



Klimaatonderhandelingen vanuit speltheoretisch perspectief

Auteur(s):

Zeeuw, A.J., de

* Hoogleraar Milieueconomie, Katholieke Universiteit Brabant te Tilburg.

Verschenen in:

ESB, 86e jaargang, nr. 4328, pagina D28, 11 oktober 2001

Rubriek:

Dossier: Klimaatbeleid

Trefwoord(en):

beleid

De speltheorie bestudeert internationale verdragen als concept, maar de resultaten daarvan zijn niet of nauwelijks zichtbaar in de discussie rond het klimaatverdrag. Andersom vinden de problemen, die zich in de huidige onderhandelingen voordoen, niet of nauwelijks een weg naar de theoretische discussie. Wat kan de speltheorie aangeven over de beste strategie voor de komende klimaatconferentie?

De kloof tussen theorie en praktijk is hardnekkig. Dit artikel pretendeert niet om die kloof te dichten, maar een karakterisering van wat zich in hoofdlijnen aan beide kanten voordoet kan wellicht bijdragen aan de overbrugging ervan.

Fairness

De huidige onderhandelingen worden sterk geleid door opvattingen over *fairness*. Het is fair naar toekomstige generaties toe om het klimaatprobleem niet op z'n beloop te laten, maar nu in ieder geval iets te doen. Steeds wordt de vraag gesteld in welke verhouding het fair is dat landen de uitstoot van broeikasgassen reduceren. De Europese Unie was tegen een volledig systeem van verhandelbare emissierechten, omdat het niet fair is dat landen hun hele verplichting zouden kunnen afkopen. De discussie of ontwikkelingslanden nu wel of niet een verplichting opgelegd moeten krijgen, gaat over de vraag of het fair is om deze landen nu al te belasten of nu buiten schot te laten. Ook de discussie over het wel of niet mee tellen van bossen en hun absorptiecapaciteit in de reductieverplichting gaat over de vraag of dat fair is of niet. Het artikel van Bert Metz in dit *esb-dossier* gaat hierop in.

Het begrip *fairness* is van evident belang in onderhandelingen, maar krijgt relatief weinig aandacht in de economische theorie over internationale verdragen. Daar worden echter wel een aantal andere relevante vragen gesteld. Ten eerste is het van belang om je af te vragen of het wel zin heeft een internationale overeenkomst te sluiten. Daarmee bedoel ik niet de vraag of de aanpak op zich zinvol is. Marco Verweij heeft kort geleden betoogd dat de huidige onderhandelingen verspilde energie zijn ¹. Hij heeft daarbij twee belangrijke argumenten. Bij een ongewijzigde energieopwekking zijn de reductiepercentages waarover nu onderhandeld wordt veel te klein: de meeste wetenschappers concluderen dat er veel meer nodig is. Zijn tweede argument is dat de prijzen van de alternatieven voor fossiele brandstoffen (wind, water, biomassa en fotovoltaïsche energie) al snel dalen en dat onze energie veel beter op een verdere daling daarvan gericht kan worden. Dat is waar, maar het Kyoto-protocol werd ook gezien als een eerste stap en de overgang naar alternatieve energieopwekkers is één manier om aan reductieverplichtingen te voldoen. Nee, de vraag die eerst moet worden gesteld, is of verwacht mag worden dat een internationaal beleid veel meer oplevert dan wat landen al uit zichzelf zouden doen.

Surplus van samenwerking

Het Montreal-protocol over het terugdringen van de uitstoot van cfk's wordt algemeen gezien als de meest succesvolle internationale milieuovereenkomst. Inderdaad werd dit protocol vrij snel door veel landen geratificeerd en is de uitstoot van cfk's inmiddels tot bijna nul gereduceerd. Scott Barrett staat hier wat kritischer tegenover ². Uitspraken van het Environmental Protection Agency laten bijvoorbeeld zien dat de VS waarschijnlijk uit eigen beweging al tot het uitbannen van cfk's zou zijn overgegaan. Met behulp van een eenvoudig model komt Barrett ook tot een interessante classificatie van milieuproblemen. Als indicator gebruikt hij de verhouding tussen marginale kosten van emissiereductie c en marginale baten b in termen van minder schade aan het milieu.

