

Belastend materiaal

*Hoe kan, met medene-
ming van de belangen
van toekomstige genera-
ties, afval worden voor-
komen dan wel herge-
bruikt?*

J.C.J.M. van den Bergh, H.Verbruggen en
M.A. Janssen*

De economie transformeert natuurlijke hulpbronnen in materialen, waarmee goederen en diensten worden geproduceerd. Dit proces levert bijproducten op in de vorm van ingrepen in het natuurlijk milieu, vervuiling en afval. Dit gehele transformatieproces is onderwerp van het duurzaamheidsvraagstuk en het milieubeleid. Er is al veel milieubeleid gericht op de bijproducten van dit transformatieproces, maar een beleid gericht op materiaalgebruik is er nog nauwelijks. Toch raakt dit de kern van milieubeleid dat is gericht op duurzame ontwikkeling. In deze bijdrage vragen we ons af of dematerialisatie (preventie van afval) zinvol is, hoe het te stimuleren is, en welke informatie hiervoor nodig is.

Waarom materiaalbeleid?

Het huidige gebruik van materialen kan niet als duurzaam worden aangemerkt. Dit wordt erkend in het vierde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP4). Met een tijds-horizon van ongeveer dertig jaar is overexploitatie van vernieuwbare hulpbronnen voor het NMP4 één van de zeven grote milieuproblemen. Uitputting van niet-vernieuwbare hulpbronnen is vooralsnog een minder urgent probleem.

Strikt genomen gaat het hier niet om een milieu- maar om een duur-

zaamheidsprobleem. Overexploitatie van vernieuwbare hulpbronnen ontleent immers toekomstige generaties de mogelijkheid deze hulpbronnen aan te wenden voor het genereren van welvaart. Zowel de winning en verwerking van niet-vernieuwbare als de exploitatie van vernieuwbare hulpbronnen veroorzaken echter ook schade aan het milieu. Deze schade bestaat uit vernietiging van ecosystemen en verlies van biodiversiteit alsmede vervuiling van lucht, water en bodem. Het gevolg kan zijn dat de beschikbaarheid van zogenaamde 'ecosystem services' (diensten die het leven op aarde mogelijk maken) voor toekomstige generaties afnemen. Indirect leidt het gebruik van primaire hulpbronnen dus ook via milieudegradatie tot duurzaamheidsproblemen.

Er is dus veel te zeggen voor een beleid gericht op duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen en materialen. Al vanaf het eerste NMP van 1989 worden hiertoe onder het milieuthema 'verspilling' aanzetten gegeven, maar veel verder dan een algemeen streven naar dematerialisatie is men niet gekomen. In het NMP 4 wordt dematerialisatie sterker aangezet en wordt aangekondigd dat een monitoringsysteem voor materiaalstromen zal worden ontwikkeld, uitmondend in een dematerialisatie-indicator. Ten opzichte van 2000 zal deze indicator in 2030 een factor twee tot vier moeten hebben bereikt. Dat is ambitieus. Het betekent bijvoorbeeld een constante jaarlijkse economische groei van 2,3 procent en een constante jaarlijkse afname van het materiaalgebruik van 2,3 procent¹. Het materiaalgebruik per product moet dan met meer dan 4,6 procent per jaar dalen.

Een algemeen streven naar dematerialisatie is gestoeld op de gedachte dat minder 'throughput' (de stroom van materiaal door de economie) door de economie minder uitputting en overexploitatie

van natuurlijke hulpbronnen tot gevolg heeft en tot minder milieudruk leidt. Dematerialisatie verdient de voorkeur boven het sluiten van kringlopen door hergebruik en recycling. Dit laatste is echter eenvoudiger dan het aansturen van dematerialisatie. Hergebruik levert preventie van afval op, maar niet noodzakelijk reductie van materiaalstromen door de economie.

Vanuit een economisch gezichtspunt is dit algemene streven nogal ongericht en vermoedelijk inefficiënt. Het gaat om een optimale allocatie van het gebruik van natuurlijke hulpbronnen in de tijd, over alle toekomstige generaties, om een zo hoog mogelijke welvaart te bereiken, rekening houdend met alle negatieve externe effecten van dat gebruik. Het optimale beleid zou dan bestaan uit een combinatie van de Hotelling-regel voor grondstofschaarste en de Pigouvianse, eventueel Baumol-heffing, om externe milieukosten te internaliseren. Daarbij dienen tevens randvoorwaarden te worden ingebouwd om te voorkomen dat essentiële hulpbronnen uitgeput raken. De Hotelling-regel garandeert immers een optimaal gebruik van een niet-vernieuwbare hulpbron in de tijd, niet een duurzame beschikbaarheid.

