

UNIVERSITEIT ANTWERPEN

FACULTEIT TOEGEPASTE ECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

De Belgische biobrandstofindustrie

De impact van het Europees biobrandstofbeleid op de Belgische biobrandstofindustrie

Student: Toon Van de Plas

Verhandeling voorgedragen tot het bekomen van de graad van:

- Licentiaat in de Toegepaste Economische Wetenschappen
- Major:
- Handelsingenieur, financiering

Promotor:

Prof. dr. Aviel Verbruggen

UNIVERSITEIT ANTWERPEN

FACULTEIT TOEGEPASTE ECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

De Belgische biobrandstofindustrie

De impact van het Europees biobrandstofbeleid op de Belgische biobrandstofindustrie

Student: Toon Van de Plas

Verhandeling voorgedragen tot het bekomen van de
graad van:

- Licentiaat in de Toegepaste Economische Wetenschappen
- Major:
- Handelsingenieur, financiering

Promotor:

Prof. dr. Aviel Verbruggen

Voorwoord

Ik zou alle Belgische biobrandstofproducenten willen bedanken die hebben meegewerkt aan de verwezenlijking van deze thesis: Alco Biofuel, Bioro, Biowanze, Flanders Bio Fuels, Dow Ineos, Néochim, Proviron, Oleon en Tate&Lyle.

Inhoudsopgave

Voorwoord	4
Inhoudsopgave.....	5
Lijst met afkortingen	7
Lijst met figuren	8
Lijst met Tabellen.....	9
Inleiding.....	10
HOOFDSTUK 1 Technische achtergrond van biobrandstoffen.....	13
1.1 Eerste Generatie biobrandstoffen	15
1.1.1 Puur Plantaardige Olie (PPO)	15
1.1.2 Biodiesel (FAME)	16
1.1.3 Bio-ethanol	20
1.2 Tweede Generatie Biobrandstoffen.....	22
1.2.1 Ethanol op basis van ligno-cellulose.....	22
1.2.2 Biomethanol	24
1.2.3 DME-diesel	25
1.2.4 NExBTL	26
1.2.5 Fischer-Tropsch diesel	27
HOOFDSTUK 2 De Europese keuze voor biobrandstoffen.....	30
2.1 Redenen voor overschakeling op biobrandstoffen	30
2.1.1 REDEN 1 : Reductie uitstoot van broeikasgassen	30
2.1.2 REDEN 2 : Diversifiëren van de Europese energiemix	34
2.1.3 REDEN 3: Stimuleren van de Europese economie en landbouw	35
2.2 De Europese biobrandstofrichtlijn	36
2.3 Accijnsvermindering op biobrandstoffen (2003/96/EC).....	40
2.4 Europese Kwaliteitsnormen biobrandstoffen	41
2.4.1 Limieten en standaarden.....	41
2.4.2 Toekomst van standaarden	43
2.5 Europese politiek voor energiegewassen	44
2.6 Biofuels Progress Report 2006.....	46
2.7 De Europese biobrandstofrichtlijn na 2010.....	49
HOOFDSTUK 3 Maatregelen Belgische overheid	51
3.1 Federale Belgische overheid	51
3.1.1 Toepassing Biobrandstof Richtlijn (KB van 4 maart 2005).....	51
3.1.2 Aanvraag verlaging accijnstarief voor biobrandstoffen (N 334/2005)	53
3.1.3 Wet betreffende de biobrandstoffen (10 juni 2006)	57
3.1.4 Verplicht aanbieden van biobrandstoffen in de toekomst.....	59
3.1.5 Vrijstelling van accijnzen voor koolzaadolie (KB van 10 maart 2006).....	60
3.1.6 Quotatoekenning Belgische biobrandstofproducenten.....	60
3.2 Vlaamse overheid	63
3.2.1 Premie voor energiegewassen	63
3.2.2 Steun voor installatie voor hernieuwbare energie	63
3.2.3 Openbaar vervoer	64
3.2.4 Informatie verspreiding	64
3.3 Waals gewest.....	64

