

Energievooruitzichten voor België tegen 2030 in een tijdperk van klimaatverandering

Het Federaal Planbureau (FPB) heeft de traditie om om de 3 jaar een Planning Paper (PP) uit te brengen waarin de langetermijnenergievooruitzichten voor België worden beschreven.

Deze PP is de derde in de reeks (na de PP88 (Courcelle en Gusbin, 2001) en de PP95 (Gusbin en Hoor-naert, 2004)), deze keer werd het accent gelegd op de link met klimaatverandering. Inspiratie daarvoor werd geput uit drie recente studies die door het FPB werden gepubliceerd, nl. de post-2012-klimaatstudie voor federaal minister van Leefmilieu B. Tobbacq (FPB, 2006a), de Belgische energiebeleidsstudie tegen 2030 (FPB, 2006b) opgesteld in het kader van de werkzaamheden van de Commissie Energie 2030 die door federaal minister van Energie M. Verwilghen in het leven is geroepen en een Working Paper die een scharnierpunt vormt tussen bovenvermelde studies, de "toelichtings-WP" (Gusbin en Henry, 2007). De drie rapporten vertrekken van eenzelfde referentiescenario, maar verschillen in de keuze van alternatieve scenario's.

In deze PP worden hun aanpakken hernomen, gecombineerd en de belangrijkste lessen naar voren geschoven, aangevuld met de bespreking van een volledig nieuw scenario rond energie-efficiëntie en energiebesparingen.

Referentiescenario

Een eerste thema dat onderzocht wordt, is de structuur van de primaire Belgische energievraag. Tussen 2000 en 2030 stijgt het verbruik van steenkool en aardgas (respectievelijk met gemiddeld 1,1% en 1,3% per jaar) aangezien de nucleaire centrales vervangen dienen te worden, maar vooral de toename van de hernieuwbare energiebronnen is opmerkelijk (gemiddeld met 4,2% per jaar). Op het einde van de projectieperiode vullen ze 5,2% in van de primaire energievraag. De energie-intensiteit van het bbp ondergaat een aanzienlijke duik en daalt jaarlijks met gemiddeld 1,9%, en dit ondanks een stijgende economische groei (gemiddeld 1,9% per jaar) en een toenemend bevolkingsaantal (gemiddeld 0,2% per jaar).

De eindvraag naar energie neemt toe met 10% tijdens de periode 2000-2030 met belangrijke relatieve wijzigingen wat betreft de vraag naar vaste brandstoffen (-43%), warmte en HEB (+89%), elektriciteit (+36%) en gas (+18%), terwijl de vraag naar olieproducten gelijk blijft. Wat betreft de sectorale samenstelling van de eindvraag naar energie vinden de grootste relatieve wijzigingen plaats in de tertiaire sector (+39%) en transport (+17%).

De productie van elektriciteit neemt eveneens toe van 82,6 TWh in 2000 naar 112 TWh in 2030. In dit laatste

projectiejaar wordt de productie hoofdzakelijk verzekerd door thermische centrales die functioneren op fossiele brandstoffen (99 TWh), de hernieuwbare energiebronnen genereren het saldo (13 TWh), de laatste kerncentrale sluit immers haar deuren in 2025. Het aandeel van elektriciteit uit warmtekrachtkoppeling bedraagt 18% in 2030, hernieuwbare elektriciteit vertegenwoordigt 12% van de productie. Tussen 2000 en 2030 dient de geïnstalleerde productiecapaciteit met 50% uitgebreid te worden, en dit omwille van drie redenen: 1) een groeiende vraag naar elektriciteit (gemiddeld +1% per jaar), 2) een dalende netto-elektriciteitsinvoer 3) een groter aandeel van hernieuwbare energiebronnen met vaak een intermitterend karakter waardoor back-upcapaciteit noodzakelijk is.