Een dergelijk beleid optimaliseert milieuzorg en duurzaamheid. Het is echter niet goed voorstelbaar dat dit op basis van een economische analyse vorm gegeven kan worden. Daarvoor zijn de afwegingen te omvangrijk en te complex. Met name externe effecten in de toekomst zijn met veel onzekerheid omgeven. Dit impliceert dat het vertalen hiervan in correcte huidige prijzen, die consistent zijn met duurzaamheid op lange termijn,

* De eerste twee auteurs zijn verbonden aan het Instituut voor Milieuvraagstukken, de eerste auteur tevens aan de faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde, beide aan de Vrije Universiteit Amsterdam. De derde auteur is verbonden aan het Center for the Study of Institutions, Population, and Environmental Change, Indiana University, VS.
jbergh@feweb.vu.nl

1. Zie E. von Weizsacker, A.B. Lovins en L.H. Lovins, *Factor four: doubling wealth - halving resource use*, rapport aan de Club of Rome, Earthscan, Londen, 1997. De percentages volgen uit het oplossen van $(1+x)^{30} = 2$, respectievelijk $(1-y)^{30} = 0,5$.

gedoemd is tot mislukken. Voorts dient men zich te realiseren dat zowel het monetair waarden als het idee van optimaliseren van externe effecten is gebaseerd op een aantal micro-economische veronderstellingen, die wellicht te restrictief en onrealistisch blijken te zijn. Men denke hierbij met name aan begrensde rationaliteit en imperfecte informatie. Dit wijst erop dat prijsinstrumenten minder efficiënt en effectief zullen zijn dan vaak wordt gesuggereerd, en in feite moeten worden beschouwd als 'second-best'-instrumenten. Met andere woorden, optimaal beleid is een illusie, op zijn best een theoretische maatstaf.

Effectiviteit is tevens in het geding waar het historische 'lock-in' van technologie, handel en consumptiepatronen betreft. Het gaat hier om het opgesloten zitten in vaste patronen. Prijscorrecties zijn onvoldoende om een lock-in voldoende snel of überhaupt te ontsluiten en grootschalige transitie in gang te zetten. Daarmee komen fysieke doelen als dematerialisatie in beeld als een onvermijdelijk second-best-beleid dat beter scoort dan prijsinstrumenten op punten als effectiviteit, ontsluiting en transitie.

De relatie met afvalbeleid

In tegenstelling tot een materialenbeleid is er de afgelopen 25 jaar wel een uitgewerkt afvalbeleid tot stand gekomen. In Nederland heeft de 'ladder van Lansink' dit beleid altijd gedomineerd. Deze is gericht op het voorkomen van de negatieve externe effecten verbonden aan verbranding en stort van afval door middel van allereerst preventie en vervolgens hergebruik en recycling. Materiaalgebruik dient zoveel mogelijk te worden beperkt om de hoeveelheid afvalstoffen te verminderen. Met lange cascades (via het verlengen van de bruikbaarheid van materialen) moeten de kringlopen van de resterende afvalstoffen zoveel mogelijk worden gesloten.

Het afvalstoffenbeleid heeft tot voor kort in een strikt nationaal,

zelfs provinciaal, kader gestaan. Dit werd gekenmerkt door een streven naar fysieke efficiëntie. Minder materiaal en langduriger gebruik daarvan, ongeacht de kosten, waren maatgevend. Enige notie van economische efficiëntie, waarbij op basis van maatschappelijke kosten-batenanalyses afwegingen gemaakt worden tussen verschillende treden van de preventieladder onderling, en tussen deze treden en mogelijke afwentelingsmechanismen, is dit beleid vreemd. Ook marktwerking en de mogelijke voordelen van internationale arbeidsverdeling – via internationale secundaire materiaalstromen – pasten tot voor kort niet in het paradigma van het afvalbeleid.

Dit beleidsterrein is de laatste jaren echter sterk onder druk komen te staan. Drie ontwikkelingen zijn van belang. Ten eerste verlaten overheden en nutsbedrijven in de afvalsector hun traditionele rol als regulator en capaciteitsplanner.