3.3.1 Steun voor energiegewassen	64
3.3.2 Steun voor onderzoek en ontwikkeling	65
3.3.3 Informatie verspreiding	65
3.4 Brussels Hoofdstedelijk Gewest	65
HOOFDSTUK 4 Het Belgisch biobrandstofpotentieel	66
4.1 Biodiesel versus bio-ethanol	66
4.1.1 Mondiale biobrandstofproductie	66
4.1.2 Brandstofverbruik in België	68
4.2 Analyse van de Belgische biobrandstofquota	70
4.2.1 Assumpties	70
4.2.2 Productiequota volstaan niet	75
4.2.3 Bedenkingen bij het model	76
4.3 Energiegewassen in België	77
4.3.1 Biodiesel	77
4.3.2 Bio-ethanol	80
4.3.3 Teelt energiegewassen voor bio-ethanol meer realistisch dan voor biodiesel	82
HOOFDSTUK 5 De Belgische biobrandstofindustrie	84
5.1 Geografisch	85
5.2 Vertraagde opstart Belgische biobrandstofindustrie	87
5.3 Origine Belgische Biobrandstofindustrie	89
5.4 Investerings en capaciteiten	92
5.5 Grondstoffengebruik voor biobrandstofproductie	95
5.5.1 Biodieselproducenten	96
5.5.2 Bio-ethanolproducenten	98
Besluit	99
Bibliografie	104
Bijlagen	112
Bijlage I - Overzicht van de in hoofdstuk 1 besproken biobrandstoffen en hun productieproces	113
Bijlage II - Overzicht legislatieve regelgeving biobrandstoffen	114
Bijlage III - Huidige benzinenorm en voorstel norm “Benzine met hoog biobrandstofgehalte”	115
Bijlage IV - De biobrandstofproductie in de Europese Unie in 2005	116
Bijlage V – Basisvragen aan Belgische biobrandstofproducenten	117

Lijst met afkortingen

B10	Diesel met 10% volumegehalte biodiesel
B100	100% pure biodiesel
BBP	Bruto Binnenlands Product
CAP	Common Agricultural Policy
CEN	Centre Européenne de Normalisation
DME	Dimethyl Ether
E10	Benzine met 10% volumegehalte bio-ethanol
E85	Benzine die 85% vol. bio-ethanol bevat
EN	Europese Norm
EU	Europese Unie
Mliter	Miljoen liter
NBN	Nationaal Bureau voor Normalisatie
PPO	Puur Plantaardige Olie
RME	Rapeseed Methyl Ether
WA	Workshop Agreement

Lijst met figuren

<i>Figuur 1-1 Productieproces Puur Plantaardige olie</i>	15
<i>Figuur 1-2 Algemeen productieproces biodiesel</i>	17
<i>Figuur 1-3 Chemische reactie transesterificatie</i>	18
<i>Figuur 1-4 Gemiddelde impact op uitstoot van biodiesel</i>	19
<i>1-5 Productieproces van ethanol</i>	21
<i>Figuur 1-6 Chemische reactie ethanol naar ETBE</i>	21
<i>Figuur 1-7 Productieproces ethanol op basis van ligno-cellulose biomassa</i>	23
<i>Figuur 1-8 Structuur biomassa</i>	24
<i>Figuur 1-9 Productieproces methanol op basis van biomassa</i>	24
<i>Figuur 1-10 Productieproces van DME diesel</i>	25
<i>Figuur 1-11 Productie proces NExBTL diesel</i>	26
<i>Figuur 1-12 Productieproces diesel met Fischer-Tropsch synthese</i>	28
<i>Figuur 2-1 Belgische broeikasgas uitstoot 1990-2003 (exc. Fluorverbindingen) vergeleken met Kyoto doelstelling</i>	33
<i>Figuur 4-1 Biobrandstof productie in de wereld, Brazilië, de VS en de Europese Unie 1975 –2005</i>	67
<i>Figuur 4-2 Aantal ingeschreven benzine en diesel personenwagens in België (1996-2006)</i>	68
<i>Figuur 4-3 Aantal motorvoertuigen 2006 volgens brandstof type in België</i>	69
<i>Figuur 4-4 Benzine en diesilverbruik in België (000 liter),</i>	69
<i>Figuur 4-5 Interpretatie van de Belgische biobrandstofquota op jaarbasis</i>	71
<i>Figuur 4-6 Geprojecteerd Belgisch biobrandstofaandeel ten opzichte van Europese doelstellingen</i>	74
<i>Figuur 4-7: Belgische koolzaadproductie ten opzichte van de koolzaadimport van 2000-2005 (000 ton)</i>	79
<i>Figuur 4-8 Productie van koolzaad in België (ton)</i>	80
<i>Figuur 5-1 Verdeling biobrandstofproductiequota over Vlaanderen en Wallonië</i>	85
<i>Figuur 5-2: De Belgische biobrandstof industrie in kaart gebracht</i>	86
<i>Figuur 5-3 Tijdlijn met tijdstippen wanneer de verschillende producenten operationeel zijn of verwachten operationeel te zijn</i>	88
<i>Figuur 5-4 - Gedeelte van de toegewezen quota dat met Belgisch en buitenlands kapitaal wordt gefinancierd</i>	91
<i>Figuur 5-5: Investeringsbedragen in miljoen EUR van de verschillende biobrandstofondernemingen</i>	92
<i>Figuur 5-6 - Investeringsbedrag gedeeld door de capaciteit van de biobrandstoffabrieken (EUR/liter)</i>	93
<i>Figuur 5-7 Lineaire regressie investeringsbedrag met verklarende factor capaciteit</i>	94
<i>Figuur 5-8 Quotum en overcapaciteit van de Belgische biobrandstofproducenten</i>	95

