

WORKING PAPER

9-04

**Vooruitzichten
tot 2010
voor de uitstoot
van broeikasgassen
in België**

Een actualisering



**Federaal
Planbureau**

Economische analyses en vooruitzichten

Kunstlaan 47-49

B-1000 Brussel

Tel.: (02)507.73.11

Fax: (02)507.73.73

E-mail: contact@plan.be

URL: <http://www.plan.be>

F. Bossier, I. Bracke, F. Vanhorebeek

Februari 2004

A stylized graphic in light gray, consisting of a large, sweeping curve that starts from the left and arcs towards the right. Below this curve, there are several horizontal, brush-stroke-like lines of varying lengths, creating a sense of motion or a hand reaching out. The text is overlaid on this graphic.

**Vooruitzichten
tot 2010
voor de uitstoot
van broeikasgassen
in België**

Een actualisering

F. Bossier, I. Bracke, F. Vanhorebeek

Februari 2004



Federaal Planbureau

Het Federaal Planbureau (FPB) is een instelling van openbaar nut.

Het FPB voert beleidsrelevant onderzoek uit op economisch, sociaal-economisch vlak en op het vlak van leefmilieu.

Hiertoe verzamelt en analyseert het FPB gegevens, onderzoekt het aanneembare toekomstscenario's, identificeert het alternatieven, beoordeelt het de gevolgen van beleidsbeslissingen en formuleert het voorstellen.

Het stelt zijn wetenschappelijke expertise onder meer ter beschikking van de regering, het Parlement, de sociale gesprekspartners, nationale en internationale instellingen.

Het FPB zorgt voor een ruime verspreiding van zijn werkzaamheden. De resultaten van zijn onderzoek worden ter kennis gebracht van de gemeenschap en dragen zo bij tot het democratisch debat.

Internet

URL: <http://www.plan.be>

E-mail: contact@plan.be

Publicaties

Terugkerende publicaties:

De economische vooruitzichten
De economische begroting
De "Short Term Update"

Planning Papers (de laatste nummers)

Het doel van de "Planning Papers" is de analyse- en onderzoekswerkzaamheden van het Federaal Planbureau te verspreiden.

94 *De administratieve lasten in België voor het jaar 2002*
Aurélie Joos, Chantal Kegels - Januari 2004

95 *Energievooruitzichten voor België tegen 2030*
Dominique Gusbin, Bruno Hoornaert - Januari 2004

Working Papers (de laatste nummers)

6-04 *Beleidsevaluatie voor een duurzame ontwikkeling*
Methodologieën van de Task Force Duurzame Ontwikkeling,
gepresenteerd door P. Dresselaers - Februari 2004

7-04 *Assessing the contribution of ICT to sectoral economic growth in Belgium: a growth accounting analysis (1991-2000)*
T. Pamukçu - Februari 2004

8-04 *Interne migraties in België: wie, waarom en naar welke gemeenten? - En waarom niet naar steden?*
D. Devogelaer - Februari 2004

Overname wordt toegestaan, behalve voor handelsdoeleinden, mits bronvermelding.

Verantwoordelijke uitgever: Henri Bogaert
Wettelijk Depot: D/2004/7433/16





Inhoudstafel

A. Inleiding	1
1. Algemene kenmerken van het scenario met maatregelen	1
2. Berekening van de CO ₂ -emissies	2
3. Langetermijnvooruitzichten	3
B. Evolutie van de broeikasgasemissies	3
1. De energiegerelateerde emissies van CO ₂	4
2. Niet-energiegerelateerde emissies van CO ₂	7
3. Emissies van CH ₄ en N ₂ O	7
4. Emissies van HFK's, PFK's en SF ₆	8
5. Totale broeikasgasemissies	9
C. Bijlage 1: vooruitzichten voor de broeikasgasemissies in België	11
D. Bijlage 2: het macrosectorale model HERMES	14



A. Inleiding

Het doel van deze nota is geactualiseerde vooruitzichten voor de broeikasgasemissies te geven voor België tot 2010 met behulp van het macrosectoraal model HERMES.

De herziene richtlijnen van de UNFCCC stipuleren dat minstens drie verschillende scenario's moeten worden gepresenteerd:

- een scenario zonder maatregelen, beginnend tussen 1990 en 1995;
- een scenario met maatregelen (reeds ingevoerde en toekomstige maar reeds besliste maatregelen);
- een scenario met aanvullende maatregelen.

Dit rapport stelt een actualisering voor van het tweede scenario (met maatregelen). Een nieuw scenario 'met bijkomende maatregelen' zal ontwikkeld worden in de loop van 2004, parallel met de evaluatie en de verwachte aanpassing van de nationale klimaatpolitiek.

1. Algemene kenmerken van het scenario met maatregelen

Zoals in het rapport¹ van december 2001 werden de middellangetermijnvooruitzichten voor de broeikasgasemissies opgesteld met behulp van het HERMES-model, waarvan de belangrijkste kenmerken beschreven worden in bijlage 2, op basis van een geactualiseerd macro-economisch scenario. Dat scenario houdt enerzijds rekening met de wijzigingen die sinds 2000 worden geobserveerd in het economisch klimaat op wereldvlak (meer bepaald de groeivertraging) en anderzijds met nieuwe maatregelen die ondertussen zijn ingevoerd.

a. Veranderingen in de economische context

Wat de hypothesen omtrent economische groei betreft, houdt het geactualiseerd scenario met maatregelen rekening met de conjunctuurvertraging tussen 2001 en 2003 op wereldvlak en op nationaal vlak en met de nieuwe middellangetermijnvooruitzichten (november 2003) die minder gunstig zijn dan de vorige vooruitzichten (april 2003):

- De internationale omgeving voor België werd gevoelig herzien. De nieuwe projectie gebruikt een groei van de potentiële uitvoermarkten van jaarlijks gemiddeld 4,3 % voor de periode 2001-2010, tegen 6,2 % voor dezelfde periode in het scenario van december 2001. De herziening van de groei is het grootste voor de eerste jaren van de projectieperiode, maar de groei zou ook voor de jaren 2004 tot 2010 minder sterk zijn (jaarlijks gemiddeld 5,5 % tegen 5,9 % in de vorige versie).
- De Belgische economische groei wordt eveneens gekenmerkt door een belangrijke conjunctuurvertraging: de groei bedraagt jaarlijks gemiddeld niet meer dan 0,8 % voor de periode 2001-2003, tegen 2,8 % in 2000. Ook op middellange termijn is er een herziening van de vooruitzichten voor de bbp-groei: het nieuwe scenario gebruikt een groei van jaarlijks gemid-

