

Milieu en economie: blijft de omgekeerde U bestaan?

Auteur(s):

Stolwijk, H.J.J.
Koopmans, C.C.
Albers, R.

De eerste twee auteurs zijn werkzaam bij het Centraal Planbureau, de derde auteur bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Verschenen in:

ESB, 83e jaargang, nr. 4139, pagina 120, 13 februari 1998

Rubriek:

Trefwoord(en):

milieu

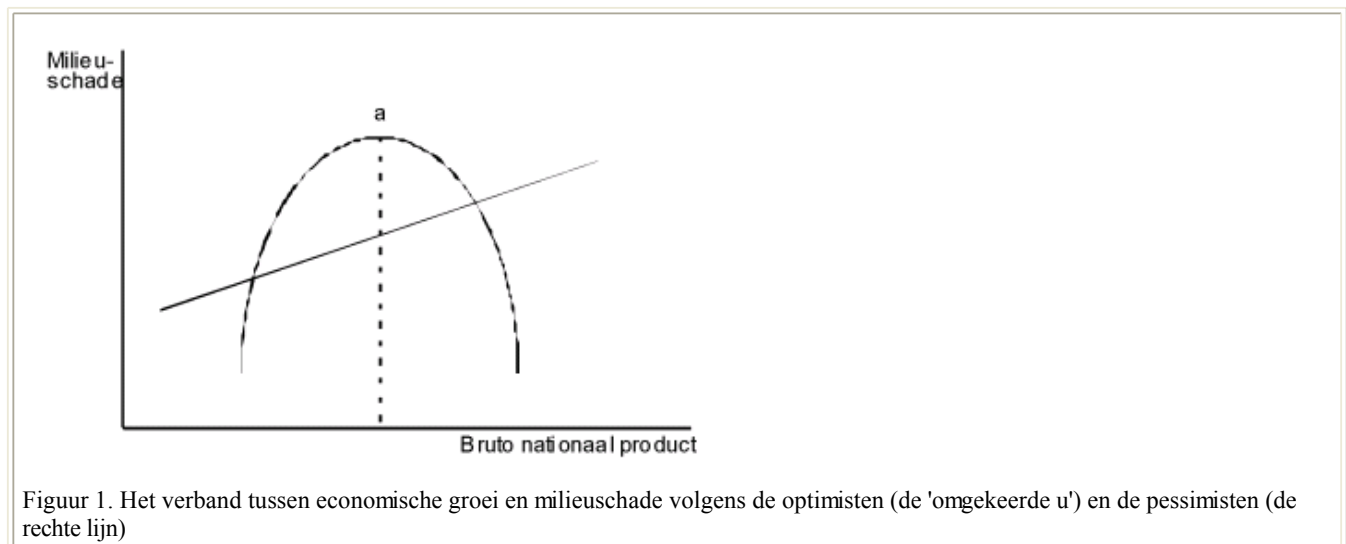
Een voortgaande economische groei kan worden gecombineerd met een drastische daling van milieubelastende emissies. Uit lange-termijnstudies van CPB en RIVM blijkt dat de meeste ongewenste emissies zonder veel problemen met tientallen procenten kunnen worden gereduceerd. Technologische vernieuwing en gedragsverandering zijn de belangrijkste sleutels tot die daling. Zonder nieuw beleid echter, zullen verschillende emissies na verloop van tijd opnieuw gaan toenemen. En voor CO₂ geldt, dat zelfs het stabiliseren van de emissie al een aanzienlijke beleidsinspanning vereist.

"De belangrijkste oorzaak van de voortdurende achteruitgang van het milieu in de hele wereld is het onhoudbare consumptie- en productiepatroon, met name in de geïndustrialiseerde wereld". Deze conclusie uit 'Agenda 21' is door de Europese Unie, inclusief Nederland, van harte onderschreven¹. Desondanks kan worden geconstateerd dat het economisch beleid van Nederland er volop op gericht is de productie verder te vergroten. Investerings worden aangemoedigd, en de noodzaak van meer infrastructuur in de vorm van wegen, rails en vliegvelden wordt (bijna) algemeen onderkend. De behoefte aan meer productie, consumptie en werkgelegenheid is de belangrijkste drijfveer achter dit streven.

