie van Weterings et al. (2002) wordt een percentage van 75% gehanteerd.



van de projecten haalt de eigen doelstelling om hierin een reductie van meer dan 90% te realiseren. Hierbij moet wel aangetekend worden dat de steekproef van de enquête niet representatief is: het is goed mogelijk dat minder succesvolle projecten geen respons hebben opgeleverd.

In een evaluatie is het tevens belangrijk om te weten of een subsidie een extra bijdrage levert aan de innovatieve activiteiten van een bedrijf (additionaliteit) of dat de subsidie de bedrijfsinvesteringen juist vervangt (substitutie). In de M&T-evaluatie komt de additionaliteit van het programma helaas niet naar voren. Een indicatie van de additionaliteit van M&T kan worden verkregen door het programma te vergelijken met de evaluatieresultaten van het Duitse milieutechnologieprogramma van het BMBF<sup>16</sup>, dat liep tussen 1980-1992. Dit programma was in vormgeving enigszins vergelijkbaar met M&T. Bij het BMBF-programma was sprake van een hoge additionaliteit: 36% van de projecten zouden niet uitgevoerd zijn zonder het programma en in slechts 5% van de projecten had de subsidie geen enkele invloed (zie Figuur 6). De relatief hoge additionaliteit van het BMBF-programma is volgens de onderzoekers toe te schrijven aan: 1) het feit dat het vaak gaat om 'end-of-pipe'-technieken, en 2) de hoge subsidie, waardoor ook de meer risicovolle projecten ingediend werden (Angerer, 2002). Dit zijn echter geen garanties voor succes: een hoge subsidie kan ook tot een hoge substitutie leiden.



*Figuur 6 De additionaliteit van het BMBF Milieutechnologieprogramma (1980-1992) in Duitsland*

*Bron: Angerer (2002).*

<sup>16</sup> BMBF staat voor Bundesministerium für Bildung und Forschung: het Duitse ministerie voor onderwijs en wetenschappen.

In het kader van de IBO-operatie is in 2000 een evaluatie uitgevoerd naar de effectiviteit van verschillende energiesubsidies en energiegerichte fiscale regelingen uit de periode 1988-1999 (De Beer et al., 2002). Het milieueffect van de regelingen verschilt nogal. De kosteneffectiviteit van de regelingen EIA, EINP en de subsidie voor WKK is berekend op circa 11-50 euro/ton CO<sub>2</sub>. Hierbij zijn wel grote verschillen zichtbaar tussen sectoren. De kosteneffectiviteit van de gestapelde subsidieregelingen voor zonthermische toepassingen bij huishoudens is berekend op circa 225-455 euro/ton CO<sub>2</sub>, dus beduidend hoger dan de overige regelingen. Dit wordt geweten aan de relatief hoge subsidie, maar hierbij kan ook aangetekend worden dat juist bij dit soort regelingen het effect van technologie-ontwikkeling erg belangrijk kan zijn (De Beer et al., 2002).

Het jaarverslag van SenterNovem uit 2005 levert voor een aantal instrumenten inzicht in zowel de milieueffecten als de economische effecten (SenterNovem, 2005). De Energie Investerings Aftrek (EIA) bijvoorbeeld leidt tot een jaarlijkse besparing in CO<sub>2</sub>-emissies van circa 1060 kton. Deze emissiereductie gaat gepaard met een investering van circa 99 miljoen euro per jaar. Dit komt neer op ruim € 93,- per vermeden ton CO<sub>2</sub>-emissie. De meeste investeringen gaan naar windturbines, WKK-installaties en verbetering van generiek bestaande processen. De fiscale regelingen MIA en VAMIL werden in 2004 vooral gebruikt voor Groen Label Kassen, milieu- en diervriendelijke stallen en milieuvriendelijke mobiele apparaten. De totale investeringen die hiermee gepaard gaan bedragen circa 1,1 miljard euro, waarvan 78 miljoen euro aan overheidsbijdrage. Helaas zijn van deze regeling geen milieueffecten gegeven.

Ook door middel van convenanten wordt de toepassing van milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen gestimuleerd. De Meerjarenafspraken (MJA) Energie-Efficiency gaat in industriële sectoren gepaard met een energie efficiëntie-verbetering van 13,9% in 2003 (ten opzichte van referentiejaar 1998), maar dit is niet alleen toe te schrijven aan de MJA. In de dienstensector was de efficiëntie-verbetering 9,4%. Deze besparingen vergen relatief lage investeringskosten, die vooral worden besteed aan kennisuitwisseling, bevorderen van deelname aan het convenant en monitoring. De effectiviteit van convenanten ten aanzien van energiebesparing wordt in het algemeen wel onderkend, maar is afhankelijk van voorwaarden: duidelijke doelstellingen, goede monitoring (op basis van meetbare indicatoren), stabiel beleid voor de langere termijn en transparantie verificatieprocedures (zie Blok et al, 2004: 95). Voor zeer heterogene sectoren met veel bedrijven is het vaak erg lastig om effectieve convenanten te sluiten.

Een nieuw beleidsinstrument is de regeling 'Het Nieuwe Rijden', dat gericht is op de ontwikkeling van een zuiniger manier van autorijden. De regeling is in eerste instantie gericht op gedragsverandering, maar omvat ook het stimuleren van installatie van brandstofbesparende apparatuur in de auto. SenterNovem (2005) stelt dat in 2004 223 kton CO<sub>2</sub>-emissie wordt vermeden als gevolg van deze maatregel. De investering van 10 miljoen euro (in 3 jaar) betekent een effect van ongeveer € 15,- per vermeden ton CO<sub>2</sub>, waarmee Het Nieuwe Rijden één van de meest kostenefficiënte

maatregelen is ten aanzien van emissiereducties.<sup>17</sup> Deze winst zit voornamelijk in de gedragsverandering en niet in het stimuleren van innovatieve brandstofbesparende apparatuur. Van andere regelingen zijn geen of slechts beperkte berekeningen van directe milieueffecten beschikbaar. Een overzicht van de evaluaties van de verschillende regelingen staat in Tabel 8.

Het is lastig om op grond van bestaande literatuur algemene conclusies te trekken over de milieueffecten van het innovatiebeleid. Daarvoor zijn betere evaluaties nodig. Slechts enkele regelingen zijn goed geëvalueerd op hun additionaliteit en er zijn nauwelijks evaluaties voorhanden ten aanzien van het milieueffect van instrumenten in het innovatiebeleid. Ook is nader onderzoek nodig naar de sterke en zwakke punten van het Nederlandse innovatiesysteem ten aanzien van de ontwikkeling van milieu-innovaties. Over met name startende milieubedrijven bestaan nog grote kennislücken, vooral over de mate waarin milieubeleid in de vorm van wettelijke normen en vergunningen innovaties stimuleert of mogelijk juist tegenwerkt.

---

<sup>17</sup> Zie ook NRC vrijdag 4 november 2005: 'Het Nieuwe Rijden: je hoeft niet als een oma te rijden om brandstof, tijd en ergenis te besparen.' Hier wordt gesproken van 8 euro per ton vermeden CO<sub>2</sub>.

Tabel 8 Effectiviteit van verschillende instrumenten in het innovatiebeleid

instrument	Aard van instrument	Uitgaven/ Budget	Beschrijving effectiviteit
WBSO	Generieke regeling. Bij de WBSO gaat het om een vermindering van de totaal af te dragen loonbelasting en premie. De vermindering van de afdracht bedraagt per kalenderjaar 42% van de eerste € 110 000,- van de totale R&D-loonsom en 14% van de resterende R&D-loonsom.	€352M (2004) € 389 (2005) €425M (2006)	Positief effect op onderzoekuitgaven, ongeveer gelijk aan beschikbaar gestelde middelen. Additionaliteit groter bij kleine bedrijven en risicovolle projecten. Gedeeltelijke windfall gain bij grote bedrijven die als gevolg van de subsidie minder uitgeven. Ruim 8% gericht op energietechnologieën, waarvan het grootste deel voor energiebesparing.
IS	Generieke subsidie t.b.v. verhoging van het aandeel van technologische innovatieve bedrijven in samenwerkingsprojecten. Beoordeling op grond van 4 criteria: samenwerking, technologische innovatie, duurzaamheid en economisch perspectief.	€ 95M (2004)	IS-regeling lijkt op BTS-regeling (1997-2001), die positief scoorde op betrokkenheid van MKB en van kennisinstelling. Geen informatie bekend over additionaliteit. IS-regeling zelf is nog niet geëvalueerd, want bestaat nog te kort.
TechnoPartner	Mobiliseren risicokapitaalmarkt voor startende innovatieve bedrijven via een Seed Faciliteit (o.a. leningen, steun en financiële armslag). Generiek (niet thematisch)	€ 25 M (2005)	Nog geen evaluatie beschikbaar. Leerpunten uit evaluaties van vorige regelingen zijn opgenomen. Er is een monitoringspanel ingesteld, dat samenhang binnen programma moet bewaken.
EET	Specifieke subsidie voor kosten technologie-ontwikkeling en onderzoek (tender).	€ 41M (2002) € 240M over 1995-2001	Additionaliteit is niet onderzocht, wel is er gemonitord. Vaak samenwerkingsprojecten van bedrijven met publieke kennisinstellingen.
Duurzame energie in NL	Specifieke subsidie voor praktijkexperimenten, haalbaarheidsstudies, kennisoverdracht en onderzoek- en ontwikkelingsprojecten	€ 9,5 M	niet bekend
M&T	Specifieke subsidie voor ontwikkeling en demonstratieprojecten van milieutechnologieën	€ 5M / jaar	Additionaliteit is wel onderzocht maar niet gerapporteerd (Weterings et al., 2002). Een vergelijkbare Duitse regeling kent een relatief hoge additionaliteit: 64% van de Duitse projecten worden eerder of uitgebreider gedaan en 36% van de Duitse projecten zouden niet gedaan zijn zonder subsidie (Angerer, 2002). De additionaliteit van M&T is waaarschijnlijk lager, omdat deze zich richt op eco-efficiënte oplossingen en minder op end-of-pipe technieken.
DTO	Specifieke subsidie voor onderzoeksprogramma naar duurzame energietechnologieën	€ 11,3M voor programma (1993-97) € 2,3M voor DTO-KOV	Vermoedelijk hoge additionaliteit wat betreft idee-generatie. Onduidelijk is in hoeverre innovaties daadwerkelijk gestimuleerd werden. Effectiviteit nooit onderzocht. Programma heeft weinig effect gehad op onderzoeksagenda industrie.

tabel wordt vervolgd op volgende bladzijde

Instrument	Aard van instrument en doelstelling	Uitgaven/ Budget	Beschrijving effectiviteit
EIA/EINP	Belastingaftrek investering in energiebesparingsmaatregelen die voorkomen op lijst	€137M (2004) €99 M (2005)	Aalbers et al (2004): 51,1% van respondenten geeft aan dat zij de gesubsidieerde techniek ook zonder de EIA zouden hebben gekocht. Additionaliteit is hoger bij bedrijven in non-profit sector. Op basis van een econometrische analyse wordt de kans dat een bedrijf de techniek zonder subsidies zou aanschaffen geschat op 3% in de non-profit sector en 44% in de profit sector.
MIA/VAMIL	Belastingaftrek voor milieutechnologie-investeringen die voorkomen op lijst	€28M (MIA) €50M (VAMIL)	Vermoedelijk vergelijkbaar met EIA.
BSIK	Doelstelling BSIK is tot stand brengen van hoogwaardige netwerken in de infrastructuur. Eenmalige impulsen voor meerjarige projecten.	ca. € 800M voor hele programma	Additionaliteit onbekend, maar vermoedelijk hoog, omdat het meestal om radicale en grootschalige innovaties gaat. Evaluatie ICES/KIS-2: investeringsimpuls €211M leidde tot totale investering van €511M. Synergie en samenhang tussen projecten soms moeizaam. Invloed ICES/BSIK op kennisinfrastructuur is nog lastig te beoordelen (MEET3).
IOP's	Programma's om lange termijn strategisch onderzoek aan NL instituten en universiteiten te versterken in richting van de innovatiebehoefte van Nederlands bedrijfsleven	gem. € 32M per IOP	Elke IOP wordt doorgaans afzonderlijk geëvalueerd. Algemeen: IOP heeft bijgedragen aan opleiding, versterking onderzoekgroepen en zwaartepuntvorming in onderzoek (IBO, 2002). IOP's hebben een goede rol gespeeld in het structureel versterken van veel strategisch onderzoek (MEET3).
Innovatievouchers	Generieke regeling t.b.v. versterken kennisoverdracht naar MKB	€ 4,5M (2005)	Nog niet geëvalueerd, additionaliteit en effectiviteit onbekend. Regeling is na eerste pilot in 2004 uitgebreid in 2005.
Schoner Producteren (SP)	Subsidie-regeling voor voorlichting over rendabele energie- en milieusparende maatregelen in het MKB (1998-2002)	€ 3M (1998)	Niet geëvalueerd, additionaliteit en effectiviteit onbekend.
UKR	Specifieke subsidie voor projecten t.b.v. energietransitie	€ 32,5M (2005)	Nog niet geëvalueerd, additionaliteit en effectiviteit onbekend.
OTC	Versterken kenniscoalities rond energietransitie-projecten	€ 4,8M	Nog niet geëvalueerd, additionaliteit en effectiviteit onbekend. Regeling momenteel gesloten.
GAVE	Specifiek programma voor klimaatneutrale (motor)brandstoffen	€15,9M (1997-2008)	GAVE kende slechts een beperkt aantal projecten; het is niet gekomen tot demonstratieprojecten, zoals wel de bedoeling was. De technologie waar het programma zich op richtte, was nog niet ver genoeg ontwikkeld om op korte termijn commercieel gemaakt te kunnen worden (Evaluatie GAVE door ICIS en MERIT). Positieve additionaliteit bij de haalbaarheidsstudies.

De Nederlandse overheid gaf in 2002 circa 74 miljoen euro uit aan specifiek milieugericht onderzoek, circa 5% van de totale overheidsinvesteringen in het innovatiebeleid (IBO, 2002). Inmiddels is het grootste deel van deze bijdrage overgeheveld naar meer generieke instrumenten. Onbekend is hoeveel door bedrijven uitgeven wordt aan groene R&D, omdat 'milieu' als innovatiedoel vaak niet goed omschreven is. Veel van de innovaties waarop R&D gericht is, zijn milieusparend, zodat een algemeen innovatiebeleid ook van belang is voor milieusparende innovaties, terwijl het geen direct en expliciet uitgangspunt is. Verbetering van het algemene innovatieklimaat komt in beginsel dan ook ten goede aan milieuinovaties. Verschillende instrumenten kunnen een rol spelen in het incorporeren van milieu-argumenten in het reguliere innovatiebeleid, bijvoorbeeld door criteria te stellen aan subsidieverlening (zoals nu bij de IS-regeling), door het creëren van een markt voor milieu-innovaties door normstelling, groene aanbestedingen of belastingvoordelen, of door een gelijkwaardiger speelveld toe te staan in de concurrentie van milieutechnologieën met de meer vervuilende alternatieven. Paragraaf 2.2 biedt een theoretisch overzicht van de achtergronden voor een milieugericht innovatiebeleid.

#### **4.6 Europese context van het Nederlandse innovatiebeleid**

De Europese Unie hanteert als uitgangspunt dat innovatie kan bijdragen aan de concurrentiekracht en aan de duurzaamheid van Europa (Lissabon Strategie). Europa heeft een eigen R&D-budget, dat onder andere wordt vormgegeven in meerjarige *Kaderprogramma's* (KP). Vanaf 2006 zal KP7 starten. Nederland heeft de regeling EG-Liaison ingesteld, met als doelstelling om zoveel mogelijk te profiteren van de Europese onderzoeksgelden. Van het Europese R&D-budget komt ruim 6% terecht bij Nederlandse kennisinstellingen en bedrijven, meer dan de Nederlandse bijdrage van 5,5%. Dit komt neer op in totaal ongeveer 275 miljoen euro aan Europees onderzoeksgeld. Nederland scoort daarbij met name goed op energie-, milieu-, voedsel- en coördinatieprogramma's (SenterNovem, 2005). Over de milieueffecten van deze onderzoeksprogramma's is nagenoeg niets bekend.

De huidige vormgeving van het Europese onderzoeksbudget geeft niet altijd meerwaarde op de grotere schaal. De Kaderprogramma's leiden er toe dat individuele landen zich richten op het verkrijgen van zoveel mogelijk fondsen uit deze programma's, in plaats van op zoveel mogelijk uitwisseling van kennis of van samenwerking. Nederlandse bedrijven doen het daarbij relatief goed. Uit een evaluatie van het Vijfde Kaderprogramma komt naar voren dat Nederlandse bedrijven en instellingen circa 21,8 miljoen euro hebben binnengehaald, van het totale budget van 277 miljoen euro. Dit komt neer op ongeveer 7,8% van het budget. Van dit bedrag is een relatief groot aandeel geïnvesteerd in onderzoek naar duurzame energie: 7,3 miljoen euro. Dit bedrag wordt nagenoeg geheel verdeeld over windenergie, fotonvoltaïsche energie en biomassa (Senter, 2002).

Nederland ontvangt 1% meer (85 miljoen euro) dan het bijdraagt aan het Zesde Kaderprogramma. Projecten met een Nederlandse coördinator hebben een slagingskans van 28%, beduidend hoger dan de gemiddelde Europese slagingskans van 22% (zie [www.senternovem.nl/egl](http://www.senternovem.nl/egl)). Internationalisering van R&D is echter nog geen algemeen fenomeen en de vorming van samenwerking en kennisuitwisseling verlopen langzaam en ongelijk. Het zijn vooral de multinationals en high-tech bedrijven (met name farmaceutische bedrijven) die R&D elders in de wereld doen (OECD, 2005).