Het idee is simpel. Op de achtergrond moeten we het bekende plaatje in gedachten houden waar de uitkomst van het gebeuren bepaald wordt door het snijpunt van de curves voor marginale kosten en marginale baten. Als landen samenwerken, houdt ieder land ook rekening met de baten voor andere landen en ligt de curve voor marginale baten hoger. Dit heeft echter weinig effect op de reductie van emissies wanneer óf de curve voor marginale kosten relatief heel steil is óf de curves voor marginale baten relatief heel steil zijn. Hij komt zo tot de volgende stelling. Als de verhouding c/b óf hoog óf laag is, dan is er met internationale samenwerking niet veel voordeel te behalen boven hetgeen landen al uit eigen beweging moeten doen. Als die verhouding meer in het midden ligt, dan is er wel een flink surplus van samenwerking. Voor cfk's geldt dat er goede substituten voorhanden zijn en dat de kosten dus laag zijn. Verder wordt de schade aan de ozonlaag, die veroorzaakt wordt door cfk's, als zeer serieus aangemerkt. De indicator voor dit probleem is dus klein en daar uit volgt dat er weinig voordeel van samenwerking te verwachten is.

Barrett laat ook zien dat een internationale overeenkomst in een dergelijk geval relatief gemakkelijk tot stand zal komen. Beide zaken worden bevestigd door het Montreal-protocol. Hoe staat het dan met het klimaatprobleem? Substituten voor fossiele brandstoffen zijn

nog duur en het gaat om een probleem dat na veel wetenschappelijk onderzoek als zeer serieus wordt aangemerkt. De indicator voor dit milieuprobleem staat dus meer in het midden. Er is veel voordeel met samenwerking te behalen, maar die samenwerking komt moeizaam tot stand. Ook dit wordt bevestigd door het Kyoto-protocol en de resultaten van de vervolconferenties in Den Haag en Bonn. Als nu de prijzen van alternatieve energiebronnen gaan dalen, daalt ook de indicator en mogen we verwachten dat een klimaatverdrag snel tot stand komt en door veel landen geratificeerd wordt. In dat geval echter zou ook zonder samenwerking een vergelijkbaar resultaat tot stand komen.

De tweede belangrijke vraag die in de economische theorie over internationale verdragen gesteld wordt, betreft de stabiliteit van de verdragen. Er worden verschillende vormen van stabiliteit onderscheiden. Voor de duidelijkheid wil ik beginnen met de structuur van het spel nog eens precies te beschrijven.

Dynamische stabiliteit

Het klimaatprobleem is een globaal milieuprobleem. De kenmerken zijn dat elk land in de wereld er aan bijdraagt en dat elk land in beginsel de gevolgen er van kan ondervinden. Het ene land stoot meer broeikasgassen uit dan het andere, het ene land moet meer kosten maken dan het andere om de uitstoot terug te dringen en het ene land is kwetsbaarder dan het andere. De kern van het probleem is echter dat elk land door zijn activiteiten onbedoeld ook schade berokkent aan andere landen. Het is een spel met de landen als spelers en hun emissiereducties als acties. De doelstellingen bestaan uit de kosten van emissiereducties (bijvoorbeeld duurdere technologie, duurdere brandstof of lagere productie) en de kosten van klimaatverandering ofwel de baten van het voorkomen daarvan. Er ontstaat een spel omdat de acties van het ene land invloed hebben op de klimaatverandering en daarmee op de doelstellingen van de andere landen. De speltheorie leert dan dat ingeval landen alleen de eigen kosten en baten in beschouwing nemen, er meestal mogelijkheden blijven liggen. Bovendien houdt internationale samenwerking in beginsel voor alle landen een verbetering in. Dit betekent niet dat internationaal klimaatbeleid meteen voor alle landen beter is dan geen samenwerking, maar er ontstaat wel ruimte om landen die er eventueel op achteruit gaan te compenseren en er in totaal op vooruit te gaan.