Dit roept de vraag op of economische groei niet haaks staat op het streven om de milieuschade binnen aanvaardbare grenzen te houden. Of is economische groei juist een voorwaarde voor het bereiken van milieudoelen, omdat alleen bij groei voldoende middelen zouden kunnen worden vrijgemaakt voor een beter beheer van het milieu? In dit artikel gaan we na hoe de relatie tussen economische groei en milieu-aantasting zich in Nederland ontwikkelt. We baseren ons op de nieuwe lange-termijnstudie van het CPB, waarop ook het RIVM zijn milieuscenario's baseert².

Omgekeerde U

De opvatting dat de schade aan het milieu afneemt naarmate de inkomens stijgen, kan met een zogeheten omgekeerde U-curve worden beschreven (zie [figuur 1](#)). Voorbij een zeker inkomen per hoofd, punt a in de figuur, is in die opvatting het effect van allerlei tegenkrachten zo groot dat de vervuiling afneemt. De zienswijze dat economische groei altijd samengaat met een toename van de milieu-aantastingen is in de figuur met de alsmaar stijgende lijn weergegeven.



Welke factoren bepalen nu het verband tussen bnp en milieuschade? Geschematiseerd kunnen zes determinanten worden genoemd:

1. de omvang van de bevolking;
2. de productie per hoofd;
3. de consumptie per hoofd;
4. de productiestructuur van de economie;
5. de input-output efficiency van productieprocessen;
6. de samenstelling van het consumptiepakket.

De eerste drie factoren zijn positief gecorreleerd met de milieuschade, zodat men op basis hiervan kan denken dat economische groei ten koste gaat van het milieu. Echter, dit geldt alleen als de laatste drie determinanten ongewijzigd blijven. En dit is nooit het geval.

Zo gaat een toename van de productie op de langere termijn samen met een verandering van de productiestructuur van een economie. In de eerste stadia van het ontwikkelingsproces van een economie ligt de nadruk van de economische activiteiten op de transformatie van materiële inputs in materiële outputs. Landbouw en industrie zijn dan de belangrijkste sectoren. Productie in deze sectoren gaat gepaard met aantastingen van de natuurlijke omgeving: er treden verliezen op, er worden schadelijke stoffen gebruikt en voorraden grondstoffen worden uitgeput. Met het belangrijker worden van de dienstensectoren neemt de rol van de materiële transformaties (relatief) af. Daardoor neemt de aantasting van de omgeving per eenheid product af. Bij de overgang naar een informatiemaatschappij, het volgende stadium, neemt de rol van materiële inputs nog verder af. En daarmee ook de (relatieve) aantasting van de omgeving.

De tweede determinant die bijdraagt aan de ont koppeling is de verbetering van de input-output efficiency van de productieprocessen. Producenten hebben er belang bij zo efficiënt mogelijk met inputs om te gaan. Voor een toename van de efficiency is, vanzelfsprekend, een toename van kennis nodig. Met die kennis kunnen bestaande productieprocessen efficiënter worden uitgevoerd. Ook kunnen nieuwe producten worden voortgebracht die, in termen van nuttigheid voor de consument, (minimaal) dezelfde eigenschappen bezitten, maar die tijdens het productieproces een veel minder sterk beroep op grondstoffen doen. Met de groei van de economie neemt de kennis omtrent productiemogelijkheden toe; zonder een toename van kennis is een structurele groei van de economie zelfs zo goed als uitgesloten. Maar zelfs indien een economie niet of nauwelijks groeit zal het proces van kennisvergroting veelal niet stil staan. De zuiniger omgang met inputs heeft als positief bij-effect dat ook zuiniger (duurzamer) met de omgeving en de grondstoffen wordt omgesprongen.