Interessante nieuwe innovatie-instrumenten zijn de zogenaamde *Technology Platforms*. Deze zijn ingesteld rond een aantal technologische thema's, zoals waterstof-economie en duurzame chemie, waaronder witte biotechnologie (i.e. biotechnologie op grond van biologische basisproducten). De platformen zijn naar voren gekomen in het 'Environmental Technology Action Plan' (ETAP), waarin de Europese Commissie een strategie uitwerkt voor de stimulering van milieutechnologieën (Europese Commissie, 2004b). De platformen zijn bedoeld voor uitwisseling van kennis, als niche of experimenteerruimte, de ontwikkeling van toekomstvisies en –strategieën en met een rol in de Europese agenda-setting. Nadeel is dat ze nog erg *technologisch* zijn vormgegeven, met weinig aandacht voor vraagontwikkeling en maatschappelijke inbedding.





## 5 Case studies: succes- en faalfactoren voor windenergie en anaërobe afvalwaterzuivering

### 5.1 Windenergie

De productie van windturbines in Nederland leek in de jaren tachtig een veelbelovende nieuwe industrie te kunnen opleveren, maar intussen is duidelijk dat die belofte niet is uitgekomen: veel bedrijven zijn failliet gegaan of overgenomen door buitenlandse partijen. Dit was voor velen een verrassing, omdat de Nederlandse overheid sterke steun verleende aan de windmolenproducenten. Op zoek naar verklaringen voor verschillen tussen Denemarken en Nederland in het succes met betrekking tot het windenergiebeleid, komt al snel een aantal aspecten naar voren die geen doorslaggevende rol kunnen hebben gespeeld (Kamp, 2002). De hoogte van de subsidie voor de producenten van windturbines bijvoorbeeld was in Nederland veel hoger dan in andere landen. Daarnaast is de windsnelheid (en dus de bruikbaarheid van de turbines) in Nederland vergelijkbaar met Denemarken, waardoor ook geen grote verschillen ontstonden. De veel genoemde plaatsingsproblematiek – die momenteel voor de Nederlandse windturbines op land vaak een belangrijk knelpunt blijkt te zijn – wordt in het proefschrift van Kamp ook terzijde geschoven als doorslaggevend argument, omdat dit element eind jaren tachtig nog geen rol van betekenis speelde, terwijl toen al wel duidelijk was dat de Deense windmolenindustrie een stevig voorsprong aan het opbouwen was. Inmiddels floreert de Deense windmolenindustrie met een aantal producenten die sterk op de wereldmarkt opereren (zie ook Garud en Karnøe, 2003).

Het Nederlandse beleid is al regelmatig vergeleken met het Deense beleid. Ook Spanje, Duitsland en Groot-Brittannië worden nu tot de succesvolle ‘wind-landen’ van Europa gerekend. Een belangrijk verschil tussen Nederland en deze andere landen lijkt te liggen in de *ontwikkeling van de vraag* en in de *ontwikkeling van leerprocessen*. Het Nederlandse windmolenbeleid was lange tijd sterk aanbodgericht, met hoge R&D-subsidies voor de grote turbinebouwers en voor onderzoeksinstituten. Pas laat in de jaren negentig kwam een zekere vraagarticulatie van de grond. Er was in het beleid relatief weinig aandacht voor marktintroductie en potentiële kopers en gebruikers. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de in Nederland lang gehanteerde lage teruglevertarieven (betalingen van energiebedrijven aan windproducenten), waardoor het meestal niet loonde om een (dure) turbine te plaatsen. Pas in 1996 kwam hier verandering in, terwijl Spanje al in 1994 een dergelijke regeling had en Duitsland al in 1991. Denemarken had in 1984 al een regeling van overheidssteun voor elektriciteitstarieven, maar deze was niet zo hoog als de latere regeling in andere landen (Technopolis, 2004). Verschillende studies noemen de gebrekkige vraagarticulatie als een belangrijke verklaring voor het verlies van de Nederlandse windmolen-industrie in de loop van de jaren negentig, omdat er geen samenhang ontstond tussen vraag en aanbod. Hierdoor kwam een sterk innovatiesysteem rond windturbines niet voldoende van de grond in Nederland (Technopolis, 2004; Kamp, 2002; Witmond en Kemp, 2003; Verbong, 2001).



*Figuur 7 Near-shore windpark in Flevoland (Lelystad)*

Het windpark 'Irene Vorrink' staat ten noorden van Lelystad langs de A6 en bestaat uit 28 Deense Nordtank-turbines. De turbines staan op circa 40 m van de kustlijn in het IJsselmeer, in water van ongeveer een meter diepte. De totale capaciteit van het park is ruim 30MW (inclusief nog 18 Windmaster-turbines op land, enkele kilometers verderop). Het park is (deels) in 1996 gebouwd en in beheer van Nuon Utility.

*© Typical Media.com*

De ontwikkeling van het innovatiesysteem rond windturbines werd dus sterk geremd door de eenzijdige benadering van het Nederlandse beleid. Een goede vormgeving van het innovatiesysteem, met voldoende aandacht voor de maatschappelijke en institutionele context voor het stimuleren van technologie-ontwikkeling, kwam daardoor evenmin van de grond. Binnen een innovatiesysteem spelen verschillende leerprocessen, gebaseerd op onderzoek, productie, gebruik en interactie. De ontwikkeling van grootschalige windturbines in Nederland was lange tijd sterk gericht op onderzoek en ontwikkeling, maar er werd nauwelijks geleerd door gebruik of door interactie met windturbine-eigenaren. Technische problemen en hieraan gerelateerde financiële problemen leidden er halverwege jaren tachtig toe dat de producenten van grote turbines stopten met ontwikkeling en productie. De ontwikkeling van kleinschalige windturbines in Nederland ging ook met R&D-subsidies gepaard, maar de samenwerking tussen producenten en onderzoeksinstituten verliep erg stroef (Kamp, 2002). Bovendien hielden Nederlandse bedrijven vast aan een 2-bladig design, dat wel verbeterd werd maar uiteindelijk verloor van het 3-bladig design.

Een groot verschil zat dan ook in het leren door te interacteren: in Nederland heerste tussen producenten onderling een groot wantrouwen, terwijl in Denemarken juist veel werd samengewerkt en van elkaar werd geleerd. In tegenstelling tot in Nederland leerden de Denen juist veel door te produceren en door te gebruiken ('learning-by-doing'), mede als gevolg van investeringssubsidies. Vanuit het perspectief van het innovatiesysteem ligt het cruciale verschil tussen Denemarken en Nederland dus besloten in het leren door interacteren tussen de verschillende betrokkenen (Kamp, 2002). Technologie-ontwikkeling en R&D-subsidies kunnen weliswaar belangrijk zijn, maar in zichzelf is het onvoldoende om een innovatieve technologiemarkt te creëren. Opvallend was dat de aldoende-leren aanpak in Denemarken, waarbij ook vergelijkende testen belangrijk waren, ook succesvoller was dan de ambitieuze Amerikaanse aanpak. Via vele kleine stapjes werd in Denemarken meer vooruitgang geboekt dan via grote sprongen in de Verenigde Staten (Garud en Karnøe, 2003).

Andere landen in Europa ontwikkelden zich met name in de vormgeving van het innovatiesysteem rond windenergie veel sterker dan Nederland. In Denemarken werden zoals gezegd vanaf het begin alle actoren betrokken in de ontwikkeling van windenergie, gericht op de vormgeving van een sterke markt. Duitsland ontwikkelde zich pas later op dit terrein en richtte zich voornamelijk op wettelijke regelingen in plaats van op programma's, waardoor de onzekerheid voor investeerders sterk verlaagd werd en de mogelijke opbrengsten sterk vergroot. Dit mobiliseerde veel privaat kapitaal. Ook Spanje was een relatieve laatkomer, maar de ontwikkelingen in de jaren negentig gingen wel razendsnel. Windproducenten kregen voor een gunstig tarief toegang op het elektriciteitsnet (hoge teruglevertarieven), waardoor veel privaat ontwikkelingskapitaal werd gemobiliseerd. Er ontstond veel speculatie door turbine-eigenaren, gefinancierd door banken. Een zwak punt in het Spaanse systeem is het gebrek aan innovativiteit, waardoor momenteel weer een vertraging optreedt in de ontwikkeling van de markt (Technopolis, 2004).

De diffusie en de ontwikkeling van duurzame technologieën wordt in het algemeen gesteund door verlaging van het economische risico van investeringen in een project. Stabiliteit in het beleid stimuleert de mobilisering van privaat kapitaal, omdat het investeerders zekerheid biedt; wisselvallig beleid vergroot de onzekerheid en dus het investeringsrisico, waardoor private investeerders worden weerhouden van het beschikbaar stellen van kapitaal. Beleidsondersteuning van een duurzame elektriciteitstechnologie wordt dan ook effectiever als er rekening wordt gehouden met zowel de financiële en economische risico's als de winstgevendheid voor investeerders. Bureaucratische en maatschappelijke obstakels in Nederland weerhouden de mobilisatie van privaat kapitaal, omdat met name de investeringszekerheid niet wordt gewaarborgd (Dinica, 2003). De wisselvalligheid van het Nederlandse beleid biedt momenteel dan ook geen sterke ondersteuning voor de productie en ontwikkeling van windturbines, met name omdat investeerders onvoldoende zekerheid wordt geboden.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Hier ligt overigens een lastig probleem: hoever moet de overheid gaan in het bieden van investeringszekerheid? Hierbij kan men te ver gaan, zoals in Californië begin jaren tachtig, toen het

## 5.2 Anaërobe afvalwaterzuivering

Tegenover de ervaringen met windturbines in Nederland staan de ontwikkelingen rond anaërobe afvalwaterzuiveringstechnieken. Het Friese bedrijf Paques in Balk is wereldleider op het gebied van anaërobe zuivering en het van oorsprong Amerikaanse Biothane kwam naar Nederland om de hier ontwikkelde kennis op het gebied van afvalwaterzuivering te kunnen gebruiken en vermarkten. Nederland is internationaal dus zeer succesvol in de anaërobe zuiveringstechnologie. Paques in Balk verkocht wereldwijd meer dan 500 systemen van anaërobe zuivering en Biothane 400 systemen van aërobe en anaërobe zuivering.

De ontwikkeling van anaërobe afvalwaterzuivering in Nederland begon in de jaren zeventig aan de Landbouw Hogeschool in Wageningen (tegenwoordig Wageningen Universiteit en Research Centrum), waar pionier Gatze Lettinga het zogenaamde UASB-principe (Upflow Anaerobic Sludge Bed) voor anaërobe zuivering ontwikkelde. Met het UASB-proces wordt organisch vervuild water uit met name industriële processen gezuiverd<sup>19</sup>. Deze technologie is minder toepasbaar voor huishoudelijk afvalwater, omdat de concentratie van organisch afval en de watertemperatuur hier vaak te laag zijn voor een efficiënte werking van het proces. Lettinga vond voor de verdere ontwikkeling van het UASB-proces een geïnteresseerde partner in CSM, die bereid was om in haar fabriek in Breda de verdere mogelijkheden van anaërobe zuivering volgens dit principe te onderzoeken. In 1974 werd gestart met een proefreactor van 6 m<sup>3</sup>. Het toenmalige Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne (Vomil) nam 50% van de totale projectkosten van 2 miljoen gulden voor haar rekening. Na succesvolle proeven werd besloten tot de bouw van de eerste half-industriële proefinstallatie van 30 m<sup>3</sup> in Breda, in een samenwerking tussen CSM, TH Delft en enkele andere onderzoeksinstituten, en met subsidie van het Ministerie Vomil (De Vletter, 1977). Verdere opschaling bleek aanvankelijk bedrijfseconomisch nog te riskant (Kraakman en De Rooy, 1990), maar door een subsidie van Vomil werd het later toch mogelijk om een installatie van 200 m<sup>3</sup> te bouwen.<sup>20</sup>

De overheidssteun werd later onzeker, omdat de technologie aanvankelijk niet als preventieve oplossing werd gezien, maar als zuiveringstechniek, waarvoor toen geen subsidieprogramma beschikbaar was. Dit veranderde toen zuiveringspionier De Vletter van CSM voorzitter werd van de stuurgroep Bestrijding Waterverontreiniging bij de Bron (BWB), met het argument dat anaërobe zuivering een proces-interne maatregel was, waarvoor wél subsidie beschikbaar bleek. Daarnaast speelt het opmerkelijke argument dat de BWB het gevoel had anaërobe zuivering te moeten

---

zeer lucratief was om te investeren in windenergie, en investeerders dit massaal deden (wind rush) terwijl de turbines nog onbetrouwbaar waren.

<sup>19</sup> UASB werkt als volgt. Het vervuilde water wordt van onder in de reactor ingebracht. Het technologische principe onderscheidt zich van andere anaërobe zuiveringstechnieken doordat slibkorreltjes ontstaan in het proces van zuivering, waardoor het slib in de reactor actief blijft voor de zuivering van biologisch materiaal in het water. Bij andere technieken moeten doorgaans korrels worden toegevoegd om het slib actief te houden.

<sup>20</sup> De subsidie bedroeg 50% van de projectkosten van f 1,8 miljoen. Ook de bredere betrokkenheid van anderen bij het project droeg bij tot een verlaagd risico.

verdedigen tegen de meer institutionele vertegenwoordigers van de afvalwatersector, die vooral aan aërobe zuivering werkten (Kraakman en De Rooij, 1990: p. 74). Het steun-beleid richtte zich daarmee dus sterk op een *outsider technologie*.



*Figuur 8 UASB-reactor van Paques bij Kappa (Roermond)*

In 1983 werd bij Kappa (Roermond) een Biopaq UASB-reactor van Paques geplaatst, waarmee het afvalwater efficiënt en met een relatief compacte installatie kon worden gezuiverd. Later werd de installatie uitgebreid en deels vervangen door een IC-reactor (internal circulation), waarmee efficiënter gezuiverd kan worden.

*Bron: Paques*

Bij CSM werd het UASB-systeem intussen zonder grote technische problemen opgeschaald. Intussen ontstond ook bij andere partijen belangstelling voor het anaërobe waterzuiveringsysteem. Dit had te maken met enerzijds de hogere energieprijzen in de loop van de jaren zeventig, en anderzijds met de hoge WVO-heffing, die werd ingevoerd voor de lozingen van bedrijven op oppervlaktewater of naar een inrichting voor rioolwaterzuivering. Het werd dus bedrijfseconomisch steeds interessanter om te besparen op energie en lozingsheffingen. Anaërobe zuivering was in vergelijking met aërobe zuivering een energiezuinige methode van zuivering, waardoor op de energierekening bespaard kon worden. Gist Brocades uit Delft koos hierbij voor het tweetraps anaërobe Fluid Bed process, een variant op het technisch procédé bij CSM vanwege de eigendomsrechten<sup>21</sup>. Gist Brocades kreeg voor de ontwikkeling van het procédé financiële ondersteuning via het Schone Technologie

---

<sup>21</sup> Het UASB procédé was niet te beschermen door patenten, omdat Lettinga dit bewust onmogelijk gemaakt had, om UASB breed beschikbaar te maken. Later betreurde hij dit, toen hij het belang van patenten voor verdere innovatie inzag (interview Tolsma met Lettinga, 2005).

Water-programma voor de bouw van de praktijkinstallatie en voor aanschaf van de benodigde apparatuur. Midden jaren tachtig zette Gist Brocades een aparte business group op om de anaërobe afvalwaterzuivering en het zwevend bed-procédé te commercialiseren. Daarbij werd tevens het UASB-procédé overgenomen van CSM. De hele groep werd later overgenomen door Biothane, waarna een internationale activiteit was ontstaan op basis van Nederlandse kennis, bedacht in Wageningen en ontwikkeld met behulp van industriële partners en overheidsteun.

Terugkijkend waren verschillende factoren belangrijk voor het Nederlandse bedrijfssucces op het gebied van anaërobe afvalwaterzuivering. De succesvolle ontwikkeling van de zuiveringsinstallaties in samenwerkingsprojecten van universiteiten met bedrijven is van groot belang geweest. Verschillende omgevingsfactoren speelden een rol in de ontwikkeling van anaërobe zuivering. De stijgende waterschapsheffingen zetten de noodzaak tot waterzuivering op de agenda en de hogere energieprijzen gaven het anaërobe zuivering een voordeel ten opzichte van de meer energie-intensieve (en dus duurere) aërobe zuivering. Beide factoren schiepen een markt waar bedrijven als Paques en Biothane uiteindelijk van profiteerden op basis van hun unieke kennis. Daarnaast bleek het UASB-proces goed toepasbaar in een aantal specifieke nichemarkten voor relatief warm industrieel afvalwater, met hoge concentraties aan organische vervuilingen. Hierdoor kon de techniek zich goed verder ontwikkelen, waardoor in een latere fase ook de zuivering van andere vervuilingen (met name zwavelverbindingen) goed met deze techniek aangepakt kon worden. Tenslotte droegen ook de mogelijkheden voor kleinschalige toepassingen in met name ontwikkelingslanden bij tot een snelle marktgroei.

