

Gevolgen van klimaatbeleid voor de Vlaamse arbeidsmarkt

**IDEA Consult in samenwerking met ECORYS
Nederland**

**Valentijn Bilsen
Stephanie Devisscher
Debbie Sanders
Katrien Van Dingenen
Koen Rademaekers (ECORYS NL)
Jeroen Van der Laan (ECORYS NL)
Antoon Soete (3E)**

Brussel, 31 mei 2010



**Een onderzoek in opdracht van de Vlaamse minister bevoegd voor Werk,
in het kader van het VIONA-onderzoeksprogramma**

INHOUDSTAFEL

INHOUDSTAFEL	
DEEL 1: INLEIDING	5
1 Inleiding	7
1.1 Doelstelling van het onderzoek	7
1.2 Leeswijzer	7
2 Situering van het onderzoek	8
2.1 Klimaatbeleid	8
2.2 Gevolgen van klimaatbeleid voor de arbeidsmarkt	10
2.3 Focus van de studie	14
2.4 Aanpak van de studie	16
DEEL 2: ECONOMISCHE MODELLEN	17
1 Verkenning bestaande modellen voor impactmeting klimaatbeleid	19
1.1 Inleiding	19
1.2 Bestaande modellen voor impactmeting klimaatbeleid	19
1.3 De PRIMES-benadering	20
1.4 De benadering van het Federaal Planbureau	27
2 Verkenning kwantitatieve Vlaamse rekentool	37
2.1 Inleiding	37
2.2 Verkenning	37
2.3 Leereffecten	39
3 Tewerkstelling in ETS- en EPB-sectoren	41
3.1 Identificatie relevante sectoren	41
3.2 Tewerkstellingscijfers	42
DEEL 3: GEVALSTUDIES	49
1 Inleiding	51
1.1 Selectie van sectoren	51
1.2 Organisatie van de gevalstudies	52
2 Bouw	55
2.1 Kenmerken van de sector	55
2.2 Duurzaam bouwen	57
2.3 Invloed van klimaatbeleid	60
2.4 Tewerkstelling in de bouwsector	64
2.5 Conclusies	73
3 Chemie en life sciences	75
3.1 Kenmerken van de sector	75
3.2 Invloed van klimaatbeleid	76
3.3 Tewerkstelling in de chemie en life sciences	78



3.4	Conclusies	80
4	Hernieuwbare Energie	81
4.1	Huidig karakter van de industrie	81
4.2	Tewerkstelling in de sector van de hernieuwbare energie.....	86
DEEL 4: CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN		95
1	Algemene conclusies	97
1.1	Conceptualisering	97
1.2	Kwantitatieve impactmeting van klimaatbeleid.....	97
1.3	Gevalstudies van de chemie-, bouw- en hernieuwbare energie sector	99
2	Aanbevelingen	101
2.1	Anticiperend arbeidsmarktbeleid	101
2.2	Sectoroverschrijdende aanpak van knelpunten.....	102
DEEL 5: APPENDICES		103
Appendix A: Verkenning van mogelijke scenario's voor een Vlaamse rekentool		105
Appendix B: Uitwerking van een mogelijke Vlaamse kwantitatieve rekentool		113
Appendix C: Oplijsting databronnen		149
Appendix D: Bibliografie		163



Deel 1: INLEIDING

1 INLEIDING

1.1 Doelstelling van het onderzoek

De algemene doelstelling van deze opdracht is het in kaart brengen van de mogelijke kwantitatieve en kwalitatieve impact van klimaatbeleid voor de Vlaamse arbeidsmarkt. Meer concreet zal het onderzoek inzicht geven in:

De kansen, bedreigingen en uitdagingen van klimaatbeleid voor de Vlaamse arbeidsmarkt.

- Het kwantitatieve en kwalitatieve tewerkstellingspotentieel van het klimaatbeleid voor de Vlaamse arbeidsmarkt.
- De uitdagingen en opportuniteiten voor het Vlaamse beleid (en het Vlaamse sociale overleg), in het bijzonder op het vlak van werk en sociale economie.

De studie heeft een sterk verkennend karakter want voorheen bestond weinig informatie en data over de impact van klimaatbeleid op de Vlaamse economie en arbeidsmarkt.

1.2 Leeswijzer

Het rapport is opgedeeld in vier delen

Deel 1 situeert het onderzoek in kader van het klimaatbeleid, en legt uit waar het onderzoek zich zal op toelagen binnen deze ruime en complexe context.

Deel 2 gaat dieper in op de resultaten van de verkenningen rond de kwantitatieve impactmodellen. Deze modellen beogen de effecten van klimaatbeleid tot 2020 door te rekenen. Er wordt bovendien een aanzet gegeven richting Vlaams impactmodel aan de hand van een eigen rekenoefening.

Deel 3 beschrijft aan de hand van gevalstudies in drie sectoren de concrete impact van het klimaatbeleid op activiteiten en tewerkstelling.

Tot slot, in deel 4 worden de belangrijkste resultaten samengevat in de conclusies en beleidsaanbevelingen gegeven.

Het rapport bevat eveneens een viertal bijlages. Appendix A omschrijft de scenario's van de Vlaamse rekenoefening, Appendix B bevat de uitwerking van de Vlaamse rekenoefening. Appendix C bevat het overzicht van databronnen en tijdreeksen gebruikt in de Vlaamse rekenoefening. Appendix D bevat de bibliografie van het onderzoek.

2 SITUERING VAN HET ONDERZOEK

2.1 Klimaatbeleid

Klimaatverandering duidt volgens het United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) op een wijziging in de klimatologische omstandigheden tengevolge van menselijke factoren en die niet te wijten is aan de natuurlijke variabiliteit. Met tal van metingen heeft men aangetoond dat er op dit moment een versnelde verandering plaatsvindt. Naast de indirecte invloed die het fenomeen via het klimaatbeleid heeft op de economie, speelt het fenomeen ook rechtstreeks in op de economische activiteit door de gevolgen die het veroorzaakt bv. meer overstromingen in bepaalde gebieden en de wijze waarop de economie zich hieraan moet aanpassen bv. bouwen van dijken. Daarnaast heeft het ook een effect op de beschikbaarheid en dus de prijs van grondstoffen.

Het **klimaatbeleid** is gegroeid door de toenemende aandacht voor de huidige klimaatverandering en de verwachte gevolgen hiervan. Enerzijds wil klimaatbeleid de klimaatverandering bestrijden via de emissiereductie van broeikasgassen (mitigatie) en anderzijds de aanpassing (adaptatie) aan een aantal onvermijdelijke effecten voorbereiden (www.lne.be). De Europese Unie (EU) wil op lange termijn de gemiddelde temperatuurstijging wereldwijd beperken tot 2°C boven het pre-industriële niveau (met 1750 als referentiejaar) door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen en heeft hiervoor een pakket aan maatregelen uitgewerkt. Deze doelstelling werd intussen bekrachtigd op mondiaal niveau in het Kopenhagen akkoord (december 2009).

Het klimaatdossier behoort in België tot een gedeeld takenpakket tussen de federale overheid en de gewesten. De federale overheid beschikt over belangrijke beleidsinstrumenten voor fiscaliteit en productbeleid. De gewesten zijn bevoegd voor het beleid rond rationeel energiegebruik (REG), hernieuwbare energie, milieuwetgeving en klimaataspecten in de domeinen mobiliteit, woonbeleid en landbouw.

De onderstaande tabel geeft op de verschillende beleidsniveaus weer hoe het klimaatbeleid is vormgegeven en wat de belangrijkste inhoud is.

Tabel 1: Overzicht van het klimaatbeleid op de verschillende beleidsniveaus

Beleidsniveau	Programma	Inhoud
Wereld	Internationaal Klimaatverdrag ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Reductiedoelstellingen (Kyotoprotocol: tot 2012, nu onderhandelingen na 2012, cf. klimaatconferentie Kopenhagen) • Aanpassingen aan klimaatverandering • Technologie-overdracht • Financiële ondersteuning
Europa	European Climate and Energy Package (2008); European Climate Change Programme (2006) ²	<p>Diverse maatregelen om de reductiedoelstellingen te bereiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumenten bv. ETS (emissiehandel)... • Richtlijnen bv. EBP (energie-efficiëntie gebouwen), energielabelling van huishoudtoestellen... • Promotie bv. hernieuwbare energie, biobrandstoffen... <p>Deze maatregelen zijn rechtstreeks van toepassing of worden omgezet in nationale regelgeving of beleid.</p>
Nationaal	Nationaal Klimaatplan 2009 – 2012 ³ Samenwerkingsakkoorden tussen de federale overheid en de gewesten	Bundeling van maatregelen van federale en gewestelijke overheden ter realisatie van Kyoto-doelstelling
Vlaams	Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012 ⁴ en voortgangsrapportage ⁵	<p>Doelstellingen en maatregelen per thema (sectoraal of horizontaal thema):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobiliteit • Rationaal energiegebruik in bouwen • Duurzame energievoorziening • Duurzame landbouw en bossen • Onderzoek en innovatie • Sensibiliseren • Flexibiliteitsmechanismen • Adaptatie • Voorbeeldrol overheid • Vlaamse industrie

¹ <http://www.unfccc.int>

² EC DG Environment (2008), The European Climate and Energy Package, EC DG Environment (2006), The European Climate Change Programme.

³ Nationale Klimaatcommissie (2008), Nationaal klimaatplan van België 2009-2012 (http://www.climat.be/IMG/pdf/NKP_2009-2012-2.pdf)

⁴ LNE (2006), Het Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012: Het klimaat verandert. U ook? (http://www.lne.be/themas/klimaatverandering/klimaatconferentie/vlaams-klimaatbeleidsplan-2006-2012/vkp_2006-2012_def.pdf)

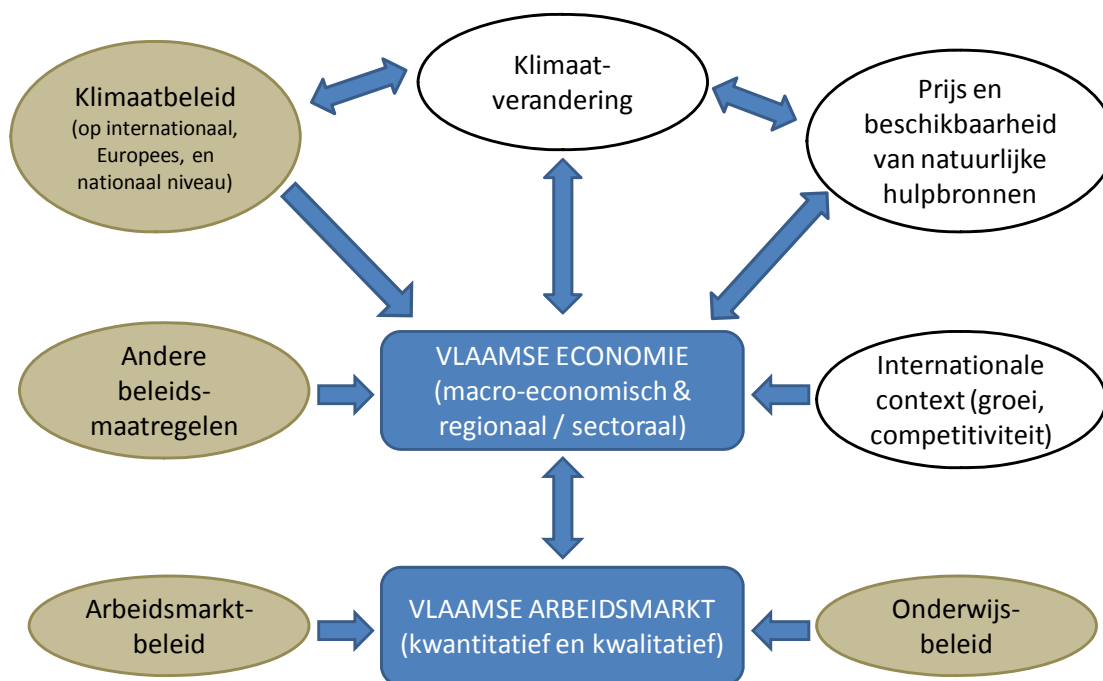
2.2 Gevolgen van klimaatbeleid voor de arbeidsmarkt

Het doel van het onderzoek is nagaan wat de gevolgen zijn voor de arbeidsmarkt. We opteren hierbij voor een economische benadering waarbij we vertrekken van de directe effecten op de sectoren en hiervan afgeleid de tewerkstelling.

2.2.1 Economische effecten

De volgende figuur geeft schematisch de plaats weer van de klimaatverandering en het klimaatbeleid in het geheel van factoren die de economische ontwikkeling van een regio bepalen. Daarnaast spelen heel wat andere factoren in op de Vlaamse economie en arbeidsmarkt bv. de prijs van de natuurlijke hulpbronnen, de internationale context en andere beleidsfactoren dan het klimaatbeleid zoals de ruimere milieuregelgeving.

Figuur 1: Schematische voorstelling effect klimaatverandering en klimaatbeleid



Bron: IDEA Consult

Het klimaatbeleid heeft een **directe impact** op bepaalde sectoren omdat het bijvoorbeeld voor extra kosten zorgt. Voorbeelden zijn de aankoop van CO₂-certificaten indien de CO₂-uitstoot hoger ligt dan de toegewezen emissierechten (ETS) en investeringen in nieuwe technologieën om te voldoen aan de EPB-normen. De effecten van klimaatbeleid kunnen in diverse richtingen werken:

⁵ De voorgangrapporten van het Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012 zijn te vinden op <http://www.lne.be/themas/klimaatverandering/klimaatconferentie/vlaams-klimaatbeleidsplan-2006-2012/voortgangsrapporten>

- *Positief*: het creëert economische opportuniteiten en nieuwe marktniches zoals de ontwikkeling van nieuwe technologieën.
- *Negatief*: het zorgt voor extra kosten zoals voor middelen om de energie-efficiëntie van een productieproces te verhogen, aankoop van CO₂-certificaten.

Daarnaast kan er ook een **indirecte impact** verwacht worden bij de toeleverende sectoren (GHK, 2009).

Binnen de huidige gekende context en beleidslijnen verwacht men dat voor sommige sectoren de globale impact vooral positief zal zijn, voor andere neutraal of eerder negatief.

Box 1 illustreert de belangrijkste verwachte effecten van het klimaatbeleid op het niveau van hoofdsectoren. Meer gedetailleerde impactanalyses zijn terug te vinden in de literatuur (zie bibliografie voor voorbeelden).

Box 1: Overzicht belangrijkste impact op relevante sectoren

Hoofdsector	Activiteiten
Industriële sector (incl. energiesector)	De energiesector en de energie intensieve industriële sectoren ondervinden vandaag reeds impact van het klimaatbeleid. Sectoren waarover we hier komen te spreken zijn onder andere de energiesector, de metaalsector, de pulp- en papiersector, de cement- en plaastersector, de keramische sector, de glassector, de (petro-) chemische sector en (olie-) raffinaderijen. De impact is niet altijd duidelijk voor sectoren die concurreren met landen buiten de EU. De industriële sector wordt via het emissiehandelsysteem gemotiveerd om haar CO ₂ -emissies te reduceren. Dit kan mede bereikt worden door verder te investeren in energie-efficiëntie-verbeteringen, vernieuwde productieprocessen en hernieuwbare energie.
Landbouwsector	Energie intensieve landbouwbedrijven zullen meer en meer de stap (moeten) zetten naar hernieuwbare energietoepassingen zoals geothermie, warmtekracht-koppeling waarbij een teveel aan elektriciteit wordt terugggekoppeld aan het net, PV-cellen, etc).

Transportsector	<p>Op Europees niveau zal de luchtvaartsector vanaf 2012 onder de EU Emission Trading Scheme (ETS) vallen en mogelijk de maritieme sector vanaf 2013⁶. Dit zal, net als voor de industriële sector (dus incl. de energiesector), een impact hebben op de kostenstructuur van de sector. Voor alle transportsectoren wordt verwacht dat er langzaam maar zeker een omschakeling zal plaatsvinden naar meer bio-brandstoffen, zowel eerste als tweede generatie. Hiervoor zijn de nodige R&D investeringen vereist met mogelijke nieuwe tewerkstellingsmogelijkheden tot gevolg. De doelstelling om tegen 2020 10% hernieuwbare energie te gebruiken in de transportsector samen met de verstrenging van de CO₂-uitstootnormen voor wagens zijn hier de bepalende maatregelen.</p>
Bouwsector	<p>Door de invoering van de Energy Performance Building Directive (EPBD) is er op het vlak van wetgeving rond energie-efficiëntie heel wat veranderd. Het gaat hier niet alleen over betere isolatie maar ook over duurzame energieconcepten, zoals hoogrendement(HR)-ketels gekoppeld aan zonneboilers, warmtepompen, PV-cellen, micro-WKKS. Ook de maatregelen om duurzaam bouwen bij particulieren en bedrijven te stimuleren hebben een mogelijk impact.</p>
Afvvalverwerkings sector	<p>De recyclage van biomassa en andere materialen zullen, hoewel reeds goed functionerend in Vlaanderen, verder toenemen naarmate de regelgeving, selectie en efficiëntie in hergebruik verder zullen verbeteren.</p>
Diensten & overheidssector	<p>Er wordt voor deze sector(-en) een geringe impact op de kosten verwacht (enkel via stijgende energieprijzen). Mogelijk zullen binnen deze sectoren delen van de energieketen zelfvoorzienend worden via decentrale energieopwekking (bijv. lokaal initiatief van Tienen). De overheid zal haar utiliteitsgebouwen zelf zo duurzaam mogelijk verwarmen en verlichten. Stadsverwarming en andere gezamenlijke duurzame energietoepassingen (bv grote warmtepompen of geothermie) zijn hiervan voorbeelden. Energieprestatienormen voor de gebouwde omgeving leggen een zekere druk op de overheid maar zijn voorlopig niet verplichtend voor de bestaande gebouwen (tenzij voor belangrijke renovaties)</p>

⁶ De Europese Commissie is een voorstel aan het uitwerken voor opname van deze sector in de reductieverplichting van de EU (bij uitblijven van een internationale aanpak van deze sector).

2.2.2 *Effecten op tewerkstelling*

Er zijn een aantal internationale studies⁷ verschenen over tewerkstellingseffecten van de overgang naar een low carbon economie, een groene economie en meer algemeen naar duurzame ontwikkeling (voor een overzicht: zie Employment in Europe 2009). Het globale besluit van deze studies luidt dat tot nu toe de effecten neutraal tot licht positief zullen zijn (Employment in Europe 2009). Het totale effect komt immers tot stand via verschillende deeleffecten: we maken het onderscheid tussen een aantal types van tewerkstellingseffecten.

In de eerste plaats onderscheiden we effecten op het aantal jobs (**kwantitatieve effecten**). Onder invloed van het klimaatbeleid zijn volgende evoluties mogelijk:

- Jobs die erbij komen
- Jobs die verdwijnen
- Jobs die vervangen worden door andere jobs (substitutie)

Omdat de transformatie (omvorming) volgens ons eerder met competenties of arbeidsomstandigheden te maken heeft, nemen we deze transformatie-effecten niet op bij de kwantitatieve effecten maar eerder bij de kwalitatieve effecten.

Andere mogelijke kwantitatieve tewerkstellingseffecten hebben te maken met effecten op sectorniveau. We verwijzen naar het onderscheid tussen directe effecten, indirecte effecten (effecten in sectoren die toeleveren aan de betreffende sector) en geïnduceerde effecten (effecten te wijten aan extra uitgaven dankzij inkomens verworven via directe of indirecte effecten). Deze effecten worden gemeten via macro-economische benaderingen bv. aan de hand van input/output tabellen (directe + indirecte effecten) en macro-economische algemene evenwichtsmodellen (geïnduceerde effecten).

De beschikbare studies wijzen ook op de mogelijke **kwalitatieve tewerkstellingseffecten**. Tot de kwalitatieve aspecten behoren:

- De benodigde competenties (generiek en specifiek)
- De sociale dimensie van jobs (o.a. toegankelijkheid voor kansengroepen)
- De kwaliteit van de jobs (arbeidsvoorwaarden, arbeidsomstandigheden,...)

Inzake competenties die een rol gaan spelen op een arbeidsmarkt die meer en meer de gevolgen van het klimaatbeleid ondervindt, analyseert men de effecten aan de hand van volgende indeling (GHK, 2009c, EC, 2009):

- Competenties die verouderen bv. installeren elektrische verwarming of plaatsen van airco
- Nieuwe competenties: bv. onderhoud installaties zonnepanelen, energieverslaggeving en energie-advisering
- 'Vergroening' van bestaande competenties: bv. toepassing van doorgedreven isolatietechnieken

⁷ Zie onder andere UNEP (2008), Green jobs: towards decent work in a sustainable, low carbon world; DG Employment (2009), Employment in Europe, EC.

Daarnaast merken we op dat bepaalde generieke competenties aan belang kunnen winnen zoals bv. multidisciplinair samenwerken, nauwkeurigheid, coördinatie,... in vergelijking met de huidige situatie.

In de verschillende bronnen (modellen, beschrijvende analyse, gevalstudies) die we in dit onderzoek zullen raadplegen, zullen we telkens een aantal van deze invalshoeken belichten zonder allicht voor alle aspecten een volledige analyse te kunnen maken.

2.3 Focus van de studie

2.3.1 *Conceptafbakening*

In de beleidsdebatten en de publieke sfeer worden heel wat termen door elkaar gebruikt: klimaatbeleid, klimaatverandering, groene economie, groene jobs... Een consensus rond de definities is echter nog niet bereikt. In deze studie wordt het **klimaatbeleid** als uitgangspunt genomen en de impact ervan bekeken op de economie en de werkgelegenheid. Verwacht wordt dat ten gevolge van bepaalde maatregelen binnen het klimaatbeleid, zoals ETS en EPB, een belangrijke impact ontstaat op economische sectoren zowel op de klassieke activiteiten als nieuwe (groene) activiteiten.

Naast het klimaatbeleid, kunnen ook andere maatregelen een belangrijke impact hebben op deze activiteiten bv. duurzame energierichtlijn, richtlijnen duurzame industrie, duurzame productie en consumptie, milieubeleid in ruime zin, ...

Belangrijk om hier aan te geven is dat het onderwerp van deze studie niet het in kaart brengen is van de **groene economie**. In dit geval neemt men de economie zelf als uitgangspunt en op basis van criteria bepaalt men dan dat de ene of de andere sector of activiteit 'groen' is. In de internationale literatuur gebeurt dit vaak op basis van het feit of de activiteit bijdraagt tot het behoud of het herstel van de milieukwaliteit (UNEP, 2008) bv. hernieuwbare energie, hybride wagens... Afhankelijk van de interpretatie bekijkt men groene activiteiten nog ruimer door ook deze activiteiten mee te nemen die niet als doel hebben bij te dragen tot het milieu maar wel een minder dan gemiddelde impact hebben op het leefmilieu bv. openbaar vervoer. Op heden bestaat er nog geen consensus rond de definiëring van groene economie (EC, 2009). In het kader van de studieopdracht 'Groene banen' die wordt uitgevoerd door IDEA Consult in opdracht van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg, wordt een conceptafbakening van groene activiteiten verder ontwikkeld.

De ontwikkeling van deze groene sectoren of activiteiten worden beïnvloed door verschillende factoren. Het klimaatbeleid draagt uiteraard bij tot de 'vergroening' van de economie bv. door het stimuleren van de vraag naar hernieuwbare energie en het verhogen van de energie-efficiëntie. Daarnaast spelen ook andere factoren een rol zoals de ruime milieuregelgeving, de prijs voor grondstoffen, de toegenomen vraag naar 'groene' producten bij de consument.

Andere termen zoals de 'duurzame' economie, de 'klimaatvriendelijke' economie, '**low carbon economy**' (d.i. een economie waarin weinig broeikasgassen worden uitgestoten) verwijzen naar de staat van de economie wat betreft haar impact op het milieu. Dit zijn allen echter vage termen waar de grens tussen 'niet-duurzaam' en 'duurzaam' niet duidelijk gedefinieerd is.

2.3.2 Uitgangspunten

Deze studie vertrekt vanuit het klimaatbeleid en meet in de eerste plaats de **directe impact** op de economische activiteit en de tewerkstelling in die sectoren die door de **klimaatbeleid** aanpassingen moeten/willen doorvoeren.

Zoals eerder besproken is het klimaatbeleid een ruime set aan maatregelen die pogen de klimaatverandering tegen te gaan. Er zijn echter twee maatregelen die we in dit onderzoek meer centraal zullen stellen:

Emission Trading Scheme (ETS)

ETS is een EU-wijd systeem waarbij emissierechten worden verhandeld tussen bedrijven en zo de uitstoot verminderd wordt waar dit het meest kostenefficiënt kan gebeuren. Door het internaliseren van de milieukosten die gepaard gaan met de uitstoot van broeikasgassen, wordt de economie gestimuleerd om de uitstoot te verminderen door bv. het gebruik van hernieuwbare energie, het energie-efficiënter maken van productieprocessen.

Het EU ETS regime schrijft voor dat (industriële) installaties welke vallen onder het EU ETS hun uitstoot van CO₂ moeten compenseren met CO₂-rechten. Deze CO₂-rechten (1 ton CO₂ = 1 CO₂-recht) moeten (deels) worden aangeworven via de handelsmarkt. Na afloop van ieder boekjaar dienen installaties proportioneel met de daadwerkelijke hoeveelheid CO₂ uitstoot het aantal CO₂-rechten te overhandigen. Met andere woorden, installaties 'kopen' de hoeveelheid CO₂ uitstoot op jaarbasis af door middel van het inleveren van CO₂-rechten.

Installaties met een relatief hogere energie/CO₂ intensiteit zouden dus een groter effect ondervinden van klimaatbeleid ten opzichte van de installaties met een relatief lagere energie/CO₂ intensiteit. Men zou kunnen verwachten dat energie-intensievere installaties daardoor meer kosten hebben en minder concurrentieel zijn, wat op termijn een bedreiging kan vormen voor de werkgelegenheid.

In de praktijk werd in Vlaanderen tijdens de eerste handelsperiode 2008-2012 echter gratis emissierechten verdeeld over alle industriële installaties en elektriciteitsproducenten. Wat de industriële installaties betreft, was dit op basis van de energieplannen.

Voor de handelsperiode 2013-2020 zal wel veiling worden toegepast, behalve voor die sectoren die onderhevig zijn aan internationale concurrentie. Zij zullen nog een deel van hun rechten gratis verkrijgen.

Energy Performance of Buildings Directive (EPB)

EPB legt bepaalde doelstellingen op aan de energieprestaties van gebouwen en omschrijft ook de meting en certificering hiervan. De richtlijn bevat vier kernelementen voor de gebouwen: een berekeningsmethode voor de geïntegreerde energieprestatie, minimum-normen, een certificaat voor de energieprestatie, en een regelmatige inspectie van verwarmingsketels en klimaatregelingsystemen.

Dit heeft voornamelijk een grote weerslag op de bouwsector maar ook haar toeleveranciers die hun producten en diensten moet aanpassen om aan de normen opgelegd door deze regelgeving te voldoen.

2.4 Aanpak van de studie

Om de impact van klimaatbeleid op de economie en tewerkstelling in kaart te brengen, wordt gewerkt met drie verschillende benaderingen. De aanpak wordt hieronder beknopt samengevat en per onderdeel meer in detail beschreven verderop in het rapport.

Benadering	Heeft betrekking op	Wat meten we
1. Verkenning macro-economische modellen	Alle sectoren	Verwachte toekomstige kwantitatieve impact op productie/toegevoegde waarde en tewerkstelling België Verkenning impactmeting op Vlaams niveau
2. Tewerkstelling in ETS/EPB sectoren	ETS/EPB sectoren	Huidige omvang en historische evolutie van arbeidsplaatsen
3. Gevalstudies	Chemie (ETS), bouw (EPB), hernieuwbare energie	Kwantitatieve en kwalitatieve tewerkstellingseffecten, uitdaging voor tewerkstellings- en competentiebeleid binnen een welbepaalde sector



Deel 2: ECONOMISCHE MODELLEN

1 VERKENNING BESTAANDE MODELLEN VOOR IMPACTMETING KLIMAATBELEID

1.1 Inleiding

In de komende twee hoofdstukken wordt een verkennende oefening gemaakt naar verschillende vormen van impactmeting van klimaatbeleid op de economie, en meer specifiek richting tewerkstelling. Daartoe zal er eerst gekeken worden naar de bestaande vormen van impactmeting van klimaatbeleid binnen België (hoofdstuk 3). Vervolgens zal dit verder toegespitst worden richting impactmeting van klimaatbeleid binnen Vlaanderen (hoofdstuk 4).

In dit hoofdstuk zal een selectie van bestaande kwantitatieve energie- en klimaatmodellen worden besproken waarbij wordt gekeken naar de impact die zij verwachten van klimaatbeleid, of beleidslijnen ten aanzien van klimaatbeleid, op verschillende economische terreinen. Hierbij zal een onderscheid gemaakt worden tussen twee benaderingen, die van het PRIMES-model en die van het Federaal Planbureau, elk met hun eigen bestaande kwantitatieve modellen en scenario's voor België. Het doel van de oefening in dit hoofdstuk is een indruk te krijgen van de richting van de effecten van klimaatbeleid op tewerkstelling. De resultaten uit de besproken modellen binnen beide benaderingen concentreren zich op België.

1.2 Bestaande modellen voor impactmeting klimaatbeleid

Zoals in de inleiding uiteengezet zullen we voor het kwantitatieve luik allereerst een verkennende oefening maken naar bestaande kwantitatieve modellen en studies op het vlak van impactmeting van klimaatbeleid voor België. Het uitwerken van de bestaande kwantitatieve energie- en klimaatmodellen voor België is opgesplitst naar twee benaderingen: de PRIMES-benadering en de benadering van het Federaal Planbureau (FPB).

Het PRIMES model is een model dat het energiesysteem beschrijft voor de EU-27 als geheel, en alle afzonderlijke EU-27 landen, op basis van gestoelde energie- en klimaatsbeleidslijnen. Dit betekent dat het model géén impacts van klimaatbeleid vaststelt, maar wel wat de te verwachten trend is in onder andere het energiesysteem op basis van beleidslijnen. Hoe dit precies werkt, wordt in paragraaf 1.3 besproken.

In de FPB-benadering zal worden ingegaan op de resultaten van het HERMES model welke zijn opgenomen in de studie: *'Impact of the EU Energy and Climate Package on the Belgian energy system and economy'* van het FPB (2008). Het HERMES model maakt gebruik van (deel-)resultaten van een aantal andere modellen (PRIMES, GAINS en NEMESIS) als input voor het eigen model, waardoor de FPB-benadering betrekking heeft op meerdere economische en energiemodellen. In de betreffende studie wordt gekeken naar de effecten van de energie- en klimaatdoelstellingen voor België in het kader van het Europese energie-klimaatpakket voor 2020 op het Belgische energiesysteem en economie. Het doel van deze oefening is dan om een analyse te maken van deze resultaten naar tewerkstelling in België, wat als leidraad dient voor onze verkenning van een Vlaamse kwantitatieve rekentool in paragraaf 2.

Er is gekozen voor deze beide benaderingen vanwege de relevantie van de denkpijles als startpunt voor de verkennende oefening in paragraaf 2. Het PRIMES-model bevat ten opzichte van andere Europese energiemodellen een goede en uitgebreide modelstructuur richting het energiesysteem binnen Europa

(met daarbij een uitsplitsing naar alle EU-27 landen). Verder is het PRIMES model Europees gezien een zeer gerespecteerd energiemodel en zijn de resultaten uit dit model zeker van meerwaarde voor deze oefening. De FPB-benadering is zeer interessant en nuttig voor deze oefening, omdat het reeds effecten van klimaat- en energiedoelstellingen heeft vastgesteld tegen 2020 (ook voor tewerkstelling) waarbij ervan uit wordt gegaan dat de CO₂-reductiedoelstelling wordt gerealiseerd via het opleggen van een hypothetische CO₂-taks. Daarbij is de FPB methodiek, zoals beschreven in de bovengenoemde studie van het FPB, de enige die specifiek gericht is op België, waardoor zeer relevant om binnen het kader van dit project en de voorgestelde kwantitatieve oefening te bespreken.

1.3 De PRIMES-benadering

1.3.1 *Inleiding*

Het PRIMES-model werd ontwikkeld door de National Technical University of Athens (NTUA) in het kader van een reeks onderzoeksprojecten, gefinancierd door het Joule-programma van de Europese Commissie (EC). Het model, dat door de EC gevolgd en gebruikt wordt, werd ontworpen voor het maken van energieprognoses, het opstellen van scenario's en het analyseren van de impact van beleidsmaatregelen rond energie. Met het PRIMES-model kan de ontwikkeling van aanbod, vraag, prijzen en uitstoot van vervuilende stoffen van de verschillende energiedragers gesimuleerd worden, gelet op het feit dat de internationale energieprijzen en macro-economische variabelen (bbp, beschikbaar inkomen, inflatie, rentevoet, enz.) exogeen⁸ ingevoerd worden. In het model kunnen de wijzigingen in het energieaanbod, wijzigingen in de energieprijzen en de beperkingen voor de uitstoot van vervuilende stoffen op hun beurt de economische sfeer niet beïnvloeden. Het PRIMES model is een partieel evenwichtsmodel waarin een evenwicht tussen het aanbod en de vraag gesimuleerd wordt, zowel op Europees niveau als gelijktijdig voor de afzonderlijke EU lidstaten. Het evenwicht wordt bereikt wanneer de prijsbewegingen ervoor zorgen dat er een balans ontstaat tussen de hoeveelheid vraag en de hoeveelheid aanbod van de verschillende energievormen.

De opsplitsing naar energievormen is in het model zeer fijn daar er rekening wordt gehouden met 24 verschillende soorten energie. Daarnaast is de industriële activiteit gedesaggregeerd naar negen bedrijfstakken. Binnen elke bedrijfstak worden verschillende subsectoren beschouwd (ongeveer 30 subsectoren in totaal, met inbegrip van recyclage). In iedere subsector worden er, naargelang de energievraag binnen het productieproces, verschillende soorten energiegebruik onderscheiden.

Het PRIMES-model is een basismodel waarin de groeitrends met betrekking tot energie en broeikasgassen worden gekwantificeerd uitgaande van macro-economische assumpties en reeds bestaand, uitgetekend⁹ (klimaat-)beleid. Echter, het PRIMES model bevat geen nieuwe, toekomstig geplande beleidsmaatregelen, dan wel beleidsdoelstellingen, met betrekking tot het verminderen van het uitstoten van broeikasgassen of het verhogen van de

⁸ Het economisch systeem op zich zit niet 'endogeen' in het model - het gaat hier m.a.w om een partieel evenwichtsmodel (waarbij 'enkel' het energiesysteem gemodelleerd werd)

⁹ Uitgetekend betekent niet noodzakelijk geïmplementeerd

energie efficiëntie. Theoretisch gezien is het PRIMES model dus geen geschikt model om de effecten van klimaatbeleidsscenario's te analyseren.

Echter, het PRIMES model is toch nuttig voor dit project omdat het model een goed referentiekader biedt voor de gewenste oefening. Het PRIMES model bevat een nationaal (Belgisch) luik dat is opgenomen sinds de beginjaren '90. Bij de verschillende 'updates' van het model¹⁰ is er telkens rekening gehouden met nieuw gestemd (klimaat-)beleid om aan de vooropgestelde klimaatdoelstellingen te voldoen. Indirect wordt er dus wel degelijk rekening gehouden met reeds uitgevoerd/geïmplementeerd klimaatbeleid.

1.3.2 Een dynamisch referentiescenario

Het basisscenario in het PRIMES model is een projectie van de toekomstige vraag en aanbod van energie uitgaande van business-as-usual (BAU) trends. Met business-as-usual wordt bedoeld dat de huidige (bekende) trends in de toekomst worden voortgezet. Het basisscenario projecteert dus geen bevroren of statisch systeem doordat dynamische trends en veranderingen worden gereflecteerd in het scenario (vandaar ook de benoeming: dynamische aanpak). Het basisscenario is een simulatie van hoe het energiesysteem gaat evolueren op basis van bestaand en nieuw gestemd (klimaat-)beleid, geen rekening houdende met marktfalen of milieu impacts. Tevens worden de effecten van globale opwarming en andere geopolitieke risico's (inclusief de impacts van stijgende olie- en gasimport) buiten beschouwing gelaten.

In onderstaande tabel worden de belangrijkste indicatoren weergegeven van het PRIMES basisscenario 2009¹¹ voor België. De bevolking wordt verwacht te stijgen met 0,5% en het BBP met 2,3% voor de periode 2010-2020. De afhankelijkheid van geïmporteerde energie stijgt fors, van 75% in 2010 tot 92% in 2030, onder meer als gevolg van de geplande uitfasering van de kerncentrales. Wanneer een vergelijking wordt gemaakt met de andere EU-26 landen (welke ook zijn opgenomen in het PRIMES model), dan blijkt België één van de meest afhankelijke landen te zijn in West-Europa op het vlak van energie¹².

Naast de hierboven genoemde economische assumpties worden er ook politieke assumpties gemaakt in het model. Zo wordt er verondersteld dat België stopt met het opwekken van nucleaire energie in 2030 (vandaar dat de productie van deze sector in 2030 op nul staat), wordt er rekening gehouden met de groene en WWK-certificaten en met de hernieuwbare energiedoelstellingen. De kernuitstap verklaart de toename van de koolstofintensiteit in België (d.i. de mate van CO₂ uitstoot per eenheid consumptie energie) van 1,7 ton CO₂/toe (ton oil equivalent) of GIC (Gross Inland Consumption) in 2010 tot 2,19 ton CO₂/toe of GIC in 2030).

¹⁰ PRIMES wordt elke twee jaar geupdate en er wordt steeds rekening gehouden met de meest recente economische gegevens; voor de meeste (economische) gegevens wordt teruggefallen op Eurostat, de laatste update van PRIMES 2009 heeft gebruik gemaakt van Eurostat gegevens tot juni 2009 zodat er al rekening wordt gehouden met de economische crisis; data over energieproductie en dergelijke lopen meestal 1,5 to 2 jaar achter

¹¹ Dit is op basis van de Primes versie van juli 2009.

¹² Als men naar het gehele Belgische energiehuishouden kijkt (dus inclusief alle fossiele brandstoffen, om elektriciteit te produceren maar ook mogelijke hernieuwbare energiebronnen) dan voert België bijna alles in en dus zijn we zeer afhankelijk van het buitenland.

Daarnaast daalt de energie-intensiteit (GIP (Gross Inland Consumption)/GDP (Gross Domestic Product)) sterk: van 220,4 in 2000 tot 118,7 in 2030 (uitgedrukt in ton per oil equivalent/BBP in Miljard Euro). Tot slot wordt er van de volgende CO₂-prijzen uitgegaan in het basisscenario voor de ETS-sectoren. Een CO₂-prijs van 13,5 €₀₈/ton CO₂ in 2010, van 15 €₀₈/ton CO₂ in 2015, van 20 €₀₈/ton CO₂ in 2020 en van 30 €₀₈/ton CO₂ in 2030.

Tabel 2: Indicatoren Basisscenario België 2009

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Main Energy System Indicators									
Population (Million)	9,948	10,131	10,239	10,446	10,784	11,070	11,322	11,547	11,745
GDP (in 000 M€05)	221,2	244,0	278,8	302,1	311,4	351,5	389,5	423,2	458,5
Gross Inl. Cons./GDP (toe/M€05)	219,7	225,2	220,4	202,4	183,4	171,2	154,0	132,4	118,7
Carbon intensity (t of CO ₂ /toe of GIC)	2,19	2,05	1,87	1,76	1,70	1,74	1,81	2,07	2,19
Import Dependency %	75,2	79,6	76,1	78,2	75,5	76,9	79,9	88,3	92,3
Total Energy-related Costs ^(B) (in 000 M€05)									
			30,4	35,0	37,6	41,5	49,1	54,4	56,3
as % of GDP			10,9	11,6	12,1	11,8	12,6	12,9	12,3
Energy intensity indicators									
Industry (Energy on Value added, index 2000=100)	91,3	100,2	100,0	85,7	77,9	73,4	68,1	63,2	58,6
Residential (Energy on Private Income, index 2000=100)	109,5	110,3	100,0	99,3	99,5	94,9	86,5	78,3	72,2
Tertiary (Energy on Value added, index 2000=100)	98,1	124,2	100,0	108,9	109,1	104,1	96,2	88,7	82,9
Passenger transport (toe/Mpkm)	44,9	43,8	46,4	46,0	44,0	40,0	36,9	32,8	29,7
Freight transport (toe/Mtkm)	51,9	50,0	50,8	53,2	52,6	52,2	50,1	48,1	45,6
Carbon Intensity indicators									
Electricity and Steam production (t of CO ₂ /MWh)	0,30	0,30	0,25	0,22	0,18	0,20	0,24	0,34	0,37
Final energy demand (t of CO ₂ /toe)	2,47	2,34	2,23	2,16	2,11	2,08	2,02	1,97	1,96
Industry	2,41	2,11	1,91	1,67	1,55	1,59	1,59	1,58	1,64
Residential	2,24	2,16	2,11	2,05	2,02	1,98	1,91	1,82	1,75
Tertiary	2,23	2,26	1,96	2,09	2,08	2,06	2,00	1,96	1,90
Transport	2,94	2,94	2,96	2,97	2,92	2,85	2,78	2,74	2,70

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Indicators for renewables									
Share of RES in Gross Final Energy Consumption ^(c) (%)			6,7	6,8	7,4	8,3	9,4	10,2	10,2
Biofuels share in transport gasoline and diesel (%)			0,0	0,0	2,2	4,9	7,6	9,1	10,4
Gross Electricity generation by source (in GWh_e)									
			82639	85695	82243	90880	97793	100068	104329
Nuclear energy			48148	47586	48002	46026	35814	10901	0
Solids			12226	7115	6126	7609	13645	28592	34915
Oil (including refinery gas)			1087	1842	942	1491	2556	2479	2492
Gas (including derived gases)			19372	25081	20938	27442	33633	43277	48500
Biomass-waste			1331	3554	3362	3553	4346	5091	6963
Hydro (pumping excluded)			459	288	366	388	408	428	447
Wind			15	227	2389	4199	7135	8902	10409
Solar			0	1	118	172	255	399	603
Geothermal and other renewables			0	0	0	0	0	0	0

Bron: NTUA (2009)

In het PRIMES basisscenario 2009 wordt er specifiek rekening gehouden met nieuw EU-beleid dat ontwikkeld werd om de klimaatdoelstellingen te halen. In Box 2 worden de beleidslijnen opgesomd welke zijn meegenomen in het PRIMES 2009 basisscenario. In de eerste kolom wordt de titel gegeven van het betreffende EU-beleid. In kolom twee worden de beleidsmaatregelen gegeven die voortkomen uit deze nieuwe beleidslijnen. In de laatste kolom wordt aangegeven hoe de beleidsmaatregelen uit de nieuwe beleidslijnen zijn verwerkt in het basisscenario (eventueel op lidstaatniveau).