Lijst met Tabellen

Tabel 1-1 Overzicht van de specificaties van verschillende biobrandstoffen en fossiele brandstoffen	14
Tabel 1-2 Verandering in uitstoot voor 20% vol. Biodiesel (B20) mengsel op basis van soja	20
Tabel 2-1 Verdeling van de gemeenschappelijk EU-15 kyoto norm over de EU-15 lidstaten	32
Tabel 2-2 Studies van het effect op de arbeidsmarkt (directe en indirecte banen) van de biobrandstofsector	36
Tabel 2-3 Nationale biobrandstof streefcijfers voor de verschillende Europese lidstaten in 2005 tot 2010	38
Tabel 2-4 Europese lidstaten die een biobrandstofverplichting hebben	47
Tabel 2-5 Verplichte biobrandstofbijmenging in Slovenië van 2006 tot 2010	48
Tabel 3-1 Voorstel vermindering van de bijzondere accijns op biobrandstoffen	54
Tabel 3-2 Voorstel Belgische vermindering in accijnzen	54
Tabel 3-3 Productiekosten van de drie biobrandstoffen die recht hebben op accijnsvermindering, beschreven door de Belgische overheid	55
Tabel 3-4 Productiekosten ETBE volgens Belgische overheid	55
Tabel 3-5 Controle op overcompensatie van Belgische accijnsverlaging op biobrandstoffen	56
Tabel 3-6 Bijdragen op ongelode benzine en ongelode benzine gemengd met bio-ethanol vanaf 1 oktober 2007	57
Tabel 3-7 Volumes biobrandstof die recht hebben op een Belgische accijnsvermindering	58
Tabel 3-8 Toegepaste gunningscriteria bij het toewijzen van de Belgische biobrandstofquota	61
Tabel 3-9 Toegekende Belgische bio-ethanolquota van 1 oktober 2007 tot 30 september 2013	61
Tabel 3-10 Toegekende Belgische biodieselquota van 1 november 2006 tot 30 september 2007 (ronde 1)	62
Tabel 3-11 Toegekende Belgische biodieselquota van 1 oktober 2007 tot 30 september 2013 (ronde 2)	62
Tabel 4-1 De Belgische biodiesel en bio-ethanol productiequota	70
Tabel 4-2 Brandstofverbruik (benzine en diesel) in het jaar 2000 en 2005 in België	71
Tabel 4-3 Interpretatie assumptie 3	72
Tabel 4-4 Relatie energie-inhoud – volume van bio-ethanol	72
Tabel 4-5 Relatie energie-inhoud – volume van biodiesel	72
Tabel 4-6: Geprojecteerd biobrandstofgebruik in België rekening houdend met quota en brandstofverbruikevoluntie (2005 – 2013)	74
Tabel 4-7 Koolzaadopbrengst in België 2000 – 2006	77
Tabel 4-8 Berekening grondstofverbruik ter productie van bio-ethanol in België	81
Tabel 4-9 Gemiddelde opbrengst over de laatste vijf jaar van tarwe, vochtig geoogste korrelmaïs en suikerbiet (2001-2006), 100kg/ha	81
Tabel 4-10 De opbrengst bio-ethanol volgens de drie verschillende landbouwgrondstoffen.	82
Tabel 4-11 Landbouwgrond nodig voor het halen van de Europese doelstellingen in 2010	82
Tabel 5-1 - De tien biobrandstofproducenten in België	89
Tabel 5-2 Capaciteiten en investeringen van de tien Belgische producenten	92
Tabel 5-3 - Herkomst grondstoffen van de verschillende biodieselproducenten in België	96
Tabel 5-4 Inkooprijzen verschillende ruwe (voor raffinage) plantaardige oliën mei 2006	97
Tabel 5-5 Gebruikte grondstof en herkomst van de verschillende bio-ethanolproducenten in België	98