1. "Projections of GHG emissions and the total effect of policies and measures. Report by Belgium under council decision 1999/296/EC", december 2001.

deld 2,3 % voor de periode 2004-2010 terwijl de bbp-groei in het scenario van december 2001 nog jaarlijks gemiddeld 2,5 % bedroeg.

b. Integratie van nieuwe maatregelen, genomen tussen 2001 en 2003

Sinds 2001 werden een aantal fiscale maatregelen getroffen om een zuiniger energieverbruik te stimuleren. De maatregelen met betrekking tot het energieverbruik zijn de volgende:

- de invoering van de aftrekbaarheid (via de personenbelasting) van energiebesparende investeringen; deze maatregel treedt in werking vanaf 2004 (inkomsten 2003);
- de invoering van het fiscale luik "Kyoto"; ter gelegenheid van de begroting 2004 heeft de regering een reeks maatregelen ingevoerd die het gebruik van vervuilende brandstoffen moeten ontmoedigen ten voordele van het gebruik van minder vervuilende brandstoffen. Deze maatregelen zijn: daling van de energiebijdrage voor aardgas maar tegelijk een toename van deze bijdrage voor de andere energiedragers, invoering van het "klikstelsel" voor de accijnzen op benzine en diesel voor eigen gebruik¹; opheffing van de compensatie belasting op de accijnzen op diesel.

De maatregelen met betrekking tot de indirecte fiscaliteit versterken op een duidelijke manier de last van de indirecte fiscaliteit op het energieverbruik en zullen bijgevolg ook de evolutie van het energieverbruik beïnvloeden in het geactualiseerde scenario (inclusief fiscale maatregelen).

2. Berekening van de CO₂-emissies

Zoals voorheen gebruikt het Federaal Planbureau (HERMES) een top-down methodologie gebaseerd op de energiebalansen gepubliceerd door EUROSTAT. Deze balansen zijn op hun beurt hoofdzakelijk gebaseerd op de energiebalansen van FOD Economie. Er bestaan verschillen tussen de balansen berekend op Europees en/of federaal niveau en de balansen berekend door de gewesten. Die verschillen hebben betrekking op de consumptie van de verschillende energieproducten voor de verschillende sectoren en economische agenten. Bijgevolg kunnen er verschillen optreden tussen de officiële emissie-inventarissen berekend op basis van regionale cijfers en de inventarissen berekend op basis van resultaten van het macro-economisch model HERMES. Momenteel, worden er werken ondernomen om tot een betere coherentie tussen de regionale en de federale energiebalansen te komen.

1. Volgens dit systeem kan 50 % van een prijsdaling exclusief belasting van de brandstoffen omgezet worden in een autonome stijging van de accijnzen.

3. Langetermijnvooruitzichten

Het Federaal Planbureau actualiseert de langetermijnvooruitzichten voor de broeikasgasemissies (2020-2030). Deze nieuwe langetermijnvooruitzichten die in maart 2004 beschikbaar zullen zijn, zijn gebaseerd op het model PRIMES.

De vorige langetermijnvooruitzichten die met PRIMES¹ berekend werden zijn gebruikt door de CREG in het kader van de uitwerking van het indicatief programma van de productiemiddelen voor elektriciteit, het indicatief plan voor de aardgasvoorziening en door ELIA voor de uitwerking van het transportnetwerk voor elektriciteit.

Een aantal cruciale hypothesen die gebruikt werden voor de middellangetermijnvooruitzichten van HERMES zijn ofwel identiek aan de hypothesen gebruikt in PRIMES (de prijzen van enkele geïmporteerde brandstoffen) ofwel werden ze grotendeels gebaseerd op de resultaten van dat model (structuur van de elektriciteitsproductie voor de projectieperiode).

B. Evolutie van de broeikasgasemissies²

De emissies van de beschouwde broeikasgassen nl. koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄), distikstofoxide (N₂O), waterstoffluorkoolwaterstoffen (HFK's), perfluorkoolwaterstoffen (PFK's) en zwavelhexafluoride (SF₆), zouden gedurende de projectieperiode stabiliseren uitgedrukt in CO₂-equivalenten door de groeivertraging in 2001-2003, door de matige toename van het energieverbruik tijdens de projectieperiode en door de structurele verschuiving van vaste en vloeibare brandstoffen naar gas en elektriciteit. Toch zullen bijkomende inspanningen nodig zijn om de doelstelling voor de beperking van de uitstoot te halen zoals bepaald in het kader van het Protocol van Kyoto. Die doelstelling impliceert een daling van de emissies met 13 % t.o.v. het niveau van 2010.

De energiegerelateerde CO₂-emissies worden besproken onder punt 1. De niet-energiegerelateerde CO₂-emissies worden toegelicht onder punt 2. In punt 3 komen de totale CH₄- en N₂O-emissies aan bod. In punt 4 worden de gefluoreerde gassen besproken. Ten slotte worden de totale emissies besproken en vergeleken met de doelstelling in het kader van het Protocol van Kyoto. In bijlage 1 vindt men enkele tabellen terug met gedetailleerde informatie i.v.m. de emissies.

