

TUMATIM - Resultaten

Omgaan met onzekerheid en risico in energiesystemen met MARKAL/TIMES

DUUR VAN HET PROJECT
15/12/2007 - 31/06/2011

BUDGET €
414.774 €

SLEUTELWOORDEN

Energie modellering, klimaatverandering, onzekerheid, prijselasticiteit energiediensten

CONTEXT

Veranderingen in het maatschappelijk, politiek, economisch en ecologisch denken hebben tot een groeiend aantal vragen geleid over de vooruitzichten van energiegebruik en energieproductie. Technisch-economische modellen zoals TIMES zijn in staat sommige van deze vragen te beantwoorden. Omdat de vragen steeds complexer worden zijn goed uitgeruste modellen meer nodig dan ooit.

De aanname over de grootte van de prijselasticiteit is ook onzeker en beïnvloedt sterk de kost en de keuze van technologieën. In dit project werden schattingen gemaakt van de prijselasticiteit van energiediensten met behulp van econometrische analyses. Verhogingen van de prijs van energie veroorzaken vernieuwingen en efficiëntieverbeteringen. Omwille van dit mechanisme zal de daling van het gebruik van een energiedienst kleiner zijn dan de daling van het energieverbruik.

DOELSTELLINGEN

Het project TUMATIM bestaat uit twee leuken. Enerzijds is er een luik dat de modelontwikkeling beoogt en anderzijds is er een luik waarin een aantal beleidsscenario's worden uitgevoerd in de context van het uitbouwen van een duurzaam energiesysteem. De modelontwikkeling laat toe om op een betere manier om te gaan met onzekerheden in beleidsscenario's. Dankzij enkele vernieuwingen kunnen onzekerheden van kost, efficiëntie, energieprijzen en klimaatbeleid beter worden geïntegreerd. Ook de schatting van prijselasticiteiten heeft bijgedragen tot een betere voorstelling van de reactie van consumenten in een partieel evenwichtsmodel zoals TIMES.

De beleidsscenario's zijn klimaatscenario's voor België waarbij we gebruik maken van zowel een partieel als een algemeen evenwichtsmodel. Door deze aanpak draagt het TUMATIM project op een transparante en bevattelijke manier bij tot de verdere ontwikkeling van het klimaat- en energiebeleid.

CONCLUSIES

Klimaatverandering is een thema waar onzekerheid een grote rol speelt. Onzekerheid kan ook een belangrijke rol spelen in een energiesysteem. Er is onzekerheid op fluctuerende energieprijzen, toekomstige koolstofprijzen, milieubeperkingen, technologische vooruitgang en bevoorradingszekerheid.

Een deelstudie onderzocht de bereidheid tot betalen voor energiediensten in woningen. Respondenten van het onderzoek konden hun preferentie aanduiden via een keuze experiment. De analyse toont aan dat rebound een belangrijk effect kan hebben. Hierdoor zullen verhoopte energiebesparingen ten dele uitblijven. De schatting van prijselasticiteiten toont aan dat de elasticiteiten eerder klein zijn (tussen 0 en -0.5).

Een uitbreiding van het model laat toe om rekening te houden met de variabiliteit van de prijzen van brandstoffen. De analyses tonen aan dat deze variabiliteit leidt tot diversificatie van de energiemix. Meer specifiek worden resultaten nog duidelijker binnen de elektriciteitssector. Deze onzekerheid speelt op twee niveaus een rol. Een eerste besluit is dat technologieën die minder gevoelig zijn voor deze prijsveranderingen een belangrijkere rol krijgen in de energiemix. Deze zijn kolen en hernieuwbare energie, echter kolen in mindere mate naarmate de CO₂ doelstelling strenger wordt. Indien de aversie voor risico zeer hoog is zal opnieuw het aandeel van kolen stijgen omdat de hernieuwbare technologieën hun maximum potentieel hebben bereikt. Een ander besluit is dat de kosten stijgen en hiermee ook de prijzen van de energiediensten. Deze veroorzaken op hun beurt een daling van het verbruik. Samenvattend komen we tot de conclusie dat de invloed van onzekerheid op het energiesysteem eerder beperkt is indien een CO₂ limiet wordt opgelegd. De reden is dat het model door de kost van variabiliteit en de impact van covarianties reeds lage koolstoftechnologieën induceert. Verder onderzoek is nodig door het toevoegen in het model van variabiliteit van de prijs van biomassa.