Innovatiesteun vanuit de overheid lijkt een belangrijke rol gespeeld te hebben in het overwinnen van de aanvankelijke scepsis van waterzuiveraars begin jaren zeventig. Uitvinder Lettinga stelt in een terugblik: “de Nederlandse overheid, te weten allerlei financieringsprogramma’s (IOP, STW, EET), verdienen een geweldig compliment voor de zeer belangrijke positieve bijdrage die ze al deze jaren hebben geleverd en nog leveren aan de verdere ontwikkeling en ook aan de implementatie van de anaërobe zuiverings- en de  $S_{\text{biol}}$ -kringloop technologieën” (Lettinga, 2001: p. 9). Nederland kon zich daarbij volgens Lettinga ook onderscheiden van met name de Verenigde Staten, waar nauwelijks financiering was voor onderzoek op het terrein van de anaërobe zuivering. Daarnaast memoreert Lettinga het belang van de CSM-fabriek in Breda, van verschillende sleutelfiguren en het belang van bedrijven als Paques en Biothane die de ontwikkelde processen gingen vermarkten.

### 5.3 Conclusies case-studies

De casus over anaërobe afvalwaterzuivering geeft een duidelijk succesvoller beeld dan de casus van de windturbines. Duidelijke zwakten bij windturbines waren: beleid was sterk gericht op R&D-fase, geen vraagarticulatie, weinig uitwisseling van kennis, gebrekkige leerprocessen, (te) lang vasthouden aan tweebladig rotorsysteem, en sterke concurrentie in buitenland. Het falen is hier dus maar ten dele te wijten aan het beleid, al is er regelmatig kritiek geweest op de wisselvalligheid van het beleid, waardoor private investeringen geremd werden. Vanuit de ervaringen en de kennis die is opgedaan met windturbines op land en vanuit de sterke kennispositie in de offshore kunnen Nederlandse bedrijven nu wellicht wel een tweede kans grijpen met offshore windturbines.

Opvallend is de rol van de energieprijzen in de beide voorbeelden. De productie van windenergie is duurder dan 'reguliere' energieproductie op grond van fossiele bronnen, ondanks de gestegen prijs van deze bronnen in verschillende periodes. In de casus van anaërobe waterzuivering is de energieprijs van belang, omdat het anaërobe zuivering een voordeel geeft ten opzichte van aërobe zuivering. De prijs van (fossiele) energie is in beide gevallen dus van belang in het onderscheiden van de technologie ten opzichte van de alternatieven.

Bij anaërobe zuivering zien we een sterke ontwikkeling van kennis in bedrijven en universiteiten, ondersteund door de overheid. Daarnaast leverde de Nederlandse regelgeving door de WVO-heffingen een sterke stimulans om tot een goede afvalwaterzuivering te komen. Twee duidelijke verschillen met de windturbine case zijn:

1. De afwezigheid van buitenlandse concurrenten doordat Nederland voorop liep (wat betreft kennis over anaërobe zuivering *en* de invoering van afvalwaterheffingen);
2. De goede kennisuitwisseling via meerjarige samenwerkingsprojecten en het doorgeven van kennis aan anderen. Belangrijk voor de kennisoverdracht was dat CSM oorspronkelijk de kennis niet wilde commercialiseren en erg open was met het delen van kennis.

In Tabel 9 worden op grond van de gebruikte evaluaties en studies verschillende factoren genoemd die een rol hebben gespeeld bij het falen van de totstandkoming van een gezonde industrie voor windturbines en bij het succes van de anaërobe waterzuivering. Naast de twee al genoemde redenen (buitenlandse concurrentie en kennisuitwisseling) komt ook sterk naar voren dat de *vraagarticulatie* een cruciale rol kan spelen in de ontwikkeling van een innovatie tot een bloeiende industrie. De ontwikkeling van de vraag is bij de productie van windturbines aanvankelijk lang ondergeschikt geweest aan het onderzoek en het stimuleren van de productie. Pas halverwege de jaren negentig kwam de vraag van de grond door het introduceren van teruglevertarieven voor producenten van windenergie en door de subsidie voor groene stroom, maar toen waren de meeste producenten al overgenomen of uit Nederland vertrokken.

**Tabel 9** Faal- en succesfactoren voor productie windturbines en UASB anaërobe waterzuivering in Nederland

	<b>Productie windturbines</b>	<b>UASB anaërobe waterzuivering</b>
Economie en omgevingsfactoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prijs voor wind vaak hoger dan 'reguliere' energieproductie;</li> <li>- Sterke concurrentie buitenland;</li> <li>- Plaatsingsproblematiek speelde pas in latere fasen een rol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoge energieprijzen belangrijke factor;</li> <li>- (Aanvankelijk) nauwelijks concurrentie uit het buitenland</li> </ul>
Rol van de overheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wisselvallig beleid;</li> <li>- Beleid vooral gericht op R&amp;D-fase en minder op vraagarticulatie;</li> <li>- Hoogte subsidie vergelijkbaar met andere landen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demand pull door hoge heffingen voor lozingen op water;</li> <li>- Subsidies via innovatieprogramma's;</li> <li>- Steun gericht op 'outsider' technologie</li> </ul>
'Technologische' factoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lang vasthouden aan tweebladig systeem;</li> <li>- Weinig flexibiliteit in ontwikkeling alternatieve systemen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'outsider technology' die zich moest bewijzen</li> </ul>
Rol van andere partijen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weinig uitwisseling van kennis door onderling wantrouwen;</li> <li>- Vooral nadruk op onderzoek, pas laat betrokkenheid van commerciële private partijen;</li> <li>- Te grote rol voor onderzoeksinstituten ten opzichte van de private partijen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grote betrokkenheid van industriële partners, in zowel ontwikkelingsfase als bij de commercialisering;</li> <li>- Hoge mate van kennisuitwisseling</li> </ul>



## 6 Conclusies

Het milieugerichte innovatiebeleid is in de laatste jaren flink veranderd. Ten eerste is een verschuiving geweest van een groot aantal specifieke regelingen naar een relatief klein aantal generieke regelingen, zoals de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO) en de Innovatievouchers. Het generieker maken van het beleid kan bijdragen aan het verbeteren van het algemene innovatieklimaat in Nederland. Daarnaast is het ook een beleidsdoel om een zekere thematische *focus* te hanteren in het innovatiebeleid op een aantal innovatiegebieden (EZ, 2003). In 2005 is daarom gekozen voor een sterkere inzet specifiek gericht op de thema's water, nieuwe materialen en food & flowers.

Een focus op milieu en duurzaamheid is in principe ook gerechtvaardigd, omdat de overheid een belangrijke verantwoordelijkheid heeft voor de zorg voor het collectieve goed milieu. Bovendien is op het gebied van milieu en duurzaamheid vaak sprake van barrières in de markt (marktfalen) of in het innovatiesysteem (systeemfalen). Een belangrijke barrière is dat milieuschade niet of onvolledig wordt doorberekend aan de veroorzaker. Daarvan ondervinden milieugerichte innovaties nadeel. Milieu-innovaties ondervinden daarnaast grotendeels dezelfde belemmeringen als 'gewone' innovaties: gevaar voor imitatie, lange ontwikkelingstijden, concurrentie van bestaande technologieën verder op de leercurve, belemmeringen op het gebied van regelgeving en mogelijk gebrek aan ondernemerschap.

Nederland kent een aantal regelingen die specifiek gericht zijn op milieu-innovaties. Het gaat hierbij om regelingen op het gebied van kennisgeneratie, R&D, marktintroductie en toepassing van innovaties. Er zijn niet veel regelingen gericht op proces-overstijgende innovaties (systeem), al is hier in het kader van het transitiebeleid wel in toenemende mate aandacht voor. Het merendeel van de regelingen voor milieu-innovaties is financieel van karakter. Er zijn enerzijds regelingen die zich richten op de aanbod-zijde, zoals het Programma Milieu en Technologie (M&T). Anderzijds zijn er regelingen die zorgen voor stimulering van de marktvraag, zoals bijvoorbeeld de fiscale investeringsaftrekregelingen VAMIL, MIA en EIA. In een aantal gevallen zijn die op elkaar afgestemd: 7% van de oplossingen gestimuleerd via M&T komt op de lijst van technieken die gesteund worden met de MIA\VAMIL-regelingen. In grote lijnen kan dus gesteld worden dat de nadruk in het milieu-innovatiebeleid ligt bij het versterken van de vraag naar milieutechnologische producten of productieprocessen. Dit is een verschuiving in vergelijking met enkele jaren geleden, toen de nadruk vooral lag op het stimuleren van het aanbod door subsidies voor productie van milieutechnologieën (zie bijvoorbeeld de casus voor windturbines in paragraaf 5.1).

Effectief beleid richt zich op de zwakste schakel in een innovatiesysteem. Dit punt verschilt per innovatie. Het kan een taak zijn voor de overheid om vast te stellen welke schakels zwak zijn, om zo oplossingsrichtingen te vinden voor versterking van

het innovatiesysteem. Daarnaast heeft het milieu-innovatiebeleid een sterke toegevoegde waarde in het versterken van radicale innovaties, omdat het bedrijfsleven zelf hier vanwege de risico's doorgaans terughoudend in zal zijn. Milieu-innovaties kunnen zowel via specifieke regelingen als via generieke regelingen worden gestimuleerd. De additionaliteit (voegt de regeling iets toe?) kan sterk verschillen per regeling, door bijvoorbeeld verschillen in doelstelling, vormgeving, budget, overhead- en transactiekosten of ten aanzien van de ontwikkelingsfase van de innovaties. Met name bij grote bedrijven is vaak sprake van substitutie van publieke middelen voor private middelen: er wordt subsidie gegeven voor onderzoek dat anders ook wel zou hebben plaatsgevonden. Voor een grote, generieke regeling als de WBSO lijkt de additionaliteit soms gering, maar een groot voordeel van de WBSO is het administratieve gemak, waardoor de regeling voor met name ook kleinere bedrijven erg toegankelijk is. Specifiekere regelingen zoals het Programma M&T zijn in potentie effectiever, omdat in beginsel beter rekening gehouden kan worden met de vraag of de steun wel nodig is. Ook kan de steun gebundeld worden in strategische gebieden (creatie van massa en focus). Bij deze regelingen is echter de administratieve lastendruk voor bedrijven en voor de overheid doorgaans hoger.

Het innovatiebeleid is van oorsprong voornamelijk financieel/fiscaal van aard, maar er is toenemende aandacht voor organisatie-aspecten en intellectueel eigendom in het bredere innovatiesysteem. Bundeling en uitwisseling van kennis speelt daarbij een steeds belangrijker rol, met als doel om de Nederlandse kennis en innovaties uiteindelijk breed te kunnen toepassen en te vermarkten. Met de keuze voor een aantal thema's in het innovatiebeleid probeert de overheid een kennissysteem te creëren dat voldoende focus heeft om vraag en aanbod van innovaties op elkaar af te stemmen. Bedrijven hebben niet alleen behoefte aan geld maar ook aan contacten en oriëntatie. Daarbij zijn niet-technologische aspecten zoals samenwerking, acceptatie draagvlak, en gebruikerswensen belangrijk (zie Smits en Kuhlmann, 2002). Het belang van dergelijke niet-technologische aspecten komt naar voren in het voorbeeld van de Nederlandse windturbine-fabrikanten, waar een gebrekkige kennisuitwisseling in het innovatiesysteem een rol heeft gespeeld in de teloorgang van deze industrie voor Nederland.

Nationale sterke punten spelen echter wel een rol in de keuzes die de overheid van een klein land kan maken. Nederland probeert nu kansen te creëren voor innovaties, uitgaande van nationale kracht (backing winners). Hiermee kunnen sterke punten verder uitgewerkt en reeds aanwezige innovaties verder vermarkt worden. Daarbij is het wel van belang om concurrentie en een gezonde markt te waarborgen en niet te focussen op het creëren van 'nationale kampioenen'. Steun is daarom in principe tijdelijk van aard. Ook kan in het innovatiebeleid ruimte worden gecreëerd voor uitdagers, die een belangrijke rol kunnen spelen in de eerste fasen van de ontwikkeling van innovaties. Deze uitdagers kunnen gesteund worden in de ontwikkeling van nieuwe concepten en innovaties en in het vermarkten ervan. Eco-efficiënte innovaties kunnen met name in het beleid ten aanzien van de uitdagers een rol van betekenis spelen, maar het is in de praktijk lastig om de uitdagers te identificeren (zie ook discussie in Bijlage 2).

Het algemene innovatiebeleid heeft slechts beperkte aandacht voor traditionele milieutechnologie. Dat hoeft op zichzelf geen probleem te zijn, mits milieutechnologie kan profiteren van het algemene innovatiebeleid. In verschillende regelingen is 'duurzaamheid' ook expliciet als criterium opgenomen in de beoordeling van de aanvragen. We weten te weinig over de expliciete milieueffecten van de huidige instrumenten in het innovatiebeleid om te kunnen stellen of dit beleid bijdraagt aan een verbetering van de milieukwaliteit in Nederland. Hiervoor zijn nog aanvullende en specifiekere evaluaties nodig.



## Literatuur

- Aalbers, R.F.T., H.F.L. de Groot, en H.R.J. Vollebergh (2004). Effectiviteit van energie-investeringsubsidies voor technologiekeuze. In: H. Vollebergh, W. van Groenendaal, M. Hofkes en R. Kemp (red.). Milieubeleid en technologische ontwikkeling. SDU, Den Haag. pp: 149-168.
- Angerer, G. (2002). Orienting research policy to sustainability goals. Paper for BLUEPRINT workshop 'Environmental Innovation Systems', 23-24 januari, 2002, Brussels.
- Ashford, N.A. (2002). Government And Innovation in Environmental Transformations in Europe And North America. In: special issue of American Behavioral Scientist on Ecological Modernization (edited by D. Sonnenfeld and A.P.J. Mol). Vol. 45 (9): pp. 1417-1434.
- AWT (2003). Backing Winners, van generiek technologiebeleid naar actief innovatiebeleid. Adviesraad voor Wetenschap en Technologie (advies 53), Den Haag.
- AWT (2004). Tijd om te oogsten! Vernieuwing in het innovatiebeleid. Adviesraad voor Wetenschap en Technologie (advies 59), Den Haag.
- Beer, J.G. de, M.M.M. Kerssemeeckers, R.F.T. Aalbers, H.R.J. Vollebergh, J. Ossokina, H.L.F. de Groot, P. Mulder en K. Blok (2002). Effectiviteit energiesubsidies, onderzoek naar de effectiviteit van enkele subsidies en fiscale regelingen in de periode 1988-1999. Ecofys (E9075), Utrecht.
- Bergh, J. C. J. M. van den, A. Faber, A. M. Idenburg en F. H. Oosterhuis (2005). Survival of the greenest, evolutionaire economie als inspiratie voor energie- en transitiebeleid. RIVM (550006002), Bilthoven.
- Boekholt, P. (2004) Governance van wetenschap, technologie en innovatie in Nederland. Position paper voor het innovatieplatform, Technopolis, Amsterdam.
- Blok, K., H.L.F. de Groot, E.E.M. Luiten en M.G. Rietbergen (2004). The effectiveness of policy instruments for energy-efficiency improvements in firms, the Dutch experience. Kluwer Academic publishers, Dordrecht.
- Blok, K., R. Coenraads en E. van de Grootveheen (2005). Kosten en baten van offshore wind – heranalyse van de CPB-studie. Ecofys, Utrecht.
- Brouwer, E., P. Den Hertog, T. Poot and J. Segers (2002). WBSO nader beschouwd, onderzoek naar de effectiviteit van de WBSO. PWC/ Dialogic/ TU Delft, Utrecht.
- Brynjolfsson, E., and L.M. Hitt (2000). Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. In: Journal of Economic Perspectives 14 (4): pp. 23-48.
- Brynjolfsson, E., and S. Yang, S. (1997). The Intangible Costs and Benefits of Computer Investments: Evidence from the Financial Markets. In: Proceedings of the International Conference on Information Systems, Atlanta (Georgia), December 1997.
- Butter, M. (2002) Niches in beleid. TNO-STB (TNO-rapport STB-02-33), Delft.
- Cornet, M. (2001). De maatschappelijke kosten en baten van technologiesubsidies zoals de WBSO. CPB (document 8), Den Haag.
- Dinica, V. (2003). Sustained diffusion of renewable energy-politically defined investment contexts for the diffusion of renewable electricity technologies in Spain, the Netherlands and United Kingdom. Thesis. University of Twente, Enschede.