Box 2: Nieuwe beleidslijnen opgenomen in PRIMES 2009

EU Policy	National policy measures	Consideration Baseline Scenario
Biofuels Directive (new quota on MS level)	Tax exemptions, obligations to mix	Measures lead to projection close to targets
RES-E Directive (new targets)	Feed-in tariffs, quota systems, cost incentives	Equivalent investment incentive
CHP Directive (higher share of CHP)	Possibility for financial incentives, obligations	Dispatching facilitation
Buildings Directive (recasted EPBD)	Standards, other measures	National implementation
ACEA new agreements on cars	Voluntary agreements	Partly included in techno-economic data however recognizing its failure
New CO2 targets for new cars	Voluntary agreements	Included in techno-economic data
New series of Labelling Directives	Market transparency	Background support
Directives on energy efficiency for boilers, refrigerators and ballasts for fluorescent lighting	Standards	Incorporated in techno-economic data
Directive to limit CO ₂ emissions by improving energy efficiency (SAVE)	Drawing up and implementation of Member-State programmes	Background support
Eco-design new measures	Standards	Effects included in techno-economic data
National Emission Ceilings Directive	Emission limitation	Effects from compliance partly taken into account. Full compliance may require additional measures in individual Member-States compared to the Baseline scenario.
ETS Directive (adaptations: banking, aviation, removal small plants, etc)	Emission limitation	Taken into account (ETS permits price to be defined following consultation with DG-ENV)
Energy Taxation Directive (Taxud latest data)	Harmonization of minimum excise tax rates on energy products	Incorporated in assumptions about taxation

Bron: NTUA (2009)

1.3.3 Impact op toegevoegde waarde

Tabel 3: Basisscenario 2009

Economic indicators	2005	2010	Change 2005-2010	2020	Change 2005-2020
<i>Millions of euro (2005 prices)</i>					
GDP (market prices)	302112	311370	3,06%	389481	28,92%
Gross Value Added (basic prices)	268862	272930	1,51%	346229	28,78%
VA ¹³ -agriculture	2242	2142	-4,46%	-1963	-187,56%
VA-construction	12988	14447	11,23%	16601	27,82%
VA-services	201985	205985	1,98%	261632	29,53%
VA-industry & energy	51647	50356	-2,50%	65461	26,75%
VA-energy sector	7447	6926	-7,00%	7820	5,01%
VA-industry	44200	43430	-1,74%	57641	30,41%
VA-iron and steel	2929	2288	-21,88%	2754	-5,97%
VA-non ferrous metals	1454	1259	-13,41%	1532	5,36%
VA-chemicals	9076	8399	-7,46%	11057	21,83%
VA-non metallic minerals	2328	2227	-4,34%	2984	28,18%
VA-pulp, paper and printing	3418	3657	6,99%	5147	50,59%
VA-food, drink and tobacco	6178	6520	5,54%	8605	39,28%
VA-textiles	1932	1547	-19,93%	1744	-9,73%
VA-engineering	12472	12816	2,76%	17475	40,11%
VA-other industries	4412	4717	6,91%	6343	43,77%

Bron: PRIMES 2009, eigen berekeningen

Uit bovenstaande Tabel 3 blijkt dat, rekening houdende met alle hypothesen en scenario's zoals hierboven beschreven, de economische productie gestaag toeneemt, maar vooral in de periode 2010-2020. Er zijn echter opvallende en sterke verschillen tussen de opgenomen sectoren. In de basisscenario's van het PRIMES model worden geen vooruitzichten opgenomen ten aanzien van tewerkstelling.

¹³ VA staat voor Value Added (Toegevoegde waarde)

1.4 De benadering van het Federaal Planbureau

1.4.1 *Inleiding*

Een van de taken van het Federaal Planbureau van België (FPB) is het bestuderen van de historische evolutie van de energieprijzen in België. Op basis daarvan maakt het FPB voorspellingen met betrekking tot vraag naar en aanbod van energie binnen het Belgisch energiesysteem.

De gemaakte energievoorzichten van het FPB hebben zowel betrekking op de middellange termijn (MLT, 5 tot 10 jaar) als op de lange termijn (LT, 20 tot 30 jaar). De middellange termijnvoorzichten zijn toegespitst op de energievraag, terwijl de lange termijnvoorzichten zich zowel op de energievraag als het energieaanbod richten. Voor de voorzichten op de middellange termijn wordt een beroep gedaan op het macrosectoraal HERMES model. Naast het maken van energievoorzichten bekijkt het HERMES model, onder andere, ook de macro-economische impact van veranderingen van energieprijzen (bijvoorbeeld een olieschok of een belastingheffing die tot doel heeft de broeikasgasemissies te verminderen).

De energievoorzichten die het FPB maakt voor de lange termijn worden onderbouwd door de kwantitatieve analyses en resultaten vanuit het PRIMES model (cf. PRIMES benadering). Naast het Federaal Planbureau baseren meerdere (nationale) planbureau's (zoals het Centraal Planbureau (CPB) in Nederland) hun Europese en nationale energievoorzichten voor de lange termijn op de energievoorzichten uit het PRIMES model.

De energievoorzichten die het FPB maakt voor de middellange termijn worden gebaseerd op het HERMES model. Het HERMES-model is het resultaat van een onderzoek dat in de jaren tachtig door de Europese Commissie (EC) werd opgestart en een beroep doet op teams van modelbouwers uit zes verschillende landen binnen de Europese Unie. Naast een Belgisch luik van het HERMES model is het model inmiddels in meerdere Europese landen uitgerold. Verder wordt sinds een aantal jaar naast het meer complexe HERMES model ook het HERMIN model uitgerold dat, ten opzichte van het HERMES model, uitgaat van een simpelere modelstructuur. Voor veel Europese landen bleek de structuur zoals deze is vastgelegd in HERMES te ingewikkeld en waren er teveel problemen met databeschikbaarheid.

De Belgische versie van het HERMES model kent een gestoelde modelstructuur van meer dan 6.000 modelvergelijkingen en ongeveer 7.000 input- en/of outputvariabelen. Deze grote hoeveelheid vergelijkingen en variabelen wordt verklaard door de hoge graad van desaggregatie die is opgenomen in het model. Het HERMES model kent 16 bedrijfstakken, 15 belangrijke consumptiecategorieën en bevat bovendien een gedetailleerde module voor de overheidsfinanciën. De inputdata voor het HERMES model kent geen eigen afgesloten database, maar wordt gevoed door verschillende databanken, vooral databanken welke nationale rekeningen bevatten. Verder zijn vrijwel alle andere FPB modellen betrokken bij

de opbouw van het HERMES-model of tot de voorbereiding van de projecties, wat het HERMES model een (zeer) dynamisch model maakt.

De FPB benadering die in deze oefening wordt gevolgd is gebaseerd op een studie van het FPB van november 2008: *'Impact of the EU Energy and Climate Package on the Belgian energy system and economy'*¹⁴. Opzet van deze studie is het doorrekenen van de effecten van de gestelde doelstellingen voor België in het kader van het Europese energie- klimaatpakket voor 2020 op het Belgische energiesysteem en economie. Binnen deze studie wordt getracht CO₂-reducties in België te simuleren door middel van de invoering van een hypothetische CO₂-taks. Hiervan worden de economische effecten bekeken, met daarbij een piste richting de effecten voor de Belgische tewerkstelling, wat het uitdiepen van deze studie interessant maakt voor deze oefening.

In de bovengenoemde studie van het FPB worden resultaten van meerdere modellen gebruikt en samengevoegd om tot een (kwantitatieve) analyse te komen. Er wordt gebruik gemaakt van de volgende vier modellen:

- (i) het PRIMES model¹⁵, ontwikkeld en beheerd door ICCS/NTUA (voor het energiesysteem en CO₂; zie ook PRIMES benadering),
- (ii) het GAINS model van IIASA (voor de non-CO₂ broeikasgassen (GHG)),
- (iii) het HERMES model (voor de macro-economische impact) en
- (iv) het NEMESIS model (voor de effecten van de Belgische export- en importmarkt en prijzen).

Hoewel het FPB zelf niet beschikt over het PRIMES model¹⁶ en het GAINS model worden de resultaten voor België uit beide modellen (waarbij voornamelijk output van het PRIMES model) als input gebruikt voor het macrosectorale HERMES model. Vanuit het PRIMES model wordt het basisscenario overgenomen in het HERMES model waardoor beide modellen, voor de lange termijn, uitgaan van dezelfde uitgangspunten. Naast het PRIMES basisscenario voor de energievooruitzichten neemt het HERMES model ook de CO₂ waarden, de toekomstige elektriciteitsprijzen en de mogelijke flexibiliteitmechanismen¹⁷ om de

¹⁴ Het Federaal Planbureau heeft, op vraag van de federale en gewestelijke milieuoverheden, de energetische en economische impact van het Energie/Klimaatpakket, dat op 23 januari 2008 door de Europese Commissie werd voorgesteld, geraamd voor België. Dat pakket vormt de praktische invulling van het besluit van de Europese Raad van maart 2007 om op Europees vlak precieze doelstellingen voor de uitstoot van broeikasgassen en hernieuwbare energiebronnen vast te leggen, namelijk de broeikasgasemissies met 20 % verminderen tegen 2020, of zelfs een reductie van 30 % indien een internationale klimaatwijzigingsovereenkomst kan worden bereikt, en het aandeel van hernieuwbare energiebronnen in het energieverbruik op 20 % brengen tegen 2020. Het Energie/Klimaatpakket bevat onder meer een lastenverdeling tussen de lidstaten, concrete maatregelen en toepassingsmodaliteiten om de doelstellingen te bereiken. Er werd een evaluatie gemaakt van deze voorstellen, toegepast op de Belgische context (bron: FPB).

¹⁵ In dit model worden de trends met betrekking tot energie en broeikasgassen gekwantificeerd uitgaande van macro economische assumpties en bestaand beleid.

¹⁶ Bij het opstellen van het Belgische luik in PRIMES is er wel overleg tussen de NTUA en de mensen van het FPB (het FPB heeft voor België mee gegevens verzameld en aangeleverd aan NTUA als input voor het PRIMES model).

¹⁷ Onder deze mechanismen worden de systemen bedoeld welke zijn toegestaan in het EU energie-klimaatpakket. Voorbeelden van deze mechanismen, en ook behandeld in de FPB studie zijn: Clean Development Mechanism (*aanwerven van emissierechten uit energie- en/of CO₂-besparende investeringsprojecten in ontwikkelingslanden*), Guarantees of Origin (*garantiecertificaten voor hernieuwbare energie*) en verhandelen van Assigned Amount Units (*maximaal toegestane CO₂-emissies op lidstaatniveau*).

gestelde CO₂- en hernieuwbare energietargets te behalen over uit het PRIMES model. Door deze input vanuit het PRIMES model mee te nemen in het HERMES model wordt een stabiele ondergrond gebouwd, waardoor het gerechtvaardigd is om resultaten en assumpties uit het PRIMES model mee te nemen in het HERMES model.

Zoals eerder gezegd worden er binnen de FPB studie verschillende scenario's voor verschillende perioden uitgewerkt. Het doel van deze oefening onder deze benadering is om de resultaten uit deze scenario's af te zetten tegen de resultaten van het toenmalige basisscenario (vanuit het PRIMES model). Op basis van deze vergelijking kan er iets gezegd worden over de effecten van gestemd en nieuw klimaatbeleid voor België, aangezien, zoals onder de PRIMES benadering uitgelegd, het PRIMES basisscenario enkel uitgaat van beleidslijnen maar geen direct klimaatbeleid dan wel klimaatdoelstellingen opneemt.

1.4.2 Het basisscenario

In de FPB studie wordt gewerkt met het PRIMES basisscenario van 2007. Dit basisscenario beschrijft de energie- en emissievooruitzichten voor België tegen 2020, met daarbij de veronderstelling dat het beleid tot en met 2005 en de groeitrends ongewijzigd blijven. In het PRIMES basisscenario 2007 wordt uitgegaan van data en de bestaande beleidslijnen tot en met 2005. De belangrijkste opgenomen beleidslijnen en resultaten van het basisscenario zijn de volgende:

- De hernieuwbare energie richtlijn (incl. groene stroom certificatenstelsel): aandeel hernieuwbare energie voor België dient te stijgen van 2,1% in 2005 naar 7,5% in 2020 en groeiende consumptie van biobrandstoffen voor vervoer (naar 6,9 % van het benzine- en diesilverbruik in 2020)
- De Large Combustion Plants richtlijn
- De WKK richtlijn (incl. WKK certificatenstelsel)
- ACEA overeenkomsten (incl. de toenmalige CO₂-doelstellingen)
- De Energy Performance Building Directive (EPBD) richtlijn
- De EU Emission Trading Scheme (EU ETS) richtlijn
- De eerste labelling en eco-design richtlijnen
- Uitstoot van broeikasgassen in België: stijging van 13,1% in de periode 2005-2020
- Uitstoot van broeikasgassen van EU ETS sectoren (België): stijging van 26,1% en 3,7% voor de niet EU ETS sectoren (in de periode 2005-2020)

Het hierboven opgelijste klimaatbeleid is maar een gedeelte van het huidige gestoelde klimaatbeleid en beleid rondom de klimaatdoelstellingen, denk daarbij maar aan de 20/20/20 doelstellingen voor 2020. De meest recente klimaatdoelstellingen die België opgelegd heeft gekregen in het kader van het EU energie-klimaatpakket zijn in het PRIMES 2007 basisscenario nog niet opgenomen, maar worden wel meegenomen in de alternatieve scenario's. Dit maakt een vergelijking tussen enerzijds het PRIMES basisscenario en anderzijds de alternatieve scenario's, met daarin klimaatdoelstellingen opgenomen, interessant voor deze oefening.

1.4.3 De alternatieve scenario's

Met het basisscenario wordt getracht het verschil te schatten tussen de vooruitzichten bij ongewijzigd beleid en de te behalen (klimaat-)doelstellingen.

Met de alternatieve scenario's wordt daarentegen onderzocht wat de impact is op het Belgische energiesysteem en wat de daarmee gepaard gaande kosten zijn van ambitieuzere klimaat- en hernieuwbare energiedoelstellingen. Daartoe werden twee alternatieve scenario's uitgewerkt en aangevuld met twee subscenario's, uitgewerkt in de onderstaande subparagrafen.

1.4.3.1 20/20 scenario

Het 20/20 scenario staat voor een reductie op EU-niveau van 20% van broeikasgassen in 2020 vergeleken met de niveaus van 1990 en een aandeel van 20% van duurzame energiebronnen in de bruto finale energievraag in 2020. Deze doelstelling ten aanzien van duurzame energie bevat de veronderstelling van 10% gebruik van hernieuwbare energie in de transportsector tegen 2020. Naast de Europese klimaatdoelstellingen zijn er voor België een aantal specifieke klimaataannames gemaakt voor dit 20/20 scenario. Zo wordt er in dit scenario vanuit gegaan dat het voorstel van de Europese Commissie om broeikasgasemissies in de Belgische non-EU ETS sectoren te reduceren met 15% in 2020 in vergelijking met 2005. Voor de EU ETS sectoren wordt aangenomen dat voor de periode van 2013-2020 elk jaar 55% van de EU emissierechten (European Union Allowances) wordt geveild en 45% vrij wordt gealloceerd. De prijzen voor EU emissierechten nemen toe van 20€/t CO₂ in 2010 naar 33,5 €/t CO₂ in 2020 voor de ETS sector. Voor de niet-ETS sectoren, gaat dit scenario er van uit dat de koolstofwaarde 25 €/ton CO₂ bedraagt in 2020. Tot slot wordt er aangenomen dat 13% van het bruto finale energievraag wordt ingevuld door duurzame energiebronnen. In Tabel 4 worden de voornaamste resultaten van het 20/20 scenario samengevat.

Tabel 4: Voornaamste resultaten voor het 20/20 scenario

	Basisscenario	Scenario 20/20	Doelstelling
Evolutie tussen 2005 en 2020 (%)			
Totale uitstoot van broeikasgassen	13,1	-0,5	
Uitstoot van broeikasgassen door ETS-sector (incl. luchtvaart)	26,1	11,7	
Uitstoot van broeikasgassen door non-ETS-sector	3,7	-9,2	-15
Finaal energieverbruik	13,9	7,5	
Hernieuwbare energie in 2020			
In % van het bruto finaal energieverbruik	7,5	12,3	13
Verskil ten opzichte van het referentiescenario in 2020			
Totale uitstoot van broeikasgassen (in %)		-12	
Finale energievraag (in %)		-5,7	
Hernieuwbare energie (in %)		54,9	
Hernieuwbare energie (in TWh)		20,2	
Directe kosten (in miljard euro van 2005)		3,52	
Directe kosten (in % van het bbp)		0,86	

Bron: FPB (2008)

Uit de tabel kan worden vastgesteld dat de oplossingen moeten komen van energiebesparingen en ontwikkelingen in hernieuwbare energie. De substituties tussen fossiele energiebronnen onderling en tussen fossiele energie en elektriciteit blijken weinig significant (dit wordt verklaard door het aanzienlijke aandeel van aardgas in België). In 2020 is het finaal energieverbruik met 5,7% gedaald in het scenario 20/20 (tegenover het basisscenario) en de groeivoet van het finaal energieverbruik bedraagt slechts 7,5% tussen 2005 en 2020 (tegenover 13,9% in het basisscenario). Het aandeel van hernieuwbare energie stijgt van 7,5% in 2020 in het basisscenario naar 12,3 % in het bruto finaal energieverbruik. De CO₂-uitstoot daalt met 12% in 2020 ten opzichte van de uitstoot in het basisscenario in 2020, en stabiliseert zich daarbij op het peil van 2005. Indien we rekening houden met het gebruik van de flexibiliteitsmechanismen (Clean Development Mechanism (CDM) en Joint Implementation (JI)) wordt het verschil in de non-EU ETS-sectoren (tussen de doelstelling van 15% en de reductie met 9,2%) via deze flexibiliteitsmechanismen weggewerkt. De directe kosten worden geraamd op 3,5 miljard Euro in 2020, of 0,86% van het Belgisch BBP in 2020. De directe kosten gekoppeld aan de binnenlandse inspanning (dus gedragen door de Belgische energieproducent en –consument) vormen daarvan het leeuwendeel, namelijk 2,9 miljard Euro. De kosten die verband houden met de flexibiliteit en de verdeling van de te veilen emissierechten in de EU ETS-sectoren bedragen dan 0,6 miljard Euro.

Belangrijk is dat deze directe kosten géén rekening houden met het terugverdieneffect voor de Belgische economie en haar sectoren. Hiermee wordt bedoeld op de gedragswijziging van de verschillende actoren en het niveau van de respectievelijke vraag van deze actoren als gevolg van de hogere kosten en prijzen door stijging in de energieprijzen. De macro-economische kosten, waarin die terugverdieneffecten wel worden meegenomen, zijn ingeschat met behulp van het HERMES-model.

1.4.3.2 30/20 scenario

Het 30/20 scenario staat voor een reductie op EU-niveau van 30% van broeikasgassen in 2020 vergeleken met het niveau van 1990 en een aandeel van 20% van duurzame energiebronnen in het bruto finale energievraag in 2020. Ook voor dit scenario zijn er naast de Europese klimaatdoelstellingen een aantal specifieke aannames op Belgisch niveau verondersteld. Het 30/20 scenario neemt, op basis van rekenregels in het oorspronkelijke voorstel van de Europese Commissie ten aanzien van de niet-ETS beschikking, aan dat de Belgische non-EU ETS sectoren in 2020 een reductiedoelstelling van -21% zal moeten realiseren in vergelijking met het broeikasgasemissie niveau van 2005. Voor de EU ETS sectoren wordt aangenomen dat voor de periode van 2013-2020 elk jaar 100% van de EU emissierechten wordt geveild.

Verder veronderstelt dit scenario dat de prijzen voor emissierechten stijgen tot 30€/t CO₂ in 2020, zowel voor de ETS als voor de niet-ETS sectoren. Ook wordt aangenomen dat 13% van het bruto finale energievraag afkomstig is uit duurzame energiebronnen.

1.4.3.3 Subscenario's en resultaten

Voor elk van deze twee scenario's worden er in de FPB studie twee subscenario's onderscheiden. Dit zijn het 'no recycling' en het 'full recycling' subscenario. Met deze subscenario's wordt een onderscheid gemaakt tussen het wel of niet laten terugvloeien van economische baten van klimaatbeleid naar de economie: geen herinjectie van overheidsontvangsten en volledige recycling van overheidsontvangsten naar de sociale zekerheid door middel van lagere werkgevers-

bijdragen. Deze twee subscenario's maken een maximale en minimale inschatting van de macro-economische impact op de Belgische economie.

Het subscenario zonder herinjectie ('no recycling') kan beschouwd worden als het meest pessimistische scenario voor de economie. Door de stijging in energietarieven is er een daling in de economische activiteit, een effect dat wordt versterkt door de verwachte daling in potentiële markten. Zonder recyclage van publieke ontvangsten terug naar de economie kan deze economische teloorgang niet worden geremd. Dit vertaalt zich in een reductie van 0,8% van de totale productie in 2020 in het 20/20 scenario ten opzichte van het basisscenario. Voor het 30/20 scenario wordt een daling van 0,9% verwacht. Er is een krimp in de economische groei berekend: het BBP daalt met 0,45% in het 20/20 scenario en 0,50% in het 30/20 scenario.

Export wordt ook getroffen door een non-recyclage van economische baten. De export krimpt met 0,57% en 0,59% in respectievelijk het 20/20 en het 30/20 scenario in 2020. Buitenlandse handel is gehandicapt door de minder aantrekkelijke internationale perspectieven en de stijging van exportprijzen als gevolg van hogere productiekosten en relatief hogere internationale prijzen. Tegelijkertijd daalt de import (0,80% voor het 20/20 scenario en 0,79% voor het 30/20 scenario) als gevolg van een reductie in de vraag naar energie (3,11% voor het 20/20 scenario en 3,42% voor het 30/20 scenario) en een verlaging van de vraag in het binnenland.

In het andere subscenario, waar zowel de omzetten uit veilingen als koolstofinkomsten worden geherinjecteerd in de economie (het 'full recycling' subscenario), is sprake van een optimistisch scenario voor de Belgische economie. De invloed op het BBP door de stijging van de prijzen van energieproducten is minder groot door het recyclen (0,07% voor het 20/20 scenario en 0,12% voor het 30/20 scenario).

Door een volledige recyclage van overheidsontvangsten wordt de Belgische handel met andere landen minder benadeeld dan wanneer er geen herinjectie is. In 2020 daalt de export met 0,46% in het 20/20 scenario en met 0,48% onder het 30/20 scenario ten opzichte van het basisscenario. Import neemt af met 0,53% in het 20/20 scenario en met 0,55% onder het 30/20 scenario. Deze afname is minder dan onder het niet-recyclagebeleid, omdat de binnenlandse vraag naar producten minder aangetast wordt.

Net zoals bij het 20/20 scenario dient hier onderstreept te worden dat er geen rekening is gehouden met de te verwachten positieve effecten van een vertraging van de klimaatverandering als gevolg van het klimaatbeleid (en eventuele gedragsverandering van de actoren). De voornaamste resultaten voor alle scenario's worden samengevat in tabel 5.

Tabel 5: Voornaamste macro-economische resultaten en productie voor de 20/20 en 30/20 scenario's, en voor de twee sub-scenario's geen en volledige recycling (in % veranderingen)

% verandering van basisscenario	20/20 scenario		30/20 scenario	
	geen recycling	volledige recycling	geen recycling	volledige recycling
Voornaamste macro-economische resultaten				
Totale productie	-0,80	-0,27	-0,89	-0,33
Energie	-3,11	-2,87	-3,29	-3,07
BBP	-0,45	-0,07	-0,50	-0,12
Totale werkgelegenheid	-0,35	0,55	-0,38	0,57
Voornaamste productie resultaten per sector				
Landbouwsector	-1,60	-0,77	-1,78	-0,86
Energiesector	-3,17	2,76	-3,42	-3,01
Productie industrieën	-0,74	-0,11	-0,94	-0,23
Intermediaire goederen	-0,88	-0,23	-1,15	-0,42
Installatiegoederen	-0,37	0,06	-0,46	0,04
Consumptiegoederen	-0,86	-0,10	-1,07	-0,23
Bouwsector	-0,88	-0,17	-0,89	-0,22
Transport en communicatie	-0,48	0,08	-0,57	0,01
Railtransport	-0,30	0,03	-0,33	0,00
Wegtransport	-0,80	-0,28	-0,91	-0,35
Water- en luchttransport	-1,10	-0,45	-1,23	-0,56
Overig transport en communicatie	-0,30	0,28	-0,37	0,22
Handel, hotels, restaurants etc.	-0,62	-0,03	-0,66	-0,06
Banken en verzekeraars	-1,35	-0,42	-1,30	-0,37
Gezondheidszorg	-0,09	-0,08	-0,08	-0,09
Overige markt services	-0,65	-0,10	-0,69	-0,14
Totaal marktbranches	-0,83	-0,25	-0,92	-0,32

Bron: FPB (2008)

Zoals hierboven reeds uitgebreid opgemerkt en uitgelegd zijn de economische resultaten sterk verschillend tussen beide subscenario's. Hieruit blijkt dat het van groot belang is of de inkomsten uit veilingen al dan niet worden geherinjecteerd in de economie. Net zoals bij de analyse binnen de PRIMES-benadering moeten de conclusies uit deze oefening in perspectief worden gezien. De hierboven voorgestelde resultaten geven een indicatie van een mogelijke impact op de Belgische economie, maar door de onderliggende assumpties en veronderstellingen hoeft dit zeker geen waarheid te worden. Echter, wat wel vastgesteld mag worden op basis van de bovenstaande resultaten is dat het realiseren van ambitieuzere klimaatdoelstellingen een impact heeft op de economie. Deze ambities brengen namelijk kosten met zich mee maar anderzijds ook opportuniteiten. De manier waarop het beleid vorm gegeven wordt zal mede bepalen hoe sterk de impact is.

1.4.4 Impact op tewerkstelling

In de voorgaande paragraaf zijn de resultaten voor de beide scenario's en subscenario's gepresenteerd ten aanzien van productie en economische groei. Het HERMES model voor België kent ook een module met betrekking tot tewerkstelling, waardoor er ook een kwantificering van mogelijke tewerkstellings-effecten voor België gemaakt kan worden gegeven de veronderstelde scenario's. Echter, ook hier moeten de resultaten, omwille van de onderliggende assumpties en veronderstellingen, met voorzichtigheid worden behandeld. De resultaten van deze kwantificering van tewerkstelling zijn opgenomen in tabel 6.

De uitkomsten uit het HERMES model voor het 'no recycling' subscenario (onder beide scenario's) laten een daling in tewerkstelling zien. In het 20/20 scenario gaan gemiddeld 0,35%, of 16.000 arbeidsplaatsen, in België verloren ten opzichte van het basisscenario. Voor het 30/20 scenario is een krimp van 0,38% geprognosticeerd. Hierbij worden de Belgische bouwsector (1,01% in zowel het 20/20 scenario als het 30/20 scenario) en de energiesector (0,78% in het 20/20 scenario en 0,91% in het 30/20 scenario) het hardst getroffen.

Wanneer wordt gekeken naar het 'full recycling' subscenario hebben vrijwel alle sectoren, afgezonderd van de energiesectoren en de landbouw, baat bij een volledige herinjectiebeleid van overheidsinkomsten. De totale tewerkstelling voor België groeit met 0,55% en 0,57% in respectievelijk het 20/20 scenario en het 30/20 scenario. Dit levert ongeveer 25.000 extra arbeidsplaatsen op. Door de recyclage van overheidsinkomsten naar de sectoren vindt er een aanzienlijke vermindering van de loonkosten met als gevolg een daling van de lasten.

Tabel 6: Voornaamste resultaten in tewerkstelling voor de 20/20 en 30/20 scenario's, en voor de twee sub-scenario's geen en volledige recycling

% verandering van basisscenario	20/20 scenario		30/20 scenario	
	geen recycling	volledige recycling	geen recycling	volledige recycling
Voornaamste macro-economische resultaten				
Totale productie	-0,80	-0,27	-0,89	-0,33
Energie	-3,11	-2,87	-3,29	-3,07
BBP	-0,45	-0,07	-0,50	-0,12
Totale werkgelegenheid	-0,35	0,55	-0,38	0,57
Voornaamste tewerkstelling resultaten per sector				
Landbouwsector	-0,16	-0,02	-0,16	-0,02
Energiesector	-0,78	-0,40	-0,91	-0,53
Productie industrieën	-0,28	0,78	-0,34	0,74
Intermediaire goederen	-0,40	0,05	-0,43	0,03
Installatiegoederen	-0,09	1,21	-0,12	1,19
Consumptiegoederen	-0,27	1,20	-0,38	1,11
Bouwsector	-1,01	0,60	-1,01	0,72
Transport en communicatie	-0,16	0,65	-0,18	0,70
Railtransport	-0,55	0,75	-0,60	0,80
Wegtransport	-0,06	1,06	-0,09	1,15
Water- en luchttransport	-0,47	1,18	-0,49	1,24
Overig transport en communicatie	-0,10	0,38	-0,12	0,41
Handel, hotels, restaurants etc.	-0,44	0,33	-0,45	0,33
Banken en verzekeraars	-0,16	0,19	-0,16	0,21
Gezondheidszorg	-0,09	0,31	-0,10	0,35
Overige markt services	-0,67	1,13	-0,71	1,19
Totaal marktbranches	-0,43	0,65	-0,46	0,68

Bron: FPB (2008)

2 VERKENNING KWANTITATIEVE VLAAMSE REKENTOOL

2.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 zijn de oefeningen onder de PRIMES-benadering en de FPB-benadering beschreven. Beide benaderingen gaan uit van resultaten en gegevens van bestaande modellen (o.a. het PRIMES model en het HERMES model) op Belgisch niveau. In de aannames van de PRIMES basisscenario's en de HERMES scenario's, wordt rekening gehouden met het huidig gestoeld klimaatbeleid en nieuwe klimaatdoelstellingen. Beide benaderingen werken vanuit een set van 'vaste' scenario's en nemen enkel het Belgisch niveau in ogenschouw.

Om een aanzet te geven naar een impactmeting op Vlaams niveau, zal er in dit hoofdstuk een verkenning uitgevoerd worden naar de mogelijkheden en beperkingen van het opzetten van een Vlaamse kwantitatieve rekentool om de impact van klimaatbeleid voor Vlaanderen te meten. Deze verkenning kwam tot stand door het ontwikkelen van een eigen Vlaamse rekentool voor de impactmeting van klimaatbeleid op tewerkstelling. De resultaten van deze oefening, die bestaat uit het opstellen van een model, het afbakenen van scenario's en het doorrekenen van deze scenario's, is beschreven in appendix A en B. Appendix C bevat de gehanteerde databronnen.

2.2 Verkenning

De benaderingen beschreven in het vorige hoofdstuk gaan uit van het 'hogere' niveau (België). Een Vlaamse kwantitatieve rekentool, die in dit hoofdstuk wordt besproken, zou uit moeten gaan van het 'lagere' niveau (Vlaanderen). Een goed uitgangspunt en leidraad voor deze verkennende oefeningen zouden de resultaten uit de voorgaande oefeningen (PRIMES en FPB) kunnen zijn. Om tot een Vlaamse kwantitatieve rekentool te komen, dienen er op regionaal niveau (lees: Vlaams niveau) gegevens verzameld te worden voor verschillende economische en klimaatvariabelen.

Het ontwikkelen van een Vlaamse kwantitatieve rekentool heeft verschillende **voordelen**:

- i. De structuur van de rekentool kan zelf bepaald worden en worden uitgewerkt (op basis van Excel spreadsheets).
- ii. De variabelen voor de oefening (en op te nemen in de rekentool) zijn zelf te selecteren.
- iii. De veronderstellingen en aannames die meegenomen worden in de oefening (en daarmee in de rekentool) zijn zelf te definiëren.
- iv. Door bovengenoemde voordelen, met name het laatst genoemde voordeel, is het mogelijk om eigen scenario's te ontwikkelen, anders dan deze gebaseerd op het huidig gestoelde klimaatbeleid.

Echter, het ontwikkelen van een eigen rekentool kent ook bijkomende **vereisten**:

- i. Waar het aan de ene kant een voordeel is dat variabelen zelf gekozen kunnen worden, is het aan de andere kant een nadeel dat er wel voldoende dataobservaties beschikbaar moeten zijn om een nuttige oefening te kunnen uitvoeren. Het gevolg daarvan is dat er concessies gedaan moeten worden richting het wel of niet meenemen van een

variabele in de rekentool, of er assumpties en veronderstellingen gemaakt moeten worden ten aanzien van de betreffende variabele.

- ii. Naast het feit dat er voldoende data beschikbaar moet zijn om een correcte kwantitatieve rekentool op te tuigen, moeten ook de verbanden, correlaties en kruisconnecties tussen de verschillende variabelen bekend zijn, of in ieder geval voldoende informatie beschikbaar zijn om een inschatting te kunnen maken van deze kruisrelaties. Dit is een zeer belangrijk criterium omdat in een kwantitatieve rekentool gedefinieerd moet worden hoe de afzonderlijke variabelen elkaar beïnvloeden.

Om een duidelijke sturing te geven aan wat nu de verschillen in kenmerken zijn tussen enerzijds de bestaande kwantitatieve modellen en anderzijds een Vlaamse kwantitatieve rekentool, is er in Box 3 een overzicht gemaakt van de kenmerken van de verschillende benaderingen.

Box 3: Kenmerken verschillende benaderingen

Benadering	Kenmerken
PRIMES	<ul style="list-style-type: none"> • Focus op België • Europees model met vaste modelstructuur voor alle EU-27 landen • Trends in het energiesysteem en de economie van België • Huidige (Europese) beleidslijnen ten aanzien van klimaat en economie • Model kijkt naar gevoerde beleidslijnen, niet naar individueel opgelegde klimaatdoelstellingen • Macro-economische impact in het algemeen en tewerkstelling in het bijzonder is niet meegenomen in het model
Federaal Planbureau	<ul style="list-style-type: none"> • Focus op België • Model voor België (HERMES) van het Federaal Planbureau • Trends in het energiesysteem en de economie van België • Oefening gebaseerd op nieuwe Europese pakket aan doelstellingen rondom klimaat tegen 2020 • Meerdere modellen (GAINS, NEMESIS, PRIMES) als input voor resultaten • Benadering houdt rekening met macro-economische impact • Tewerkstelling is meegenomen in het model

Vlaamse kwantitatieve rekentool ontwikkeld in het kader van deze studie (zie Appendix A, B en C)	<ul style="list-style-type: none">• Focus op Vlaanderen• Rekentool voor Vlaanderen gebaseerd op historische trendanalyse en prognoses uit de HERMREG databank• Trends in het energiesysteem en de economie van Vlaanderen• Variabelen en modelstructuur kunnen zelfstandig worden geselecteerd• Databeschikbaarheid is een aandachtspunt• Economische structuur voor Vlaanderen moet geschat worden waar deze reeds vastligt in de PRIMES en FPB benadering• Tewerkstelling is meegenomen in de rekentool
--	---

2.3 Leereffecten

Uit de oefening om de impact van klimaatbeleid op tewerkstelling voor Vlaanderen (zie Appendix) is gebleken dat het ontwikkelen van een kwantitatieve rekentool omtrent klimaat en werk niet zo evident is. Bij de opstelling van de eigen rekenoefening zijn een aantal lacunes naar boven gekomen. Hierdoor zijn de resultaten van de rekenoefening eerder indicatief. Anderzijds zijn we hierdoor in staat om de lacunes als leereffecten mee te geven voor toekomstig onderzoek en ontwikkeling op dit vlak. De leereffecten hebben betrekking op de datavoorziening, de modelstructuur en de huidige fragmentatie inzake data en onderzoek.

Zoals eerder gezegd speelt de **datavoorziening** een belangrijke rol in het opbouwen van een kwantitatieve rekentool. Voor Vlaanderen is er redelijkerwijs voldoende data beschikbaar op het vlak van economische variabelen en op het vlak van klimaat. Echter, data en kwalitatieve informatie omtrent de concrete uitwerking van klimaatbeleid, en dan specifiek de economische effecten daarvan voor Vlaanderen, zijn maar zeer schaars (tot niet) publiekelijk beschikbaar. Dergelijke informatie zou beschikbaar gemaakt kunnen worden door bv. het Federaal Planbureau (waar dit reeds beschikbaar is voor België), dan wel door de instanties die verantwoordelijk zijn voor energie- en klimaatbeleid in Vlaanderen.

Verbonden aan de benodigde input van databronnen is ook de onderliggende **modelstructuur** van de rekentool van cruciaal belang. Op dit moment is hierover voor Vlaanderen (te) weinig informatie voorhanden om economische en klimaatvariabelen onderling en kruislings aan elkaar te verbinden (door middel van verbanden en correlaties) en zodoende tot een volledige modelstructuur te komen.

Tenslotte stelden we vast dat er verschillende Vlaamse instanties zijn (zoals bijvoorbeeld Vito, de Studiedienst Vlaanderen en de SERV) die over dit onderwerp onderzoek doen. Deze **fragmentatie** in databronnen, informatievoorzieningen en werkwijzen van de verschillende instanties maakt het moeilijk om tot een consistente dataset te komen voor Vlaanderen, en zodoende tot een database voor een kwantitatieve rekentool. Om dit te verbeteren zou het interessant kunnen zijn, en tevens een goed startpunt, om een verkenning uit te voeren van de verschillende onderzoeken en de daarbij gebruikte onderzoeksmethoden die door deze instanties zijn uitgevoerd, momenteel uitgevoerd worden of gepland staan om uitgevoerd te worden, en deze te synthetiseren tot één overzicht. Hierdoor kan in beeld gebracht worden waar de raakvlakken, maar ook vooral de



verschillen, in onderzoeksopzet, -methode en -uitkomsten zitten. Op basis van een dergelijke verkenning zou dan geïdentificeerd kunnen worden waar momenteel de 'gaten' zitten en waar een coherente datatypologie kan worden vastgesteld. Vooral deze datatypologie is belangrijk om te kunnen komen tot een eenduidige verzameling van data met betrekking tot Vlaanderen, en tevens cruciaal voor het (verder) ontwikkelen van een Vlaamse kwantitatieve rekentool om het vlak van economie en klimaat.

Echter, al deze werkzaamheden vergen tijd en de nodige financiële middelen om dit goed te kunnen ontwikkelen. Het Federaal Planbureau werkt bv. reeds een aantal jaren rond dit onderwerp op federaal niveau, en is in deze zin ook potentieel een interessante partner voor verdere werkzaamheden op Vlaams niveau.

3 TEWERKSTELLING IN ETS- EN EPB-SECTOREN

In de tweede benadering van de studieopdracht wordt de tewerkstelling bekeken in die sectoren die een grote impact ondervinden van de klimaatregelgeving. Als uitgangspunt nemen we hierbij de sectoren die onderworpen zijn aan de Energy Emission Trading Scheme (EU ETS) en European Performance Building Directive (EPBD). Naast de EU ETS en de EPBD zijn er nog tal van andere (Europese) initiatieven en richtlijnen die de reductie van broeikasgassen wensen te bevorderen. Echter, de richtlijnen rondom EU ETS en EPBD zijn het meest relevant omdat ze zich richten op activiteiten die circa 65% van de totale energieconsumptie vertegenwoordigen (de energie-intensieve industrie, de energiesector en de gebouwde omgeving).

Het doel van deze oefening is dan ook om een zicht te krijgen op het belang van die sectoren die onderhevig zijn aan klimaatbeleid in termen van tewerkstelling. Hoe ETS en EPBP de onderhevige sectoren uiteindelijk beïnvloedt, zal voor respectievelijk de chemiesector en de bouw nader bekeken worden in het deel met gevalstudies.

3.1 Identificatie relevante sectoren

In Tabel 7 wordt een oplistijng gemaakt van sectoren die vallen onder de toepassing van ETS of EPB-richtlijn. In de eerste kolom van de tabel wordt de NACE-BEL code gegeven van de betreffende sector. De tweede kolom geeft de sectornaam, zoals deze is vermeldt in de NACE-BEL economische activiteitennomenclatuur, en de laatste kolom geeft aan of de sector binnen de klimaatregelgeving en –doelstellingen valt van het EU Emission Trading Scheme (EU ETS) valt, of binnen de Energy Performance Building Directive (EPBD).

Tabel 7: Overzicht van de sectoren die vallen onder toepassingsgebied ETS en EPB

NACE-BEL code	Sectornaam	Klimaatregelgeving
05	Winning van steenkool en bruinkool	ETS (2003/87/EC)
06	Winning van aardolie en aardgas	ETS (2003/87/EC)
07	Winning van metaalertsen	ETS (2003/87/EC)
08	Overige winning van delfstoffen	ETS (2003/87/EC)
16	Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen; vervaardiging van artikelen van riet en van vlechtwerk	ETS (2003/87/EC)
17	Vervaardiging van papier en papierwaren	ETS (2003/87/EC)
19	Vervaardiging van cokes en van geraffineerde aardolieproducten	ETS (2003/87/EC)
20	Vervaardiging van chemische producten	ETS (2003/87/EC)
21	Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten	ETS (2003/87/EC)
22	Vervaardiging van producten van rubber of kunststof	ETS (2003/87/EC)
23	Vervaardiging van andere niet-metaalhoudende minerale producten	ETS (2003/87/EC) ETS (2009/29/EC)
24	Vervaardiging van metalen in primaire vorm	ETS (2003/87/EC)
25	Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten	ETS (2003/87/EC)
35	Productie en distributie van elektriciteit, gas, stroom en gekoelde lucht	ETS (2003/87/EC)
41	Bouw van gebouwen; ontwikkeling van bouwprojecten	EPBD (2002/91/EC)
43	Gespecialiseerde bouwwerkzaamheden	EPBD (2002/91/EC)
51	Luchtvaart	ETS (2009/101/EC) ETS (2009/29/EC)

Bron: ECORYS NL

3.2 Tewerkstellingscijfers

Er zijn verschillende bronnen om de tewerkstelling in de geïdentificeerde sectoren in kaart te brengen.

Wat betreft het meten van het aantal werknemers, vormen de cijfers van de **Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ)** de basis. Deze cijfers zijn beschikbaar per sector. Deze statistieken betekenen echter een overschatting van de tewerkstelling die onder invloed staat van het klimaatbeleid. Dit is voornamelijk het geval wat betreft ETS omdat niet alle bedrijven in de sector aan de emissiehandel moet deelnemen. Indirect is het echter mogelijk dat meer bedrijven invloed ondervinden omdat ook de energiesector aan het ETS gebonden is en extra kosten worden doorgerekend in de energieprijzen. Vooral voor energie-intensieve sectoren zoals de chemiesector is dit belangrijk.

Er bestaat evenwel een concrete lijst van Vlaamse bedrijven en organisaties die betrokken zijn bij de Europese CO₂-emissiehandel voor vaste installaties (op niveau van bedrijfsvestiging). Op basis van deze lijst werden tewerkstellingscijfers op bedrijfsniveau in opgezocht in de **Belfirst** databank.

Beide bronnen zullen hierna bekeken worden. Daarnaast worden ook door de verschillende **sectoren** tewerkstellingscijfers verzameld die soms afwijken van administratieve data bijvoorbeeld omwille van een verschillende sectorafbakening of een andere methode voor dataverzameling.

Omwille van de eenduidigheid, worden hier enkel de administratieve data geanalyseerd. In de case studies zullen ook sectorcijfers worden bekeken.

3.2.1 Bestaande statistieken loontrekkende werkgelegenheid

De Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ) biedt cijfers over het aantal loontrekkenden in de privé-sector op basis van de multifunctionele aangifte van werkgevers die elk kwartaal gebeurt. Hierbij is het mogelijk om cijfers over tewerkstelling te verkrijgen op subsector- en regionaal niveau.

In het kader van deze analyse zijn we geïnteresseerd in de tewerkstelling van de geïdentificeerde sectoren in de regio Vlaanderen.