Bij de berekeningen van de emissies³ werd een constant beleid verondersteld. Voor de berekening van de CH₄-emissies uit landbouw en afval, van de N₂O-emissies uit landbouw en van de emissies van de gefluoreerde gassen, wordt van die basisveronderstelling afgeweken (zie punten 3 en 4). Procestechnisch zou er op het gebied van de emissies geen evolutie zijn (er wordt wel rekening gehouden

-
1. Het model PRIMES gebruikt eveneens de energiebalansen van EUROSTAT voor de berekening van de CO₂-emissies.
 2. De inhoud van deze tekst is gebaseerd op hoofdstuk 7: Energieverbruik en broeikasgasemissies van de "Economische vooruitzichten 2003-2008", Federaal Planbureau, april 2003.
 3. Voor de berekening van de emissies werd de volgende benadering toegepast:

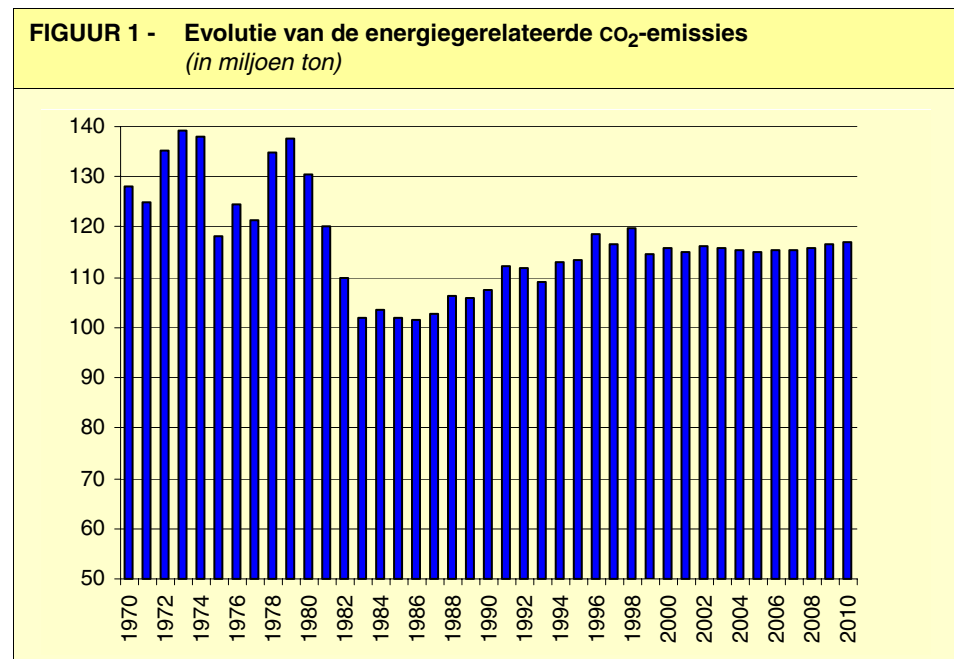
$$E = EVV \times EF$$
 met E = emissie (ton/jaar);
 EVV = emissieverklarende variabele (energieverbruik, consumptie, productie...);
 EF = emissiefactor (ton/eenheid van EVV).

met een efficiënter energiegebruik¹ en de structurele verschuiving in het verbruik). De emissiefactoren² blijven bijgevolg constant in de projectieperiode.

1. De energiegerelateerde emissies van CO₂

In 2001 dalen de energiegelinkte CO₂-emissies in vergelijking met 2000 door de kleinere elektriciteitsproductie (zie figuur 1). Er wordt namelijk meer elektriciteit geïmporteerd dan in 2000 vanwege de prijsstijging van gas (en dus de kostprijs van de elektriciteitsproductie). De economische groeivertraging leidt eveneens tot minder energiegelinkte CO₂-uitstoot in 2001. In 2002 herneemt de elektriciteitsproductie en stijgen de CO₂-emissies opnieuw. Nadien zouden de structurele wijzigingen in de elektriciteitssector vooral in het begin van de projectieperiode leiden tot een daling van de CO₂-uitstoot van de elektriciteitsproductie.

In 2010 zou een niveau van 117,1 miljoen ton bereikt worden. Dat komt overeen met een stabilisering van de uitstoot gedurende de periode 2002-2010. In vergelijking met 1990 bedraagt de toename van de energiegelinkte CO₂-uitstoot 8,8 %³, maar de uitstoot stabiliseert nagenoeg t.o.v. 1998.



1. Verschillende maatregelen dragen bij tot een rationeler en efficiënter energiegebruik: de maatregelen die productstandaarden vastleggen, maatregelen m.b.t. energie-audits, fiscale en financiële aanmoedigingen voor investeringen die een rationeler energiegebruik beogen, sensibiliseringscampagnes, de ACEA-akkoorden...
2. De emissiefactoren voor de berekening van de energiegelinkte CO₂-emissies werden gehaald uit de 'Tweede Belgische Nationale Mededeling conform artikels 4 en 12 van het verdrag', augustus 1997 en zijn in overeenstemming met de 'Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories'. De emissiefactoren voor CH₄, N₂O, de niet-energiegerelateerde CO₂, HFK, PFK en SF₆ zijn impliciete emissiefactoren berekend door de respectievelijke emissies (uit de nationale emissie-inventarissen) te delen door overeenkomstige emissieverklarende variabelen uit het HERMES-model (uitgedrukt in constante prijzen van 1995). De waarde bekomen voor 2001 werd gebruikt als (impliciete) emissiefactor voor de projectieperiode. Voor CH₄ uit landbouw en afval en voor N₂O uit landbouw werd de bekomen impliciete emissiefactor over de projectieperiode aangepast met een dalende trend.
3. Bij de evaluatie van die resultaten moet er rekening worden gehouden met een onzekerheidsmarge van 2 % vanwege de onzekerheid over de basisgegevens, zie de 'Eerste Belgische Nationale Mededeling conform artikels 4 en 12 van het verdrag', januari 1997.

De energiegerelateerde CO₂-emissies worden ongeveer gelijk verdeeld over vier groepen van sectoren voor 2010: de diensten en gezinnen, de industrie, de energiesector (inclusief elektriciteitsproductie) en het transport (zie tabel 1).