- Edquist, C. (2004). Systems of innovation, perspectives and challenges. In: The Oxford Handbook of Innovation. (Ed: J. Fagerberg, D. C. M., R.R. Nelson). Oxford University Press, Oxford.
- European Commission (2004a). Buying green! A handbook on environmental public procurement. Commission Staff working Document (SEC (2004) 1050), Brussels.
- European Commission (2004b). Stimulating technologies for sustainable development: an environmental technologies action plan for the European Union. Communication from the Commission (COM (2004) 38 final), Brussels.
- EZ en VROM (1991). Technologie en milieu, technologie als schakel tussen ecologie en economie. Ministeries Economische Zaken/Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Den Haag.
- EZ (2003). Innovatiebrief: In actie voor Innovatie. Nota 'De kenniseconomie in zicht'. Tweede Kamer (27406, nr. 4), Den Haag.
- EZ (2004). MEET-3: Monitoring en effectmeting van het EZ Technologie-instrumentarium. Tweede Kamer, vergaderjaar 2004-2005 (27 406, nr. 29/30), Den Haag.
- EZ (2005a). Innovatie voor duurzame ontwikkeling. Tweede Kamer (27406, nr. 38), Den Haag.
- EZ (2005b). Sterke basis voor topprestaties, vernieuwde EZ instrumenten voor ondernemers.
- Faber (2005). Kiezen en verdelen, sectorale strategie voor een milieugericht innovatiebeleid. In: Kwartaalschrift Economie 3 (oktober 2005): pp. 268-285.
- Garud, R. and P. Karnøe (2003). Bricolage versus breakthrough: distributed and embedded agency in technology entrepreneurship. *Research Policy* 32: 277-300.
- Geels (2002). Understanding the dynamics of technological transitions, a co-evolutionary and socio-technical analysis. Thesis. Twente University, Enschede.
- Hofman, P. S. and G. J. I. Schrama (2003). Environmental policy and environment-oriented technology policy in The Netherlands. In: Schrama, G. J. I. and S. Sedlacek (eds.) *Environmental and technology policy in Europe. Technological innovation and policy integration* (pp. 125-162). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London
- IBO (2002). Samenwerken en stroomlijnen: opties voor een effectief innovatiebeleid. Eindrapportage Interdepartementaal Beleidsonderzoek (EZ-02-311), Den Haag.
- Innovatieplatform (2004a). Voorstellen sleutelgebieden-aanpak. Rens van Tilburg en Florian Bekkers, 4 oktober 2004. Innovatieplatform, Den Haag.
- Innovatieplatform (2004b). Vitalisering van de kenniseconomie. Werkgroep dynamisering kennis- en innovatiesysteem (Wijffels), 4 november 2004. Innovatieplatform, Den Haag.
- Jacobs, B. and J. J. M. Theeuwes (Eds.) (2004). *Innovatie in Nederland. De markt draait en de overheid faalt*. Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Amsterdam.
- Junginger, M., A. Faaij and W.C. Turkenburg (2004). Global experience curves for wind farms. In: *Energy Policy* 33 (2): 133-150
- Junginger, M. (2005). Learning in renewable energy technology development. Thesis, Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Kamp, L. (2002). Learning in wind turbine development, a comparison between the Netherlands and Denmark. Thesis. Utrecht University, Utrecht.
- Kern, S. (2000). Dutch innovation policies for the networked economy: a new approach? TNO-STB paper, presented at 5th Annual Conference of the European Network of Industrial Policies, Vienna (nov. 2001). TNO, Delft.
- Klomp, L., en G.W. Meinen (2001) *Innovatie bij de kleinste bedrijven*, CBS, Den Haag.

- Kraakman, K., M. de Rooy (1990) Sociale constructie van milieutechnologie: De ontwikkeling van anaëroobe waterzuivering in Nederland, Landbouw Universiteit Wageningen, Wageningen.
- Krozer, Y. (2002). Milieu & Innovatie. Thesis. Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.
- Lundvall, B. A. (red.) (1992). National systems of innovation - towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter publishers, London.
- Miketa, A. and L. Schrattenholzer (2004). Experiments with a methodology to model the role of R&D expenditures in energy technology learning processes; first results. In: Energy Policy 33: 1679-1692.
- MNP (2005). Milieubalans 2005. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- NOWT (2003). Wetenschaps- en technologie-indicatoren 2003. Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie (Min. OC&W, MERIT, Universiteit Leiden), Den Haag.
- OECD (2003). Public-private partnerships for research and innovation: an evaluation of the Dutch experience. OECD, Paris.
- OECD (2005) Internationalisation of R&D: Trends, Issues and implications for the S&T policies. A review of the literature. Background report for the Forum on the Internationalisation of R&D.
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. Free Press, New York.
- Ploeg, J. D. van der (Ed.) (2002). Kleurrijk platteland, zicht op een nieuwe land- en tuinbouw. LTO-Nederland, Den Haag.
- Ros, J. P. M., G. J. van den Born, E. Drissen, A. Faber, J. C. M. Farla, D. Nagelhout, P. van Overbeeke, G. A. Rood, W. R. Weltevrede, J. J. van Wijk and H. C. Wilting (2003). Methodiek voor de evaluatie van een transitie - casus: transitie duurzame landbouw en voedingketen. RIVM (rapport nr. 550011001), Bilthoven.
- Rotmans, J., R. Kemp, M. van Asselt, F. Geels, G. Verbong en K. Molendijk (2000). Transitie en transitie management, de casus van een emissiearme energievoorziening. ICIS/MERIT, Maastricht.
- Rotmans (2005). Maatschappelijke innovatie, tussen droom en werkelijkheid staat complexiteit. Erasmus Universiteit/DRIFT, Rotterdam.
- Senter (2002). Energietechnologie 2000, aandeel energietechnologie in de WBSO en in instrumenten van de EU. Senter (groep Technologie), Zwolle.
- Senter (2004). Energietechnologie 2001 en 2002, aandeel energietechnologie in de WBSO. Senter, Zwolle.
- SenterNovem (2005). Verbinden, jaarverslag 2004. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- SER (2003). Interactie voor Innovatie. Sociaal-Economische Raad (Advies 03/11), Den Haag.
- Smith, K. (2002) Environmental Innovation in a Systems Framework. Paper for BLUEPRINT workshop 'Environmental Innovation Systems', Brussels 23-24 Jan, 2002.
- Smits, R. & S. Kuhlmann (2002) Strengthening interfaces in innovation systems : rationale, concepts and (new) instruments, report presented at the workshop New challenges and new responses for science and technology policies in Europe, 22-23 April 2002, Brussels.
- Technopolis (2004). Instruments for eco-efficient innovation. Study 3 for Informal Environmental Council, Dutch EU presidency 2004. Editors: J. van Giessel and G. vd Veen. Technopolis, Amsterdam.
- Tolsma, H. (2005). Prof dr ir Gatzte Lettinga (1936) grondlegger biologische afvalwaterzuivering. In: Technisch Weekblad, 10 februari 2005.

- Verbong, G. (2001). Een kwestie van lange adem, de geschiedenis van duurzame energie in Nederland. Aeneas, Boxtel.
- Vletter, R. de (1977), De ontwikkeling van het anaerobe zuiveringsproces bij de Centrale Suiker Maatschappij, H2O 10, 1977, nummer 23, pp. 531-533.
- VROM, EZ, LNV, V&W (1997). Nota Milieu en Economie. Op weg naar een duurzame economie. Ministeries VROM, EZ, LNV en V&W, Den Haag.
- VROM-Raad en Energieraad (2004). Energietransitie: klimaat voor nieuwe kansen. VROM-Raad/ Energieraad, Den Haag.
- Weterings, R.A.P.M., E.M.G. Roelofs, M. Butter en G.J. Annokkeé (2002). Het programma Milieu & Technologie (periode 1997-2001), evaluatie van een dynamisch stimuleringsprogramma. TNO-MEP (rapport 2002/323), Apeldoorn.



## **Bijlage 1**

# **Overzicht van instrumentarium in het generieke en milieugerichte innovatiebeleid**

### **Reguliere en algemene instrumenten innovatiebeleid**

Voor het stimuleren van onderzoek in brede zin is in Nederland primair de *Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO)* beschikbaar. De WBSO is een fiscale regeling met een budget van 352 miljoen euro in 2004. Deze regeling is bij wet vastgelegd, wat een stabiel karakter geeft dan de meeste andere regelingen. De wet voorziet in een tegemoetkoming in de loonkosten van medewerkers die direct aan R&D zijn verbonden in de vorm van vermindering van af te dragen loonbelasting/premie volksverzekeringen (R&D-afdrachtvermindering) en/of een aftrek speur- en ontwikkelingswerk voor zelfstandigen. De afdrachtvermindering is trapsgewijs vormgegeven, met een gemiddeld financieel voordeel voor een bedrijf van 19% van de R&D-loonsom (Senter, 2002). De WBSO wordt stapsgewijs geïntensiveerd en verbreed: financieel (tot ruim 425 miljoen euro per jaar in 2006), maar ook inhoudelijk: ook procesinnovaties en haalbaarheidsonderzoeken kunnen voor de WBSO in aanmerking komen. Binnen de inkomstenbelasting is de drempel om voor WBSO in aanmerking te komen verlaagd. Het aandeel energietechnologie is in de periode 1994-2000 langzaam iets gedaald van 8,8% tot 5,6%, maar in de twee navolgende jaren steeg dit aandeel weer, tot 8,3% in 2002 (Senter, 2004). Van dit aandeel is het grootste deel gericht op energiebesparing, terwijl duurzame energie maar een beperkt (maar snel stijgend) aandeel vormt. De totale projectomvang van door de WBSO gesteunde projecten rond duurzame energie bedroeg in 2000 circa 17,9 miljoen euro. De schatting dat circa 5-10% van de WBSO wordt toegekend aan projecten rond milieu en energie lijkt aannemelijk.

Een andere en meer recente generieke regeling is de *Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten (IS)*. Voor 2004 was ongeveer 100 miljoen euro beschikbaar, voor 2005 circa 95 miljoen euro. Deze regeling beoordeelt projecten op grond van vier criteria: samenwerking, technologische innovatie, duurzaamheid en economisch perspectief.<sup>22</sup> IS zal zich conform de Industriebrief meer richten op de veelbelovende specifieke gebieden, waardoor “een meer doelgerichte inzet van financiële middelen bereikt kan worden”. Het is niet duidelijk of dit dezelfde veelbelovende gebieden zijn als de gebieden die gesuggereerd worden vanuit het

---

<sup>22</sup> *Technologische innovatie*: Een project wordt met dit criterium beoordeeld op vernieuwing t.o.v. de reguliere stand der techniek: een technologische doorbraak scoort hierbij hoger dan een kleine, technische verbetering (radicaal gaat dus voor incrementeel). *Duurzaamheid*: Duurzaamheid betekent enerzijds ‘bijdrage aan economisch klimaat’, maar in de beoordeling wordt in beginsel ook gekeken naar ecologische en sociale aspecten. Of er ook wordt gekeken naar de integrale samenhang hier tussen is niet duidelijk. Evenmin is er een verdere uitwerking van het criterium, waardoor ook projecten op het gebied van biotechnologie en (schonere) oliewinning voldoen aan de duurzaamheids-toets. In de praktijk wordt de afbakening van het begrip ‘duurzaamheid’ aan de indiener over gelaten. *Economisch perspectief*: ‘Economisch perspectief’ is een wat onduidelijk criterium, omdat dit voor een bedrijf doorgaans al een belangrijke overweging zal zijn. Als het perspectief als onvoldoende wordt ingeschat, kan subsidie van betekenis zijn voor het toch rendabel maken van het project.

Innovatieplatform: creatieve industrie, 'food and flowers', high-tech systemen en materialen, en water. Hier komt milieutechnologie dus niet expliciet in voor, maar 'duurzame energie' wordt wel specifiek genoemd als mogelijk speerpunt voor de toekomst. De subsidie op grond van de IS-regeling is 25-50 procent van de projectkosten. Bij betrokkenheid van kennisinstellingen, internationale partners of MKB-bedrijven is dit 10 procent meer. In de IS is een aantal meer specifieke regelingen samengevoegd: *Energiebesparing door innovatie* (onderdeel van BSE: Besluit Subsidies Energieprogramma's), *Economie, Ecologie, Technologie (EET)* en *Technologische Samenwerking (TS)*. De kredietregeling *Technische Ontwikkelingsprojecten (TOP)* voor ondernemingen die bij willen springen voor risicovolle innovatieprojecten is begin 2003 afgeschaft en deels ook op gegaan in de IS-regeling.

Een andere belangrijke generieke subsidieregeling is *TechnoPartner*, die gebaseerd is op eerdere regelingen als BioPartner, Dreamstart en Twinning. Technopartner een zogenaamde seed-faciliteit, bedoeld om beginnende innovatieve ondernemers te ondersteunen. De regeling is generieker in aanpak dan haar voororgangers en bedoeld voor alle soorten technologische bedrijven. De *Subsidieregeling Infrastructuur Technostarter (SIT)* is afgebouwd ten behoeve van Technopartner. Technopartner heeft een groeiend budget, van 11 miljoen euro in 2004, tot 25 miljoen euro in 2005 en 37 miljoen euro in 2007. TechnoPartner is niet strikt een subsidieregeling, maar probeert risicokapitaal uit de markt via een Seed Faciliteit te mobiliseren. Via deze faciliteit worden leningen verstrekt en wordt facilitaire steun verleend, bijvoorbeeld ten behoeve van het professionaliseren van het bedrijfs-octrooibeleid.

Een nieuw instrument in het generieke innovatiebeleid is de *Innovatievouchers*. Deze vouchers kunnen door het MKB worden gebruikt om bij een kennisaanbieder technologische kennis in te kopen. Doorgaans gaat het dan om publieke kennisinstellingen zoals universiteiten, hogescholen en instituten, maar inmiddels zijn ook de R&D-faciliteiten van enkele grote bedrijven als kennisaanbieder betrokken. De uitkomst van een zogenaamd kennisoverdrachtproject kunnen ondernemers gebruiken voor de vernieuwing van hun product, proces of dienst. In 2004 werd begonnen met een pilot voor de innovatievouchers, waarin 100 vouchers van € 7500,- op basis van loting werden uitgereikt aan belangstellende MKB-ers. In 2005 is de regeling sterk uitgebreid tot een budget van 3 miljoen euro voor 400 vouchers. De subsidie voor 2005 is halverwege het jaar al uitgeput. De brede doelstelling van de regeling is om het MKB kennis te laten maken met kennisaanbieders.

Iets verder van de markt en meer in de beginfasen van een innovatie kan gebruik worden gemaakt van de IOP's: de *Innovatiegerichte Onderzoeksprogramma's*. Deze subsidieregeling wordt al sinds 1979 uitgezet op verschillende thematische onderzoeksgebieden. De budgetten voor een IOP worden eens per vier jaar vastgelegd. De IOP-regeling is vooral gericht op universiteiten en kenniscentra, maar het bedrijfsleven kan een actieve inbreng leveren. Voor een IOP-programma is

gemiddeld 32 miljoen euro beschikbaar. Sinds de aanvang van de regeling zijn 27 IOP-programma's gestart. Op dit moment lopen er IOP's op de volgende gebieden: Beeldverwerking, Elektische Vermogenstechniek (EMVT), Generieke Communicatie, Genomics, Industriële eiwitten, Integrale productcreatie en -realisatie (IPCR), Mens machine interactie (MMI), Precisietechnologie, Milieutechnologie/Zware Metalen en Oppervlaktetechnologie. Een aantal van deze projecten is inmiddels in de fase van afronding.

Voor kennisoverdracht en samenwerking is nog een aantal generieke regelingen beschikbaar: *Kennisuitwisseling beroepsonderwijs bedrijfsleven (KeBB)* en het *Programma Economische Samenwerking Projecten (PESP)*. De *Subsidieregeling Kennisoverdracht Ondernemers MKB (SKO)*, en de variant voor brancheorganisaties (*SKB*) zijn gericht op de toepassing van in principe bestaande technologieën in het MKB. Het gaat hier dan vooral om technologieën die wel bekend en toegepast zijn, maar voor een MKB-onderneming grote aanpassingen of inpassingen vergen. De subsidie is vooral voor de inschakeling van deskundigen. Eveneens speciaal voor het MKB is de *Small Business Innovation Research Programme (SBIR)*, dat er in voorziet dat innovatief onderzoek voor de overheid wordt uitbesteed bij het MKB. In het SBIR-programma worden voorstellen getoetst aan criteria van duurzaamheid (3P's). Een soortgelijk programma draait al 20 jaar met succes in de VS, vooral vanwege de toegenomen dynamiek en de nieuwe bedrijvigheid. Dit programma is nu nog in de pilot-fase. Het programma sluit in de opzet sterk aan op het principe 'backing challengers' (Jacobs en Theeuwes, 2004).

Naast dergelijke subsidies is *Infomil* sinds 1995 een instrument voor kennisoverdracht, vooral als schakel tussen de beleidsmakers van het Ministerie van VROM en gemeenten, provincies en waterschappen die het beleid uitvoeren. Via de verschillende overheden profiteert ook het bedrijfsleven uiteindelijk van dit werk.

Ten behoeve van het stimuleren van de vraag en het vergroten van de markt van Nederlandse innovaties en technologieën zijn verschillende exportfaciliteiten beschikbaar, vaak in de vorm van kredieten of facilitaire hulp. *EG-Liaison* is een aan SenterNovem gelieerd projectbureau dat erop gericht is om Nederlandse bedrijven te helpen in het verkrijgen van subsidies uit het Zesde Kaderprogramma voor Onderzoek van de EU (van 2007-2013 loopt het Zevende Kaderprogramma). Deze subsidies zijn vaak gericht op Europese samenwerkingsverbanden en consortia die zich richten op de onderzoeks- en ontwikkelingsfase. *IRC-Nederland* faciliteert en ondersteunt Nederlandse bedrijven en instellingen bij het vinden van Europese partners. Milieu & energie is hierbij één van de vier centrale aandachtsgebieden. Verder zijn er verschillende andere specifieke exportkredietregelingen, vaak gericht op specifieke regio's (Azië, Oost-Europa) of soms op bepaalde sectoren (scheepsbouw).

Er bestaat tenslotte ook nog een klein aantal *regionale* regelingen, zoals de Innovatie Stimuleringsregeling Overijssel. Dit soort regelingen zijn doorgaans vooral gericht op

het versterken van de innovatiekracht van regionale MKB-bedrijven, en minder op milieutechnologie (of andere technologievelen) als zodanig.

## **Specifieke instrumenten voor milieu-innovaties**

### **Milieu algemeen**

Voor de ontwikkeling van milieutechnologieën is (naast de bovenstaande generieke regelingen) nog een aantal andere regelingen van belang. Enerzijds gaat het daarbij om de stimulering van technologie-*ontwikkeling*, maar met name wordt er tegenwoordig ingezet op de *toepassing* van technologieën.

