

# ‘Groene groei: een wenkend perspectief?’ (CPB Achtergronddocument)

---

## 1. Inleiding

De start van de industriële revolutie in Engeland aan het eind van de 18e eeuw, was tevens het begin van een lange periode waarin de materiële welvaart in de wereld in een ongekend tempo is toegenomen. Die welvaart is ongelijk verdeeld, zowel binnen als tussen regio's; in grote delen van de wereld is extreme armoede nog steeds dominant aanwezig. Toch doet dit niets af aan het radicale karakter van de trendbreuk die toen heeft plaatsgevonden. De combinatie van menselijk vernuft en gemakkelijk beschikbare fossiele energie, eerst vooral in de vorm van steenkool, vormde de basis voor nieuwe grootschalige productiemethoden die gekenmerkt werden door een veel hogere en, in de tijd, sterk stijgende arbeidsproductiviteit.

Tot dan toe maakte men in productieprocessen overwegend gebruik van lokaal beschikbare, meest biologische, materialen en niet-fossiele brandstoffen, vooral hout. De stap naar fossiele energiebronnen betekende ook dat transporten op een veel grotere schaal dan voorheen mogelijk werden (Sieferle, 2001).

Het begin van de industriële revolutie kan ook bestempeld worden als de start van het tijdperk van, wat tegenwoordig wel genoemd wordt: de niet-groene economie. In tegenstelling tot de eerdere economie die maar een zeer geringe groei kende en waarin zonne-energie, vooral in de vorm van biomassa, de belangrijkste energiedrager was, is *groei* een belangrijk kenmerk van de op fossiele energie gebaseerde niet-groene economie.

Die groei uit zich in een steeds grotere beschikbaarheid van goederen en diensten op lokale en mondiale markten. De geaggregeerde omvang van die groei drukt men gewoonlijk uit in de verandering van de totale marktwaarde van de productie. Bij een toename ervan is er, in het spraakgebruik, sprake van een toename van de welvaart of van een verhoging van de levensstandaard. Burgers hebben dan meer goederen en diensten tot hun beschikking: er kunnen meer behoeften worden bevredigd.

De beperkingen van dit ‘standaardmodel’ van niet-groene groei en de onvolkomen relatie met ‘welvaart’ en ‘levensstandaard’ zijn sinds jaar en dag bekend (zie Stolwijk, 2010). In de context van deze notitie, zijn twee van die beperkingen van bijzonder belang.

1. Productie en consumptie hebben naast gewenste effecten op de behoeftebevrediging van de burgers, soms ook effecten die ongewenst zijn. Die ongewenste effecten doen zich dikwijls buiten de markt voor, bijvoorbeeld in de vorm van schadelijke emissies en andere milieuaantastingen. Die ongewenste effecten spelen geen rol in de standaardwijze waarop de materiële welvaarts-groei berekend wordt. Dit betekent dat

ondanks een stijging van de beschikbare materiële goederen, de burger toch een daling van zijn welvaart of levensstandaard kan ervaren.

2. Belangrijker, en deels in samenhang met het eerste punt, is dat het niet-groene model van groei op de (zeer) lange termijn niet houdbaar is. Een alsmaar voortgaande stijging van de productie van fysieke goederen zal, bij de gegeven technologie, ooit tot een overschrijding van de grenzen van draagkracht van de aarde leiden. In huidige discussies hierover worden de problemen van klimaat en biodiversiteit als meest acuut ervaren (CBS et al., 2011). En ook zullen voor de productie noodzakelijke eindige grondstoffen waaronder fossiele energie ooit uitgeput raken. De huidige generatie zadelt, in de ogen van velen, de toekomstige generaties met grote problemen op. De gebruikelijke berekening van veranderingen in materiële welvaart, van de groei van het bruto nationaal product, houdt ook hier geen, of in ieder geval niet expliciet, rekening mee.

De onhoudbaarheid, ofwel: de onduurzaamheid, van het 'standaard' economische groeimodel waarop de huidige welvaart is gebaseerd, heeft de afgelopen decennia regelmatig ter discussie gestaan. Vooral door de publicatie van 'De grenzen aan de groei' in 1972 (Meadows et al., 1972) kreeg het probleem van de eindige draagkracht een prominente plaats op de maatschappelijke en politieke agenda.

Vanwege het langetermijnkarakter van de problematiek wordt de urgentie ervan niet altijd en door iedereen in dezelfde mate gevoeld. 'Na ons de zondvloed', of: 'de markt en de wetenschap zullen de problemen wel oplossen' zijn bekende impliciete of expliciete reacties op de verhalen over eindige draagkracht en uitputbare voorraden, waarmee de aandacht dan weer naar de achtergrond verschuift.

Recente discussies over het klimaatprobleem maar ook de mondiale recessie die enige jaren geleden met de problemen op de financiële markten begon, lijken daarin weer verandering te brengen. De noodzaak van verandering, van een transitie, van de huidige onduurzame, niet-groene, economie naar een duurzame economie staat sinds een paar jaar weer hoger op de agenda van internationale organisaties als de OESO, UNEP, de EU, de ESCAP en de Wereldbank.

Deze meer recente discussies centreren zich rond het concept 'groene groei', een concept dat ook door steeds meer individuele landen wordt omhelsd. Het idee van groene groei fungeert dan als richtlijn in de formulering van concrete economische beleidsprogramma's.

Doel van deze notitie is om het concept 'groene groei' nader te analyseren en te verduidelijken. Dit gebeurt aan de hand van vragen als: Wat is groene groei en hoe noodzakelijk is het? Hoe 'groen' ontwikkelt de Nederlandse economie zich? Wat zijn de belangrijkste hinderpalen op weg naar groene groei? Hoe kan de overheid sturen op groene groei? Kunnen economische groei en vergroening samengaan?

## 2. Groene groei: definitie en noodzaak

Niet iedereen verstaat hetzelfde onder ‘groene groei’ (zie Huberty et al., 2011). Sommigen stellen groene groei gelijk aan economische groei, in de standaard betekenis van het woord, met een gelijktijdige (sterke) afname van de emissie van broeikasgassen. Anderen, waaronder de OESO (2011), hanteren een bredere definitie: onder groene groei verstaat de OESO de bevordering van economische groei met instandhouding van de natuurlijke hulpbronnen en de milieudiensten die de omgeving de mensheid biedt.

Soms wordt in de omschrijving en uitwerking van groene groei ook benadrukt dat een transformatie van de huidige economie naar een economie die zich kenmerkt door groene groei, gepaard kan gaan met een (forse) toename van de werkgelegenheid (zie bijv. Jaeger et al. 2011). In ontwikkelingslanden ziet men groene groei ook als vehikel om de armoede te verminderen (UNEP, 2011).

Voor Nederland lijkt de definitie van de OESO het meest aantrekkelijk, onder andere vanwege de grote overlap met het begrip ‘duurzame ontwikkeling’ dat al volop in het beleid is ingebed. Een belangrijk verschil met duurzame ontwikkeling is dat in de operationalisering van ‘groene groei’, de sociale dimensie minder aandacht krijgt dan bij duurzame ontwikkeling.

De noodzaak van groene groei volgt bovenal uit de combinatie van de eindigheid van de draagkracht van de aarde en het continue streven naar verbetering van de levensstandaard in een wereld waarin de bevolking in ieder geval deze eeuw nog fors in aantal toe zal blijven nemen (UN, 2011). Om de urgentie van die ‘noodzaak’ te kennen, is zicht op de grenzen aan de draagkracht en de mate en snelheid waarmee die grenzen genaderd worden noodzakelijk.

Een groep internationaal vooraanstaande wetenschappers heeft daartoe in 2009 een poging ondernomen (Rockström et al., 2009). De groep, waartoe ook de Nederlander Paul Crutzen, die in 1995 de Nobelprijs voor de Scheikunde won, definieert in dit verband negen, zogeheten: *planeetgrenzen* (planetary boundaries). Dit zijn grenzen die door menselijke activiteiten niet (langdurig) zouden mogen worden overschreden. De negen grenzen hebben achtereenvolgens betrekking op klimaatverandering, verzuring van de oceanen, atmosferische ozon, de stikstof- en de fosforkringloop, het mondiale zoetwatergebruik, de omvang van het agrarische landgebruik, het verlies aan biodiversiteit, de aerosolen in de atmosfeer en de chemische verontreiniging van de aarde. Volgens Rockström et al. heeft de mensheid al drie van deze negen grenzen overschreden, te weten: (i) de grenzen die betrekking hebben op de verandering van het klimaat; (ii) de aantasting van de mondiale biodiversiteit; en (iii) de grens die de stikstofkringloop oplegt. Van vier andere grenzen, namelijk de fosforkringloop, de verzuring van de oceanen, het mondiale zoetwatergebruik en het agrarische landgebruik, stellen de auteurs dat de grenzen dicht genaderd zijn. Zij wijzen op de onomkeerbare en catastrofale gevolgen waarmee de mensheid, bij een ongewijzigde ontwikkeling, vroeger of later, zal worden geconfronteerd.

De gestelde planeetgrenzen, en dus ook de mate van overschrijding, zijn tot op zekere hoogte arbitrair. De auteurs presenteren ze ook als zodanig. De menselijke kennis is vooralsnog ontoereikend om erg precieze uitspraken over de omvang van de draagkracht van de aarde en de mate van overschrijding ervan te doen. Bovendien, zo leert een veelheid van ervaringen uit het verleden, slaan voorspellingen van experts niet zelden de plank flink mis (Gardner, 2010). De bruikbaarheid van de planeetgrenzen lijkt vooral te liggen in de functie van raamwerk voor verdere discussie en uitwerking (Nature, 2009).

Een cruciale vraag voor het beleid daarbij is hoe met de inherente onzekerheid om te gaan. Een antwoord op die vraag kan niet zonder subjectieve opvattingen over de omgang met risico's en de rol van het voorzorgsbeginsel, inclusief kennis van de kosten van een concretisering van dit beginsel. De discussies over het te voeren klimaatbeleid zijn in dit verband een interessante illustratie.