Een hardnekkiger probleem is echter dat er voor de meeste landen een prikkel blijft bestaan om zich niet aan de overeenkomst te houden. Internationaal klimaatbeleid is beter, maar nog beter voor een individueel land is om zich niet aan de afspraken te houden als de andere landen dat nog wel doen. Dit zal tot gevolg hebben dat de andere landen ook weer afhaken maar dat kan nu juist weer een individueel land er van weerhouden om zich niet aan de overeenkomst te houden. Immers, de voordelen van samenwerking gaan in de toekomst verloren en dat kan wel eens meer kosten dan de eenmalige schending van de afspraken opbrengt. Het mechanisme werkt natuurlijk alleen als de toekomst voldoende belangrijk gevonden wordt.

Bovenstaande conclusie is misschien wel het interessantste wat de speltheorie te bieden heeft. Internationale overeenkomsten zijn juridisch niet of zeer moeilijk af te dwingen en dan is het belangrijk dat ze *self-enforcing* zijn. Speltheorie heeft zich echter ook verdiept in de interne structuur van internationale overeenkomsten. In wat volgt wil ik eerst een paar kerngedachten uit dat gedeelte van de literatuur samenvatten alvorens terug te keren naar het Klimaatverdrag.

Interne stabiliteit

De literatuur wordt gedomineerd door twee concurrerende gedachtengangen die op het eerste oog tot tegenstrijdige conclusies leiden. Recentelijk heeft Henry Tulkens ³ de twee benaderingen nog eens tegenover elkaar gezet.

De eerste benadering komt voort uit wat genoemd wordt de *niet-coöperatieve* speltheorie. De vraag die daar gesteld wordt, is de volgende. Hoe groot zal de groep landen worden die samenwerkt? Het idee is om aan de marge te kijken wanneer het voor een land *binnen* de coalitie niet loont om uit de coalitie te treden en voor een land *buiten* de coalitie niet loont om toe te treden tot de coalitie. Als aan die twee voorwaarden wordt voldaan, heet de coalitie stabiel. Als een land uittreedt, hoeft het minder te doen, maar het verliest ook een deel van de reductie-inspanning van de landen die in de coalitie blijven. Immers, hoe groter de coalitie is, hoe meer ieder lid van de coalitie zich inspannt. De eerste voorwaarde houdt dus in dat er aan de marge geen netto voordeel is om uit te treden. Als een land toetreedt, zullen de landen die al in de coalitie zitten meer doen, maar van het land zelf wordt ook een extra reductie-inspanning gevraagd. De tweede voorwaarde houdt dus in dat er aan de marge geen netto voordeel is om toe te treden. Dit idee van interne stabiliteit is ontwikkeld in de theorie over kartelvorming. Het resultaat is verrassend. Als we uitgaan van identieke landen, dan kan bewezen worden dat er een stabiele coalitie bestaat maar dat de omvang altijd klein is, in de orde van grootte van drie. Dit resultaat geldt ongeacht het aantal landen! Welke drie landen een coalitie vormen, is in de context van deze vraagstelling niet aan te geven. Als we uitgaan van landen die verschillen, dan is er vooralsnog geen algemeen resultaat. De verwachting is echter dat stabiele coalities altijd klein zullen zijn.

De tweede benadering komt voort uit wat genoemd wordt de coöperatieve speltheorie. Daar wordt de vraag gesteld of de grote coalitie van alle landen stabiel is in de zin dat er geen prikkel bestaat voor een groep van landen om uit te treden. In de modellering wordt aangenomen dat in geval van uittreding de voormalige coalitie uiteenvalt en dat de landen buiten die deelgroep individueel spelen tegen elkaar en tegen de deelgroep (de zogenaamde *ã-core*). Het resultaat is dat de grote coalitie van alle landen stabiel is indien er bepaalde betalingen tussen de landen plaatsvinden. Deze betalingen zijn zo geconstrueerd dat ieder land eerst gecompenseerd wordt voor de extra inspanning en daar bovenop een bepaald deel van het surplus van de samenwerking ontvangt. De betalingen zijn budget-neutraal en ieder land gaat er op vooruit. Het resultaat van deze benadering is dat de stabiele coalitie juist heel groot is, namelijk de coalitie van alle landen.