Vertaald naar energetische CO₂-uitstoot komt dit energieplaatje neer op een toename van 25,2 Mt (van 114,7 Mt in 2000 naar 139,9 Mt in 2030), of een gemiddelde jaarlijkse groei van 0,7% tussen 2000 en 2030. Tijdens de twee eerste decennia is het groeiritm e eerder bescheiden (0,1% jaarlijks), tussen 2020 en 2030 lijkt het hek echter van de dam en nemen de energetische CO₂-emissies gemiddeld toe met 1,8% per jaar, hoofdzakelijk als gevolg van de vervanging van de kerncentrales door gas- en steenkoolgestookte centrales. In 2030 ligt het CO₂-emissieniveau 32% hoger dan gere-

gistreerd in 1990, het basisjaar¹ voor het Kyoto-protocol.

Gevoeligheidsanalyses

De gevoeligheidsanalyses tonen de impact van hogere koolwaterstofprijzen (olie en aardgas) en van een lagere economische groei op de resultaten van het referentiescenario. Dit vertaalt zich in lichtjes afwijkende evoluties van de energetische CO₂-projecties, waardoor in 2030 een kader ontstaat van [133,6;140,6] Mt CO₂ waarbinnen de evolutie van de CO₂-emissies van energetische aard in het referentiescenario zich voltrekt.

Scenario's voor CO₂- en broeikasgasemissiereductie

Het pièce de résistance van de PP bevindt zich in hoofdstuk 4 waar overgegaan wordt tot de analyse van de scenario's voor CO₂- en broeikasgasemissiereductie. Een selectie van reductiescenario's wordt voorgeschoteld, en dit volgens drie methodologieën die besproken worden in drie opeenvolgende delen.

In een eerste deel wordt uitgegaan van een reductiedoelstelling bepaald op Europees niveau en verdeeld tussen de Europese lidstaten volgens het criterium van de economische efficiëntie. Concreet wordt uitgegaan van een vermindering van de Europese broeikasgasen met 30% in 2030 ten opzichte van het niveau behaald in 1990. Een dergelijke doelstelling is verenigbaar met de reductiepistes voor de periode na 2012 die door de Europese Unie in maart 2007 werden voorgesteld, nl. een daling van de broeikasgasemissies in de EU met ten minste 20% in 2020 ten opzichte van 1990. Deze aanpak leidt tot het bepalen van een marginale reductiekost of koolstofwaarde (in de grootte-orde van 200 €/t CO₂) die gelijk is voor alle economische sectoren en voor alle landen. De implementatie van de koolstofwaarde heeft, via gedragswijzigingen in verbruik en technologiekeuze, een impact op het Belgisch energetisch systeem en haar CO₂- en broeikasgasemissies die verschillend is naargelang het gevolgde energiebeleidskader. Dit Belgisch energetisch beleidskader wordt vereenvoudigd tot twee keuzes: wel of geen toegang tot nucleaire energie. Dit komt overeen met twee reductiescenario's die bestudeerd worden.

De implementatie van deze twee reductiescenario's

heeft gevolgen zowel voor de eindvraag naar energie, de productie van elektriciteit als voor de primaire energievraag. Op het niveau van de totale eindvraag naar energie grijpen er energiebesparingen plaats die verschillend zijn naargelang de energiebeleidskeuze (geen of wel kernenergie): deze bedragen respectievelijk 11% en 9% van het energie-eindverbruik van het referentiescenario in 2030. Naast energiebesparingen vinden er eveneens substituties tussen energievormen plaats, vooral ten gunste van elektriciteit en hernieuwbare energiebronnen en ten nadele van steenkool. Wat de productie van elektriciteit betreft, grijpen belangrijke wijzigingen plaats in beide scenario's. Steenkool verdwijnt daarbij volledig van het productietoneel. De evolutie van de elektriciteitsproductie ligt lager in het scenario zonder kernenergie (gemiddeld +0,9% per jaar ten opzichte van +1,0% in het referentiescenario) en hoger in het reductiescenario met kernenergie (gemiddeld +1,4% jaarlijks). Ook de productiestructuur wordt grondig dooreengeschud: in het scenario zonder kernenergie gebeurt de productie in 2030 ongeveer voor drie kwart op basis van aardgas en voor één kwart op basis van hernieuwbare energiebronnen, in het scenario met kernenergie gebeurt de productie in hoofdzaak door nucleaire energie (51%), de andere helft wordt verzekerd door aardgas (27%) en hernieuwbare energiebronnen (21%). De veranderingen die de beperking op broeikasgasemissies in de Europese Unie teweegbrengt op het vlak van de eindvraag en de productie van elektriciteit krijgen ook een staartje wat betreft het niveau en de structuur van de energiebehoeften en –bevoorrading. In het scenario zonder nucleaire energie grijpen er substituties plaats tussen energievormen ten gunste van aardgas en hernieuwbare energiebronnen en ten nadele van steenkool. In het scenario met kernenergie daalt de vraag naar fossiele energie, onder andere wegens het lagere verbruik in de elektriciteitsproductiesector.