Naast de snelle ramingen, zijn er twee types tewerkstellingsstatistieken te onderscheiden:

1. Cijfers op een meer geaggregeerd niveau (Vlaanderen) noemt men **loontrekkende tewerkstelling of gecentraliseerde statistieken**. Hier wordt het aantal tewerkstellingsplaatsen per sector berekend op basis van *woonplaats van de werknemer*. Deze cijfers zijn beschikbaar tot en met het 1^{ste} kwartaal van 2009.
2. De **gedecentraliseerde statistieken** meet het aantal arbeidsplaatsen per sector op basis van *vestigingsplaats*. Deze gedecentraliseerde cijfers bevatten ook het aantal arbeidsplaatsen in de openbare sector afkomstig van de Rijksdienst voor sociale zekerheid van de provinciale en plaatselijke overheidsdiensten (RSZPPO). De laatste beschikbaar data dateren van het 4^{de} kwartaal van 2007.

Omdat de gecentraliseerde statistieken sneller beschikbaar zijn en het om een relatief geaggregeerd niveau gaat waarbij de foutenmarge relatief laag ligt¹⁸, is voor deze eerste bron gekozen.

De volgende tabel geeft de beschikbare loontrekkende tewerkstellingscijfers, meer bepaald het **aantal arbeidsplaatsen**. Dit aantal ligt iets hoger dan het aantal werknemers omdat één werknemer meerdere arbeidsplaatsen kan bezetten. In deze context zijn de arbeidsplaatsen per sector echter het meest relevant voor ons.

De volgende indicatoren zijn in Tabel 8 opgenomen:

- Absolute tewerkstelling per sector in termen van aantal arbeidsplaatsen
- Procentueel aandeel van de sector in de totale tewerkstelling
- Evolutie in tewerkstelling in de laatste 3 jaar¹⁹

De publiek beschikbare sectorindeling is niet zo gedetailleerd als de lijst van geïdentificeerde sectoren. In de tabel is weergegeven welke NACE-sectoren, zoals geïdentificeerd hiervoor, onder welke noemer terug te vinden zijn. Als gevolg hiervan is het aantal directe jobs overschat bij de bouw en het vervoer. Bij de bouw behoort subsector met NACE-code 42 niet tot de ETS-sectoren (bouw van

¹⁸ De foutenmarge wordt veroorzaakt door het feit dat een aandeel van de Vlaamse werknemers buiten het gewest werk vindt. Dit aandeel wordt echter deels gecompenseerd door een aantal werknemers dat afkomstig zijn van buiten Vlaanderen maar wel in Vlaanderen tewerkgesteld zijn.

¹⁹ De nieuwe indeling NACE 2008 is toegepast op tewerkstellingsdata vanaf het eerste kwartaal van 2006. Om de consistentie van de vergelijking tussen de jaren te garanderen, is daarom gekozen om de evolutie over de laatste 3 jaar te berekenen.

wegen). Bij het vervoer behoort enkel de luchtvaartsector tot de ETS-sectoren (NACE – code 51).

Het aantal jobs in deze sectoren bedraagt volgens dit overzicht 21% van het totaal aantal arbeidsplaatsen in Vlaanderen. De werkgelegenheidsgroei in de voorbije 3 jaar bedraagt 1% ten opzichte van 5,8% voor de ganse Vlaamse economie.

Tabel 8: Tewerkstelling in de ETS- en EBP-sectoren

Sectornaam	NACE-sector	Aantal arbeidsplaatsen 31 maart 2009	Aandeel van sector in totale tewerkstelling	Evolutie tewerkstelling 31 maart 2006 – 31 maart 2009
Winning van delfstoffen	05, 06, 07, 08	507	0,0%	1,0%
Hout- en papierindustrie, drukkerijen	16, 17	27.618	1,3%	-7,8%
Vervaardiging van cokes en van geraffineerde aardolieproducten	19	3.437	0,2%	0,7%
Vervaardiging van chemische producten	20	33.040	1,6%	-8,9%
Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten	21	10.799	0,5%	-0,8%
Vervaardiging van producten van rubber, kunststof en overige niet-metaalhoudende minerale producten	22, 23	35.835	1,7%	-0,1%
Vervaardiging van metalen in primaire vorm en van producten in metaal	24, 25	59.544	2,8%	-2,3%
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht	35	10.383	0,5%	14,8%
Bouwnijverheid (42: niet-ETS)	41, 42*, 43	130.276	6,1%	5,5%
Vervoer en opslag (49 en 50: niet-ETS)	49*, 50*, 51	144.266	6,8%	2,4%
Totaal aantal jobs in ETS- en EBP-sectoren		455.705	21%	1%
Totaal aantal jobs in Vlaanderen		2.122.284	100%	5,8%

Bron: IDEA Consult/ECORYS NL op basis van RSZ

3.2.2 *Belfirst*

Belfirst biedt een exhaustief bestand met gegevens uit de neergelegde jaarrekeningen van Belgische bedrijven die aan een verkort schema of uitgebreid schema moeten voldoen. Alle posten van de balans, resultatenrekening, toelichting en de sociale balans zijn opgenomen²⁰. Uit de sociale balans kunnen tewerkstellingscijfers gehaald worden.

Op basis van het overzicht van bedrijven opgenomen in de lijst "Europese CO2-emissiehandel voor vaste installaties in het Vlaamse Gewest"²¹, is het mogelijk om de totale tewerkstelling in de betrokken bedrijven te ramen²². Eind maart 2010 zijn cijfers vanaf 1999 tot 2008 beschikbaar. De volgende tabel geven de geaggregeerde cijfers weer op NACE 2-digit niveau (indeling 2008) wat betreft de som van de VTE voor 2008, 2006 en de wijziging tussen deze twee referentiejaar.

Uit het overzicht in onderstaande tabel blijkt dat de tewerkstelling in deze bedrijven zo'n 86.000 VTE bedraagt, wat een negatieve evolutie is ten opzichte van 2006. De verklaringen voor de negatieve evolutie zijn divers, een daling van de tewerkstelling, al dan niet onder de invloed van de crisis, het stopzetten of afsplitsen van een deel van de activiteiten van de organisaties, het ontbreken/onvolledigheid van de gegevens in de sociale balans.

Het is niet mogelijk om dit resultaat op basis van **Belfirst** te vergelijken met de cijfers bekomen op basis van RSZ; het gaat over een heel andere benadering. In deze aanpak wordt op **bedrijfsniveau** gekeken of het één of meerdere installaties heeft die onder de **ETS-regelgeving** valt, los van de sector waartoe het bedrijf behoort.

De aanpak op basis van **RSZ** kijkt op **sectorniveau** welke sectoren er in principe rechtstreeks onder **ETS én EBP** vallen.

Wat betreft de emissierechtregelgeving is de inschatting via Belfirst dus een accuratere meting omdat het enkel die bedrijven meeneemt die er in de praktijk ook effectief aan onderhevig zijn. Aan de andere kant houdt deze berekeningsmethode geen rekening met andere aspecten van het klimaatbeleid, met name EPB, die ook een invloed hebben op de economie.

²⁰ <http://aps.vlaanderen.be/sgml/largereeksen/1088.htm>

²¹ <http://www.lne.be/themas/klimaatverandering/co2-emissiehandel/vaste-installaties/cijfers/090710-vl-emissies-en-emissierechten.xls>

²² We merken hierbij op dat niet voor alle organisaties uit de lijst de tewerkstellingscijfers beschikbaar waren.

Tabel 9: Overzicht van tewerkstelling in ETS-bedrijven naar NACE-sector (indeling 2008) op basis van Belfirst

Sectornaam	NACE-sector	VTE in 2008	VTE in 2006	Evolutie in VTE
Overige winning van delfstoffen	08	295	292	1,0%
Vervaardiging van voedingsmiddelen	10	4.803	5.499	-12,7%
Vervaardiging van dranken	11	3.196	3.470	-7,9%
Vervaardiging van textiel	13	3.867	4.636	-16,6%
Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen; vervaardiging van artikelen van riet en van vlechtwerk	16	1.995	1.622	23,0%
Vervaardiging van papier en papierwaren	17	1.642	1.713	-4,1%
Vervaardiging van cokes en van geraffineerde aardolieproducten	19	1.765	1.569	12,5%
Vervaardiging van chemische producten	20	14.781	17.296	-14,5%
Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten	21	4.907	5.380	-8,8%
Vervaardiging van producten van rubber of kunststof	22	1.650	1.508	9,4%
Vervaardiging van andere niet-metaalhoudende minerale producten	23	3.536	3.830	-7,7%
Vervaardiging van metalen in primaire vorm	24	9.373	9.999	-6,3%
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen, n.e.g.	28	6.147	5.499	11,8%
Vervaardiging en assemblage van motorvoertuigen, aanhangwagens en opleggers	29	15.528	16.221	-4,3%

Sectornaam	NACE-sector	VTE in 2008	VTE in 2006	Evolutie in VTE
Vervaardiging van andere transportmiddelen	30	764	776	-1,5%
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht	35	7.949	8.516	-6,7%
Bouw van gebouwen; ontwikkeling van bouwprojecten	41	11	11	0,0%
Groothandel en handelsbemiddeling, met uitzondering van de handel in motorvoertuigen en motorfietsen	46	3.197	3.162	1,1%
Vervoer te land en vervoer via pijpleidingen	49	951	914	4,0%
Opslag en vervoerondersteunende activiteiten	52	128	129	-0,8%
Activiteiten van hoofdkantoren; adviesbureaus op het gebied van bedrijfsbeheer	70	30	0	n.b.
Totaal		86.515	92.042	-6,0%

Deel 3: GEVALSTUDIES

1 INLEIDING

Om een diepgaander inzicht te krijgen op de kwalitatieve impact van het klimaatbeleid op de tewerkstelling, werd gekozen voor een aanpak van gevalstudies waarbij vooral de vraagzijde van de arbeidsmarkt aan bod komt. Het doel is om op volgende vragen een antwoord te kunnen bieden:

- In welke mate zorgt het klimaatbeleid voor nieuwe jobs of het wijzigen van bestaande jobinhouden? Ontstaan er nieuwe knelpuntberoepen?
- Welke verschuivingen zijn er op vlak van de vereiste competenties? Hoe kan hieraan voldaan worden?
- Welke mogelijkheden biedt dit voor kansengroepen?

Er werd voor geopteerd drie sectoren te selecteren. Hierna wordt nader besproken op basis waarvan we deze cases selecteerden en hoe ze zijn uitgevoerd.

1.1 Selectie van sectoren

Bij de selectie van de sectoren voor de gevalstudies werden volgende uitgangspunten in acht genomen:

1. Men verwacht een **zekere directe impact van het klimaatbeleid** op basis van de opname van de sector in ETS of EPB. Dit impliceert een grotere focus op de primaire en secundaire sector.
2. De sectoren zijn **in tewerkstellingstermen erg belangrijk** voor de Vlaamse economie. Op basis van de RSZ-cijfers, is vast te stellen dat binnen de Vlaamse economie de volgende sectoren in termen van tewerkstelling de grootste zijn: voeding, chemie (en farmaceutica), metaal, bouw en vervoer.

Op basis van deze twee inzichten opteren we voor de volgende twee sectoren voor het uitwerken van de cases:

- **Chemie** vanwege het belang in termen van tewerkstelling voor de Vlaamse industrie en de aanwezige uitdagingen in een sterk geglobaliseerde markt. Het is bovendien een sector waarop het klimaatbeleid zowel directe negatieve effecten heeft (kosten ETS) als indirecte positieve effecten (hogere vraag naar duurzame producten bv. bio-polymeren).
- **Bouwnijverheid** vanwege het belang in termen van tewerkstelling voor de Vlaamse economie en de relatief hoge stabiliteit in tewerkstelling. De EPB-regelgeving heeft een directe positieve impact op de sector en creëert heel wat opportuniteiten maar ook uitdagingen voor de sector.

Omwille van het groeiend belang van **hernieuwbare energie** in het klimaatverhaal, is er voor gekozen om ook deze sector te betrekken in het onderzoek. Hoewel de tewerkstelling nog beperkt blijft, verwacht men hier een belangrijke groei in de toekomst.

1.2 Organisatie van de gevalstudies

Omwille van het gebrek aan bestaand materiaal in Vlaanderen, zijn de sectorcases bouw en chemie in belangrijke mate gebaseerd op gesprekken met sectoren en bedrijven. Daarnaast werden ook enkele belangrijke opleidingsinstaties bevraagd. De volgende tabel geeft een overzicht van de geïnterviewde personen.

Tabel 10: Overzicht van de geïnterviewde personen in de sectorcases

Sector	Organisatie	Geïnterviewde personen
Bouw	Vlaamse Confederatie Bouw	Marc Dillen
		Gerrit De Goignies
		Geert Matthys
	Aclagro	Joos Dewulf
	Bostoën	Stephan Bostoën
	Elektro Decat	Liesbeth Depuydt
	Wycor	Johan Vanmelderen
	Van Roey	Jos Aerts
	Zelfstandig architecte	Kelly De Scheemaeker
	Fonds voor vakopleiding in de bouw	Luc Defrijn
	VDAB	Luc Apers
	Cevora	Sofie Vastmans
	Syntra	Inge De Saedeleir
	Chemie	Essenscia
Els Brouwers		
Jan Reynaert		
BASF		Maarten Stockmans
Borealis		Lieven Stalmans
Proviron	Gilbert Devos	
VDAB	Johan Veys	

In eerste instantie werden verkennende gesprekken uitgevoerd met de **sectorfederaties**. Het doel was daar om een inzicht te krijgen op de wijze waarop het klimaatbeleid inspeelt op de activiteiten en tewerkstelling in de sector en wat de concrete uitdagingen zijn.

Via de federaties werd contact gelegd met **bedrijven** waarvan gekend is dat zij zich (mogelijks) bezighouden met de duurzame tak in hun sector. De gesprekken met de bedrijven gaf ons een beter zicht op de operationale impact van klimaatbeleid op activiteiten en de weerslag naar tewerkstelling toe. Daarnaast gingen we dieper in op de dynamiek in beroepen en competenties en de uitdagingen voor de arbeidsmarkt.

Naast de federaties en bedrijven werden diverse opleidingsinstanties bevroegd zoals het **sectoriale opleidingsfonds, VDAB, Syntra en Cevora**. De focus lag daar vooral op de wijzigende opleidingsbehoeften en de wijze waarop men daarop inspeelt. Daarnaast werd ook gevraagd naar wat de mogelijke rol van kansengroepen o.a. werkzoekenden kan zijn.

Tot slot werden bestaande documenten en datamateriaal gebruikt om de cases te ondersteunen. Voor de gevalstudie van hernieuwbare energie was dit de belangrijkste bron. Deze case werd uitgevoerd in samenwerking met 3^E die eerder al een enquête over tewerkstelling verrichte bij bedrijven in de sector.

2 BOUW

Europese studies tonen aan dat de sector de grootste industriële werkgever is maar ook 42% van de totale energieconsumptie en 35% van de broeikasgasemissies voor zijn rekening neemt²³.

Dit betekent dat de bouw een belangrijke rol speelt zowel in de economie als voor het milieu. De Belgische Confederatie Bouw formuleerde het als volgt²⁴: *“De bouwsector is zowel het probleem als de oplossing in duurzame ontwikkeling”*. Net omdat het een grotere energieconsument is, heeft het ook een groot potentieel aan besparingen door in te zetten op ecologisch bouwen.

De Vlaamse Confederatie Bouw profileert de bouw als een sector die bijdraagt aan een beter milieu op diverse vlakken: integraal waterbeleid, bodemsanering, duurzaam ruimtegebruik, hergebruik van bouw- en sloopafval, energiezuinig bouwen...

Het doel van deze case is een inzicht geven in de impact van het klimaatbeleid op de bouwsector en hoe dit de tewerkstelling van de sector en haar kenmerken kan beïnvloeden. Om dit te kaderen gaan we eerst dieper in op de belangrijkste kenmerken van de sector. Vervolgens bekijken we de diverse elementen die binnen het klimaatbeleid van belang zijn. Daarna schetsen we de gevolgen van het klimaatbeleid voor de jobs in de bouwsector waarbij we een onderscheid maken tussen beroepen en competenties. Tot slot identificeren we de uitdagingen voor de arbeidsmarkt en de bijhorende beleidsaanbevelingen.

2.1 Kenmerken van de sector

2.1.1 *Algemene omschrijving*

De bouwsector omvat diverse activiteiten: woningbouw (ruwbouw en afwerking), industriebouw en burgerlijke bouwkunde (grond-, wegen en waterwerken), maar ook diensten (o.a. het ontwerp, de leiding van de werken) en de vervaardiging van materialen en bouwelementen²⁵.

In België genereert de bouwsector een omzet van 47,7 miljard euro waarvan 66% in Vlaanderen. In 2008 waren 80.802 bedrijven actief in de sector waarvan 63% in Vlaanderen gevestigd²⁶.

De grootte van de ondernemingen verhoudt zich tot de schaal van de projecten waarop ze werken. Toch zien we dat twee derden van de ondernemingen geen werknemers hebben. Bij 21% zijn er 1 tot 4 personen in dienst. Slechts 1% van de bedrijven hebben meer dan 50 werknemers²⁷. Kleine ondernemingen zijn voornamelijk op de residentiële markt actief. Middelgrote ondernemingen

²³ http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/lead-market-initiative/sustainable-construction/index_en.htm

²⁴ Belgian Building Confederation (2008), Annual report 2007.

²⁵ De indeling is gebaseerd op de voorgestelde typologie door de SERV bij de beroepscompetentieprofielen van de bouwsector.

²⁶ http://www.confederatiebouw.be/files/annual_report/Kerncijfers%202008.pdf

²⁷ Belgische Confederatie Bouw, gebaseerd op RSZ- en RSVZ-cijfers.

domineren de niet-residentiële markt, en grote ondernemingen kunnen ook grote infrastructuurprojecten aan.

2.1.2 *Internationalisatie en concurrentie*

De bouwsector is in hoofdzaak een **lokaal gebonden activiteit** wat zich vertaalt in een iets stabielere tewerkstelling dan in andere industriële sectoren omdat de sector minder gevoelig is voor wijzigingen in het globale concurrentievermogen. Grote bouwondernemingen zijn wel internationaal actief omdat er een globale exportmarkt bestaat voor grootschalige bouw- en infrastructuurprojecten. De wettelijke barrières voor handel en investeringen zijn over het algemeen laag.

Vooraf bij de **productie van bouwmaterialen** speelt de concurrentiepositie in belangrijke mate, zowel binnen Europa als internationaal. Geavanceerde producten worden op dit ogenblik vaak ingevoerd. Sommige materialen waar vooral de massaproductie belangrijk wordt bv. fotovoltaïsche panelen, verhuizen naar landen als China waar de productiekosten heel wat lager liggen²⁸.

Als we kijken naar de globale context waarin de Vlaamse bouwsector opereert, dan zien we dat de leidende markten voor ecologisch bouwen zich in Duitsland, Oostenrijk, Nederland en Scandinavië bevinden. Buiten Europa zijn vooral Japan en China belangrijke spelers. In China ligt de focus eerder op massaproductie die kostenverlagend werkt en niet op de ontwikkeling van compleet nieuwe producten. Ook in de VS is er een trend naar ecologisch bouwen maar deze heeft een sterk ideologische connotatie met alternatieve levenswijzen.

Concurrentie tussen producenten van bouwmaterialen is intens en voornamelijk gebaseerd op **kosten- en prijsoverwegingen**. Er is evenwel een trage evolutie merkbaar richting een meer **waardegedreven markt**. Dit betekent dat producenten concurreren op basis van de waarde van hun producten en dat de markt bereid is meer te betalen voor kwalitatief betere producten. Dit zorgt er dan ook voor dat er meer kansen zijn voor nichespelers om zich te specialiseren in het aanbieden van complexe duurzame producten²⁹.

De sector pleit er daarom voor dat er meer geïnvesteerd moet worden in innovatie zodat men voorlopende lidstaten zoals Duitsland en Oostenrijk kan volgen op vlak van kennis, materialen... Vanuit een leidende positie kan men ook gaan exporteren. Dit versterkt de concurrentiepositie van Vlaanderen en kan de tewerkstelling stimuleren.

2.1.3 *Innovatie*

Innovatie in ecologisch bouwen kan zich op twee niveaus afspelen: (1) producten en processen en (2) het productieproces. Het laatste houdt een aanpak in die meer gericht is op het gebruik, het opwaarderen en de renovatie van gebouwen en infrastructuur.

In toenemende mate is er sprake van crosssectorale innovatie bv. de integratie van technologieën uit de hernieuwbare energie in bouwcomponenten bv. zonnecellen verwerkt in dakbedekking. In Europa staat dit type innovatie nog in zijn kinderschoenen, maar in Japan staat men ondertussen verder doordat hernieuwbare energiebedrijven bouwbedrijven hebben overgenomen.

²⁸ IDEA Consult op basis van de interviews met de sector en bedrijven.

²⁹ Bilsen et al (2009), Study on the Competitiveness of the EU eco-industry, Brussel.

R&D wordt voornamelijk uitgevoerd in universiteiten verspreid over Europa en grote industriële ondernemingen. Daartegenover staat dat de toepassing van deze innovatie in de bouwondernemingen zelf en het doorsijpelen ervan naar de vraagzijde eerder traag verloopt. Dit is deels te wijten aan het grote aantal kleine ondernemingen dat niet altijd de geschoolde werknemers of de middelen bezit om nieuwe technieken toe te passen.

Er is sprake van een toenemende graad van **automatisering** en een stijgend gebruik van pre-gefabriceerde materialen, omdat dit meer schaalvoordelen heeft en een hogere controle van de arbeidsomstandigheden (bv. het weer) toelaat. Deze evolutie is zeker bij ecologisch bouwen van belang omdat de betere milieuprestaties in bijzondere mate afhangen van de accuraatheid van het assembleren. Een bijkomend voordeel van het gebruik van gepre-fabriceerde materialen is dat de technische innovaties gemakkelijker te verspreiden zijn, ook bij kleine ondernemingen³⁰.

2.2 Duurzaam bouwen

Het concept van **duurzaam bouwen** houdt in dat men rekening houdt met milieu (bv. energie-efficiëntie), gezondheid (bv. luchtkwaliteit) en sociale aspecten (bv. zelfstandigheid van ouderen).

Ecologisch bouwen is een deelaspect van duurzaam bouwen waarbij de focus op de milieudimensie ligt. De bedoeling is om de nood aan natuurlijke grondstoffen zoals energie, water, land, niet-hernieuwbare materialen... en de globale milieu-impact van gebouwen en infrastructuur te verminderen. Hierbij staat de levenscyclusbenadering centraal. Ecologisch bouwen omvat de volledige keten van het bouwproces en de levensduur van het gebouw, van het ontwerp tot het afbreken van gebouwen, van het ontginnen en produceren van bouwmaterialen tot het recycleren ervan.

Omdat de toepassing van ecologisch bouwen op elke schaal mogelijk is en in elke activiteit aan bod komt, zijn alle bedrijven die actief zijn in de bouwsector mogelijk met duurzaam bouwen bezig zijn naast de conventionele activiteiten.

Verschillende studies hebben getracht in kaart te brengen hoe groot dit aandeel in de praktijk is. Een enquête bij de leden van de Confederatie Bouw³¹ in 2008 gaf aan dat 70% van de ondernemingen actief is in duurzaam bouwen.

Onderstaande tabel geeft het belang aan van de verschillende duurzame activiteiten bij de bedrijven die met duurzame activiteiten bezig zijn.

³⁰ Bilsen et al (2009), Study on the Competitiveness of the EU eco-industry, Brussel.

³¹ IDEA Consult (2008), Enquête duurzaam bouwen: enquêteresultaten.




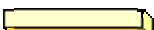



Tabel 11: Welke aspecten van "duurzaam bouwen" worden door uw bedrijf toegepast?
(meerdere antwoorden mogelijk)

Antwoord	Totaal	% van antwoorden	%
Thermische super-isolatie van vloeren, muren, daken, ramen, ...	591		62 %
Akoestisch comfort (geluidsisolatie van vloeren, muren, ramen, ...)	329		35 %
Gebruik van hernieuwbare grondstoffen (gecertificeerd hout, recycleerbare of gerecycleerde materialen, regenwater, ...)	326		34 %
Verwerking of hergebruik van afvalstoffen (gescheiden afvalsoorten op de werf, recyclage van materialen, waterbehandeling, ...)	321		34 %
Super energiezuinige installaties (verwarming, ventilatie, warm water, verlichting, ...)	302		32 %
Veiligheid in gebouwen	235		25 %
Beperking van onderhoudskosten	222		23 %
Alternatieve energie (zonne-energie, windenergie, geothermische energie, ...)	193		20 %
Aanpassing aan noden van personen met een handicap (toegankelijkheid, sanitair, ...)	147		15 %
Luchtkwaliteit (gebruik materialen zonder solventen, luchtzuivering, ...)	138		14 %
Modulair bouwen	33		3 %
Andere	55		6 %
Totaal aantal antwoorden: 952			

Bron: IDEA Consult (2008), Enquête duurzaam bouwen: enquêteresultaten.

Uit de enquête over duurzaam bouwen bij de leden van de sector blijkt dat men met veel aspecten van duurzaam bouwen al sinds 2000 of vroeger actief is, maar dat men wel een licht tot sterke stijging ziet van de activiteiten sinds 2004, zoals aangegeven in de volgende tabel. De stijging is het meest uitgesproken bij de bedrijven die zich bezighouden met installatie³². Ook de sectorfederatie gaf aan dat de laatste vijf jaar een toenemende vraag te zien naar energiezuinigere woningen en -gebouwen in de diverse segmenten (residentiële sector, scholen, kantoren, ...) en meer investeringen in de productie van hernieuwbare energie³³. Financiële redenen en een groter bewustzijn zorgen ervoor dat men verder gaat dan de standaarden die worden opgelegd.

Tabel 12: Sinds 2004 is het aandeel van 'duurzaam bouwen' in de activiteiten van uw bedrijf...

Antwoord	Totaal	% van antwoorden	%
-1 afgenomen	2		0 %
0 gelijk gebleven	136		15 %
1 licht toegenomen	293		32 %
2 sterk toegenomen	312		34 %
3 heel sterk toegenomen	75		8 %
4 geen mening	93		10 %
Totaal aantal antwoorden: 911			
Gemiddelde score		1,39	

Bron: IDEA Consult (2008), Enquête duurzaam bouwen: enquêteresultaten.

Op Europees niveau is een trend zichtbaar waarbij ondernemingen meer gaan **diversifiëren** richting duurzaam ecologisch bouwen. De grootste spelers combineren traditionele en ecologische bouwactiviteiten, af te leiden uit hun omzetcijfers van 2007. Het Duitse bedrijf Umicore AG is bv. marktleider wat betreft hoogwaardige metalen en heeft expertise in materialen, chemie en metallurgie. Een ander voorbeeld is Wienerberger, gevestigd in België dat het segment van duurzaam bouwen opnam via hun bouwproducten. Daarnaast zijn er ook nichespelers actief op kleinschalig en nationaal niveau³⁴. Deze intentie tot diversificatie bleek ook al uit de enquête over duurzaam bouwen bij de leden van de Conferentie Bouw in 2008.

³² IDEA Consult (2008), Enquête duurzaam bouwen: enquêteresultaten, Brussel.

³³ Vlaamse Confederatie Bouw (2008), Duurzaam bouwen aan de toekomst... Geen hype maar pure noodzaak!, Persbericht 28 februari 2008, Brussel.

³⁴ Bilsen et al (2009), Study on the Competitiveness of the EU eco-industry, Brussel.

2.3 Invloed van klimaatbeleid

Er zijn drie types van factoren die een invloed hebben op de vraag naar energie-efficiëntere gebouwen:

1. **Minimumnormen** bv. minimum E-peil³⁵ (EBP), standaarden
2. **Economische kosten en baten** bv. grondstoffenprijzen, kosten van investeringen in energie-efficiëntie, collectivisering van bouwprojecten
3. **Bewustzijn bij klanten en bouwondernemingen** bv. meer aandacht voor klimaatverandering

Het klimaatbeleid maakt gebruik van diverse instrumenten om op elk van deze drie factoren in te spelen: (1) regelgeving, (2) fiscale stimuleringsmaatregelen en (3) sensibiliseringscampagnes.

Deze elementen waren ook al eerder terug te vinden in de enquêteresultaten over duurzaam bouwen bij de leden van de Confederatie Bouw in 2008. De beïnvloedende factoren staan in volgorde van belang opgelijst in de volgende tabel.

Tabel 13: Welke invloed hebben de volgende elementen in de evolutie naar meer "duurzaam bouwen"

Rang	Elementen	Score
1	Hoogte van de premies en fiscale aftrek	4,13
2	Media-aandacht en promotie	4,00
3	Interesse van bouwheren in 'duurzame' aspecten bij het bouwen	3,89
4	Wetgeving van de overheid	3,70
5	Kennis van bouwheren van beschikbare 'duurzame' materialen en technieken	3,65
6	Betrokkenheid van de aannemer van bij de conceptfase	3,65
7	Aanbod van duurzame bouwmaterialen/technieken	3,63
8	Transparantie in de steunmaatregelen	3,58
9	Kennis van aannemers over duurzame bouwmaterialen/technieken	3,54
10	Aanbod van aannemers die 'duurzaam bouwen'	3,45
11	Kostprijs 'duurzaam bouwen'	2,86

Bron: IDEA Consult (2008), Enquête duurzaam bouwen: enquêteresultaten.

³⁵ Het E-peil drukt uit hoe een gebouw presteert op vlak van energieverbruik. Hoe lager het peil, hoe beter.

2.3.1 Minimumnormen

2.3.1.1 *Regulering*

In toenemende mate worden stedenbouwkundige voorschriften beïnvloed door milieu- en klimaatoverwegingen. Er worden zowel aan publieke als aan private investeringen in gebouwen bepaalde **minimumvereisten** opgelegd zoals een minimum E-peil, voorzieningen voor de opvang van regenwater, etc. Deze vereisten zijn vaak strenger voor nieuwbouwwoningen dan voor renovatiewerken. Ook indien men een **verstrenging** van deze vereisten verwacht voor de toekomst, kan dit een invloed hebben op de huidige investeringen³⁶. De minimumvereisten hebben ook gezorgd voor een versnelde technologische ontwikkeling.

De volgende tabel geeft de belangrijkste regelgeving weer voor klimaatbeleid in de bouwsector op diverse politieke niveaus. De regelgeving is in eerste instantie Europees van aard, maar is omgezet in gewestelijke regelgeving.

Tabel 14: *Belangrijkste klimaatregelgeving*

Regelgeving	Beschrijving
Richtlijn 2002/91/EG m.b.t. energieprestaties van gebouwen (ook wel EPBD-richtlijn genoemd) + verwachte verstrenging E-peil ³⁷	De richtlijn bevat vier kernelementen voor de gebouwen: een berekeningsmethode voor de geïntegreerde energieprestatie, minimum-normen, een certificaat voor de energieprestatie, en een regelmatige inspectie van verwarmingsketels en klimaatregelingsystemen. Deze richtlijn is omgezet in gewestelijke regelgeving meerbepaald meerdere EPB-decreten en EPB-besluiten.
Richtlijn 2001/77/EG m.b.t. elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen (+ bijlage 4 certificering installateurs)	De richtlijn heeft tot doel het aandeel van hernieuwbare energiebronnen in de elektriciteitsproductie binnen de interne elektriciteitsmarkt te verhogen.

Bron: IDEA Consult op basis van interviews en <http://www.energiesparen.be/>

2.3.1.2 *Standaarden*

De bouwsector is over het algemeen gezien geen voorstander van standaarden of kwaliteitslabels, en vooral niet op milieuvlak. Daartegenover bieden milieu-gerelateerde labels wel relevante informatie aan consumenten die daar in toenemende mate op zoek naar zijn. Op internationaal niveau bestaat het 'Environmental Product Declaration (EPD) system'. Dit systeem helpt organisaties de milieuproductie van producten te duiden op een betrouwbare en verstaanbare manier. Het is een vrijwillig systeem waarvoor bedrijven zich kunnen kandidaatstellen en het voert ook geen expliciete evaluatie uit van de milieuproductie. Op die manier is het erg verschillend van het Natureplus label dat bouwmaterialen evalueert op basis van hun milieuvriendelijkheid en positieve gezondheidseffecten. Dit label geeft consumenten de garantie dat een

³⁶ IDEA Consult op basis van de interviews met de sector en bedrijven.

³⁷ E – 80 in 2010, mogelijks E-60 in 2012 en CO2-neutraal in 2020

bouwmateriaal geproduceerd is, rekening houdend met een aantal minimumcriteria in termen van ecologische duurzaamheid.

Het testen van bouwmaterialen zoals voor vuurbestendigheid, wordt uitgevoerd op nationaal niveau, waardoor verschillende tests uitgevoerd moeten worden om het materiaal te kunnen verkopen in diverse landen. Er wordt gewerkt aan de harmonisatie van de nationale testsystemen zodat een Europawijde erkenning mogelijk is.

Door het ontbreken van internationaal erkende technische standaarden, is er in het ecologisch bouwen nog geen algemeen aanvaarde interpretatie van concepten als 'passief huis', 'lage energiewoning', 'nul energiewoning'. Maatregelen i.v.m. standaardisering kan deze situatie verbeteren en concepten introduceren die de ontwikkeling van het segment van ecologisch bouwen bevordert³⁸. Dit zou het volgende kunnen inhouden:

- Het ontwikkelen van een kader van assessment methodes/benchmarks voor duurzaamheid
- Integratie van duurzaamheidsaspecten in design standaarden voor de bouw (Eurocodes)
- Duurzaamheidscriteria en technische evaluatie van innovatieve bouwproducten (Construction Product Regulation)

2.3.2 Economische kosten en baten

Naast regelgeving, hebben **economische kosten en baten** een belangrijke invloed op investeringen. Hierbij zijn de hoogte van de investeringskosten en de terugverdientijd erg belangrijk.

2.3.2.1 Stijgende energieprijzen

De toenemende schaarste van grondstoffen, energie en ruimte zorgt voor een stijging van de prijzen van energie, water, ... Dit zorgt ervoor dat investeringen in energiebesparende maatregelen en de (eigen) productie van hernieuwbare energie rendabeler worden omwille van stijgende baten (uitgespaarde energiekosten) tegenover de investeringskosten. De sector geeft als voorbeeld aan dat de Vlaamse nieuwbouwwoningen op twee jaar tijd automatisch naar een E85-peil zijn geëvolueerd, terwijl de opgelegde norm E100 was³⁹.

2.3.2.2 Dalende prijzen van materialen bij het ecologisch bouwen

Door de toegenomen productie van materialen die gebruikt worden bij het ecologisch bouwen zoals zonnepanelen en condensatieketels, is de prijs van deze producten gedaald. Dit zorgt ervoor dat deze producten voor een grotere groep van consumenten financieel toegankelijk wordt.

2.3.2.3 Financiële stimuleringsmaatregelen

Financiële stimuleringsmaatregelen van de overheid zorgen ervoor dat, de investeringskosten in het verhogen van energie-efficiëntie of het produceren van hernieuwbare energie kleiner worden en de investeringen dus rendabeler worden. Er bestaan diverse initiatieven:

³⁸ Bilsen et al (2009), Study on the Competitiveness of the EU eco-industry, Brussel.

³⁹ Vlaamse Confederatie Bouw (2009), VCB waarschuwt voor eco-Kafkaïaanse rompslomp: Overheid met maximaal groene bouweconomie laten spelen, Brussel.

- Subsidies van de overheid (bv. projectsubsidies voor fotovoltaïsche installaties)
- Fiscale incentives (bv. de federale fiscale aftrek van investeringen in isolatie)
- Premies en acties van de netbeheerders (bv. voor isolatie, vervanging van enkel glas, vervanging van verwarmingsketel)

Ook binnen de publieke overheid worden maatregelen genomen om te investeren in energie-efficiënte gebouwen bv. bij het investeringsprogramma van scholen is bepaald dat minimum E-peil 70 nodig om in aanmerking te komen voor subsidie.

Uit onderzoek blijkt dat vooral de hogere inkomenscategorieën gebruik maken van dergelijke financiële maatregelen omdat ze in staat zijn de nodige prefinanciering van dergelijke investeringen te doen⁴⁰.

Vandaar dat er ook enkele fondsen in het leven zijn geroepen:

- Het (federale) Fonds voor de Reductie van de Globale Energiefactuur (FRGE) dat goedkope leningen verschaft die gunstiger zijn dan de normale marktvoorwaarden.
- Het Aardgasfonds heeft een eenmalig bedrag ter beschikking gekregen van het voormalige Controlecomité, waarmee o.a. ook premies voor energiebesparing kunnen worden toegekend.

2.3.2.4 *Collectiveren van bouwprojecten*

De toenemende mate van het collectiviseren van bouwprojecten zoals klimaatwijken en collectieve verwarmingsvoorzieningen, zorgt ervoor dat de investeringskost verdeeld wordt over verschillende gebruikers terwijl de baten gelijk blijven⁴¹.

2.3.3 *Awareness*

Tot slot speelt niet enkel het beleid een rol in dit verhaal. Ook het algemeen **bewustzijn** rond milieu en klimaat heeft de vraag naar meer duurzaam bouwen aangewakkerd. De sensibiliseringscampagnes van de overheid spelen hier op in. Dit geldt zowel voor private investeerders als voor de publieke sector⁴².

Zo zijn er projecten en initiatieven op diverse politieke niveau:

- Europees: bv. Concerto, Intelligente steden
- Vlaams: Vlaanderen in actie, Noordzeering
- Gemeentelijk bv. klimaatwijken⁴³

⁴⁰ Vlaamse Confederatie Bouw (2009), Jaar- en studierapport 2008/2009 'Bouwen aan milieu en energie: Elementen voor een groene bouweconomie', Brussel.

⁴¹ IDEA Consult op basis van de interviews met de sector en bedrijven.

⁴² IDEA Consult op basis van de interviews met de sector en bedrijven.

⁴³ 'Klimaatwijken' is een campagne ontwikkeld door de Bond Beter Leefmilieu (BBL). Het project loopt in samenwerking met Dialoog, Ecolife, de Vlaamse provincies, de netbeheerders en de deelnemende gemeenten. Een klimaatwijk is een groep van ongeveer 15 gezinnen die de uitdaging aangaat om gedurende zes maanden acht procent energie te besparen in huis. (<http://www.bondbeterleefmilieu.be>)

2.4 Tewerkstelling in de bouwsector

2.4.1 *Algemene kenmerken*

De bouw is een erg **arbeidsintensieve sector**. Personeelskosten nemen gemiddeld rond de 70% van de totale kosten in en de overige 30% is toe te wijzen aan materiaal⁴⁴. In België waren 57.964 personen als zelfstandige actief in 2008. Voor 64% daarvan was bouw hun hoofdactiviteit en 15% van de zelfstandigen had ook medewerkers in dienst. 210.272 personen waren als werknemer aan de slag in bouwondernemingen (excl. zelfstandigen)⁴⁵.

De focus op assemblage vereist een hoge input van **manuele arbeid**. Ook bij internationale bedrijven wordt de manuele arbeid vaak uitgevoerd door werknemers van het land waar de bouwwerf zich bevindt. Een beperkt aantal management- en inspectiejobs worden uitgevoerd door werknemers van het exporterende land. Taken voor architecten en ingenieurs die een hoog opleidingsniveau vereisen, worden vaak uitgevoerd in het land waar het exporterende bedrijf is gevestigd⁴⁶.

2.4.2 *Tewerkstelling in ecologisch bouwen*

De dynamiek aan jobs in ecologisch bouwen kwantitatief meten is niet zo eenvoudig op basis van de beschikbare tewerkstellingsstatistieken. Op basis van een eigen oefening schat de Vlaamse Confederatie Bouw dat het overheidskader voor de bevordering van investeringen in waterzuivering, bodemsanering, recyclage van bouw- en sloopafval en energiebesparingen tot nu toe tot 8.000 jobs heeft geleid. De sector verwacht dat dit aantal tot 24.000 jobs in 2020 kan stijgen, waarvan 11.500 door energie-gerelateerde investeringen en 3.300 jobs voor het onderhoud van gebouwen. Men verwacht een gelijkaardige stijging bij de indirecte tewerkstelling. Dit is volgens de sector een onderschatting omdat jobs door investeringen in scholen en bedrijfsgebouwen niet zijn meegeteld, evenmin als jobs voor renovatiewerkzaamheden⁴⁷.

De toenemende regelgeving zorgt ervoor dat bouwbedrijven meer en meer administratief en juridisch werk hebben om de normen en de bijhorende rapportage op te volgen. In sommige gevallen worden hiervoor ook ingenieurs ingezet omwille van de complexiteit.

Daarnaast speelt echter ook de economische crisis waardoor sommige markten niet groeien zoals bv. de recyclagemarkt, bodemsanering.

⁴⁴ Bilsen et al (2009), Study on the Competitiveness of the EU eco-industry, Brussel.

⁴⁵ Belgische Confederatie Bouw, gebaseerd op RSZ and RSVZ statistieken.

⁴⁶ Bilsen et al (2009), Study on the Competitiveness of the EU eco-industry, Brussel.

⁴⁷ Vlaamse Confederatie Bouw (2009), VCB waarschuwt voor eco-Kafkaïaanse rompslomp: Overheid met maximaal groene bouweconomie laten spelen, Brussel.

2.4.3 *Dynamiek in beroepen in de bouwsector*

Door de stijgende aandacht voor energieprestaties en de verschuiving naar meer duurzame bouwmaterialen- en methoden, is er een dynamiek merkbaar in beroepen en competenties.

We maken een onderscheid tussen twee aspecten van de dynamiek van beroepen:

- **Volume:** Sommige beroepen nemen toe aan belang terwijl andere net minder belangrijk worden en zelfs verdwijnen. Soms ontstaan er nieuwe beroepen als er specialisatie optreedt of totaal nieuwe competenties vereist zijn.
- **Inhoud:** Daarnaast kunnen beroepen ook veranderen qua takenpakket of achterliggende competenties (kennis, vaardigheden en attitudes).

Veranderingen in beroepen zijn veel meer aan de orde dan verdwijnende en nieuwe beroepen. Het verdwijnen van beroepen en het ontstaan van nieuwe beroepen begint met veranderingen in huidige beroepen. Een beroep verdwijnt als specifieke taken van dat beroep verdwijnen. De beroepsbeoefenaar ontwikkelt zich meer tot een allrounder, of gaat zich op andere taken focussen. Een nieuw beroep start met nieuwe taken binnen een bestaand beroep, waarna de beroepsbeoefenaar zich hierop gaat specialiseren. Deze wijzigingen hebben op hun beurt impact op de vereiste competenties⁴⁸.

Er is een duidelijk verband tussen de dynamiek van beroepen en wijzigende competenties, zoals aangeduid in volgende schema.

Tabel 15: Verband tussen beroepen en competenties

	Vereisen van nieuwe competenties	Wijzigingen in competenties	Overbodig maken van competenties
Ontstaan van nieuwe beroepen	X	X	
Transformatie van beroepen	X	X	X
Verdwijnen van beroepen			X

Bron: IDEA Consult gebaseerd op literatuur

2.4.3.1 *Dynamiek in volume*

De dynamiek is waar te nemen in diverse fasen van het bouwproces: ontwerp, aanneming, uitvoering en administratie.

Inzake beroepen die te maken hebben met energieprestaties en hernieuwbare energie, zijn de volgende dynamieken die tewerkstelling creëren of verminderen.