Ten tweede is er ook in de afvalverwerking een proces van internationalisering op gang gekomen. Na het opheffen van provinciale beperkingen, vervalt nu de Nederlandse grens. Er ontstaat een Europese en zelfs internationale markt voor het nuttig gebruik van afvalstoffen, die vooralsnog (gebrekkig) wordt gereguleerd door de Conventie van Basel en de Europese regels voor internationaal transport van afvalstoffen².

Ten derde is door integratie van het afvalbeleid met andere milieuthema's, met name duurzaam energiebeleid, de preventieladder aan het wankelen gebracht. Zo komt het streven naar preventie in een ander licht te staan als afvalverbranding ingezet kan worden voor elektriciteitsproductie (thermische recycling). Soms blijkt dat het verlengen van cascades door bijvoorbeeld meermalig gebruik van producten of verpakkingen tot hogere andersoortige milieudruk te leiden. Het gaat daarbij om de duurzaamheid van een product met verpakking versus de verwerkbaarheid van het uiteindelijke afval.

Indicatoren

Zijn er voldoende gegevens om geïntegreerd duurzaamheids- en milieubeleid met betrekking tot grondstoffengebruik en afval te ontwikkelen en te volgen? Het is in elk geval niet verstandig gebruik te maken van een geaggregeerde indicator in kilogrammen, zoals de 'total material requirement' (tmr). Deze indicator is gerelateerd aan de notie van 'materials inputs per service unit' (mips)³. De vraag is hier hoeveel materialen er nodig zijn per menselijke behoefte. Hieraan ligt de discutabele opvatting ten grondslag dat het zinvol is alle soorten materialen en stoffen gebruikt over de levenscyclus van een product of dienst op te tellen en aldus te komen tot een geaggregeerde indicator in kilogrammen. Probleem hierbij is dat materialen en stoffen, die verschillen in relatieve schaarste en in milieu-effecten ongewogen worden opgeteld.

Beter kan worden gestreefd naar meerdere indicatoren met homogene categorieën. Aggregatie is alleen zinvol wanneer de weging betekenis heeft. In het licht van duurzaamheid zou dat de relatieve schaarste moeten zijn. Voor het milieubeleid is een weging denkbaar met de marginale externe kosten. Een dergelijke weging vergt natuurlijk monetaarisering van de externe effecten, maar dat zou dematerialisatie wel direct koppelen aan vermindering van de milieudruk. Dit sluit ook aan bij een steeds breder geaccepteerde benadering om waar mogelijk sociale wegingen van milieueffecten via prijzen en gemonetariseerde externe effecten te laten verlopen.

Een dematerialisatie-indicator kan worden geformuleerd als een breuk, waarvan de noemer een economische categorie (bnp, sectorale productiecijfers, product, consumptie) weergeeft. Dematerialisatie op een hoog aggregatieniveau is

2. Zie P.J.H. van Beukering, J.C.J.M. van den Bergh en H. Verbruggen, Internationale tweedehands handel, *ESB*, 8 maart 2002, blz. 196-198.

3. Von Weizsäcker e.a., *ibid.*

deels een autonoom proces, dat bij een stijgend inkomensniveau veroorzaakt wordt door een toename van het aandeel diensten in de economische productie. Om meerdere redenen is het meten daarvan lastig⁴:

- nieuwe diensten vertonen een grillig prijsverloop;
- door het Baumol-effect zal het aandeel van de dienstensector in het bnp toenemen zonder dat er sprake is van een reële toename van de dienstenproductie⁵;
- in het kader van de internationale herstructurering verdwijnen relatief arbeidsintensieve industrieën als textiel, kleding, schoenen en scheepsbouw van ontwikkelde landen naar ontwikkelingslanden en Oost-Europa. Zonder dat aan het consumptiepatroon iets hoeft te veranderen, deïndustrialiseert en dematerialiseert de aanbodkant van de Nederlandse economie;
- diensten als design, imago, service en kwaliteit gaan een steeds groter deel uitmaken van de prijs van materiële producten. Deze producten vallen onder niet-dienstensectoren. De dienstcomponent wordt dus niet goed gemeten;
- ook productieprocessen verdienen het, met name omdat deze processen informatie-intensiever worden. En ook deze diensten worden niet of slechts ten dele gemeten met de traditionele indeling van sectoren;
- het enige dat empirisch goed is onderbouwd, is dat de consument bij een stijgend inkomen relatief

meer aan diensten uitgeeft. De inkomenselasticiteit van de vraag naar diensten is dus groter dan één.