Vergelijking

Uitgaande van het idee dat een grote groep van samenwerkende landen beter is dan een kleine, geeft de tweede benadering een optimistischer beeld dan de eerste. Hoe komt dat? De betalingen in de coöperatieve benadering zijn niet het belangrijkste element. Ze zijn bedoeld om te garanderen dat alle landen erop vooruitgaan en een bepaald aandeel in de gemeenschappelijke winst krijgen. Als de landen identiek zijn, spelen die betalingen geen rol. Belangrijker is dat er een element van dreiging zit in de coöperatieve benadering. Het uitgangspunt is de grote coalitie van alle landen. Als een deelgroep van landen uittreedt, dan vallen de andere landen terug op individueel gedrag en dan gaan al hun extra reductie-inspanningen verloren. In de niet-coöperatieve benadering gaat, als een land uittreedt, de oorspronkelijke samenwerking weliswaar door, maar met één land minder. Die dreiging om terug te vallen op individueel

gedrag is waarschijnlijk de belangrijkste reden waarom de tweede benadering een optimistischer beeld geeft dan de eerste. Interessant is dat dit lijkt op de conclusie van wat ik eerder onder het kopje dynamische stabiliteit heb beschreven. Een dreiging om terug te vallen op individueel gedrag ondersteunt juist de samenwerking.

Empirie

De economische literatuur over internationale verdragen is voornamelijk theoretisch van aard, maar daarom niet minder interessant voor de praktijk. De stabiliteit van de samenwerking zou zeker gebaat zijn bij het expliciet opnemen van de gevolgen als landen zich niet aan de overeenkomst houden. Een voorbeeld in een andere sector is het Stabiliteitspact voor de Europese Monetaire Unie, waarin een boeteclausule is opgenomen voor het geval een land zich niet houdt aan de afspraken over de ontwikkeling van het financieringsstekort en de staatsschuld. In internationale milieuverdragen zijn dat soort clausules ook denkbaar, maar nog geen algemeen goed. De ideeën beginnen echter concreet vorm te krijgen. In de laatste ronde van de klimaatonderhandelingen is overeenstemming bereikt over strafreducties (restoration rates) in geval partijen zich niet aan de overeenkomst houden.

Empirisch onderzoek op basis van economische theorie van internationale verdragen op milieugebied is schaars. De belangrijkste reden is dat de kernbegrippen kosten en baten van emissiereducties zo moeilijk te kwantificeren zijn. Op het gebied van zure regen geeft het rains-project van het Oostenrijkse onderzoeksinstituut iiasa ruwe schattingen voor de kosten van reductie van de uitstoot van zwaveldioxide en stikstofoxiden, maar er bestaan geen gegevens over de baten van die reducties. Karl-Göran Mäler doet een interessante suggestie om verder te komen. Laten we er eens van uitgaan dat we nu in een niet-coöperatief evenwicht verkeren⁴. Uit de evenwichtscondities in termen van de samenhang tussen marginale kosten en baten enerzijds, en de schattingen voor de kosten anderzijds, kunnen dan schattingen voor de baten worden afgeleid. Op het gebied van het klimaatprobleem is zelfs dit nog niet goed mogelijk, omdat er voor de kosten en de baten van klimaatbeleid in alle betrokken landen nog geen betrouwbare gegevens bestaan. Die schattingen komen er echter aan. Wellicht is nu de tijd rijp om het klimaatverdrag ook empirisch als spel nader te analyseren.

Klimaatverdrag

De klimaatconferentie in Bonn was alweer de zevende in een serie. Het is begonnen met de VN-conferentie inzake Milieu en Ontwikkeling in Rio de Janeiro in 1992, waar het VN-raamwerkverdrag inzake klimaatverandering voor ondertekening werd opgesteld. Inmiddels hebben 186 landen dit verdrag geratificeerd. In 1997 namen de partijen, na zeer moeizame onderhandelingen, in Kyoto een protocol aan bij dat VN-Klimaatverdrag. Voor de inwerkingtreding van dit protocol zijn 55 ratificaties vereist, maar in september 2000 hadden slechts 29 staten het protocol geratificeerd. De hoop was dat in Den Haag tijdens de zesde conferentie nog wat plooiën gladgestreken konden worden zodat tot ondertekening kon worden overgegaan, maar dat pakte anders uit. In de aanloop naar de conferentie in Bonn werd het nog erger, toen de VS aankondigden dat wat hen betreft het hele verdrag op losse schroeven staat.