Inleiding

De Europese transportsector is momenteel bijna volledig afhankelijk van fossiele brandstoffen. Sinds enkele decennia zijn wetenschappers op zoek naar alternatieven voor benzine en diesel. Brandstoffen gewonnen uit biomassa, biobrandstoffen genoemd, vormen één van die alternatieven: bio-ethanol is een substituut voor benzine, biodiesel is een substituut voor diesel. De ‘eerste generatie’ biobrandstoffen worden nu reeds op grote schaal in verschillende delen van de wereld geproduceerd op basis van tarwe, koolzaad, suikerbiet, soja en andere voedingsgewassen. De mogelijkheden van de ‘eerste generatie’ zijn echter beperkt. De grondstoffen zijn duur en beperkt beschikbaar. Bovendien is de reductie van uitstoot van broeikasgassen relatief klein. De ‘tweede generatie’ biobrandstoffen die binnen vijf tot tien jaar beschikbaar zullen zijn, zullen bepalend zijn voor het succes van de biobrandstoffen. Deze ‘tweede generatie’ maakt gebruik van plantenafval, houtsnippers en ander goedkoop materiaal waardoor verwacht wordt dat de tweede generatie zal kunnen concurreren met fossiele brandstoffen. Daarenboven moet de tweede generatie een significante reductie van de uitstoot van broeikasgassen mogelijk maken (~ -90%).

In 2003 koos de Europese Unie voor de promotie van biobrandstoffen door het publiceren van de «Europese biobrandstof richtlijn». De Europese lidstaten kregen de opdracht een biobrandstofaandeel van 5,75% na te streven tegen 2010. Omdat biobrandstoffen duurder zijn dan fossiele brandstoffen staat Europa haar lidstaten een accijnsvermindering op biobrandstoffen toe. Daarnaast probeert Europa de lokale teelt van energiegewassen te ondersteunen. Doch snel werd duidelijk dat de huidige vrijblijvende streefcijfers niet volstaan. In februari 2007 besliste Europa dat al haar lidstaten tegen 2020 een verplicht biobrandstofaandeel van 10% moeten bereiken.

Het doel van deze thesis is te achterhalen welke de impact is van het Europees biobrandstofbeleid op de Belgische biobrandstofindustrie. Ten eerste onderzoekt de thesis welke Belgische biobrandstofmaatregelen genomen zijn en wat daarvan de gevolgen zijn. Ten tweede onderzoekt de thesis de Belgische biobrandstofmogelijkheden. Ten derde schetst de thesis een beeld van de recente opgestarte Belgische biobrandstofindustrie.

Er worden in deze thesis drie onderzoeksmethoden gebruikt. (i) Het eerste hoofdstuk dat de technologie omtrent biobrandstoffen beschrijft, is op basis van literatuurstudie. (ii) De Europese en Belgische maatregelen, beschreven in hoofdstuk 2 en 3, is een interpretatie van de Europese en Belgische wetgeving betreffende de biobrandstoffen. (iii) De twee laatste hoofdstukken, die de Belgische biobrandstofsituatie bekijken, zijn grotendeels gebaseerd op empirische gegevens. De Belgische biobrandstofindustrie is op het einde van 2006 langzaam opgestart waardoor er nog weinig wetenschappelijke literatuur beschikbaar is. De Belgische biobrandstofproducenten waren echter bereid de nodige informatie te leveren voor het schrijven van deze thesis.

Hoofdstuk 1 biedt een technologische achtergrond voor een goed begrip van deze thesis. De ‘eerste generatie’ biobrandstoffen zijn belangrijk omdat Belgische biobrandstofproducenten deze technieken gebruiken. De ‘tweede generatie’ biobrandstoffen wordt besproken omdat het doorbreken van de ‘tweede generatie’ onontbeerlijk is voor het bereiken van de 10% Europese biobrandstofrichtlijn. Op termijn zullen ook de Belgische biobrandstofproducenten naar alle waarschijnlijkheid op de ‘tweede generatie’ technieken overschakelen.

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de Europese regelgeving inzake biobrandstoffen. Centraal staat de Europese biobrandstofrichtlijn die de biobrandstofdoelstellingen voorschrijft. Er zijn daarenboven enkele ondersteunende richtlijnen zoals de toegestane accijnsvermindering op biobrandstoffen en de Europese premie voor energiegewassen. Daarnaast zijn er ook enkele beperkende Europese regels zoals de Europese ‘brandstof kwaliteit richtlijn’ die slechts zeer beperkte mengverhoudingen biobrandstof bij fossiele brandstof toelaat. Begin 2007 zijn er enkele aanpassingen aangekondigd zoals een verplicht biobrandstofaandeel van 10% in alle lidstaten en een aanpassing van de Europese ‘brandstof kwaliteit richtlijn’.

