



## Milieubeleid en innovatie

**Auteur(s):**

J.A. Smulders en H.R.J. Vollebergh De auteurs zijn verbonden aan de Universiteit van Tilburg respectievelijk de Erasmusuniversiteit Rotterdam.  
[vollebergh@few.eur.nl](mailto:vollebergh@few.eur.nl)

**Verschenen in:**

ESB, 90e jaargang, nr. 4461, pagina D12, 2 juni 2005

**Rubriek:**

Technologie

**Trefwoord(en):**

*Ontkoppeling van economische groei en milieuvervuiling vergt milieubesparende technologische vooruitgang. Deze vooruitgang komt tot stand door effectief milieubeleid, maar vergt daarnaast ook specifiek beleid gericht op innovatie en adoptie van nieuwe milieuvriendelijke technologie.*

Empirisch onderzoek wijst uit dat de meeste ontkoppeling heeft plaatsgevonden door veranderde productiewijze binnen sectoren en niet zozeer door verschuivingen tussen sectoren. Is deze technologische verandering te versnellen of kan technologie worden omgebogen in een milieuvriendelijkere richting? Technologische ontwikkeling valt niet als 'manna' uit de hemel, maar is (mede) het gevolg van beslissingen van individuen, bedrijven en hun financiers. In dit artikel gaan we na hoe dit idee van 'beïnvloedbare' (of endogene) technologie leidt tot specifieke aanbevelingen om via technologische veranderingen en innovatie milieubeleid te voeren (zie ook Vollebergh, 2004a). We bespreken achtereenvolgens theorie, empirie en beleidsimplicaties.

### Innovatie en ontkoppeling: fundamenten

Zonder inspanning op het gebied van nieuwe dienstverlening, productverbetering, en efficiëntieverbeteringen zou weinig technologische verandering plaatsvinden. Innovatie vergt uitgaven aan speur- en ontwikkelingsactiviteiten. Het ligt voor de hand dat ondernemers deze uitgaven alleen willen financieren als een kosten-batenafweging positief uitpakt. Ondernemers moeten kiezen tussen verschillende innovatieprojecten en zullen zich richten op de projecten met de hoogste rendementen. Aldus is niet alleen de omvang van het innovatiebudget afhankelijk van verwachte winstgevendheid, maar ook de aard van de innovatieplannen. Als milieubeleid schonere productie winstgevend maakt of de markt voor vervuilende productie verkleint, dan lokt het milieubeleid milieugerichte technologische verandering uit (zie ook Smulders, 2005). Dit staat bekend als geïnduceerde of gerichte technologische vooruitgang.

Op het eerste gezicht lijkt het plausibele verband tussen innovatie en - al dan niet via milieubeleid georkestreerde - marktprikkels de ontkoppeling van groei en milieudruk te vergemakkelijken. De technologie kan zich immers aanpassen aan de vraag naar milieuentensieve productie. Bij nader inzien is dit toch niet zo simpel. Zo kunnen de kosten van deze aanpassing juist oplopen door interactie tussen technologische verandering en milieubeleid. Als ondernemers hun milieugerichte investeringen opvoeren, kunnen zij hun inspanningen voor innovatie in meer vervuilende sectoren terugschroeven. Dit kan per saldo goed zijn voor het milieu, maar slecht voor de economische groei. Zo leidt milieubeleid tot verdringing van (andere) technologische ontwikkelingen. De expansie in milieuvriendelijke innovatie zal de terugval in innovatie elders niet altijd compenseren.

Volgens de theorie kunnen bedrijven hun technologie bijsturen in reactie op marktprikkels en milieubeleid. Echt grote technologische veranderingen zijn vaak het gevolg geweest van onverwachte technische doorbraken of een opeenvolging van samenhangende toevallige kleine veranderingen. Zo zit de huidige economie vast in een van fossiele brandstoffen afhankelijk transport- en productiesysteem. Lage olieprijsen, een toevallige voorsprong van de verbrandingsmotor en een lange reeks van innovaties in het verleden liggen hieraan ten grondslag; hogere olieprijsen of energieheffingen, noch alternatieve technologieën kunnen deze situatie eenvoudig omkeren.