Een op de ontwikkeling van milieutechnologie gericht instrument is het *Programma Milieu en Technologie (M&T)*. Dit subsidieprogramma wordt gecoördineerd vanuit VROM en heeft een jaarlijks budget van circa 5 miljoen euro. Daarnaast bestaat een aantal fiscale regelingen voor de marktintroductie en toepassing van milieutechnologieën, zoals de MIA en de VAMIL-regelingen. De *Milieu Investeringsaftrek (MIA)* en de *Willekeurige Afschrijving Milieu-investeringen (VAMIL)* zijn sterk aan elkaar verwante regelingen, die eveneens werken met een jaarlijks vernieuwde lijst van bedrijfsmiddelen, de zogenaamde Milieulijst. De MIA (28 miljoen euro) werkt nagenoeg identiek aan de EIA, met een aftrekregeling voor de fiscale winst. De VAMIL (50 miljoen euro) geeft ondernemers die investeren in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen een liquiditeits- en rentevoordeel, doordat investeringen in de bedrijfsmiddelen willekeurig (vrij) afgeschreven mogen worden. Veel investeringen op de Milieulijst komen voor zowel MIA als VAMIL in aanmerking. Voor het stimuleren van de vraag (toepassing) naar technologie zijn verschillende regelingen beschikbaar, met name op het gebied van energiebesparende bedrijfsmiddelen.

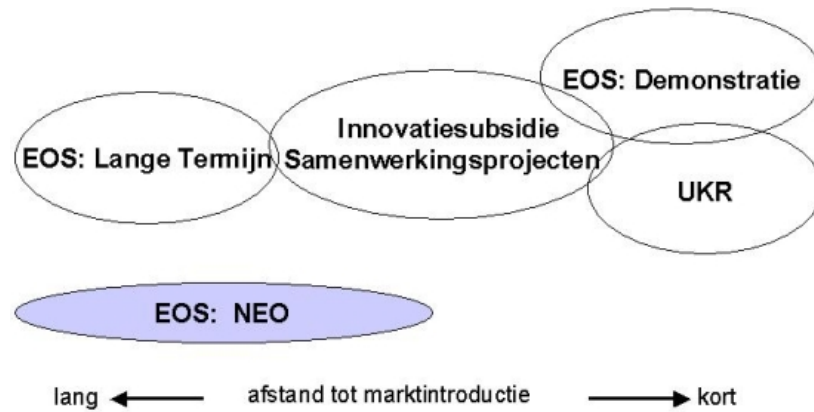
Ten behoeve van milieuverbeteringen in de gebouwde omgeving liep in 2002-2003 de *Subsidieregeling Milieu en Technologie (SMT)*, onderdeel van de VROM-regeling Kompas, die gericht is op duurzaam en energiezuinig bouwen. Onder deze regeling werden haalbaarheidsstudies en demonstratieprojecten gesubsidieerd (circa 4 miljoen euro per jaar). Het ging bij deze regeling vooral om beter gebruik van technologieën en soms om bestaande technologieën te vernieuwen of te verbeteren, bijvoorbeeld door verwarming van een huis af te stemmen op het gedrag. Daarnaast zijn ook experimentele technieken zoals micro-WKK in demonstratieprojecten toegepast. Inmiddels is de regeling afgeschaft en projecten die voorheen voor SMT in aanmerking kwamen kunnen zich volgens VROM nu richten op de regelingen EOS en IS. De regeling Kompas is nog steeds actief, maar minder expliciet op innovaties gericht en meer op onderwerpen als energiebesparing (al wordt daarbij innovatief gedrag vanzelfsprekend niet uitgesloten).

### **Klimaatverandering en duurzame energie**

Het beleid voor duurzame energie wordt primair vormgegeven via het Energietransitiebeleid. Dit beleid is in het NMP4 (2001) opgezet, samen met enkele andere transitietrajecten (zie ook paragraaf 4.5.1). Het energietransitiebeleid is belangrijk voor de afstemming en coördinatie van verschillende innovatie- en onderzoeksgerichte instrumenten en beleidslijnen binnen het op duurzame energie gerichte innovatiebeleid.

Voor het energietransitiebeleid zijn in 2004 een tweetal specifieke regelingen ingesteld. Ten eerste is er de *Unieke Kansen Regeling (UKR)*, die experimenten en demonstratieprojecten stimuleert op het gebied van nieuwe en duurzame energieproductie, relatief dicht tegen de marktintroductie aan. Het budget voor de regeling in 2005 is 32,5 miljoen euro voor de eerste drie tenders. De subsidie bedraagt maximaal 40% van de extra investeringskosten, dat wil zeggen dat de meerkosten ten opzichte van een in technisch opzicht vergelijkbare investering, maar waarmee niet hetzelfde niveau van milieubescherming kan worden bereikt. Ten tweede is er de regeling *Ondersteuning Transitie-Coalities (OTC)* (4,8 miljoen euro), die vooral gericht is op het tot stand brengen van samenwerkingscoalities voor duurzame energieprojecten. Hier staat niet het project zelf centraal, maar de samenwerking. Momenteel is de regeling gesloten en staat doorgang nog ter discussie.

De *Energie Onderzoek Subsidie (EOS)* is subsidie speciaal gericht op onderzoeksprojecten die een bijdrage leveren aan een duurzame energiehuishouding op de wat langere termijn en aan de versterking van de Nederlandse kenniseconomie. De regeling kent vijf aandachtsgebieden: energie-efficiency in de industriële en agrarische sector, biomassa, nieuw gas/schoon fossiel, gebouwde omgeving, opwekking en netten. De regeling sluit nauw aan bij het beleid voor de vormgeving van de energietransitie en stimuleert dan ook vooral onderzoek, ontwikkeling en praktijkexperimenten. Er is op dit moment 10 miljoen euro beschikbaar voor een eerste tender voor lange termijnonderzoek. Projecten binnen EOS moeten reeds in een vroeg stadium toegespitst zijn op de uiteindelijke toepassingsmogelijkheden, waardoor bepaalde technologieën buiten het gezichtsveld van de regeling kunnen vallen. De EOS wordt wel steeds meer gestroomlijnd met de trajecten van de energietransitie. EOS-NEO stimuleert niet-conventioneel en pril energieonderzoek over de hele breedte van het energieonderzoekgebied, vaak nog aan het begin van de ontwikkelingscyclus.



*Figuur B.1 Samenhang tussen verschillende regelingen voor stimulering van duurzame energie*

Verschillende regelingen zijn speciaal gericht op onderzoek, ontwikkeling en productie van duurzame energietechnologieën. Het Programma *Duurzame Energie in Nederland* (9,5 miljoen euro) is vooral gericht op onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten, praktijkexperimenten, demonstratie- en marktintroductieprojecten, maar ook voor haalbaarheidsprojecten en kennisoverdracht. De *Energie Investerings Aftrek (EIA)* (137 miljoen euro) lijkt erg op de MIA-regeling: het geeft bedrijven de mogelijkheid tot een aftrek op de fiscale winst bij investering in energiebesparende bedrijfsmiddelen. De EIA kent vijf toepassingsgebieden: gebouwen, apparaten en processen, warmte kracht, transport en duurzame energie. De Energielijst bepaalt welke bedrijfsmiddelen voor EIA in aanmerking komen. Een belangrijke regeling gericht op de *productie* van duurzame energiebronnen is de *MEP-regeling (Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie)*. Doel is om de milieukwaliteit van de Nederlandse elektriciteitsproductie te verbeteren. De MEP werkt met de zogenaamde 'onrendabele top' (OT): het verschil in opbrengst tussen de duurzame en de reguliere productie van elektriciteit. Deze OT wordt jaarlijks vastgesteld op grond van onder andere de olie- en kolenprijs en is dus in principe variabel. De OT kan oplopen tot 9,7 eurocent per kWh voor bijvoorbeeld windenergie op zee en zonne-energie. Om de subsidies te kunnen betalen, is een heffing geïntroduceerd van € 39,- per jaar voor elke elektriciteitsaansluiting in Nederland. Deze heffing wordt gebruikt voor subsidies aan producenten van duurzame energie, op grond van de OT. De elektriciteitsgebruiker krijgt de € 39,- weer terug via een verlaging van de belasting op elektriciteit (de Regulerende Energie Belasting, ofwel REB). Voor de consument maakt grijs of groen dus niet meer uit, maar voor de producent wel. Door de MEP-regeling wordt een deel van de belastingdruk vervangen door een specifieke heffing. De MEP-regeling is dus in feite een combinatie-regeling van subsidie voor de producent en een fiscale verrekening voor de consument.

Een grote regeling op grond van het klimaatbeleid is het *CO<sub>2</sub>-Reductieplan* (sinds 1996). Het CO<sub>2</sub>-reductieplan ondersteunt grootschalige investeringsprojecten ter

vermindering van de nationale CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het projectbureau stimuleert broeikasgasbesparende investeringen die nog onvoldoende rendabel zijn voor zelfstandige marktintroductie. Het programma loopt inmiddels naar alle waarschijnlijkheid wel op zijn eind, na een totale investering van circa 425 miljoen euro over de hele programmatijd. Daarnaast is er nog een kredietregeling van VROM en EZ samen, gericht op middelgrote en langjarige JI en CDM-projecten: *Carboncredits.nl*. Een aanzienlijk bedrag is verder beschikbaar voor het opstellen van CO<sub>2</sub>-emissiehandel in Nederland via de *ERUPT*-regeling (circa 30 miljoen euro). Deze regelingen zijn niet specifiek op technologie gericht.

### **Landbouwsector**

In de landbouwsector bestaat een aantal regelingen die invloed kunnen hebben op de ontwikkeling van milieu-innovaties, zoals de *Subsidieregeling demonstratie- en kennisoverdrachtprojecten duurzame landbouw* (circa 1 miljoen euro). Deze regeling is in de laatste tender met name gericht op energiebesparing, maar ook projecten voor de vermindering van meststoffen, beperking van ammoniak-emissies, maatregelen tegen verdroging, versterking van de bedrijfsdiversificatie, of bij bijvoorbeeld regelingen rond dierenwelzijn kunnen in aanmerking komen voor de regeling. Voor de glastuinbouw bestaat de specifieke regeling *Glastuinbouw en Milieu (GlaMi)*. Feitelijk gaat het hier om een samenwerkingsproject tussen de overheid, de glastuinbouwsector en de milieubeweging, die onderling enkele milieudoelen overeen zijn gekomen voor 2010: verbetering van de energie-efficiëntie van 65% ten opzichte van 1980, vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen van 72%-88% (afhankelijk van de bedrijfstak) ten opzichte van het gemiddelde gebruik in het tijdvak 1984-1988, en een vermindering van de uitstoot van fosfaat en stikstof met 95% ten opzichte van 1980. Het is de vraag of in dergelijke overeenkomsten de ontwikkeling van nieuwe milieu-innovaties een rol van betekenis speelt (zie ook paragraaf 2.3.3 over convenanten). De tuinbouwsector kan met name ook profiteren van regelingen voor CO<sub>2</sub>-reductie en –opslag (zie hierboven onder energie). Een speciale regeling is *AQUA 2004* (3 miljoen euro), gericht op innovaties in de aquacultuur.

In 2006 wordt een nieuwe subsidieregeling in het leven geroepen om het gebruik van luchtwassers bij intensieve veehouderijen te stimuleren. In de begrotingsbehandeling van LNV in oktober 2005 is hiervoor door de minister van Landbouw een bedrag van 15 miljoen euro uit de FES-gelden vrijgemaakt. Luchtwassers reduceren de uitstoot van ammoniak. De regeling haakt daarmee vooral aan op de toepassing van deze reeds ontwikkelde end-of-pipe milieutechnologie.

Interessant in de landbouwsector is tenslotte het *Innovatienetwerk Groene Ruimte en Agrocluster*, dat zich opstelt als spin in het web voor duurzame landbouwinnovaties. Het netwerk is met name actief in de ontwikkeling van nieuwe ideeën en concepten, soms nog in de tekentafel-fase. Daarnaast heeft het netwerk ook een rol als aanjager om problemen in de landbouw aan te kaarten.

Het landbouwtransitiebeleid speelt vooralsnog een beperkte rol in het stroomlijnen van milieugerichte innovaties in de landbouw.

### **Andere sectoren**

Binnen de sector transport zijn enkele kleine, specifieke regelingen beschikbaar, zoals het programma *Ketenmobiliteit* (2 miljoen euro, voortzetting nog onduidelijk), het programma *Aansluiting Fiets op OV* (2 miljoen euro), en de regeling *Transportbesparing* (1,4 miljoen euro) gericht op ondernemers, en de regeling *Ruimtelijke ordening en vervoer* (0,5 miljoen euro) gericht op lagere overheden. Daarnaast bestond tot 2003 de regeling *Demonstratieprojecten Mobiele Bronnen (DEMO)*, die erop gericht was om milieu-innovaties in de transportsector een kans te geven op marktintroductie. Het programma was vooral gericht op het wegnemen van belemmeringen, die de marktintroductie van schonere en zuinigere voertuigen tegenhouden. Het Ministerie VROM verwijst daarbij naar de strengere Europese regelgeving, die de toepassing van schonere transportmiddelen af kan dwingen. Het transitiebeleid gericht op mobiliteit krijgt langzaam vorm als coördinerend instrument in het innovatiebeleid rond dit thema.

Rondom afvalverwerking en –preventie bestaat de *Subsidieregeling Aanpak Milieudrukvermindering (SAM)*, met uitwerkingen voor (met name) zwerfafval en huishoudelijk afval. De regeling ondersteunt voornamelijk gemeentelijke overheden in hun aanpak ter vermindering van de afvaldruk door preventie, gescheiden inzameling. Een speciale regeling binnen het afvalthema is de *Stimuleringsregeling Verwerking Baggerspecie (SVB)*, met een budget van 28,6 miljoen euro. Het gaat hier om een tijdelijke regeling, die erop gericht is om baggerspecie te hergebruiken in met name de bouwsector. De SVB beoogt de marktontwikkelingen voor het verwerken van niet zandrijke baggerspecie tot een bouwstof te stimuleren en kennis en ervaring op te doen, zodat uiteindelijk minder baggerspecie in depots hoeft te worden gestort. Meestal gaat het om projecten voor ophogingen of vulling, bijvoorbeeld ten behoeve van wegfundering.

Ter stimulering van de vraag naar milieuvriendelijke producten zijn er regelingen voor groen beleggen en groene electriciteit (zie ook in de onderstaande paragraaf). Afnemers van groene stroom betalen sinds 1 januari 2003 ook ecotax, zij het dat voor hen een verlaagd tarief geldt. Het kabinet wil dit verlaagde tarief in 2005 afschaffen. Tenslotte kunnen milieu-innoveerders natuurlijk ook profiteren van de generieke regelingen, zoals de belastingaftrek van loonkosten voor onderzoekers in het kader van de WBSO.

Voor de vermindering van geluidsoverlast rond rijkswegen en spoorwegen bestaat het *Innovatieprogramma Geluid*. De toepassing van innovaties is hierin een expliciete doelstelling. Het Innovatieprogramma Geluid is een samenwerking tussen VROM, V&W, ProRail en Rijkswaterstaat. Het programma wordt projectmatig ingezet. Voor de periode 2002-2006 is een budget van 128 miljoen euro beschikbaar.



## **Andere instrumenten voor de ontwikkeling van milieutechnologieën**

Naast alle bovengenoemde instrumenten is er nog een aantal instrumenten beschikbaar. Sommige instrumenten zijn vooral gericht op het vergroten van de vraag, bijvoorbeeld door een markt te creëren voor bepaalde innovaties. Andere instrumenten zijn vooral wettelijke verplichtingen voor producenten om bepaalde innovaties toe te passen. Het gaat in deze gevallen met name om een aantal niet-financiële instrumenten gericht op producenten van innovaties.

*Convenanten* kunnen belangrijk zijn om bepaalde technologieën toegepast te krijgen. Convenanten behelzen doorgaans afspraken om de 'best available technologies' binnen een bepaalde termijn in een bedrijfstak toe te passen. Convenanten lokken doorgaans geen extra innovaties uit, omdat bedrijven zich meestal niet in convenanten zullen vastleggen op de toepassing van nog niet bestaande technologie. Convenanten kunnen wel een significante bijdrage leveren aan de verinnerlijking van milieubeleid binnen bedrijven en aan de implementatie van milieuzorgsystemen (Hofman en Schrama, 2003).

In het verlengde van convenanten ligt de mogelijkheid voor de overheid om de toepassing van bepaalde technieken te *verplichten via regelgeving* of door *voortschrijdende normstelling*. Een voorbeeld van voortschrijdende normstelling wordt gegeven door het Engelse beleid met betrekking tot duurzame energie. Voor energieproducenten wordt een toenemend aandeel duurzame energie-opwekking verplicht gesteld. Dit aandeel wordt min of meer in overleg met de sector (maar niet als convenant) ruim van tevoren vastgesteld. Zo moet in 2010 circa 10% van de energieproductie duurzaam opgewekt worden, 15% in 2015 en 20% in 2020. Het voordeel van deze regeling is dat duurzame energietechnologieën worden toegepast, omdat ruim van te voren en na overleg de norm bekend is. Het nadeel is dat eerst de relatief goedkope duurzame opties worden toegepast (bijv. wind), en dat opties als zonne-energie pas in de veel verdere toekomst rendabel zullen zijn: relatief goedkope duurzame energietechnologie concurreert in dit systeem dus andere, duurdere duurzame technologieën weg.