- **Nieuwe beroepen** bv. energiedeskundige
- **Beroepen die winnen aan belang** bv. plaatsen van zonnepanelen

⁴⁸ IDEA Consult (2010), Ontwikkelen van een instrument voor arbeidsmarkt- en competentieprognose: startnota competentieprognoses: logistieke sector Antwerpen.

- **Beroepen die aan belang verliezen** bv. monteur airco

Door een verhoging van de investeringen in energie-efficiëntie en de productie van hernieuwbare energie zijn er in sommige segmenten van de sector jobs gecreeërd. Vaak bestaan de beroepen al meerdere jaren, maar is er een verhoogde vraag - bv. plaatsers van zonnepanelen - of worden ze nu ingezet bij (nieuwe) duurzamere toepassingen, bv. geothermische putboorders voor verticale bodemwarmte-wisselaars. Putboorder als dusdanig is immers geen nieuw beroep. Omwille van het groeiend succes van warmtepompen krijgt het beroep wel een extra dimensie⁴⁹.

Tabel 16: Dynamiek van beroepen

Type verandering	Segment	Beroep	
Nieuwe beroepen	Diensten	Energiedeskundige EBP-verslaggever	
	Woningbouw (ruwbouw en afwerking)	Luchtdichter Bouwcoördinator	
Beroepen die aan belang winnen	Diensten	Ingenieur gespecialiseerd in duurzame technieken	
	Woningbouw (ruwbouw en afwerking)	Industriebouw	Monteur en onderhoudstechnicus voor installaties voor windenergie
			Plaatser van zonnepanelen
			Isolator en na-isolator
			Monteur van fotovoltaïsche zonnepanelen en zonneboilers
			Aanlegger van grondbuizen voor ventilatielucht (putboorders)
	Monteur van verwarmingsinstallaties met houtpellets		
	Monteur van warmtekrachtkoppelingen		
	Monteur van ventilatiesystemen		
Beroepen die aan belang verliezen	Woningbouw (ruwbouw en afwerking)	Monteur van airco	
		Monteur van elektrische verwarming	

Bron: IDEA Consult op basis van interviews

Belangrijk hierbij is aan te geven dat deze indeling in de praktijk niet altijd zo scherp te stellen is. Een architect kan de energie-coördinatie op zich nemen, een monteur kan zowel cv als airco installeren. Isolatie kan ook een onderdeel vormen van het takenpakket van de beroepen metselaar, dakdichter, stukadoor

⁴⁹ IDEA Consult op basis van de interviews met de sector en bedrijven.

en schrijnwerker⁵⁰. Vooral bij zelfstandigen die als metselaar of dakdichter actief zijn, behoort het plaatsen van isolatie tot het takenpakket.

Soms gaat het dan ook om een inhoudelijke wijziging van beroepen waarbij bepaalde taken aan belang winnen en andere taken minder belangrijk worden.

2.4.3.2 *Wijzigingen in taken en competenties*

Naast een wijzigend takenpakket kunnen ook de gebruikte materialen en technieken een impact hebben op de inhoud van een beroep. Dit is bv. het geval indien de vraag verschuift van traditionele producten/diensten naar nieuwe energie-efficiëntere producten. Dit heeft een weerslag op de inhoud van een beroep maar betekent niet noodzakelijk dat een beroep aan belang wint of verliest. Bv. binnen de centrale verwarming worden traditionele verwarmingsketels (aardolie) vervangen door hoogrendementsketels. Het beroep van installateur hoeft daarom niet volledig te veranderen, het is vaak zo dat traditionele en nieuwe toepassingen worden gecombineerd in één job.

Als besluit kunnen we stellen dat volgende evoluties plaatsvinden:

- **Nieuwe beroepen** bv. energiedeskundige
- **Beroepen die veranderen qua inhoud** bv. monteur cv

Op elk niveau en elk beroep zijn wijzigingen te zien, enerzijds onder invloed van het klimaatbeleid en de bijhorende regulering (o.a. normen), anderzijds ook door veranderende materialen en technieken.

In de volgende tabel zijn enkele voorbeelden opgenomen van wijzigende competenties. Deze wijzigingen zijn opgelijst op basis van interviews met de sector en bedrijven. We zien een evolutie in elke fase van het bouwproces als gevolg van de stijgende vraag naar energie-efficiëntie en hernieuwbare energie.

De sector verwacht dat door de complexer wordende processen, hooggeschoolde en middengeschoolde jobs een sterker overwicht zullen krijgen ten opzichte van laaggeschoolde jobs, maar dat laaggeschoolde jobs steeds nodig zullen blijven.

⁵⁰ SERV (2009), Beroepscompetentieprofiel 'Isoleerder ruwbouw/dak', Brussel.

Tabel 17: *Wijzigende inhoud en competenties in de bouwsector*

Fase bouw-proces	Beroep	Wijziging in inhoud en competenties
Ontwerp	Architect	<p>De regelgeving rond energieprestaties en de toevloed aan nieuwe materialen en technieken, zorgen voor veel extra studiewerk en nood aan bijscholing. Dit vereist een specifieke kennis rond energieprestaties en materiaalkennis.</p> <p>De systeembenadering van koeling, ventilatie, verwarming en warm water wordt steeds belangrijker. Dit was in grotere bouwprojecten al langer een vereiste maar nu ook in de residentiële sector.</p> <p>Dit zorgt voor toenemende nood aan interdisciplinair werken. Bij kleinere projecten is de architect vaak de coördinator van de werken. Daardoor neemt de coördinatietaak toe.</p> <p>Er is een toegenomen overleg met aannemers en uitvoerders wat betreft de effecten van het ontwerp bv. voor de energie-efficiëntie van een gebouw.</p> <p>Ten aanzien van de bouwheer heeft de architect ook een belangrijker wordende voorlichtingsfunctie.</p>
	Ingenieur	<p>Het beroep van architect wordt complexer, vandaar dan in toenemende mate gebruik wordt gemaakt van de expertise van ingenieurbureaus die een specialisatie hebben in duurzame technieken.</p>
Aanneming	Aannemer	<p>De aannemer is, bij grotere projecten, de coördinator bij de uitvoering van het ontwerp. Door de systeembenadering en toegenomen interdisciplinariteit wordt de complexiteit van deze coördinatieopdracht groter.</p> <p>Door de nieuwe geavanceerde technieken en producten wordt meer met specialisten gewerkt, zeker bij grotere projecten bv. voor koudewarmteopslag, zonnepanelen. Hiervoor is een grotere kennis van de markt nodig om de juiste aanspreekpunten te creëren bij het vinden van onderaannemers.</p> <p>De wijzigende producten en technieken zorgen voor een nood aan bijscholing. Bij lage-energiewoningen wint de houtskeletbouw aan terrein, die een andere bouwwijze veronderstelt dan de traditionele.</p>
	Bouw-coördinator	<p>De toegenomen complexiteit van de coördinatietaak heeft een nieuwe beroep doen ontstaan: de bouwcoördinator die de coördinatietaak op zich neemt. Vaak zijn het mensen die vroeger aannemer, architect of interieurontwerper waren.</p>

Uitvoering

Algemeen	<p>Er is een goede kennis van bouwfysica nodig om de werking te begrijpen van isolatie en dampschermen, inzicht te hebben in de vochthuishouding van gebouwen, enz.</p> <p>Nauwkeurige uitvoering is van cruciaal belang om warmteverliezen en slecht werkende isolatie te voorkomen aangezien de gevolgen hiervan zeer groot zijn. De bouwfysische impact van 'foutjes' is veel groter dan vroeger. Vooral bij passief huizen is dit het geval, maar ook bij het isoleren in de renovatie van bestaande woningen. Elke aannemer dient hiervan op de hoogte te zijn. Het blijkt immers dat na werken, de heraansluiting van de isolatie en dampscherm soms niet zorgvuldig gedaan wordt.</p> <p>Om de kwaliteit van het werk te verhogen, kiezen sommige bouwbedrijven ervoor om hun werknemers te laten specialiseren. Ze krijgen minder taken toebedeeld, maar met meer verantwoordelijkheid voor de goede uitvoering ervan. Daardoor ontstaan soms nieuwe beroepen bv. luchtdichter.</p> <p>De verstrenging van normen en het ontstaan van nieuwe producten en technieken zorgen voor een constante nood aan bijscholing.</p>
Monteur centrale verwarming en sanitair	<p>De grotere computersturing en complexiteit van nieuwe producten zorgen voor een grotere nood aan technologische kennis.</p> <p>Nieuwe technische installaties zoals zonneboilers, warmtepompen, hybride systemen, micro-WKK vereisen een zekere specialisatie. Daarnaast worden ook de ventilatiesystemen door sanitaire installateurs geplaatst.</p>
Isolateur	<p>Indien bij de renovatiewerken geen architect wordt ingeschakeld, dient de isolateur de nodige voorstudie te doen om fout gepositioneerde of onvolledige isolatie te vermijden. Deze studie houdt heel wat gespecialiseerde kennis in rond isolatiemogelijkheden, dauwpunt, opsporen koudebruggen, vochthuishouding, ...</p>
Elektrische installateur	<p>Vaak worden elektriciens opgeleid voor de installatie van zonnepanelen. Een nieuw aspect hierbij is veiligheid op daken.</p> <p>Er is een toegenomen specialisatie in domotica vast te stellen in functie van de rationalisering van het energieverbruik bv. programmering van de verlichtingsinstallatie, intelligente sturing van de technische installatie.</p>
Dakwerker	<p>Naast het aanleggen van groendaken, worden dakwerkers meer en meer betrokken bij de installatie van hernieuwbare energiesystemen bv. zonnepanelen, roofingsystemen met geïntegreerde fotovoltaische cellen.</p>

Bron: IDEA Consult gebaseerd op interviews

2.4.4 Opleidingsbehoefte

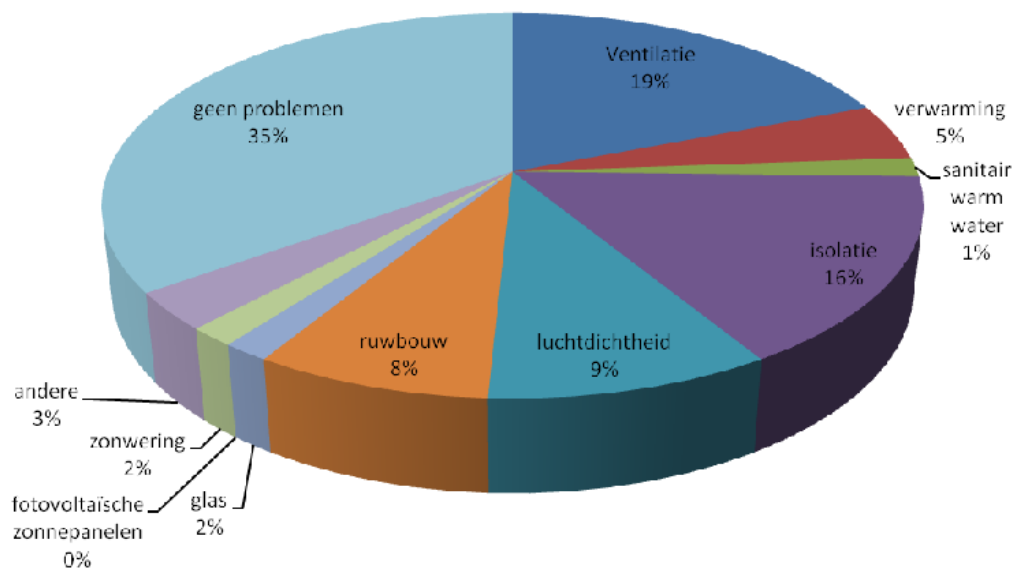
De nood aan bijscholing voor de diverse beroepen, zoals vastgesteld in voorgaande paragrafen, vinden we ook terug in de enquête van de Vlaamse Confederatie Bouw van 2010. Er is een duidelijke opleidingsbehoefte ontstaan als gevolg van de regelgeving. 57% van de ondernemingen verwacht dat bij een verstrenging van de regelgeving omscholing (nieuwe technieken) en aanpassing (andere bouwwijze) nodig zal zijn.

Dit cijfer bevestigt de resultaten van de enquête over duurzaam bouwen in 2008, waarin de opleidingsbehoefte op administratief, technisch en praktisch vlak is geïdentificeerd.

Figuur 2 geeft aan bij welke technieken men de meeste aanpassingsproblemen kent.

Figuur 2: Aanpassingsproblemen door de nieuwe EBP-regelgeving

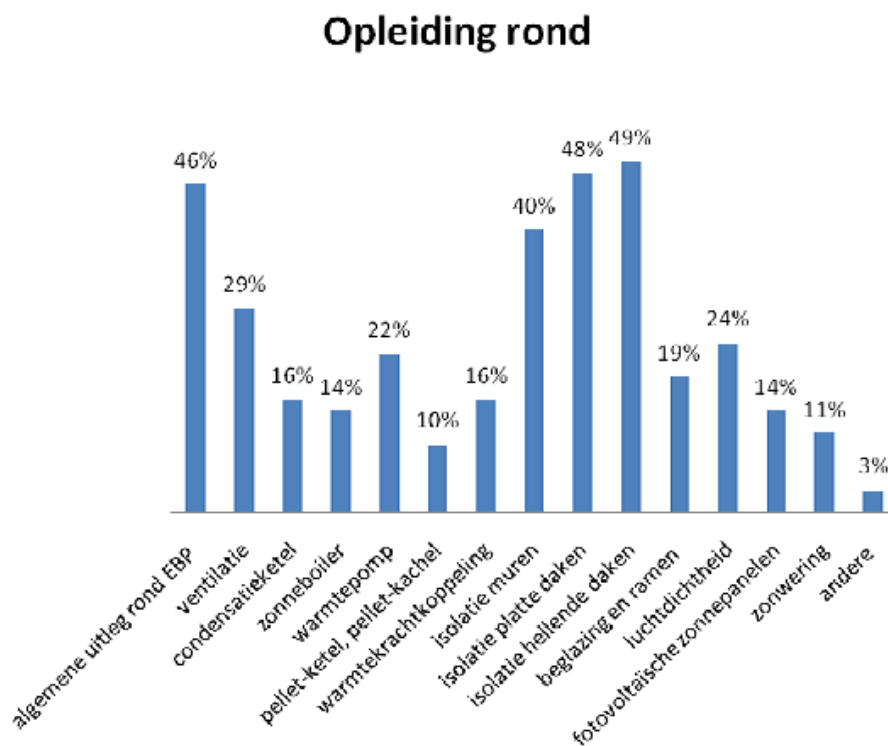
Met welke technieken heeft u de meeste aanpassingsproblemen door de nieuwe EPB-regelgeving ?



Bron: IDEA Consult op basis van enquêteresultaten Vlaamse Confederatie Bouw (2010)

Figuur 3 geeft de verdeling van de opleidingsbehoeften weer. We zien dat naast een algemene uitleg rond EBP vooral technische opleidingsbehoeften ontstaan, waarbij klimaatregeling en isolatie de twee hoofdthema's zijn.

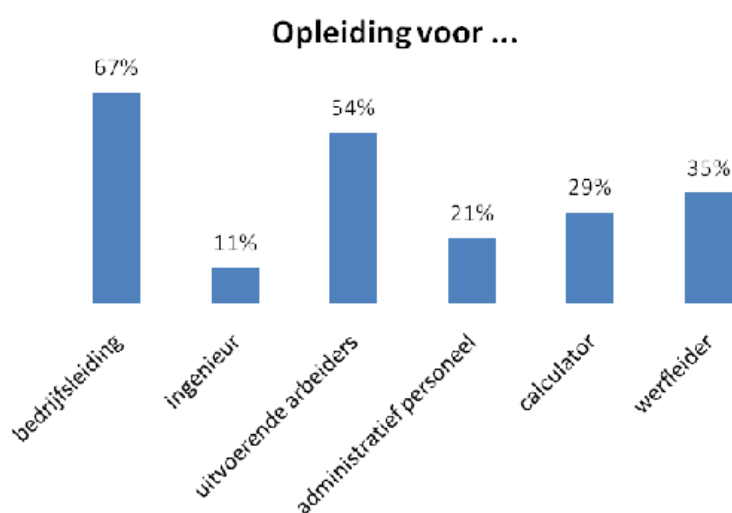
Figuur 3: Opleidingsbehoeften in de bouwsector als gevolg van EBP



Bron: IDEA Consult op basis van enquêteresultaten Vlaamse Confederatie Bouw (2010)

De opleidingen situeren zich voornamelijk op het niveau van de bedrijfsleiding en de uitvoerende arbeiders.

Figuur 4: Niveau waar opleiding nodig is



Bron: IDEA Consult op basis van enquêteresultaten Vlaamse Confederatie Bouw (2010)

De sector ziet vooral een grote nood aan de aanpassing en ontwikkeling van opleidingen en dit in samenwerking met andere partners bv. hogescholen. Er zijn al enkele acties gepland o.a. roadshow hogescholen in het kader van Vlaanderen in Actie, een professionele bachelor bouw (Limburg en Kempen).

Bestaande opleidingen worden aangepast aan nieuwe technieken of aangevuld met extra modules rond de energieprestatie-regelgeving. Dit gebeurt steeds in partnerschap met de sector.

Daarnaast worden ook nieuwe trajecten geïnitieerd voor diverse doelgroepen bijvoorbeeld:

- Semesteropleiding 'Energie-coördinator' door de Associatie KU Leuven en diverse hogescholen, gericht op architecten, aannemers, ...
- Modulair traject 'Duurzaam bouwen' met onderdelen als groendaken, ventilatie... dat Cevora samen met Vlaamse Confederatie Bouw heeft ontwikkeld, gericht op bedienden in de bouwsector.
- Modulair traject 'Energiezuinig bouwen' met onderdelen als condensatieketels, warmepompen, zonne-energie, EPB en gevolgen op de werf, en 'van lage energiewoning tot passief huis', ontwikkeld door Edutec⁵¹ gericht op arbeiders in de bouwsector en het bouwonderwijs.

Op basis van VDAB-gegevens kan men echter vaststellen dat beroepen die aan belang winnen, niet noodzakelijk een goede afzetmarkt vormen voor opgeleide werkzoekenden bv. monteur van zonnepanelen. Vaak worden hiervoor de bestaande werknemers binnen de organisatie naar deze activiteit herplaatst, waardoor er een vacature vrijkomt in de basisactiviteiten. Hieruit kan worden afgeleid dat men zich blijvend moet richten op een kwalitatieve basisopleiding voor zowel bedienden als arbeiders die, in samenwerking met de sector, aangepast wordt aan nieuwe technieken en veranderende behoeften, eerder dan nieuwe opleidingen te initiëren. Het lessenpakket is reeds uitgebreid met modules zoals duurzaam bouwen en energieprestatie-regelgeving.

Bij de opleiding van werkzoekenden door CEVORA en VDAB blijkt dat er onvoldoende kandidaten zijn met de juiste bagage om in te stromen in de sector. Hieraan wordt gewerkt via voorbereidende werkzoekendetrajecten.

⁵¹ Edutec vzw biedt opleidingen aan met een innoverend karakter voor bouwarbeiders en het bouwonderwijs. De partners hierbij zijn Fond voor de Vakopleiding in de Bouw, Cevora, RTC en Bedrijfsopleidingen Open.

2.5 Conclusies

De bouwsector ondervindt een positieve dynamiek binnen diverse deelsectoren. De sector verwacht een positief tewerkstellingseffect van het klimaatbeleid (meer bepaald de energieprestatieregelgeving), en van de vergroening in het algemeen. Deze ruime impact wordt mee geïllustreerd door het feit dat 70% van de bedrijven uit de sector bezig zijn met duurzaam bouwen.

2.5.1 *Competenties*

Door de EPB-regelgeving en de verschuiving naar meer duurzame bouwmaterialen en –methoden, blijkt dat de vereiste competenties van diverse beroepen uitgebreider en complexer geworden zijn. Samengevat zien we twee belangrijke evoluties:

1. De **regiefunctie** neemt toe: omwille van de hogere vereisten omtrent energieprestaties, wordt er meer afstemming verwacht tussen de ontwerp- en uitvoeringsfase alsook binnen elk van deze fasen apart. Dit vereist meer coördinatiewerk van architect en aannemer, en heeft ondermeer geleid tot het ontstaan van een nieuw beroep: 'bouwcoördinator'.
2. Door de (sterk) groeiende complexiteit in materialen en technieken, neemt de **specialisatie** toe in zowel de ontwerp- als de uitvoeringsfase. Uiteraard versterkt dit op haar beurt het toenemende belang van de regiefunctie.

Er is een duidelijke nood aan een update van de verouderde beroepscompetentieprofielen. Dit instrument dient voldoende dynamisch te zijn, zodat de profielen snel kunnen aangepast worden. Op dit moment wordt aan een dergelijk instrument gewerkt namelijk 'Competent', een competentie-managementsysteem dat arbeidsmarktdekkend zal zijn en jaarlijks geüpdatet zal worden.

2.5.2 *Opleiding*

De toegenomen complexiteit in een snel evoluerende sector leidt tot een belangrijke opleidingsbehoefte op verschillende niveaus. Er werden reeds stappen ondernomen om aan de nieuwe noden te voldoen maar er is zeker ruimte om het opleidingsaanbod te versterken en te ondersteunen.

Heel wat diverse opleidingsinstanties richten zich op de (toekomstige) werknemers van de bouwsector: beroepsonderwijs, hoger onderwijs, Cevora (werkzoekenden en werknemers, bedienden), Fonds voor de vakopleiding in de bouw en Edutec (werknemers, arbeiders), VDAB (werkzoekenden, arbeiders en bedienden) en Syntra (werkzoekenden en werknemers, arbeiders en bedienden). Daarnaast bieden fabrikanten ook specifieke opleidingen rond producten aan. Afstemming en complementariteit zijn de twee belangrijke aandachtspunten. Hierbij kan op drie niveaus gewerkt worden met elk hun eigen accenten:

- Regulier onderwijs, VDAB, Syntra: **basisopleidingen** met aandacht voor kennis rond energieprestaties en nieuwe technieken. Doelgroep zijn (toekomstige) werknemers.
- Sector: **gevorderde opleidingen** rond bepaalde thema's met als doel bedrijfsleiders en werknemers op te leiden rond nieuwe technieken.
- Bedrijven en producenten: **korte gespecialiseerde opleidingen** rond nieuwe producten en technieken.

3 CHEMIE EN LIFE SCIENCES

Net als bij de bouwsector, is het klimaatverhaal bij de chemie en life sciences erg belangrijk. In tegenstelling tot de bouwsector, is voor deze sector het productieproces zelf, eerder dan het eindproduct, dat erg energie-intensief is en voor veel broeikasgasemissies zorgt. Daarnaast blijkt er ook een markt voor duurzame chemie te ontstaan, die zowel inzet op zowel duurzamere processen als duurzamere producten.

Het doel van deze case is inzicht geven in de impact van het klimaatbeleid op de chemiesector in Vlaanderen en de invloed hiervan op de tewerkstelling van de sector. Om dit te kaderen gaan we eerst dieper in op de belangrijkste kenmerken van de sector. Daarna identificeren we de uitdagingen voor de arbeidsmarkt en de bijhorende beleidsaanbevelingen.

3.1 Kenmerken van de sector

3.1.1 *Algemene omschrijving*

De spectaculaire ontwikkeling van de Antwerpse haven vanaf de jaren '60 was van vitaal belang voor de groei van de basischemie in België. Dankzij aanzienlijke Belgische en buitenlandse investeringen in de petrochemie en andere subsectoren van de chemie, is Antwerpen uitgegroeid tot een petrochemisch centrum van wereldformaat⁵².

In de loop der jaren heeft zich in ons land een gediversifieerd gamma van industriële activiteiten in de chemie ontwikkeld: organische en anorganische basischemie, farmaceutische producten, biotechnologie, producten voor de landbouw, verven, vernissen, lijmen, cosmetica, detergenten, kunststof- en rubberverwerking en andere chemische producten⁵³.

De omzet van de chemische industrie bedroeg 38,8 miljard euro in 2008, een lichte stijging van 1,5% tegenover 2007. Vooral in de life sciences zoals pharma en biotech is een sterke groei te zien. Niettemin blijft de klassieke proceschemie erg belangrijk aangezien het een ketengerichte sector is waarbij de basischemie als toeleverancier dient.

Verwacht wordt dat op Europees niveau de groei van chemie & life sciences zal vertragen t.o.v. de groei van BBP door de impact van de crisis⁵⁴.

3.1.2 *Internationalisering en concurrentie*

De grote chemiebedrijven zijn multinationals waarvan de investeringsbeslissingen vaak in het buitenland genomen worden. De sector is erg kapitaalsintensief waardoor productie-eenheden niet op korte termijn te herlokalisieren zijn. Daarom zijn investeringen een goede indicator voor productie en tewerkstelling op lange termijn.

⁵² <http://www.essencia.be>

⁵³ <http://www.essencia.be>

⁵⁴ IDEA Consult op basis van de interviews.

De factoren die de investeringen beïnvloeden hangen samen met alle factoren die het kostenplaatje bepalen bv. loonkosten, transport, energie... Indien de voorwaarden om te blijven investeren in Vlaanderen onvoldoende zijn tegenover een andere locatie binnen of buiten Europa, dan worden de investeringen afgebouwd of stopgezet. Voorlopig blijven de investeringen vrij stabiel (in 2008: 1,15 miljoen euro); het is echter niet zeker wat 2009 en 2010 zal brengen.

Chemieclusters kunnen een belangrijk criterium voor succes vormen, maar daarnaast zijn er tal van ondernemingen die in staat zijn hun productie te ontwikkelen buiten een cluster door in te zetten op vernieuwende producten. Een voorbeeld is Proviron⁵⁵ dat inzet op duurzame producten.

De concurrentie speelt zowel Europees als globaal. Een basisvereiste is top zijn in Europa. Voorwaarden hiervoor zijn loonkosten, sociaal klimaat, opleiding en competenties, en productiviteit. Vlaanderen dient de kaart van de innovatie te trekken en te koppelen aan de productie, om de sector te kunnen handhaven in Vlaanderen. Hiervoor is samenwerking tussen universiteiten en bedrijven, en tussen ondernemingen belangrijk⁵⁶.

3.2 Invloed van klimaatbeleid

Bij het klimaatbeleid heeft vooral de invoering van ETS een belangrijke invloed. Energie is steeds een belangrijk thema geweest in de chemiesector aangezien energie een groot aandeel van de kosten vertegenwoordigt, gemiddeld 15-25% van de totale kosten, doch sterk verschillend per deelsector. De milieulink wordt nu echter explicieter gelegd dan vroeger.

De impact van het klimaatbeleid is tweeledig:

- **Productiekosten stijgen** door het emissiehandelsysteem.
- Er is een groeiende vraag naar **duurzame chemieproducten** die direct of indirect bijdragen aan energie-efficiëntie en een beter milieu.

3.2.1 *Negatieve invloed van ETS*

Het is moeilijk om een kwantitatieve inschatting te maken van de precieze negatieve impact van ETS omdat ook andere factoren de competitiviteit beïnvloeden o.a. de bredere set aan productiekosten. Het klimaatbeleid zorgt hierbij voor een versterkend negatief effect door de kosten extra te verhogen.

⁵⁵ <http://www.proviron.com/>

⁵⁶ IDEA Consult op basis van interviews

De impact van ETS weerspiegelt zich op twee manieren in de kosten:

- (1) De kostprijs van de **emissies van de chemiesector** zelf: 80% van de emissies van de bedrijven die onder ETS vallen behoren tot de chemie.
- (2) **Energieproducenten** rekenen de kosten van de aankoop van emissierechten door aan hun klanten o.a. de chemiesector die erg afhankelijk is van energie

Daarbij zijn de kosten uiteraard afhankelijk van de energie- en koolstofintensiteit van het product. Afhankelijk van het productieproces kent het ene bedrijf een grotere negatieve weerslag van ETS dan een andere.

In het huidige systeem waarbij emissierechten gratis werden verstrekt, is de impact van ETS gering, maar vanaf 2013 verwacht men een sterke stijging van de kosten doordat (een deel van) de rechten zullen moeten worden aangekocht.

De geharmoniseerde regels rond de allocatie van emissierechten op Europees niveau is positief voor de positie van Vlaanderen binnen Europa. Er is echter nog geen level playing field op wereldvlak. Daardoor staat vooral de internationale competitiviteit van de Vlaamse bedrijven en vestigingen in de sterk geglobaliseerde markt onder druk.

3.2.2 *Green chemistry*

Door in te zetten op 'groene chemie' kan men de activiteiten minder afhankelijk maken van energie en bijdragen tot een beter milieu. Er kan daarbij ingezet worden op:

- **Processen:** energie- en koolstofintensiteit van productieproces verminderen, meer gebruik maken van natuurlijke grondstoffen bv. landbouwproducten in plaats van petro-producten
- **Producten:** producten die een positieve impact hebben op het milieu bv. groene banden (die duurzamer en steviger zijn en daardoor voertuigen minder brandstof doen verbruiken), isolatiematerialen, ...

Uit de interviews blijkt dat bedrijven hier meer en meer actief op inzetten. Ook de sector wil deze evolutie ondersteunen. Daarom is in het kader van het FISCH-project⁵⁷ een haalbaarheidsstudie voor duurzame chemie uitgevoerd. Een complete transformatie is volgens de sectorfederatie onrealistisch, de tak van duurzame chemie omvat naar schatting 1 à 2% van de sectoromzet, maar kent wel groeipotentieel.

Op basis van de resultaten van een enquête bij de deelnemers van het project, in december 2008, werd duidelijk dat het toekomstige Vlaamse platform voor duurzame chemie een wereldspeler kan worden op vijf potentiële doorbraakdomeinen:

1. **Catalyse** (nieuwe organismen/biokatalyse ; 100% selectiviteit/0-emissie; nieuwe activatie- en energiebronnen; milieu; clean energy)

⁵⁷ Flanders strategic Initiative for Sustainable Chemistry is een project van Essenscia Vlaanderen in samenwerking met IWT. Opzet van de studie is de haalbaarheid te onderzoeken van een Vlaams chemieplatform voor duurzame chemie waar kleine, middelgrote en grote ondernemingen, associaties, kenniscentra, service providers, overheden en investeringsmaatschappijen op een open manier samenwerken. Duurzaamheid is hierbij het enige en unieke criterium voor het beoordelen en realiseren van experimenten, programma's en projecten. (<http://www.essenscia.be>)

2. **Nieuwe procestechnieken** (procesintensificatie, nieuwe scheidingstechnieken, beheersing en intensificatie en integratie van bioprocessen)
3. **Petroleumvervanging** (chemie uit zowel biomassa als niet-biomassa)
4. **Producteffectiviteit** (materialen met hogere functionaliteit, substitutie van gevaarlijke stoffen)
5. **Meetmiddelen voor duurzame chemie**

De bedrijven verwachten een stijgende vraag naar duurzame producten en hoogwaardige toepassingen en breiden dan ook hun aanbod uit in die richting. De vraag volgt veelal het aanbod, eenmaal men de nieuwe producten beter leert kennen.

Er wordt dan ook geïnvesteerd in de ontwikkeling van innovatieve producten. De producten moeten echter wel rendabel op de markt te brengen zijn. Daarbij wordt rekening gehouden met een return-on-investment van minstens 15%. Bio-diesel is zonder steun van de overheid niet competitief. Andere producten zijn dat wel bv. glycerol is een nevenproduct uit de basischemie dat verwerkt kan worden in veevoeding, speciality esters kunnen op een rendabele manier uit hernieuwbare bronnen gewonnen worden, ... Hiervoor wordt soms met andere bedrijven samengewerkt op gebied van vermarkting.

Duurzame chemie kan in Vlaanderen zowel leiden naar directe tewerkstelling, indien de productie van duurzame producten hier plaatsvindt, als naar indirecte tewerkstelling indien men grondstoffen voor de productie ervan aanlevert aan producenten of vestigingen binnen dezelfde onderneming in het buitenland die deze duurzame producten maken.

3.3 Tewerkstelling in de chemie en life sciences

Volgens sectorcijfers waren in 2008 64.000 werknemers actief in de sector van de chemie en life sciences, waarvan 70% in de subsectoren basischemie, kunststoffenverwerking en farmaceutische industrie. Indirect zorgt de sector voor 100.000 jobs.

Men schat dat de volgende vijf jaar 10.000 aanwervingen nodig zijn om de tewerkstelling in stand te houden als gevolg van de vergrijzing in de sector⁵⁸. Daarbij is een brede waaier aan profielen nodig bv. electromechanica, logistiek... Volgens de sector geven de statistieken van VDAB vaak niet de juiste recruiteringsproblematiek weer.

In tegenstelling tot de bouwsector, heeft de toegenomen aandacht voor energie en klimaat weinig impact op de beroepen en competenties. Het is vooral het takenpakket van de milieucoördinator dat op dat vlak is uitgebreid. Bij de aanwerving wordt wel gepolst naar de houding tegenover het milieu en energie, zeker bij de technische functies.

⁵⁸ Sels L. (2008), Talent als grondstof voor chemie, kunststoffen en life sciences: Uitdagingen voor de arbeidsmarkt van morgen.

Los van het klimaatbeleid, zijn er enkele algemene trends merkbaar die een impact hebben op de beroepen:

- Producten en processen worden **complexer**, de **automatisatie** stijgt waardoor het werken met elektronische systemen/bewaking belangrijker wordt. Hiervoor zijn hoger opgeleide werknemers nodig. De lat komt dus steeds hoger te liggen. Daarbij wordt ook verwacht dat de werknemers allround zijn, en minder functiegericht dan vroeger.
- **Commerciële competenties** worden belangrijker om innovatieve producten aan de man te brengen.

Met betrekking tot de opleidingsnood maken we de volgende conclusies op basis van de interviews met de sector en de bedrijven:

- Vooral een goede **basisopleiding** is belangrijk aangezien de specificiteit van elke installatie het niet mogelijk maakt hier op in te gaan in het vooropleidingstraject. Soms duurt het 7 tot 10 jaar voor men een systeem volledig onder de knie heeft.
- Er is vooral een **gebrek aan instroom** van studenten in technische opleidingen die leiden naar de chemiesector. De sector wijt dit aan het feit dat technische richtingen in het onderwijs nog steeds als minderwaardig worden aanzien maar is ook van oordeel dat de overheid een negatieve beeldvorming van de sector en de industrie in het algemeen scheidt.
- De bestaande basisopleidingen zijn voldoende kwalitatief en ook de doorstroom na de opleiding is goed.

De combinatie van een te lage instroom, vergrijzing en complexer wordende processen, zorgen ervoor dat de knelpuntberoepen in de sector steeds nijpender worden zowel op vlak van innovatie als van productie. Er blijft een grote vraag naar ingenieurs, procesoperatoren en techniekers voor onderhoud (elektro, mechanica). De kwaliteit van personeel is een sterk punt in de internationale concurrentiepositie, maar staat onder druk. Daarom investeert de sector in eigen opleiding en wordt gewerkt aan het imago van de sector te werken op alle onderwijsniveaus (bv. 'Mooi en cool met chemie' in het lager onderwijs, Chemie en de Jeugd, Meet the boss, ...).

Bij de opleiding voor werkzoekenden blijkt vooral het juiste technische profiel te ontbreken. Daarom is het meer aangewezen zich op enkele beroepen richten: procesoperatoren, onderhoudstechnici (die in elke sector aan de slag kunnen), elektriciens en mechaniciens. Zo is er een opleidingsproject in Antwerpen, in samenwerking met VDAB, voor procesoperatoren, maar de aantallen zijn (nog) niet groot genoeg. Een ander opleidingsproject voor werkzoekende vijftigplussers met R&D-ervaring gaf wel goede resultaten.

Men ziet tenslotte mogelijkheden om bij herstructureringen van chemiebedrijven korter op de bal te spelen door de vacatures in de sector kenbaar te maken aan de getroffen werknemers en ze zo in de sector te houden in plaats van ze te laten uitstromen.

3.4 Conclusies

In tegenstelling tot de bouwsector, heeft het klimaatbeleid geen grote rechtstreekse impact op tewerkstelling in de chemie en life science. De verhoging van de kosten van energie tast de concurrentiepositie van de Vlaamse/Europese chemie echter wel aan, wat de lange termijn-toekomst van de sector extra onder druk zet. Duurzame toepassingen wordt wel gezien als een groeiend segment dat erg belangrijk zijn in een sterk geglobaliseerde markt. Er is evenwel voldoende onderzoek en ontwikkeling vereist om een voortrekkersrol te kunnen spelen op dit vlak.

Er is vooral nood aan een generiek beleid dat inspeelt op het stimuleren van innovatie en op het verhogen van de instroom van geschoold personeel in de sector. De kwaliteit van het personeel is immers één van de voornaamste troeven van de Vlaamse chemie ten opzichte van de internationale concurrentie.

4 HERNIEUWBARE ENERGIE

4.1 Huidig karakter van de industrie⁵⁹

4.1.1 *Definitie*

De hernieuwbare energie sector (HES) bestaat uit subsectoren die verschillen in vele aspecten (stadium van maturiteit, winstgevendheid, technologie,...) maar heeft een uniform doel, namelijk om 'groene' energie te genereren. De subsectoren zijn:

- **Hydro kracht** verwijst naar de omzetting van energie van water naar elektriciteit in hydro-elektrische centrales.
- **Biomassa** is de biodegradeerbare fractie van producten, afval en residuen van landbouw (inclusief plantaardige en dierlijke substanties), bosbouw en aanverwante bedrijfstakken, alsook de biodegradeerbare fractie van industrieel en gemeentelijk afval. Biomassagrondstoffen kunnen door middel van verschillende processen omgezet worden in hitte, energie en brandstoffen.
- **Windenergie** verwijst naar de conversie van de kinetische energie van wind naar elektriciteit door middel van windturbines.
- **Geothermale energie** is de energie die zit opgeslagen in de vorm van warmte onder het aardoppervlak. Naast elektrische generatiekracht, wordt geothermale energie vandaag de dag gebruikt als stadsverwarming, alsook voor de verwarming (en koeling) van individuele gebouwen, waaronder kantoren, winkels en woonhuizen.
- Op het gebied van opwekking van **elektriciteit uit zonlicht**, zijn er twee technologieën die momenteel de markt domineren: fotonvoltaïsche (PV) en geconcentreerde zonne-energie (CSP). Fotonvoltaïsche verwijst naar de onmiddellijke generatie van elektriciteit van zonlicht door zonnepanelen op basis van halfgeleidermaterialen. De tweede methode gebruikt reflectorschilders (spiegels) die zonlicht bundelen en richten op een bepaald punt en zo de warmte omzetten in elektriciteit.
- **Thermische zonne-energie** staat voor het gebruik van zonlicht voor verwarming of koeling. Een huidige toepassing is de productie van warm water en ruimteverwarming in de residentiële en commerciële gebouwen. Andere toepassingen situeren zich onder meer in de industriële proceswarmte.
- **Oceaanenergie** conversie technologieën benutten de kinetische energie van getijden en golfslagbewegingen. Deze hebben de commerciële markt nog niet bereikt.

⁵⁹ De gegevens in dit deel zijn gebaseerd op: DG Energy and Transport (2008), Belgium Renewable Energy Fact Sheet 2007, EC; DG Energy and Transport (2009), Belgium Renewable Energy Fact Sheet 2008, EC; Eurostat data; Jespers K. et al (2009), Inventaris duurzame energie in Vlaanderen 2008, VITO; Bilsen et al. (2009), Study on the competitiveness of the EU Eco-industry (within the framework contract of sectoral competitiveness studies).

Gezien de complexiteit van de sector en de mogelijkheid van de "traditionele" energieleveranciers om zich te diversifiëren richting hernieuwbare energie, kan de hernieuwbare energiesector niet worden gedefinieerd door middel van de NACE-sector classificatie.

4.1.2 Cijfers in een mondiale context

Productie in België

3% van de totale elektriciteitsproductie in België in 2005 was afkomstig uit hernieuwbare energiebronnen, waarvan 2,4% uit biomassa en 0,3% elk uit waterkracht en windenergie. In Vlaanderen steeg de productie van "groene" elektriciteit tussen 2007 en 2008 met 21,8%. Het was daarmee verantwoordelijk voor 4,1% van de totale elektriciteitsproductie in de regio.

Met betrekking tot de productie van verwarming, werd er een aanzienlijke stijging waargenomen in het aandeel van hernieuwbare warmteproductie in de totale productie van verwarming tussen 2006 en 2007 in Vlaanderen als gevolg van een daling van de totale productie en een toename van de hernieuwbare productie. In 2007 en 2008, bedroeg dit aandeel 2,1% van de totale productie van verwarming.

Biobrandstoffen worden nog niet op grote schaal gebruikt in België en Vlaanderen. Het aandeel van biodiesel in de totale transportbrandstoffen in Vlaanderen was 1,1% in 2007. In 2008 werd bio-ethanol geïntroduceerd op de Belgische markt.

Productie in België per energiebron

De grote meerderheid van de productie van hernieuwbare energie vloeit voort uit biomassa. Dit is goed voor 71% van alle hernieuwbare elektriciteitsproductie in 2004 (82% in Vlaanderen in 2007), waarvan de helft afkomstig is uit vaste biomassa, 21% uit bioafval en 15% uit biogas. In Vlaanderen was vaste biomassa zelfs verantwoordelijk voor twee derde van de biomassaproductie van elektriciteit in 2007.

De tweede grootste bron van hernieuwbare elektriciteitsproductie in België is hydro-energie. Het aandeel van waterkracht was 21% in 2004. Dit is een vorm van hernieuwbare energie die doorgaans meer gebruikelijk is in Wallonië. In Vlaanderen is het aandeel verwaarloosbaar.

On-shore windenergie is de derde bron van hernieuwbare energieproductie in België, waarvan iets meer dan de helft wordt geproduceerd in Vlaanderen. In 2007 kwam in Vlaanderen maximaal 17% van de productie uit hernieuwbare elektriciteit. Er wordt ook gewerkt aan off shore windenergie (o.a. Thornton bank).

Een overzicht voor Vlaanderen van de netto-productie van elektriciteit in MWh naar bron wordt gegeven in de volgende tabel.

Tabel 18: Netto-productie van elektriciteit naar bron

	zonne-energie	windenergie op land	waterkracht	biomassa uit land- of bosbouw	biomassa uit huishoudelijk afval	biomassa gesorteerd of selectief ingezameld afval	biogas - stortgas	biogas - RWZI	biogas - overig	Totaal
2002	5	44.218	1.678	0	0	54.714	37.506	1.501	10.420	150.042
2003	82	58.946	1.863	0	0	96.729	62.191	1.833	69.924	291.568
2004	393	95.044	1.926		52.464	184.049	74.897	1.965	135.233	545.971
2005	715	154.446	2.283	112.443	159.505	304.481	77.050	2.620	154.746	968.289
2006	1.356	237.749	2.079	395.506	180.492	424.240	81.887	3.472	101.581	1.428.362
2007	5.582	284.520	2.733	424.321	186.602	488.698	74.926	4.342	172.820	1.644.544
2008	33.620	332.965	3.603	661.482	179.152	526.667	74.629	4.723	193.654	2.010.495
2009	138.615	386.851	2.970	824.072	203.543	698.176	64.212	5.024	364.444	2.687.907

Sectorale structuur en figuren (Europa)

De structuur van de hernieuwbare energiesector is sterk afhankelijk van de specifieke subsectoren. In vele gevallen zijn kleine en middelgrote ondernemingen dominant, maar tegelijk hebben ze het moeilijk in termen van kapitaal en het vinden van gekwalificeerd personeel. Subsectoren die hoofdzakelijk bestaan uit kleine en middelgrote ondernemingen zijn de thermische zonne-energie en geothermische energie. In waterkracht en fotovoltaïsche energie, zijn er meer grote ondernemingen en in windenergie zijn allerlei actoren actief.