### Praktijkstudies

Het verband tussen milieubeleid en de richting van technologische vooruitgang, is recentelijk duidelijk gemaakt in een aantal empirische studies. Onderzoek naar de ontwikkeling van energieverbruikende duurzame consumptiegoederen (specifiek airconditioners) leert dat energieprijzerveranderingen niet zozeer de snelheid, maar wel de richting van de innovatie beïnvloeden. Ook bleken andere effecten waarneembaar, zoals een stijging van het aantal op de markt gebrachte modellen, in het bijzonder nadat labels met informatie over energie-efficiëntie werden ingevoerd.

Andere studies laten een opvallend groot effect zien van milieubeleid op uitgaven aan speurwerk en ontwikkeling (S&O), afgemeten aan de aard van patenten. Milieubeleid en veranderingen in (energie)prijzen blijken snel te leiden tot de registratie van meer patenten die betrekking hebben op milieutechnologie (zowel van toegevoegde als procesgeïntegreerde technologie). Zo zijn aanwijzingen gevonden voor een effect van gerichte S&O-subsidies op de ontwikkeling en toepassing van windtechnologie in Denemarken. Dit heeft bijgedragen aan het succes van de penetratie van windenergie, zowel in eigen land als in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk.

Vaak ontstaan er ook kostenvoordelen, die betrekking hebben op leereffecten bij schaalvergroting, met name bij de diffusie van nieuwe

technologie. Als voorbeeld noemen we nieuwe energietechnologie, in het bijzonder aan de opwekkingskant alsmede de kleinschaligere toepassingen hiervan aan huis (zonnecellen). De geobserveerde kostendalingen lijken vooral samen te hangen met toenemende schaalopbrengsten bij technologie die eenmaal op de markt is gebracht.

Deze studies maken duidelijk dat milieubeleid de technologische ontwikkeling beïnvloedt, zowel in de innovatie- als diffusiefase. Instrumenten als productinformatie (labels) en subsidies zijn effectief. Niettemin zijn er ook autonome ontwikkelingen.

## **Bouwstenen voor beleid**

Recentelijk zijn enkele opvallende verschuivingen ingezet in het klimaat- en (milieu)technologiebeleid in Nederland (Vollebergh, 2004b). Het gaat om de grondslagverbreding van de energiebelasting (EB), het afschaffen van het energieprestatieadvies (epa), dat is gericht op de inzet van energie-efficiënte technieken en een verschuiving van subsidies op adoptie van milieuvriendelijke technologie naar extra uitgaven aan S&O. Hierna bespreken we hoe dit beleid strookt met de nieuwe inzichten over de interactie tussen milieu en innovatie.

### *Beoordelingskader*

Als algemene richtlijn nemen we de in de economische theorie gangbare opvatting dat beleid gericht moet zijn op het verminderen van verstoringen in de afweging die producenten en consumenten maken. Twee verstoringen zijn hier essentieel. Ten eerste betaalt de vervuiler niet. Deze verstoring vergt het beprijzen van schaarste door energieheffingen of verhandelbare emissierechten, zodat een markt voor schone productie ontstaat die de marktprikkels geeft voor geïnduceerde technologische ontwikkeling. Ten tweede verstoren informatieproblemen de afweging die bedrijven maken bij het ontwikkelen dan wel introduceren van nieuwe milieubesparende technologie. Deze verstoring vergt technologiebeleid omdat lang niet alle vormen van 'milieuschaarste' momenteel volledig geprijsd zijn, schonere technieken veelal nog in de kinderschoenen staan en afzonderlijke bedrijven de leereffecten niet kunnen internaliseren.