TABEL 1 - Evolutie van de energiegerelateerde CO₂-emissies per sector

	Gemiddelde jaarlijkse groeivoeten (%)		Niveau (miljoen ton)		Structuur (%)	
	1991-2001	2002-2010	1990	2010	1990	2010
Elektriciteitssector	-0,5	-0,4	24,2	22,0	22,5	18,8
Energiesector ^a	-0,6	0,6	5,9	5,8	5,5	5,0
Industrie	0,0	-0,7	31,7	29,8	29,5	25,4
Transport	1,9	1,0	19,8	26,6	18,4	22,8
Diensten en gezinnen ^b	1,5	0,8	26,0	32,8	24,1	28,0
Totaal	0,6	0,2	107,6	117,1	100,0	100,0

a. Exclusief de elektriciteitssector.

b. Inclusief landbouw.

a. Elektriciteitssector

De elektriciteitsproductie neemt jaarlijks met gemiddeld 1,7 % toe tijdens de projectieperiode, tegenover slechts 1 % in de voorgaande periode. Niettemin zou de uitstoot van de elektriciteitssector met gemiddeld 0,4 % per jaar afnemen van 2002 tot 2010, bijna dezelfde gemiddelde daling als in de voorgaande periode (zie tabel 1). Een structurele verschuiving van steenkool naar aardgas in de elektriciteitsproductie¹ en een hoger gemiddeld rendement² hebben een gunstig effect op de emissies, vooral in het begin van de projectieperiode. De emissies afkomstig van de elektriciteitsproductie zouden zowel in niveau als in aandeel dalen van 1990 tot 2010.

De evolutie van de structuur van het elektriciteitspark wordt weergegeven in de volgende tabel. De elektriciteitsproductie met hernieuwbare energiebronnen (waterkracht, windkracht, biomassa en andere) zou sterk toenemen tijdens de projectieperiode. Tegen 2004 zouden elektriciteitsleveranciers moeten aantonen dat 3 % van hun elektriciteit geproduceerd wordt op basis van hernieuwbare energie. De ministerraad heeft op 5 april 2000 beslist om hiervoor een procedure van groene certificaten te ontwerpen. Ter harmonisering werd een samenwerkingsakkoord tussen de federale staat en de gewesten op 19 september 2001 goedgekeurd.

1. De stoom- en gasturbine-installaties (STEG) en centrales met warmtekrachtkoppeling.
2. Het gemiddelde rendement van de klassieke gas- en steenkoolcentrales steeg beduidend sinds 1990.

TABEL 2 - Evolutie van de elektriciteitsproductie, volgens energiebron (in GWh)

	2001	2005	2010
Water -en windkracht	0,5	1,2	2,7
Kerncentrales	46,3	48,1	48,1
Centrales	31,7	35,3	42,4
- Steenkool	9,8	7,8	4,5
- Petroleum producten	1,3	0,9	0,9
- Aardgas	16,5	22,0	32,5
- Afgeleide gassen	2,1	2,4	2,0
- Biomassa en afval	1,4	1,7	2,0
- Andere brandstoffen	0,5	0,5	0,5
Totaal	78,5	84,6	93,2

Het aandeel van de elektriciteitsproductie met gascentrales stijgt. Het gaat hier vooral om stoom- en gasturbine-installaties (STEG) en centrales met warmtekrachtkoppeling. Die laatste zouden tegen 2005 in capaciteit verdubbelen t.o.v. 1995 en in 2005 een capaciteit van 2000 megawatt bereiken. Het aandeel van petroleumcentrales in de productie van elektriciteit blijft klein. Het aandeel van de steenkoolcentrales daalt na een herneming in 2002 (door de hoge productie en de hoge gasprijzen in dat jaar).

De aanwending van afgeleide gassen voor de elektriciteitsproductie daalt na 2005 vanwege de lagere productie van afgeleide gassen door de herstructurering van de staalsector. De productie van elektriciteit door kerncentrales blijft gelijk gedurende de projectieperiode. Het aandeel in de totale elektriciteitsproductie zou wel afnemen van 61 % in 1990 tot 57 % in 2005 en tot 52 % in 2010. De ontmanteling van de kerncentrales is pas voorzien vanaf 2015 (zonder overmacht). Ten slotte wordt verondersteld dat de netto-import van elektriciteit gematigd toeneemt.

b. Industrie

Tijdens de periode 1991-2001 stagneerde de industriële uitstoot. Tijdens de projectieperiode daarentegen, zou de uitstoot jaarlijks met gemiddeld 0,7 % afnemen dankzij efficiëntere technologieën, de herstructurering van de industriële sector (de staalsector) en de structurele verschuiving van het energieverbruik van vaste en vloeibare brandstoffen naar gas en elektriciteit. Het aandeel van de emissies afkomstig van de industrie¹ daalt van 1990 tot 2010.

c. Transport

De uitstoot die veroorzaakt wordt door transport zou tijdens de projectieperiode gemiddeld met 1 % per jaar stijgen, tegenover 1,9 % tijdens de periode 1991-2001. Hierbij wordt rekening gehouden met de akkoorden die afgesloten zijn tussen de Europese Commissie en de Vereniging van Europese Autoconstructeurs (ACEA) en tussen de Koreaanse (KAMA) en Japanse (JAMA) autoproducenten over de beperking van CO₂-emissies. De constructeurs verbinden zich ertoe om tegen 2008

1. De evolutie van de broeikasgasemissies afkomstig van de industrie zou gunstig kunnen beïnvloed worden door de vrijwillige overeenkomsten.

de CO₂-emissies van nieuwe auto's te verminderen tot 140 g/km, wat een gemiddeld verbruik betekent van 5,7 l/100 km.

d. Diensten en gezinnen

Bij de diensten en de gezinnen zou de uitstoot met gemiddeld 0,8 % per jaar toenemen voor de periode 2002-2010, tegenover 1,5 % voor de periode 1991-2001. De uitstoot neemt gematigder toe tijdens de projectieperiode omwille van een efficiënter energiegebruik¹. Tijdens de projectieperiode heeft ook de structurele wijziging van het energieverbruik (stijging van het aandeel van aardgas) een gunstig effect op de uitstoot.

2. Niet-energiegerelateerde emissies van CO₂

De niet-energiegerelateerde emissies van CO₂ zouden in 2002 11,5 miljoen ton bedragen. Die emissies zouden bij ongewijzigd beleid jaarlijks gemiddeld met 1,3 % toenemen gedurende de projectieperiode en in 2010 13 miljoen ton bedragen. Dat zou een toename van bijna 50 % betekenen t.o.v. 1990.

3. Emissies van CH₄ en N₂O

Bij de evaluatie van de resultaten moet er rekening worden gehouden met een grote onzekerheidsmarge. De onzekerheidsmarge die doorgaans gehanteerd wordt, is 30 % voor de totale CH₄-emissies en 50 % voor de totale N₂O-emissies². Die grote foutenmarge is te wijten aan onzekerheden over de emissiefactoren en aan moeilijkheden bij de definitie van de bronnen. De cijfers zijn dan ook louter indicatief.