Europa-wijd is het duidelijk dat de productie van hernieuwbare energie een jonge en sterk groeiende sector is. Hernieuwbare energie heeft een relatief hogere gemiddelde productiviteit en groei van de productiviteit dan de industrie in het algemeen. Ook de gemiddelde winstgevendheid en groei van de winstgevendheid is hoger. In termen van omzet, is de Europese hernieuwbare energiesector naar schatting aanzienlijk toegenomen in de periode 2004-2008 (107% tot 26 biljoen EUR in 2008).

Bijna 50.000 mensen waren in 2000 tewerkgesteld in de Europese hernieuwbare energiesector. Diverse studies en bronnen geven aan dat de tewerkstelling intussen sterk is toegenomen. Een studie met betrekking tot de Eco-industries⁶⁰ geeft aan dat het tewerkstellingscijfer in 2008 167.000 bedroeg.

De bedrijfsopbrengsten per werknemer en de groei zijn hoger dan in de gehele verwerkende industrie. Het is vooral in de voorbereiding (R&D) en de opstartfase dat de activiteiten intensief en de loonkosten hoog zijn o.a. door de inbreng van hoog opgeleide werknemers. Eenmaal in de exploitatiefase, zijn de arbeidskosten relatief laag.

⁶⁰ Bilsen et al (2009), Study on the Competitiveness of the EU eco-industry, Brussel.

Wereldwijde concurrentie

De EU-HES neemt een leidende positie in op wereldvlak. Zij is goed voor 40% van de wereldproductie. De sector is sterk geconcentreerd in een klein deel van de lidstaten, zoals Duitsland, Denemarken, Italië, Frankrijk, ...

Een sterke wereldwijde concurrent is Japan. Dit land heeft te kampen gehad met ernstige gevolgen van de eerste oliecrisis in 1973, die de gevaren van afhankelijkheid van olie-import heeft aangetoond. Als reactie werden energie-efficiëntie en alternatieve energiebronnen, waaronder productie van hernieuwbare energie, aangemoedigd in het Japans beleid. Tegenwoordig doet Japan het bijzonder goed in fotonvoltaïsche en thermische zonne-energie, in aardwarmte en in biogasenergie.

In termen van de positie van hernieuwbare energie in de totale energiemix is India wereldwijd marktleider. Dit komt voornamelijk door de aanwezigheid van de waterkrachtsector. India is ook een opkomende speler in zonne-energieproductie.

Andere opkomende landen zijn China en Taiwan. China heeft vermoedelijk het voortouw genomen als producent van zonnecellen (voorheen was dit Duitsland). Er is echter slechts een fractie van deze geproduceerde zonnecellen geïnstalleerd in China zelf, aangezien de meeste daarvan wordt geëxporteerd naar landen als Duitsland, Spanje en de Verenigde Staten, die grote aandelen vertegenwoordigen in de nieuwe geïnstalleerde capaciteit.

4.1.3 Algemene Kenmerken

Maturiteit en automatisering

De hernieuwbare energiesector bestaat uit een verscheidenheid aan subsectoren, zoals hierboven beschreven. Elk van deze subsectoren heeft zijn eigen **niveau van maturiteit**. Zo bevindt de waterkrachtsector zich in een min of meer volgroeide fase waarin waterkracht kan concurreren met traditionele energiebronnen en deel uitmaakt van de traditionele energie-mix. Wind- en zonne-energie naderen deze fase. Bedrijven zijn zich aan het organiseren om kosteneffectiever te worden, bv. door middel van consolidatie en beursnotering. Andere subsectoren zijn in een zeer vroege fase van ontwikkeling, waar projecten eerder gericht zijn op onderzoek en ontwikkeling dan op het commercialiseren van de technieken.

Een groot deel van de sector hernieuwbare energie is dus nog steeds in een **(vroege) fase van ontwikkeling**. Om te kunnen concurreren met de traditionele energie-leveranciers, zijn er nog veel technologische en innovatieve ontwikkelingen nodig. Gezien het feit dat de sector in het algemeen nog niet rendabel is in vergelijking met andere energiebronnen, hangt ze sterk af van publieke steun voor verdere ontwikkeling.

Een ander verschil, belangrijk voor de toekomstige winstgevendheid van de subsector, is de **mate van automatisering** die optreedt in de projecten. In geothermische energie- en waterkrachtenergieproductie zijn voornamelijk op maat gemaakte oplossingen nodig, terwijl in zonne- en windenergie de productie een veel hogere mate van standaardisatie mogelijk is en de subsectoren dan ook aan het evolueren zijn in de richting van productie in assemblagelijnen (geautomatiseerd proces).

Kapitaalvereisten

In het algemeen is de hernieuwbare energiesector gekenmerkt door high-tech en complexe diensten. Dit is een comparatief voordeel voor de EU-landen, waarvan sommige wereldleiders in het domein zijn.

Maar het betekent ook dat de sector in het algemeen **kapitaalintensief** is en er hoge financiële eisen zijn voor opstart en de ontwikkeling. Kenmerkend is dat deze initiële kosten zeer hoog zijn (bv. de R&D-kosten, maar ook de installatiekosten van windparken of biomassa-installaties, ...), maar de exploitatie-en onderhoudskosten zeer laag.

Hoewel het beleidskader zeer stimulerend is voor hernieuwbare energiebronnen, zijn de **beleggers** niet enthousiast om risico's te nemen en te investeren in KMO's in dit vroege stadium.

Een trend die deels de moeilijkheid tot financiering kan verklaren, is dat de traditionele energieleveranciers steeds meer groene energievoorziening in hun business-modellen opnemen. Het merendeel van de grote bedrijven (gebaseerd op 2006 bedrijfsopbrengsten) in hernieuwbare energie in Europa zijn dochterondernemingen van de traditionele energieleveranciers. Een voorbeeld in België is Electrabel NV (2e in Europa).

Internationalisering

Internationalisering is vooral waar te nemen bij de grote leveranciers, terwijl kleine en middelgrote ondernemingen nog steeds sterk gericht zijn op hun thuismarkt.

De vraag

De **vraag** naar hernieuwbare energie is afkomstig van commerciële afnemers en projectontwikkelaars, maar ook van de huishouden, bv. zonnepanelen voor huishoudens of geothermische systemen in duurzame woningbouwprojecten.

Wetgeving en steunprogramma's zijn een belangrijke drijfveer voor elk van deze afnemers en dat zal naar verwachting zo blijven. Zij is verantwoordelijk voor de bewustmaking en de financiële prikkels die de consument naar duurzame energie gidst, terwijl hernieuwbare energie anders te duur zou zijn om als een volwaardig alternatief voor de traditionele energie geaccepteerd te worden. Onderstaande box bevat een overzicht van enkele belangrijke beleidsmaatregelen voor de sector van de hernieuwbare energie in Vlaanderen:

De Europese richtlijn 2001/77/EG betreffende elektriciteitsproductie uit hernieuwbare energiebronnen legt voor de verschillende lidstaten indicatieve doelstellingen vast voor het aandeel hernieuwbare energiebronnen in het bruto binnenlands elektriciteitsverbruik. Voor België bedraagt deze indicatieve doelstelling 6% tegen 2010.

De nieuwe Europese richtlijn 2009/28/EG ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen legt voor de verschillende lidstaten bindende doelstellingen vast voor het aandeel hernieuwbare energiebronnen in het energieverbruik. Voor België bedraagt dit 13% tegen 2020.

In het Vlaamse Regeerakkoord 2004 heeft Vlaanderen zich tot doel gesteld om tegen 2010 6% van de elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen op te wekken.

Om de groenestroomproductie te stimuleren heeft de Vlaamse Overheid vervolgens het systeem van groenestroomcertificaten geïntroduceerd. De VREG kent vanaf 2002 groene stroomcertificaten toe aan productie-installaties die erkend zijn en deze certificaten aanvragen.

Het Elektriciteitsdecreet (Artikel 23) bepaalt dat de elektriciteitsleveranciers jaarlijks groenestroomcertificaten dienen voor te leggen aan de VREG die overeenkomen met een stijgend percentage van hun elektriciteitsleveringen (excl. vrijstelling voor grootverbruikers).

Er zijn ondersteuningsschema's voor investeringen beschikbaar, waaronder fiscale aftrek (federale overheid) en gewestelijke subsidies voor zonnepanelen.

Ook de **prijzen van grondstoffen voor niet-hernieuwbare energiebronnen** hebben een belangrijk invloed zowel in positieve als in negatieve zin. Wanneer de koolstofprijzen en de prijzen van de ruwe olie laag zijn, kan het betalen van emissierechten meer kosten-effectief zijn voor de energie-producenten dan te investeren in hernieuwbare energiebronnen. Hoge prijzen (of verwachting van hoge prijzen vb door uitputting en schaarste) stimuleren ontwikkeling van hernieuwbare energieproductie.

4.1.4 Werkgelegenheid en arbeidsmarktkenmerken

Gezien de complexiteit van de technologie en de exploitatie ervan, vereist de sector van hernieuwbare energie in het algemeen relatief **hoogopgeleide medewerkers**, hetgeen een voordeel geeft aan de EU-landen. Maar tegelijk bedreigt een algemeen **gebrek** aan geschoolde arbeidskrachten de ontwikkeling van de sector.

Het is ook een **arbeidsintensieve bedrijfstak**, vooral in de investeringsfase (R&D, productie van materialen, constructie) maar minder in de operationele fase (productie van hernieuwbare energie). Op lange termijn is het dus niet alleen belangrijk om het gebruik van hernieuwbare energie te stimuleren, maar ook om te vermijden dat de ontwikkeling en de productie verhuizen naar bv. Aziatische low-cost-fabrieken.

Gezien het belang van R&D en de technologische complexiteit in de sector, is de toegang tot een pool van hoog gekwalificeerd personeel van cruciaal belang voor het behoud van het concurrentievermogen. Momenteel worden **onderwijsprogramma's onvoldoende afgestemd** op hernieuwbare energiebronnen en zou er meer gefocust moeten worden op deze specifieke technologieën en de toepassing ervan.

4.2 Tewerkstelling in de sector van de hernieuwbare energie

Deze casestudie behandelt een aantal werkgelegenheidsaspecten die betrekking hebben op de sector van de hernieuwbare energieproductie. Het betreft een verzameling van beschikbaar materiaal dat deels door 3E zelf werd verzameld, deels werd opgemaakt door derde partijen. In eerste instantie wordt ingezoomd op een raming van het belang van de hernieuwbare energiesector in Vlaanderen, vervolgens worden kort een aantal specifieke pijnpunten toegelicht waar de sector mee wordt geconfronteerd.

Voor deze raming werd in eerste instantie gebruik gemaakt van analysewerk dat door 3E en Agoria werd gerealiseerd binnen het kader van de Generaties-werking. Vervolgens wordt de resultaten van een recente enquête van Agoria voorgesteld alsook bijkomend aanvullend materiaal.

4.2.1 Raming van de werkgelegenheid

4.2.1.1 Raming van de werkgelegenheid in het kader van de Generatieswerking (2007)

In 2008 werd in opdracht van Generaties door 3E en Agoria een raming gemaakt van de werkgelegenheid in de sector van de hernieuwbare energieproductie in Vlaanderen. Generaties is een technologieplatform dat thans een 85-tal leden telt en ondernemingen en kennisinstellingen groepeerd die actief zijn in het domein van de hernieuwbare energieproductie. Een groot aantal van de leden is actief in de productie/levering van allerhande componenten en diensten aan producenten van hernieuwbare energie en dit zowel in Vlaanderen als in het buitenland.

De sector van de hernieuwbare energieproductie kan als volgt worden omschreven:

- In de eerste plaats zijn er de ondernemingen die diensten en producten **aanleveren** aan de producenten van hernieuwbare energie
- Voorts zijn er de **installateurs** die concreet instaan voor de opbouw van hernieuwbare energie infrastructuur
- Vervolgens zijn er de **producenten** van hernieuwbare energie alsook de ondernemingen die instaan voor het onderhoud van de installaties.
- Tot slot zijn er de actoren die actief zijn op het vlak van **onderzoek en ontwikkeling** in het domein van hernieuwbare energie, alsook financiële instellingen (project finance, venture capital met specifieke focus op hernieuwbare energie).

In de analyse van 2008 lag de focus van de analyse op het eerste luik, met name het inventariseren van de tewerkstelling in ondernemingen die actief zijn op het vlak van de productie van componenten en/of toelevering van diensten voor de producenten van hernieuwbare energie. De tewerkstelling die volgt uit de installatie van hernieuwbare energieproductiecapaciteit en het exploiteren en onderhouden van de installaties werd dus niet meegenomen.

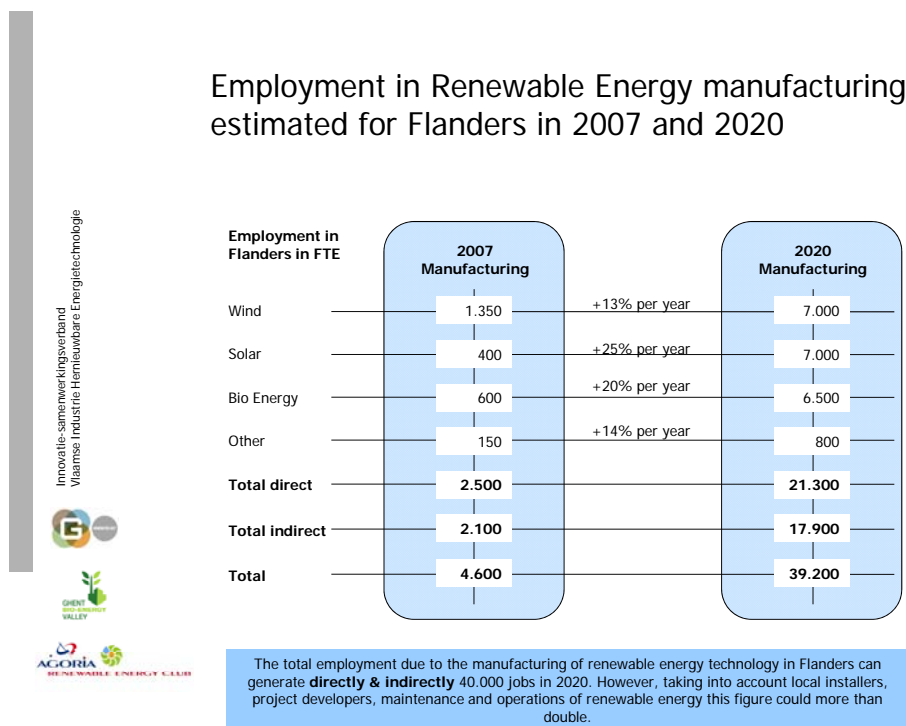
De raming van de tewerkstelling gebeurde aan de hand van een bevraging van de technologische bedrijven actief in Vlaanderen. Hiervoor werd gebruik gemaakt van het ledenbestand van Generaties. De cijfers hadden betrekking op het jaar 2007.

Daarbij werd een opsplitsing gemaakt naar bedrijven actief in:

- Windtechnologie
- Zonnetechnologie (voornamelijk PV)
- Bio-energie (biomassa en fuel)
- Andere: Deze laatste categorie groepeerd bedrijven die actief zijn in het domein van warmtepompen, consulting, ...

In bijgevoegde figuur kan worden afgeleid dat in 2007 de sector van de technologische bedrijven actief in de hernieuwbare energieproductie een totale tewerkstelling van 2.500 eenheden vertegenwoordigde. Het grootste deel daarvan is actief in de sector van de windtechnologie. Deze tewerkstelling is grotendeels voor rekening van enkele belangrijke spelers in de windtechnologie (Hansen Transmission International, Pauwels Trafo).

Figuur 5: Toekomst van de tewerkstelling in de technologische bedrijven die actief zijn in het domein van hernieuwbare energieproductie in Vlaanderen



Naast de directe tewerkstelling werd voorts ook een inschatting gemaakt van de indirecte tewerkstelling. Het gaat hierbij dan om tewerkstelling die wordt gecreëerd in bedrijven die toeleveren aan de ondernemingen die voorwerp uitmaken van deze analyse. Dit gebeurde aan de hand van de Input-Outputtabellen van het Federaal Planbureau. Met behulp van een tewerkstellingsmultiplicator voor de verwerkende nijverheid⁶¹ werd de indirecte tewerkstelling geraamd. Op deze wijze is er een bijkomende tewerkstelling van 2.100 eenheden in 2007 wat een totaal geeft van 4.600 arbeidsplaatsen die direct of indirect kunnen worden gelinkt aan technologische bedrijven die actief zijn in de hernieuwbare energieproductie.

De analyse uit 2008 heeft ook getracht om een indicatie te geven van mogelijke toekomstige tewerkstelling in de sector van de hernieuwbare energietechnologie. Ijkpunt was het jaar 2020. Voor deze raming werd gebruik gemaakt van:

- De scenario's van het Internationaal Energie Agentschap die per technologie een raming geven van de toekomstige evolutie van de electriciteitsproductie.
- Daarnaast werd ook rekening gehouden met prognoses van verschillende Europese sectorfederaties EWEA (voor wind), EPIA (voor zon) en AEBIOM (voor bio-energie) met betrekking tot de groei van de productiecapaciteit.
- Hierbij dient te worden opgemerkt dat in de analyse gebruik werd gemaakt van hogere productiviteitstoenames dan in de geciteerde studies. Deze bijsturing werd gebaseerd op basis van resultaten van

⁶¹ Het gaat om technologische bedrijven die toeleveren aan hernieuwbare energieproducenten, behoren tot de electro-techniek, metaalverwerking.

technologieverkenningen die binnen de platformwerking van Generaties werden gerealiseerd.

- Tot slot werd een raming gemaakt van bijkomende tewerkstelling die volgt uit spinoff-activiteiten van kennisinstellingen en ondernemingen. Voor deze inschatting werd beroep gedaan op de knowhow van een aantal industrie-experten. Gelet op het hoog speculatief karakter werd hiervoor een eerder conservatieve inschatting gemaakt. Impliciet werd bij deze raming ervan uitgegaan dat het niveau van de uitgaven op het gebied van onderzoek en ontwikkeling door overheid en ondernemingen op een hoog peil gehandhaafd bleef.

Op basis van voorgaande assumpties kon voor 2020 een tewerkstelling worden vooropgesteld van 21.300 eenheden, waarbij zowel wind, zon als bio-energie ongeveer elk een 7.000-tal eenheden vertegenwoordigen. Indien opnieuw rekening wordt gehouden met de indirecte tewerkstelling van 17.900 werknemers, dan stijgt de totale (directe + indirecte) tewerkstelling in de technologische bedrijven die actief zijn in de hernieuwbare energie tot 39.200 eenheden in 2020.

4.2.1.2 *Agoria-enquête 2009*

Begin dit jaar werden nieuwe cijfers bekendgemaakt over het belang van de Belgische industrie voor hernieuwbare energie, ditmaal verzameld door Agoria⁶². Het gaat om Belgische bedrijven met opnieuw de focus op bedrijven die actief zijn in de toelevering van producten en diensten aan de producenten van hernieuwbare energie. Concreet gaat het om ondernemingen met volgende activiteiten: het ontwerp, de ontwikkeling, de productie en het op de markt brengen van materialen, componenten, producten en systemen alsook het leveren van de bijbehorende diensten (cf. studie bureaus, installateurs, onderhoudsbedrijven) specifiek voor de productie van hernieuwbare energie. De energieproductie als dusdanig, de exploitatie van sites, financiële diensten of onderzoek van publiek instellingen (universiteiten) werden niet meegenomen in deze enquête. Inzake installateurs werd alleen rekening gehouden met installateurs en maintenancebedrijven met een beduidende omvang. Enkel de tewerkstelling in de bedrijven die betrekking heeft op het domein van hernieuwbare energie werd meegenomen. Vele bedrijven zijn immers ook in andere domeinen actief. In totaal werden 115 bedrijven geïdentificeerd waarvan er uiteindelijk 105 hebben deelgenomen aan de enquête.

Op basis van deze enquête komt Agoria tot een raming van 6.925 directe banen in België die in de sector van de hernieuwbare energieproductie actief zijn. 65% daarvan of 4.500 eenheden zijn actief in Vlaanderen.

4.2.1.3 *Ramingen van ODE Vlaanderen*

In het memorandum over hernieuwbare energie 'Hernieuwbare energie werkt in Vlaanderen' dat door ODE Vlaanderen in 2009 werd opgesteld naar aanleiding van de Vlaamse verkiezingen, worden een aantal werkgelegenheidscijfers voorgesteld⁶³. Volgens ODE Vlaanderen waren er in 2009 ongeveer 2000 jobs in de wind-industrie en ongeveer evenveel in de Vlaamse zonne-energiesector (fabrikanten, leveranciers en installateurs inbegrepen). Voor 2020 hernemen ze het cijfer dat door Generaties werd gepubliceerd, met name 21.000 rechtstreekse

62 Agoria, BE.Renew 2009. De Belgische hernieuwbare energie-industrie in kaart, 2010

63 ODE Vlaanderen, "Hernieuwbare energie werkt in Vlaanderen". Memorandum over hernieuwbare energie. Vlaamse verkiezingen, 7 juni 2009, mei 2009.

arbeidsplaatsen en 39.000, indien ook de indirecte tewerkstelling wordt meegenomen.

4.2.1.4 Werkgelegenheidsimpact van de installatie van hernieuwbare energie-installaties in Vlaanderen: een "educated guess"

De feitelijke installatie van hernieuwbare energie-installaties is een tewerkstellingsfacet waar de reeds geciteerde enquêtes slechts in beperkte mate rekening mee hebben gehouden. Nochtans is de tewerkstellingsimpact van deze activiteiten niet onbelangrijk. Voornamelijk de installatie van PV-installaties zorgt voor heel wat tewerkstelling.

Een indirecte manier om toch enigszins zicht te krijgen op het belang van deze installatie-activiteiten is mogelijk door gebruik te maken van tewerkstellingscoëfficiënten per geïnstalleerde MW. Er zijn nogal wat studies beschikbaar die voor de verschillende energietechnologieën een raming geven van de tewerkstellingsimpact van een bijkomende MW aan geïnstalleerd vermogen in bijvoorbeeld PV, wind, biomassa⁶⁴.

Volgende coëfficiënten werden uiteindelijk weerhouden: 15 banen per geïnstalleerde MW aan PV, 9 voor wind en 3,5 voor biomassa. Het gaat om de installateurs die nodig zijn om een MW aan productiecapaciteit te installeren. Installeren van 1 MW PV is veel arbeidsintensiever dan bv. 1 MW aan windmolen of biomassa⁶⁵.

De tewerkstellingscoëfficiënten maken geen onderscheid voor Vlaamse dan wel buitenlandse tewerkstelling. Specifiek voor installatie-activiteiten (zeker in het geval van PV) kan men er evenwel van uitgaan dat de installatie van de PV-modules wellicht in grote mate door Vlaamse bedrijven werd gerealiseerd. De opkomst van talloze PV-montagebedrijven her en der in Vlaanderen verspreid is daar een erg zichtbaar resultaat van.

Als we deze coëfficiënten toepassen op de toename aan geïnstalleerd vermogen in PV, wind en biomassa gedurende het jaar 2009 (respectievelijk een toename met 230 MWp, 56MW en 69MW), dan bekomen we een totale tewerkstelling van 4.195 werknemers⁶⁶.

4.2.1.5 Synthese: tewerkstelling in de hernieuwbare energieproductie in Vlaanderen in 2009.

Als de 2007 cijfers van de Generaties-oefening worden geëxtrapoleerd naar 2009, dan bekomen we een werkgelegenheid van om en bij de 3.500 eenheden in de technologische bedrijven die actief zijn in de hernieuwbare energiesector. Dit cijfers stemt overeen met de resultaten van de recente Agoria-enquête - 4.500 eenheden - aangezien in deze oefening ook reeds een aantal installatie- en onderhoudsfirma's werden opgenomen.

⁶⁴ WWF, Low Carbon jobs for Europe. Current opportunities and future prospects, 2009; PVGroup, Jobs more important than price per watt to key policy makers, 2010; Greenpeace, Energy (r)evolution. A sustainable world energy outlook, 2008.

⁶⁵ Men gaat niet massaal voor PV omdat deze technologie nogal duur is om er 1 MW stroom mee te produceren in vgl met bv. Wind/biomassa. Je ziet dit al in het grote verschil in het niveau van groene stroomcertificaten voor PV (350 euro) versus wind (offshore bv. 107 euro) per MW.

⁶⁶ Toename van de geïnstalleerde capaciteit in 2009 op basis van VREG/VITO-cijfers. Deze cijfers zijn te vinden op: <http://www.vreg.be/vreg/documenten/Statistieken/56603.pdf> en <http://www.emis.vito.be/inventaris-duurzame-energie>.

Als we bij dit cijfer ook nog de raming van de installateurs optellen (4.195) dan kunnen we de totale werkgelegenheid ramen op 7.500 werknemers in 2009. Houden we tot slot ook nog rekening met de indirecte tewerkstelling die kan worden gelinkt aan de technologische bedrijven die actief zijn in de hernieuwbare energiesector (tewerkstellingscoëfficiënt toegepast op 3.500), dan kan worden gesteld dat de sector van de hernieuwbare energie in Vlaanderen in 2009 om en bij de 10.000 werknemers telt. Hierin zijn niet begrepen: de werknemers die werkzaam zij bij exploitanten van hernieuwbare energie-installaties en de werknemers die kunnen gelinkt worden aan hernieuwbare energie in kennisinstellingen & financiële instellingen.

De volgende tabellen geven een overzicht van de beschikbare cijfers.

Tabel 19: Raming van de tewerkstelling in technologische bedrijven die toeleveren aan de hernieuwbare energiesector in 2009

Tewerkstellingscategorie	Aantal
Directe tewerkstelling	3.500
Indirecte tewerkstelling	3.000
Installateurs	4.195
Totaal (raming)	+/- 10.000

4.2.2 Dynamiek in beroepen en competenties

In de hernieuwbare energiesector zijn diverse profielen actief: elektriciens, ingenieurs, terreinmanagers, technici (voor onderhoud), agronomen en geologen. Afhankelijk van de type activiteit is het ene beroep meer of minder vertegenwoordigd, zoals geïllustreerd is in de volgende tabel.

Tabel 20: Beroep per type hernieuwbare energiebron

Type hernieuwbare energiebron	Beroep
Photovoltaïsche energie	Elektriciën
Zonnethermische energie	Elektriciën Ingenieur met specialisatie in verwarming
Warmtepomp	Ingenieur met specialisatie in verwarming
Brandhout	Ingenieur
Windenergie	Project manager
	Terreinmanagers
	Ingenieur
	Technicus
Hydrolica	Ingenieur
Biomethanol	Agronoom
Geothermische energie	Geoloog
Biobrandstoffen	Agronoom
Cogeneratie	Ingenieur

Bron: RDC Environnement gebaseerd op interviews

Deze beroepen bestaan al langer, maar kennen nu een nieuwe toepassing namelijk nl. de hernieuwbare energiesector. Nieuwe en wijzigende competenties hebben vooral te maken met deze nieuwe activiteit en specifieke kennis rond de energiebron nodig is bv. ingenieurs tewerkgesteld in de windenergie subsector dienen een basis van aerodynamica te kennen.

Volgens het 'Handbook for Career Advisors and Occupational Councillors' zijn de meeste beroepen afgeleid uit traditionele wetenschappelijke en ingenieursdomeinen⁶⁷.

De dynamiek van beroepen en competenties gerelateerd aan de bouwsector zijn reeds in detail besproken in de sector case van de bouw.

In de UNEP studie over 'green jobs' staat dat de meerderheid van de technologieën in de hernieuwbare energiesector geen hogere vereisten stelt qua opleidingsniveau van de werknemers, behalve bij de productie van biobrandstoffen. Andere signalen zijn echter op te vangen bij bedrijven actief in Vlaanderen die worden beschreven in de volgende paragraaf.

⁶⁷ Slingenberg et al (2008), Environment and labour force skills: overview of the links between the skills profile of the labour force and environmental forces, Rotterdam.

4.2.3 Knelpunten bij het invullen van vacatures

Het department LNE heeft in 2009 ook een enquête uitgevoerd naar een aantal werkgelegenheidsaspecten in de sector van de hernieuwbare energieproductie. 148 bedrijven hebben uiteindelijk meegewerkt aan het onderzoek. Interessant hierbij is dat werd gepeild naar de grootste knelpunten bij het invullen van vacatures. Uit de antwoorden van de bedrijven blijkt overduidelijk het gebrek aan technisch geschoold personeel met de juiste competenties. Met name is er een groot tekort aan ingenieurs in het algemeen en aan ingenieurs met kennis van hernieuwbare energietechnologieën (wind, warmtepompen, thermische simulaties, ...) in het bijzonder. Wat installateurs betreft, zijn bedrijven op zoek naar geschoolde installateurs. Voor technici stellen bedrijven vast dat er slechts beperkt wordt gereageerd op openstaande vacatures.

Voor een groot deel zijn deze pijnpunten dezelfde als deze die in de verwerkende nijverheid gelden, alsook in de hernieuwbare energiesector in het buitenland⁶⁸. Technische profielen zijn sterk gegeerd zoals ook blijkt uit allerhande analyses van bv. Agoria Vlaanderen of uit de lijst van de knelpuntberoepen van de VDAB. Voor de sector van de hernieuwbare energie komt dit dubbel hard aan omwille van de sterke drive die zich momenteel voordoet in deze sector.

4.2.4 Aandachtspunten op het gebied van opleiding voor de sector van de hernieuwbare energieproductie

In het memorandum 'Hernieuwbare energie werkt in Vlaanderen' van ODE Vlaanderen wordt specifiek ingezoomd op knelpunten op het vlak van opleiding en informatie. De sector van de hernieuwbare energieproductie wordt geconfronteerd met een toenemend tekort aan geschoold personeel voor het invullen van de vacatures. Bovendien is er ook nood aan specifieke bijscholing in hernieuwbare energie voor professionele doelgroepen zoals sanitaire en elektrische installateurs.

Voor elk van de specifieke deeldomeinen van hernieuwbare energieproductie komt het nijpend tekort aan juist geschoolde medewerkers telkens weer naar voor als een belangrijk aandachtspunt. Specifiek voor wind is er nood aan (technische) opleidingen in de windenergie en dit naar analogie met opleidingen die reeds bestaan in onze buurlanden (met name Nederland). ODE Vlaanderen suggereert dat nieuwe Vlaamse opleidingen zich enten op de bestaande windskill-standaard (www.windskill.eu).

Niet alleen in de fase van de projectontwikkeling en constructie, maar ook in de fase van het onderhoud is er nood aan geschoolde werknemers. Nogal wat onderhoud van windturbines wordt door het gebrek aan eigen technici thans uitbesteed aan buitenlandse bedrijven.

4.2.5 Stabiel overheidskader belangrijk voor verdere groei hernieuwbare energie in vlaanderen

De productie van electriciteit op basis van hernieuwbare energie is op dit ogenblik nog niet concurrentieel ten opzichte van de fossiele en nucleaire pistes. Enkel door het huidige systeem van groenestroomcertificaten kan de investeerder in hernieuwbare energieprojecten een voldoende rendement bekomen en pas met

⁶⁸ GHK (2009), The impacts of climate change on European Employment and Skills on the short to medium-term: a review of the literature, Final report (volume 2), London.

een sluitend businessplan zullen investeerders (hetzij industriëlen, hetzij particulieren) bereid gevonden worden om effectief te investeren in hernieuwbare energie.

De technologie roadmaps voor de verschillende hernieuwbare energietechnologieën geven aan dat de kosten (capex/opex) in de toekomst verder zullen dalen. Samen met een stijgende olieprijs moet dit uiteindelijk en binnen afzienbare tijd leiden tot 'grid parity'. Met grid parity wordt bedoeld dat dat productiekost van hernieuwbare energie op hetzelfde niveau komt als deze van de commerciële electriciteitsprijs. In deze situatie zijn groenestroomcertificaten niet langer noodzakelijk om een sluitend businessplan te garanderen. Zolang deze situatie nog niet is bereikt, dient erg zorgvuldig met het systeem van groenestroomcertificaten te worden omgesprongen. Te meer omdat investeringen in hernieuwbare energie een termijn hebben van minstens 20 jaar en investeerders dus ook zicht willen hebben op de kosten/inkomsten gedurende de totale periode vooraleer ze effectief tot investering zullen overgaan. En aangezien deze investeringen ook in belangrijke mate de tewerkstelling in de sector van de hernieuwbare energie bepalen, is dit een belangrijk aandachtspunt voor de verdere groei van de sector.

Qua productie van componenten en installaties voor de hernieuwbare energieproductie is er een tweede aandachtspunt. Enerzijds is er de toegenomen concurrentie uit het verre oosten waarbij het van belang is dat wordt toegezien op een correcte toepassing van de vrijhandelsverdragen. Anderzijds stuurt Europa via de implementatie van het Strategisch Plan voor EnergieTechnologie (SET) aan op technologisch leiderschap in de hernieuwbare energietechnologieën. Voor Vlaanderen komt het erop aan om zich in te schrijven in deze onderzoeksagenda en de juiste thema's te selecteren en te ondersteunen die het economisch weefsel in Vlaanderen maximaal stimuleren. Dit kan mogelijks aanleiding geven tot een bijsturing van het innovatiebeleid (van project- naar programma-ondersteuning).

Deel 4: CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

1 ALGEMENE CONCLUSIES

1.1 Conceptualisering

Afbakening van het concept is en blijft een aandachtspunt: klimaatverandering, klimaatbeleid en vergroening.

Ondanks de steeds groeiende literatuur en beleidsdocumenten, blijft een duidelijke afbakening van de verschillende concepten die met klimaat en milieu gerelateerd zijn ontbreken. Concepten zoals klimaatverandering, klimaatbeleid, vergroening, low carbon economy.... worden vaak naast en door elkaar gebruikt. Ze verschillen echter qua invalshoek en betekenis. Om een juiste effectmeting te kunnen doen, is het noodzakelijk om duidelijk voor ogen te hebben waarvan men de effecten wil kennen en een impactkader af te bakenen.

Deze studie had als doel de **impact van klimaatbeleid op tewerkstelling** te analyseren. Een van de hoofddoelen van klimaatbeleid is klimaatverandering tegen te gaan door de gevolgen te verzachten (klimaatadaptatie) of de oorzaken weg te nemen (klimaatmitigatie).

Met *vergroening van de economie* wordt verwezen naar de opkomende duurzame dynamiek binnen economische activiteiten, en niet zozeer naar de beïnvloedende factoren zoals klimaatbeleid. Bij vergroening komen diverse ecologische aspecten aan bod. Er is niet enkel aandacht voor klimaat maar de kwaliteit van de omgeving en het milieu in het algemeen; naast lucht dus ook water, bodem... Daarbij is het de bedoeling om de negatieve impact van de economie op het milieu te verkleinen.

Het concept van *low carbon economy* is een enger concept dan dat van de groene economie waarbij enkel de resultaten van de economie op vlak van emissies van broeikasgassen in rekening wordt gebracht en geen andere milieuprestaties.

De conceptualisering van de groene economie en groene tewerkstelling valt buiten de scope van deze studie. Hiervoor verwijzen we naar een onderzoek in opdracht van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg, als voorbereiding van het Belgisch voorzitterschap van de EU in de tweede helft van 2010 uitgevoerd door IDEA Consult en RDC Environnement.

1.2 Kwantitatieve impactmeting van klimaatbeleid

De bestaande kwantitatieve modellen voor België geven, afhankelijk van het gedefinieerde scenario, verschuivingen in tewerkstellingseffecten als gevolg van gestoeld klimaatbeleid.

Op basis van de analyses uitgevoerd onder de PRIMES- en FPB-benadering blijkt dat de definitie van het model (wat wordt er wel/niet meegenomen) en de beschikbaarheid van informatie en data van belang zijn voor de verkregen resultaten. Echter, de meeste uitkomsten uit de scenario's geven een beperkte, neutrale tot licht positieve impact van klimaatbeleid op de tewerkstelling. Dit ligt in lijn met de conclusies die getrokken worden in de beleidsevaluatie van het Schoon & Zuinig programma in Nederland.

Het ontwikkelen van een eigen Vlaamse kwantitatieve rekentool om de impact van klimaatbeleid op tewerkstelling vast te stellen is (nog) een onhaalbare kaart.

Uit de oefening om de impact van klimaatbeleid op tewerkstelling voor Vlaanderen vast te stellen is gebleken dat het ontwikkelen van een kwantitatieve rekentool omtrent klimaat en werk niet zo evident is. De (nog) gebrekkige datavoorziening speelt hierin een belangrijke rol. Voor Vlaanderen is er redelijkerwijs voldoende data beschikbaar op het vlak van economische variabelen en op het vlak van klimaat. Echter, data en kwalitatieve informatie omtrent de concrete uitwerking van klimaatbeleid, en dan specifiek de economische effecten daarvan voor Vlaanderen, zijn schaars (tot niet) publiekelijk beschikbaar. Daarnaast is er op dit moment voor Vlaanderen (te) weinig informatie voorhanden om economische en klimaatvariabelen onderling en kruislings aan elkaar te verbinden (door middel van verbanden en correlaties) en zodoende om een modelstructuur op te stellen. Dit resulteert in het feit dat het momenteel niet mogelijk is om de impact van klimaatbeleid volledig in beeld te brengen gegeven de vele beleidslijnen en factoren die een invloed uitoefenen.

Krachten bundelen met het Federaal Planbureau is de beste optie voor de toekomst toe

Er zijn drie pistes voor een impactmeting voor de Vlaamse arbeidsmarkt:

- Samenwerken met het Federaal Planbureau
- Aanpassen van bestaande Vlaamse modellen
- Een eigen model ontwikkelen

De fragmentatie in databronnen, informatievoorzieningen en werkwijzen van de verschillende instanties maakt het moeilijk om tot een consistente dataset te komen voor Vlaanderen. Om dit te verbeteren is het interessant om een verkenning uit te voeren naar de verschillende onderzoeken en de daarbij gebruikte onderzoeksmethoden die door deze instanties zijn uitgevoerd, momenteel uitgevoerd worden of gepland staan om uitgevoerd te worden, en deze te synthetiseren tot één overzicht. Hierdoor kan in beeld gebracht worden waar de raakvlakken, maar ook vooral de verschillen, in onderzoeksoptiek, -methode en -uitkomsten zitten. Op basis van een dergelijke verkenning zou dan geïdentificeerd worden waar momenteel de hiaten zitten en op welke manier een coherente datatypologie kan worden vastgesteld.

Een vervolgstap is de krachten te bundelen van databronnen en onderzoeksmethoden van verschillende onderzoeksinstanties die onderzoek doen naar effectenmetingen van zowel de Belgische als de Vlaamse economie (zoals het Federaal Planbureau, het DAR en de SERV). Op deze manier kan een gezamenlijke database en onderzoeksmethodiek ontwikkeld worden om de impact van klimaatbeleid te meten op de Vlaamse tewerkstelling.

Vanuit het oogpunt van efficiëntie, synergie en aansluiting op internationale concepten bevelen we samenwerking met het Federaal Planbureau aan voor de verdere uitwerking van kwantitatieve impactanalyses.

1.3 Gevalstudies van de chemie-, bouw- en hernieuwbare energie sector

Klimaatbeleid brengt extra kosten met zich mee maar zorgt ook voor (nieuwe) opportuniteiten op de productmarkt.

In de chemiesector spelen extra kosten een belangrijke rol. In de bouwsector en de hernieuwbare energiesector worden meer opportuniteiten gezien in klimaatbeleid. Vooral het invoeren van een **Europees emissiehandelsysteem** (EU ETS) betekent voor energie- en koolstofintensieve sectoren, zoals de chemiesector, een bijkomende kostenfactor. In de eerste en tweede periode (2005-2007 en 2008-2012) werden emissierechten gratis toegekend in functie van de uitstoot uit het verleden (grandfathering). Voor de volgende toewijsp periode vanaf 2013 zal, afhankelijk van de sector, een deel van de emissierechten moeten worden aangekocht, waardoor de productiekosten zullen stijgen.

De toegenomen **vraag naar duurzame producten en diensten** zorgt voor belangrijke opportuniteiten op de markt. Bij de bouwsector is deze vraag in sterke mate gestimuleerd door de **Energy Performance of Buildings Directive** (EPBD). De richtlijn werd snel geïmplementeerd in regionale wetgeving (enkel nog niet direct bindend) met doelstellingen die relatief vooruitstrevend zijn binnen het Europese kader (bv. E80-peil). Daarnaast zorgen ook **financiële stimuleringsmaatregelen** en campagnes vanuit de (internationale) overheid ervoor dat consumenten en bedrijven aangezet worden om te investeren in energie-efficiëntie en hernieuwbare energie.

Ook andere aspecten spelen een rol in de (internationale) concurrentiepositie van sectoren zoals productiekosten, innovatie, etc.

Bij deze sectoren die sterk onder invloed staan van het ETS-gebeuren zoals de chemiesector, spelen ook **vele andere factoren** mee in de internationale concurrentiepositie. Naast kosten voor energie en CO₂-emissies, zijn ook andere kosten cruciaal zoals prijzen van grondstoffen, loonkosten en transportkosten.

Bij multinationale bedrijven worden beslissingen vaak in het buitenland genomen en is de Vlaamse overheid niet in staat enige invloed te hebben. Beslissingen omtrent het lokaliseren van productie en R&D worden steeds bekeken op Europese schaal en wereldschaal.

De impact van klimaatbeleid op beroepen en competenties is sterk sectorgebonden. Vooral opportuniteiten op de productmarkt zorgen voor dynamiek.

De dynamiek in beroepen en competenties kent twee dimensies:

- **Volume:** Sommige beroepen worden belangrijker en nieuwe beroepen ontstaan, waardoor er extra jobs worden gecreeërd. Andere beroepen gaan verdwijnen waardoor er jobdestructie plaatsvindt.
- **Inhoud:** Beroepen wijzigen vooral inhoudelijk onder invloed van wijzigende regelgeving, producten en diensten, productiemethodes, etc. Het takenpakket kan wijzigen waarbij sommige *taken* belangrijker worden dan andere of taken erbijkomen of gaan verdwijnen. Ook de benodigde *competenties* kunnen veranderen om de taken naar behoren uit te voeren.

Elke bedrijfssector wordt op een andere manier door klimaatbeleid beïnvloed en kent zijn eigen interne dynamiek aan beroepen en competenties. Uit de sectoranalyse bleek dat de dynamiek, ten gevolge van het klimaatbeleid, vooral

groot is bij de bouwsector, die een transformatie kent richting duurzaam bouwen, en bij de hernieuwbare energie, die sterk groeit. In de chemiesector bleek deze transformatie voorlopig eerder beperkt. De grotere aandacht voor energie- en koolstofefficiëntie heeft weinig impact op de taken of competenties van bv. een ingenieur die bezig is met de optimalisatie van het productieproces. Het segment van duurzame chemieproducten groeit, maar is naar verhouding nog altijd klein tegenover de basisactiviteiten.

Klimaatbeleid versterkt de vraag naar technische profielen op diverse niveaus.

De stijgende complexiteit van beroepen in de bouwsector in de verschillende fasen van het bouwproces, en het groeiende belang van de sector van de hernieuwbare energie, zorgen voor een stijging van de vraag aan technische arbeidsprofielen.