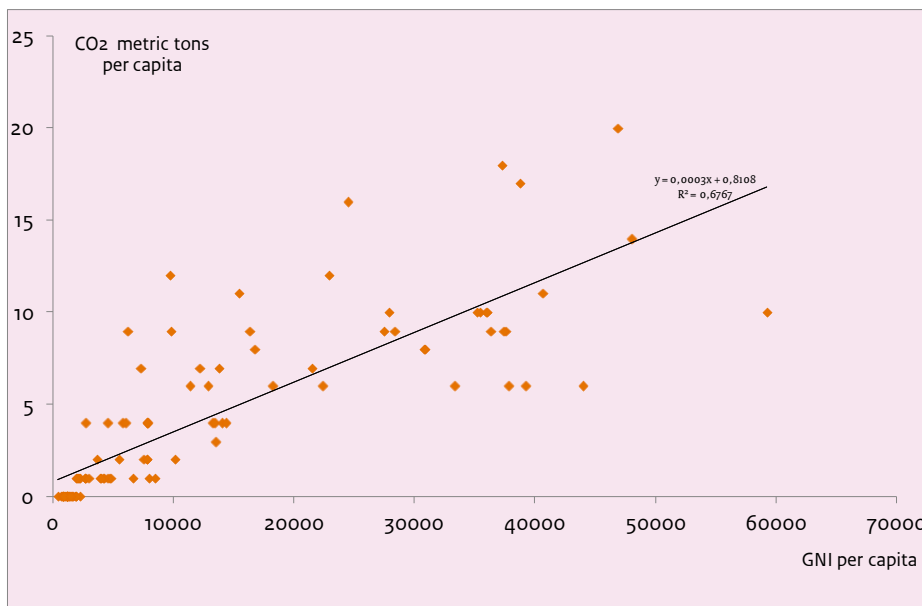
De planeetgrenzen zeggen niets over de uitputbaarheid van door de mens gebruikte grondstoffen. Opmerkelijk genoeg was dat juist het belangrijkste aandachtspunt in de boodschap van de Club van Rome. De afgelopen decennia bleken de voorraden uitputbare grondstoffen echter telkens weer groter dan eerder gedacht. Maar toch zijn ze eindig. De winning van fossiele brandstoffen en van allerlei voor de mens nuttige mineralen kan nu eenmaal niet eeuwig doorgaan. De grondstoffen zelf gaan weliswaar niet verloren, maar ze komen na gebruik in een andere vorm in de omgeving terecht. Meestal zijn ze dan geheel of gedeeltelijk onbruikbaar: er is sprake van een kwalitatieve degradatie, van een toename van de entropie (Georgescu-Roegen, 1971). Nu zijn de bekende voorraden van de meeste grondstoffen groot genoeg om bij het huidige gebruik nog heel lang in de menselijke behoeften te voorzien. Maar dit geldt niet voor alle grondstoffen (USGS, 2010). Van fosfaat, een cruciaal mineraal in de voedselproductie, en ruwe olie verwachten veel experts dat de voorraden mogelijk binnen een beperkt aantal generaties zullen zijn uitgeput.

De implicatie van het bestaan van planeetgrenzen en uitputbare grondstoffen is dat groene groei, dat wil zeggen: 'groei met instandhouding van de natuurlijke hulpbronnen en de diensten die de omgeving de mensheid biedt' op den duur de enige weg is die zicht geeft op een duurzame verbetering van de levensstandaard. Dit geldt voor Nederland maar vanzelfsprekend meer nog voor de wereld als geheel. Een groen en welvarend Nederland kan slechts duurzaam bestaan in een wereld die als geheel de draagkrachtgrenzen van de aarde respecteert. Op de vraag hoeveel tijd de mensheid heeft om de overgang naar een groene economie te maken, is in redelijkheid geen objectief antwoord te geven. Zoals gezegd, ontbreekt het daartoe niet alleen aan meer nauwkeurige kennis over de grenzen van de draagkracht en de omvang van de voorraden, maar ook is onbekend hoe de wereld zich ontwikkelt, zowel voor wat betreft de druk op de omgeving als de mondiale bevolkingsomvang. Wel zijn er, zoals hierboven gezegd, aanwijzingen dat de mensheid bezig is cruciale draagkrachtgrenzen te overschrijden.

Dat een transitie naar (volledige) groene groei ingrijpend zal zijn, lijkt buiten kijf te staan. Om dit te illustreren is in figuur 1 voor een aantal grotere landen (> 5 miljoen inwoners) waarvoor data beschikbaar waren, het verband geschetst tussen het gemiddelde inkomen per

hoofd, als maat voor de levensstandaard in een land, en de omvang van de energie-gerelateerde CO<sub>2</sub>-emissies. Niet verrassend blijkt dat er een positief verband bestaat tussen de hoogte van het inkomen en de hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissies uit fossiele energie. Zonder een hoog fossiel energieverbruik is in de huidige wereld een hoge levensstandaard op grote schaal niet haalbaar. De figuur kan men dan ook lezen als een indicatie van het radicale karakter van het overgangsproces naar een groene economie. Een overgang die vergelijkbaar is met, zij het tegengesteld aan, de eerdere overgang die met de start van de industriële revolutie aan het einde van de 18e eeuw een aanvang nam. Maar wel met meer dan twee eeuwen opgebouwde kennis ter beschikking als extra startkapitaal.

**Figuur 1 CO<sub>2</sub>-uitstoot en inkomen per hoofd**



Bron: Wereldbank (2011)

### 3. Groene groei in Nederland

De Nederlandse economie is sterk afhankelijk van uitputbare grondstoffen als fossiele energie, koper, ijzererts, metalen, fosfaat en kali enz. Tevens maakt ze op grote schaal op een niet of onvoldoende duurzame wijze gebruik van allerlei diensten die de fysieke omgeving in binnen en buitenland bieden. Voorbeelden zijn de ruimte voor landbouw. Mede hierdoor is de biodiversiteit in Nederland de afgelopen 300 jaar met 85% gedaald (PBL, 2009, p.58). De fysieke omgeving fungeert tevens als uitlaat voor ongewenste emissies van productie en consumptie, zoals CO<sub>2</sub>, fosfaat en fijn stof. Kortom, de Nederlandse economie is in zijn huidige staat allesbehalve groen.

### 3.1 Ontwikkelingen afgelopen periode

De transitie van de huidige niet-groene economie naar een groene economie zal hoe dan ook een zeer geleidelijk proces zijn. Een interessante vraag is in hoeverre de Nederlandse economie zich de afgelopen jaren al in een groenere richting heeft ontwikkeld. Met behulp van (vooral) gegevens uit CBS (2011) kan enig licht op deze vraag worden geworpen. De publicatie bevat de trends van een aantal relevante ‘groene groei indicatoren.’ Tabel 1 vat de belangrijkste uitkomsten samen. In navolging van het CBS is bij de kwalificering van de trends een onderscheid gemaakt in drie typen verbanden tussen de ontwikkeling van een ‘fysieke omgevingsindicator’ aan de ene kant en de ontwikkeling een relevante economische indicator aan de andere kant.

**Tabel 1 Scores op groene groei indicatoren**

Indicator	Periode	Trend	Groene groei?
Emissie broeikasgassen productie	1990-2009	relatieve ont koppeling	nee
Emissie broeikasgassen consumptie	1996-2009	relatieve ont koppeling	grensgebied
Fossiel energieverbruik	1990-2009	relatieve ont koppeling	nee
Niet-fossiele energie	1990-2009	toename	
Nutriëntenoverschot	1990-2009	absolute ont koppeling	nee
Materiaalverbruik	1996-2008	relatieve ont koppeling	nee
Houtvoorraad in bossen	1990-2005	toename	ja
Gasreserves	1990-2010	afname	nee
Biodiversiteit	1994-2005	afname	nee
Fijnstofemissie	1990-2009	afname	ja
Bron: CBS (2011) en CBS (2010)			

*Geen ont koppeling.* De ontwikkeling van de fysieke omgevingsindicator loopt min of meer parallel met de economische groei indicator. Er is dan geen sprake van ont koppeling. Ofwel: er is geen ontwikkeling richting groene groei.

*Relatieve ont koppeling.* De ontwikkeling van de fysieke omgevingsindicator blijft duidelijk achter bij de economische groei indicator. Men spreekt dan van een relatieve ont koppeling. De druk op de fysieke omgeving neemt dan weliswaar toe, maar minder dan proportioneel met de groei van de economie. Uit de definitie volgt dat van groene groei in zo’n situatie weliswaar nog geen sprake is maar dat de ontwikkeling wel een ‘groene kant’ opgaat.

*Absolute ont koppeling.* De ontwikkeling van de fysieke omgevingsindicator ontwikkelt zich negatief terwijl de relevante economische indicator groei laat zien. Als deze situatie zich voordoet, dan is er sprake van een absolute ont koppeling. De druk op de omgeving neemt dan namelijk af, terwijl de economie groeit. Alleen deze ontwikkeling voldoet aan de definitie van groene groei. Op den duur zal zo’n uitwikkeling uitmonden in een volledig groene economie.

De belangrijkste boodschappen uit de tabel kunnen als volgt worden samengevat:

*Broeikasgassen van de productie.* In de periode 1990-2009 is de Nederlandse economie aanzienlijk sneller gegroeid dan de emissies van broeikasgassen uit productieactiviteiten. De economie is flink gegroeid. De emissies zijn daarentegen maar heel licht toegenomen. Er is sprake van een relatieve ontkoppeling. Maar, vanwege de emissietoename in de gehele periode, is het stadium van groene groei nog niet bereikt. Overigens zijn na 2005 de emissies ook in absolute zin gaan dalen. Daarmee is er op geaggregeerd niveau sprake van een overgang naar groene groei. De crisis heeft daarin zeker een rol gespeeld, het is daarom een open vraag in hoeverre de overgang slechts tijdelijk is.

*Broeikasgassen van consumptie.* Veranderingen in de sectorstructuur hebben invloed op de ontwikkeling van de emissie van de broeikasgassen van de productie. Als bijvoorbeeld sterk emitterende bedrijfssectoren naar het buitenland verhuizen, is het denkbaar dat voor de Nederlandse productiesector een absolute ontkoppeling worden gemeten. Op het hoge aggregatieniveau is dan sprake van groene groei. Maar de boodschap van een dergelijke, op nationaal niveau gemeten, groene groei is in de kern misleidend: ze is slechts de uitkomst van de verplaatsing van relatief vervuilende activiteiten naar het buitenland. Vanuit een bepaalde optiek althans is het dan veelzeggender als naar de totale emissies van de binnenlandse consumptie wordt gekeken. Ofwel naar de som van de emissies uit de binnenlandse en de buitenlandse productie ten behoeve van de consumptie door de Nederlandse consument. Voor de periode 1996-2009 blijkt dan dat er per saldo sprake is van een stabiele omvang van de emissies terwijl de consumptie aanzienlijk is gestegen. De economie verkeert daarmee in het grensgebied van niet-groene en 'echte' groene groei.