Het is begrijpelijk dat het verdrag in Rio de Janeiro wel 186 ratificaties kreeg, maar dat het daarna zoveel moeilijker werd. Dit had niet veel met speltheorie te maken. In Rio de Janeiro was er nog enthousiasme: men had niet ervaren hoe moeilijk het was de uitstoot van broeikasgassen te reduceren en lagen er nog geen harde afspraken op tafel. In het Kyoto-protocol verplichtten de industrielanden (Annex I-landen, tegenwoordig Annex B-landen genoemd) zich om de uitstoot in de periode 2008-2012 te hebben vermindert met gemiddeld vijf procent ten opzichte van het peiljaar 1990. In Kyoto leek er tussen de VS en de Europese Unie alleen nog maar discussie te bestaan over de mechanismen die daarbij ter beschikking staan, zoals het wel of niet verhandelbaar zijn van reductieverplichtingen. In Den Haag en Bonn stak ook de discussie de kop op over de vraag of de absorptiecapaciteit van de bossen van de reductieverplichting mag worden afgetrokken, maar de belangrijkste ontwikkeling was wel dat de VS het verdrag op losse schroeven zetten. De machtswisseling in de VS, met een verschuiving in preferenties, was daar zonder twijfel debet aan, maar de VS hanteerden ook weer het argument dat de ontwikkelingslanden niet buiten het verdrag kunnen worden gehouden. In Bonn heerste euforie dat er toch een akkoord werd gesloten, al was het dan zonder de VS.

Conclusie

Het blijkt lastig een klimaatverdrag te sluiten, tenminste als er harde afspraken op tafel liggen. Dit was te verwachten als we de classificatie van Scott Barrett mogen geloven. De coalitie wordt ook steeds kleiner. Eerst deden de ontwikkelingslanden al niet mee, nu zijn ook de VS afgehaakt en zitten andere landen duidelijk op de wip. Is dit een teken dat de theorie die leidt tot kleine stabiele coalities werkt? Dit mag je niet zo concluderen, maar het is wel duidelijk dat het voor de VS beter was om uit te treden. Ze hoeven nu niet de extra reductie-inspanning te verrichten, terwijl de andere landen in de coalitie hun verplichting niet verminderen.

Als de andere landen in Marrakesh dezelfde afweging gaan maken, dan zal de coalitie nog kleiner worden. Kan dat tijt nog gekeerd worden? Jazeker, maar dan moet er wel aan een aantal voorwaarden voldaan worden. Ten eerste moet er zicht komen op de kosten en baten van de verschillende landen en meer in het bijzonder op het surplus van samenwerking. Ten tweede moeten tenminste de grote ontwikkelingslanden bij de coalitie worden betrokken. Het kan zijn dat samenwerking voor deze landen nog geen netto voordeel oplevert, maar daarvoor kunnen ze worden gecompenseerd. Tenslotte moeten er stabiliserende mechanismen in de overeenkomst geïntroduceerd worden. Als het een verdrag was geweest dat gebaseerd was op dreigstrategieën zoals hierboven omschreven, dan had het uittreden van de VS in Bonn moeten impliceren dat de andere landen ook uitgetreden waren. Dat had vervolgens de VS weer moeten weerhouden om het ook daadwerkelijk te doen.

Internationale onderhandelingen vormen een complex proces. Concepten uit de speltheorie zoals die boven zijn beschreven, geven een bepaald inzicht in de materie maar zeker geen alomvattend beeld. Eerder is vastgesteld dat de klimaatonderhandelingen sterk gedreven worden door opvattingen over wat fair is en wat niet. Echter, de economische theorie heeft nu net moeite om dat begrip goed te modelleren, hoewel daar wel pogingen toe worden gedaan.