Hoofdstuk 3 behandelt de Belgische maatregelen ter promotie van biobrandstoffen. De Belgische biobrandstofindustrie is erg overheidsgebonden omdat België gekozen heeft voor een ‘tender’ systeem. Slechts acht Belgische biobrandstofproducenten hebben op het einde van 2006 en het begin van 2007 een productiequotum biobrandstof toegewezen gekregen dat recht geeft op een accijnsvermindering. Hoewel de Belgische biobrandstofindustrie pas in het begin van 2007 traag op gang is gekomen werd al snel duidelijk dat de accijnsvermindering niet volstaat voor een voldoende biobrandstofpenetratie. In navolging van andere Europese

lidstaten zal België een biobrandstofverplichting invoeren. Vanaf 2008 moeten brandstofverdelers ervoor zorgen dat een bepaald percentage van hun verkochte brandstoffen uit biodiesel bestaat. Dezelfde verplichting zal vanaf 2009 gelden voor bio-ethanol.

Hoofdstuk 4 onderzoekt het Belgische biobrandstofpotentieel. Ten eerste onderzoekt de thesis de Belgische keuze tussen biodiesel en bio-ethanol. De thesis stelt vervolgens twee modellen op die telkens een hypothese zullen toetsen. Een eerste model gaat na of de toegestane Belgische biobrandstofquota volstaan voor het behalen van de Europese doelstellingen. Een tweede model gaat na of de Belgische agrarische sector de Belgische biobrandstofsector zelfstandig zou kunnen bevoorraden.

Hoofdstuk 5 ten slotte schetst een beeld van de Belgische biobrandstofindustrie. Tien Belgische biobrandstofproducenten worden besproken en met elkaar vergeleken. Dit hoofdstuk is grotendeels empirisch onderbouwd en zal de vorige vier theoretische hoofdstukken als uitgangspunt gebruiken. Dit hoofdstuk beschrijft de uiteindelijke impact van het Europees biobrandstofbeleid op de Belgische biobrandstofindustrie.

De Europese biobrandstofrichtlijn is al sinds 2003 van kracht. In 2007 besloot Europa om resoluut de kaart van de biobrandstoffen te trekken: tegen 2020 geldt de verplichte 10% biobrandstofpenetratie in alle Europese lidstaten. De vertaling in de Belgische regelgeving gebeurde in 2006-2007. De recente Europese ontwikkelingen en Belgische implementatie maken dit thesisonderwerp bijzonder actueel. De thesis poogt door logische opbouw een duidelijk overzicht te bieden van de Belgische biobrandstofindustrie die is ontstaan als gevolg van het Europees biobrandstofbeleid.

HOOFDSTUK 1

Technische achtergrond van biobrandstoffen

Dit hoofdstuk biedt een summier overzicht van de huidig en mogelijk toekomstige gebruikte technieken die worden ingezet voor het produceren en toepassen van biobrandstoffen (hierna ‘biobrandstoftechniek’ genoemd). Vanwege de grote aandacht voor het onderwerp, duiken er regelmatig nieuwe technieken op. De thesis beperkt zich tot enkele van de meest gebruikte en meest belovende technieken.

De biobrandstoffen die nu reeds op grote schaal geproduceerd worden in verschillende delen van de wereld worden aangeduid met de term ‘eerste generatie’ biobrandstoffen. De eerste generatie brengt echter enkele moeilijkheden met zich mee. De productie heeft grondstoffen nodig die ook als voeding kunnen dienen (o.a. graan, suikerbiet, koolzaad, soja, enz.). Door de concurrentie met de voedingsindustrie, zijn de grondstoffen relatief duur. Deze ‘eerste generatie’ biobrandstoffen zijn significant duurder dan fossiele brandstoffen. Bovendien zijn ‘eerste generatie’ biobrandstoffen slechts beperkt compatibel met bestaande automotoren en zijn de reducties in de uitstoot van broeikasgassen beperkt.

Wetenschappers en biobrandstofproducenten werken aan ‘tweede generatie’ biobrandstoffen die bepalend zullen zijn voor het al dan niet doorbreken van de biobrandstoffen. De ‘tweede generatie’ is erop gericht goedkopere biobrandstoffen te produceren en bovendien nog meer de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Terwijl de eerste generatie biobrandstoffen de uitstoot van broeikasgassen verminderde met ongeveer 30%, zal de tweede generatie een verwachte vermindering van circa 70% opleveren. Verder gaat de tweede generatie niet langer de concurrentie aan met de voedingsindustrie. Tweede generatie biobrandstoffen gebruiken vaste biomassa zoals hout, plantenafval, enz.