*Fossiel energieverbruik.* De energie-intensiteit van de Nederlandse economie, gedefinieerd als het energieverbruik per eenheid toegevoegde waarde, is in de periode 1990-2008 met 21% gedaald. De toegevoegde waarde (in prijzen van 2000) is met 53% sterk gestegen. Na correctie van een klein deel niet-fossiel verbruik blijft de conclusie dat er weliswaar sprake is van een relatieve ontkoppeling en een ontwikkeling in de richting van groene groei, maar nog niet van echt groene groei.

*Niet-fossiele energie.* Een volledig groene economie zou uitsluitend gebruik maken van hernieuwbare energiebronnen. In zoverre biomassa daar een onderdeel van zou zijn, zou de productie hiervan wel op een duurzame manier moeten plaatsvinden. Ze zou niet mogen samengaan met landdegradatie, grootschalig gebruik van uitputbare fosfaatmeststoffen of het verbruik van fossiele energie voor transport, verwerking of voor de productie van stikstofmeststof. Het aandeel van vernieuwbare, niet-fossiele energie in de totale energieconsumptie van Nederland is in de periode 1990-2009 toegenomen van 1% naar 4%. Ondanks de forse groei is het aandeel nog steeds gering. Bovendien is niet alle energie afkomstig uit biomassa duurzaam (groen) geproduceerd. Ten slotte is van belang dat de afzet van een groot deel van de vernieuwbare energie ofwel direct gesubsidieerd wordt ofwel als een vast percentage aan de verbruikers is opgelegd. In beide gevallen ondersteunt de niet-groene economie de groene economie. Voorbij een zekere omvang is dit een onhoudbare situatie.

*Nutriëntenoverschot.* Het nutriëntenoverschot is het verschil tussen de toediening van stikstof resp. fosfaat via kunstmest en veevoer en de verwijdering ervan in de vorm van landbouwproducten en de afvoer van mest. In de periode 1990-2009 is het overschot van beide mineralen afgenomen terwijl de agrarische productie is gestegen. Losjes geïnterpreteerd is er dus sprake van groene groei. Echter, ondanks de afname is het saldo van toediening en verwijdering nog steeds positief. Dit betekent dat de druk op de omgeving, vooral op bodem en water, nog steeds toeneemt.

*Materiaalverbruik.* De binnenlandse consumptie van materialen door bedrijven en huishoudens (gecorrigeerd voor invoer en uitvoer) is in de periode 1996-2008 redelijk stabiel gebleven. De economie is daarentegen fors gegroeid. Er is daarom sprake van een ontkoppeling. Maar, zolang het netto materiaalgebruik (verbruik na correctie voor recycling) niet daalt, valt de ontwikkeling niet onder de definitie van groene groei. Omdat schaarse metalen en andere mineralen een belangrijke component binnen het materiaalverbruik vormen, draagt de consumptie van de Nederlanders hoe dan ook bij aan de uitputting van de eindige mondiale voorraden.

*Houtvoorraad in bossen.* In de periode 1996-2005 is de voorraad hout in de Nederlandse bossen met iets meer dan een kwart toegenomen, ondanks een stijging van de binnenlandse houtconsumptie. Een dergelijke ontwikkeling valt binnen de definitie van groene groei. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat veruit het grootste deel van de binnenlandse houtconsumptie afkomstig is uit invoer. Die invoer is in dezelfde periode (licht) toegenomen.

*Gasvoorraden.* In de twee decennia na 1990 zijn de gasvoorraden met ongeveer 25% gedaald. Bij het huidige verbruik zijn ze nog voldoende voor ongeveer 20 jaar consumptie. Een situatie die ver van groene groei verwijderd is, vooral ook omdat betaalbare duurzame substituten niet onder handbereik lijken te liggen.

*Biodiversiteit.* De groei van de Nederlandse economie is de afgelopen decennia niet gepaard gegaan met een toename van de biodiversiteit. Integendeel, de biodiversiteit in Nederland neemt nog steeds af, zij het in een steeds trager tempo (PBL, 2009). Van een groene ontwikkeling is ook bij biodiversiteit dus geen sprake. Nederland is bovendien een grote importeur van biomassa uit tropische landen. Daarmee draagt Nederland bij aan de achteruitgang van de mondiale biodiversiteit (CBS et al., 2011).

*Emissie van fijnstof.* De emissie van fijnstof is sinds 1990 sterk afgenomen. Daardoor is de luchtkwaliteit in (vooral) de stedelijke gebieden sterk verbeterd, ondanks de forse groei van de economie. Gecombineerd past dit bij een ontwikkeling van groene groei.

*Conclusie.* Ondanks het onvolledige en enigszins fragmentarische karakter van de indicatoren is de boodschap duidelijk: de economische groei in de afgelopen 10-20 jaar is op een aantal relevante gebieden gepaard gegaan met een toename van de geaccumuleerde druk op de fysieke omgeving. Grondstoffenvoorraden raken verder uitgeput, de CO<sub>2</sub>-uitstoot blijft aanzienlijk, de biodiversiteit neemt af en de bodem wordt nog steeds belast met nutriënten. Wel liggen het tempo waarmee de druk op de omgeving toeneemt en de snelheid waarmee voorraden worden uitgeput beneden de snelheid waarmee de economie groeit: op veel



terreinen is sprake van een relatieve ont koppeling. Dit betekent dat de ontwikkeling weliswaar in de richting van groene groei gaat, maar dat van ‘echte’ groene groei geen sprake is. Daarvoor is een verdergaande ont koppeling nodig. Het onvolledige karakter van de indicatoren in tabel 1 verhuult overigens een aantal successen van de afgelopen decennia. Zo zijn de vervuilende emissies naar water en lucht sterk afgenomen en zijn de emissies van CFK’s en halonen praktisch tot nul gedaald.

Hoe verhoudt dit ‘gebrek aan groene groei’ zich tot de algemene conclusie van de in 2010 verschenen ‘Balans van de Leefomgeving’ (PBL, 2010), volgens welke de kwaliteit van de leefomgeving in Nederland sinds 1990 is toegenomen? Het verschil heeft vooral te maken met het feit dat de indicatoren voor de kwaliteit van de leefomgeving niet volledig overlappen met de indicatoren voor groene groei. Hogere CO<sub>2</sub>-emissies en een voortgaande uitputting van de mondiale voorraden grondstoffen geven bij uitstek aan dat de groei van een economie allesbehalve groen is. Maar zo’n ontwikkeling kan best samengaan met schonere lucht, schoner water, minder files en andere ontwikkelingen die de kwaliteit van de lokale leefomgeving positief beïnvloeden. In de operationalisering van ‘groene groei’ staat de langetermijnhoudbaarheid van de economische processen centraal; in de operationalisering van het begrip ‘kwaliteit van de leefomgeving’ spelen vooral ook lokale omgevingsvariabelen een rol met een effect op de huidige welvaart in brede zin (zie ook CBS et al., 2011).

### 3.2 Nederland binnen de EU

Hoe verhoudt de situatie in Nederland zich tot die in andere EU-lidstaten? De recent verschenen duurzaamheidsmonitor (CBS et al., 2011) geeft hierover enig uitsluitstel. Tabel 2 vat de positie van Nederland binnen de EU samen.

**Tabel 2 Positie Nederland in de EU**

Naam indicator	Eenheid	Positie Nederland binnen EU
Bruto binnenlands energieverbruik	kilogram olie-equivalenten per inwoner ton	23ste van de 27
Hernieuwbare energie	% van totale energiebronnen	24ste van de 27
Broeikasgasemissies per inwoner	CO <sub>2</sub> -equivalenten per inwoner	23ste van de 27
Fosfaatoverschot bodem	kilogram fosfor per hectare	18e van de 19
Stikstofoverschot bodem	kilogram stikstof per hectare	19e van de 19
Kwaliteit oppervlaktewater	% in goede toestand	23ste van de 23
Stedelijke blootstelling fijnstof	microgram fijn stof per m <sup>3</sup>	14e van de 24
Natuurgebieden	% bos en natuur t.o.v. totale oppervlakte	22ste van de 23
Bron: CBS et al. (2011)		

De relatieve ‘groenheid’ van Nederland binnen de EU komt tot uitdrukking in de scores in de derde kolom van de tabel. Hoe hoger de positie van Nederland op de ranglijst van EU-lidstaten, des te groener is Nederland ten opzichte van de andere lidstaten.

Met een oogopslag is duidelijk dat in relatieve termen Nederland niet bijzonder groen is. Met uitzondering van de score op de stedelijke blootstelling aan fijnstof, bungelt Nederland voor alle indicatoren in de tabel onderaan. Voor een goed begrip van de tabel zijn enige relativerende opmerkingen op zijn plaats.

Het (fossiele) energieverbruik is relatief hoog in Nederland (een lage positie impliceert veel verbruik). Dit hangt vooral samen met het grote gewicht van de petrochemie, de glastuinbouw en de vervoerssector. Het percentage vernieuwbare energie is daarentegen erg laag. Dit heeft onder andere te maken met het vrijwel ontbreken van biomassa (brandhout) en waterkrachtcentrales in Nederland. In nogal wat landen binnen de EU leveren deze twee bronnen al heel lang een substantiële bijdrage aan de energievoorziening zonder dat daar subsidies of verplichtingen van de overheid aan te pas komen.

In het verlengde van het relatief hoge energieverbruik stoot Nederland naar verhouding veel CO<sub>2</sub> uit. De niet erg groene score voor CO<sub>2</sub> zegt overigens ook hier niet zo heel veel. De energie-intensieve sectorstructuur en de grote uitvoer van die sectoren weerspiegelen het feit dat Nederland als het ware veel CO<sub>2</sub>-intensieve productie van andere lidstaten voor zijn rekening neemt.

Het intensieve gebruik van de bodem, vooral door de landbouw, komt tot uitdrukking in de relatief weinig groene scores bij de fosfaat- en stikstofoverschotten en het oppervlaktewater.

De fijnstofconcentraties zijn de afgelopen 15 jaren met ongeveer 30% afgenomen. Nederland neemt hier binnen de EU momenteel een middenpositie in.