De totale CH₄-emissies zouden gemiddeld met meer dan 4 % per jaar afnemen en ongeveer 7 miljoen ton CO₂-equivalenten bedragen in 2010. De afname van 1990 tot 2010 zou dan bijna 40 % bedragen. Dat stemt overeen met de verwachtingen in de Derde Nationale Mededeling en het MIRA-S 2000-rapport³.

Voor de berekening van de CH₄-emissies van de landbouw en de afvalverwerking, voor de periode van 2002 tot 2010 werd rekening gehouden met het Europese landbouwbeleid (daling van het aantal runderen), het mestbeleid in het Vlaams Gewest (stagning van de groei van de veestapel en bemestingsnormen uit MAP2) en het afvalbeleid (selectieve ophaling en recuperatie, compostering, verschuiving van storten naar verbranden, verplichting tot methaanafvang bij bestaande stortplaatsen). Bijgevolg zouden de CH₄-emissies van de landbouw en de afvalverwerking jaarlijks afnemen. De energiegerelateerde CH₄-emissies en de emissies afkomstig van de industriële processen daarentegen, zouden jaarlijks toenemen.

-
1. Het energieverbruik is efficiënter door een betere isolatie van de woningen en gebouwen en door meer rendabele verwarmingsinstallaties.
 2. Zie 'Eerste Belgische Nationale Mededeling conform artikels 4 en 12 van het verdrag', januari 1997.
 3. Zie 'Belgium's Third National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change', april 2002 en 'MIRA-S 2000: Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen: scenario's', VMM, september 2000.

De N₂O-emissies zouden dalen met gemiddeld 0,3 % per jaar en in 2010 11 miljoen ton CO₂-equivalenten bedragen. Dat betekent een daling tussen 1990 en 2010 met meer dan 15 %. Dat is in overeenstemming met de verwachtingen in de Derde Nationale Mededeling en het MIRA-S 2000-rapport. De energiegebonden emissies zouden jaarlijks toenemen en in het bijzonder de emissies van transport. De emissies afkomstig van de landbouw zouden een belangrijke daling kennen door het inkrimpen van de rundvee- en varkensstapel en de sterke reductie in kunstmestverbruik. De emissies afkomstig van de industriële processen zouden jaarlijks toenemen.

4. Emissies van HFK's, PFK's en SF₆

Volgende tabel geeft de evolutie weer van de emissies van de gefluoreerde gassen volgens het scenario 1 uit de studie¹ uitgevoerd door ECONOTEC en het VITO.

In het scenario "1: regional regulations" van deze studie wordt rekening gehouden met de impact van de Europese regelgeving (EC/2037/2000) die het gebruik van CFK's en HCFK's verbiedt voor verschillende toepassingen maar ook met de impact van regionale regelgeving die reeds ingevoerd of beslist of gepland (op langere termijn) werd.

De gefluoreerde gassen zouden jaarlijks gemiddeld met 7,5 % toenemen gedurende de projectieperiode en in 2010 2,2 miljoen ton CO₂-equivalenten bedragen. In 1995 bedroegen die emissies 0,3 miljoen ton CO₂-equivalenten. Dat zou een toename betekenen van meer dan 500 % t.o.v. 1995.

TABEL 3 - Evolutie van de emissies van gefluoreerde gassen

	Miljoen ton CO ₂ -equivalenten				Gemiddelde jaarlijkse groeivoeten 2002-2010	Procentuele toename 1995-2010
	1995	2000	2005	2010		
HFC	0,2	0,9	1,3	2,1	8,1	763,8
SF ₆	0,1	0,1	0,1	0,1	-2,4	-18,4
Totaal	0,3	1,0	1,4	2,2	7,5	533,2

1. "Preparation of a Federal Policy for the Reduction of Greenhouse Gas Emissions (HFC's, PFC's en SF₆)", ECONOTEC en VITO, december 2003.

5. Totale broeikasgasemissies

De verwachte evolutie van de broeikasgasemissies voor de projectieperiode bij ongewijzigd beleid, wordt in tabel 4 weergegeven in miljoen ton CO₂-equivalenten¹. De totale emissies zouden stabiliseren gedurende de projectieperiode. In 2005 en 2010 zouden de emissies een niveau van resp. 147,9 en 150,1 miljoen ton bereiken, tegenover 140,7 miljoen ton in 1990 (en 150,5 miljoen ton in 2000). Dat betekent nog steeds een toename (6,7 %) van 1990 tot 2010.

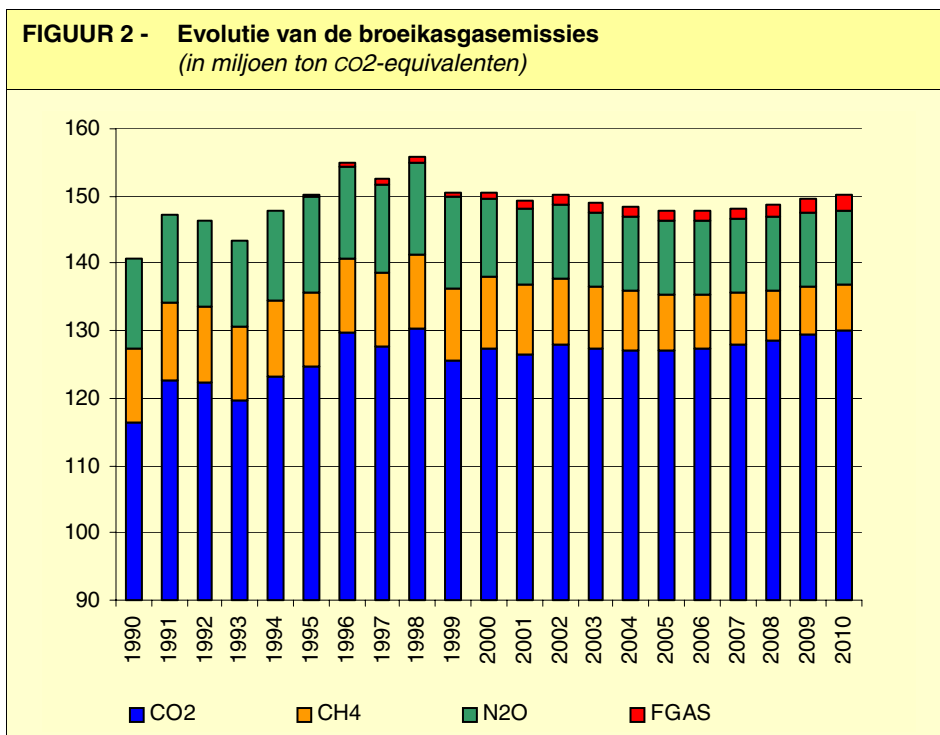
TABEL 4 - Evolutie van de broeikasgasemissies