Al dan niet in het kader van een voorschrijdende normstelling kan de overheid er ook voor kiezen om op termijn een bepaalde milieuvriendelijke technologie verplicht te stellen, die momenteel nog niet toegepast wordt. Een bekend voorbeeld hiervan is de zero-emissions norm uit Californië. Begin jaren negentig stelde deze staat voor de belangrijkste autoproducenten de norm dat 2% van de verkochte auto's in 1998 geen enkele emissie van NO<sub>x</sub>, CO en SO<sub>x</sub> meer mocht hebben (zero emissions). Deze strenge eis is uiteindelijk niet erg succesvol gebleken, omdat de norm eerst werd uitgesteld tot 2003 en later is beperkt tot hybride auto's. Autoproducenten stellen tegenover de eis dat toepassing van de innovatie geen enkel probleem is, maar dat zero-emission auto's niet tot nauwelijks worden verkocht. Ook in dit geval mist dus een vraagarticulatie. Het is dan ook nog maar de vraag of Californië aan haar eigen strenge regels zal gaan voldoen; wellicht is de norm te ambitieus geweest om haalbaar

te kunnen zijn voor de autoproducenten. Enig realisme in het vaststellen van de norm mag dan ook niet uit het oog worden verloren. Kenmerkend voor de toepassing van dit soort strenge regels is de afwezigheid van de producerende sector in de regelgevende staat. De omvang van de staat Californië is daarbij ook zeker van invloed geweest in de mate van inschikkelijkheid van de autofabrikanten; het is een markt die men niet graag wil verliezen. Verplichten via regelgeving heeft dus vaak meer effect in een grotere markt (bijvoorbeeld Europa) dan in een relatief kleine markt (Nederland). Nederland kan vanzelfsprekend wel een rol spelen in de ontwikkeling van dergelijke strenge normen in Europees kader.

De vraag naar milieutechnologieën kan ook worden vergroot door het doen van *Groene Aanbestedingen* (vaak genoemd onder de Engelse term 'Green Procurement'). Dit kan een interessante optie zijn om milieu-innovaties toepassing te laten vinden, omdat op EU-niveau circa 16% van het BNP door de overheid wordt aanbesteed. Dergelijke voorwaardelijke aanbestedingen liggen echter vaak gevoelig in de Europese context, vanwege mogelijke concurrentie-vervalsing. Vorig jaar is vanuit de Europese Commissie de notitie 'Green Procurement' verschenen (Europese Commissie, 2004a), waarin enkele richtlijnen én beperkingen worden gegeven voor het doen van groene aanbestedingen. Dit zou kunnen wijzen op het begin van het denken in een omslag in de Europese concurrentiepolitiek, maar de mogelijkheden lijken nog beperkt. Daar staat tegenover dat de mogelijkheden die er zijn, ook nog lang niet allemaal worden toegepast.<sup>23</sup>

Tenslotte kan de ontwikkeling van milieu-innovaties worden vergroot door in te spelen op de consumentenvraag. Een erg belangrijke regeling in Nederland op dit vlak is de *Regeling Groen Beleggen en Financiering* gebleken. De regeling Groen Beleggen wordt gecoördineerd door VROM, waarbij LNV en SenterNovem bijdragen in de toetsing van de projecten. Deze regeling maakt financiering van Groenprojecten of Groenfonds aantrekkelijk, doordat een belastingvoordeel wordt toegekend aan spaarders en beleggers in Groenprojecten, zoals bijvoorbeeld een windpark of een duurzaam bedrijventerrein. Het Groenfonds van de bank vraagt daartoe namens de projectontwikkelaar of initiatiefnemer bij SenterNovem om een beoordeling van het project. Hiertoe zijn verschillende criteria van toepassing: het moet gaan om een project in Nederland, het project moet normaal gesproken enig rendement op kunnen leveren, en het project zou zonder de regeling niet tot stand komen (vooral als gevolg van economisch risico).<sup>24</sup> Daarop volgt een zogenaamde Groenverklaring, die meestal tien jaar geldig blijft (dertig jaar bij natuurprojecten). Er zijn verschillende categorieën waarop een project beoordeeld kan worden. Met betrekking tot milieu-innovaties gaat het met name om groen label-kassen, duurzame energie, duurzame woningbouw en (mogelijk) vrijwillige bodemsanering (en eventueel ook om de categorie 'overige'). Het voordeel van de regeling bestaat eruit dat spaarders en beleggers voor een groot deel vrijgesteld worden van de

<sup>23</sup> Binnen de *Subsidieregeling Maatschappelijke Organisaties en Milieu (SMOM)* is inmiddels wel €1 M gereserveerd voor duurzaam inkopen door projecten door maatschappelijke organisaties. Dit relatief kleine bedrag is echter niet persé gericht op milieu-innovaties.

<sup>24</sup> Dit laatste criterium staat wellicht op gespannen voet met een ander criterium, nl. dat bij sommige projecten al met werkzaamheden begonnen mag worden voordat de aanvraag is ingediend.

vermogensrendementsheffing. Normaal betalen zij 1,2% belasting over het gespaarde of belegde bedrag. Als het vermogen echter geïnvesteerd is in een Groenfonds wordt de deelnemer vrijgesteld van de heffing (met een plafond van circa € 50000,-). Daarnaast krijgen de investeerders in Groenfondsen ook een extra belastingkorting van 1,3% (met hetzelfde plafond). In totaal is er dus een voordeel van 2,5% voor een belegging in een Groenfonds, in vergelijking met een reguliere belegging. Dit voordeel zou een compensatie moeten zijn het vermeende lagere rendement dat Groenfondsen zouden hebben voor de beleggers en de spaarders. Als gevolg van deze regelingen kunnen banken voor de projecten in hun Groenfondsen dus leningen tegen lagere rentes aanbieden dan vanuit de reguliere fondsen in de markt, waardoor investeringen hierin aantrekkelijker wordt. De regeling Groen Beleggen is erg populair gebleken bij particulieren in Nederland, en de dreiging tot afschaffing van de regeling in 2002 stuitte dan ook vrijwel meteen op veel weerstand.

### **Voormalige milieu-specifieke regelingen**

Het programma *Schoner Produceren (SP)* (1996-2002), was een gezamenlijk initiatief van de Ministeries EZ en VROM en het IPO (Interprovinciaal Overleg: de samenwerkende provincies). Het programma was gericht op het stimuleren van milieumaatregelen bij het midden- en kleinbedrijf vanuit bedrijfseconomisch perspectief. Het programma bestond, onder andere, uit de subsidieregeling 'Voorlichting en Doorlichting Schoner Produceren', waarmee meer dan 125 projecten zijn ondersteund. De milieuproblematiek werd daarbij aangepakt vanuit vijf milieuthema's: milieutechnologie, afval- en emissiepreventie, milieugerichte productontwikkeling, energiebesparing en bedrijfsinterne milieuzorg.

Twee belangrijke programma's voor meer radicale milieu-innovaties waren DTO en EET. Het Programma *Duurzame Technologische Ontwikkeling (DTO)* liep van 1993 tot 1997 en was een interdepartementaal onderzoeksprogramma gericht op duurzame technologieën. Binnen DTO werden mogelijkheden voor radicale innovaties door bedrijven verkend, maar de resultaten zijn nog niet of nauwelijks door het beleid overgenomen of door de industrie toegepast. Dat is in zichzelf niet vreemd, omdat de tijdhorizon van de projecten meestal tot enkele decennia liep. Het doel van het programma was om technologieën te benoemen en uit te werken, die een bijdrage zouden kunnen leveren aan het doel om te komen tot een milieu-efficiëntie verbetering van een factor 20. Daarbij diende rekening te worden gehouden met de huidige menselijke behoefte aan voedselvoorziening, transport, wonen en werken, watervoorziening en veiligheid. Deelname vanuit de industrie was belangrijk in het DTO-programma, omdat veel industriële opinieleiders voor het eerst werden aangezet om na te denken over technologische oplossingen voor milieuproblemen op de lange termijn. In totaal werd door de Nederlandse overheid circa 11,3 miljoen euro (25 miljoen gulden) uitgegeven aan het DTO-programma. De bijdrage van de Nederlandse industrie was relatief laag, ongeveer 10% van de tijd en het geld ten behoeve van de demonstratieprojecten. Als gevolg van het DTO-programma werden 14 demonstratieprojecten gestart op het gebied van duurzame technologie.

Het belangrijkste succes van DTO was de bijdrage in de ontwikkeling over het denken voor duurzame technologische oplossingen en systeeminnovaties, met name bij de deelnemers die daar van tevoren nooit diepgaand en gestructureerd over hadden nagedacht. Het programma slaagde er echter niet in om de onderzoeksagenda van de industrie in belangrijke mate te beïnvloeden, met name doordat een te sterke verandering in de economische condities nodig is om de duurzame technologieën een concurrerend karakter te geven. De oplossingen waren simpelweg nog niet economisch haalbaar door het lange termijn-karakter ervan. Na DTO volgde nog een kennisoverdracht-programma genaamd *DTO-KOV* (2,3 miljoen euro). In tegenstelling tot het eerste DTO-programma slaagde DTO-KOV er niet in om de ongunstige systeemcondities voor duurzame oplossingen aan te kaarten. De afwezigheid van een vraagmechanisme frustreerde de verdere ontwikkeling van duurzame technologieën en technologie-systemen. Ook de ontwikkeling een onderliggende kennis-infrastructuur kwam vanuit dit programma niet voldoende van de grond.<sup>25</sup>

Het programma *Economie, Ecologie, Technologie (EET)* vloeide voort uit gedachten neergelegd in de nota Milieu en Economie in 1997 over co-optimalisering (VROM, 1997). Doel van het programma is het laten samengaan van economische groei en ecologische duurzaamheid door de ontwikkeling van fundamenteel nieuwe technologieën. Het programma geeft financiële ondersteuning aan omvangrijke, meerjarige technologie-ontwikkelingsprojecten die gezamenlijk worden uitgevoerd door bedrijven en kennisinstellingen. EET is een programma voor technologie-ontwikkeling en onderzoek voor doorbraak-innovaties met substantiële milieuverbeteringen. Centraal staan de thema's: reductie industrieel waterverbruik en industrieel afval; milieugerichte productontwikkeling en reductie van emissies in verkeer & vervoer. Zwaartepunt ligt bij technologie-ontwikkeling met als tijdhorizon 3 tot 10 jaar — aanmerkelijke korter dan bij DTO maar in vergelijking met andere regelingen (ook internationaal) redelijk lang. Het gaat daarbij om grote projecten. De gemiddelde omvang van een technologie-ontwikkelingsproject is 3,6 miljoen euro. De totale verleende subsidie in de periode 1995-2001 bedroeg 240 miljoen euro. Het programma liep tot 2004 toen het is opgegaan in de IS regeling.

Tenslotte is *Gasvormige en Vloeibare klimaatneutrale Energiedragers (GAVE)* een programma dat poogt de introductie van alternatieve energiedragers te versnellen door middel van het schakelen tussen onderzoek, ontwikkeling en demonstratieprojecten. Als subsidieprogramma bestaat GAVE niet meer, maar wel nog als informatiedoorgifte-programma via nieuwsbrief en website.<sup>26</sup> GAVE loopt sinds 1997 en is momenteel gericht op de ondersteuning bij de implementatie van de Europese richtlijn voor biobrandstoffen. Deze richtlijn heeft tot doel biobrandstoffen te introduceren in de Europese transportsector. GAVE is alleen gedurende de periode 2001-2003 een subsidieprogramma geweest. Daarvoor was er een inventarisatiefase, en vanaf 2004 is het een algemener ondersteunend programma dat Nederlandse

<sup>25</sup> Zie voor meer informatie <http://www.dto-kov.nl/>

<sup>26</sup> Zie [http://gave.novem.nl/novem\\_2005/index.asp](http://gave.novem.nl/novem_2005/index.asp)

bedrijven informeert over ontwikkelingen op het gebied van alternatieve (motor)brandstoffen in het buitenland. Het programma kende een fase-gerichte aanpak. In de eerste fase is een inventarisatie gemaakt van de meest kansrijke ketens. Rondom deze ketens zijn uiteindelijk een drietal clusters gevormd waarbinnen projecten voor een GAVE-subsidie in aanmerking kunnen komen. Dit betreft een ethanolcluster, een waterstofcluster en een dieselcluster. In de periode 2000-2002 zijn verscheidene haalbaarheidsstudies verricht, met steun van de overheid. Ook was er geld voor de vorming van allianties en voor het maken van blauwdrukken voor demonstratieprojecten. In totaal was er 16 miljoen euro beschikbaar voor het hele programma maar dat geld zal maar ten dele worden gebruikt. Voor demonstraties is de Unieke Kansen Regeling gekomen.

## **Bijlage 2**

### **Verslag workshop Innovatiebeleid en Milieu**

*Utrecht, 28 juni 2005*

#### **Deelnemers**

R. Maas (MNP; voorzitter), J. Kimman (Senternovem), K. de Pater (Senternovem), J. van Lidth de Jeude (VROM), N. van der Wenden (EZ), J. Pieters (VROM), M. Klaassen (EZ), L. Wielders (stagiair Senternovem), W. van Wier (Senternovem), G. Roest (VROM), G. van der Veen (Technopolis), P. Zeeuwts (IWT, Vlaanderen), R. Kemp (MERIT), A. Faber (MNP; verslag).

#### **Aanleiding en vormgeving**

De aanleiding voor het organiseren van de workshop is een bijdrage in de Milieubalans 2005 van René Kemp en Albert Faber, over de link tussen innovatiebeleid en de ontwikkeling van milieutechnologie. Voor dit doel is de milieugerichtheid van het innovatiebeleid in kaart gebracht in een paper. Omdat daar eigenlijk weinig over bekend is, mede als gevolg van recente wijzigingen, is besloten een workshop te beleggen met experts. De resultaten worden meegenomen in het paper van Faber en Kemp over innovatiebeleid voor milieu dat als MNP-rapport zal worden uitgebracht. Tijdens de workshop zal aan de hand van stellingen gediscussieerd worden. Daarnaast is er discussie naar aanleiding van een presentatie van Nora van der Wenden over de vernieuwingen in het algemene innovatiebeleid van EZ.

#### **Doelstelling**

Doel van de workshop is om middels een expert-discussie inzicht te krijgen in de milieugerichtheid van het huidige innovatiebeleid en hoe die kan worden verbeterd. Het gaat hierbij om twee basisvragen:

- Stimuleert het innovatiebeleid de ontwikkeling van milieutechnologie en eco-efficiënte innovaties?
- Kan het beter? Zo ja, hoe dient het innovatiebeleid dan te worden vorm gegeven? Kunnen we hierbij leren van anderen, bijvoorbeeld van Vlaanderen?

Het is expliciet niet de bedoeling geweest om tijdens de workshop *besluiten* te nemen, wel kunnen de resultaten worden gebruikt door met name VROM en EZ in discussies rond de vormgeving van hun beleidsstrategieën en bijbehorend instrumentarium.

## Stellingen

1. Het gebrek aan focus in het algemene innovatiebeleid maakt specifiek innovatiebeleid voor milieu nodig.
2. In het innovatiebeleid moet eco-efficiëntie de centrale leidraad zijn voor programma's voor technologische ontwikkeling; de huidige milieutoets in het innovatiebeleid is onvoldoende.
3. Eco-efficiëntie moet opgenomen worden als eigenstandig technologiegebied (naast water en materialen).
4. Het innovatiebeleid is teveel gericht op koplopers en onvoldoende gericht op uitdagers.
5. Het innovatiebeleid is te weinig gericht op absorptievermogen en te veel op hoog-technologische oplossingen.
6. Milieuvergunningen en vergunningverleners geven te weinig ruimte voor innovatie, waardoor streng milieubeleid niet uitdaagt tot innovatieve oplossingen.
7. De mondialisering dwingt tot herijking van de nationale innovatiestrategie, waarbij meer doelbewust wordt aangestuurd op het gebruik maken van economische schaalvoordelen die mogelijk zijn geworden door de Europese interne markt (maar ook verder reiken).
8. We weten te weinig over de groenheid van het Nationale Systeem van Innovatie in Nederland in vergelijking tot die van andere landen.

## Verslag

Dit verslag is geen woordelijke weergave van de discussies, maar noemt daarvan de belangrijkste elementen, meestal puntsgewijs. Er wordt bewust geen verwijzing gemaakt naar degene achter de punten die genoemd zijn, om zoveel mogelijk een breed gedragen overzicht te krijgen van de argumenten en de dilemma's die in de discussie naar voren zijn gekomen.

Het verslag is gestructureerd met een aantal kopjes, maar dit zijn niet noodzakelijkerwijs de stellingen die de discussie hebben gestuurd, omdat de discussie vaak breder liep. Het is overzichtelijker om vergelijkbare punten samen te nemen.

## Vernieuwing innovatiebeleid

Het innovatiebeleid is onlangs vrij fors vernieuwd.<sup>27</sup> Belangrijke elementen in de vernieuwing zijn:

- Meer specifieke steun voor excellent onderzoek, in de pilotfase gericht op de thema's water, nieuwe materialen en 'food & flowers' (op termijn mogelijk aangevuld met creatieve industrie)
- Minder regelingen, die voor de specifiekere steun worden samengevat in een omnibus voor excellente thematische programma's, i.e. maatwerk voor ondernemers in plaats van de vermeende overvloed aan regels, instrumenten en mogelijkheden voor ondersteuning van innovatief onderzoek.

---

<sup>27</sup> In het kader van de zgn. Herijking Financieel instrumentarium: "Sterke basis voor topprestaties, vernieuwde EZ instrumenten voor ondernemers"

- Er is een pyramide voor steun: relatief veel bedrijven kunnen generieke steun uit het 'basispakket' aanvragen (WBSO, Innovatievouchers), daarboven ligt voor een kleiner aantal bedrijven de mogelijkheid open voor specifieke steun. Er is nog geen duidelijkheid over hoe de verdeling van financiële middelen over basispakket en thematische inzet plaats zal vinden.