De hoge bevolkingsdichtheid van Nederland en de, mede vanwege de vruchtbare bodem en de gunstige ligging, intensieve landbouw hebben als keerzijde, dat er verhoudingsgewijs weinig ruimte is voor bos en natuur.

*Conclusie.* De scores in tabel 2 suggereren dat de Nederlandse economie en samenleving naar Europese maatstaven niet heel groen is. Een belangrijke achtergrond hiervan is dat in Nederland veel mensen op een kleine oppervlakte wonen. Bovendien is Nederland een verhoudingsgewijs grote exporteur van producten en diensten die een groot beroep op de fysieke omgeving doen, zoals de producten van de petrochemische industrie, de veehouderij, de glastuinbouw en de diensten van de transportsector. Het probleem van een verdere vergroening van de economie doet zich bij uitstek bij deze goederen en diensten voor.

## 4. De weg naar groene groei

Een groene economie is, bij een min of meer gelijke levensstandaard, aantrekkelijker dan een niet-groene economie. Welvaart is nu eenmaal meer dan het bruto nationaal product, een schone omgeving draagt eveneens bij aan de welvaart van de mens. Welvaart is ook meer dan een hoge levensstandaard in het heden. Het idee dat aan volgende generaties een economie moet worden doorgegeven die niet bezig is tegen catastrofale grenzen van draagkracht aan te lopen, maar waarmee duurzaam een levensstandaard kan worden gegenereerd die het predicaat ‘welvaart’ verdient, wordt maatschappelijk breed gedeeld.

Minder consumeren is een manier om de druk op de omgeving af te doen nemen. Maar uit het woord ‘groei’ komt al naar voren, dat bij ‘groene groei’, krimp, in de vorm van een *verlaging* van de levensstandaard, nadrukkelijk niet aan de orde is. Er blijven dan twee wegen over voor een economie die groen (groener) wil groeien over:

1. *Een product doet in zijn gehele levenscyclus, een steeds kleiner beroep op uitputbare grondstoffen en de milieudiensten die de fysieke omgeving biedt.* Als een auto minder benzine verbruikt of als er minder grondstoffen nodig zijn in de productie van welk goed dan ook, resulteert, in termen van nuttigheid (welvaart) voor de eindgebruiker, eenzelfde product. Ook door recycling van afval kan de netto druk op de omgeving afnemen. Een ontwikkeling naar minder verbruik van grondstoffen en milieudiensten is op productniveau consistent met groene groei. Een gevaar hierbij is het zogeheten ‘reboundeffect’. Als een product zuiniger is in gebruik, zal de vraag ernaar meestal toenemen. Sommige consumenten gaan verkwistender om met de spaarlamp dan met de lamp die minder energiezuinig is. Het netto besparingseffect van de efficiëntiewinst is hierdoor in de praktijk dikwijls kleiner dan een boekhoudkundige berekening, waarin geen rekening wordt gehouden met dit gedragseffect, suggereert. De absolute ontkoppeling op productniveau gaat dan samen met een relatieve ontkoppeling op geaggregeerd niveau. In de tweede helft van de 19e eeuw, toen de eindigheid van de Britse steenkolenvoorraden onderwerp van discussie waren, waarschuwde de econoom Jevons al voor dit fenomeen (Jevons, 1865).
2. *De nuttigheid van een product wordt door een perfect of nabijgelegen substituuat geleverd dat tijdens het productieproces van minder uitputbare grondstoffen gebruik maakt en de fysieke omgeving minder belast.* Of elektriciteit door wind geproduceerd wordt of door steenkool is voor de eindgebruiker niet van belang. In het vervoer kan de auto vervangen worden door de trein die, bij eenzelfde aantal kilometers, aanzienlijk minder CO<sub>2</sub> uitstoot. Als dergelijke overgangen niet gepaard gaan met een verlaging van de levensstandaard is sprake van een overgang in de richting van groene groei.

Voortdurende groene groei mondt op den duur uit in een (dynamische) groene economie. Een transformatie van de huidige economie naar een groene economie, via de weg van groene groei, betekent dat in termen van schaarse grondstoffen en druk op de omgeving, efficiëntere

productiemethoden en/of groenere substituten worden gebruikt. Randvoorwaarde is dat per saldo geen verlaging van de huidige levensstandaard mag resulteren. Onder de ‘huidige levensstandaard’ wordt niet alleen het nut van de goederen en diensten begrepen die onderdeel zijn van het bruto nationaal product. Ook het nut van de diensten die de omgeving de burger biedt zijn er onderdeel van.

De aantrekkelijkheid of de noodzaak van groene groei zegt op zichzelf natuurlijk weinig over de problemen die men tegenkomt om die groei te realiseren. Buiten kijf staat dat de weg naar een volledig groene economie een langdurige zoektocht vol hindernissen zal zijn. Vooral ook omdat de wereldbevolking (voorlopig) nog sterk zal blijven groeien, is de uitkomst van die zoektocht bovendien ongewis.

In ieder geval is momenteel niet alleen de Nederlandse maar de gehele wereldeconomie nog ver verwijderd van groene groei. De drijvende krachten achter de huidige economische groei zijn daarvoor te weinig verenigbaar met de eisen van groene groei. De richting waarin de markteconomieën op de wereld zich ontwikkelen, hangen vooral samen met de relatieve winstgevendheid van productieactiviteiten. En schonere (groenere) producten en productieprocessen zijn, in termen van de relevante prijzen, in veel gevallen niet lonend. Duurzame energie is een voorbeeld bij uitstek. Wind- en zonne-energie of duurzame biomassa kunnen op de markt zonder overheidssteun momenteel zelden of nooit concurreren met fossiele energie.

Een belangrijke sleutel voor een bijsturing van het huidige groeimodel in de richting van ‘groenere groei’ ligt derhalve in het veranderen van de relatieve aantrekkelijkheid van producten en productieprocessen. Zowel de theorie als de praktijk geven hiervoor een aantal instrumenten (zie ook OESO, 2011). Bij de evaluatie van die instrumenten kan, enigszins geschematiseerd, een onderscheid worden gemaakt in instrumenten die vooral op statisch niveau aangrijpen, en in instrumenten die vooral op dynamisch niveau invloed op de productiebeslissingen uitoefenen. Het statische niveau heeft primair betrekking op een andere, meer groene, inzet van de huidige productiefactoren. Op het dynamische niveau ligt de nadruk vooral op de stimulering van innovaties en technologische vernieuwingen die een ontwikkeling naar groene groei bevorderen.

#### **4.1 Een andere allocatie van productiemiddelen**

Rationele producenten zetten hun productiemiddelen, kapitaal en arbeid, daar in waar ze voor hen het meeste opbrengen. Consumentengedrag en relatieve producentenprijzen spelen daarbij een belangrijke (en deels overlappende) rol. Als de inzet van kapitaal en arbeid maatschappelijk gezien tot onvoldoende ‘groene’ resultaten leidt, moeten daar dus de aangrijpingspunten worden gezocht om veranderingen te bewerkstelligen.

*Verandering consumentengedrag.* Uiteindelijk bepaalt de consument hoe en wat er geproduceerd wordt, vanzelfsprekend binnen hetgeen technisch mogelijk is. Als de consumentvoorkeuren zich ontwikkelen in een meer duurzame richting, zullen de producenten vanzelf volgen. In een moderne markteconomie zijn de consumentenvoorkeuren

autonoom. Maar dit betekent niet dat ze niet beïnvloedbaar zijn. Producenten kunnen in hun marketingactiviteiten wijzen op het milieuvriendelijke en groene karakter van hun producten. Politiek en beleid kunnen via voorlichting hetzelfde doen. Daarbij kan de consument gewezen worden op hoeveel ‘verdiend’ wordt door te investeren in bijvoorbeeld energiebesparing of de aanschaf van meer duurzame consumptiegoederen. Thaler en Sunstein (2008) laten zien dat ook subtielere methoden mogelijk zijn om consumenten over te halen zich groener te gedragen. Toch, zo kan empirisch worden vastgesteld, lijkt de autonomie van de consument betrekkelijk snel grenzen te stellen aan de mate waarin het huidige niet-groene (of: onvoldoende groene) model zich kan transformeren in een gewenst model van groene groei. De hoogte van de prijs blijkt dikwijls een belemmering. In de praktijk doet zich de paradoxale situatie voor dat consumenten met de mond belijden veel waarde te hechten aan producten die duurzaam, groen en milieuvriendelijk zijn geproduceerd maar dat in de actuele koop situatie, de prijs toch dikwijls de allesoverheersende rol in de koopbeslissing speelt.

Dit ogenschijnlijk irrationele gedrag is overigens in overeenstemming met de zogeheten ‘construal level theorie’ die benadrukt dat naarmate de psychologische afstand tot een goed of een situatie groter is, morele overwegingen een grotere rol in de beoordeling ervan spelen (zie Trope et al., 2007). In de specifieke context van het kopen van milieuvriendelijker geproduceerde producten: bij de actuele koopbeslissing, als de psychologische afstand dus gering is, verdwijnen de ‘hogere’ morele overwegingen als verantwoordelijkheid voor het milieu, latere generaties e.d. die in, bijvoorbeeld, een enquête domineren, snel naar de achtergrond.

Meer invloed op het koopgedrag kan worden uitgeoefend door het opleggen van heffingen en andere vormen van beprijzing van externe effecten. In het meest extreme geval kunnen producten of productieprocessen die onvoldoende aan de eisen van groene groei of duurzaamheid voldoen, zelfs geheel verboden worden. Maar ook hier geldt dat de consument zich lang niet alles zal laten welgevallen en dat de politieke ruimte daarom beperkt is.

Keerzijde van heffingen zijn subsidies. Subsidies op zonnepanelen of schone auto’s hebben de afgelopen jaren laten zien hoezeer consumenten zich door het subsidie-instrument laten beïnvloeden. Bedacht moet echter worden dat gezien de enorme grote en uiteenlopende claims die er op het overheidsbudget worden gelegd, de rol van het subsidie-instrument hoe dan ook altijd betrekkelijk bescheiden zal zijn. Bovendien zijn het dan belastingopbrengsten uit niet groene producten of productieprocessen die de groene producten of productieprocessen (budgettair) subsidiëren, een constructie die bij succes snel onhoudbaar wordt omdat de belastingbasis verdwijnt.