Tabel 1-1 geeft een overzicht van de besproken biobrandstoffen en hun meest belangrijke eigenschappen. De specificaties zeggen veel over de compatibiliteit van de biobrandstoffen met bestaande motoren. *Bijlage I* geeft een overzicht van alle besproken biobrandstoffen uit dit hoofdstuk en hun productiemethode.

Tabel 1-1 Overzicht van de specificaties van verschillende biobrandstoffen en fossiele brandstoffen

Biobrandstof/fossiele brandstof	PPO	Diesel	Biodiesel (RME) ¹	Fischer-Tropsch diesel	DME	NExBTL ²	Benzine	Ethanol	ETBE	Methanol	MTBE
Generatie	1	Fossiel	1	2	2	2	Fossiel	1	1	1	1
Chemische formule		C12H26	methyl ester	Paraffinen	CH3OCH3	Puur Hydro-koolstof product	C8H15	C2H5OH	C4H9-OC2H5	CH3OH	C4H9-OCH3
Moleculaire massa [kg/mol]		185	296		46		111	46	102	32	88
Cetaan getal	39	> 45	54	74	60	99	8	8		5	
Dichtheid [kg/l] bij 15°C	0,9	0,84	0,88	0,78	0,67 ³	0,78 ⁴	0,75	0,8	0,74	0,79	0,74
Laagste energetische waarde [MJ/kg] bij 15°C	36	42,7	37,3	44	28,4	44	41,3	26,4	36	19,8	35,2
Laagste energetische waarde [MJ/l] bij 15°C	32,4	35,7	32,8	34,3	18,8	34	31	21,2	26,7	15,6	26
Zuurstof gehalte [massa-%]		0,3	10,1	0,1		0					
Kinematische viscositeit [mm ² /s] bij 40°C	36	4	7,4	3,57		3,2					
Flash point [°C]	220	77	108	72							
Kooktemperatuur [°C]							110	78	72	65	55,3
Zelfontstekings temperatuur [°C]		ca. 300			235						
Octaan getal [RON]							97	109	118	110	116
Octaan getal [MON]							86	92	105	92	100
Dampspanning [kPa] bij 15°C							75	16,5	28	31,7	57

Bron: Chiaramonti D. en Tondi G., 2003, Final report; Stationary applications of liquid biofuels, blz. 13, online beschikbaar op: http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/bioenergy/pta_biofuels_final_rev2_1.pdf

¹ Rapeseed Methyl Ester, biodiesel via transesterificatie op basis van koolzaad

² Bron: Ranatane L. e.a., 2005, NExBTL; Biodiesel fuel of the second generation, blz. 2, Online beschikbaar op: <http://www.nesteoil.com/binary.asp?GUID=1A62E801-BD46-4656-856B-17A739FD9182>

³ Bij 20°C

⁴ Bij 15°C

1.1 Eerste Generatie biobrandstoffen

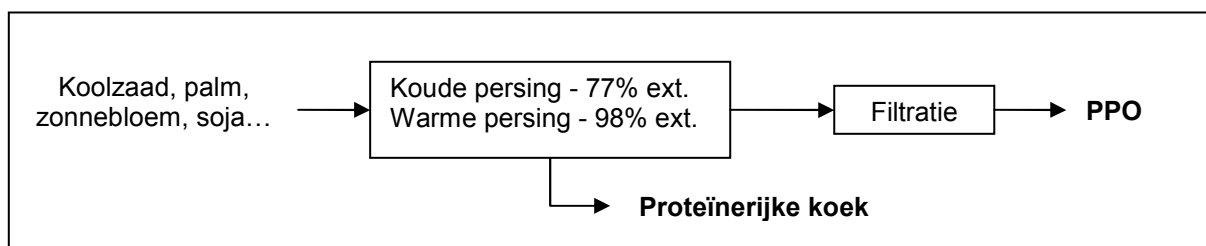
1.1.1 Puur Plantaardige Olie (PPO)

Achtergrond. Toen Rudolph Diesel in 1912 de dieselmotor ontwierp was het de bedoeling dat deze motor ook op basis van plantaardige oliën (oorspronkelijk pindaolie) kon draaien. In de jaren '1970 vond een andere Duitser, Ludwig Elsbett, een soort motor (de Elsbett motor) uit die plantaardige oliën als brandstof gebruikt en een superieur rendement heeft van 40% (conventionele dieselmotor: 30%, conventionele benzinemotor: 25%). Plantaardige oliën en fossiele diesel blijken niet zo ver uiteen te liggen. Plantaardige oliën zouden een significante rol kunnen spelen in de transportsector zonder enorme technologische aanpassingen. (Anso, 2001, blz. 1)