Tot slot is er nog de samenstelling van het consumptiepakket. Met het voortschrijden van de economische ontwikkeling neemt de consumptie per hoofd toe. Daarbij is sprake van een verschuiving in de richting van diensten. Hoewel die diensten niet allemaal even 'schoon' zijn, vgl. bijvoorbeeld de toename van op mobiliteit gebaseerde diensten, blijft de consumptie van veel materiële goederen toch beduidend achter bij de totale toename van de consumptie. Daarnaast kan de preferentiestructuur verschuiven in de richting van schone, op milieuvriendelijke wijze voortgebrachte producten. En ook kan, voorbij een bepaald inkomensniveau, de directe vraag naar een schoon milieu als zelfstandig product toenemen.

Voor wat betreft de meeste milieuv variabelen zal de praktijk daarom doorgaans een mengsel zijn van de alsmaar stijgende lijn en de omgekeerde U.

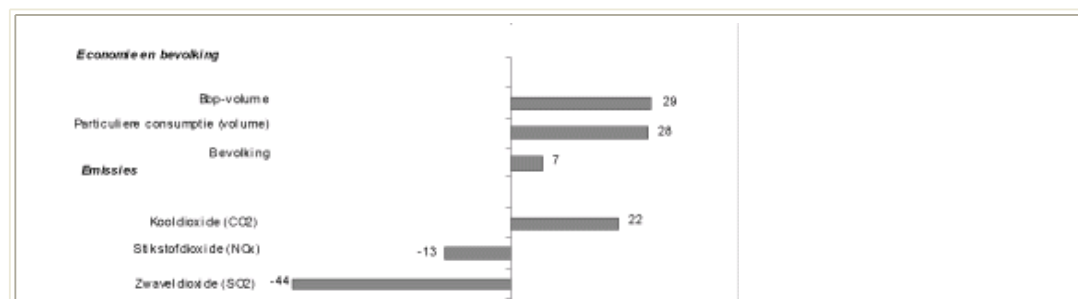
Economie en fysieke omgeving

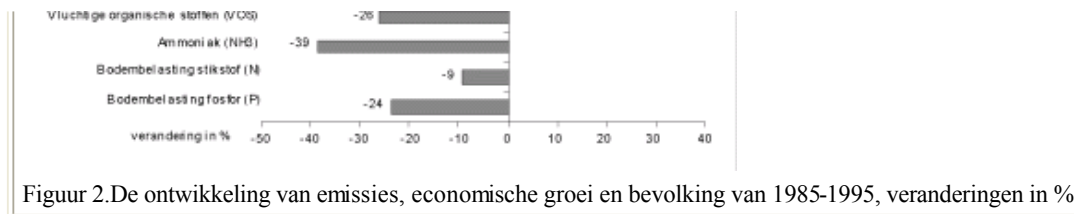
Recent heeft het Centraal Planbureau een lange-termijnstudie uitgebracht, waarin de nadruk ligt op de fysieke omgeving: energie, ruimte en milieu. Steeds is nagegaan hoe, onder verschillende economische omstandigheden, de druk op deze fysieke indicatoren zich zal ontwikkelen.

ESB heeft aan deze studie een serie gewijd. Dit artikel is het vijfde en laatste in deze serie. Eerdere afleveringen gingen over energie (12 november 1997), ruimte (26 november), mobiliteit (10 december) en luchtvaart (23 januari).

Ontwikkelingen sinds 1985

De geschetste ontwikkelingen impliceren dat de milieuschade in het algemeen minder dan proportioneel met de toename van de productie en consumptie stijgt. Ook een absolute daling is niet uitgesloten. De ontwikkelingen die zich de afgelopen jaren in Nederland hebben voorgedaan bevestigen dit. [figuur 2](#) vergelijkt de ontwikkeling van een aantal belangrijke emissies met de groei van de economie en de bevolking in de periode 1985-1995.