TUMATIM - Resultaten

Omgaan met onzekerheid en risico in energiesystemen met MARKAL/TIMES

Het stochastische TIMES model werd ingezet om een hedging strategie te zoeken voor de situatie met een onzekere opslaghoeveelheid van CO₂ en een onzekere CO₂ doelstelling. We nemen aan dat beide onzekerheden verdwijnen na 2025, dus dat de opslagcapaciteit en de CO₂ doelstelling voor 2050 dan gekend zijn. Het resultaat leert ons dat het verschil tussen de hedging strategie en het deterministische scenario klein is. Echter zijn de kosten van het gebrek aan informatie groot, zeker bij hogere niveaus van risicoaversie.

Voor de beleidsscenario's is met het TIMES model zowel een analyse gebeurd voor de hernieuwbare energiedoelstelling voor België als voor het EU-voorstel voor een reductiedoelstelling m.b.t. de uitstoot van broeikasgassen van 30% in 2030 en van 80% in 2050 ten opzichte van 1990. De EU-doelstelling (-30% in 2030 en -80% in 2050) werd gemodelleerd met het pan-Europese TIMES model. Dit geeft de kostenoptimale manier weer om het doel te bereiken op EU-niveau, inclusief een kostenefficiënte verdeling van de reductiedoelstelling tussen de EU-landen. Vanuit deze run werd de doelstelling voor België op het vlak van CO₂-reductie afgeleid. Met het Belgische model werd vervolgens de impact op het Belgische energiesysteem, op de keuze van technologieën en op de totale energiesysteemkost onderzocht, met specifieke aandacht voor de beschikbaarheid van kernenergie en koolstofopvang en -opslag (CCS).

De analyse toonde aan dat het mogelijk is om een zeer strenge CO₂-reductie in België te bereiken. De welvaartkost op jaarbasis varieert van 0,5% van het BBP 2005 met beschikbaarheid van kernenergie en CCS tot 1,2% van het BBP 2005 wanneer geen van deze opties beschikbaar zijn. De deelname aan een algemene EU-wijde CO₂-markt is van essentieel belang voor België. Zonder de mogelijkheid van handel en wanneer dezelfde EU-doelstelling opgelegd wordt in alle EU-landen lopen de kosten op tot 0,8% van het BBP 2005. Deze kosten zijn binnen het energiesysteem, zonder het overwegen van mogelijke bijkomende voor- of nadelen en uitgaande van een EU vergunningssysteem als beleidsinstrument voor het behalen van de CO₂-reductiedoelstelling.

De CO₂-beperkingen veroorzaken geen grote verschuivingen in het energiesysteem op de middellange termijn. Het gebruik van meer energie-efficiënte technologieën en een omschakeling naar gas als energiedrager overheersen. Er moet echter worden vermeld dat isolatie in de bebouwde omgeving en spaarlampen al kostenefficiënt zijn in het referentiescenario. Vanwege de vele belemmeringen voor het implementeren van deze no regret maatregelen is het belangrijk om dit probleem aan te pakken door specifiek beleid. Hernieuwbare energie zoals hout en wind op het land maken ook snel opgang.