Grosso modo is het innovatiebeleid dus iets aan het verschuiven van heel generiek naar het incorporeren van meer specifieke elementen.

In de discussie komt het dilemma naar voren over *vertrouwelijkheid van kennis*. Bij sommige IS-projecten is vertrouwelijkheid mogelijk (dat wil zeggen: de kennisopbrengsten zijn voor het betrokken bedrijf zelf). De vraag is of dat wenselijk is. Het innovatiebeleid van EZ hanteert in dit verband het principe "de afstand tot de markt": kennis uit fundamenteel onderzoek moet meer verspreid worden en kan ook direct financieel gesteund worden, onderzoek dicht bij de markt is meer gebaat bij een goed octrooibeleid. In sommige gevallen zal kennisuitwisseling afgeremd kunnen worden door octrooien. In andere gevallen leidt octrooiering ook juist tot snellere openbaarmaking van kennis, doordat er zo snel mogelijk toepassingen worden ontwikkeld om er geld mee te verdienen.

### **Overwegingen tussen generiek en specifiek (milieugericht) innovatiebeleid**

De discussiestelling komt op de volgende vragen neer:

- Welke criteria zijn er denkbaar voor een specifiek innovatiebeleid?
- Voldoet milieu als innovatiegebied aan deze criteria? En hoe kan dat nader vorm worden gegeven?

Belangrijke legitimatie voor de overheidsbeleid met betrekking tot milieu-innovaties zijn:

- Milieu is een collectief goed;
- Er is sprake van marktfalen bij een aantal milieutechnologieën;
- De overheid kan een rol spelen in het doorbreken van lock-in situaties.

### **Kip-ei discussie**

"Innovaties waar geen markt voor is, zijn bij voorbaat kansloos", maar voor milieutechnologieën kan een markt gecreëerd worden door streng milieubeleid. Daar staat tegenover dat strenge milieuregels in veel gevallen pas gesteld kunnen worden als er redelijke kans is dat ze tegen aanvaardbare kosten gehaald kunnen worden, m.a.w. een markt voor milieu-innovaties wordt pas gecreëerd als de technieken er zijn. Dit vergt dus inzet van een *breed en flexibel instrumentarium*, gericht op zowel de ontwikkeling van een markt (market pull) als op het stimuleren van innovaties (technology push). De vraag is wel of je een potentiële markt überhaupt goed kunt inschatten: eind jaren veertig werd de markt voor computers op 'hooguit vijf'



ingeschat. Zie verder in dit verslag meer over de vormgeving van dit instrumentarium en de rol van de overheid.

*Voorbeeld* pyro-metallurgie: grote regeling EZ (PBTS) werd aangevuld met kleine en veel specifiekere regeling van VROM (T2000), die een specialistische vraag uitlokte bij met name het MKB.

Moet je op grond van bovenstaande overwegingen milieu-innovaties stimuleren als specifiek thema in het innovatiebeleid? “Milieu is geen technologieveld”, dus daar moet je ook geen specifiek innovatiebeleid op voeren. Het is daarvoor te breed, in de zin dat het ook veel niet-technologische en niet-innovatieve elementen omvat (gedrag en dergelijke). Milieutechnologiebeleid is op grond van die redenering ook niet echt specifiek beleid te noemen. Beter is om milieu- en duurzaamheidscriteria op te nemen in de thema's die nu gekozen zijn en in het algemene innovatiebeleid.

Het is eventueel wel mogelijk om innovatiegebieden te identificeren die kunnen bijdragen aan het oplossen van milieuproblemen en tegelijk kunnen uitgroeien tot een belangrijke (export) markt voor Nederland. Daarbij moet dan wel rekening worden gehouden met het uitgangspunt dat de specifieke onderdelen in het algemene innovatiebeleid een andere focus hebben dan het milieubeleid:

- Innovatiebeleid focust met name op *kanshebbers*, in algemene zin en specifiek voor sleutelgebieden/thema's in de economie met belangrijke kennis spillovers (zoals bij ICT en genomics);
- Milieubeleid focust met name op *problemen*, dat wil zeggen op thema's van waaruit een grote druk wordt gegeven.

Dit onderscheid is belangrijk, omdat het betekent dat als milieu een specifiek thema in het innovatiebeleid zou worden, het uitgangspunt verandert, nl. van kansgebied naar probleemgebied. Kansrijke technologiegebieden die zich op problemen kunnen focussen voldoen aan een zekere mate van 'win-win'; vaak worden hiervoor gebieden als kassenbouw, bodemsanering, waterzuivering en 'witte biotechnologie' genoemd. Deze gedachte gaat uit van 'milieu als (economische) kans', maar haakt ook aan bij een visie van 'milieu als noodzaak'.

*Samengevat:* Het wordt naar aanleiding van de discussie niet zinvol geacht om milieu of duurzaamheid als specifiek gebied in het innovatiebeleid op te nemen. Beter is om milieu- en duurzaamheidscriteria op te nemen in de thema's, programma's, technologieën en sectoren die nu gekozen zijn als speerpunten van het (algemene) innovatiebeleid.

## **Milieu en duurzaamheid als criteria in het innovatiebeleid**

Het nationale innovatiesysteem omvat tegenwoordig veel actoren, die veel diffuser en internationaler werken dan vroeger. Dat levert mogelijk moeilijkheden op in de vormgeving van het innovatiebeleid: wie adresseer je dan in het beleid? Je zult in het

hele innovatietraject moeten kijken naar de barrières, bijvoorbeeld op systeemniveau of als gevolg van marktfalen. Beleid zou zich daarbij moeten richten op de geconstateerde hinderblokken, bijv. door aanpassing regelgeving of het tegengaan van bestaande vervuulende alternatieven (bijvoorbeeld door fiscale maatregelen als heffingen), maar ook door innovatiebeleid specifiek op de hinderblokken te richten.

*Voorbeeld:* Het plan om op een gegeven moment alle batterijen in afstandbedieningen te vervangen door zonnecellen is technologisch goed haalbaar, maar werd door Philips afgewezen; zij verkopen immers ook de batterijen voor in de afstandsbediening. Deze barrière zou aangepakt kunnen worden door dwingender regelgeving: op een gegeven moment in de toekomst wordt een bepaald aandeel zonnecellen op afstandsbedieningen verplicht. Dergelijk beleid zou eventueel geflankeerd kunnen worden door bijvoorbeeld een heffing op batterijen of een subsidie op de ontwikkeling van de zonnecel-AB.

Beleid gericht op barrières heeft als nadeel dat het vaak vormgegeven wordt voor de korte termijn, terwijl duurzaamheid en innovatie doorgaans op de lange termijn gericht (zouden moeten) zijn. Probleemgericht beleid kenmerkt zich bijvoorbeeld door vrij directe instrumenten als heffingen, subsidies, of fiscale maatregelen, maar gaat nauwelijks in op de *verinnerlijking* van innovativiteit en duurzaamheid bij bedrijven. Duurzame innovatie zou op termijn dan net zo normaal moeten zijn als bijvoorbeeld het feit dat er geen kinderen hoeven te werken in de fabriek. Dergelijk beleid ligt momenteel echter meer op het gebied van maatschappelijk verantwoord ondernemen.

Het innovatiesysteem kan gestuurd worden door *lange termijn-milieudoelen* te incorporeren in de criteria voor de toekenning van middelen; hierdoor kan een markt ontstaan voor milieuinnovaties (zie ook discussie 1).

*Voorbeeld:* Lessen uit het Vlaamse innovatiebeleid

Het innovatiebeleid kent een generiek vormgegeven regeling genaamd DTO: Regeling voor steun aan Duurzame Technologische Ontwikkeling. Deze regeling is niet specifiek in de zin dat ze open staat voor alle technologische domeinen. Dit onderdeel omvat drie belangrijke onderdelen:

1. Quotum van het aantal projecten dat gericht moet zijn op 'duurzaamheid' (19% van de projecten moet duurzaam zijn);
2. Er is een scherpe definitie van wat die duurzaamheid betekent (milieu-impact met factor 4 verminderen voor programma's van strategisch basisonderzoek, lagere factor voor regelingen dicht bij de markt );
3. Projecten die op duurzaamheid zijn gericht kunnen een hoger subsidiebedrag krijgen (50% in plaats van 40%).

Operationalisering van deze elementen loopt via het onderdeel *valorisatie*: er moet een inschatting gemaakt worden van de milieu-impact bij de toepassing van de innovatie. Dit levert een aantal *eco-punten*, die bepalen in hoeverre de innovatie extra subsidie kan krijgen of niet. Het perspectief van een innovatie wordt dus bepaald

door de valorisatie én de milieu-impact. Het Vlaamse innovatiebeleid kent niet zoiets als sleutelgebieden, met name omdat dit teveel top-down strategische keuzes zijn, terwijl de insteek is dat innovaties zoveel mogelijk van bottom-up gestimuleerd moeten worden. “Geen nadruk op technologische hoogstandjes.”

Het Nederlandse innovatiebeleid is veel programmatischer vorm gegeven. Dat betekent dat in het Nederlandse beleid door de overheid al meer gekozen wordt in vergelijking met de Vlaamse overheid. Voor het Nederlandse beleid wordt als valkuil gezien dat door deze keuzes niet alle innovatieve potentieel wordt onderkend. Daarnaast is ook het duurzaamheids criterium wat vager. In de Nederlandse IS-regeling (Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten) voldoet bijvoorbeeld 55% van de projecten aan het duurzaamheids criterium, dat wil zeggen dat er ecologische en sociale (maatschappelijke) voordelen zijn. Dit hoge percentage duidt niet strikt op duurzame projecten, maar veeleer op een ruime definitie van duurzaamheid. Duurzaamheid is geen strikt *doel* in de IS-regeling, het is één van de vier criteria waarop beoordeeld wordt.

### **Eco-efficiëntie**

Eco-efficiëntie zou een scherper criterium voor lange termijn oplossingen kunnen zijn, maar dan moeten we wel beter omschrijven wat het is. Interpretaties van eco-efficiëntie:

- eco-efficiëntie ~ goedkoper voldoen aan milieu-eisen (economische insteek),
- eco-efficiëntie ~ ontkoppeling (insteek vanuit milieu-invalshoek)
- eco-efficiëntie ~ schoner produceren en consumeren (aloude definitie).

**Eco-innovatie** is wellicht een betere term dan **eco-efficiëntie**: eco-efficiëntie legt sterk de nadruk op besparing (efficiëntere productie), terwijl eco-innovatie nadruk legt op nieuwe mogelijkheden van productie. In de discussie komt naar voren dat *eco-efficiëntie* wel eens een term kan zijn die meer op het bedrijfsleven gericht is, terwijl *eco-innovatie* meer aansluiting vindt in de milieuhoek.

Milieubeleid is breder dan eco-efficiëntie, omdat het ook meer omvat dan alleen besparing op energie en grondstoffen. Milieubeleid stelt bijvoorbeeld ook doelen, waarmee het richting kan geven aan het innovatiebeleid. Het is wel van belang dat dergelijke doelen breed zijn opgesteld, dat wil zeggen niet op productniveau maar op systeemniveau. Regelgeving mag niet beknellend zijn voor innovatie.

Overeenstemming is er over de stelling dat eco-efficiëntie niet als apart aandachtsgebied naar voren zou moeten komen; het zou een overweging of mogelijk een toetsingscriterium kunnen zijn voor innovaties op de andere sleutelgebieden. Een vraag die naar voren komt is of een beleidsmatige nadruk op (beter gedefinieerde) eco-efficiëntie ook het afbouwen van reguliere, vervuilende systemen rechtvaardigt. Om deze rechtvaardiging te maken is dan wel een visie nodig, dat wil zeggen een idee over welke innovaties voor de toekomst gestimuleerd worden en welke systemen afgebouwd zouden moeten worden. Dit is in hoge mate een *politieke* keuze. In beginsel lijkt eco-efficiëntie vooral een motief voor de ontwikkeling alternatieven.

*Voorbeeld:* een heffing op dieselauto's ten gunste van alternatieve vervoerssystemen, zoals hybrides, biobrandstoffen en dergelijke.

Eco-innovatie is sinds een tijdje onderdeel van de Lissabon-agenda. Via transitiebeleid is er in Nederland ruimte voor eco-innovatie (bijvoorbeeld schoon fossiel). Het gaat hierbij om het verduurzamen van economische systemen, zonder aan economische kracht in te boeten.

Discussiepunten die naar voren komen en waarover meningen verschillen:

- Zou eco-efficiëntie een argument vanuit economisch perspectief moeten zijn? Dus: "Het is economisch gunstig en nog goed voor het milieu ook." Milieu is dan geen doel meer, maar een positief neveneffect. Eco-efficiëntie is dan dus gericht op kansen voor zowel economie als milieu.
- Moet innovatie bijdragen aan de concurrentiekracht, om binnen milieugrenzen verdere (economische) groei mogelijk te maken?

*Samengevat:* een scherper duurzaamheids criterium ('eco-efficiëntie?') kan een rol vervullen in het innovatiebeleid. De milieu- en duurzaamheidsdoelstellingen op de lange termijn krijgen dan een sturende functie in het innovatiebeleid op de kortere termijn (in combinatie met economisch perspectief). Dit hoeft niet per se in de beoordeling sterker te worden, maar kan bijvoorbeeld ook in de marketing van een subsidie-instrument worden benadrukt.

## **De rol van de overheid**

*In de discussie is naar voren gekomen dat de overheid verschillende rollen kan spelen in het milieu-innovatiebeleid. Zo heeft ze een rol als makelaar (samenbrengen van partijen), als regelgever (randvoorwaarden aan de markt stellen én markten stimuleren) en als stimulator voor innovaties, die het om andere redenen die van de grond komen. Deze rollen van de overheid staan niet los van elkaar: ze vullen elkaar aan tot een integraal innovatiebeleid. De verschillende rollen van de overheid zijn in de loop van de discussie alle naar voren gekomen. In het onderstaande worden ze nader toegelicht.*

### **Rol van de overheid 1: De overheid als makelaar**

Vormgeving van milieugericht innovatiebeleid vergt van de overheid het vaststellen van ambitieuze lange termijn-doelstellingen en het bij elkaar brengen van partijen om dat vervolgens in te vullen en tot stand te brengen.

Hoe werkt deze vormgeving dan? Moet je als overheid iedereen bij elkaar willen brengen, of is het beter om de marktpartijen een invulling te laten geven van de door de overheid bepaalde lange termijn-milieudoelen? Er is geen pasklaar antwoord. In geval van een vastlopend innovatiesysteem op bepaalde onderdelen kan de overheid

een rol spelen als *makelaar*. De overheid stelt zich dan actief op om verschillende partijen in het innovatiesysteem met elkaar te verbinden, in contact te brengen, kennis door verschillende partijen te laten gebruiken, samenwerking te stimuleren, enz. In de terminologie van SenterNovem en EZ heet het dat de overheid zich richt op *makelen en schakelen*. In de discussie komt voor deze overheidsrol een sterke mate van *probleemsturing* naar voren: pas iets oplossen als er een probleem of barrière is. De inschatting van de mate waarin de overheid hier een rol speelt is vanzelfsprekend een politieke afweging.

Maar als het probleem dan bestaat uit een gebrekkige samenwerking en uitwisseling van kennis, hoe moet je dan partijen samenbrengen, in de wetenschap dat er tegenwoordig veel internationaal wordt gewerkt, in tamelijk amorfe en diffuse netwerk-verbanden? Wie moet je dan samen brengen? Deze discussie wordt niet echt gevoerd; het is voorstelbaar dat er een onderscheid gemaakt kan worden tussen MKB, die veel meer in kleinschalige samenwerkingsverbanden werken, en grote partijen, die vaker participeren in grootschalige structuren (EU projecten).

Lijkt erg op transitie management, pas wel op dat transitiebeleid niet wordt verengd tot lange termijn-innovatiebeleid. Transitiebeleid omvat meer dan innovaties alleen, is veel meer gericht op systeemverandering, inclusief gedrag en institutionele vormgeving. Het is van belang te onderkennen dat transities om complexe en *fundamentele* veranderingen gaan, die niet alleen de technologie overstijgen, maar in veel gevallen ook het innovatiesysteem. Transitiebeleid vereist een visionair en consistent lange termijn-beleid. Daarnaast is een transitie niet goed denkbaar zonder het hele innovatiesysteem te veranderen; zie bijvoorbeeld het agrocluster, waarbij de hele kennisinfrastructuur wordt hervormd met duurzaamheid als reden.

De overheid als makelaar en schakelaar heeft tenslotte ook nog een rol in het regisseren van maatschappelijk debat. Dit is in de discussie nauwelijks meer naar voren gekomen.

*Samengevat:* In de rol als makelaar heeft de overheid een belangrijke functie om de barrières in het goed functioneren van het innovatiesysteem uit de weg te ruimen, bijv. door verschillende partijen samen te brengen. Het beleid is dus in zekere mate probleemgestuurd.

## **Rol van de overheid 2:**

### **Vraagarticulatie door regelgeving en absorptievermogen**

Een belangrijke vraag is of de vraagkant via het innovatiebeleid gestimuleerd moet worden, en zo ja, hoe dat dan vormgegeven moet worden. Feitelijk gaat het hier om marktstimulering en/of de ontwikkeling van nieuwe markten. Innovatiebeleid is er voor de *ontwikkeling* van innovaties. De overheid heeft weinig invloed op het absorptievermogen. De vraag naar milieu-innovaties kan via milieuregels verlopen: milieunormen en voorschriften voor de toepassing van Best Available Technologies

(BATs). Ook via regelingen als MIA\Vamil wordt de toepassing van innovaties gestimuleerd. Een andere mogelijkheid is dat consumenten een markt(niche) stimuleren, bijvoorbeeld door 'groen label'-producten te kopen. De overheid kan in dat geval een rol spelen met betrekking tot *labelling*.