*Verandering relatieve prijzen voor producenten.* Producenten laten zich vooral leiden door verwachte prijzen van inputs en outputs. Als prijzen ‘juist’ zijn, dat wil zeggen als prijzen de weerspiegeling zijn van de maatschappelijke schaarsteverhoudingen, dan is de uitkomst efficiënt. Efficiënt in de zin dat dan maximaal aan de maatschappelijke welvaart wordt bijgedragen. Om verschillende redenen zijn de prijzen dikwijls niet ‘juist’ en wordt dus niet op efficiënte wijze geproduceerd. In de context van groene groei zijn twee van die redenen van bijzonder belang. Ten eerste zijn markten voor de diensten die de fysieke omgeving biedt

dikwijls afwezig. De atmosfeer, biodiversiteit, de kwaliteit van de lucht etc. zijn, in beginsel, niet geprijsde schaarse goederen. Omdat er dikwijls goederen en diensten met een publiek karakter in het geding zijn, is het niet eenvoudig om dit te veranderen. Maar zelfs voor uitputbare grondstoffen die in private handen zijn, blijken, zo wijst empirisch onderzoek uit, markten vanuit een oogpunt van maatschappelijke welvaart niet altijd goed te werken (zie Livernois, 2009). De tweede reden heeft te maken met het feit dat bij groene groei bij uitstek de lange termijn belangrijk is. In de ogen van velen is de horizon van de meeste producenten en consumenten te kort om met de echt langetermijneffecten van het handelen rekening te houden. Het bestaan van ‘maatschappelijke duurzaamheidszorgen voor morgen’ is grotendeels een weerspiegeling van deze opvatting, van de ‘te lage prijzen van de toekomst’. Ook, en deels in samenhang hiermee, zijn de langetermijneffecten, inclusief die van mogelijke alternatieven, dikwijls niet goed bekend. De definitie van een maatschappelijke juiste prijs die in dynamische zin maatschappelijk efficiënt is, is alleen om die reden al niet ‘objectief’ vast te stellen.

Wel kan met heffingen, het via beprijzen en het toewijzen van eigendomsrechten internaliseren van externe effecten, met productiequota, emissierechten, subsidies, verboden, geboden, bijvoorbeeld in de vorm van producteisen etc. de productie in een groenere richting worden gestuurd. In de praktijk zijn dit vaak gebruikte methodes, ook in Nederland. De mate waarin relatieve prijzen worden beïnvloed, kan deels worden afgemeten aan de omvang van de groene belastingen. Vergeleken met veel andere rijke landen, is Nederland vergevorderd. Op een lijstje van 34 OESO-landen met gegevens over milieugerelateerde belastingen, neemt Nederland de op de een na hoogste plaats in. Alleen Denemarken kent een nog iets groter aandeel (OESO, 2011).

Desondanks zijn de resultaten die tot nu toe zijn bereikt, vanuit het langetermijndoel van groene groei, ook in Nederland nog onvoldoende. De indicatoren in tabel 1 illustreerden dit al. Ondanks de relatieve ontkoppeling van de emissies van broeikasgassen van productie en consumptie is de uitstoot de afgelopen twee decennia nog steeds toegenomen. De relatieve ontkoppelingen zijn bovendien vermoedelijk minder het gevolg van het feit dat de atmosfeer (via de CO<sub>2</sub>-uitstoot) een prijs gekregen heeft, maar meer van de groeiende mogelijkheden van energiebesparingen, o.a. door technische vooruitgang, die blijkbaar dikwijls financieel aantrekkelijk waren. In de periode 1987-2005 is in dit verband de grootste winst behaald in de transportsector en de landbouw (Mulder en de Groot, 2011, p.16). Ook de verandering in sectorstructuur heeft een belangrijke rol gespeeld. Zo groeide over de periode 1987-2005 de weinig energie intensieve dienstensector bijna een half procent per jaar sneller dan de energie-intensieve industrie (Mulder en de Groot, 2011, p.16). Bij consumenten spelen ook verzadigingsverschijnselen alsmede de betere isolatie van nieuwe woningen een rol in hun energiegedrag.

Voor het nutriëntenoverschot, het (netto) materialenverbruik, de biodiversiteit of de voorraden aardgas geldt, zo laat tabel 1 zien, *grosso modo* hetzelfde: ook hier zijn de prijssignalen niet zodanig dat de kwaliteit en kwantiteit van de erfenis, in de vorm van biodiversiteit, grondstoffenvoorraden en draagkracht, die aan latere generaties wordt achtergelaten, verbetert. Ondanks de relatieve ontkoppeling blijft er sprake van uitputting,

een voortdurende afname van de biodiversiteit en een nog steeds groeiende druk op de draagkracht van de aarde.

Het naar EU-maatstaven tamelijk ‘groene’ belastingstelsel van Nederland lijkt ogenschijnlijk nogal in tegenspraak met de lage positie van Nederland binnen de EU op de ranglijst van belangrijke milieuscores (zie tabel 2). De verklaring van deze paradox moet vooral gezocht worden in de betrekkelijk ongunstige Ausgangssituatie (dichtbevolkt) van Nederland.

Om de weg naar groene groei dichter te naderen, is een sterkere beïnvloeding van de relatieve producenten- en consumentenprijzen, door belastingen en regelgeving, in de toekomst onvermijdelijk.

## 4.2 Dynamische veranderingen: innovatie

Een wijziging in de allocatie van de beschikbare productiemiddelen kan tot een groenere economie leiden. Hogere relatieve prijzen voor ecosystemendiensten en schaarse niet-vernieuwbare hulpbronnen stimuleren een zuiniger omgang en een gedrag dat meer rekening houdt met de eerder genoemde planeetgrenzen. Maar als een hogere levensstandaard een randvoorwaarde is voor de transitie naar groene groei, dan zal alleen een herallocatie niet voldoende zijn, zeker als beseft wordt dat de wereldbevolking in de tweede helft van de eeuw de 9 miljard royaal passeren zal. Een verbetering van de huidige statische allocatie is dan weliswaar een aantrekkelijke efficiëntieslag, maar in wezen is het niet meer dan een verfijning van de bestaande manier van omgang met de omgeving.

*Energie als voorbeeld.* Een hogere levensstandaard voor een wereldbevolking die voorlopig nog blijft groeien, vraagt om veel radicalere transformaties. Neem de energiesituatie als voorbeeld. De voedselproductie, de transportsector, de internationale handel, de industriële sector enz. zouden zonder fossiele energie in de verste verte niet de omvang kunnen hebben die deze sectoren momenteel hebben. De huidige materiële welvaart ‘drijft’, direct en indirect, als het ware op het grootschalige gebruik van fossiele energie. De vorming van de beschikbare voorraden fossiele energie heeft honderden miljoenen jaren geduurd. De mensheid is nu bezig deze voorraden in slechts enkele eeuwen uit te putten (Patzek, 2006). Het huidige verbruik brengt bovendien grote klimaatrisico’s met zich mee, een ongewenst bijeffect waarmee latere generaties geconfronteerd zullen worden.

Groene groei impliceert in dit voorbeeld dat de rol van fossiele energie en de ermee gepaard gaande uitstoot van broeikasgassen, de komende decennia systematisch af moet nemen, zonder dat de levensstandaard eronder lijden zal. Als aan deze laatste voorwaarde niet wordt voldaan, dan moet niet van ‘groene groei’ maar van ‘groene krimp’ gesproken worden. Evident is dat op het terrein van duurzame energie nog een aantal forse technologische doorbraken nodig zullen zijn, wil het ideaal van langdurige groene groei ooit bereikt kunnen worden.

Een overgang naar groene groei vraagt ook op andere terreinen om innovaties en nieuwe technologieën. De vraag of het innovatieve vermogen van de mens groot genoeg is om tijdig de benodigde technologische vernieuwingen tot stand te brengen, is onmogelijk betrouwbaar

met enige zekerheid te beantwoorden. Wel kunnen condities gecreëerd worden die de kans op innovaties die groene groei bevorderen, vergroten.

De meer algemene voorwaarden voor de bevordering van groene innovaties zijn in beginsel niet anders dan die voor de bevordering van innovaties in bredere zin (OESO, 2010). Een stabiel en evenwichtig macro-economisch beleid, voldoende concurrentiedruk, het openstaan voor internationale handel en buitenlandse investeringen vormen belangrijke bouwstenen van iedere nationale innovatiestrategie (zie ook OESO, 2011). Hier liggen dus bij uitstek taken voor de overheid. De overheid heeft eveneens een taak in het voldoende toegankelijk maken van de financiële markten voor bestaande en, meer nog, nieuwe bedrijven die op innovatie zijn gericht.

Een institutionele belemmering om activiteiten meer op ‘groene innovaties’ te richten, is het gebrek aan de juiste marktsignalen. In het huidige model van ‘niet groene groei’ hoeft zelden betaald te worden voor de milieudiensten of de kosten van vervuiling. De potentiële winstgevendheid van een groene innovatie voor de private investeerder is daardoor kleiner dan die voor de maatschappij. Het in paragraaf 4.1 besproken beleid dat tot een wijziging van de allocatie van productiemiddelen leidt, zal innovaties in een groenere richting sturen en bevorderen. Acemoglu et al. (2010) laten aan de hand van een (theoretisch) model zien hoe het tijdig en tijdelijk belasten van vuile activiteiten gecombineerd met een gerichte steun aan onderzoek naar milieuvriendelijke alternatieven, een overgang naar schone alternatieven kan bevorderen en, onder voorwaarden, de langetermijngroei niet per se in gevaar hoeft te brengen. Vanwege het theoretische karakter is de zeggingskracht van dit model voor de praktijk echter beperkt.

Voorals er mondiale publieke goederen of uitputbare voorraden die elders worden beheerd in het geding zijn, zijn de mogelijkheden van een klein land als Nederland niet groot of, in termen van huidige welvaart, erg kostbaar. De kans dat, bijvoorbeeld, een innovatieve recycling van fosfaat op korte termijn tot een op de markt concurrerend productieproces zal leiden, lijkt bijna uitgesloten. Toch zal recycling voor de wereldvoedselvoorziening op (zeer) lange termijn hoogstwaarschijnlijk de enige optie zijn.

Behalve bij publieke goederen doen de beperkingen van de markt zich met name ook voor bij fundamenteel onderzoek dat op zijn best pas op de erg lange termijn baten op zal leveren. Deze beperkingen markeren tegelijkertijd de ruimte waarin voor overheden een dominante rol is weggelegd.