Grondstof. In principe zijn er verschillende oliehoudende gewassen (palm, soja, koolzaad, zonnebloem, etc..) die gebruikt kunnen worden als grondstof. In Europa is koolzaad de meest gebruikte basisgrondstof. (Jensen, 2003, blz. 1)

Productieproces. Het aantrekkelijke aan PPO is het erg eenvoudige productieproces (*figuur 1-1*) dat het mogelijk maakt om lokaal en op kleine schaal biobrandstof te produceren. Het volstaat het koolzaad te persen en te filteren. Koude persing van een oliehoudend gewas resulteert in een rendement van ongeveer 77% olie-extractie. Een andere manier is warme persing door toevoeging van een hexaan-oplossing. Enkel grotere olieproducenten passen warme persing toe en realiseren op die manier bijna 98% olie-extractie. Bij het persen ontstaat een proteïnerijke koek (bij-product) dat als veevoeder verkocht kan worden. (Jensen, 2003, blz. 2-3)

Figuur 1-1 Productieproces Puur Plantaardige olie



Bron: Jensen P., 27 jan 2003, Short note on Pure Plant Oil (PPO) as fuel for modified internal combustion engines, blz. 2-3, Online beschikbaar op: <http://valenergol.free.fr/dossiers/IPITS/Short%20note%20on%20pure%20plant%20oil.pdf>

Toepassing. Volgens een studie van de Franse PPO organisatie zouden conventionele dieselmotoren compatibel zijn met dieselmengsels die tot 50% volume PPO bevatten. Sterkere mengsels of 100% pure PPO vereisen enkele aanpassingen van de motor. Het grootste probleem is de hogere viscositeit van de plantaardige olie ten opzichte van fossiele diesel (36mm²/s t.o.v. 4mm²/s). Er is een brandstofverwarmingssysteem nodig om de PPO te verdunnen en daardoor meer fysisch te doen lijken op conventionele diesel. Door deze noodzakelijke aanpassingen aan de wagens zal PPO in de toekomst wellicht een nichemarkt blijven. (Jensen, 2003, blz. 2; De Ruyck, 2006, blz. 26)

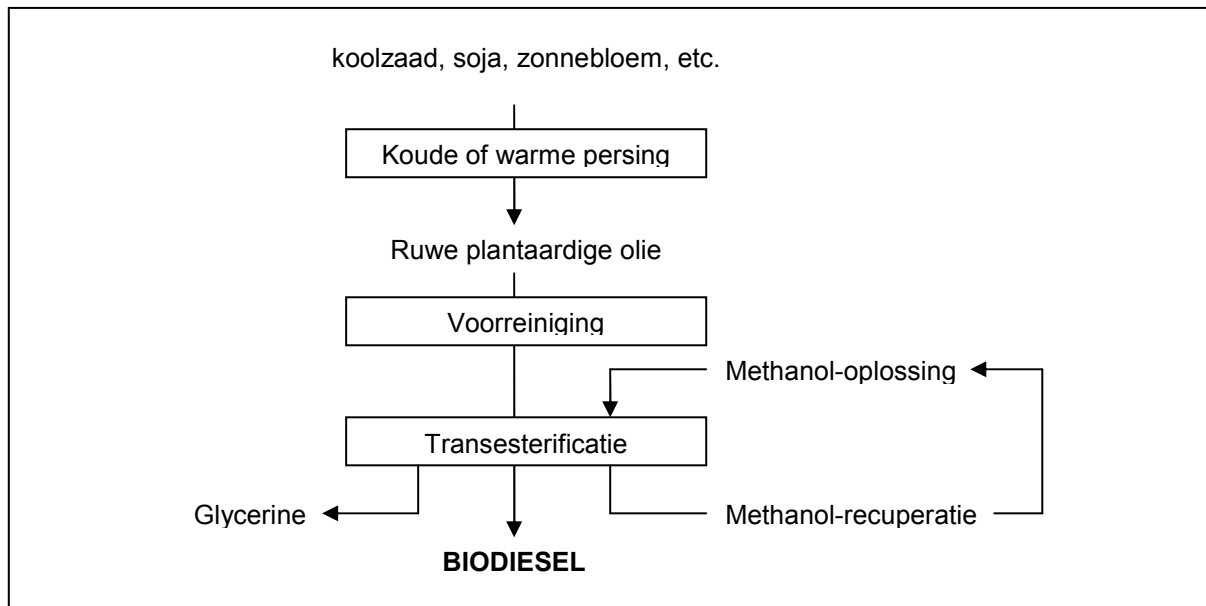
Milieu. PPO-gebruik in dieselmotoren produceert broeikasgassen die zeer gelijkaardig zijn aan fossiele diesel, ook in hoeveelheid. De uitstoot van zwavel vermindert wel significant (uitstoot is nagenoeg nul). Bovendien is de verbranding van PPO volledig CO₂-neutraal. Dit betekent dat de koolstofdioxide (CO₂) die vrijkomt bij de verbranding volledig is opgenomen tijdens het groeien van het gewas. Uiteraard verbruikt de teelt en het persen van PPO ook energie. Volgens het Deense Energie Agentschap zou de uitstoot van CO₂ bij de productie van PPO en de productie van fossiele diesel ongeveer gelijk zijn. (Anso, 2001, blz. 16; Jensen, 2003, blz. 3)