Om diensten te kunnen scheiden van materialen zijn, naast een verbeterde sectorindeling, fysieke data nodig. Deze zijn informatiever over structurele veranderingen dan monetaire gegevens, aangezien ze een indicatie geven van 'harde technologie'. Een knelpunt is hoe welke indirect gebruikte materialen precies dienen te worden toegewezen aan een specifiek product, sector of dienst. De productie van een kilo computerchips – het symbool van dematerialisatie – vereist bijvoorbeeld indirect meer dan tweehonderd kilo materialen (drooggewicht)⁶.

Het zal derhalve duidelijk zijn dat het maar zeer de vraag is wat een dematerialisatie-indicator eigenlijk meet, zeker een geaggregeerde indicator. Het zou al een hele stap verder zijn als kan worden achterhaald in welke mate economische sectoren een bijdrage leveren aan het gebruik van verschillende materialen en hoe deze bijdrage verandert in de tijd. Daarvoor zijn fysieke input-output tabellen nodig voor materialen voor meerdere jaren. Momenteel worden fysieke input-output tabellen voor Nederland voor de periode 1990-1997 ontwikkeld voor kunststoffen, ijzer en metalen. Een vergelijking in de tijd met behulp van structurele decompositie analyse-technieken kan laten zien hoe het directe en indirecte materiaalgebruik van productieprocessen verloopt. Zo kunnen bovendien afwentelingsmechanismen worden opgespoord⁷.

Geïntegreerd beleid

De vraag doet zich voor of het wenselijk en mogelijk is een geïntegreerd duurzaamheids- en milieubeleid te voeren voor materialen en afval. Dematerialisatie zou zich in eerste instantie moeten richten op tien à twintig materialen en stoffen waarvan de milieueffecten ernstig zijn of die het meest schaars zijn, en

waarvan de externe kosten moeilijk te bepalen zijn. Andere overwegingen bij een eerste selectie zijn of een materiaal moeilijk te vervangen is (of er substituten bestaan), of het tegen redelijke kosten gerecycled kan worden, of het overwegend in nuttige toepassingen terecht komt en of het gekoppeld is aan lock-in technologieën. Dit leidt tot een prioriteitenlijst die gekoppeld kan worden aan specifieke dematerialisatie-doelen voor de toekomst. De mate van dematerialisatie voor specifieke materialen of stoffen moet proportioneel zijn met de mate van gerelateerde milieueffecten. Sterk toxische stoffen, zware metalen en fossiele brandstoffen lijken in elk geval geschikte kandidaten voor een prioriteitenlijst.

Er zou dan een dematerialisatiebeleid gevoerd kunnen worden dat de hele keten omvat en gericht is op het slechten van lock-in-situaties die worden veroorzaakt door gevestigde technologische trajecten en organisatorische verbanden. Een dergelijk beleid kan gebruik maken van fysieke eisen aan productieprocessen en producten. Nieuwe instrumenten als stofstatiegeldsystemen, heffingen in het afvalbeleid en verhandelbare stof- en materiaalrechten zouden kunnen worden ingezet om harde fysieke doelen te vertalen in prijseffecten⁸.

Een dergelijk vraaggestuurd beleid moet worden aangevuld met voorraadbeheer en aanbodregulering van vernieuwbare en niet-vernieuwbare hulpbronnen. Dematerialisatie leidt anders via vraaguitval alleen maar tot lagere prijzen van primaire grondstoffen, hetgeen een prikkel vormt tot versnelde uitputting en overexploitatie.

Andere strategieën betreffen het stimuleren van 'material cascading' door coördinatie in de productieketen. Dit impliceert het verruimen, onder internationale regulering, van internationale allocatie van afvalverwerking, recycling en handel in secundaire materialen.

**Jeroen van den Bergh,
Harmen Verbruggen en Marco Janssen**

4. H. Verbruggen, Voorwaarden voor een duurzame kenniseconomie, verslag jaarcongres RMNO Naar een duurzame kenniseconomie, RMNO-nummer 145, Rijswijk, 2000.

5. W.J. Baumol, Macroeconomics of unbalanced growth, *American Economic Review*, 1967, blz. 415-426.

6. R.U. Ayres, *Is the US economy dematerializing? Main indicators and drivers*, working paper, INSEAD, Fontainebleau, Frankrijk, 2002.

7. R. Hoekstra en J.C.J.M. van den Bergh, Structural decomposition analysis of physical flows in the economy, *Environmental and Resource Economics*, te verschijnen, 2002.

8. G. Huppes, *Macro-environmental policy: principles and design*, Elsevier Science, Dordrecht, 1993.