In een tweede deel wordt er op nationaal Belgisch niveau een louter energetisch CO₂-objectief (vermindering van de *Belgische* energetische CO₂-uitstoot met 15% in 2030 ten opzichte van het niveau genoteerd in 1990) vastgepind. Ook hier kunnen verschillende energiebeleidskeuzes helpen om deze doelstelling te realiseren: ditmaal viel de keuze op twee technologieën binnen de elektriciteitsproductiesector, nl. nucleaire energie en opvang en opslag van koolstof (*Carbon Capture and Storage* of CCS). Naargelang (g)een van beide opties wordt geïmplementeerd, bekomt men een verschillende waarde voor koolstof. Het principe blijft nochtans gelijk aan datgene gehanteerd in de vorige reductiescenario's: doelstelling ► koolstofwaarde ►

1. Overeenkomstig het Protocol van Kyoto het referentiejaar voor CO₂, CH₄ en N₂O 1990, maar 1995 voor de gefluoreerde gasen.

wijziging in het gedrag van de energieproducenten en –consumenten (verbruik, technologiekeuze) zodanig dat de doelstelling wordt gehaald. Ook hier vinden ingrijpende wijzigingen plaats op het vlak van de energie-eindvraag, elektriciteitsproductie en primaire energievraag. Alle besproken reductiescenario's (met of zonder nucleaire energie en/of CCS) boeten (aanzienlijk) in op het finaal energieverbruik. De eindvraag naar energie is jaar na jaar kleiner dan in het referentiescenario. Naargelang het beschouwde reductiescenario bevindt het zich in 2030 5%, 8% of 19% onder het niveau van het eindverbruik in het referentiescenario. In het *CO₂ -15% zonder nucleair zonder CCS*-scenario wordt de gemiddelde jaarlijkse groeivoet zelfs negatief. De belangrijkste structurele wijzigingen vergeleken met het referentiescenario zijn (1) een daling en zelfs marginalisering van de vaste brandstoffen (2) de opmars van het aandeel van elektriciteit. Dit heeft onmiddellijke repercussies op de productie van elektriciteit. Wanneer geen toevlucht gezocht kan worden tot nucleaire energie of de CCS-technologie, ligt de gemiddelde jaarlijkse groeivoet voor de elektriciteitsproductie lager dan in het referentiescenario (en bedraagt gemiddeld 0,9% per jaar, ten opzichte van 1,0% per jaar in het referentiescenario), in de twee andere alternatieve scenario's (*CO₂ -15% zonder nucleair met CCS* en *CO₂ -15% met nucleair zonder CCS*) is deze minstens gelijk aan deze van het referentiescenario (en is zelfs een stuk hoger in het scenario met kernenergie). In dit laatste scenario neemt kernenergie in 2030 iets meer dan de helft van de productie voor haar rekening. Bovendien profiteren de hernieuwbare energiebronnen in alle reductiescenario's van de CO₂-reductiebepanking: hun aandeel in de elektriciteitsproductie verdubbelt ongeveer in vergelijking met het referentiescenario. De impact op de primaire energievraag blijft niet achter en wijzigt zelfs spectaculair naargelang het scenario. In alle reductiescenario's deelt steenkool het hardst in de klappen: het aandeel van steenkool binnen de primaire energievraag krimpt aanzienlijk. Enkel in het scenario waarin CCS een mogelijke reductieoptie is, blijft de schade nog enigszins binnen de perken: het aandeel van steenkool in het primair energieverbruik zakt dan weg naar ongeveer 14% in 2030 (ten opzichte van 21% in het referentiescenario en minder dan 3% in de twee andere reductiescenario's (zonder CCS)). Voor aardgas merken we dat in de scenario's waarin de kerncentrales na een operationele levensduur van 40 jaar worden uitgedoofd, het aandeel sterk toeneemt. Wanneer daarenboven CCS geen reductie-soelaas brengt, zal aardgas ongeveer de helft van de primaire energievraag gaan uitmaken. Tenslotte valt op dat alle reductiescenario's een gunstige invloed hebben op het ge-

bruik van hernieuwbare energiebronnen: hun aandeel in de primaire energievraag schommelt tussen 7 en 11% terwijl dit in het referentiescenario om en bij de 5% bedraagt.