Op de lange termijn dringen alternatieve brandstoffen, zoals ethanol, biodiesel en elektriciteit door in de transportsector, en bieden zo verdere mogelijkheden tot emissiereductie. Hun relatieve kosten liggen echter dicht bij elkaar en bijgevolg is de keuze tussen deze verschillende opties zeer gevoelig voor het potentieel van de productie van biomassa, de kosten van biogewassen en van elektriciteit. Ook in andere sectoren is de keuze van de technologische opties afhankelijk van de opties in de elektriciteitssector en de relatieve prijs van elektriciteit wanneer hoge reductiedoelstellingen worden opgelegd. Het al dan niet beschikbaar zijn van kernenergie en CCS is een belangrijke determinant van de elektriciteitsprijs en dus van de keuze van de technologische opties. Een daling van de energievraag levert ook een belangrijke bijdrage tot het halen van de reductiedoelstelling. Deze daling kan betrekking hebben op een groot aantal veranderingen buiten het energiesysteem: nieuwe productiemethoden, verandering van levensstijl, een andere stedelijke planning,.... Sensitiviteitsanalyse toont echter aan dat een doorgedreven daling van de energievraag heel kostelijk kan zijn. De resultaten tonen aan dat een beleid dat gericht is op doorgedreven of uniforme vraagdaling niet het meest efficiënt is voor het reduceren van CO₂ emissies. Een klimaatbeleid rechtstreeks gericht is op CO₂ daling lokt relatief beperkte vraagdalingen uit van energiediensten, maar is wel meer kostenefficiënt en leidt tot meer technologieontwikkeling.

Een specifieke doelstelling m.b.t. het percentage hernieuwbare energie kan bijdragen aan de CO₂-doelstelling, maar de technologische keuzes zijn in dat geval misschien niet kostenoptimaal en sturen O&O gelden mogelijk niet in de meest geschikte richting. Een hernieuwbare energiedoelstelling is echter niet voldoende om de klimaatdoelstelling te bereiken.



TUMATIM - Resultaten

Omgaan met onzekerheid en risico in energiesystemen met MARKAL/TIMES

De resultaten van deze scenario's tonen het belang aan van een model dat het hele energiesysteem omvat met technologie-informatie in alle sectoren. Op deze manier is een correcte evaluatie mogelijk van de CO₂-doelstelling.

De conclusies van TUMATIM zijn duidelijk afhankelijk van de aannames van de scenario's en van de kosten en de andere parameters in de database van het model. Daarom moet deze analyse worden aangevuld met sensitiviteitsanalyses rond de belangrijkste parameters. Infrastructuurkosten zitten vervat in de modelaannames op basis van annuïteiten, maar toch zullen aanzienlijke middelen moeten worden vrijgemaakt op een vrij korte periode te kunnen investeren in deze infrastructuur.

WETENSCHAPPELIJKE ONDERBOUWING VAN EEN BELEID VOOR DUURZAME ONTWIKKELING

Klimaatbeleid, energiebevoorradingszekerheid en duurzame ontwikkeling blijven noodzakelijke thema's voor beleidsmakers. Het ontwikkelen en implementeren van nieuwe technologieën in de energiesector zijn belangrijke elementen van duurzame ontwikkeling. Uitbreidingen van het TIMES model dragen bij tot verbeterde inzichten met betrekking tot de praktische vertaling van duurzaamheid. Beleidsscenario's met het model kunnen bijdragen aan het uitstippelen van een gefundeerd Belgisch beleid inzake duurzame ontwikkeling (energie, milieu en R&D beleid) en dit binnen de EU context.

CONTACT INFORMATION

Coördinator

S. Proost

Katholieke Universiteit Leuven
Centrum voor Economische Studiën (CES)
Naamsestraat 69
B-3000 Leuven
tel: +32 16 32.68.01
fax: +32 16 32.67.96
stef.proost@econ.kuleuven.ac.be
denise.vanregemorter@econ.kuleuven.be

Partner

J. Duerinck

Vlaamse Instelling voor Technologisch
Onderzoek (VITO)
Boerentang 200
B-2400 Mol
tél: +32 14 33 59 46
fax: +32 14 32 11 85
jan.duerinck@vito.be
wouter.nijs@vito.be