Beide sectoren kennen een tekort aan instroom van technische profielen, zowel wat betreft ingenieurs als technisch geschoolde arbeiders.

Klimaatbeleid verhoogt de nood aan opleiding op diverse niveaus.

In de sectoren die een sterke inhoudelijke invloed ondervinden van het klimaatbeleid, met name de **bouwsector** die onder de EBPD-richtlijn valt, is er een belangrijke nood aan bijscholing op diverse niveaus van architecten over aannemers tot onderaannemers zoals electriciens, isolatoren en monteurs van centrale verwarming. Ook bij de **hernieuwbare energie** ziet men een tekort aan technici met specifieke kennis van bv. windenergie.

De opleidingsnood situeert zich voornamelijk op vlak van (1) regulering (bv. EPBD), (2) nieuwe technieken en toepassingen (bv. windenergie, passieve woningen) en (3) nieuwe producten (bv. dakpannen met geïntegreerde fotovoltaïsche cellen).

De opleidingsnood is zowel bij werkzoekenden en afgestudeerde jongeren als bij werknemers aanwezig, hoewel dit wel sterker is bij de laatste groep omdat zij vaak ingezet worden in de nieuwe segmenten terwijl werkzoekenden of afgestudeerde jongeren in de eerste plaats in traditionele activiteiten ingezet worden. Ook de lesgevers zelf dienen bijgeschoold te worden om in staat te zijn de veranderingen in de sector over te brengen. Het is echter niet eenvoudig om werknemers actief in nieuwe niches (bv. passief woningen) te vinden, om deze nieuwe kennis over te brengen.

2 AANBEVELINGEN

De aanbevelingen die hier geformuleerd zijn, vloeien voort uit de conclusies van het onderzoek en de bespreking op de stuurgroep van het project. Het doel van de aanbevelingen is een link te leggen tussen de conclusies en het Vlaamse arbeidsmarktbeleid. De aanbevelingen zullen wellicht niet nieuw in de oren klinken maar geven wel de belangrijkste aandachtspunten aan waarop het beleid zou moeten inzetten om in te spelen op de dynamiek in de arbeidsmarkt namelijk een **anticiperend arbeidsmarktbeleid** en een **sectoroverschrijdende aanpak van knelpunten**.

De focus van deze studie was de impact van klimaatbeleid op tewerkstelling. Uiteraard dienen hier ook andere sociale en economische uitdagingen aan gekoppeld te worden zoals de vergrijzingsproblematiek die sterk speelt in de sectoren die in deze studie aan bod komen namelijk de bouw en de chemie.

2.1 Anticiperend arbeidsmarktbeleid

Het klimaatbeleid heeft bij sommige sectoren voor een heel sterke dynamiek gezorgd, zowel qua volume (zoals in de hernieuwbare energiesector) als qua inhoud (zoals in de bouwsector). Een anticiperend arbeidsmarktbeleid dat in staat is de evoluties nauwgezet op te volgen, maar ook een inzicht heeft in toekomstige evoluties, is nodig om pro-actieve maatregelen te kunnen nemen om (toekomstige) knelpunten op de arbeidsmarkt het hoofd te bieden.

Competentiebeleid moet sneller aangepast kunnen worden aan veranderingen in sector op vlak van regelgeving, activiteiten en technieken.

We stellen vast dat door de snelle evolutie in beroepen en competenties in sommige sectoren, onder meer ten gevolge van het klimaatbeleid, heel wat competentieprofielen verouderd zijn. Tot nu toe werd er een erg tijdsintensieve procedure op nagehouden om de profielen op te maken. Er is zeker nood aan een meer **dynamisch instrument** dat in staat is om (toekomstige) wijzigingen in beroepen en competenties sneller te incorporeren. Op dit moment wordt aan een dergelijk instrument gewerkt namelijk 'Competent', een competentie-managementsysteem dat arbeidsmarktdekkend zal zijn en jaarlijks geüpdatet zal worden.

Internationale studies zijn in staat om algemene trends op macro- en/of mesoniveau aan te geven, maar zijn vaak te generalistisch om op Vlaams niveau een uitspraak te doen en/of om dynamische ontwikkelingen in beroepen en competenties voldoende gedetailleerd in kaart brengen. Het is nodig om aan **kennisopbouw** inzake anticiperend competentiebeleid te doen op Vlaams niveau en dit in nauwe samenwerking met de sector en andere belanghebbenden.

Hier ligt een verantwoordelijkheid voor bedrijven, sectoren en de overheid in een juiste vorm van synergie. De informatie die sectoren en/of overheid nodig hebben om prognoses te kunnen maken zal mee door de bedrijven aangereikt moeten worden. Door de samenwerking en informatie-uitwisseling zullen bedrijven en sectoren wellicht ook beter zicht krijgen op de toekomstige uitdagingen.

2.2 Sectoroverschrijdende aanpak van knelpunten

Elke sector kent zijn eigen dynamiek maar vele knelpunten blijken toch sectoroverschrijdend te zijn, zoals het gebrek aan instroom in technische opleidingen.

Generieke knelpunten blijven, met name de instroom in technische opleidingen.

De vraag naar technisch geschoolde werknemers wordt steeds sterker, ondermeer ten gevolge van steeds complexere productieprocessen. Daarbij speelt klimaatbeleid een versterkende rol door de hogere eisen qua technische kennis in die sectoren waar technisch opgeleide werknemers sterk vertegenwoordigd zijn zoals de hernieuwbare energie en de bouwsector.

Een tekort aan kandidaten voor technische opleidingen blijkt het grootste knelpunt te zijn om voldoende instroom te garanderen voor de betreffende sectoren. Het promoten en opwaarderen van deze richtingen, zowel in secundair, hoger onderwijs, als in de beroepsopleidingen voor werknemers en werkzoekenden, is van cruciaal belang. Daarbij kunnen specifieke technische opleidingen meer op elkaar afgestemd worden door deze op sectoroverschrijdend niveau te organiseren. Dit is eerder gedaan voor 'proces operators' die zowel in de voedingssector als in de chemiesector tewerkgesteld kunnen worden.

De focus ligt bij voorkeur op goede basisopleidingen, specifieke opleidingen kunnen door de sector of het bedrijf worden voorzien

Bij de opleiding van jongeren en werkzoekenden, is er vooral vraag naar **goede basisopleidingen** die in staat zijn om de algemeen sectorale evoluties te volgen, die o.a. gerelateerd zijn aan het klimaatbeleid. Niet enkel het arbeidsmarktbeleid moet in staat zijn om proactief te reageren op wijzigingen, ook het onderwijsbeleid dient hier bij aan te sluiten.

Nieuw ontwikkelde niches zorgen soms voor specifieke scholingsbehoeften, maar deze worden best op sectoraal of bedrijfsniveau georganiseerd omdat deze erg specifiek kunnen zijn en vaak maar voor een kleinere groep van werknemers van toepassing zijn.

De kwaliteit van een basisopleiding hangt af van de **bekwaamheid van lesgevers**. Ook zij dienen bijgeschoold te worden in nieuwe ontwikkelingen in de sector.

Er is een nood aan samenwerking tussen sectoren/bedrijven en onderwijs, maar ook tussen de diverse opleidingsinstanties.

Om opleidingen up-to-date te houden is er meer samenwerking tussen sectoren/bedrijven en onderwijs nodig. De snelheid waarmee wijzigingen in opleidingsprogramma's bewerkstelligd worden, is niet altijd hoog genoeg om de steeds snellere dynamiek bij te benen. Het is bijgevolg zinvol om de bedrijfswereld, nog intensiever dan nu het geval is, te betrekken in het opleidingstraject door bv. het integreren van relevante werkervaring (bv. stages).

Daarnaast is er ook meer afstemming nodig tussen de diverse opleidingsinstanties. Er zijn heel wat organisaties die zich met opleidingen bezig houden met ieder hun eigen werkwijze en aanpak. Initiatieven worden her en der ontwikkeld om bv. in te gaan op nieuwe behoeften, zoals de energieprestatieregelgeving, nieuwe bouwtechnieken, etc. Er is echter (nog) geen geïntegreerde visie vanuit beleidsmakers of betrokken sectoren naar het opleidingsaanbod toe.

Deel 5: APPENDICES

APPENDIX A: VERKENNING VAN MOGELIJKE SCENARIO'S VOOR EEN VLAAMSE REKENTOOL

In deze paragraaf zal worden uiteengezet hoe met behulp van een eigen kwantitatieve Vlaamse rekentool mogelijke effecten op de Vlaamse economie zouden vastgesteld kunnen worden indien alle nodige data aanwezig zijn. Hiertoe worden een aantal mogelijke scenario's voorgesteld, welke als leidraad zullen gelden voor de verkennende uitwerking van een Vlaamse kwantitatieve rekentool in Appendix B. De mogelijke scenario's die hieronder zullen worden uitgewerkt zijn: het Basisscenario, het Macro Economie LAAG scenario (een sensitiviteitsscenario), het Macro Economie HOOG scenario (een sensitiviteitsscenario) en het elektriciteitsprijsstijgingsscenario (een klimaatscenario). De definitie en uitwerking van deze scenario's geven een eerste aanzet en denkpiste tot mogelijk op te nemen scenario's in de ontwikkeling van een Vlaamse kwantitatieve rekentool. Daarbij is het belangrijk om te onthouden dat onderstaande cijfers zeer indicatief zijn omdat er op dit moment voor Vlaanderen (te) weinig informatie voorhanden is om economische en klimaatvariabelen onderling en kruislings aan elkaar te verbinden (door middel van verbanden en correlaties) en zodoende tot een volledige modelstructuur te komen.

Het Basisscenario vormt de projectie tegen 2020 van Vlaanderen op basis van de huidige, en historische, groeitrend van de economie. Er wordt in dit scenario vanuit gegaan dat er geen wijzigingen of 'shocks' binnen Vlaanderen (specifiek binnen de Vlaamse economie) plaatsvinden. Dit wordt ook wel het business-as-usual (BAU) scenario genoemd.

Het Macro Economie LAAG scenario vormt een afzwakking op de berekende groeitrend uit het Basisscenario (een sensitiviteitsscenario). Alle berekende (historische) groeitrends worden vermenigvuldigd met een factor 0,8. Dit houdt in dat het effect van de procentuele groeitrend een kleiner effect heeft op de prognose van de inputvariabele, zowel bij een positieve als bij een negatieve procentuele verandering, dan in het Basisscenario.

Het Macro Economie HOOG scenario vormt een versterking op de berekende groeitrend uit het Basisscenario, en is daardoor een tegenpool van het Macro Economie LAAG scenario (maar ook een sensitiviteitsscenario). Binnen dit scenario worden alle berekende (historische) groeitrends vermenigvuldigd met een factor 1,2. In dit geval komt dat erop neer dat het effect van de procentuele groeitrend een groter effect heeft op de prognose van de inputvariabele, zowel bij een positieve als bij een negatieve procentuele verandering, dan in het Basisscenario. De scenario's Macro Economie LAAG en Macro Economie HOOG kunnen in zekere zin dan ook worden gezien als sensitiviteitsscenario's waarin de bandbreedte van de berekende (historische) groeitrends fluctueert om de gevoeligheid van de berekende groeitrends vast te stellen.

Het vierde scenario, Elektriciteitsprijsstijging, is een proxy voor een belangrijke component van het energie- en klimaatbeleid na 2012. Omdat de elektriciteitsproducenten na 2012 geen CO₂-rechten meer krijgen maar deze moeten kopen op veilingen (of moeten investeren in groene stroomproductie), gaan we uit van stijgende elektriciteitsprijzen.

Om de kwantitatieve impact van een scenario vast te kunnen stellen, wordt de volgende methode toegepast. Het Basisscenario vormt het uitgangspunt van de kwantitatieve tool en vormt de basis voor het vaststellen van de impacts van de andere scenario's. Door de andere scenario's tegen het Basisscenario af te zetten (resultaten scenario – resultaten Basisscenario) wordt er inzicht gegeven in de impacts van het betreffende scenario (zie Appendix B).

1.1.1 Basisscenario

In het Basisscenario wordt een projectie gegeven van de business-as-usual trends, gevormd op basis van de historische groeitrends van de afzonderlijke inputvariabelen. Iedere inputvariabele en datareeks (sector, indicator of andere rekenkundige reeks) heeft dus zijn eigen groeitrend. Belangrijk om hierbij op te merken is dat de evoluties van de verschillende variabelen zodoende onderling niet samenhangen. Op individuele basis (per variabele) wordt de evolutie berekend aan de hand van de historische trend van de betreffende variabele. Echter, in werkelijkheid is er wel degelijk een onderlinge relatie en samenhang tussen het merendeel van de opgenomen variabelen. Door een gebrek aan databronnen en informatievoorziening zijn deze relaties voor Vlaanderen momenteel echter nog niet te definiëren. Doordat de evoluerende trends afzonderlijk van elkaar zijn vastgesteld en berekend, zijn de resultaten van deze verkennende oefening dan ook maar zeer indicatief en dienen zij met grote voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

Er is besloten om de trendperiode, opgenomen in de verkennende oefening van 2003-2007, uit te breiden naar de complete reeks beschikbare data van de inputvariabelen en gebruik te maken van de prognoses van de Hermreg databank⁶⁹. De trendperiode komt daarom overeen met de volledige datareeksen. In Appendix C wordt een overzicht gegeven van alle variabelen en datareeksen welke zijn opgenomen in de verkennende versie van een kwantitatieve rekentool. Afhankelijk van de beschikbare datareeks van een variabele zal de economische crisis een impact hebben op de trendperiode. Voor datareeksen waarvan dataobservaties beschikbaar zijn van tijdens het begin van de crisisperiode (2008) zullen de betreffende dataobservaties in de crisisperiode de (historisch) gemiddelde trendperiode van deze variabele beïnvloeden.

De trendperiode afhankelijk te maken van de complete datareeks heeft twee belangrijke gevolgen:

1. Er wordt géén eenduidige trendperiode gevolgd binnen het basisscenario.
2. De gemiddeld berekende groeitrend wordt minder afhankelijk gemaakt van historische gebeurtenissen. Met andere woorden, door meer data in een trendberekening mee te nemen, krijgen de individuele dataobservaties een kleiner gewicht in de gemiddelde groeitrend waardoor historische gebeurtenissen minder belangrijk worden binnen de trend.

Een uitzondering op de hierboven genoemde methode om de groeitrend te berekenen, zijn de inputvariabelen afkomstig uit de Hermreg databank (2009). Het gaat hier om de reële groeicijfers van het BBP in zowel constante als lopende prijzen, de bruto toegevoegde waarde tegen basisprijzen (%) en de tewerkstellingscijfers (totaal, zelfstandig en binnenlands loontrekkend). Binnen de Hermreg databank (2009) zijn reeds prognoses opgesteld en gemaakt tot 2014. Voor deze variabelen is daarom tot 2014 de procentuele prognose uit de Hermreg databank overgenomen in het basisscenario. Vanaf 2014 wordt de trend

⁶⁹ De reeks is gebaseerd op de maximale reeks aan beschikbare data per variabele (zie Annex A); maximaal tot 2008 omdat data voor 2009 (nog) niet beschikbaar waren.

voortgezet op basis van de gemiddelde trendperiode tussen de eerste dataobservatie en 2014.

Voor de inputvariabelen en datareeksen waar nog géén dataobservaties waren tot het laatste afgesloten jaar (2008), is de gemiddeld berekende groeitrend doorgetrokken vanaf het jaar waar de datareeks voor die inputvariabele stopt. Bijvoorbeeld, de inputvariabele Energiegebruik per deelsector uit de MIRA-T 2006 databank bevat datareeksen tot en met 2005.⁷⁰ Voor de periode tot aan het lopende jaar (2009) is het energiegebruik per deelsector geschat op basis van de berekende historische groeitrend.

De datareeksen voor de energieprijzen per sector zijn afkomstig van Vito, en worden per 5 jaar gegeven. Met andere woorden, de prognoses van prijzen van de verschillende energiebronnen (gas, olie, elektriciteit) per sector worden gegeven voor 2010, 2015 en 2020. Om van hieruit een groeitrend voor de verschillende energieprijzen te berekenen, wordt verondersteld dat de stijgingen lineair verlopen per jaar. Bijvoorbeeld, de stijging van de gasprijs binnen de dienstensector tussen 2010 en 2015 is lineair verdeeld over de tussengelegen jaren, waardoor de procentuele verandering binnen de periode 2010-2015 voor ieder jaar hetzelfde is.

De elektriciteitsprijzen zijn afkomstig van het FOD Economie en gekoppeld aan Eurostat. Omdat er voor elektriciteitsprijzen geen geprognosticeerde vooruitzichten voor Vlaanderen beschikbaar zijn, is er aan de dataobservatie van 2008 een eigen groeitrend gekoppeld. Op basis van marktontwikkelingen en interne expertise wordt verondersteld dat de jaarlijkse stijging in elektriciteitsprijzen enerzijds gekoppeld is aan de stijging van de gasprijs tussen 2008 en 2020, en anderzijds aan de stijging in CO₂ prijzen voor emissierechten.

De STEG centrales (CCGTs) zijn in Vlaanderen – naast de centrales van Doel – de dominante manier van elektriciteitsopwekking. Gas is daardoor een belangrijke fossiele brandstof voor het produceren van elektriciteit in België, waardoor de (procentuele) verandering in de gasprijs een goede indicatie geeft voor (procentuele) veranderingen in de elektriciteitsprijzen. De gemiddelde jaarlijkse stijging in de gasprijs in België ligt rond de 2,5% per jaar (zie Tabel 21). Naast de gasprijs geven ook de CO₂ prijzen een goede indicatie van veranderingen in de elektriciteitsprijzen. In de studie van het FPB (cf. FPB benadering van hoofdstuk 3) worden de carbon values (lees: CO₂ prijzen) beschouwd als een van de drijfveren voor de stijging in elektriciteitsprijzen tegen 2020 (FPB, 2008). Met de huidige structuur van het EU ETS systeem en de voorgenomen klimaatdoelstellingen, die grotendeels tot uitvoering worden gebracht via een aanscherping van CO₂ emissie targets en het veilen van emissierechten in plaats van kosteloze allocatie van emissierechten (EC, 2008), is het meer dan aannemelijk dat de prijzen van CO₂ zullen gaan stijgen. Wanneer we terugblikken naar de scenario's die onder de FPB benadering zijn uitgewerkt (specifiek het 20/20 scenario), wordt aangenomen dat de CO₂ prijs voor EU ETS sectoren tegen 2020 gestegen zal zijn van 22 Euro/ton CO₂ in de baseline naar 33,5 Euro/ton CO₂, op basis van PRIMES analyses (FPB, 2008). Deze CO₂ prijsstijging heeft een significante doorwerking in de

⁷⁰ De data van de energiebalans Vlaanderen zijn, naast de data uit MIRA-T, ook opgenomen in de rekentool. MIRA-T is hier enkel gebruikt als voorbeeld.

elektriciteitsprijs en zal daarmee mede bepalend zijn voor de verwachte stijging in de elektriciteitsprijzen tegen 2020 (FPB, 2008).

Eenvoudigheidshalve wordt in het basisscenario uitgegaan van een jaarlijkse stijging van de elektriciteitsprijzen met 2,5%. Echter, met het oog op de komende klimaatbeleid, en stijgende CO₂ prijzen, gaat deze 2,5% tegen 2020 een onderschatting zijn van de stijgingen van de elektriciteitsprijzen. Zoals gezegd, vanaf 2012, wanneer de 3^e handelsronde van het Europese Emission Trading Scheme (ETS) inwerking zal treden, worden de normen voor het uitstoten van broeikasgassen sterk naar beneden gebracht, en zullen de elektriciteitsproducenten volledig voor hun emissie-uitstoot moeten betalen (waar nu nog een deel van de emissierechten vrij wordt gealloceerd). Een sterkere stijging in de elektriciteitsprijs, als gevolg van stijgende prijzen voor emissierechten, vanaf 2012 is dan ook meer dan aannemelijk. Dit zal dan ook worden meegenomen in het scenario elektriciteitsprijzstijging.

Tabel 21: Basisscenario Energieprijzen per sector

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Elektriciteitssector (Euro/GJ)						
Gasprijs	3,91%	4,53	4,97	5,64	6,49	8,05
Heavy fuel olieprijs 0,5S	0,86%	8,50	8,42	8,31	9,19	9,66
Heavy fuel olieprijs 1,0S	0,86%	7,40	7,33	7,23	8,00	8,41
Industrie (Euro/GJ)						
Gasprijs	2,87%	5,49	5,69	5,98	6,83	8,39
Heavy fuel olieprijs	0,86%	7,40	7,33	7,23	8,00	8,41
Light fuel olieprijs	0,80%	12,69	12,58	12,42	13,65	14,30
Dienstensector (Euro/GJ)						
Gasprijs	2,18%	7,59	7,78	8,07	8,92	10,48
Light fuel olieprijs	0,84%	12,06	11,95	11,78	13,01	13,66
Residentiele sector (Euro/GJ)						
Gasprijs	1,62%	10,63	10,83	11,12	11,97	13,53
Light fuel olieprijs	0,80%	12,69	12,58	12,42	13,65	14,30
Elektriciteitsprijzen (Euro/MWh)						
Huishoudens	2,50%			176,51	199,70	225,94
Industrie	2,50%			99,81	112,93	127,76

* Jaarlijkse gemiddelde trend berekend over de periode 2005-2020

Bron: Vito, FOD Economie, eigen berekeningen

1.1.2 Macro Economie LAAG

Het Macro Economie LAAG scenario vormt een afzwakking van de berekende groeitrend uit het Basisscenario. Alle berekende (historische) groeitrends worden vermenigvuldigd met een factor 0,8. Dit houdt in dat het effect van de procentuele groeitrend een kleiner effect heeft op de prognose van de inputvariabele, zowel bij een positieve als bij een negatieve procentuele verandering, dan in het Basisscenario. Het vermenigvuldigen van de groeitrends uit het Basisscenario met een factor 0,8 is een vrij harde assumptie die hier

gemaakt wordt. Het doel van dit scenario is een gevoeligheidsanalyse uit te voeren naar de berekende groeitrends uit het Basisscenario, waarvoor alle opgenomen economische en klimaatvariabelen dienen gecorrigeerd te worden met eenzelfde coëfficiënt. Het kan dus best zijn dat voor een groot deel van de opgenomen variabelen de hier veronderstelde 1-op-1 relatie helemaal niet opgaat in werkelijkheid. Dit is een sterk vereenvoudigde voorstelling van de werkelijkheid, maar het is wel een interessante analyse binnen deze verkennende oefening. Zoals reeds gemeld, is er op dit moment voor Vlaanderen (te) weinig informatie voorhanden om economische en klimaatvariabelen onderling en kruislings aan elkaar te verbinden (door middel van verbanden en correlaties) om zodoende tot een volledige modelstructuur te komen. Hierdoor zijn de resultaten van deze rekenoefening dan ook zeer indicatief.

De berekende historische groeitrends onder dit scenario zijn, zoals gezegd, dezelfde als uit het Basisscenario, vermenigvuldigd met een factor 0,8. Ook de uit Hermreg verkregen geprognosticeerde groeitrends, welke zijn opgenomen in het basisscenario, zijn vermenigvuldigd met een factor 0,8. Het vermenigvuldigen met een factor 0,8 betekent dat de gebruikte trends uit het Basisscenario met 20% worden verlaagd. De factor houdt dus NIET in dat de Vlaamse economie met 20% krimpt, maar dat de jaarlijkse groeitrend 20% kleiner is ten opzichte van de groeitrend uit de business-as-usual case. Met andere woorden, het Macro Economie LAAG scenario is een sensitiviteitsscenario om af te toetsen hoe de resultaten van een mogelijke kwantitatieve rekentool reageren op een kleine afwijking in de groeitrend. Er is voor een procentuele afwijking van -20% ten opzichte van de groeitrends in het basisscenario gekozen vanuit arbitraire redenen. Wanneer een veel grotere afwijking dan -20% wordt gehanteerd is de afwijking ten opzichte van het Basisscenario significant (wat niet gewenst is omdat het om een sensitiviteitsanalyse gaat). Een kleinere afwijking dan -20% levert een te insignificant verschil op met het Basisscenario, waardoor er geen sensitiviteitsanalyse kan worden toegepast.

Het doel van dit scenario is inzicht te geven in de effecten van een vertraagde economische groei in Vlaanderen. Zodoende vormt dit scenario een sensitiviteitsanalyse op het Basisscenario en kan door middel van een vergelijking met het Basisscenario worden bekeken welke impact de macro economische situatie in Vlaanderen heeft op bv. de bruto toegevoegde waarde voor verschillende deelsectoren.

1.1.3 Macro Economie HOOG

Het Macro Economie HOOG scenario vormt een versterking van de berekende groeitrend uit het Basisscenario. Alle berekende (historische) groeitrends worden vermenigvuldigd met een factor 1,2. Dit houdt in dat het effect van de procentuele groeitrend een groter effect heeft op de prognose van de inputvariabele, zowel bij een positieve als bij een negatieve procentuele verandering, dan in het Basisscenario. Net zoals het Macro Economie LAAG scenario is dit scenario opgenomen om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren naar de berekende groeitrends uit het Basisscenario. Echter, nu wordt er gekeken naar een versterkende impuls van effecten voor de Vlaamse economie. De resultaten welke volgen uit dit scenario moeten dan ook, net zoals de resultaten uit het voorgaande scenario, in perspectief worden gezien en met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

De berekende historische groeitrends onder dit scenario zijn dezelfde als uit het Basisscenario, vermenigvuldigd met een factor 1,2. Ook de uit Hermreg verkregen geprognosticeerde groeitrends, welke zijn opgenomen in het

basisscenario, zijn vermenigvuldigd met een factor 1,2. Het vermenigvuldigen met een factor 1,2 betekent dat de gebruikte trends uit het Basisscenario met 20% worden verhoogd. De factor houdt dus NIET in dat de Vlaamse economie met 20% groeit, maar dat de jaarlijkse groeitrend 20% groter is ten opzichte van de groeitrend uit de business-as-usual case.

Het doel van dit scenario is inzicht te geven in de effecten van een versnelde economische groei in Vlaanderen. Zodoende vormt dit scenario een sensitiviteitsanalyse op het Basisscenario, en kan door middel van een vergelijking met het Basisscenario worden bekeken welke impact de macro economische situatie in Vlaanderen heeft op bv. de bruto toegevoegde waarde voor verschillende deelsectoren.

1.1.4 Elektriciteitsprijsstijging

Het Elektriciteitsprijsstijging scenario neemt een correctie voor stijgende elektriciteitsprijzen mee in de berekende groeitrends in het Basisscenario. De procentuele impact van stijgende elektriciteitsprijzen op de Vlaamse economie, en deze procentuele verandering is vermeerderd/verminderd ten opzichte van de berekende groeitrend waarden uit het Basisscenario.

De berekende macro economische groeitrends onder dit scenario zijn berekend op basis van de historische groeitrends uit het Basisscenario, en gecorrigeerd voor de impact van stijgende elektriciteitsprijzen⁷¹. Deze correctie is gemaakt op basis van de studie van UK Global Insight (*The impact of energy price shocks on the UK economy – A report to the department of Trade and Industry, Mei 2006*), welke de effecten beschrijft voor de UK macro economie als gevolg van een stijging in de energieprijzen.

De studie van GlobalInsight berekent, aan de hand van verschillende scenario's met betrekking tot energiebronnen, welke de macro economische impact is van een stijging in de energieprijzen. Dit wordt gedaan voor de UK markt (gedifferentieerd naar verschillende energiebronnen), de Pan-Europese markt en de wereldmarkt. Binnen het Pan-Europese scenario wordt gekeken naar een stijging van de energieprijzen met 30% in een tijdsbestek van 15 jaar (2010-2025), wat neerkomt op een jaarlijkse groeitrend van 1,76%. Het resultaat van deze energieprijzenstijging is dat het GDP daalt met -0,76% per jaar voor de periode 2010-2015, daalt met -0,61% per jaar voor de periode 2016-2020 en daalt met -0,67% voor de periode 2021-2025. Omgerekend naar een procentpunt verandering heeft een stijging van de energieprijzen met 1% een economisch effect van -0,43%, -0,35% en -0,38% op het GDP voor de periodes 2010-2015, 2016-2020 en 2021-2025. De gevonden relatie tussen enerzijds procentuele veranderingen in energieprijzen en anderzijds de economische impact is toegepast op de elektriciteitsprijzen. Met andere woorden, er wordt verondersteld dat deze relatie van toepassing is voor elektriciteitsprijzen. Om de groeitrends voor dit scenario te berekenen zijn de jaarlijkse procentuele verandering in de elektriciteitsprijs vermenigvuldigd met de economische impact coëfficiënt, en vervolgens is de uitkomst hiervan opgeteld/afgetrokken van de berekende

⁷¹ De prijzen voor elektriciteit worden hier als proxy gebruikt voor de prijs van energie. Aangezien de correlatie (in prijzen) tussen petroleum, steenkool, gas en elektriciteit rond de 0,9 ligt (d.i. een zeer hoge correlatie), kunnen de fluctuaties in de prijzen van elektriciteit als goede proxy dienen voor de fluctuaties in de energieprijzen.

groeitrend in het Basisscenario. Op deze manier zijn de in het Basisscenario berekende groeitrends gecorrigeerd voor stijgende elektriciteitsprijzen⁷².

Tabel 22: Elektriciteitsprijsstijging Energieprijzen per sector

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Elektriciteitssector (Euro/GJ)						
Gasprijs	3,91%	4,53	4,97	5,64	6,49	8,05
Heavy fuel olieprijs 0,5S	0,86%	8,50	8,42	8,31	9,19	9,66
Heavy fuel olieprijs 1,0S	0,86%	7,40	7,33	7,23	8,00	8,41
Industrie (Euro/GJ)						
Gasprijs	2,87%	5,49	5,69	5,98	6,83	8,39
Heavy fuel olieprijs	0,86%	7,40	7,33	7,23	8,00	8,41
Light fuel olieprijs	0,80%	12,69	12,58	12,42	13,65	14,30
Dienstensector (Euro/GJ)						
Gasprijs	2,18%	7,59	7,78	8,07	8,92	10,48
Light fuel olieprijs	0,84%	12,06	11,95	11,78	13,01	13,66
Residentiele sector (Euro/GJ)						
Gasprijs	1,62%	10,63	10,83	11,12	11,97	13,53
Light fuel olieprijs	0,80%	12,69	12,58	12,42	13,65	14,30
Elektriciteitsprijzen (Euro/MWh)						
Huishoudens	3,10%			176,51	237,15	332,61
Industrie	3,10%			99,81	134,10	188,08

* Jaarlijkse gemiddelde trend berekend over de periode 2005-2020

Bron: Vito, FOD Economie, eigen berekeningen

In het Basisscenario is uitgegaan van een jaarlijkse stijging van de elektriciteitsprijzen met 2,5%. Met de invoering van de 3^e handelsperiode onder het EU ETS is een sterke(-re) stijging van de elektriciteitsprijzen te verwachten tegen 2012. Voor het scenario Energieprijsstijging is er daarom voor gekozen de elektriciteitsprijzen vanaf 2012 sneller te laten stijgen ten opzichte van het Basisscenario. Hiervoor wordt teruggevalen op de eerder genoemde FPB-studie. Op basis van het 20/20-scenario in deze studie bedraagt de jaarlijkse groeivoet voor elektriciteitsprijzen, zowel voor hoogspanning als laagspanning, 3,3%⁷³. Daarom wordt in het scenario verondersteld dat tot en met 2011 de elektriciteitsprijzen jaarlijks zullen stijgen met 2,5% (zoals opgenomen in het basisscenario), en dat vanaf 2012 de elektriciteitsprijzen jaarlijks zullen stijgen met 3,3%. De gemiddelde jaarlijkse stijging in de elektriciteitsprijzen tussen 2008 en 2020 komt daarmee op 3,1% per jaar.

⁷² Ten opzichte van het Basisscenario vindt er alleen een verandering in de prijzen voor elektriciteit plaats en worden de andere prijzen voor energiebronnen constant verondersteld (t.o.v. het Basisscenario).

⁷³ Dit is een matiging ten opzichte van de PRIMES Baseline December 2009, waarin voor de periode 2010-2020 voor sommige energiebronnen (zoals gas en steenkool) een jaarlijkse prijsstijging van tussen de 6-7% wordt verwacht.

APPENDIX B: UITWERKING VAN EEN MOGELIJKE VLAAMSE KWANTITATIEVE REKENTOOL

In deze appendix zal de methodiek zoals deze is beschreven in Appendix A worden uitgewerkt, en zal een eerste aanzet worden gegeven tot het ontwikkelen van een Vlaamse kwantitatieve rekentool. Hiertoe zal worden bekeken welke de mogelijke resultaten zijn voor de verschillende voorgestelde scenario's. Aangezien er een grote hoeveelheid verzamelde informatie uit de verschillende voorgestelde scenario's rolt, kunnen niet alle effecten worden besproken. We zullen ons daarom beperken tot het bespreken van de mogelijke impact richting de macro-economische indicatoren van Vlaanderen en de bruto toegevoegde waarde van de Vlaamse (deel-)sectoren (op basis van de NACE-BEL nomenclatuur). Daarna worden de mogelijke kwantitatieve tewerkstellingseffecten verkend.

Een belangrijke kanttekening om hier (nogmaals) te maken is dat de voorgestelde scenario's gezien moeten worden als eerste aanzet en denkpiste voor een verdere ontwikkeling van een Vlaamse kwantitatieve rekentool. De beschreven resultaten in deze appendix moeten dan ook in perspectief worden gezien, en kunnen zeker niet als werkelijkheid worden beschouwd. Het gaat hier immers om een sterk vereenvoudigde voorstelling van de werkelijkheid. Op dit moment is er voor Vlaanderen (te) weinig informatie voorhanden om economische en klimaatvariabelen onderling en kruislings aan elkaar te verbinden (door middel van verbanden en correlatie) om zodoende tot een volledige modelstructuur te komen. Verder is er ook geen informatie voorhanden over de relatie tussen economische groei enerzijds en tewerkstelling anderzijds. De resultaten worden hier gepresenteerd om een eerste idee te krijgen welke de mogelijke richting is van verdere impactmetingen en bieden een referentiekader voor verdere ontwikkeling van een Vlaamse kwantitatieve rekentool.

A. Macro-economische impact

A.1 Basisscenario

In Tabel 23 worden de macro-economische resultaten voor Vlaanderen uit het Basisscenario gegeven. In kolom 1 worden de verschillende macro-economische inputvariabelen opgelijst. Kolom 2 geeft de berekende trend weer van de verschillende inputvariabelen. Deze groeitrend is gebaseerd, zoals eerder uitgelegd, op de historische datareeks van de variabele. Echter, de groeitrends ten aanzien van het BBP (constante en lopende prijzen) zijn deels gebaseerd op de historische trend (1990-2008) en de geprognosticeerde trends uit de Hermreg databank (2009-2014). De groeitrends en procentuele veranderingen zijn jaarlijkse veranderingen en niet cumulatief ten opzichte van het basisjaar. Uit de tabel blijkt dat het BBP in Vlaanderen groeit tot een ruime 200 miljard (prijzen uit 2000)/285 miljard (lopende prijzen) tegen 2020 in het Basisscenario. Afgezonderd van de rentevoet (Belgisch niveau) blijven de andere macro-economische indicatoren redelijk stabiel ten opzichte van 2005.

Tabel 23: Resultaten Basisscenario Macro Economie Vlaanderen (prijzen in mln €)

	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
BBP (constante prijzen) (referentiejaar 2000)	2,14%	161458	169458	170732	187538	209351
Reële groei BBP (%) constante prijzen	2,03%**	1,70	3,70	0,00	2,23	2,23
BBP (lopende prijzen)	3,88%	166436	183309	198511	237285	287093
Reële groei BBP (%) lopende prijzen	3,76%***	4,10	6,00	1,80	3,88	3,88
Inflatie (% , België, per jaar)	2,05%	2,50	1,80	1,96	2,17	2,40
CPI (% , per jaar, België)	2,12%	2,80	1,80	1,96	2,18	2,42
Rentevoet (Bond yield, België, %, per jaar)	5,97%	3,43	4,06	4,83	6,46	8,63
Reële loon index (per jaar, België, 1980=100)	2,59%	221	230	248	282	321

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode waarover de datareeks beschikbaar was (zie Annex B)

** Jaarlijks gemiddelde trend over de periode 1990-2020

*** Jaarlijks gemiddelde trend over de periode 1996-2014

Bron: eigen berekeningen + reeds vermelde databanken

In Tabel 24 worden de resultaten voor de bruto toegevoegde waarde tegen basisprijzen voor de Vlaamse sectoren gepresenteerd vanuit het Basisscenario. De berekende groeitrend is hier, net zoals voor het BBP, deels berekend op de historische datareeks, en deels op de geprognosticeerde groeitrends uit de Hermreg databank. De gepresenteerde procentuele veranderingen in de bruto toegevoegde waarde in 2005, 2007 en 2010 zijn dan ook afkomstig uit Hermreg. Wat uit deze tabel blijkt, is dat de bruto toegevoegde waarde voor de energiesector relatief jaarlijks minder sterk stijgt dan voor de andere sectoren. De andere sectoren vergroten hun bruto toegevoegde waarde jaarlijks met zo'n 1-5 procent per jaar in het basisscenario.

Tabel 24: Resultaten Basisscenario Bruto Toegevoegde Waarde tegen basisprijzen (%), lopende prijzen

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Landbouw	1,61%	-23,00%	4,30%	3,70%	1,61%	1,61%
Energie	0,95%	4,50%	7,00%	-1,40%	0,95%	0,95%
Verwerkende nijverheid	2,09%	0,70%	4,10%	0,10%	2,09%	2,09%
Intermediaire goederen	2,46%	1,90%	3,90%	-0,50%	2,46%	2,46%
Uitrustingsgoederen	1,69%	1,80%	5,40%	2,50%	1,69%	1,69%
Verbruiksgoederen	2,01%	-1,20%	3,40%	-0,70%	2,01%	2,01%
Bouw	3,42%	4,00%	9,30%	-0,10%	3,42%	3,42%
Marktdiensten	4,46%	6,00%	6,70%	1,60%	4,46%	4,46%
Vervoer en communicatie	2,90%	8,70%	4,10%	-2,00%	2,90%	2,90%
Handel en horeca	4,14%	3,20%	7,80%	2,90%	4,14%	4,14%
Krediet en verzekeringen	1,51%	1,60%	2,50%	0,90%	1,51%	1,51%
Gezondh.zorg en maatsch. dienstverlening	5,15%	5,80%	7,20%	3,10%	5,15%	5,15%
Overige marktdiensten	5,45%	7,70%	7,30%	1,50%	5,45%	5,45%
Niet-verhandelbare diensten	3,63%	4,00%	3,60%	2,30%	3,63%	3,63%
Overheid en onderwijs	3,66%	4,20%	3,70%	2,40%	3,66%	3,66%
Huishoudelijke diensten	2,76%	-2,30%	-1,30%	-1,50%	2,76%	2,76%
Totaal:	3,65%	4,10%	6,00%	1,30%	3,65%	3,65%

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode 1996-2014

Bron: Eigen berekeningen

Om een meer gedetailleerd inzicht te verkrijgen in de groeitrends en absolute waarden van de Vlaamse bruto toegevoegde waarde wordt in Tabel 25 een verdieping naar deelsectoren gemaakt. Deze uitsplitsing van hoofdsectoren (Tabel 24) naar deelsectoren is gemaakt op basis van de NACE-BEL (deel-)sectorclassificatie. Echter, de datareeksen van bruto toegevoegde waarde per deelsector komen uit de MIRA-T 2008 databank en niet uit de Hermreg databank waar de datareeksen voor bruto toegevoegde waarde van de hoofdsectoren in Tabel 28 vandaan komt⁷⁴.

De berekende groeitrends opgenomen in Tabel 25 zijn berekend op basis van hun eigen historische groeitrends over de periode 1997-2006 in absolute bruto toegevoegde waarde voor de verschillende deelsectoren. Hierdoor kan de procentuele verandering van een geaggregeerde sector uit Tabel 24 verschillen met de procentuele verandering van een vergelijkbare (deel-)sector uit Tabel 25. Uit Tabel 25 kan worden afgeleid dat een aantal industriële deelsectoren hun bruto toegevoegde waarde zien dalen, daar waar deze in de dienstensector(-en) overal stijgt. Interessant om op te merken zijn de stijgingen in bruto toegevoegde waarde voor de recycling- en afvalverwerkingsector.

⁷⁴ Het opdelen van procentuele veranderingen (uit Hermreg) voor hoofdsectoren naar deelsectoren is zeer arbitrair (en is daarom ook niet gedaan), omdat de vertaling niet alleen afhankelijk is van het aandeel van een deelsector in BTW, maar ook bijvoorbeeld van marktpotentie. Wanneer alleen het marktaandeel wordt bekeken, wordt er verondersteld dat de marktpotentie voor alle deelsectoren binnen een hoofdsector dezelfde is, wat er definitie absoluut niet zo hoeft te zijn.