In die periode is het volume van het nationaal product met meer dan een kwart toegenomen. Deze groei deed zich voor in een situatie waarin ook de bevolking in aantal toenam. In 1995 telde Nederland zeven procent meer inwoners dan in 1985. De totale consumptie nam in de periode 1985-1995 eveneens met ruim een kwart toe. De hierboven genoemde determinanten 1,2 en 3 gaan dus in de richting van toenemende milieudruk. Bezien we echter de ontwikkeling van de belangrijkste emissies, dan blijken zich in deze betrekkelijk korte periode soms spectaculaire dalingen te hebben voorgedaan. Relatief goedkope, zogenaamde 'end of pipe'-technieken, die onder de vijfde determinant vallen, hebben daarbij een belangrijke rol gespeeld. Alleen van CO₂ is de emissie fors toegenomen. De emissieveranderingen lijken aanleiding voor optimisme. Toch is voorzichtigheid geboden.

Drie scenario's tot 2020

In hoeverre mag nu worden verwacht dat de trends van het afgelopen decennium zich de komende jaren zullen voortzetten? Op basis van drie CPB-scenario's voor de nationale economie is voor een groot aantal emissies de milieubelasting in de jaren 2010 en 2020 geschat. Hierbij is uitgegaan van beleid dat anno 1997 was vastgesteld, om aldus de toekomstige beleidsopgave in beeld te brengen. Met de effecten van mogelijk nieuw beleid is dus geen rekening gehouden. [tabel 1](#) geeft voor de drie scenario's de ontwikkeling van de economie, de bevolking en een aantal belangrijke milieu-effecten beknopt weer.

Tabel 1. De ontwikkeling van emissies, economische groei en bevolking van 1995-2020, veranderingen in %

	1995-2010 scenario's	1995-2010 doelstelling	2010-2020 scenario's
<i>Economie en bevolking</i>			
Bbp-volume	+29 à +63	+56 ^a	+14 à +38
Particuliere consumptie (volume)	+25 à +53	-	+21 à +42
Bevolking	+5 à +9	-	+1 à +5
<i>Emissies en milieu-effecten</i>			
Kooldioxide (CO ₂)	+4 à +17	-10	-3 à +11
Stikstofoxiden (NO _x)	-30 à -20	-88 à -76	-4 à +16
Zwavel dioxide (SO ₂)	-39 à -31	-65 à -30	-2 à +4
Ammoniak (NH ₃)	-23 à -28	-84 à -68	-17 à -13
Vermesting van water (N)	-35 à -34	-82 à -45	-12
Vluchtige organische stoffen (VOS)	-38 à -31	-67	+2 à +14
Fijn stof	-33 à -29	-	-3 à +13
Ernstige geluidhinder wegverkeer	+8	-100	+21

a. Gebaseerd op de min of meer officiële doelstelling om 3% economische groei per jaar te bereiken.
Bron: CPB, [Omgevingsscenario's Lange Termijn Verkenning 1995-2020](#), Werkdocument 89, 1996; RIVM, 1997, op.cit.

Hoewel de groei van het volume van het bbp en de consumptie tussen de scenario's nogal uiteenloopt, is er in alle drie de scenario's sprake van een substantiële groei. Global Competition (GC) kent de sterkste economische groei. In 2020 is het volume van de toegevoegde waarde in dit scenario bijna driemaal zo groot als in 1985. In het European Coordination (EC) scenario groeit de bevolking het snelst. In 2020 telt Nederland dan 17,7 miljoen inwoners. Bevolking en economie groeien het minst snel in Divided Europe (DE).

Eerst dalende emissies

De scenario's laten tot 2010 forse afnames van de meeste emissies zien. CO₂ en geluidhinder vormen de enige uitzonderingen in de tabel. Maar ook hier blijft de groei ver achter bij de groei van de economie. We lijken in deze periode in de rechterhelft van de omgekeerde U ([figuur 1](#)) te zijn gekomen. De voortgaande groei van bevolking, productie en consumptie (determinanten 1, 2 en 3) worden in de periode tot 2010 gecompenseerd door de technologische verbeteringen (determinant 5) en verschuivingen in de samenstelling van productie en consumptie (determinanten 4 en 6).