### *Effectief milieubeleid*

Een eerste inzicht volgt hieruit dat generiek werkende milieu-instrumenten een grotere markt voor milieubesparende technologie creëren. Dat geldt voor een *brede* klimaatheffing dan wel verhandelbare rechten, die niet beperkt blijven tot één sector. De ontwikkelingen bij de energiebelasting om ook grootverbruikers van elektriciteit en gas sterker te belasten, kunnen daarom worden toegejuicht. Toch blijft de EB een belasting op energiegebruik, terwijl een broeikasgasbelasting directer en dus effectiever zou aangrijpen bij het beleid. De recente trend om allerlei ingebouwde stimuleringsprikkels voor niet-fossiele brandstoffen af te schaffen, verwijdt ons daarom verder van effectief klimaatbeleid. Wel is er nu een systeem van verhandelbare klimaatrechten voor de belangrijkste emittenten in de industrie, zodat per saldo mogelijk toch sprake is van een redelijk evenwichtig beeld.

Effectief milieubeleid vergemakkelijkt ook de afstemming met andere vormen van beleid, zoals mededingingsbeleid. Sommigen hopen dat de liberalisering van de energiemarkt leidt tot efficiëntere productie en lagere prijzen voor consumenten. Dit zou echter het energieverbruik kunnen opvoeren, met nadelige gevolgen voor het milieu. Anderen menen dat liberalisering juist tot ongewenste machtsconcentraties leidt, met hogere prijzen en minder milieudruk. Als vervuiling op zich de juiste prijs heeft, dan is voor het milieu de keuze tussen deze twee scenario's minder relevant en kunnen de perikelen rond liberalisering als een afzonderlijk beleidsvraagstuk worden gezien.

### *Innovatie- en adoptiebeleid*

Naast milieubeleid zijn instrumenten geboden om innovatie te stimuleren. Dat gebeurt momenteel door zwaarder in te zetten op generieke Nederlandse steun ten behoeve van S&O. Dat valt te verdedigen. Een strategie om te zijner tijd simpelweg buitenlandse technologie te importeren lijkt ongewenst. Succesvolle adoptie van elders ontwikkelde technologie vereist evenzeer eigen inspanning. Adoptie is in vele opzichten vergelijkbaar met innovatie: het vergt complementair speur- en ontwikkelingswerk. Kansen op *first mover advantages* worden bij kennisimport ook verspeeld.

De theorie wijst op het gevaar van *picking winners* bij specifiek beleid. Aan de andere kant leidt generiek beleid juist tot een te beperkte stuurbaarheid in de richting van het milieu: innovatie voegt zich dan naar bestaande trends in technologische ontwikkeling en sluit niet het gevaar uit dat de economie ingesloten raakt in een milieu-inefficiënte technologie (*lock-in*). De balans ligt ergens tussen specifiek en generiek. Zo lijkt de waterstofeconomie veelbelovend, omdat deze sterke gelijkenis vertoont met het bestaande netwerk voor oliebrandstoffen. Er is ook onzekerheid over precieze milieuprestatie en de bereidheid van bedrijven en consumenten om deze techniek daadwerkelijk te adopteren. Het beste lijkt de overheid zorg te kunnen dragen voor een portfolio aan opties in combinatie met duidelijke en consistente milieudoelstellingen.

Als derde kwestie resteert het stimuleren van adoptie via informatieoverdracht en subsidies. Zowel het verminderen van de inspanningen met betrekking tot informatieoverdracht (afbouwen epa) als de verminderde inspanning bij het stimuleren van adoptie van nieuwe technieken lijkt geen goed idee. Zo blijken deze subsidies juist een belangrijke rol te vervullen bij zowel de overdracht van informatie over beschikbare technologie als de stimulans om deze ook daadwerkelijk aan te schaffen. Wel lijkt de hoogte van het subsidiebedrag minder van belang. Een brede representatie van typen technologie die worden gestimuleerd, levert wel een goede bijdrage.