	Miljoen ton CO ₂ -equivalenten				Gemiddelde jaarlijkse groeivoeten	Procentuele toename	
	1990	2000	2005	2010		1990-2005*	1990-2010*
Energiegerelateerde CO ₂ -emissies	107,6	116,0	115,1	117,1	0,2	7,0	8,8
Niet-energiegerelateerde CO ₂ -emissies	8,8	11,5	11,9	13,0	1,3	36,1	48,9
Totale CH ₄ -emissies	11,1	10,6	8,4	6,8	-4,5	-24,0	-38,9
Totale N ₂ O-emissies	13,2	11,4	11,0	11,0	-0,3	-16,8	-16,9
Totale HFK, PFK en SF ₆ -emissies		1,0	1,4	2,2	7,5	303,2	533,2
Totaal	140,7	150,5	147,9	150,1	0,1	5,1	6,7

*: Voor de gefluoreerde gassen procentuele toename 1995-2005 en 1995-2010.

Figuur 2 toont een stabilisering van de broeikasgasemissies t.o.v. 1995, onder meer door de conjunctuurvertraging in 2001-2003, door de matige toename van het energieverbruik tijdens de projectieperiode en de structurele verschuiving van vaste en vloeibare brandstoffen naar gas en elektriciteit. Toch zullen bijkomende inspanningen nodig zijn om de doelstelling voor de beperking van de uitstoot te halen, zoals bepaald in het kader van het Protocol van Kyoto. Die doelstelling impliceert een daling van de emissies met 13 % t.o.v. het niveau van 2010.

1. De broeikasgassen (CO₂, CH₄, N₂O, HFK, PFK en SF₆) hebben elk een andere invloed op het klimaat. Om hun bijdrage te meten tot het broeikaseffect worden de emissies van CO₂, CH₄, N₂O, HFK, PFK en SF₆ gewogen met hun respectievelijke Global Warming Potential (GWP). Voor CO₂ bedraagt de GWP 1, voor CH₄ 21, voor N₂O 310 en voor SF₆ 22 200. Voor HFK zijn er verschillende GWP's naargelang het type HFK die ook variabel zijn in de tijd. De resulterende gewogen emissies worden uitgedrukt in CO₂-equivalenten.



C. Bijlage 1: vooruitzichten voor de broeikasgasemissies in België

TABEL 5 - Evolutie van de energiegebonden CO₂-emissies (in miljoen ton CO₂-equivalenten)

	1990	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. Energie	107,63	114,92	116,36	115,73	115,57	115,14	115,23	115,48	115,90	116,60	117,10
1A. Verbrand. van brandstoffen	107,63	114,92	116,36	115,73	115,57	115,14	115,23	115,48	115,90	116,60	117,10
Transformatiesector	30,15	28,38	31,59	28,69	28,11	27,76	27,66	27,66	27,74	27,85	27,87
- Energiesector	5,90	5,53	5,51	5,49	5,49	5,52	5,57	5,63	5,70	5,77	5,84
- Elektriciteitssector	24,25	22,85	26,08	23,19	22,62	22,25	22,09	22,03	22,04	22,08	22,03
Industrie	31,72	31,71	29,57	31,54	31,38	30,89	30,47	30,23	30,04	29,92	29,76
- Intermediaire goederen	26,81	25,65	23,10	25,14	24,85	24,32	23,94	23,66	23,45	23,17	22,90
- Investeringsgoederen	0,76	0,47	0,43	0,42	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,36	0,36
- Verbruiksgoederen	3,78	5,22	5,66	5,60	5,71	5,76	5,76	5,81	5,85	6,02	6,13
- Bouw	0,37	0,37	0,38	0,39	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37
Transport	19,79	24,34	24,53	24,77	24,87	25,04	25,32	25,54	25,84	26,27	26,65
Andere sectoren	25,97	30,48	30,67	30,73	31,21	31,45	31,78	32,04	32,28	32,57	32,83
- Diensten	6,96	7,57	7,77	7,83	8,02	8,13	8,17	8,19	8,25	8,32	8,38
- Gezinnen	17,51	20,96	20,89	20,94	21,15	21,30	21,49	21,65	21,77	21,93	22,08
- Landbouw	1,49	1,95	2,02	1,96	2,04	2,03	2,12	2,20	2,27	2,32	2,36
1B. Vluchtige emissies	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Industriële processen	7,67	9,80	9,78	9,77	9,87	10,13	10,34	10,53	10,73	10,93	11,12
- Intermediaire goederen	-	3,21	3,19	3,24	3,28	3,37	3,44	3,50	3,57	3,64	3,71
- Investeringsgoederen	-	2,37	2,31	2,32	2,35	2,43	2,48	2,52	2,57	2,61	2,64
- Verbruiksgoederen	-	3,20	3,24	3,17	3,20	3,28	3,36	3,44	3,51	3,59	3,66
- Energiesector	-	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,10	1,11
4. Landbouw	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6. Afval	1,08	1,76	1,76	1,76	1,76	1,79	1,83	1,85	1,87	1,90	1,92
Totaal	116,39	126,48	127,89	127,26	127,20	127,06	127,40	127,86	128,51	129,44	130,14

TABEL 6 - Evolutie van de CH₄-emissies (in miljoen ton CO₂-equivalenten)