De belangrijkste determinant is de toepassing van nieuwe technologie. Hierbij speelt, naast autonome ontwikkelingen, het beleid van de overheid een rol. Het milieubeleid is in de afgelopen jaren met name gericht geweest op het stimuleren van ontwikkeling en toepassing van nieuwe technologie. Door toepassing van nieuwe technieken dalen de emissies per eenheid productie. Uit de scenario's blijkt dat het nog steeds mogelijk is om voor veel stoffen met eenvoudige technieken grote reducties te bereiken. Omdat veel van de technieken alleen een vermindering van de emissies tot gevolg hebben en nauwelijks toegevoegde waarde leveren ('end of pipe'), zullen deze technieken niet op vrijwillige basis in gebruik worden genomen en is overheidsbeleid hierbij noodzakelijk. Voorbeelden zijn ontzwavelingsinstallaties bij elektriciteitscentrales en de katalysator bij personenauto's.

Het effect van economische groei op de milieudruk wordt behalve door technologie ook beïnvloed door (beperkte) veranderingen in de samenstelling van productie en consumptie (determinanten 4 en 6). De relatief milieubelastende sectoren landbouw en industrie groeien minder snel dan de relatief schone tertiaire diensten. Daarnaast vindt binnen de industrie een verschuiving van basisindustrie naar verwerkende industrie plaats. Bovendien treedt er 'dematerialisatie' van de productie op; de fysieke groei van de productie uitgedrukt in grondstoffen en energie blijft achter bij de in geld uitgedrukte productiegroei. De groei van de relatief milieubelastende transportsector

ligt daarentegen hoog: met name de luchtvaart en het goederentransport over de weg nemen sterk toe. Per saldo gaat van de samenstelling van productie en consumptie echter een beperkte neerwaartse invloed uit op de emissies.

Ondanks de daling van de meeste emissies worden de meeste beleidsdoelstellingen voor emissies in 2010 niet bereikt. Behalve bij SO₂ is er bij alle emissies sprake van een overschrijding. Daar staat tegenover dat in de scenario's uitsluitend met het in 1997 vaststaande beleid is gerekend.

Later stijgende emissies

In de periode 2010-2020 zien we in [tabel 1](#) voor veel emissies de dalingen omslaan in stijgingen: we gaan dan weer terug naar de alsmaar stijgende lijn uit [figuur 1](#). Dit komt met name door het (bewust) weglaten van mogelijk nieuw beleid. Bij afwezigheid van nieuw beleid gaat de doorwerking van de economische groei bij verschillende emissies domineren. De belangrijkste factoren daarbij zijn:

» de structuur van de Nederlandse economie wordt in de scenario's slechts langzaam minder energie-intensief. De meeste energie-intensieve sectoren blijven groeien. Verschillende milieuproblemen, zoals klimaatverandering, verzuring en fijn stof zijn energie-gerelateerd;

» gegeven de hoge bevolkingsdichtheid van Nederland en de daarmee samenhangende verstedelijking en mobiliteit leidt toenemende economische activiteit al snel tot veel hinder en wordt daardoor een grote druk op de groene ruimte uitgeoefend. Voorbeelden zijn geluidhinder, lokale luchtverontreiniging en aantasting van natuur en landschap.

Het resterende potentieel van end-of-pipe technieken is na 2010 beperkt. Dan zal emissiereductie vooral moeten komen uit proces-geïntegreerde technieken, technologische doorbraken, schone grondstoffen en productverandering. De introductie daarvan verloopt echter veel moeizamer.

De CO₂-emissie vormt in de scenario's een markante uitzondering; naast geluidhinder is dit de enige emissie steeds zowel voor als na 2010 toeneemt. Deze uitzonderlijke positie maakt CO₂ tot het grootste probleem voor het milieubeleid (zie kader).

CO₂: beleidsresistent?