Het Vlaamse voorbeeld toont dat de vraagarticulatie wel degelijk een rol speelt in het innovatiebeleid, doordat de subsidie-aanvrager een inschatting moet maken van het valorisatie-potentieel.<sup>28</sup> Dit vereist binnen een onderneming overleg tussen de ingenieurs en de marketing-managers. Er kunnen natuurlijk onderschattingen of overschattingen worden gemaakt, maar feitelijk is dit niet zo belangrijk: het gaat erom dat er aandacht is voor milieu-aspecten.

De huidige Nederlandse innovatievouchers zijn tot op zekere hoogte een vorm van vraagsturing: een bedrijf zoekt bij een publieke instelling hulp bij het innovatieproces. In Vlaanderen zou dit niet snel gebeuren, omdat men daar méér nastreeft dan alleen steun geven. Een voordeel van de innovatievouchers is dat bedrijven vanuit hun *core business* zelf kunnen bepalen welke kennis ze nodig hebben.

Voor milieu-innovaties is strenge regelgeving en normstelling een voor de hand liggende vorm van vraagarticulatie (regulatory pull – 'regulation as the mother of invention'). Hierbij is het wel cruciaal dat de normstelling realistisch is, d.w.z. de regelgever dient zich bewust te zijn van de technologische mogelijkheden. Een irreële normstelling wordt niet gehaald als de technologie niet op de plank ligt of in ontwikkeling is, tenzij een afnemende productie (volume) acceptabel wordt gevonden.

Een belangrijk element van vraagarticulatie en marktcreatie voor milieu-innovaties kan liggen in de afstemming met de *vergunningverlening*: is er te weinig (beleidsmatige) ruimte voor innovatie?

De rampverhalen over botsende regelgeving lijken vaak wat voorbarig: 23 van de 25 projecten in het programma Stad en Milieu konden uiteindelijk plaatsvinden dankzij een iets ruimere interpretatie van de regels. Bij het Koplopersloket van VROM wordt evenmin veel geklaagd over regels *an sich*, wel is er vraag naar hulp over hoe men de weg moet vinden op de markt. Vergunningverleners stellen zich daarnaast soms te star en inflexibel op, wat te maken heeft met het feit dat niet iedereen alle kennis heeft van de achtergronden van de betreffende regeling. Hierbij speelt mee dat het opbouwen van kennis die nodig is om niet formalistisch te werk te gaan heel erg duur is. Daar hebben de overheden geen geld voor. Publieke verantwoording over het gedrag van de vergunningverlener vereist bovendien transparantie. Ook dat werkt formalisme in de hand. In Nederland leidt dit tot een tamelijk strikte handhaving, zodat de vergunningverlener niet beschuldigd kan worden van willekeur. Voor aanbieders van milieu-innovaties is de uniformiteit van milieu-regels belangrijk (creëert marktzekerheid en grotere markten).

---

<sup>28</sup> Een dergelijke inschatting wordt in de IS-regeling overigens ook gemaakt.

*Handhavingsprincipes* lijken in andere landen wel eens wat flexibeler. In Duitsland hanteert men vaak het aloude ALARA-principe ('As Low as Reasonably Achievable'), in Engeland is men meer flexibel ('As Large as Regulators Allow'). Het is de vraag of dit waar is: enerzijds zou Nederland wel eens strenger kunnen lijken omdat de rechtspraak hier relatief snel verloopt (en jurisprudentie dus ook relatief snel tot stand komt), anderzijds wordt er ook op gewezen dat in elk geval Duitsland tegenwoordig een vrij streng handhavingsregime kent met betrekking tot milieuregelgeving. Algemene uitspraken zijn op dit vlak lastig te geven, al lijkt er wel eensgezindheid dat de toepassing van Europese regels in de EU niet overal gelijk is. "In de toepassing van Europese regels zou de overheid wel wat meer de geest en wat minder de letter centraal kunnen stellen," zo wordt gezegd. Nu is er de tendens om regels en normen integraal over te nemen in nationale wetgeving, terwijl kaderwetgeving er juist op neer komt om te zorgen dat de Europees gestelde doelen gehaald worden, vaak naar eigen inzicht en mogelijkheid. Zo biedt de EU voor de IPPC-richtlijn wel lijsten van Best Available Technologies (BATs), maar de toepassing ervan moeten landen zelf regelen. Hierbij moet wel aangetekend worden dat de overname van Europese regels niet altijd naar eigen inzicht kan, zie bijv. de luchtkwaliteitseisen. Het dilemma tussen uniforme regels en flexibele handhaving komt uitgebreid naar voren in de paragraaf 'Gelijkheid en verscheidenheid'.

*Normstelling* geschiedt niet op basis van objectieve criteria: normen worden onderhandeld en zijn lang niet altijd wetenschappelijk gefundeerde grenzen. De vraag is of dit erg is. Vanuit innovatie-oogpunt niet persé, mits de gestelde normen verder gaan dan wat technologisch mogelijk is en dus niet gebaseerd zijn op beschikbare technieken. Ook moet goed nagedacht worden over de invoering van normen: gebeurt dat per direct of via voortschrijdende normstelling.

*Voorbeeld:* de Zweedse overheid had met de papierindustrie een uitfaseerfase afgesproken van een doelstelling over een aantal jaren, terwijl in de US werd geëist om nieuwe technologie per direct toe te passen. Volgens Porter heeft Zweden door dynamische normstellen een voorsprong genomen op de Amerikaanse papierindustrie. De les (volgens Porter) is dan: dynamische strenge normstelling kan heel doelmatig zijn en concurrentievoordeel opleveren.<sup>29</sup>

*Groene aanbestedingen* kunnen een manier zijn om een markt voor milieu-innovaties een *boost* te geven. Het gaat hier om innovatief en groen aanbesteden door de overheid, die 'milieu' of 'duurzaamheid' als criterium hanteert. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden tussen *green procurement*, met het risico van lock-in, en *green technological procurement*, dat kansen en het risico van mislukken inbouwt. In Noorwegen lopen op het gebied van groen aanbesteden interessante

---

<sup>29</sup> Michael Porter zegt in zijn boek "The Competitive Advantage of Nations" dat extra eisen aan een product of proces leidt tot een grotere concurrentiekracht als: 1) de geadresseerde bedrijven rivalen zijn, 2) er goed werkende markten zijn voor het aanbod van productiefactoren (inclusief kapitaalmarkten, infrastructuur, arbeidsmarkten e.d.), 3) er sprake is van en sterke ondersteuning in de vorm van technisch geavanceerde toeleveringsbedrijven. Kortom: *als* er een goed innovatiesysteem is dat kan zorgen voor een adequaat aanbod van nieuwe technieken, dan *kunnen* strengere eisen in de vraag van consumenten of de overheid tot concurrentievoordeel leiden.

projecten, waarbij groen aanbesteden niet als hard criterium wordt gehanteerd, maar als aandachtspunt: “houdt rekening met milieu bij het doen van de aanbesteding.”

In Nederland heeft Rijkswaterstaat wel enige ervaring met innovatieve aanbestedingen, waarbij een doel wordt gesteld dat door de opdrachtnemer wordt ingevuld. Het is niet altijd goed gegaan, maar misschien dat hieruit bepaalde lessen getrokken kunnen worden

*Samengevat:* Let bij het stimuleren van milieugerichte innovaties ook op de vraagzijde: creëer afzetmarkten via regelgeving en financiële prikkels.

- Het stimuleren van het absorptievermogen van milieu-innovaties is wel degelijk onderdeel van het Nederlandse innovatiebeleid maar belangrijker is de vraag die wordt gecreëerd door milieubeleid. Intermediairen als SenterNovem en Syntens spelen hierbij een rol, maar ook milieuvergunningen, MIA\Vamil en convenanten.
- De vraag naar eco-efficiënte innovaties kan op tal van manieren gestimuleerd worden. Bestaande regels hoeven geen sta in de weg te zijn. Probleem zit hem in de interpretatie van de regels.

### **Rol van de overheid 3: De stimulerende overheid**

In het algemeen is innovatiebeleid met name gericht op het stimuleren van het *aanbod* aan innovaties.

Er is dus in zekere zin sprake van een push-beleid, gericht op het vergroten van het aanbod (generiek) en op het richting geven daarvan (specifiek beleid). Richting geven kan ook door het stellen van randvoorwaarden: met regelgeving kun je ook markten stimuleren.

Discussie over rol van de overheid als stimulerende overheid (dus met nadruk op push-beleid) spitst zich toe op twee dilemma's:

- creëren van level playing field, versus ruimte geven voor experimenten;
- stimuleren van koplopers versus het stimuleren/steunen van de achterblijvers.

Deze beide discussies worden in onderstaande paragrafen verder uitgewerkt.

### **Gelijkheid en verscheidenheid: level playing field en experimenteerruimte**

Het creëren van een markt voor milieu-innovaties zou tenminste moeten omvatten:

1. level playing field, bij voorkeur op Europees niveau;
2. experimenteerruimte voor innovaties;

#### *Ad 1: Level playing field*

Met level playing field voor milieu-innovaties wordt bedoeld: het creëren van een uniforme markt door strenge, maar uniforme regels. 'Level' is dan de gelijkheid in de



handhaving en de regelgeving: voor de wet is iedereen gelijk (geen willekeur). Het meest innovatieve bedrijf heeft daarin een competitief voordeel ten opzichte van zijn concurrenten.

#### Ad 2: *Experimenteerruimte*

Om lock-in van vervuilende technologieën te kunnen doorbreken kan experimenteerruimte worden geboden aan alternatieve (milieu-) technologieën.<sup>30</sup> Dat betekent dat er *proeftuinen* nodig zijn, die als niches een rol kunnen spelen in de variatie aan technologieën. De verantwoordelijkheid (en dus de afrekenbaarheid) rond dergelijke proeftuinen zal anders geregeld moeten zijn dan op het level playing field. Dat is een belangrijk aandachtspunt, omdat een experiment per definitie een afbreukrisico kent. Dit risico moet geaccepteerd worden door de overheid en door de innovatieve uitvoerders. Hoe je in een democratische setting met de verantwoordelijkheid voor mislukking om moet gaan blijft nog enigszins onduidelijk. Tenslotte is het belangrijk om experimenteerruimte centraal te stellen: als het experiment marktmogelijkheden krijgt, hoeft de overheid geen uitzonderingspositie meer te handhaven.

*Voorbeeld:* project in Noord-Holland van boerencoöperatie voor agrarisch natuurbeheer om gebruik te maken van eigen kennis om de mestdoelstellingen van de overheid te halen werd afgekeurd door LNV, omdat niet duidelijk was wie verantwoordelijk zou zijn als het experiment zou mislukken. LNV wilde de verantwoordelijkheid niet, want zou bij Brussel weer tot problemen leiden.

In de discussie rond experimenteerruimte is de term *Strategisch Niche Management* van belang, d.w.z. een management van experimentele niches van technologieën die kunnen bijdragen aan de lange termijn-doelstellingen van de overheid. Er is een valkuil van teveel bescherming, en het vraagt om duidelijke spelregels.

#### **Is er een dilemma tussen level playing field en experimenteerruimte?**

Een vraag die overblijft is hoe het level playing field kan rijmen met experimenteerruimte. Level playing field vraagt om een gelijke behandeling van allen, terwijl experimenteerruimte vraagt om uitzondering voor enkelen. De discussie neigt naar een bijzondere nadruk op het level playing field, “want uitzondering voor zichzelf wil iedereen wel, maar voor een ander nooit”. Een gelijk speelveld leidt bovendien tot lagere transactiekosten, grotere efficiëntie en minder overheidsbemoeienis, wat uiteindelijk tot een efficiëntere economie leidt met lagere kostenniveau's.

Een te strikt gehanteerd level playing field kan echter de experimenteerruimte te sterk beperken, wat in de vormgeving van het beleid scherp in het oog moet worden gehouden: zoek het evenwicht tussen generieke rechtvaardigheid en het misschien wel belangrijkste Europese *competitive advantage*: diversiteit.

---

<sup>30</sup> Een andere manier om lock-in te doorbreken is door middel van het stellen van standaarden. In de workshop is dit element echter niet terug gekomen.

*Samengevat:* Er is een potentieel conflict tussen level playing field en experimenteerterruimte. In beginsel is level playing field vooral geschikt voor grote schaalniveaus en experimenteren vooral voor een klein schaalniveau.

## **Backing winners versus backing challengers**

Het dilemma backing winners – backing challengers is recentelijk naar voren gekomen in een publicatie van de Vereniging voor Staathuishoudkunde. De vraag is over wie we het precies hebben in deze discussie. “Elke innoveerder is een uitdager”. Een winnaar is een uitdager met gevestigde belangen. Uitdagers van het bestaande systeem zijn vaak kleine start up-ondernemingen. Deze moet je wel koesteren, maar uiteindelijk worden ze vaak overgenomen door de grote jongens. Vaak maken ze al onderdeel uit van het bedrijven-netwerk, soms ook als spin-off van een grote onderneming.

In deze discussie moeten we rekening houden met de schaal: koplopers in Nederland zijn op internationaal niveau vaak juist de uitdagers. Veel belangrijker dan koplopers versus uitdagers is de kruisbestuiving hier tussen, zoals bijvoorbeeld op de high tech-campus van Philips. Het advies om het innovatiebeleid vooral te richten op de uitdagers wordt te simpel geacht.

## **Is het nationale innovatiesysteem groen genoeg?**

Er lijkt sprake te zijn van een soort specialisatie per land m.b.t. milieu-innovaties: Engelsen zijn goed in technologie tegen VOS, Duitsers werken aan schone kolencentrales, etc. Er is dus in beginsel geen sprake van een zekere groenheid van nationale innovatiesystemen, maar van een zekere mate van specialisatie.

De vraag is hoe je milieu-impact van het innovatiebeleid kunt monitoren. Dat gebeurt nu nog nauwelijks. Er is wel sprake van economische impact-analyses, maar milieu-impact is veel lastiger, zeker als dat niet een centraal uitgangspunt is van het instrumentarium. Voor een aantal instrumenten heeft SenterNovem wel milieuimpact-assessments gemaakt (bijvoorbeeld van de MEP-regeling). Duurzaamheidsimpact is helemaal lastig.

Daar komt nog bij dat verschillende beleidsvelden verschillende uitgangspunten kunnen hebben. Zo kan de ontwikkeling van PV vanuit energie-oogpunt buiten de boot vallen (op grond van de criteria uit de EOS), maar vanuit het innovatiebeleid kunnen andere argumenten gelden, in het geval van PV bijvoorbeeld de ontwikkeling van een nieuwe industrie. Overigens wordt hier in zekere mate wel rekening mee gehouden in de EOS door technologievelden als kennisimportthema of als kennis-exportthema te benoemen. PV zou een kennisexportthema kunnen zijn: we

ontwikkelen de industrie, maar passen het zelf in beperkte mate toe. De vraag is dan wel waar *learning by doing* plaatsvindt. Als dat elders is, zou de kennis zich ook makkelijk daar naartoe kunnen verplaatsen.

## **Nederlandse innovatie in een mondiale context**

Innovatie en technologie-ontwikkeling vindt plaats in een internationale context, en kennis reist gemakkelijk. De partijen van een innovatiesysteem (overheid, universiteiten, technologische instituten en bedrijven) hebben in toenemende mate ieder afzonderlijk een mondiale oriëntatie. Dat betekent dat de innovatiesystemen steeds minder gemakkelijk worden aangestuurd door nationale overheden. De aloude nationale innovatiesystemen (de aangrijpingspunten van elk innovatiebeleid) zijn tegenwoordig als het ware opgegaan in een grote hoeveelheid wisselende en vaak mondiaal georiënteerde allianties. In de vormgeving van het innovatiebeleid moet daarom rekening worden gehouden met het Europese innovatiesysteem en met de internationale innovatie-netwerken (in combinatie met gemonialiseerde markten). Hieraan gekoppeld is de vraag of een gestuurde transitie wel kan op nationaal niveau, of dat hiervoor ook een internationale context nodig is.

Er is een korte discussie over de rol die Europa hierbij kan spelen en of er een institutionele omslag nodig is. Gedacht wordt aan de agentschappen op federaal niveau in de VS. Het moet dan wel meerwaarde hebben om op Europees niveau te werken; aan die meerwaarde voldoen de huidige kaderprogramma's vaak niet, omdat individuele landen zich richten op het verkrijgen van zoveel mogelijk fondsen uit deze programma's, in plaats van op zoveel mogelijk uitwisseling van kennis of van samenwerking.

Van de huidige Europese vormgeving in het innovatiebeleid zijn met name de Technology Platforms interessante instrumenten. Deze kunnen een belangrijke rol spelen in agenda-setting en als niche of experimenteerruimte. Ze zullen niet voldoende zijn om de grote maatschappelijke transitie te bewerkstelligen, met name omdat ze nog erg *technologisch* zijn vormgegeven, met weinig aandacht voor vraagontwikkeling en maatschappelijke inbedding.

*Samengevat:* Elk Nederlands innovatiebeleid zal zich rekenschap moeten geven van de mondialisering van de innovatiesystemen. Wat dat inhoudt moeten we nog verkennen. Voor wat de betreft de marktorientatie van het innovatiebeleid lijkt het verstandig om niet alleen naar de nationale markt te kijken, maar rekening te houden met de omvang van de Europese markt.