Bij subsidiebeleid spelen meer *signaaleffecten*. Bestaande regelingen zijn geen generieke subsidie op energiebesparing, maar koppelen subsidies aan het gebruik van specifieke technologieën. Daarbij worden steeds nieuwe technologieën toegevoegd en 'oude' afgevoerd. Dit zorgt voor een effectieve balans tussen generiek en specifiek. Het opnemen van de nieuwste veelbelovende technologieën werkt als een kwaliteitspredikaat en trekt de aandacht van potentiële adopteerdere. In budgettair opzicht kan dit gunstig uitvallen omdat beperkte subsidies al effectief zijn.

## **Wetenschap**

Innovatie bouwt voort op inzichten uit de wetenschap en vereist vakkundig personeel. Deels zorgt de arbeidsmarkt voor de juiste prikkels. Een grote vraag naar geschoold personeel verhoogt de lonen en beïnvloedt de scholingskeuze. Deels komen de maatschappelijke opbrengsten van scholing niet in de lonen tot uitdrukking en daarom is ingrijpen gerechtvaardigd.

Scholing en wetenschap op het terrein van milieutechnologie verdienen ook ondersteuning, omdat milieutechnologie een relatief nieuw terrein is waar nog veel maatschappelijke voordelen braak liggen. Ook minder technologisch gericht onderzoek verdient aandacht. Het ontwerp en de invoering van nieuwe markten, zoals die voor verhandelbare CO<sub>2</sub>-rechten, en het ontwikkelen en verbreden van maatschappelijke kosten-batenanalyses voor milieu en technologie, kunnen essentiële bijdragen leveren aan de ont koppeling. **Sjak Smulders en Herman Vollebergh**

#### Literatuur

Smulders, S. (2005) Endogenous Technological Change, Natural resources and Growth. In: Simpson/Toman/Ayres (eds.) *Scarcity and Growth Revisited; Natural Resources and the Environment in the New Millennium*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Vollebergh, H.R.J. (red.) (2004a) *Milieubeleid, technologische ontwikkeling en de Nederlandse economie*. Den Haag: Sdu.

Vollebergh, H.R.J. (2004b) Milieu. In: C.A. de Kam & A.P. Ros (red.) *Jaarboek overheidsuitgaven 2004*. Den Haag: Sdu, 227-246

---

### Dossier: Arbeidsproductiviteit in de zorg

F.J. Diets, E.C. Schmieman en F.A.G. den Butter: [Schone groei: productiegroei en milieudruk ontkoppeld](#)

H. Folmer, H. Van der Veen en C. Withagen: [Milieubeleid, concurrentievermogen en locatiedrag van bedrijven](#)

F.J.G.M. Florax en H.L.F. de Groot: [Meta-analyse als hulpmiddel bij beleidsinstrumentatie](#)

F.A.G. den Butter: [Maak het milieu weer zichtbaar](#)

J.A. Smulders en H.R.J. Vollebergh: [Milieubeleid en innovatie](#)

R. Kemp, F.W. Geels en G.P.J. Verbong: [Innovatie en duurzaamheidstransities](#)

P.A. Boot: [Concreet en Europees](#)

F.J. Dietz en C.A. Hazeu: [Tussen prijsprikkels en institutionele hervorming](#)

N.B.P. Polman: [Contractontwerp voor ont koppeling](#)

M.G. Bos en C.A. van der Wijst: [Leren door transacties](#)

J.J. Bouma en F.J. Dietz: [Milieu-accounting: interne controle en publieke verantwoording](#)

C.H.T. Vijverberg: [Milieu-accounting en de overheid](#)

C. Oudshoorn en J.H.G. van den Broek: [Fileermes beter dan botte bijl](#)

D.P. van Soest: [De kosten van ont koppelingsbeleid](#)

M.W. Hofkes en H. Verbruggen: [Milieubeleid voor een mierenhoop](#)

Aart de Zeeuw: [Hoe verder?](#)