Het EU-onderhandelingsvoorstel bij de klimaatconferentie in Kyoto (december 1997) hield voor Nederland in 2010 een reductie van 10% in van drie broeikasgassen samen, waarvan CO₂ de belangrijkste is. Als we aannemen dat dit reductiepercentage ook voor CO₂ afzonderlijk geldt, zou dit ten opzichte van 1998 een reductie met 20% in twaalf jaar tijd vereisen. De uitkomst van Kyoto is iets minder ambitieus, maar is nog niet naar Nederland 'vertaald'. Het lijkt echter duidelijk dat Nederland grote moeite gaat krijgen om aan de afspraken te voldoen; volgens recente CPB/RIVM berekeningen zal de Nederlandse CO₂-emissie in 1998 13% boven het niveau van 1990 liggen [3](#).

De groei van de CO₂-uitstoot treedt op omdat CO₂-uitstoot direct verbonden is aan fossiel energiegebruik, en energiegebruik een nauwe relatie heeft met (economische) productie. Verschillende beleidsinstrumenten om de groei van het fossiele energiegebruik te beperken zijn behandeld in een eerder artikel in dit tijdschrift [4](#). Daaruit bleek dat er nog verschillende mogelijkheden zijn om de bovengenoemde determinanten te beïnvloeden. Internationale energieheffingen kunnen zelfs - zij het ten koste van flinke aanpassingsproblemen - de doelstelling geheel bereiken. Dit instrument grijpt aan bij de determinanten 4 (minder energie-intensieve productiestructuur), 5 (energiebesparing en vernieuwbare energiebronnen) en 6 (minder fossiele energie in de consumptie). Als het beleid nationaal wordt gevoerd valt determinant 4 af omdat de energie-intensieve productie dan naar het buitenland kan worden verplaatst.

Naast heffingen kan opslag in oude aardgasvelden wellicht een bijdrage leveren. Deze optie staat echter nog in de kinderschoenen. Er wordt een experiment voorbereid dat nadere informatie moet verschaffen over de technische haalbaarheid en de kosten. Wel is al duidelijk dat naarmate meer CO₂ moet worden opgeslagen, er bronnen gebruikt moeten worden die minder zuivere CO₂ uitstoten, waardoor extra kosten moeten worden gemaakt voor het scheiden van CO₂ van andere restgassen.

Hoe zou een mix van energiebeleid en CO₂-opslag kunnen uitvallen? Als we uitgaan van 3,3% economische groei per jaar (Global competition-scenario), is de daling van de CO₂-intensiteit door autonome ontwikkelingen en het huidige beleid 2,2% per jaar. De bijdrage van CO₂-opslag zou dan 1,1% per jaar moeten zijn om de emissie te stabiliseren op het niveau van 1995. Dit betekent dat in 2020 jaarlijks ongeveer een kwart van de Nederlandse CO₂-uitstoot moet worden opgeslagen. Gegeven deze forse hoeveelheid, en de oplopende kosten, lijkt dit een dure oplossing. Tentatieve berekeningen geven aan dat grootschalige opslag, gefinancierd door verhoging van de loon- en inkomstenbelasting, in 2010 25.000 banen kost; dit aantal loopt daarna, bij een toename van de te verwerken hoeveelheid, naar verwachting op.

Het bestaande beleid stabiliseert de CO₂-emissie bij hoge economische groei niet, maar de CO₂-emissie is zeker niet beleidsresistent. Indien het gewenst is verdere CO₂-groei te beperken, is een intensievere inzet van instrumenten nodig. Met name zou de nadruk dan moeten worden verschoven van subsidies en convenanten naar heffingen en regulering. Op deze wijze kunnen de onzekerheden en hoge kosten die kleven aan grootschalige CO₂-opslag, worden vermeden.

Slot

Kan het verband tussen milieu en economie met een omgekeerde U worden beschreven of neemt de milieuschade bij een voortgaande

economische groei alleen maar toe? Volgens de hier gepresenteerde lange termijn scenario-analyses van CPB en RIVM is een discussie over welk van deze twee standpunten het meest relevant is, niet zo zinvol. In de praktijk is sprake van een mengsel van een stijgende lijn en een omgekeerde U. De ontwikkelingen in het afgelopen decennium onderschrijven deze conclusie.