Een speciaal probleem dat zich bij de transformatie naar groene groei voordoet, is de gerichtheid op andere processen en niet op ‘echt’ nieuwe producten. Vernieuwbare energie levert aan de gebruiker hetzelfde nut als niet-groene energie. Idem dito geldt dit voor bioplastics. Anders dan bij veel vernieuwingen de afgelopen decennia, bijvoorbeeld op ICT-gebied, zullen bij de introductie van producten van groene groei zelden geheel nieuwe productmarkten voor consumenten moeten worden aangeboord. De potentiële markt voor vernieuwbare energie bestaat uit de al bestaande markt van fossiele energie. Slechts als technologische doorbraken tot een gelijke of lagere kostprijs leiden, kan de transformatie bevorderend zijn voor (groene) groei.



Het innovatieve vermogen van een samenleving hangt vanzelfsprekend niet alleen van de kwaliteit van de institutionele en economische omgeving. Een goed opgeleide bevolking is misschien nog een belangrijker voorwaarde. Ook hier ligt bij uitstek een taak voor de overheid. Zien we, wat dit betreft, naar de actuele situatie in Nederland, dan staan zeker niet alle signalen op ‘groen’ (CBS et al., 2011).

### 4.3 Keuze van instrumenten

Of een optimale inzet van instrumenten de nationale of, beter nog, de mondiale economie op tijd een transformatie naar groene groei tot stand kan brengen, is een vraag die niet valt te beantwoorden. Daarvoor is het verhaal van de mensheid die op zoek is naar een hogere levensstandaard en daarbij rekening wil houden met de langetermijndraagkracht van de aarde, te veel een ‘ontdekkingsreis in het onbekende’. Door een weldoordachte keuze van instrumenten kan de kans op succes wel worden vergroot. Een *ex ante* evaluatie van de instrumenten is dan van belang. Belangrijke criteria daarbij zijn de effectiviteit en de efficiëntie van het instrument. Meer concreet:

*Effectiviteit:* De centrale vraag hierbij is of de maatregel (het instrument) zich voldoende op het gewenste milieu- of draagkrachtdoel richt. Eerder werd benadrukt dat de zogeheten ‘rebound’-effecten het effect van een maatregel praktisch geheel teniet kan doen. In dat geval is de effectiviteit gering. Ze kan zelfs helemaal afwezig zijn.

*Efficiëntie:* Is de verwachting gerechtvaardigd dat de baten van een maatregel de kosten overschrijden? Alleen indien het antwoord op deze vraag bevestigend is, draagt een maatregel bij aan de welvaart. Vanzelfsprekend wordt hier welvaart in de brede betekenis van het woord bedoeld, dus inclusief effecten buiten de markt of effecten die zich pas veel later voor zullen doen. Vanwege de grote onzekerheden en de problemen van waardering zal de efficiëntie vraag zelden of nooit met een grote nauwkeurigheid kunnen worden beantwoord, zeker niet als het investeringen in innovatie betreft. Vanwege de onzekerheden zal ieder antwoord ook deels subjectief zijn. Het nut van de efficiëntievraag ligt dan ook niet zozeer in de precisie van het antwoord maar veel meer in de ondersteunende functie voor een rationeel debat over hetgeen gedaan moet worden.

## 5 Groene groei: een win-winsituatie?

Het begrip ‘groene groei’ heeft in korte tijd een grote populariteit verworven. Die populariteit heeft zeker ook te maken met het wervende karakter van de woordcombinatie: ze suggereert dat een hogere levensstandaard en ecologische duurzaamheid samen kunnen gaan. Daarmee suggereert de woordcombinatie ook dat een uitruil tussen welvaart nu en welvaart later niet noodzakelijk is indien naar duurzaamheid wordt gestreefd. Hoewel het niet de expliciete boodschap van bijvoorbeeld de OESO (2011) is, straalt de OESO-studie wel dit soort optimisme uit. UNEP (2011) is wat dit betreft explicieter. Al in de inleiding spreekt UNEP over de mythe als zou de uitruil tussen economische vooruitgang en duurzaamheid onvermijdelijk zijn. Ook een recente modelstudie die een nieuw groeipad voor Europa als

onderwerp heeft, benadrukt de win-winsituatie van groene groei (Jaeger, et al., 2011). Een centrale uitkomst van deze studie is dat meer bbp-groei, meer werkgelegenheid en minder uitstoot van CO<sub>2</sub> heel goed samen kunnen gaan.

Een dergelijke uitkomst staat haaks op het meer ‘traditionele’ denken over milieu. In, bijvoorbeeld, de eerste Monitor Duurzaam Nederland (CBS et al., 2009) is ‘uitruil’ juist een kernbegrip. En ook de recente modelanalyse van Bollen et al. (2011) laat een afname van (bbp-)welvaart zien bij een stringenter emissiebeleid.

Op een meer abstract niveau heeft die uitruil twee dimensies. Ten eerste is er de uitruil tussen marktgoederen en milieukwaliteit. Een schonere bodem of schoner water zijn niet gratis. Ze gaan, bijvoorbeeld via hogere belastingen of verboden, ten koste van het huidige inkomen dat aan marktgoederen kan worden besteed. De tweede dimensie betreft vooral de uitruil tussen welvaart nu en welvaart later. Meer energie door windmolens gaat ten koste van de kwaliteit van het landschap en, vanwege de noodzakelijke subsidie, het inkomen nu. Daar tegenover staat een daling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot waar latere generaties hopelijk van zullen profiteren.

Het bestaan van uitruilen tussen milieu en economie bemoeilijkt in de praktijk het voeren van een stringent milieubeleid. Als, zoals de recente studies over groene groei suggereren, of zelfs expliciet stellen (UNEP, 2011; en Jaeger, 2011), die uitruil bij een juiste vormgeving van het beleid niet belangrijk is of zelfs helemaal niet bestaat, dan is dit vanzelfsprekend van groot belang voor het te voeren beleid. Omdat het hele concept ‘groene groei’ mede dankzij de studies van de OESO, UNEP en Jaeger et al. door het beleid zo enthousiast omarmd zijn, is het nuttig om hier iets dieper op in te gaan. Dit gebeurt eerst in meer algemene zin, en daarna aan de hand van de studie van Jaeger et al. die, vanwege de kwantitatieve uitwerking, het meest expliciet is. Daarbij zal ook de vraag in hoeverre *first mover* voordelen, mogelijk tot extra groei kunnen, kort aan de orde komen.

## 5.1 De win-winsituatie van stringent milieubeleid

De gedachte dat streng milieubeleid, mits via marktprikkels op een juiste manier vormgegeven, tot een beter milieu en tot een betere concurrentiepositie kan leiden, werd het eerst geopperd door Michael Porter (zie Porter en van der Linde, 1995). Ze staat bekend als de Porterhypothese. De hypothese benadrukt de prikkels tot innovatie en een efficiëntere inzet van productiemiddelen die er van een stringenter milieubeleid uitgaan. De traditionele economische benadering is, in de ogen Porter, wat dit betreft te statisch: ze ziet alleen maar het kostprijsverhogende effect van maatregelen die het milieu in de prijzen trachten te internaliseren. De paradigmaverschuiving naar een meer dynamische benadering die hij voorstelt, heeft veel meer oog voor de gedragsveranderingen die een nieuwe milieumaatregel oproept. Zo’n dynamische benadering leert bedrijven milieu als kans te zien en niet als bedreiging. Met een verwijzing naar Malthus en de Club van Rome wijzen Porter en van der Linde op de onvolkomenheden van de statische benadering, die onvoldoende oog zou hebben voor de kracht van innovaties en technologische vernieuwingen.

Het pleidooi voor een nieuw paradigma waarin milieumaatregelen niet noodzakelijk private kostenposten zijn, sluit naadloos aan bij de eerder geciteerde bewering van UNEP die stelt

dat de onvermijdelijkheid van een uitruil tussen economische vooruitgang en duurzaamheid een mythe is. Ook de uitkomsten van het groene groeiscenario van Jaeger et al.(2011) die laten zien hoe een strikter emissiebeleid juist tot een hogere groei van het bruto binnenlands product en tot meer werkgelegenheid leidt, lijken de Porterhypothese te onderschrijven.

Maar is de hypothese daarmee overtuigend? Mag er in het beleid van worden uitgegaan? Er zijn ernstige redenen om aan een brede geldigheid van de Porterhypothese te twifelen. Een internalisering van een ecosysteem- of milieudienst betekent in een statische wereld per definitie een kostprijsverhoging voor een bedrijf. Natuurlijk zullen bedrijven reageren door productiefactoren anders aan te wenden en ook te gaan zoeken naar alternatieven. Het resultaat van die zoektocht zal dikwijls een geringere kostprijsverhoging opleveren. En soms zal de zoektocht heel onverwachte resultaten opleveren, resultaten die de statische kostprijsverlaging zelfs meer dan teniet doen. Toch lijkt een generalisatie van een incidenteel succes, zodat, per saldo, het effect voor een hele sector positief is, niet verstandig. Ze zou betekenen dat hoe meer bedrijven door milieumaatregelen in het nauw worden gebracht, hoe meer innovaties er plaats zouden vinden. Innovaties die, en dat is de kern van de hypothese, bovendien het negatieve effect van de maatregel meer dan teniet doen. Palmer, Oates en Portney (1995) spreken als reactie op de Porterhypothese over het 'no-cost paradigma'. Zij benadrukken dat win-wineffecten niet de norm, maar veel meer de uitzondering zijn. Kosten voor bedrijven om aan milieuregels te voldoen, zijn wel degelijk echte kosten: de middelen hadden ook anders kunnen worden besteed. Wagner (2003) komt, op grond van een uitgebreide literatuurstudie naar de theorie en empirie omtrent de geldigheid van de Porterhypothese, eveneens tot een relativerende conclusie. Weliswaar is er een incidentele geldigheid voor individuele bedrijven of bedrijfstakken, maar van een algemene geldigheid voor alle bedrijven en alle bedrijfstakken is geen sprake. Een kostprijsverhogende milieumaatregel zal voor sommige bedrijven daarentegen net het laatste duwtje zijn om de productie stop te zetten of naar elders te verplaatsen.

