

**DWTC**  
**Global change and duurzame ontwikkeling**

---

**EEN SIMULATIEMODEL TER EVALUATIE VAN COMBINATIES VAN CO<sub>2</sub> –  
EMISSIE REDUCTIEMAATREGELEN.**

**Samenvatting**

**A. Verbruggen, D. Goetghebuer**

*Universiteit Antwerpen, STEM, Kleine Kauwenberg 12, 2000 Antwerpen  
Institut Wallon, Bd. Frère Orban 4, B-5000 Namur,*

---

Het onderzoek naar het besparingspotentieel van energie in de residentiële sector vertrekt, althans in de door ons gevolgde 'bottom-up'-benadering, onvermijdelijk van een raming van de technisch haalbare besparing. Dergelijke raming is op zijn beurt afhankelijk van een accurate inschatting van de huidige 'thermische kwaliteit' van het woningpark. Deze schatting werd tot op heden gebaseerd op een zeer rudimentaire raming van de K-waardenverdeling van de woningstock. Een eerste bijdrage van onderhavig onderzoeksproject bestond er dan ook in deze raming te verbeteren. Daartoe werd, op basis van beschikbaar datamateriaal, een statistische relatie gelegd tussen woningkenmerken en hun gemeten K-waarde. Deze relatie werd vervolgens gebruikt om, aan de hand van een representatieve steekproef van Vlaamse woningen, de gemiddelde K-waarde van de bestaande woningen, verdeeld naar type en bouwjaarcategorie, te berekenen. Op basis van deze ramingen werd vervolgens, gebruik makend van het concept van de stationaire warmtebalans, de gemiddelde energievraag per woningtype berekend. Het technisch besparingspotentieel kon vervolgens geraamd worden door het effect van een maximale besparings-inspanning (maximale isolatie en maximale efficiëntie van de stookinstallatie) op het energiegebruik te berekenen.

Het technisch besparingspotentieel vormt de bovengrens van het economisch-technisch potentieel. Dit laatste wordt gedefinieerd als de hoeveelheid bespaarde energie waarvan de jaarlijkse eenheidskost over de levensduur niet hoger is dan de geldende energieprijis. Het besparingspotentieel van een set van maatregelen wordt

traditioneel bepaald door gebruik te maken van 'aanbodscurven' van bespaarde energie ('conservation supply curves'), die de gecumuleerde hoeveelheid bespaarde energie uitzetten tegen de kosten voor alle maatregelen, geordend van laagste naar hoogste eenheidskost. De aldus bekomen trapfuncties laten weliswaar toe op relatief eenvoudige wijze het technisch-economisch besparingspotentieel te bepalen, maar hebben terzelfdertijd een aantal fundamentele beperkingen. De belangrijkste hiervan zijn het veronderstelde sequentiële karakter van de toepassing van de maatregelen en de veronderstelling dat maatregelen gekenmerkt worden door één enkele gemiddelde eenheidskost. In werkelijkheid is het waarschijnlijk dat besparingsmaatregelen gedeeltelijk simultaan zullen geïmplementeerd worden, onder meer als gevolg van het feit dat de eenheidskosten verdeeld zijn over een 'range' van waarden. Deze vaststelling impliceert meteen ook dat terdege moet rekening gehouden worden met eventuele interactie-effecten tussen maatregelen, een ander aspect van de realiteit dat moeilijk met de klassieke benadering kon aangepakt worden. De tweede bijdrage van onderhavig project bestaat er in de traditionele trapfuncties te vervangen door een model waarin besparingsmaatregelen gedeeltelijk simultaan kunnen geïntroduceerd worden, en waarin met mogelijke interactie-effecten wordt rekening gehouden. Dit model is gebaseerd op de logistische verdeling, en de resulterende cumulatieve besparingscurve noemen we een 'Logistic Conservation Supply Curve' (LCSC). Deze benadering laat toe dat besparingsmaatregelen simultaan worden toegepast, rekening houdend met een (gewoonlijk negatieve) lineaire interactie.

Op basis van het LCSC-model werd het CO<sub>2</sub>-emissiereductiepotentieel in 2000 geraamd op ongeveer 2200 kTon per jaar, hetzij ongeveer 16% van de totale residentiële emissie voor woningverwarming. Dit reductiepotentieel werd berekend in een 'business as usual' scenario, waarin geen bijkomende stimuleringsmaatregelen worden genomen. Het vertegenwoordigt de economisch rendabele besparingsinvesteringen in de bestaande woningstock. Het weze echter benadrukt dat het wel degelijk een besparingspotentieel betreft, dat niet noodzakelijk aanleiding geeft tot werkelijk besparingsgedrag.

Het model werd vervolgens gebruikt om het additionele besparingspotentieel te berekenen dat zou resulteren uit stimuleringsmaatregelen vanwege de overheid. Er werd een onderscheid gemaakt tussen maatregelen met betrekking tot de bestaande woningen, en maatregelen ten aanzien van de nieuwbouw. Voor wat het bestaande woningpark betreft werd het effect onderzocht van een energiebelasting (10%),

isolatiepremies (10%), en een budget-neutrale combinatie van beide maatregelen. Deze laatste politiek verdient ons inziens aanbeveling: de simulatieresultaten tonen aan dat een bescheiden energiebelasting (5%) substantiële besparingen kan genereren, op voorwaarde dat de extra belastinginkomsten worden aangewend om energiebesparend gedrag te stimuleren door middel van renovatiepremies (20% subsidie voor efficiënte ketels en muurisolatie). In de nieuwbouw is het effect van financiële stimuli beduidend kleiner. De maatregelen kunnen er echter aangevuld worden met ingrepen op het gebied van de ruimtelijke ordening (een vermindering van het aandeel van de ééngezinswoningen open bebouwing ten voordele van de andere ééngezinswoningen). Deze combinatie heeft een reductiepotentieel dat vergelijkbaar is met een (afdwingbare) isolatienorm K50.

De belangrijkste beleidsconclusie uit onderhavig onderzoek is dat een beleid van elkaar versterkende financiële stimuli wellicht het meest succesvol zal zijn om de gewenste beheersing van CO<sub>2</sub> – emissie te bewerkstelligen. Dit beleid moet zich bovendien bovendien in belangrijke mate richten op het verbeteren van de kwaliteit van de bestaande oudere woningen, die een substantieel deel van de stock uitmaken, en waarvan de energie-efficiëntie veel lager is dan van de recente woningen.