De scenario-analyse laat zien dat een voortgaande economische groei (voorlopig) nog kan worden gecombineerd met een afname van een groot aantal emissies. Aan die daling leveren zowel verandering van de sectorstructuur van de Nederlandse economie (relatief minder landbouw en industrie) als technologische vernieuwing en een verandering van de consumentenpreferenties een bijdrage. Technologische vernieuwing is veruit de belangrijkste sleutel tot die daling. De analyse laat ook zien dat technologische vernieuwing in belangrijke mate een reactie is op veranderingen in de institutionele omgeving. Omdat uitsluitend met anno 1997 vaststaand beleid is gerekend, ondervinden de producenten na verloop van tijd steeds minder prikkels om de technologie in een milieuvriendelijker richting te sturen. Omdat de economie en de bevolking blijven groeien, nemen, dientengevolge, de emissies van de meeste stoffen na 2010 dan ook weer toe. Deze toename is dus veel meer een uitdrukking van de noodzaak van nieuw milieubeleid dan van een onvermijdelijke herkoppeling. De groei van de emissie van het broeikasgas CO₂ is relatief moeilijk te beperken, maar indien stabilisatie gewenst is zijn er nog diverse mogelijkheden voor beleidsintensivering. Daarbij zou de nadruk dan moeten worden verschoven van subsidies en convenanten naar heffingen en regulering.

Maar stel nu dat additioneel beleid tot een nog verdere afname van de emissies zou leiden, ook voor CO₂, zou dan van duurzame ontwikkelingen mogen worden gesproken? Een antwoord op die vraag is om twee redenen niet te geven. De eerste reden hangt samen met het subjectieve karakter van duurzaamheid. Overeenstemming over aard en omvang van aangerichte schades (veranderingen) in de fysieke omgeving, impliceert niet dat die schades door een ieder op eenzelfde wijze worden gewaardeerd. De tweede reden hangt samen met het nationale karakter van de lange-termijn studie. De met duurzaamheid samenhangende doelstellingen voor Nederland hebben uiteindelijk slechts betrekking op het productie- en consumptiegedrag van een klein geografisch gebied. Veel duurzaamheidsproblemen zijn echter grensoverschrijdend. Daarbij geldt dat de economische ontwikkelingen in Nederland van invloed zijn op de economische ontwikkelingen, en dus ook op de emissieniveaus, buiten Nederland. Op grond van de ontwikkelingen in een deel van het relevante gebied kan natuurlijk geen uitspraak worden gedaan over duurzaamheid op een hoger schaalniveau. Dit geldt met name voor grote mondiale duurzaamheidsproblemen zoals klimaatverandering, de vermindering van de biodiversiteit, de degradatie van vele vruchtbare landbouwgronden, de overbevising van de wereldzeeën, de milieuproblemen die met de snel groeiende steden in een aantal ontwikkelingslanden samenhangen en de vernietiging van de tropische regenwouden. De rol van Nederland hierin is bescheiden terwijl de relevantie in lange-termijn-duurzaamheidstermen heel groot is, ook voor Nederland.

Zie ook:

M.H. ten Raa, [Reactie: Geen doelstelling zonder heffingen](#), *ESB*, 13 februari 1998, blz. 125

1 Europese Commissie, *Op weg naar duurzame ontwikkeling*, Voortgangsverslag, COM(95) 624 def., Brussel, 1996. 'Agenda 21' was het belangrijkste resultaat van de in 1992 gehouden wereldtop van de UNCED.

2 CPB, *Economie en fysieke omgeving; Beleidsopgaven en oplossingsrichtingen 1995-2020*, Sdu, 1997; RIVM, *Nationale milieuverkenning 1997-2020*, Samsom H.D. Tjeenk Willink, 1997. Zie ook CPB, [Economie en milieu: op zoek naar duurzaamheid](#), Sdu, 1996.

3 CPB, [Economische verkenning voor de volgende kabinetsperiode](#), Sdu, 1997.

4 W. Groot, J.H.A.Hendriks en C.C. Koopmans, [Economie, energie en milieu](#), *ESB*, 12-11-1997