	1990	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. Energie	1,02	1,18	1,18	1,18	1,21	1,23	1,25	1,27	1,29	1,32	1,34
1A. Verbrand. van brandstoffen	0,23	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31
Transformatiesector	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
- Energiesector	-	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
- Elektriciteitssector	-	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005
Industrie	0,03	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
- Intermediaire goederen	-	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
- Investeringsgoederen	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Verbruiksgoederen	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
- Bouw	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transport	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Andere sectoren	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
- Diensten	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
- Gezinnen	-	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
- Landbouw	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B. Vluchtige emissies	0,79	0,89	0,88	0,89	0,91	0,93	0,94	0,96	0,98	1,01	1,03
2. Industriële processen	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
4. Landbouw	7,15	6,93	6,62	6,32	6,04	5,77	5,51	5,26	5,02	4,80	4,58
6. Afval	2,90	2,15	1,93	1,74	1,57	1,41	1,27	1,14	1,03	0,92	0,83
Totaal	11,11	10,30	9,77	9,28	8,84	8,44	8,05	7,70	7,37	7,07	6,79

TABEL 7 - Evolutie van de N₂O-emissies (in miljoen ton CO₂-equivalenten)

	1990	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. Energie	2,65	2,26	2,28	2,28	2,30	2,31	2,33	2,35	2,38	2,41	2,44
1A. Verbrand. van brandstoffen	2,65	2,26	2,28	2,28	2,30	2,31	2,33	2,35	2,38	2,41	2,44
Transformatiesector	0,38	0,32	0,33	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,35	0,35
- Energiesector	-	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
- Elektriciteitssector	-	0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,27	0,28
Industrie	0,91	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
- Intermediaire goederen	-	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
- Investeringsgoederen	-	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Verbruiksgoederen	-	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
- Bouw	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transport	0,31	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88	0,88	0,89	0,90	0,92	0,93
Andere sectoren	1,06	0,81	0,82	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88
- Diensten	-	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
- Gezinnen	-	0,57	0,57	0,57	0,57	0,58	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60
- Landbouw	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
1B. Vluchtige emissies	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Industriële processen	3,56	4,03	4,01	4,07	4,12	4,22	4,32	4,39	4,48	4,57	4,66
4. Landbouw	6,81	4,75	4,61	4,47	4,33	4,20	4,08	3,96	3,84	3,72	3,61
6. Afval	0,17	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25
Totaal	13,19	11,27	11,12	11,05	10,98	10,97	10,97	10,95	10,94	10,95	10,96

TABEL 8 - Evolutie van de totale broeikasgasemissies (in miljoen ton CO₂-equivalenten)

	1990	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO ₂	116,39	126,48	127,89	127,26	127,20	127,06	127,40	127,86	128,51	129,44	130,14
CH ₄	11,11	10,30	9,77	9,28	8,84	8,44	8,05	7,70	7,37	7,07	6,79
N ₂ O	13,19	11,27	11,12	11,05	10,98	10,97	10,97	10,95	10,94	10,95	10,96
HFC	0,00	1,05	1,23	1,42	1,42	1,33	1,46	1,60	1,80	2,02	2,12
PFC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SF ₆	0,00	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
Totaal	140,69	149,21	150,10	149,09	148,53	147,88	147,95	148,18	148,69	149,55	150,11

D. Bijlage 2: het macrosectorale model HERMES

HERMES is het macrosectorale model dat door het FPB gebruikt wordt voor korte- en middellangetermijnanalyses op nationaal vlak. De simulatieperiode varieert al naargelang van de oefening van 1 tot 12 jaar. Het model sluit aan bij de traditie van de econometrische jaarmodellen, die gebaseerd zijn op tijdreeksanalyse. Door het gedesaggregeerde karakter van het model kunnen verschuivingen tussen de sectoren worden beschreven en de verschillende effecten van maatregelen of externe schokken op de afzonderlijke bedrijfstakken tot uiting komen. Het is een hoofdzakelijk vraagbepaald model, al spelen ook aanbodaspecten een belangrijke rol. Zo wordt de activiteit van de bedrijfstakken vooral door de vraagzijde bepaald, maar bij de vraag naar productiefactoren worden ook neoklassieke aanbodelementen toegevoegd ter bepaling van de marginale technische coëfficiënten, de productiecapaciteiten en de investeringen. Ook bij de uitvoeractiviteit spelen aanbodeffecten een rol.

De huidige modelversie¹ bestaat uit ruim 3 845 vergelijkingen en 640 exogenen. De omvang van het model heeft enerzijds te maken met de graad van desaggregatie in uiteenlopende domeinen (zie figuur 3 en tabel 9) en anderzijds met de aanwezigheid van niet-econometrische vergelijkingen (identiteiten, technische vergelijkingen en tussendefinities) in het model. Het model bevat ongeveer 400 regressievergelijkingen. Meestal wordt bij de regressie-analyse van de tijdreeksen gebruik gemaakt van foutencorrectiemechanismen.

Op het vlak van de institutionele sectoren maakt HERMES het onderscheid tussen 5 agenten: huishoudens, izw's, ondernemingen, overheid en het buitenland. Het economische proces in de privésector wordt in de modelversie van april 2003 beschreven op het detailniveau van 11 bedrijfstakken. In een nieuwe versie², zou de traditionele bedrijfstak Vervoer en communicatie het aggregaat worden van 4 apart gemodelleerde activiteiten, m.n. vervoer per spoor, stads- en wegvervoer, vervoer over water en luchtvaart en, ten slotte, vervoersondersteunende activiteiten en communicatie.

Daarnaast worden 15 consumptiecategorieën onderscheiden, waarvan er enkele nog verder zijn opgesplitst³. De samenstelling van het globale consumptiepakket hangt af van de verschillende directe en kruiselingse prijs- en inkomenselasticiteiten. Verder onderscheidt het model 4 soorten van productiefactoren en 8 soorten van energieproducten. Technologische vooruitgang zit exogeen vervat in de productiefuncties.