## 5.2 'Een Nieuw Groeipad voor Europa'

De recentelijk verschenen modelstudie 'A New Growth Path for Europe' (Jaeger et al. 2011) verdient in dit verband extra aandacht. Ten eerste omdat de studie expliciet is in het benoemen van de achtergronden van de potentiële win-winsituatie. Ten tweede omdat de studie met groot enthousiasme in Brussel (en Den Haag) is ontvangen. De studie analyseert met een algemeen evenwichtsmodel de economische gevolgen voor de EU van een hogere emissiedoelstelling. Naast een ongewijzigd beleid scenario waarin van een emissiereductie van 20% in 2020 wordt uitgegaan, analyseert de studie een groene groei scenario dat gekenmerkt wordt door een 10% ambitieuzere klimaatdoelstelling: in plaats van met 20% moet in dit groene groei scenario in 2020 de emissie van broeikasgassen in de Europese Unie met 30% zijn teruggedrongen. Het enthousiasme van politiek en bestuur voor de studie valt gemakkelijk te begrijpen als naar de belangrijkste resultaten wordt gezien die in tabel 3 zijn samengevat.

**Tabel 3 Modeluitkomsten ‘Een nieuw groeipad voor Europa’**

	Groene groei Scenario	Ongewijzigd Beleid scenario	Vershil
BBP in 2020 (miljarden \$, 2004)	15421	14579	5,77%
BBP-groei per jaar	2,8%	2,2%	0,6 pp.
Werkloosheidspercentage in 2020	5,3%	7,6%	-2,3 pp.
Aantal werklozen in 2020(miljoenen)	13,4	19,4	-30%
Investeringsaandeel bbp in 2020	22,4%	18,4%	4,0 pp.
Investerings in 2020 (miljarden \$, 2004)	3457	2685	28,8%
Emissies in 2020 (Mt CO2-eq.)	3927	4414	-11,0%
Carbon prijs in 2020 (euro/ton CO2)	32,19	19,47	65,3%
pp = procentpunt.			
Bron: Jaeger et al., (2011, p.80).			

De keuze voor een ambitieuzere klimaatdoelstelling, het groene groei scenario, blijkt op belangrijke macro-economische variabelen aanzienlijk beter te scoren dan een scenario van ongewijzigd beleid. Ten eerst groeit het bbp 0,6% (procentpunten) per jaar sneller. Daar komt bij dat de EU bij de keuze voor groene groei, in 2020 ook nog eens 6 miljoen werklozen minder telt. Gecombineerd met een 11% grotere daling van de broeikasgasemissies is er dus duidelijk sprake van een win-winsituatie. Aantrekkelijk voor politici: moeilijke afwegingen kunnen achterwege blijven.

Wat is het verhaal achter dit win-winscenario? Wil de Europese Unie de doelen bereiken, dan liggen volgens Jaeger et al. voor haar de volgende twee taken weggelegd:

1. Allereerst moet de EU met enthousiasme, consistentie en overtuigingskracht naar buiten brengen dat ze kiest voor een, ongeveer, half procent hoger groeipad. Ze benadrukt daarbij dat dit hogere groeipad ook een *ander* groeipad is: het is een stap op weg naar een bijna-CO2-emissieloze economie. Dit uiteindelijke doel dat in 2050 moet zijn bereikt, kent als tussendoel voor 2020 een reductie van 30%. Als onderdeel daarvan hoort ook een daling van de werkloosheid. De onderzoekers nemen de inflatiedoelstelling van de ECB als voorbeeld voor de vastberadenheid waarmee de EU dit nieuwe groeipad naar buiten moet brengen.
2. Ter ondersteuning (‘to walk the talk’) dient de EU diverse macro- en micro-economische maatregelen te nemen. Tot die maatregelen behoren belastingmaatregelen om investeringen te stimuleren, CO2-heffingen waarvan de opbrengsten gebruikt worden om Oost-Europese landen te helpen in het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen en om in geheel de EU vernieuwbare energieproductie te bevorderen; de aanscherping van energienormen voor de bebouwde omgeving; het met overtuigingskracht ‘managen’ van de hogere groeiverwachtingen; het creëren van netwerken van bedrijven die innovatieve oplossingen ontwikkelen; enz.

In modeltermen is het resultaat hiervan driedelig:

1. De combinatie van het benadrukken van de hogere groeiverwachting en de keuze voor een ander groeipad enerzijds en de macro- en micro-economische maatregelen anderzijds zullen uitmonden in grotere investeringen, vooral als gevolg van energiebesparingen en de extra invoering van vernieuwbare energie (p.74).
2. Van die hogere investeringen gaan leereffecten uit. Hierdoor neemt de arbeidsproductiviteit toe en dalen de kostprijzen. De snellere groei waartoe dit leidt, resulteert in een blijvend hoog investeringsniveau (p.49).
3. De extra toename van de arbeidsproductiviteit zal tot een dynamischer arbeidsmarkt leiden en bijgevolg tot een daling van de kans voor een individu op werkloosheid (p.49 en p.75).

De ‘verpakking’ van de veronderstellingen in een algemeen-evenwichtsmodel en de onderbouwing ervan met verwijzingen naar algemene theoretische noties uit de economische literatuur, doen niets af van het feit dat de veronderstellingen waarop de studie is gebaseerd, en, meer nog, de empirische vertaling ervan naar parameterwaarden van het model, geen serieuze wetenschappelijke basis hebben. Hetzelfde geldt daarom ook voor de uitkomsten. De waarde van de uitkomsten is derhalve zeer beperkt. Het streven naar groene groei, in het model in de vorm van een koolstofarme economie, betekent in de praktijk hoe dan ook een extra randvoorwaarde voor de bestaande economie. Voor de huidige generatie staat daar geen directe welvaart in de vorm van een hoger bbp tegenover, op zijn best kunnen innovaties de negatieve gevolgen op de huidige welvaart iets verzachten. De modelveronderstelling dat van dit gegeven geabstraheerd mag worden als ‘Brussel’ het emissiedoel maar goed weet te verkopen, en dat er als gevolg een hoger bbp, inclusief miljoenen groene banen, gegenereerd kunnen worden, is vooralsnog vooral een vorm van ‘wishful thinking’. Tegen de achtergrond van de weinig succesvolle Lissabon-agenda en de huidige eurocrisis heeft de EU juist extra redenen om realistisch te zijn. Nieuw ongefundeerd optimisme, hoezeer ook verpakt in quasi-wetenschappelijke termen, draagt het risico in zich dat de EU nog verder aan geloofwaardigheid in zal boeten.

### 5.3 First mover voordelen?

Het is dus realistischer om bij de formulering van beleid gericht op groene groei of, beter gezegd: een beleid gericht op een *groenere* groei, rekening te houden met een mogelijke uitruil tussen welvaart nu en welvaart voor latere generaties. Die uitruil betekent niet dat individuele sectoren of landen nooit zouden kunnen profiteren van de pogingen om een transformatie naar een groenere groei tot stand te brengen. Door een vroege specialisatie op groene producten kan een technologische voorsprong op de concurrentie worden behaald. Er kunnen nieuwe markten worden verworven ofwel, er kan van zogeheten ‘first mover advantages’ worden geprofiteerd.

Een bekend voorbeeld in dit verband is Denemarken. Als reactie op de oliecrisis in de jaren zeventig van de vorige eeuw begon Denemarken, met overheidssteun, toen al in windenergie

te investeren. Mede hierdoor heeft dit land zich tot een belangrijke exporteur van windturbines weten te ontwikkelen. Echter, deze successen vallen niet door elk land te dupliceren: er is per definitie natuurlijk maar plaats voor enkele *first movers*. Bovendien is garantie niet verzekerd. Het vooraf aanwijzen van technologieën of producten als waarschijnlijke winnaars en ze, om die reden, door subsidies en regelgeving te steunen, is daarom niet zonder risico. Maar zelfs bij succes moeten de *opportuïteitskosten* van zo'n beleid niet worden vergeten. Bewuste overheidssteun van een nieuwe groene technologie betekent dat middelen aan andere productieve sectoren worden onttrokken. Dit leidt in ieder geval op de korte termijn tot een verlies aan welvaart. Ook zullen nieuwe succesvolle groene sectoren snel onderhevig zijn aan dezelfde krachten van mondiale concurrentiedruk als andere sectoren. Denemarken merkt dit momenteel op de markt van windturbines. Zo is het wereldmarktaandeel van het Deense Vesta, mondiaal de grootste producent van windturbines, in de periode 2007-2009 gedaald van 23% naar 13% (Grobbelaar, 2010). En in Duitsland, waar mede dankzij bewust steunbeleid, zonne-energie in relatief grote vlucht genomen heeft, blijkt een steeds groter deel van de zonnepanelen te worden geïmporteerd, onder andere uit China en Japan (Fronde! et al., 2010). In een analyse van het Duitse zonne-energiebeleid komen deze auteurs ook tot de conclusie dat het netto werkgelegenheidseffect ervan vermoedelijk negatief is en dat voorlopig nog zal blijven.

Kortom, een vroege gesubsidieerde specialisatie in groene technologieën en/of producten, met als achterliggende motivatie om, anticiperend op een snelle groei van de mondiale vraag, later economisch profijt te trekken, is soms een interessante maar altijd een riskante strategie. Succes is niet gegarandeerd. Een op overheidssteun gebaseerde strategie gericht op het behalen van 'first mover' voordelen draagt bovendien het gevaar in zich van een groeiend internationaal groen protectionisme. Voorbij een zekere grens zal zo'n groen protectionisme repercussies oproepen en daarmee nadelige gevolgen hebben voor het internationale handelssysteem in bredere zin.

## 6 Concluderende slotopmerkingen

Het huidige economische ontwikkelingsmodel nadert de grenzen van de draagkracht van de aarde. Klimaat en biodiversiteit zijn de terreinen die in dit verband als meest knellend worden gezien. Maar ook de uitputbaarheid van fossiele olie en van sommige andere grondstoffen zijn een groeiend probleem. De discussie over draagkracht en uitputbaarheid hebben zich de afgelopen jaren steeds meer gecentreerd rond het begrip 'groene groei'. De overgang naar groene groei, gedefinieerd als 'economische groei met instandhouding van de natuurlijke hulpbronnen en de milieudiensten die de omgeving de mensheid biedt' is in de kern een win-winstrategie. In een wereld die gekenmerkt wordt door armoede op grote schaal en waarin de bevolking voorlopig nog snel zal blijven toenemen, is groene groei daarom bij uitstek een aantrekkelijk ontwikkelingspad.