Een derde deel belicht de emissiereducties vanuit een heel andere invalshoek: het spitst zich toe op energiebesparingen, energie-efficiëntie en vraagverminderingen onder het motto "energie die niet verbruikt wordt, dient niet geproduceerd, en vervuult ook niet". Het inbinden op de vraag naar energie is echter helemaal geen sinecure, want er spelen, naast prijseffecten, ook andere, moeilijk in kaart te brengen factoren. De intrinsieke inertie van het energetisch systeem gekoppeld aan het gedrag van de economische agenten bij investeringsbeslissingen leiden er immers toe dat de mogelijkheden om aan energiebesparing te doen slechts heel geleidelijk en erg gefragmenteerd gerealiseerd worden. Gerichte beleidsmaatregelen zijn dan ook noodzakelijk. In dit deel wordt de impact van dergelijke beleidsmaatregelen op de vraagbeheersing onderzocht. Verschillende Europese richtlijnen inzake efficiëntie worden geïntegreerd in het *energie-efficiëntiescenario* waarbij verondersteld wordt dat volledig voldaan is aan wat in die richtlijnen wordt gestipuleerd. Technisch gebeurt dit alles door een relaxatie van de actualiseringspercentages van de verschillende agenten waardoor hun perceptie van de kosten voor energie wijzigt en ze sneller zullen overgaan tot kosten- en energie-efficiënte aankopen. Interessant daarbij om weten is dat ex ante geen specifieke reductiedoelstelling naar voor wordt geschoven, het model berekent zelf de behaalde emissiereductie.

Het voornaamste doel van de energie-efficiëntiemaatregelen is om de vraag naar energie om te buigen. In de eerste plaats zal dit *energie-efficiëntiescenario* dan ook een invloed hebben op de finale eindvraag naar energie: deze valt in 2030 13% lager uit dan in het referentiescenario. Vooral huishoudens en de tertiaire sector perken hun finaal verbruik in, terwijl de transportsector en vooral de industrie dit veel minder doen. Van alle bestudeerde scenario's kent het *energie-efficiëntiescenario* de laagste groei in verbruik van elektriciteit: deze groeit jaarlijks slechts met gemiddeld 0,4% aan tussen 2000 en 2030. Gezien de vraag naar elektriciteit significant lager ligt dan in het referentiescenario (-18% in 2030) krimpt ook de productie van elektriciteit, waardoor de productiecapaciteit minder sterk dient uitgebreid te worden. Bovendien worden op lange termijn efficiëntere productietechnologieën ingezet (zoals warmtekrachtkoppeling). Wijzigingen geïnitieerd in de finale vraag naar energie en in de elektriciteitspro-

ductie hebben eveneens een effect op de primaire-energiebehoefte. Alle energievormen moeten inboeten aan verbruik, maar de grootste vraagdaling wordt genoteerd voor steenkool, gevolgd door aardgas. De combinatie van een lagere energievraag en een sterke afname van het gebruik van steenkool in de elektriciteitssector resulteren in significant lagere CO₂-emissies van energetische aard. In 2030 bevinden de CO₂-emissies van energetische aard zich ongeveer 3% boven het niveau behaald in 1990. In vergelijking met het referentiescenario stelt dit een daling voor ter waarde van 22%.

Planning Paper 102
Energievooruitzichten voor België tegen 2030 in
een tijdperk van klimaatverandering,
D. Devogelaer en D. Gusbin.

De publicatie kan worden besteld, geraadpleegd
en gedownload op www.plan.be.

Voor meer informatie:
D. Devogelaer, dd@plan.be, 02/507 74 38