Tabel 25: Resultaten Basisscenario in BTW tegen lopende prijzen per deelsector (in mln €)

Sectoren	Trend	2005	2007	2010	2015	2020
Huishoudens						
Particuliere huishoudens met werknemers (95)	3,29%	370,80	371,54	409,43	481,36	565,94
Industrie						
Overige winning van delfstoffen (14)	-0,41%	87,30	86,94	85,89	84,15	82,45
Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken (15)	2,02%	4265,90	4361,26	4630,29	5116,07	5652,80
Vervaardiging van tabaksproducten (16)	-0,67%	121,90	127,04	124,50	120,37	116,38
Vervaardiging van textiel (17)	-1,49%	1351,40	1347,98	1288,80	1195,89	1109,67
Vervaardiging van kleding, bereiden en verven van bont (18)	-4,49%	233,70	212,98	185,55	147,45	117,18
Looien en bewerken van leer, vervaardiging van koffers, tassen, zadel- en tuigmakerswerk en schoeisel (19)	-2,37%	68,70	66,29	61,68	54,71	48,52
Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen, vervaardiging van artikelen van riet en vlechtwerk (20)	4,68%	620,50	685,96	786,83	988,96	1243,02
Vervaardiging van pulp, papier en papierwaren (21)	1,79%	735,30	762,93	804,68	879,40	961,06
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (22)	2,22%	1544,20	1626,72	1737,47	1939,04	2164,01
Vervaardiging van chemische producten (24)	0,95%	6251,90	6198,94	6377,00	6685,21	7008,32
Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (25)	5,14%	1594,30	1727,60	2008,07	2580,30	3315,60
Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (26)	2,03%	1132,50	1247,92	1325,44	1465,49	1620,34
Vervaardiging van metalen in primaire vorm (27)	4,37%	2212,10	2638,26	2999,45	3714,64	4600,34
Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten (28)	3,74%	2555,80	2787,82	3112,49	3739,80	4493,55
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen n.e.g. (29)	4,07%	1892,50	2211,64	2492,64	3042,53	3713,74
Vervaardiging van kantoorcomputers en computers (30)	-2,33%	69,10	75,69	70,52	62,67	55,70
Vervaardiging van elektrische machines en apparaten n.e.g. (31)	0,44%	1050,70	1156,11	1171,28	1197,00	1223,28
Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur (32)	-1,44%	868,70	904,13	865,73	805,31	749,12

Sectoren	Trend	2005	2007	2010	2015	2020
Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken (33)	6,86%	371,20	438,66	535,26	745,81	1039,18
Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers (34)	2,12%	2505,70	3049,48	3247,15	3605,49	4003,38
Vervaardiging van overige transportmiddelen (35)	10,19%	270,50	285,83	382,43	621,25	1009,23
Vervaardiging van meubelen, overige industrie (36)	1,03%	940,90	923,35	952,31	1002,59	1055,53
Recycling (37)	10,10%	219,80	308,93	412,28	666,91	1078,81
Winning, zuivering en distributie van water (41)	2,11%	292,90	309,18	329,15	365,35	405,52
Bouwnijverheid (45)	4,55%	8534,10	9646,14	11022,36	13766,07	17192,74
Energie						
Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen (23)	6,70%	1466,60	1515,84	1841,61	2547,44	3523,80
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water (40)	-2,60%	1998,00	2303,60	2128,26	1865,18	1634,62
Landbouw, bosbouw & visserij						
Akkerbouw, tuinbouw, veeteelt, jacht en bosbouw (01+02)	-0,98%	1711,10	1819,64	1766,79	1682,10	1601,47
Visserij en visteelt (05)	3,37%	57,00	61,92	68,39	80,72	95,28
Handel en diensten						
Verkoop, onderhoud en reparatie van auto's en motorrijwielen, kleinhandel in motorbrandstoffen (50)	5,70%	2937,80	3302,30	3899,51	5144,37	6786,64
Groothandel en handelsbemiddeling, m.u.v. de handel in auto's en motorrijwielen (51)	5,98%	12777,10	14234,54	16946,02	22660,79	30302,77
Kleinhandel m.u.v. de kleinhandel in auto's en motorrijwielen, reparatie van consumentenartikelen (52)	5,66%	6711,00	7394,80	8723,14	11488,14	15129,58
Hotels en restaurants (55)	4,16%	2446,00	2610,12	2949,52	3616,07	4433,25
Vervoer te land, vervoer via pijpleidingen (60)	4,37%	4088,60	4545,93	5168,67	6401,83	7929,22

Sectoren	Trend	2005	2007	2010	2015	2020
Vervoer over water (61)	45,83%	799,10	1304,03	4044,28	26674,63	175936,57
Luchtvaart (62)	0,61%	422,20	454,66	463,05	477,39	492,16
Vervoerondersteunende activiteiten, reisbureaus (63)	6,24%	4460,20	5122,98	6142,62	8312,65	11249,29
Post en telecommunicatie (64)	2,93%	2285,30	2474,95	2699,25	3119,17	3604,42
Financiële instellingen, exclusief het verzekeringswezen en pensioenfondsen (65)	0,07%	3161,40	3079,66	3086,44	3097,78	3109,16
Verzekeringswezen en pensioenfondsen, exclusief verplichte sociale verzekeringen (66)	4,78%	801,90	805,33	926,39	1169,94	1477,51
Ondersteunende activiteiten i.v.m. financiële instellingen (67)	8,26%	1220,60	1420,62	1802,67	2681,09	3987,56
Exploitatie van en handel in onroerend goed (70)	3,72%	14254,40	15784,31	17612,87	21143,21	25381,18
Verhuur van machines en werktuigen zonder bedieningspersoneel en van overige roerende goederen (71)	8,83%	1285,50	1515,20	1952,91	2981,05	4550,47
Activiteiten i.v.m. computers (72)	11,45%	2313,00	2813,94	3895,61	6699,03	11519,89
Speur- en ontwikkelingswerk (73)	10,09%	365,00	374,75	500,05	808,71	1307,91
Overige zakelijke dienstverlening (74)	7,52%	17429,80	20161,78	25057,92	36000,22	51720,81
Openbaar bestuur en defensie, verplichte sociale verzekeringen (75)	3,65%	7704,70	8385,52	9336,34	11166,63	13355,72
Onderwijs (80)	4,04%	9481,70	10175,12	11458,88	13968,39	17027,48
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening (85)	5,66%	10758,90	11898,94	14036,80	18487,06	24348,24
Afvalwater- en afvalverzameling (90)	10,39%	712,70	819,19	1101,93	1806,21	2960,61
Verenigingen n.e.g. (91)	4,12%	568,10	608,17	686,50	840,10	1028,07
Cultuur, sport en recreatie (92)	8,78%	1128,30	1350,83	1738,82	2648,54	4034,21
Overige diensten (93)	5,91%	687,90	740,40	879,51	1171,84	1561,33
Totaal:	4,14%	154196,3	169568,8	191487,9	234495,2	287161,6

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode waarover de datareeks beschikbaar was (zie Annex B)

Bron: eigen berekeningen

A.2 Macro Economie LAAG

In Tabel 26 worden de macro-economische resultaten voor Vlaanderen weergegeven onder het voorgestelde Macro Economie LAAG scenario. In kolom 2 worden de berekende trends weergegeven van de verschillende inputvariabelen. Deze groeitrends zijn gebaseerd op de berekende groeitrends uit het basisscenario vermenigvuldigd met een factor 0,8. Zoals bij de beschrijving van de resultaten van het basisscenario uitgelegd zijn de groeitrends en procentuele veranderingen jaarlijkse veranderingen en niet cumulatief ten opzichte van het basisjaar. Uit de tabel blijkt dat het BBP in Vlaanderen groeit tot ongeveer 202 miljard (prijzen uit 2000)/266 miljard (lopende prijzen) tegen 2020 in het Macro Economie LAAG scenario.

Tabel 27 presenteert de verschillen tussen het Macro Economie LAAG scenario en het Basisscenario voor de Vlaamse macro-economische variabelen. In 2008 is er, afgezonderd van de rentevoet, geen verschil tussen het Macro Economie LAAG scenario en het Basisscenario door de historische datareeksen van de variabelen. De rentevoet in 2008 was niet beschikbaar, of in ieder geval niet in de gebruikte datareeks, waardoor er voor 2008 een klein verschil waarneembaar is tussen beide scenario's.

Tabel 26: Resultaten Macro Economie LAAG Macro Economie Vlaanderen

	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
BBP (constante prijzen) (referentiejaar 2000)	1,71%	161458	169458	171743	185172	202250
Reële groei BBP (%) constante prijzen	1,62%**	1,70	3,70	0,00	1,78	1,78
BBP (lopende prijzen)	3,11%	166436	183309	197682	228133	265852
Reële groei BBP (%) lopende prijzen	3,01%***	4,10	6,00	1,44	3,11	3,11
Inflatie (% , België, per jaar)	1,64%	2,50	1,80	1,94	2,11	2,29
CPI (% , per jaar, België)	1,69%	2,80	1,80	1,95	2,12	2,30
Rentevoet (Bond yield, België, %, per jaar)	4,78%	3,43	4,06	4,67	5,90	7,45
Reële loon index (per jaar, België, 1980=100)	2,07%	221	230	246	273	302

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode waarover de datareeks beschikbaar was (zie Annex B)

** Jaarlijks gemiddelde trend over de periode 1990-2020

*** Jaarlijks gemiddelde trend over de periode 1996-2014

Bron: Eigen berekeningen

Tabel 27: Verschil Macro Economie Vlaanderen; Macro Economie LAAG vs. Basisscenario

	2008	2010	2012	2015	2020
BBP (constante prijzen) (referentiejaar 2000)	0,00	1011	178	-2366	-7101
Reële groei BBP (%) constante prijzen	0,00	0,00	-0,50	-0,45	-0,45
BBP (lopende prijzen)	0,00	-830	-3348	-9152	-21241
Reële groei BBP (%) lopende prijzen	0,00	-0,36	-0,84	-0,78	-0,78
Inflatie (% , België, per jaar)	0,00	-0,02	-0,03	-0,06	-0,11
CPI (% , per jaar, België)	0,00	-0,02	-0,03	-0,06	-0,12
Rentevoet (Bond yield, België, %, per jaar)	-0,05	-0,16	-0,30	-0,56	-1,18
Reële loon index (per jaar, België, 1980=100)	0,00	-3	-5	-10	-19

Bron: Eigen berekeningen

In Tabel 28 worden de resultaten voor de bruto toegevoegde waarde tegen lopende prijzen per deelsector voor het Macro Economie LAAG scenario weergegeven. Tabel 29 geeft het verschil weer tussen de resultaten voor deze variabele in het Macro Economie LAAG scenario en het Basisscenario. Een vertraging van de economische groei in Vlaanderen zou voornamelijk voor de dienstensectoren een grote impact in bruto toegevoegde waarde hebben. De dienstensectoren laten een positieve groeitrend zien in het Basisscenario. Wanneer de snelheid in economische groei wordt vertraagd, is het logisch dat deze sectoren het meeste worden geraakt.

Tabel 28: Resultaten Macro Economie LAAG Bruto Toegevoegde Waarde tegen lopende prijzen per deelsector (in mln Euro)

	Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Huishoudens							
	Particuliere huishoudens met werknemers (95)	2,63%	370,80	369,17	399,09	454,46	517,50
Industrie							
	Overige winning van delfstoffen (14)	-0,33%	87,30	87,02	86,17	84,77	83,40
	Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken (15)	1,61%	4265,90	4344,03	4557,55	4936,99	5348,02
	Vervaardiging van tabaksproducten (16)	-0,54%	121,90	127,21	125,17	121,84	118,60
	Vervaardiging van textiel (17)	-1,19%	1351,40	1352,04	1304,41	1228,74	1157,45
	Vervaardiging van kleding, bereiden en verven van bont (18)	-3,59%	233,70	214,99	192,63	160,42	133,59
	Looien en bewerken van leer, vervaardiging van koffers, tassen, zadel- en tuigmakerswerk en schoeisel (19)	-1,90%	68,70	66,61	62,89	57,15	51,93
	Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en kurk, excl. meubelen, vervaardiging van rietartikelen (20)	3,74%	620,50	679,83	759,07	912,18	1096,17
	Vervaardiging van pulp, papier en papierwaren (21)	1,43%	735,30	760,24	793,41	851,92	914,76
	Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (22)	1,78%	1544,20	1619,66	1707,48	1864,56	2036,09
	Vervaardiging van chemische producten (24)	0,76%	6251,90	6187,29	6329,21	6573,00	6826,18
	Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (25)	4,11%	1594,30	1710,70	1930,64	2361,82	2889,31
	Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (26)	1,62%	1132,50	1242,96	1304,48	1413,86	1532,40
	Vervaardiging van metalen in primaire vorm (27)	3,50%	2212,10	2616,17	2900,24	3443,88	4089,43
	Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten (28)	2,99%	2555,80	2767,71	3023,68	3503,97	4060,56
	Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen n.e.g. (29)	3,25%	1892,50	2194,35	2415,61	2835,06	3327,33
	Vervaardiging van kantoorcomputers en computers (30)	-1,87%	69,10	76,05	71,88	65,42	59,54
	Vervaardiging van elektrische machines en apparaten n.e.g. (31)	0,35%	1050,70	1155,11	1167,22	1187,69	1208,52
	Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur (32)	-1,15%	868,70	906,76	875,86	826,69	780,27
	Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken (33)	5,49%	371,20	433,03	508,30	663,93	867,22
	Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers (34)	1,69%	2505,70	3036,84	3193,67	3473,24	3777,29

Vervaardiging van overige transportmiddelen (35)	8,15%	270,50	280,55	354,91	525,16	777,10
Vervaardiging van meubelen, overige industrie (36)	0,83%	940,90	921,46	944,53	984,27	1025,67
Recycling (37)	8,08%	219,80	303,27	382,85	564,56	832,51
Winning, zuivering en distributie van water (41)	1,69%	292,90	307,91	323,75	351,99	382,69
Bouwnijverheid (45)	3,64%	8534,10	9562,25	10643,91	12725,35	15213,81
Energie						
Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen (23)	5,36%	1466,60	1496,79	1750,77	2273,41	2952,06
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water (40)	-2,08%	1998,00	2315,92	2174,16	1956,90	1761,36
Landbouw, bosbouw & visserij						
Akkerbouw, tuinbouw, veeteelt, jacht en bosbouw (01+02)	-0,78%	1711,10	1823,23	1780,78	1712,23	1646,31
Visserij en visteelt (05)	2,70%	57,00	61,52	66,63	76,11	86,94
Handel en diensten						
Verkoop, onderhoud en reparatie van auto's en motorrijwielen, kleinhandel in motorbrandstoffen (50)	4,56%	2937,80	3266,70	3734,06	4666,23	5831,11
Groothandel en handelsbemiddeling, m.u.v. de handel in auto's en motorrijwielen (51)	4,79%	12777,10	14073,79	16193,42	20459,00	25848,20
Kleinhandel m.u.v. de kleinhandel in auto's en motorrijwielen, reparatie van consumentenartikelen (52)	4,53%	6711,00	7315,56	8355,21	10426,53	13011,35
Hotels en restaurants (55)	3,33%	2446,00	2589,28	2856,43	3364,32	3962,52
Vervoer te land, vervoer via pijpleidingen (60)	3,50%	4088,60	4507,85	4997,62	5934,98	7048,15
Vervoer over water (61)	36,67%	799,10	1222,06	3119,37	14871,60	70900,31
Luchtvaart (62)	0,49%	422,20	454,11	460,81	472,19	483,85
Vervoerondersteunende activiteiten, reisbureaus (63)	4,99%	4460,20	5062,82	5859,15	7474,32	9534,73
Post en telecommunicatie (64)	2,35%	2285,30	2460,84	2638,22	2962,74	3327,16
Financiële instellingen, exclusief het verzekeringswezen en pensioenfondsen (65)	0,06%	3161,40	3079,21	3084,63	3093,69	3102,78
Verzekeringswezen en pensioenfondsen, exclusief verplichte sociale verzekeringen (66)	3,82%	801,90	797,98	893,05	1077,32	1299,61
Ondersteunende activiteiten i.v.m. financiële instellingen (67)	6,61%	1220,60	1398,94	1695,10	2334,48	3215,02
Exploitatie van en handel in onroerend goed (70)	2,98%	14254,40	15671,05	17112,75	19816,31	22946,98

Verhuur van machines en werktuigen zonder bedieningspersoneel en van overige roerende goederen (71)	7,06%	1285,50	1490,62	1829,24	2573,01	3619,20
Activiteiten i.v.m. computers (72)	9,16%	2313,00	2756,11	3585,13	5557,14	8613,87
Speur- en ontwikkelingswerk (73)	8,07%	365,00	367,88	464,38	684,65	1009,41
Overige zakelijke dienstverlening (74)	6,01%	17429,80	19879,90	23685,72	31715,66	42467,92
Openbaar bestuur en defensie, verplichte sociale verzekeringen (75)	2,92%	7704,70	8326,53	9076,42	10479,29	12098,99
Onderwijs (80)	3,23%	9481,70	10096,10	11107,03	13021,81	15266,70
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening (85)	4,53%	10758,90	11771,42	13444,64	16778,38	20938,76
Afvalwater- en afvalverzameling (90)	8,31%	712,70	803,77	1021,28	1522,30	2269,11
Verenigingen n.e.g. (91)	3,30%	568,10	603,36	665,02	782,11	919,82
Cultuur, sport en recreatie (92)	7,02%	1128,30	1329,03	1629,22	2287,67	3212,21
Overige diensten (93)	4,73%	687,90	732,14	840,92	1059,30	1334,40
Totaal:	3,31%	154196,30	168222,03	185476,56	218255,87	256828,29

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode waarover de datareeks beschikbaar was (zie Annex B)

Bron: eigen berekeningen

Tabel 29: Verschil Bruto Toegevoegde Waarde tegen lopende prijzen per deelsector; Macro Economie LAAG vs. Basisscenario

Sectoren	2008	2010	2012	2015	2020
Huishoudens					
Particuliere huishoudens met werknemers (95)	-4,87	-10,33	-16,43	-26,91	-48,44
Industrie					
Overige winning van delfstoffen (14)	0,14	0,28	0,42	0,62	0,95
Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken (15)	-35,09	-72,75	-113,11	-179,08	-304,78
Vervaardiging van tabaksproducten (16)	0,34	0,68	1,00	1,47	2,22
Vervaardiging van textiel (17)	8,02	15,62	22,80	32,85	47,78
Vervaardiging van kleding, bereiden en verven van bont (18)	3,85	7,08	9,78	12,96	16,41
Looien en bewerken van leer, vervaardiging van koffers, tassen, zadel- en tuigmakerswerk en schoeisel (19)	0,63	1,21	1,73	2,44	3,41
Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en kurk, excl. meubelen, vervaardiging van rietartikelen (20)	-12,78	-27,76	-45,23	-76,78	-146,85
Vervaardiging van pulp, papier en papierwaren (21)	-5,46	-11,27	-17,46	-27,47	-46,30
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (22)	-14,41	-29,99	-46,79	-74,49	-127,92
Vervaardiging van chemische producten (24)	-23,50	-47,80	-72,93	-112,21	-182,14
Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (25)	-35,36	-77,43	-127,15	-218,48	-426,30
Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (26)	-10,11	-20,96	-32,60	-51,64	-87,94
Vervaardiging van metalen in primaire vorm (27)	-45,92	-99,21	-160,76	-270,75	-510,91
Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten (28)	-41,56	-88,81	-142,34	-235,83	-432,99
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen n.e.g. (29)	-35,84	-77,03	-124,17	-207,48	-386,41
Vervaardiging van kantoormachines en computers (30)	0,71	1,36	1,95	2,75	3,84
Vervaardiging van elektrische machines en apparaten n.e.g. (31)	-2,01	-4,06	-6,13	-9,31	-14,76
Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur (32)	5,20	10,14	14,81	21,37	31,15
Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken (33)	-11,96	-26,96	-45,60	-81,88	-171,96
Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers (34)	-25,75	-53,49	-83,32	-132,25	-226,09
Vervaardiging van overige transportmiddelen (35)	-11,54	-27,52	-49,21	-96,09	-232,13
Vervaardiging van meubelen, overige industrie (36)	-3,82	-7,78	-11,88	-18,33	-29,86

Sectoren	2008	2010	2012	2015	2020
Recycling (37)	-12,36	-29,43	-52,54	-102,35	-246,30
Winning, zuivering en distributie van water (41)	-2,60	-5,40	-8,42	-13,36	-22,83
Bouwnijverheid (45)	-174,64	-378,45	-615,10	-1040,72	-1978,92
Energie					
Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen (23)	-40,39	-90,84	-153,21	-274,03	-571,74
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water (40)	24,06	45,90	65,65	91,72	126,74
Landbouw, bosbouw & visserij					
Akkerbouw, tuinbouw, veeteelt, jacht en bosbouw (01+02)	7,12	14,00	20,63	30,13	44,84
Visserij en visteelt (05)	-0,83	-1,77	-2,81	-4,62	-8,34
Handel en diensten					
Verkoop, onderhoud en reparatie van auto's en motorrijwielen, kleinhandel in motorbrandstoffen (50)	-74,85	-165,46	-274,31	-478,15	-955,53
Groothandel en handelsbemiddeling, m.u.v. de handel in auto's en motorrijwielen (51)	-338,81	-752,60	-1253,87	-2201,79	-4454,57
Kleinhandel m.u.v. de kleinhandel in auto's en motorrijwielen, reparatie van consumentenartikelen (52)	-166,56	-367,93	-609,61	-1061,61	-2118,22
Hotels en restaurants (55)	-43,25	-93,10	-150,30	-251,75	-470,73
Vervoer te land, vervoer via pijpleidingen (60)	-79,17	-171,05	-277,18	-466,86	-881,07
Vervoer over water (61)	-231,55	-924,90	-2774,73	-11803,04	-105036,27
Luchtvaart (62)	-1,11	-2,25	-3,41	-5,20	-8,31
Vervoerondersteunende activiteiten, reisbureaus (63)	-127,06	-283,47	-474,32	-838,33	-1714,56
Post en telecommunicatie (64)	-28,96	-61,03	-96,44	-156,44	-277,26
Financiële instellingen, exclusief het verzekeringswezen en pensioenfondsen (65)	-0,90	-1,81	-2,72	-4,09	-6,38
Verzekeringswezen en pensioenfondsen, exclusief verplichte sociale verzekeringen (66)	-15,32	-33,34	-54,41	-92,62	-177,89
Ondersteunende activiteiten i.v.m. financiële instellingen (67)	-46,59	-107,57	-186,27	-346,62	-772,55
Exploitatie van en handel in onroerend goed (70)	-234,11	-500,12	-801,30	-1326,91	-2434,20
Verhuur van machines en werktuigen zonder bedieningspersoneel en van overige roerende goederen (71)	-53,07	-123,67	-216,19	-408,04	-931,26

Sectoren	2008	2010	2012	2015	2020
Activiteiten i.v.m. computers (72)	-127,57	-310,49	-566,82	-1141,89	-2906,02
Speur- en ontwikkelingswerk (73)	-14,99	-35,68	-63,69	-124,06	-298,49
Overige zakelijke dienstverlening (74)	-601,89	-1372,20	-2346,44	-4284,55	-9252,89
Openbaar bestuur en defensie, verplichte sociale verzekeringen (75)	-121,84	-259,93	-415,90	-687,34	-1256,73
Onderwijs (80)	-163,80	-351,85	-566,88	-946,58	-1760,78
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening (85)	-268,06	-592,16	-981,15	-1708,68	-3409,47
Afvalwater- en afvalverzameling (90)	-33,72	-80,65	-144,68	-283,91	-691,50
Verenigingen n.e.g. (91)	-9,99	-21,48	-34,66	-57,99	-108,25
Cultuur, sport en recreatie (92)	-47,06	-109,59	-191,42	-360,87	-822,00
Overige diensten (93)	-17,40	-38,59	-64,21	-112,54	-226,93
Totaal:	-2793,82	-6011,40	-9701,16	-16239,32	-30333,34

Bron: eigen berekeningen

A.3 Macro Economie HOOG

Tabel 30 beschrijft de macro-economische resultaten voor Vlaanderen onder het voorgestelde Macro Economie HOOG scenario. De groeitrends voor de verschillende macro-economische variabelen zijn uit kolom 2 af te lezen. Deze groeitrends zijn gebaseerd op de berekende groeitrends uit het Basisscenario, welke deels gebaseerd zijn op de historische datareeksen en deels op de prognoses opgenomen in de Hermreg databank, en vermenigvuldigd met een factor 1,2. Uit de tabel blijkt dat het BBP in Vlaanderen groeit tot ongeveer 216 miljard (prijzen uit 2000)/310 miljard (lopende prijzen) tegen 2020 in het Macro Economie HOOG scenario.

Tabel 31 presenteert de verschillen tussen de resultaten van het Macro Economie HOOG scenario en het Basisscenario wat betreft de Vlaamse macro-economische variabelen. Een versnelling van de economische groeitrend met 20% zou mogelijk resulteren in een verhoging van het BBP in Vlaanderen met 7 (constante prijzen)/23 (lopende prijzen) miljoen Euro tegen 2020.

Tabel 30: Resultaten Macro Economie HOOG Macro Economie Vlaanderen

	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
BBP (constante prijzen) (referentiejaar 2000)	2,57%	161458	169458	169715	189904	216647
Reële groei BBP (%) constante prijzen	2,43%**	1,70	3,70	0,00	2,67	2,67
BBP (lopende prijzen)	4,66%	166436	183309	199335	246728	309849
Reële groei BBP (%) lopende prijzen	4,52%***	4,10	6,00	2,16	4,66	4,66
Inflatie (% , België, per jaar)	2,46%	2,50	1,80	1,97	2,23	2,52
CPI (% , per jaar, België)	2,54%	2,80	1,80	1,98	2,24	2,54
Rentevoet (Bond yield, België, %, per jaar)	7,17%	3,43	4,06	5,00	7,06	9,98
Reële loon index (per jaar, België, 1980=100)	3,10%	221	230	251	292	341

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode waarover de datareeks beschikbaar was (zie Annex B)

** Jaarlijks gemiddelde trend over de periode 1990-2020

*** Jaarlijks gemiddelde trend over de periode 1996-2014

Bron: Eigen berekeningen

Tabel 31: Verschil Macro Economie Vlaanderen; Macro Economie HOOG vs. Basisscenario

	2008	2010	2012	2015	2020
BBP (constante prijzen) (referentiejaar 2000)	0,00	-1017	-194	2366	7296
Reële groei BBP (%) constante prijzen	0,00	0,00	0,50	0,45	0,45
BBP (lopende prijzen)	0,00	824	3375	9443	22756
Reële groei BBP (%) lopende prijzen	0,00	0,36	0,84	0,78	0,78
Inflatie (% , België, per jaar)	0,00	0,02	0,03	0,06	0,12
CPI (% , per jaar, België)	0,00	0,02	0,03	0,06	0,12
Rentevoet (Bond yield, België, %, per jaar)	0,05	0,17	0,31	0,61	1,35
Reële loon index (per jaar, België, 1980=100)	0,00	3	5	10	20

Bron: Eigen berekeningen

Tabel 32 en Tabel 33 presenteren respectievelijk de resultaten van het Macro Economie HOOG scenario voor bruto toegevoegde waarde tegen lopende prijzen per deelsector, en het verschil van deze resultaten met de gevonden resultaten in het Basisscenario. Kijkende naar de sectoren afvalverwerking en recycling in Tabel 32, kan worden opgemerkt dat deze sectoren een positieve 'push' krijgen

wanneer de economische groeitrend wordt versneld/versterkt. Uit Tabel 33 blijkt dan ook dat deze trend mogelijk een positieve doorwerking heeft op de bruto toegevoegde waarde voor deze deelsectoren in vergelijking met het Basisscenario.

Tabel 32: Resultaten Macro Economie HOOG Bruto Toegevoegde Waarde tegen lopende prijzen per deelsector (in mln Euro)

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Huishoudens						
Particuliere huishoudens met werknemers (95)	3,95%	370,80	373,90	419,96	509,68	618,56
Industrie						
Overige winning van delfstoffen (14)	-0,49%	87,30	86,87	85,60	83,53	81,51
Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken (15)	2,42%	4265,90	4378,49	4703,91	5300,89	5973,65
Vervaardiging van tabaksproducten (16)	-0,81%	121,90	126,87	123,82	118,91	114,20
Vervaardiging van textiel (17)	-1,78%	1351,40	1343,91	1273,32	1163,82	1063,73
Vervaardiging van kleding, bereiden en verven van bont (18)	-5,39%	233,70	210,98	178,66	135,43	102,65
Looien en bewerken van leer, vervaardiging van koffers, tassen, zadel- en tuigmakerswerk en schoeisel (19)	-2,85%	68,70	65,97	60,49	52,36	45,32
Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en kurk, excl. meubelen, vervaardiging van rietartikelen (20)	5,61%	620,50	692,09	815,34	1071,44	1407,96
Vervaardiging van pulp, papier en papierwaren (21)	2,15%	735,30	765,62	816,07	907,66	1009,52
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (22)	2,66%	1544,20	1633,79	1767,84	2016,16	2299,36
Vervaardiging van chemische producten (24)	1,14%	6251,90	6210,59	6425,07	6799,13	7194,96
Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (25)	6,17%	1594,30	1744,50	2087,80	2816,56	3799,70
Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (26)	2,44%	1132,50	1252,88	1346,66	1518,80	1712,95
Vervaardiging van metalen in primaire vorm (27)	5,24%	2212,10	2660,35	3101,19	4004,14	5170,01
Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten (28)	4,49%	2555,80	2807,92	3203,25	3989,64	4969,09
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen n.e.g. (29)	4,88%	1892,50	2228,93	2571,50	3263,40	4141,47
Vervaardiging van kantoormachines en computers (30)	-2,80%	69,10	75,33	69,18	60,03	52,09
Vervaardiging van elektrische machines en apparaten n.e.g. (31)	0,52%	1050,70	1157,11	1175,34	1206,37	1238,21
Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur (32)	-1,72%	868,70	901,49	855,68	784,44	719,13
Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken (33)	8,23%	371,20	444,29	563,28	836,54	1242,38
Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers (34)	2,54%	2505,70	3062,12	3301,31	3742,20	4241,98

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Vervaardiging van overige transportmiddelen (35)	12,23%	270,50	291,12	411,51	732,66	1304,43
Vervaardiging van meubelen, overige industrie (36)	1,24%	940,90	925,24	960,13	1021,22	1086,20
Recycling (37)	12,12%	219,80	314,60	443,37	785,43	1391,41
Winning, zuivering en distributie van water (41)	2,53%	292,90	310,46	334,63	379,15	429,60
Bouwnijverheid (45)	5,46%	8534,10	9730,02	11410,81	14881,76	19408,51
Energie						
Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen (23)	8,05%	1466,60	1534,89	1935,93	2850,45	4196,99
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water (40)	-3,13%	1998,00	2291,28	2083,10	1777,30	1516,40
Landbouw, bosbouw & visserij						
Akkerbouw, tuinbouw, veeteelt, jacht en bosbouw (01+02)	-1,17%	1711,10	1816,04	1752,87	1652,44	1557,76
Visserij en visteelt (05)	4,04%	57,00	62,32	70,19	85,59	104,35
Handel en diensten						
Verkoop, onderhoud en reparatie van auto's en motorrijwielen, kleinhandel in motorbrandstoffen (50)	6,84%	2937,80	3337,91	4070,41	5665,59	7885,90
Groothandel en handelsbemiddeling, m.u.v. de handel in auto's en motorrijwielen (51)	7,18%	12777,10	14395,28	17724,55	25070,74	35461,65
Kleinhandel m.u.v. de kleinhandel in auto's en motorrijwielen, reparatie van consumentenartikelen (52)	6,79%	6711,00	7474,04	9103,09	12644,77	17564,38
Hotels en restaurants (55)	4,99%	2446,00	2630,97	3044,88	3884,43	4955,47
Vervoer te land, vervoer via pijpleidingen (60)	5,25%	4088,60	4584,02	5344,07	6901,06	8911,66
Vervoer over water (61)	55,00%	799,10	1385,99	5161,05	46170,69	413042,88
Luchtvaart (62)	0,73%	422,20	455,22	465,31	482,63	500,60
Vervoerondersteunende activiteiten, reisbureaus (63)	7,48%	4460,20	5183,13	6436,26	9233,54	13246,57
Post en telecommunicatie (64)	3,52%	2285,30	2489,06	2761,33	3282,91	3903,00
Financiële instellingen, exclusief het verzekeringswezen en pensioenfondsen (65)	0,09%	3161,40	3080,11	3088,25	3101,87	3115,54
Verzekeringswezen en pensioenfondsen, exclusief verplichte sociale verzekeringen (66)	5,73%	801,90	812,68	960,66	1269,56	1677,80
Ondersteunende activiteiten i.v.m. financiële instellingen (67)	9,92%	1220,60	1442,31	1915,28	3072,73	4929,64

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Exploitatie van en handel in onroerend goed (70)	4,47%	14254,40	15897,58	18123,88	22548,52	28053,36
Verhuur van machines en werktuigen zonder bedieningspersoneel en van overige roerende goederen (71)	10,59%	1285,50	1539,78	2082,75	3445,62	5700,31
Activiteiten i.v.m. computers (72)	13,74%	2313,00	2871,76	4225,84	8044,92	15315,46
Speur- en ontwikkelingswerk (73)	12,11%	365,00	381,62	537,74	952,37	1686,71
Overige zakelijke dienstverlening (74)	9,02%	17429,80	20443,66	26488,89	40791,76	62817,56
Openbaar bestuur en defensie, verplichte sociale verzekeringen (75)	4,37%	7704,70	8444,50	9601,81	11893,75	14732,78
Onderwijs (80)	4,85%	9481,70	10254,15	11819,03	14975,64	18975,31
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening (85)	6,79%	10758,90	12026,47	14648,32	20348,70	28267,38
Afvalwater- en afvalverzameling (90)	12,47%	712,70	834,61	1187,26	2136,24	3843,73
Verenigingen n.e.g. (91)	4,95%	568,10	612,98	708,49	901,88	1148,05
Cultuur, sport en recreatie (92)	10,54%	1128,30	1372,64	1853,84	3059,15	5048,10
Overige diensten (93)	7,09%	687,90	748,66	919,42	1294,88	1823,66
Totaal:	4,96%	154196,30	170915,60	197644,31	251799,79	320794,12

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode waarover de datareeks beschikbaar was (zie Annex B)

Bron: eigen berekeningen

Tabel 33: Verschil Bruto Toegevoegde Waarde tegen lopende prijzen per deelsector (in mln Euro); Macro Economie HOOG vs. Basisscenario

Sectoren	2008	2010	2012	2015	2020
Huishoudens					
Particuliere huishoudens met werknemers (95)	4,91	10,53	16,97	28,31	52,62
Industrie					
Overige winning van delfstoffen (14)	-0,14	-0,28	-0,42	-0,62	-0,94
Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken (15)	35,23	73,61	115,37	184,83	320,84
Vervaardiging van tabaksproducten (16)	-0,34	-0,67	-0,99	-1,46	-2,19
Vervaardiging van textiel (17)	-8,00	-15,47	-22,46	-32,07	-45,94
Vervaardiging van kleding, bereiden en verven van bont (18)	-3,81	-6,88	-9,33	-12,02	-14,52
Looien en bewerken van leer, vervaardiging van koffers, tassen, zadel- en tuigmakerswerk en schoeisel (19)	-0,63	-1,19	-1,69	-2,35	-3,20
Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en kurk, excl. meubelen, vervaardiging van rietartikelen (20)	12,90	28,52	47,29	82,48	164,94
Vervaardiging van pulp, papier en papierwaren (21)	5,48	11,39	17,77	28,26	48,47
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (22)	14,47	30,38	47,82	77,12	135,35
Vervaardiging van chemische producten (24)	23,54	48,07	73,61	113,91	186,64
Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (25)	35,71	79,73	133,52	236,26	484,10
Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (26)	10,15	21,22	33,26	53,31	92,61
Vervaardiging van metalen in primaire vorm (27)	46,31	101,73	167,63	289,51	569,67
Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten (28)	41,86	90,75	147,57	249,83	475,54
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen n.e.g. (29)	36,12	78,86	129,11	220,87	427,74
Vervaardiging van kantoormachines en computers (30)	-0,70	-1,34	-1,90	-2,64	-3,61
Vervaardiging van elektrische machines en apparaten n.e.g. (31)	2,01	4,07	6,16	9,37	14,93
Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur (32)	-5,19	-10,05	-14,60	-20,88	-29,99
Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken (33)	12,11	28,02	48,62	90,73	203,19

Sectoren	2008	2010	2012	2015	2020
Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers (34)	25,86	54,16	85,06	136,71	238,60
Vervaardiging van overige transportmiddelen (35)	11,76	29,09	53,97	111,41	295,20
Vervaardiging van meubelen, overige industrie (36)	3,82	7,82	12,01	18,63	30,67
Recycling (37)	12,59	31,09	57,58	118,52	312,60
Winning, zuivering en distributie van water (41)	2,61	5,47	8,59	13,80	24,08
Bouwnijverheid (45)	176,16	388,45	642,44	1115,70	2215,77
Energie					
Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen (23)	40,91	94,33	163,14	303,01	673,19
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water (40)	-23,93	-45,16	-63,92	-87,88	-118,23
Landbouw, bosbouw & visserij					
Akkerbouw, tuinbouw, veeteelt, jacht en bosbouw (01+02)	-7,11	-13,91	-20,42	-29,66	-43,71
Visserij en visteelt (05)	0,84	1,80	2,91	4,86	9,08
Handel en diensten					
Verkoop, onderhoud en reparatie van auto's en motorrijwielen, kleinhandel in motorbrandstoffen (50)	75,66	170,90	289,50	521,21	1099,27
Groothandel en handelsbemiddeling, m.u.v. de handel in auto's en motorrijwielen (51)	342,66	778,53	1326,71	2409,95	5158,88
Kleinhandel m.u.v. de kleinhandel in auto's en motorrijwielen, reparatie van consumentenartikelen (52)	168,35	379,95	643,16	1156,63	2434,81
Hotels en restaurants (55)	43,60	95,35	156,42	268,36	522,22
Vervoer te land, vervoer via pijpleidingen (60)	79,84	175,41	289,04	499,22	982,45
Vervoer over water (61)	246,58	1116,77	3798,17	19496,06	237106,31
Luchtvaart (62)	1,11	2,26	3,43	5,25	8,44

Sectoren	2008	2010	2012	2015	2020
Vervoerondersteunende activiteiten, reisbureaus (63)	128,57	293,63	503,00	920,89	1997,28
Post en telecommunicatie (64)	29,13	62,08	99,23	163,74	298,58
Financiële instellingen, exclusief het verzekeringswezen en pensioenfondsen (65)	0,90	1,81	2,72	4,09	6,39
Verzekeringswezen en pensioenfondsen, exclusief verplichte sociale verzekeringen (66)	15,46	34,27	56,95	99,63	200,29
Ondersteunende activiteiten i.v.m. financiële instellingen (67)	47,31	112,61	201,05	391,63	942,08
Exploitatie van en handel in onroerend goed (70)	235,80	511,00	830,57	1405,30	2672,18
Verhuur van machines en werktuigen zonder bedieningspersoneel en van overige roerende goederen (71)	53,93	129,84	234,45	464,58	1149,84
Activiteiten i.v.m. computers (72)	130,22	330,23	628,16	1345,89	3795,57
Speur- en ontwikkelingswerk (73)	15,27	37,69	69,80	143,66	378,80
Overige zakelijke dienstverlening (74)	610,36	1430,97	2516,32	4791,54	11096,75
Openbaar bestuur en defensie, verplichte sociale verzekeringen (75)	122,70	265,47	430,79	727,13	1377,06
Onderwijs (80)	165,07	360,15	589,33	1007,25	1947,83
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening (85)	270,94	611,51	1035,16	1861,64	3919,14
Afvalwater- en afvalverzameling (90)	34,36	85,33	158,95	330,03	883,12
Verenigingen n.e.g. (91)	10,06	22,00	36,05	61,78	119,98
Cultuur, sport en recreatie (92)	47,83	115,03	207,51	410,61	1013,89
Overige diensten (93)	17,59	39,91	67,90	123,04	262,34
Totaal:	2816,10	6156,36	10094,16	17304,60	33632,49

Bron: eigen berekeningen

A.4 Elektriciteitsprijsstijging

Tabel 34 beschrijft de macro-economische resultaten voor Vlaanderen wanneer de groeitrends uit het Basisscenario worden gecorrigeerd voor de impact van stijgende elektriciteitsprijzen (het scenario Elektriciteitsprijsstijging). Het BBP in Vlaanderen zou doorgroeien tot ongeveer 209 miljard (prijzen uit 2000)/287 miljard (lopende prijzen) tegen 2020 binnen dit scenario.

Tabel 34: Resultaten Energieprijsstijging Vlaanderen Macro Economie Vlaanderen

	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
BBP (constante prijzen) (referentiejaar 2000)	2,13%	161458	169458	170695	187373	209021
Reële groei BBP (%) constante prijzen	2,01%**	1,70	3,70	-0,01	2,21	2,21
BBP (lopende prijzen)	3,87%	166436	183309	198511	237252	286896
Reële groei BBP (%) lopende prijzen	3,75%***	4,10	6,00	1,80	3,87	3,87
Inflatie (% , België, per jaar)	2,04%	2,50	1,80	1,96	2,17	2,40
CPI (% , per jaar, België)	2,10%	2,80	1,80	1,96	2,18	2,42
Rentevoet (Bond yield, België, %, per jaar)	5,96%	3,43	4,06	4,83	6,46	8,63
Reële loon index (per jaar, België, 1980=100)	2,57%	221	230	248	282	321

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode waarover de datareeks beschikbaar was (zie Annex B)

** Jaarlijks gemiddelde trend over de periode 1990-2020

*** Jaarlijks gemiddelde trend over de periode 1996-2014

Bron: eigen berekeningen

Tabel 35 presenteert de verschillen tussen het Elektriciteitsprijsstijging scenario en het Basisscenario voor de Vlaamse macro-economische variabelen. Zoals blijkt uit de tabel zijn de verschillen in groeitrends tussen het Basisscenario en het scenario Elektriciteitsprijsstijging zeer gering, waaruit voorzichtig geconcludeerd zou kunnen worden (gegeven de scenario assumpties) dat de geprognosticeerde stijging van de elektriciteitsprijs niet van grote invloed is op de toekomstige economische groeitrend. De BBP waarden tegen 2020 zijn dan ook niet tot nauwelijks verschillend ten opzichte van de BBP resultaten uit het Basisscenario. Er wordt tegen 2020 een daling van 329 miljoen in het BBP van Vlaanderen voorspeld ten opzichte van de vooruitzichten uit het Basisscenario. Echter, dit is een opsomming van een daling in het Vlaamse BBP over een langere periode (2009-2020), waardoor de impact geleidelijk wordt verwacht. In vergelijking met bv. het Macro Economie LAAG scenario, waar tegen 2020 een daling in het BBP van ruim 7 miljard wordt verwacht, is het effect op het BBP in dit scenario een stuk kleiner.

Tabel 35: *Vershil Macro Economie Vlaanderen; Energieprijsstijging Vlaanderen vs. Basisscenario*

	2008	2010	2012	2015	2020
BBP (constante prijzen) (referentiejaar 2000)	0,00	-37,31	-81,35	-165,27	-329,87
Reële groei BBP (%) constante prijzen	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
BBP (lopende prijzen)	0,00	0,00	0,00	-32,47	-196,87
Reële groei BBP (%) lopende prijzen	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01
Inflatie (% , België, per jaar)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CPI (% , per jaar, België)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rentevoet (Bond yield, België, %, per jaar)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reële loon index (per jaar, België, 1980=100)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Bron: eigen berekeningen

In Tabel 36 en Tabel 37 worden respectievelijk de veranderingen in bruto toegevoegde waarde per deelsector (tegen lopende prijzen in mln Euro) onder het Elektriciteitsprijsstijging scenario en het verschil tussen de resultaten uit het Elektriciteitsprijsstijging scenario en het Basisscenario gegeven. Wat blijkt uit de groeitrends is dat de verschillen tussen enerzijds het Elektriciteitsprijsstijging scenario en anderzijds het Basisscenario nihil zijn.

Een belangrijke kanttekening die hier gemaakt moet worden is dat de gepresenteerde resultaten sterk afhankelijk zijn van de scenario definitie en deze resultaten moeten dan ook voorzichtig worden geïnterpreteerd. Harde conclusies kunnen er niet worden getrokken op basis van deze eerste aanzet. Het doel van deze oefening is om een eerste denkpiste voor te stellen.