Groene groei houdt in dat economische processen de grenzen van de draagkracht van de aarde respecteren en dat geen uitputting van grondstoffen plaatsvindt. Een transformatie van

het huidige niet groene groeimodel naar een model van groene groei heeft radicale gevolgen voor de wijze waarop de welvaart wordt voortgebracht. Uitputbare grondstoffen zullen op steeds grotere schaal gerecycled moeten worden, bio-afbreekbare vernieuwbare grondstoffen zullen de basis moeten gaan vormen voor de materiële productie, de samenleving zal zich snel in een koolstofarme richting moeten ontwikkelen, de (mondiale) ruimte voor natuur zal groter in plaats van kleiner moeten worden enz.

Een economie die een pad van groene groei volgt, zal op den duur uitmonden in een volledig groene economie. De vraag is niet of zo'n groene economie kan bestaan; de (pre-)historie heeft op die vraag al een bevestigend antwoord gegeven. Een interessantere vraag is of een volledig groene economie op mondiaal niveau samen zal kunnen gaan met een hoge levensstandaard voor iedereen. Vanwege fundamentele onzekerheden over toekomstige technologieën, de omvang van de wereldbevolking en de precieze grenzen van de draagkracht van de aarde en de omvang van de uitputbare voorraden, is een definitief antwoord op die vraag niet te geven.

Voor een ontwikkeling in de richting van een groenere economie, voorlopig het enige dat haalbaar lijkt, is zo'n antwoord ook niet nodig. Bij de keuze om de economie in een groenere richting te sturen, zijn twee andere vragen van groter belang. (i) Hoe dit te bewerkstelligen? En, (ii) mag verwacht worden dat zo'n verandering van groeipad tevens tot een hogere levensstandaard en meer werkgelegenheid zal leiden?

1. Een economie zal groener worden als productie- en consumptieactiviteiten die geen of een geringer beslag leggen op draagkracht en hulpbronnen, in private welvaartstermen, aantrekkelijker worden gemaakt. Door het opleggen van heffingen, het introduceren van emissierechten, het verbieden van activiteiten of het stimuleren en introduceren van normen enz. kunnen distorsies die de huidige economie ontmoedigen voor een groener groeipad te kiezen, geheel of gedeeltelijk worden weggenomen. In de kern gaat het vooral om correcties voor markt- en overheidsfalen. Door nauwkeurig en op een laag aggregatieniveau per activiteit, goed of bedrijfstak na te gaan waar, vanuit een perspectief van draagkracht en uitputbaarheid, het falen van beleid of markt zich precies bevindt, kunnen de aangrijpingspunten voor die correcties worden gevonden.

Correcties voor markt- en overheidsfalen zullen tot een 'groenere' aanwending van kapitaal en arbeid leiden. Toch zal, zo is betoogd, zo'n wijziging niet voldoende zijn. De milieuwinst van een betere allocatie zal, bij de gegeven technologie, vermoedelijk beperkt zijn. Grotere milieuwinsten zullen van groene innovaties en groene technologische vernieuwingen moeten komen. De potentiële milieuwinsten van die groene vernieuwingen zullen deels een publiek karakter hebben en niet volledig bij de private investeerders terecht komen. Het is een overheidstaak om te pogen de discrepantie tussen private winst en publieke winst te overbruggen. Bijvoorbeeld door groene innovaties en de verspreiding ervan via subsidies of andere vormen van steun te stimuleren (zie ook Aghion e.a., 2009).



2. Soms wordt gesteld dat een door overheidsbeleid gestimuleerde ombuiging van het huidige groeipad naar een groener ontwikkelingspad, mits goed aangepakt, tot een hogere levensstandaard zal leiden. Er is goede reden om hier aan te twijfelen. Een keuze voor een groenere ontwikkeling betekent hoe dan ook dat de bestaande economie met extra beperkingen wordt geconfronteerd. Die beperkingen hebben vooral als doel om de gehele cyclus van productie anders (groener) te doen verlopen. De producent zal veelal duurder uit zijn. In de kern betekenen die beperkingen namelijk dat tot dan toe niet (of nauwelijks) schaars geachte milieudiensten, in de groenere wereld, als schaars moeten worden beschouwd. Een toename van schaarste voor de producent betekent: hogere prijzen. Het is niet voor niets dat een groene ontwikkeling niet of onvoldoende uit zichzelf plaatsvindt.

Beleid gericht op een groene groei zal tot nieuwe kennis, nieuwe werkgelegenheid en de ontwikkeling van nieuwe sectoren leiden. Zulk beleid zal tevens tot kapitaalvernietiging, faillissementen en, in sommige sectoren, tot een afname van de werkgelegenheid leiden. De ervaring en de economische logica leren dat er bij invoering van groene beleidsmaatregelen slechts zelden sprake is van win-winsituaties. Uitrusten tussen welvaart nu en welvaart later voeren de boventoon. Het lijkt verstandig daar in het beleid rekening mee te houden.

Mede vanwege die onvermijdelijk uitrusten zal de invoering van maatregelen gericht op groene groei in de praktijk een moeizaam proces zijn. Omdat het ideaal van 'groene groei' nog ver verwijderd is, lijkt het overigens van meer realiteitszin getuigen om voorlopig maar van een 'groenere groei' te spreken.

## Literatuur

Acemoglu, D., P. Aghion, L. Bursztyn and D. Hemous, 2010, *The Environment and Directed Technical Change*, NBER Working Paper 15451, Harvard, VS.

Aghion, P., D. Hemous and R. Veugelers, 2009, *No Green Growth Without Innovation*. Bruegel Policy Brief 2009/07, Brussel.

Bollen, J., P. Koutstaal and P. Veenendaal, 2011, *Trade and Climate Change*, CPB, Den Haag.

CBS, 2011. *Green Growth in the Netherlands*, Den Haag.

CBS, 2010, *Environmental accounts of the Netherlands 2009*, Den Haag/Heerlen.

CBS, CPB, PBL en SCP, 2011, *Monitor Duurzaam Nederland 2011*, Den Haag.

CBS, CPB, PBL en SCP, 2009, *Monitor Duurzaam Nederland 2009*, Den Haag.

Frondel, M., N. Ritter and Ch. M. Schmidt, 2010, *Germany's Solar Cell Promotion: Dark Clouds on the Horizon*, Ruhr Economic Papers 40, RWI, Essen.



Gardner, D., 2010, *Future Babble: Why Expert Predictions Fail - and Why We Believe Them Anyway*, McClelland & Stewart Ltd, Toronto.

Georgescu-Roegen, N., 1971, *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, VS.

Grobbelaar, S., 2010. *The Danish commercial wind turbines industry, A business eco-system perspective*, University of Cambridge.

Huberty, M., H. Gao and J. Mandell with J. Zysman, 2011, *Shaping the Green Growth Economy*, Berkeley Roundtable on the International Economy.

Jaeger, C. e.a., 2011, *A New Growth Path for Europe. Generating Prosperity and Jobs in the Low-Carbon Economy*, Final Report, European Climate Forum, Potsdam, Duitsland.

Jevons, William Stanley, 1865, *The Coal Question*, MacMillan, London,  
[www.econlib.org/library/YPDBooks/Jevons/jvnCQCover.html](http://www.econlib.org/library/YPDBooks/Jevons/jvnCQCover.html).

Livernois, J., 2009, On the Empirical Significance of the Hotelling Rule, *Review of Environmental Economics and Policy*, 3(2), 22-41.

Meadows, D.H., D.L. Meadows, J. Randers and W.W. Behrens III, 1972, *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, Universe Books New York (Nederlandse vertaling: Rapport van de Club van Rome, Uitgeverij het Spectrum N.V., Utrecht/Antwerpen).

Mulder, P. en H.L.F. de Groot, 2011, Dutch Sectoral Energy Intensity Developments in International Perspective, CPB Discussion Paper, Den Haag.

Nature, 2009, Earth's Boundaries?, Editorial, Vol. 461, nr 7263, 24 september 2009 en [http://blogs.nature.com/climatefeedback/2009/09/planetary\\_boundaries.html](http://blogs.nature.com/climatefeedback/2009/09/planetary_boundaries.html)).

OESO, 2010, *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*, Parijs.

OESO, 2011, *Towards Green Growth*, OECD, Parijs.

Patzek, T.W., 2006, *The Earth, Energy, and Agriculture*, Proceedings of the Climate Change & the Future of the American West Conference, Natural Resources Law Center, University of Colorado, 6-10 juni.

PBL, 2009, *Natuurbalans 2009*, PBL, Bilthoven/Den Haag.

PBL, 2010, *Balans van de Leefomgeving 2010*, PBL, Bilthoven/Den Haag.

Palmer, K., W.E. Oates and P.R. Portney, 1995, *Tightening Environmental Standards: The Benefit-Cost or the No-Cost Paradigm?*. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 119-132.

Porter, M.E. and C. van der Linde, 1995, *Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship*, *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.

Rockström e.v.a., 2009, Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanit, Ecology and Society 14(2):32, [www.ecologyandsociety.org](http://www.ecologyandsociety.org).

Sieferle, R.P., 2001, *The Subterranean Forest: Energy Systems and the Industrial Revolution*, The White Horse Press, Cambridge, VK.

Stolwijk, H.J.J., 2010, *Economische beleidsevaluaties en welvaart*, CPB Memorandum 245, Den Haag.

Thaler, R. and Sunstein, C., 2008, *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth and Happiness*, Yale University Press, New Haven & Londen.

Trope, Y., N. Liberman and C. Wakslak, 2007, Construal Levels and Psychological Distance: Effects on Representation, Prediction, Evaluation, and Behavior, *Journal of Consumer Psychology*, 17 (2), 83-95.

UN, 2011, World Population to reach 10 billion by 2100 if Fertility in all Countries Converges to Replacement Level, persbericht 3 mei 2011, New York.

UNEP, 2011, Towards a Green Economy, [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy).

USGS, 2010, Commodity Statistics and Information, <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity>.

Wagner, M., 2003, *The Porter Hypothesis Revisited: A Literature Review of Theoretical Models and Empirical Tests*, Centre for Sustainability Management, Universität Lüneburg, Lüneburg, Duitsland.

Wereldbank, 2011, World Development Indicators, <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=1&id=4>.