De ontwikkelingen binnen - en de interacties tussen - de verschillende institutionele sectoren en de bedrijfstakken zijn uitgebreid gemodelleerd, waarbij tevens gebruik wordt gemaakt van de meest recente input-outputgegevens (momenteel 1995). De onderlinge samenhang heeft ondermeer te maken met het intermediair verbruik, want elke bedrijfstak heeft intermediaire inputs nodig, geleverd door de tak zelf en andere bedrijfstakken. Idem voor de finale bestedingen, zoals de particuliere consumptie en de ondernemingsinvesteringen. Door aggregatie van

-
1. version d'avril 2003, utilisée pour la présente étude.
 2. Cette nouvelle version d'HERMES (HERMES III) sera présentée dans: *Une nouvelle version du modèle HERMES: la version HERMES III*, à paraître au premier trimestre de 2004.
 3. Eén van die categorieën is de consumptie van vervoersdiensten, waarvoor in de nieuwe modelversie 3 subcategorieën zouden gemodelleerd worden: reizigersvervoer per trein, tram en metro, reizigersvervoer over de weg en overige vervoersdiensten

de verschillende resultaten van de sectoren of bedrijfstakken, krijgen we een beeld van de prestaties van de Belgische economie op macro-economisch vlak.

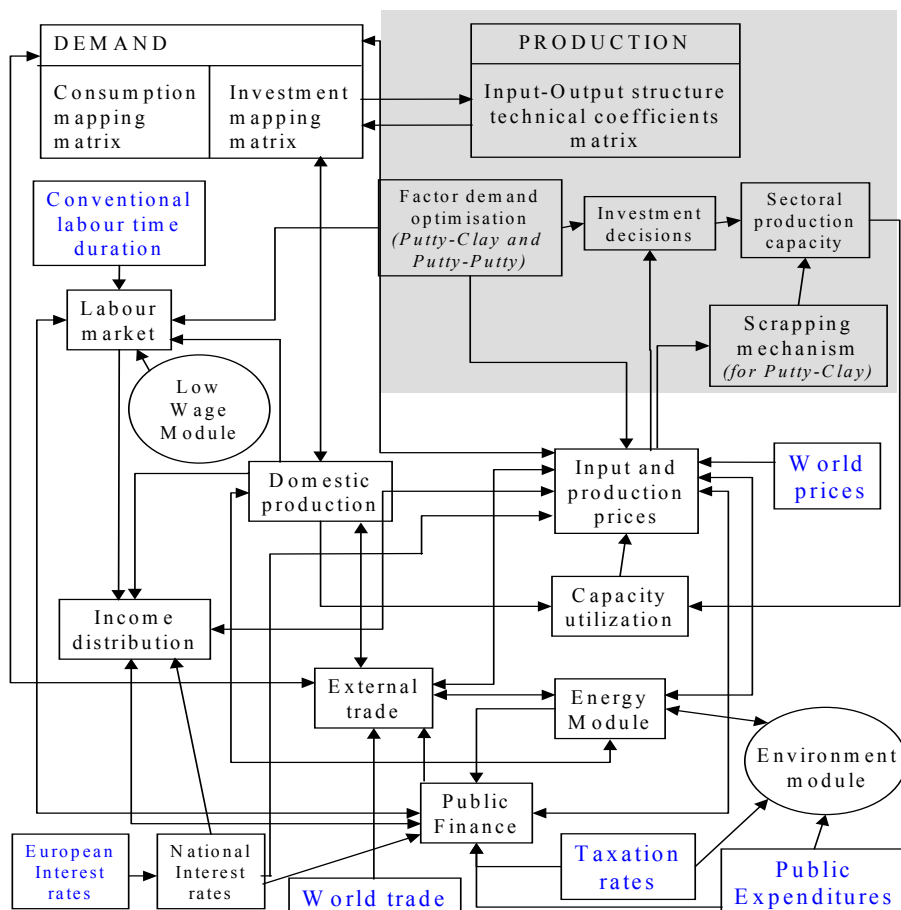
HERMES wordt zowel gebruikt voor vooruitzichten als voor variantanalyse.

De middellangetermijnvooruitzichten worden door het FPB één maal per jaar gepubliceerd in april/mei en voorgesteld in de Centrale Raad voor het Bedrijfsleven. De periode slaat op de jaren t tot $t+5$.

De databank wordt jaarlijks vernieuwd. De gegevens zijn grotendeels gebaseerd op de Nationale Rekeningen. De jongste jaren wordt het model bijna continu herschat. Naast herzieningen van specificaties of modeluitbreidingen - zoals nu met vervoer en communicatie - is dat het gevolg van het nieuwe systeem van nationale rekeningen ESR95, eventuele herzieningen van tijdreeksen, nieuwe input-outputinformatie en de omzetting van de gegevens in euro.

Naast vooruitzichten wordt het model aangewend voor variantanalyse. Daarbij worden de effecten berekend van eventuele wijzigingen in het economisch beleid (bijvoorbeeld overheidsinvesteringen, energieheffingen) of van exogene schokken.

FIGUUR 3 - A flowchart of HERMES



TABEL 9 - Main characteristics and subdivisions of HERMES

General characteristics	
- 3845 equations (of which 400 behavioural equations)	
- 645 exogeneous variables	
- 4 production factors: labour, capital, energy, other intermediary goods and services	
- 13 branches	
- 15 main consumption categories, 22 in total	
- 8 energy products	
Branches	Consumption categories
Agriculture	Food, drinks and tobacco
Energy	- food
Intermediary goods	- non-alcoholic beverages
Equipment goods	- alcoholic beverages
Consumption goods	- tobacco
Construction	Clothing and footwear
Transport and communications ^a	Gross rent
Trade, lodging and catering services	Fuel for heating
Credit and insurance	- coal
Health care	- petroleum products
Other market services to households and firms	- gas
General government services	Power
Other non-market services	Domestic services
	Furniture and household equipment
	Personal transport equipment
	Operation of personal transport equipment
	- petrol
	- diesel
	- other
	Transport services ^b
	Communication services
	Medical care and health service
	Recreation, education, culture
	Other goods and services
	Tourism abroad
Energy products and environment	Institutional sectors
- Coal	- Households
- Coke	- Non-profit institutions serving households (NPISH)
- Crude oil	- Corporate enterprises
- Petroleum products	. Non-financial corporate enterprises
- Natural gas and derived gasses	. Credit institutions and insurance enterprises
- Electricity	- General government
- Renewables	. Federal government
	. Regions and Communities
	. Local authorities
	. Social security fund
	- Rest of the world
GHG emissions: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC and SF ₆	

a. This branch will be disaggregated into four sub-branches in the new version of HERMES (HERMES III).

b. This consumption category will be disaggregated into three sub-categories in the new version of HERMES.