Tabel 36: Resultaten Elektriciteitsprijsstijging in BTW tegen lopende prijzen per deelsector (in mln €)

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Huishoudens						
Particuliere huishoudens met werknemers (95)	3,29%	370,80	371,54	409,43	481,36	565,94
Industrie						
Overige winning van delfstoffen (14)	-0,41%	87,30	86,94	85,89	84,15	82,45
Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken (15)	2,02%	4265,90	4361,26	4630,29	5116,07	5652,80
Vervaardiging van tabaksproducten (16)	-0,67%	121,90	127,04	124,50	120,37	116,38
Vervaardiging van textiel (17)	-1,49%	1351,40	1347,98	1288,80	1195,89	1109,67
Vervaardiging van kleding, bereiden en verven van bont (18)	-4,49%	233,70	212,98	185,55	147,45	117,18
Looien en bewerken van leer, vervaardiging van koffers, tassen, zadel- en tuigmakerswerk en schoeisel (19)	-2,37%	68,70	66,29	61,68	54,71	48,52
Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen, vervaardiging van artikelen van riet en vlechtwerk (20)	4,68%	620,50	685,96	786,83	988,96	1243,02
Vervaardiging van pulp, papier en papierwaren (21)	1,79%	735,30	762,93	804,68	879,40	961,06
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (22)	2,22%	1544,20	1626,72	1737,47	1939,04	2164,01
Vervaardiging van chemische producten (24)	0,95%	6251,90	6198,94	6377,00	6685,21	7008,32
Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (25)	5,14%	1594,30	1727,60	2008,07	2580,30	3315,60
Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (26)	2,03%	1132,50	1247,92	1325,44	1465,49	1620,34
Vervaardiging van metalen in primaire vorm (27)	4,37%	2212,10	2638,26	2999,45	3714,64	4600,34
Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten (28)	3,74%	2555,80	2787,82	3112,49	3739,80	4493,55
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen n.e.g. (29)	4,07%	1892,50	2211,64	2492,64	3042,53	3713,74
Vervaardiging van kantoormachines en computers (30)	-2,33%	69,10	75,69	70,52	62,67	55,70
Vervaardiging van elektrische machines en apparaten n.e.g. (31)	0,44%	1050,70	1156,11	1171,28	1197,00	1223,28
Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur (32)	-1,44%	868,70	904,13	865,73	805,31	749,12
Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken (33)	6,86%	371,20	438,66	535,26	745,81	1039,18

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers (34)	2,12%	2505,70	3049,48	3247,15	3605,49	4003,38
Vervaardiging van overige transportmiddelen (35)	10,19%	270,50	285,83	382,43	621,25	1009,23
Vervaardiging van meubelen, overige industrie (36)	1,03%	940,90	923,35	952,31	1002,59	1055,53
Recycling (37)	10,10%	219,80	308,93	412,28	666,91	1078,81
Winning, zuivering en distributie van water (41)	2,11%	292,90	309,18	329,15	365,35	405,52
Bouwnijverheid (45)	4,55%	8534,10	9646,14	11022,36	13766,07	17192,74
Energie						
Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen (23)	6,70%	1466,60	1515,84	1841,61	2547,44	3523,80
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water (40)	-2,60%	1998,00	2303,60	2128,26	1865,18	1634,62
Landbouw, bosbouw & visserij						
Akkerbouw, tuinbouw, veeteelt, jacht en bosbouw (01+02)	-0,98%	1711,10	1819,64	1766,79	1682,10	1601,47
Visserij en visteelt (05)	3,37%	57,00	61,92	68,39	80,72	95,28
Handel en diensten						
Verkoop, onderhoud en reparatie van auto's en motorrijwielen, kleinhandel in motorbrandstoffen (50)	5,70%	2937,80	3302,30	3899,51	5144,37	6786,64
Groothandel en handelsbemiddeling, m.u.v. de handel in auto's en motorrijwielen (51)	5,98%	12777,10	14234,54	16946,02	22660,79	30302,77
Kleinhandel m.u.v. de kleinhandel in auto's en motorrijwielen, reparatie van consumentenartikelen (52)	5,66%	6711,00	7394,80	8723,14	11488,14	15129,58
Hotels en restaurants (55)	4,16%	2446,00	2610,12	2949,52	3616,07	4433,25
Vervoer te land, vervoer via pijpleidingen (60)	4,37%	4088,60	4545,93	5168,67	6401,83	7929,22
Vervoer over water (61)	45,83%	799,10	1304,03	4044,28	26674,63	175936,57
Luchtvaart (62)	0,61%	422,20	454,66	463,05	477,39	492,16

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Vervoerondersteunende activiteiten, reisbureaus (63)	6,24%	4460,20	5122,98	6142,62	8312,65	11249,29
Post en telecommunicatie (64)	2,93%	2285,30	2474,95	2699,25	3119,17	3604,42
Financiële instellingen, exclusief het verzekeringswezen en pensioenfondsen (65)	0,07%	3161,40	3079,66	3086,44	3097,78	3109,16
Verzekeringswezen en pensioenfondsen, exclusief verplichte sociale verzekeringen (66)	4,78%	801,90	805,33	926,39	1169,94	1477,51
Ondersteunende activiteiten i.v.m. financiële instellingen (67)	8,26%	1220,60	1420,62	1802,67	2681,09	3987,56
Exploitatie van en handel in onroerend goed (70)	3,72%	14254,40	15784,31	17612,87	21143,21	25381,18
Verhuur van machines en werktuigen zonder bedieningspersoneel en van overige roerende goederen (71)	8,83%	1285,50	1515,20	1952,91	2981,05	4550,47
Activiteiten i.v.m. computers (72)	11,45%	2313,00	2813,94	3895,61	6699,03	11519,89
Speur- en ontwikkelingswerk (73)	10,09%	365,00	374,75	500,05	808,71	1307,91
Overige zakelijke dienstverlening (74)	7,52%	17429,80	20161,78	25057,92	36000,22	51720,81
Openbaar bestuur en defensie, verplichte sociale verzekeringen (75)	3,65%	7704,70	8385,52	9336,34	11166,63	13355,72
Onderwijs (80)	4,04%	9481,70	10175,12	11458,88	13968,39	17027,48
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening (85)	5,66%	10758,90	11898,94	14036,80	18487,06	24348,24
Afvalwater- en afvalverzameling (90)	10,39%	712,70	819,19	1101,93	1806,21	2960,61
Verenigingen n.e.g. (91)	4,12%	568,10	608,17	686,50	840,10	1028,07
Cultuur, sport en recreatie (92)	8,78%	1128,30	1350,83	1738,82	2648,54	4034,21
Overige diensten (93)	5,91%	687,90	740,40	879,51	1171,84	1561,33
Totaal:	4,14%	154196,30	169567,92	191483,90	234484,00	287140,31

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode waarover de datareeks beschikbaar was (zie Annex B)

Bron: eigen berekeningen

Tabel 37: Verschil BTW tegen lopende prijzen per deelsector; Elektriteitsprijsstijging vs. Basisscenario

Sectoren	2008	2010	2012	2015	2020
Huishoudens					
Particuliere huishoudens met werknemers (95)	0,00	-0,01	-0,01	-0,02	-0,03
Industrie					
Overige winning van delfstoffen (14)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken (15)	0,00	-0,05	-0,08	-0,12	-0,21
Vervaardiging van tabaksproducten (16)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vervaardiging van textiel (17)	0,00	0,01	0,02	0,02	0,03
Vervaardiging van kleding, bereiden en verven van bont (18)	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Looien en bewerken van leer, vervaardiging van koffers, tassen, zadel- en tuigmakerswerk en schoeisel (19)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen, vervaardiging van artikelen van riet en vlechtwerk (20)	0,00	-0,02	-0,03	-0,05	-0,10
Vervaardiging van pulp, papier en papierwaren (21)	0,00	-0,01	-0,01	-0,02	-0,03
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (22)	0,00	-0,02	-0,03	-0,05	-0,09
Vervaardiging van chemische producten (24)	0,00	-0,03	-0,05	-0,08	-0,12
Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (25)	0,00	-0,05	-0,09	-0,15	-0,30
Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (26)	0,00	-0,01	-0,02	-0,04	-0,06
Vervaardiging van metalen in primaire vorm (27)	0,00	-0,07	-0,11	-0,19	-0,36
Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten (28)	0,00	-0,06	-0,10	-0,16	-0,30
Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen n.e.g. (29)	0,00	-0,05	-0,08	-0,14	-0,27
Vervaardiging van kantoormachines en computers (30)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vervaardiging van elektrische machines en apparaten n.e.g. (31)	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01
Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur (32)	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02
Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van	0,00	-0,02	-0,03	-0,06	-0,12

Sectoren	2008	2010	2012	2015	2020
uurwerken (33)					
Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers (34)	0,00	-0,04	-0,06	-0,09	-0,16
Vervaardiging van overige transportmiddelen (35)	0,00	-0,02	-0,03	-0,07	-0,17
Vervaardiging van meubelen, overige industrie (36)	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02
Recycling (37)	0,00	-0,02	-0,04	-0,07	-0,18
Winning, zuivering en distributie van water (41)	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,02
Bouwnijverheid (45)	0,00	-0,26	-0,42	-0,72	-1,40
Energie					
Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen (23)	0,00	-0,06	-0,11	-0,19	-0,41
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water (40)	0,00	0,03	0,04	0,06	0,08
Landbouw, bosbouw & visserij					
Akkerbouw, tuinbouw, veeteelt, jacht en bosbouw (01+02)	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03
Visserij en visteelt (05)	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Handel en diensten					
Verkoop, onderhoud en reparatie van auto's en motorrijwielen, kleinhandel in motorbrandstoffen (50)	0,00	-0,11	-0,19	-0,33	-0,68
Groothandel en handelsbemiddeling, m.u.v. de handel in auto's en motorrijwielen (51)	0,00	-0,51	-0,86	-1,54	-3,20
Kleinhandel m.u.v. de kleinhandel in auto's en motorrijwielen, reparatie van consumentenartikelen (52)	0,00	-0,25	-0,42	-0,74	-1,52
Hotels en restaurants (55)	0,00	-0,06	-0,10	-0,17	-0,33
Vervoer te land, vervoer via pijpleidingen (60)	0,00	-0,12	-0,19	-0,32	-0,62
Vervoer over water (61)	0,00	-0,68	-2,17	-10,07	-103,33
Luchtvaart (62)	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Vervoerondersteunende activiteiten, reisbureaus (63)	0,00	-0,19	-0,33	-0,59	-1,23
Post en telecommunicatie (64)	0,00	-0,04	-0,07	-0,11	-0,19
Financiële instellingen, exclusief het verzekeringswezen en pensioenfondsen (65)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Sectoren	2008	2010	2012	2015	2020
Verzekeringswezen en pensioenfondsen, exclusief verplichte sociale verzekeringen (66)	0,00	-0,02	-0,04	-0,06	-0,13
Ondersteunende activiteiten i.v.m. financiële instellingen (67)	0,00	-0,07	-0,13	-0,25	-0,57
Exploitatie van en handel in onroerend goed (70)	0,00	-0,34	-0,54	-0,91	-1,70
Verhuur van machines en werktuigen zonder bedieningspersoneel en van overige roerende goederen (71)	0,00	-0,08	-0,15	-0,29	-0,69
Activiteiten i.v.m. computers (72)	0,00	-0,21	-0,40	-0,83	-2,21
Speur- en ontwikkelingswerk (73)	0,00	-0,02	-0,04	-0,09	-0,22
Overige zakelijke dienstverlening (74)	0,00	-0,94	-1,62	-3,02	-6,76
Openbaar bestuur en defensie, verplichte sociale verzekeringen (75)	0,00	-0,18	-0,28	-0,47	-0,88
Onderwijs (80)	0,00	-0,24	-0,39	-0,65	-1,24
Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening (85)	0,00	-0,40	-0,67	-1,19	-2,44
Afvalwater- en afvalverzameling (90)	0,00	-0,06	-0,10	-0,20	-0,52
Verenigingen n.e.g. (91)	0,00	-0,01	-0,02	-0,04	-0,08
Cultuur, sport en recreatie (92)	0,00	-0,07	-0,13	-0,26	-0,61
Overige diensten (93)	0,00	-0,03	-0,04	-0,08	-0,16
Totaal:	0,00	-4,06	-6,61	-11,19	-21,32

Bron: eigen berekeningen

B. Verkenning naar mogelijke kwantitatieve tewerkstellingseffecten

In deze paragraaf wordt een eerste aanzet tot kwantificering gegeven van mogelijke tewerkstellingseffecten op basis van de beschreven methodiek en mogelijke scenario's. In Appendix B.A zijn de resultaten van deze mogelijke scenario's gepresenteerd ten aanzien van de macro-economische indicatoren voor Vlaanderen en de Bruto Toegevoegde Waarde per Vlaamse (deel-) sector.

Zoals gezegd zijn de beschreven mogelijke tewerkstellingseffecten in deze paragraaf berekend aan de hand van de geschetste methodiek uit de voorgaande paragraaf. Op basis van de historische groeitrend en de geprognosticeerde groeitrends uit de Hermreg databank is er voor tewerkstelling in de hoofdsectoren een groeitrend vastgesteld. Deze groeitrends staan op zichzelf en dus los van alle andere groeitrends (zoals de macro economische indicatoren en de BTW van de verschillende deelsectoren), mits deze zijn meegenomen in de berekeningen van het Hermreg-model (zoals de relatie tussen tewerkstelling en BTW op hoofdsector niveau). Idealiter zou de verandering in tewerkstelling afhankelijk moeten zijn van bv. de macro-economische effecten en/of bruto toegevoegde waarden van de deelsectoren als gevolg van klimaatdoelstellingen. Dit zou ondervangen kunnen worden door de toepassing van een verhoudings-coëfficiënt, mits deze informatie voorhanden is. Met een verhoudingscoëfficiënt wordt bedoeld een constante factor die de relatie tussen twee variabelen beschrijft. Echter, door een gebrek aan data en duidelijk inzicht hoe deze zich tot elkaar verhouden is het niet mogelijk een dergelijke verhoudingscoëfficiënt voor de Vlaamse tewerkstelling vast te stellen. Er is daarom voor gekozen om de scenario's toe te passen op de trends in tewerkstelling zoals deze in de Hermreg dataset zijn opgenomen (dus de trend zoals meegenomen in het Hermreg-model).

Voor ieder mogelijk scenario, naast het Basisscenario, is de groeitrend in tewerkstelling aangepast op basis van de impact van het betreffende scenario. Bijvoorbeeld, de tewerkstellingseffecten onder het Macro Economie LAAG scenario zijn vastgesteld op basis van de berekende groeitrend per sector in het Basisscenario, en zijn aangepast met de scenariocoefficient (0,8). Eenzelfde procedure is ook voor de andere scenario's toegepast.

De berekende groeitrends in tewerkstelling (afhankelijk van het gekozen scenario) zijn toegepast op de absolute tewerkstellingscijfers zoals deze zijn opgenomen in de Hermreg databank. Op deze manier wordt een eerste kwantitatieve indicatie gegeven van mogelijke tewerkstellingseffecten voor de verschillende scenario's. Belangrijk om hier dan ook te vermelden is dat de uitkomsten richting tewerkstelling een sterk vereenvoudigde voorstelling zijn van de mogelijke werkelijkheid, doordat er geen informatie voorhanden is ten aanzien van de relatie tussen economische groei enerzijds en tewerkstelling anderzijds. Daarbij moet tevens in ogenschouw worden genomen dat de veronderstelde mogelijke impact richting tewerkstelling op sectorniveau kan verschillen per sector. Voor een bepaalde sector kan de impact op tewerkstelling sterker uitvallen zoals deze hier is voorgesteld, of juist het tegenovergestelde. De resultaten die hieronder worden weergegeven zijn dus zeer indicatief.

B.1. Basisscenario

In Tabel 38 wordt de mogelijke impact op de Vlaamse tewerkstelling voor verschillende hoofdsectoren gepresenteerd voor het Basisscenario, in absolute getallen. De gegeven groeitrends zijn deels afkomstig uit hun betreffende historische datareeks en deels uit de Hermreg prognoses ten aanzien van tewerkstelling. De tewerkstelling stijgt in het Basisscenario tegen 2020 tot een kleine 2,77 miljoen arbeidsplaatsen. Overeenkomstig met de daling in bruto

toegevoegde waarde voor de industriële sectoren, daalt ook de tewerkstelling in de industriële sectoren het scherpst. Verder kent de sector 'verige marktdiensten', waar de meeste klimaatdiensten (zoals R&D en climate consultancy) onder zijn gedefinieerd, een sterke jaarlijkse stijging (+3,37%) in tewerkstelling.

Tabel 38: Resultaten Basisscenario Tewerkstelling in absolute getallen (in personen)

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Landbouw	-1,93%	58946	57343	54641	50002	45352
Energie	-0,60%	16048	16969	17054	16326	15839
Verwerkende nijverheid	-1,31%	417047	411440	379627	358210	335278
Intermediaire goederen	-0,57%	132095	131747	125512	121417	118009
Uitrustingsgoederen	-1,54%	97970	98121	91868	84115	77849
Verbruiksgoederen	-1,71%	186982	181572	162246	152790	140184
Bouw	0,66%	148281	158560	159562	166658	172238
Marktdiensten	1,87%	1404046	1489458	1522996	1655704	1816023
Vervoer en communicatie	0,75%	163961	170191	166759	177554	184322
Handel en horeca	0,55%	449647	456364	448803	462697	475539
Krediet en verzekeringen	-0,72%	51296	53161	51683	50488	48686
Gezondh.zorg en maatsch. dienstverlening	2,88%	265520	279427	302306	351122	404757
Overige marktdiensten	3,37%	473622	530317	553445	616977	728302
Niet-verhandelbare diensten	0,62%	388628	395573	394402	403132	415824
Overheid en onderwijs	0,66%	358122	364240	365745	374525	387009
Huishoudelijke diensten	0,22%	30506	31333	28657	28627	28945
Totaal:	0,91%	2432996	2529344	2528281	2645905	2768849

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode 1995-2014 (Hermreg)

Bron: FPB, BISA, IWEPS, SVR (2009) Regionale economische vooruitzichten 2008-2014 (bewerking Idea Consult/ECORYS)

B.2 Macro Economie LAAG

In onderstaande tabel worden de mogelijke tewerkstellingseffecten voor de Vlaamse hoofdsectoren voor het Macro Economie LAAG scenario gegeven. De resultaten voor tewerkstelling zijn, net als voor de overige resultaten gepresenteerd in dit scenario, 'zachter'. Hiermee wordt bedoeld dat de daling in tewerkstelling voor sectoren minder scherp is dan onder het Basisscenario. Voor een stijging in tewerkstelling geldt natuurlijk hetzelfde; stijgingen in tewerkstelling in het Basisscenario zijn scherper dan in het Macro Economic LAAG scenario. De tewerkstelling stijgt in het Macro Economie LAAG scenario tegen 2020 tot ruim 2.763.000 arbeidsplaatsen. Ook in dit scenario is de daling in bruto toegevoegde waarde voor de industriële sectoren het sterkst (zie Appendix B). De sector Overige marktdiensten kent ook hier de sterkste jaarlijkse stijging (+2,70%) in tewerkstelling.

Tabel 39: Resultaten Macro Economie LAAG Tewerkstelling in absolute getallen (in personen)

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Landbouw	-1,55%	58946	57343	54977	50199	45531
Energie	-0,48%	16048	16969	17143	16346	15858
Verwerkende nijverheid	-1,05%	417047	411440	383584	359164	336171
Intermediaire goederen	-0,45%	132095	131747	126676	121555	118143
Uitrustingsgoederen	-1,23%	97970	98121	92869	84377	78092
Verbruiksgoederen	-1,37%	186982	181572	164039	153321	140671
Bouw	0,53%	148281	158560	159652	166439	172012
Marktdiensten	1,49%	1404046	1489458	1523617	1649639	1809371
Vervoer en communicatie	0,60%	163961	170191	167113	177289	184047
Handel en horeca	0,44%	449647	456364	449356	462191	475019
Krediet en verzekeringen	-0,58%	51296	53161	51829	50561	48757
Gezondh.zorg en maatsch. dienstverlening	2,31%	265520	279427	300777	349154	402488
Overige marktdiensten	2,70%	473622	530317	554542	612951	723548
Niet-verhandelbare diensten	0,50%	388628	395573	394494	402634	415310
Overheid en onderwijs	0,53%	358122	364240	365689	374035	386503
Huishoudelijke diensten	0,18%	30506	31333	28805	28615	28932
Totaal:	0,73%	2432996	2529344	2533467	2641120	2763841

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode 1995-2014 (Hermreg)

Bron: eigen berekeningen

B.3 Macro Economie HOOG

In Tabel 40 worden de mogelijke tewerkstellingseffecten voor de Vlaamse hoofdsectoren voor het Macro Economie HOOG scenario gegeven. In tegenstelling tot het Macro Economie LAAG scenario zijn de resultaten, zoals te verwachten, onder het Macro Economie HOOG scenario 'scherper'. Immers, er wordt een progressieve 'push' gegeven aan de groeitrends van tewerkstelling. Hiermee wordt bedoeld dat de dalingen en stijgingen in tewerkstelling voor sectoren scherper zijn dan onder het Basisscenario. De tewerkstelling stijgt in het Macro Economie LAAG scenario tegen 2020 tot ruim 2,77 miljoen arbeidsplaatsen. Ook in dit scenario is de daling in bruto toegevoegde waarde voor de industriële sectoren het sterkst. Opvallend hier is dat de gemiddelde tewerkstellingseffecten over de trendperiode niet voor alle sectoren groter zijn dan in het Basisscenario. Een goed voorbeeld hiervan is de sector Overige marktdiensten. Deze sector kent in het Macro Economie HOOG scenario een gemiddelde jaarlijkse stijging van +4,05% in tewerkstelling, waar de gemiddelde jaarlijkse stijging voor deze sector in het Basisscenario +3,37% is.

Tabel 40: Resultaten Macro Economie HOOG Tewerkstelling in absolute getallen (in personen)

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Landbouw	-2,32%	58946	57343	54305	49805	45173
Energie	-0,72%	16048	16969	16965	16306	15820
Verwerkende nijverheid	-1,58%	417047	411440	375670	357255	334384
Intermediaire goederen	-0,68%	132095	131747	124348	121278	117874
Uitrustingsgoederen	-1,84%	97970	98121	90867	83852	77606
Verbruiksgoederen	-2,05%	186982	181572	160453	152259	139697
Bouw	0,79%	148281	158560	159472	166877	172464
Marktdiensten	2,24%	1404046	1489458	1522375	1661769	1822675
Vervoer en communicatie	0,90%	163961	170191	166405	177818	184597
Handel en horeca	0,66%	449647	456364	448250	463202	476058
Krediet en verzekeringen	-0,87%	51296	53161	51537	50414	48615
Gezondh.zorg en maatsch. dienstverlening	3,46%	265520	279427	303835	353090	407026
Overige marktdiensten	4,05%	473622	530317	552348	621004	733055
Niet-verhandelbare diensten	0,75%	388628	395573	394310	403631	416338
Overheid en onderwijs	0,79%	358122	364240	365801	375015	387515
Huishoudelijke diensten	0,27%	30506	31333	28509	28640	28958
Totaal:	1,10%	2432996	2529344	2523095	2650690	2773856

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode 1995-2014 (Hermreg)

Bron: eigen berekeningen

B. 4 Elektriteitsprijsstijging

In onderstaande tabel worden de mogelijke tewerkstellingseffecten voor de Vlaamse hoofdsectoren gegeven op basis van het Elektriteitsprijsstijging scenario. De tewerkstellingscijfers in deze tabel zijn de cijfers voor tewerkstelling uit het basisscenario, gecorrigeerd voor de impact van stijgende elektriteitsprijzen, zoals dit uiteen is gezet in de studie van GlobalInsight. Uit de tabel blijkt dat de groeitrends voor tewerkstelling in het Elektriteitsprijsstijging scenario weinig verschillen van de groeitrends in het Basisscenario, net zoals dat ook voor de andere variabelen onder dit scenario geldt in Annex A. Het kleine verschil in tewerkstellingseffecten voor dit scenario komt voort uit:

- het feit dat de verwachte impact van elektriteitsprijzen (zowel in de studie van GlobalInsight, als het feit dat we uitgaan van een gematigde stijging van de elektriteitsprijzen tegen 2020 (slechts 3,3%)) beperkt is;
- het feit dat er in het scenario wordt gewerkt met een trendanalyse.

Doordat de tewerkstellingscijfers uit het basisscenario (voor elk van de jaren) gecorrigeerd wordt voor de berekende impact van de elektriteitsprijs, lopen de resultaten in tewerkstelling voor dit scenario 'mee' met het basisscenario (en zo zullen de resultaten bijvoorbeeld niet divergeren). Wanneer dit gevisualiseerd zou worden in een grafiek, dan zouden de trendlijnen dicht bij elkaar lopen, bij zowel stijgingen als dalingen in de trend voor tewerkstelling. Hierdoor kan het zijn dat de resultaten, berekend in dit scenario, gelijk zijn of maar zeer beperkt afwijken van de tewerkstelling uit het basisscenario.

Wanneer we kijken naar de resultaten in Tabel 41, zien we dat het totale aantal arbeidsplaatsen in Vlaanderen rond de 2,77 miljoen ligt tegen 2020. De sector overige marktdiensten, waar onder andere R&D, consultancy services en andere klimaatgerelateerde marktdiensten onder vallen, kent nog steeds een aanzienlijke positieve stijging. De resultaten moeten alleen wel voorzichtig worden beoordeeld, omdat deze resultaten enkel een indicatie geven aan de richting van

tewerkstelling tegen 2020 omdat het hier gaat om een sterk vereenvoudigde voorstelling van de werkelijkheid. Zoals reeds gemeld is er op dit moment voor Vlaanderen (te) weinig informatie voorhanden om economische en klimaatvariabelen onderling en kruislings aan elkaar te verbinden (door middel van verbanden en correlaties) om zodoende tot een volledige modelstructuur te komen. Verder is er ook geen informatie voorhanden ten aanzien van de relatie tussen economische groei enerzijds en tewerkstelling anderzijds. Hierdoor zijn de resultaten van deze rekenoefening dan ook zeer indicatief.

Tabel 41: Resultaten Elektriciteitsprijsstijging Tewerkstelling in absolute getallen (in personen)

Sectoren	Trend*	2005	2007	2010	2015	2020
Landbouw	-1,93%	58946	57343	54642	50003	45353
Energie	-0,60%	16048	16969	17054	16326	15839
Verwerkende nijverheid	-1,31%	417047	411440	379634	358211	335279
Intermediaire goederen	-0,57%	132095	131747	125514	121417	118009
Uitrustingsgoederen	-1,54%	97970	98121	91870	84115	77850
Verbruiksgoederen	-1,71%	186982	181572	162249	152791	140185
Bouw	0,66%	148281	158560	159562	166658	172238
Marktdiensten	1,86%	1404046	1489458	1522997	1655692	1816011
Vervoer en communicatie	0,75%	163961	170191	166760	177553	184321
Handel en horeca	0,55%	449647	456364	448804	462696	475538
Krediet en verzekeringen	-0,72%	51296	53161	51683	50488	48686
Gezondh.zorg en maatsch. dienstverlening	2,88%	265520	279427	302303	351118	404752
Overige marktdiensten	3,37%	473622	530317	553447	616970	728293
Niet-verhandelbare diensten	0,62%	388628	395573	394402	403132	415823
Overheid en onderwijs	0,66%	358122	364240	365745	374524	387008
Huishoudelijke diensten	0,22%	30506	31333	28657	28627	28945
Totaal:	0,91%	2432996	2529344	2528291	2645896	2768839

* Jaarlijkse gemiddelde trend over de periode 1995-2014 (Hermreg)

Bron: eigen berekeningen

APPENDIX C: OPLIJSTING DATABRONNEN

Demografie

- + Bevolking Vlaams Gewest
reeks: 1990-2008; bron: FOD Economie (afkomstig uit Eurostat)
- + Bevolking Vlaanderen – Allen – per provincie
reeks: 2000-2020; bron: FPB-ADSEI
- + Bevolking Vlaanderen – Mannen – per provincie
reeks: 2000-2020; bron: FPB-ADSEI
- + Bevolking Vlaanderen – Vrouwen – per provincie
reeks: 2000-2020; bron: FPB-ADSEI
- + Loop van de bevolking Vlaanderen - % per leeftijdscategorie (0-14; 15-64; 65+)
reeks: 2000-2020; bron: FPB-ADSEI

Macro Economie Vlaanderen

- + BBP (constante prijzen); referentiejaar 2000
reeks: 1990-2014; bron: 1990-1995 MIRA-T 2008, 1996-2014 eigen berekeningen obv Hermreg 2009
- + Reële groei BBP (constante prijzen)
reeks: 1995-2013; bron: Hermreg 2009
- + Nominaal BBP (lopende prijzen)
reeks: 1990-2014; bron: 1990-1995 MIRA-T 2008, 1996-2014 eigen berekeningen obv Hermreg 2009
- + Reële groei BBP (lopende prijzen)
reeks: 1995-2013; bron: Hermreg 2009
- + Inflatie (% , België, per jaar)
reeks: 1992-2008; bron: Nationale Bank van België, FOD Economie
- + CPI (% , België, per jaar)
reeks: 1992-2008; bron: Nationale Bank van België, FOD Economie
- + Rentevoet (10y-bond yield, België, %, per jaar)
reeks: 1990-2007; bron: Eurostat
- + Reële loonindex (per jaar, België, 1980=100)
reeks: 1990-2008; bron: Studiedienst Vlaanderen

Bruto Toegevoegde Waarde

+ Bruto Toegevoegde Waarde tegen basisprijzen (%), per sector

reeks: 1995-2013; bron: Hermreg 2009

sectoren:

Landbouw

Energie

Verwerkende nijverheid

Intermediaire goederen

Uitrustingsgoederen

Verbruiksgoederen

Bouw

Marktdiensten

Vervoer en communicatie

Handel en horeca

Krediet en verzekeringen

Gezondh.zorg en maatsch. dienstverlening

Overige marktdiensten

Niet-verhandelbare diensten

Overheid en onderwijs

Huishoudelijke diensten

+ Bruto Toegevoegde Waarde naar Hoofdbedrijfstak (mln Euro)

reeks: 1995-2007; bron: Studiedienst Vlaanderen, INR

sectoren:

Primaire sector

Secundaire sector

Tertiaire sector

+ Bruto Toegevoegde Waarde tegen lopende prijzen voor (deel-)sectoren (mln Euro)

reeks: 1997-2006; bron: MIRA-T 2008

sectoren:

Huishoudens

Particuliere huishoudens met werknemers (95)

Industrie

Overige winning van delfstoffen (14)

Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken (15)

Vervaardiging van tabaksproducten (16)

Vervaardiging van textiel (17)

Vervaardiging van kleding, bereiden en verven van bont (18)

Looien en bewerken van leer, vervaardiging van koffers, tassen, zadel- en tuigmakerswerk en schoeisel (19)

Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen, vervaardiging van artikelen van riet en vlechtwerk (20)

Vervaardiging van pulp, papier en papierwaren (21)

Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media (22)

Vervaardiging van chemische producten (24)

Vervaardiging van producten van rubber en kunststof (25)

Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten (26)

Vervaardiging van metalen in primaire vorm (27)

Vervaardiging van producten van metaal, exclusief machines en apparaten (28)

Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen n.e.g. (29)

Vervaardiging van kantoormachines en computers (30)

Vervaardiging van elektrische machines en apparaten n.e.g. (31)

Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur (32)

Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken (33)

Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers (34)

Vervaardiging van overige transportmiddelen (35)

Vervaardiging van meubelen, overige industrie (36)

Recycling (37)

Winning, zuivering en distributie van water (41)

Bouwnijverheid (45)

Energie

Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen (23)

Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water (40)

Landbouw, bosbouw & visserij

Akkerbouw, tuinbouw, veeteelt, jacht en bosbouw (01+02)

Visserij en visteelt (05)

Handel en diensten

Verkoop, onderhoud en reparatie van auto's en motorrijwielen, kleinhandel in motorbrandstoffen (50)

Groothandel en handelsbemiddeling, m.u.v. de handel in auto's en motorrijwielen (51)

Kleinhandel m.u.v. de kleinhandel in auto's en motorrijwielen, reparatie van consumentenartikelen (52)

Hotels en restaurants (55)

Vervoer te land, vervoer via pijpleidingen (60)

Vervoer over water (61)

Luchtvaart (62)

Vervoerondersteunende activiteiten, reisbureaus (63)

Post en telecommunicatie (64)

Financiële instellingen, exclusief het verzekeringswezen en pensioenfondsen (65)

Verzekeringswezen en pensioenfondsen, exclusief verplichte sociale verzekeringen (66)

Ondersteunende activiteiten i.v.m. financiële instellingen (67)

Exploitatie van en handel in onroerend goed (70)

Verhuur van machines en werktuigen zonder bedieningspersoneel en van overige roerende goederen (71)

Activiteiten i.v.m. computers (72)

Speur- en ontwikkelingswerk (73)

Overige zakelijke dienstverlening (74)

Openbaar bestuur en defensie, verplichte sociale verzekeringen (75)

Onderwijs (80)

Gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening (85)

Afvalwater- en afvalverzameling (90)

Verenigingen n.e.g. (91)

Cultuur, sport en recreatie (92)

Overige diensten (93)

Werkgelegenheid

+ Werkgelegenheid naar Hoofdbedrijfstak

Reeks: 1995-2007; bron: Studiedienst Vlaanderen, INR

Sectoren:

Primaire sector

Secundaire sector

Tertiaire sector

+ Totale Werkgelegenheid per sector

Reeks: 1995-2013; bron: Hermreg 2009

Sectoren:

Landbouw

Energie

Verwerkende nijverheid

Intermediaire goederen

Uitrustingsgoederen

Verbruiksgoederen

Bouw

Marktdiensten

Vervoer en communicatie

Handel en horeca

Krediet en verzekeringen

Gezondh.zorg en maatsch. dienstverlening

Overige marktdiensten

Niet-verhandelbare diensten

Overheid en onderwijs

Huishoudelijke diensten

+ Zelfstandige Werkgelegenheid per sector

Reeks: 1995-2013; bron: Hermreg 2009

Sectoren:

Landbouw

Energie

Verwerkende nijverheid

Intermediaire goederen

Uitrustingsgoederen

Verbruiksgoederen

Bouw

Marktdiensten

Vervoer en communicatie

Handel en horeca

Krediet en verzekeringen

Gezondh.zorg en maatsch. dienstverlening

Overige marktdiensten

Niet-verhandelbare diensten

Overheid en onderwijs

Huishoudelijke diensten

+ Binnenlandse loontrekkende Werkgelegenheid per sector

Reeks: 1995-2013; bron: Hermreg 2009

Sectoren:

Landbouw

Energie

Verwerkende nijverheid

Intermediaire goederen

Uitrustingsgoederen

Verbruiksgoederen

Bouw

Marktdiensten

Vervoer en communicatie

Handel en horeca

Krediet en verzekeringen

Gezondh.zorg en maatsch. dienstverlening

Overige marktdiensten

Niet-verhandelbare diensten

Overheid en onderwijs

Huishoudelijke diensten

Werkloosheid

+ Niet-werkende werkzoekenden per sector

Reeks: 1990-2008; bron: FOD Economie

Sectoren:

Landbouw

Bosbouw-jacht

Visserij

Mijnen

Steen

Voeding

Tabak

Textiel

Kleding

Schoenen

Hout

Papier

Boeken

Leder en vellen

Rubber

Scheikunde

Aardewerk-cement

Glas

Basismetalenijverheid

Metaalverwerkende nijverheid

Fabricatie van machines

Constructie van elektrische machines

Constructie van transportmaterieel

Diamant

Andere fabrieksnijverheden

Bouw

Electriciteit - water - gas

Handel

Banken - verzekeringen

Vervoer en verkeer

Hotels - spijshuizen

Diensten

Onnauwkeurig bepaalde en ongekende activiteiten

Energiegebruik

+ Energiegebruik per sector in PJ

Reeks: 1994-2006; bron: Vito

Sectoren:

Huishoudens

Industrie

Diensten

Land- en tuinbouw

Transport

Transformatiesector

+ Energiegebruik per (deel-)sector in PJ

Reeks: 1995-2005; bron: MIRA-T 2006 (op basis van Vito, Energiebalans, VMM)

Sectoren:

Huishoudens

Industrie

chemie

diverse deelsectoren (uitgezonderd chemie)

chemie

ijzer en staal

metaalverwerkende nijverheid

minerale niet-metaalproducten

non-ferro

papier en uitgeverijen

textiel, leder en kleding

voeding, dranken en tabak

andere industrieën

gebruik van warmte en elektriciteit (laagspanning) niet verder uitsplitsbaar over deelsectoren*

Energie

elektriciteitsproductie dmv conventionele thermische centrales

elektriciteitsproductie dmv kerncentrales

WKK's

warmteproductie

raffinaderijen

cokesfabrieken

andere (o.a. steenkoolmijnen)

elektriciteitsproductie dmv conventionele thermische centrales

elektriciteitsproductie dmv kerncentrales

elektriciteitsproductie dmv hydraulische en windkrachtcentrales

WKK's

warmteproductie

raffinaderijen

cokesfabrieken

andere (o.a. steenkoolmijnen)

productie, distributie en transport van elektriciteit

gasdistributie

Landbouw

akkerbouw

blijvende teelten

glastuinbouw

graasdierhouderij

intensieve veehouderij

vollegrondstuinbouw

zeevisserij

warmtegebruik niet uitsplitsbaar over deelsectoren

Transport

wegvervoer

wegvervoer

spoorvervoer

spoorvervoer

luchtvaart

binnenscheepvaart

binnenscheepvaart

Handel en diensten

gezondheidszorg

handel

hotels en restaurants

kantoren en administraties

onderwijs

andere diensten

Internationale Bunkers

Scheepvaart

Luchtvaart

+ Energieproductie naar hoofdbedrijfstak in PJ

Reeks: 1995-2005; bron: MIRA-T 2006 (op basis van Vito, Energiebalans, VMM)

Indicatoren:

Primair verbruik

Primaire energieproductie

Netto invoer energie

+ Evolutie energie-intensiteit in Kgoe/1000 Euro BBP

Reeks: 1994-2006; bron: Vito

Indicatoren:

Totaal energiegebruik in PJ

Totaal energiegebruik in Kgoe

BBP in kettingeuro's

Kgoe/1000Euro

+ Evolutie energie-intensiteit per Sector in Kgoe/1000 Euro Bruto Toegevoegde Waarde

Reeks: 1996-2006; bron: Vito

Sectoren:

Finaal energiegebruik per Sector

transformatiesector

industrie

tertiaire sector

landbouw

BTW per Sector (mln euro)

transformatiesector

industrie

tertiaire sector

landbouw

Energie-intensiteit (Kgoe/1000Euro) in BTW

transformatiesector

industrie

tertiaire sector

landbouw

Energieprijzen

+ Elektriciteitssector (Euro/GJ)

Reeks: 2005-2020; bron: Vito, (elektriciteit: VEA), eigen berekeningen

Indicatoren:

Gasprijs

Heavy fuel olieprijs 0,5S

Heavy fuel olieprijs 1,0S

+ Industrie (Euro/GJ)

Reeks: 2005-2020; bron: Vito, (elektriciteit: VEA), eigen berekeningen

Indicatoren:

Gasprijs

Heavy fuel olieprijs

Light fuel olieprijs

+ Dienstensector (Euro/GJ)

Reeks: 2005-2020; bron: Vito, (elektriciteit: VEA), eigen berekeningen

Indicatoren:

Gasprijs

Light fuel olieprijs

+ Residentiële sector (Euro/GJ)

Reeks: 2005-2020; bron: Vito, (elektriciteit: VEA), eigen berekeningen

Indicatoren:

Gasprijs

Light fuel olieprijs

+ Elektriciteitsprijzen (Euro/MWh)

Reeks: 2008; bron: FOD Economie (sluit aan bij Eurostat)

Indicatoren:

Huishoudens

Industrie

Emissies

+ Broeikasgasemissies per sector (kton)

Reeks: 1990-2006; bron: Emissie Inventaris Lucht VMM, Energiebalans, Vito

Sectoren:

Huishoudens

Industrie

Diensten

Land- en tuinbouw

Transport

Transformatiesector

Andere toepassingen

Broeikasgasintensiteit (kg CO₂/1000Euro)

+ CO₂-emissies per sector (kton)

Reeks: 1994-2006; bron: Emissie Inventaris Lucht VMM, Energiebalans, Vito

Sectoren:

Huishoudens

Industrie

Diensten

Land- en tuinbouw

Transport

Energiesector

Totale CO₂-uitstoot excl LUCF (kton)

Hernieuwbare Energie

+ Aandeel hernieuwbare energie in elektriciteitsconsumptie

Reeks: 1994-2007; bron: Studiedienst Vlaanderen (Vito, VREG, VEA, Eurostat)

Indicatoren:

Totaal bruto elektriciteitsverbruik (GWh)

Hernieuwbare energiebronnen

zonne-energie

waterkracht

windenergie

biomassa

biogas

huisvuilverbrandingsinstallaties

Productie groene stroom (GWh)

Aandeel groene stroom (in %)

+ Aandeel hernieuwbare energie en WKK in elektriciteitsconsumptie

Reeks: 1994-2007; bron: Studiedienst Vlaanderen (VEA, VREG, Vito)

Indicatoren:

Productie groene stroom (GWh)

Elektriciteit uit WKK (GWh)

Elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen en WKK (GWh)

Totaal bruto elektriciteitsverbruik (GWh)

Aandeel elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen en WKK (%)

doelstelling 2010

APPENDIX D: BIBLIOGRAFIE

- Agoria (2010), *BE.Renew 2009. The Belgian Renewable Energy sector in a glance*.
- Belgian Building Confederation (2008), *Annual report 2007*.
- Bilsen V. (2009), *Study on the competitiveness of the EU eco-industry, Study within the framework of sectoral competitiveness studies for DG Enterprise & Industry*, IDEA Consult, Brussels.
- DG Employment (2009), *Employment in Europe*, EC, Brussels.
- DG Environment (2008), *The European Climate and Energy Package*, EC, Brussels.
- DG Environment (2006), *The European Climate Change Programme*, EC, Brussels.
- GHK (2009), *The impacts of climate change on European Employment and Skills on the short to medium-term: a review of the literature*, Final report (volume 2), London.
- Greenpeace (2008), *Energy (r)evolution. A sustainable world energy outlook*.
- IDEA Consult (2008), *Enquête duurzaam bouwen: enquêteresultaten*, Brussel.
- IDEA Consult (2010), *Ontwikkelen van een instrument voor arbeidsmarkt- en competentieprognose. Startnota competentieprognoses logistieke sector Antwerpen*.
- Janssen L. & Vandille G. (2009), *The Belgian environment industry (1995-2005)*, Federal Planning Bureau, Working paper 7-09.
- Jespers K., Cornelis E., Aernouts K., Renders N., Vangeel S. (2009), *Inventaris duurzame energie in Vlaanderen 2008 (Inventory of sustainable energy in Flanders 2008)*, VITO. (using data from VREG, ODE-Vlaanderen, VEA,...).
- LNE (2006), *Het Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012: Het klimaat verandert. U ook?* (http://www.lne.be/themas/klimaatverandering/klimaatconferentie/vlaams-klimaatbeleidsplan-2006-2012/vkp_2006-2012_def.pdf).
- Nationale Klimaatcommissie (2008), *Nationaal klimaatplan van België 2009-2012* (http://www.climat.be/IMG/pdf/NKP_2009-2012-2.pdf).
- ODE Vlaanderen, *'Hernieuwbare energie werkt in Vlaanderen'*. Memorandum over hernieuwbare energie. Vlaamse verkiezingen, 7 juni 2009, mei 2009.
- PVGroup (2010), *Jobs more important than price per watt to key policy makers*.
- Sels L. (2008), *Talent als grondstof voor chemie, kunststoffen en life sciences: Uitdagingen voor de arbeidsmarkt van morgen*, KULeuven, Leuven.
- SERV (2009), *Beroepscompetentieprofiel 'Isolerder ruwbouw/dak'*, Brussel.
- Slingenberg et al (2008), *Environment and labour force skills: overview of the links between the skills profile of the labour force and environmental forces*, Rotterdam.
- UNEP (2008), *Green jobs: towards decent work in a sustainable, low carbon world*.
- Vlaamse Confederatie Bouw (2008), *Duurzaam bouwen aan de toekomst... Geen hype maar pure noodzaak!*, Persbericht 28 februari 2008, Brussel.
- Vlaamse Confederatie Bouw (2009), *Jaar- en studierapport 2008/2009 'Bouwen aan milieu en energie: Elementen voor een groene bouwconomie'*, Brussel.
- WWF (2009), *Low Carbon jobs for Europe. Current opportunities and future prospec*