

## Geïntegreerde Modelling van Mens en Milieu:

Integrated assessment<sup>1</sup> is een multi- en interdisciplinair proces dat tot doel heeft vanuit een geïntegreerd perspectief op een transparante wijze wetenschappelijke kennis vanuit diverse gebieden te combineren en te interpreteren. Een instrument in dit streven is het ontwikkelen en gebruiken van integrated assessment modellen welke vereenvoudigde versies van diverse expertmodellen integreren in één model om zo op een interactieve wijze mogelijke toekomstige scenario's te analyseren.

Integrated assessment modellering is een jonge wetenschappelijke stroming die sterk leunt op andere disciplines. De methoden en technieken die worden gebruikt voor deze modellen zijn niet alle de meest geschikte om de problematiek te beschrijven. In het onderzoek dat ten grondslag lag aan de dissertatie "*Meeting Targets: Tools to support integrated assessment modelling of global change*" van Marco Janssen zijn enkele nieuwe methoden en technieken ontwikkeld en toegepast binnen integrated assessment modellen. Deze methoden en technieken zijn gebruikt voor een aantal case-studies waarvan hieronder de milieu-economisch gerelateerde studies worden besproken:

- *optimalisatie*: Veel (economische) integrated assessment modellen maken gebruik van optimalisatie, waarbij vergaande simplificatie van het mens-milieu systeem is aangebracht om de klassieke optimalisatietechnieken toe te kunnen passen. In de dissertatie worden consequenties van deze vereenvoudigingen onderzocht en een alternatieve benadering verkend. Dit eerste punt wordt geïllustreerd door de milieucomponent van het economie-klimaat model DICE te vervangen door het natuurwetenschappelijk georiënteerde IMAGE 1 model. Doordat het klimaatsysteem in DICE gebaseerd is op een trendextrapolatie van historische veranderingen in de atmosfeer is het model niet geschikt om trendbreuken in emissies voldoende bevredigend te beschrijven. Verder worden optimalisatiegeoriënteerde experimenten uitgevoerd met het klimaat- en energie gerelateerde deel van TARGETS. Een van de conclusies van deze exercitie is dat een forse beleidsimpuls op korte termijn kosteneffectief is om lange termijn doelstellingen te halen.

- *wereldbeelden*: Onzekerheid wordt vaak beschouwd als een statistisch artefact, hoewel een groot deel van onzekerheden veroorzaakt wordt door verschillende interpretaties van de wereld om ons heen. In de dissertatie worden verschillende perspectieven c.q. wereldbeelden gebruikt om een consistente en kwantitatieve analyse te maken van subjectieve meningen omtrent het functioneren van het mondiale systeem en de consequenties hiervan voor geprefereerd beleid.

Wanneer handel van emissierechten als instrument zal worden gebruikt om emissies van CO<sub>2</sub> te reduceren, dan bepaalt de initiële verdeling van CO<sub>2</sub> emissierechten de stromen van middelen tussen de regio's. Gezien de huidige ongelijkheid in economische ontwikkeling, bevolking en historische bijdrage aan CO<sub>2</sub> emissies kunnen verschillende perspectieven losgelaten worden op zo'n verdeling. Een egalitaire verdeelsleutel is een gelijke hoeveelheid emissierechten per persoon in het verleden, heden en de toekomst. Gegeven een toekomstig scenario of strategie van

---

<sup>1</sup> Er is geen goede Nederlandse vertaling voor *integrated assessment*.

CO<sub>2</sub> emissies kunnen de huidige emissieschulden alswel de toekomstige emissierechten berekend worden. Noord Amerika en West Europa hebben de hoogste emissieschulden terwijl emissierechten in ontwikkelingslanden niet in elk scenario boven het huidige niveau uitkomen.

- *evolutionaire modellering*: de huidige generatie integrated assessment modellen worden gedomineerd door een mechanistisch wereldbeeld. Een andere benadering is die vanuit een evolutionair perspectief waarbij het systeem gezien wordt als een veranderend en aanpassend geheel van een heterogene verzameling van actoren. Een milieu-economisch gerelateerde toepassing is een modelbenadering waarbij actoren verondersteld worden verschillende perspectieven te hebben welke kunnen veranderen als informatie over het systeem daar aanleiding toe zal geven: *The Battle of Perspectives*. Verondersteld wordt dat actoren overeenkomstig hun wereldbeeld handelen. Afhankelijk van de beginsituatie en het succes van actoren te leren wordt voor ieder systeem een spectrum verkregen van mogelijke toekomstscenario's. Deze toekomst zijn consistent vanuit het idee dat de mens zijn beleid zal bijstellen wanneer steeds verrassingen optreden.

Een van de slotconclusies van de dissertatie is de noodzaak van het expliciet erkennen en gebruiken van verschillende (modelleer)paradigma's om de diversiteit en de complexiteit van mondiale veranderingen tot zijn recht te laten komen.

*Inlichtingen: Marco Janssen, Bureau voor Milieu en Natuurverkenning (MNV), RIVM, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, tel. (030) 274 2432*