Lessen voor de volgende conferentie

Hoe beperkt bovenstaande analyse ook is, misschien valt er toch iets uit te leren voor de Nederlandse delegatie in Marrakesh. Nederland staat aan de kant van de voorstanders van een verdrag, maar dat hoeft niet te betekenen dat Nederland onder alle omstandigheden een verdrag ondersteunt. Als de groep landen die het verdrag steunt in omvang te klein wordt, dan kan het beter zijn om er maar vanaf te zien

omdat het surplus van samenwerking te klein wordt en niet meer opweegt tegen de kosten van het instandhouden van een internationaal verdrag. Bovendien, als Nederland overtuigt in het standpunt dat het niet meer meedoet als anderen niet meedoen, dan kan dat een dreiging inhouden die andere landen net wel binnenboord houdt.

Het is ook belangrijk om de eigen positie en de positie van anderen goed in te schatten. Nederland heeft relatief groene preferenties en is relatief vrij kwetsbaar voor de gevolgen van klimaatverandering. Het gebruik van energie neemt nog steeds toe, hoewel de Nederlandse bedrijven tot de energiezuinigste in de wereld behoren. Voor andere landen liggen deze zaken anders. In het algemeen hebben bepaalde landen een relatief groot belang bij een internationale overeenkomst. Die landen zullen dan ook een hogere prijs moeten betalen. Dit kan als 'niet fair' worden beschouwd, maar je kunt de preferenties en posities van landen ook niet ontkennen. Voor het uiteindelijke resultaat kan het beter zijn dat je hiervan bewust bent dan dat je je sterk laat leiden door normatieve overwegingen.

Tot slot, als alternatieve energiebronnen snel veel goedkoper worden, zal het probleem sterk veranderen. Een klimaatverdrag zal dan snel en breed gesloten worden, maar het zal ook weinig toevoegen aan wat landen uit eigen beweging al zouden ondernemen.

Dossier Klimaatbeleid

J.P. Pronk: [Klimaatbeleid na Bonn](#)

A.M. Gielen, H.L.F. de Groot, P.R. Koutstaal en P.J.G. Tang: [Klimaat en economie](#)

E.C. van Ierland en R.S.J. Tol: [Aanpassen of reduceren](#)

T. Wams en J. Korff: [Doorstoken en dijken bouwen is geen optie](#)

M. Harmelink, K. Blok, D. de Jager en C. Hendriks: [Emissiereductie: welke gassen en sectoren?](#)

H.L.F. de Groot en P.J.G. Tang: [Klimaatbeleid: nu of later?](#)

J.C. Bollen en A. Manders: [Klimaatbeleid: hier of daar?](#)

A.M. Gielen en P.R. Koutstaal: [Over het kind en het badwater](#)

T. Hoff: [Interne emissiehandel: bedrijven en het klimaatprobleem](#)

M. Mulder: [Klimaatbeleid in Nederland](#)

H.R.J. Vollebergh: [Van de regen in de drup](#)

B. Metz: [Wie gaan reduceren](#)

H. Bersee: [Internationale klimaatonderhandelingen](#)

A.J. de Zeeuw: [Klimaatonderhandelingen vanuit speltheoretisch perspectief](#)

M. Davidson en J.P. van Soest: [Het klimaat van de economie](#)

1 M. Verweij, Kyoto Protocol is een stap in de verkeerde richting, *NRC Handelsblad*, 22 augustus 2001.

2 S. Barrett, The problem of global environmental protection, in: D. Helm (red.), *Economic policy towards the environment*, Blackwell, Oxford, 1991, blz. 137-155

3 H. Tulkens, Co-operation versus free-riding in international environmental affairs: two approaches, in: N. Hanley en H. Folmer (red.), *Game theory and the environment*, Edward Elgar, Cheltenham, 1998, blz. 30-44.

4 K.-G. Mäler, The acid rain game, in: H. Folmer en E. van Ierland (red.), *Valuation methods and policy making in environmental economics*, Elsevier, Amsterdam, 1989, blz. 231-252