1.1.2 Biodiesel (FAME)

Grondstof. Voor de productie van biodiesel zijn er oliehoudende gewassen (analoog PPO) nodig zoals koolzaad, soja, zonnebloem, etc. Deze gewassen worden tot ruwe plantaardige olie geperst en geleverd aan de biodieselproducent. Alvorens de olie tot biodiesel te verwerken, wordt de olie gereinigd van vrije vetzuren en fosforverbindingen. De vrije vetzuren verzeppen in aanwezigheid van NaOH en fosforzuur vernietigt de fosforverbindingen. (Oleon, 2007)

Proces. De gereinigde plantaardige olie wordt vervolgens door middel van ‘transesterificatie’ omgezet tot biodiesel.

Figuur 1-2 Algemeen productieproces biodiesel

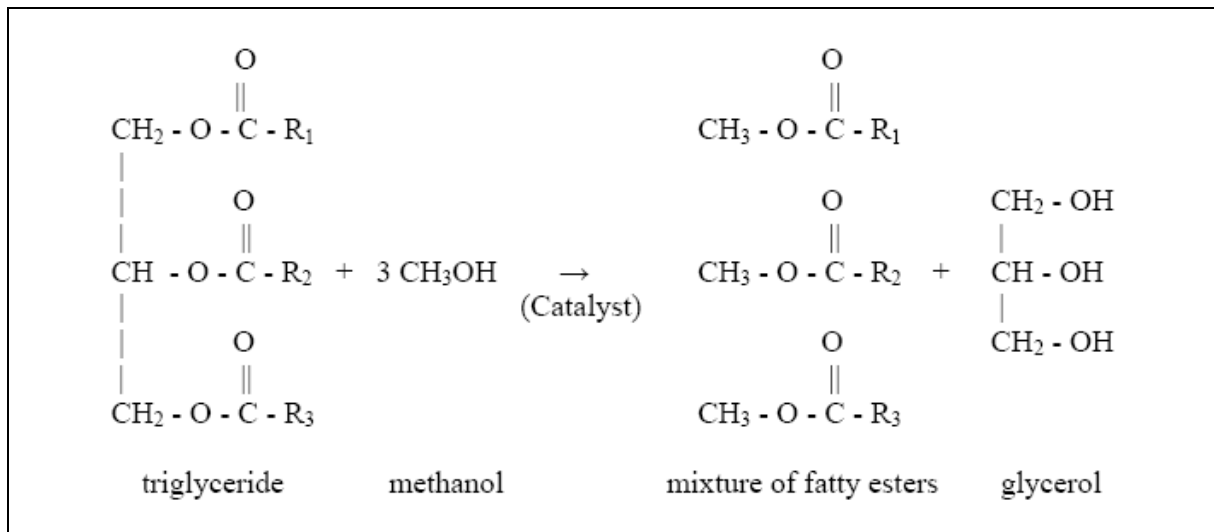


Bron: eigen ontwerp, op basis van gegevens Oleon

De tryglyceride (*figuur 1-3*) stelt de gereinigde plantaardige olie voor. R1, R2 en R3 zijn lange ketens van koolstof- en waterstofatomen ('fatty acid chains') die verschillen naargelang de gebruikte plantaardige olie. De gereinigde plantaardige olie reageert met methanol. De katalysator, Natrium-methylaat (NaOCH_3), zorgt ervoor dat de pH-waarde in het mengsel verhoogt. De chemische reactie geeft twee reactieproducten: Fatty Acid Methyl Ether (FAME of biodiesel) en glycerine. Glycerine is een product dat in andere sectoren zijn toepassing heeft zoals de cosmeticasector en de voedingsector. De chemische reactie komt vereenvoudigd op het volgende neer: (Oleon, 2007)

100 kg plantaardige olie + 10 kg methanol → 100kg biodiesel (FAME) + 10 kg glycerine.

Figuur 1-3 Chemische reactie transesterificatie



Bron: National Renewable Energy Laboratory (NREL), 2004, blz. 1, Online beschikbaar op: <http://www.nrel.gov/docs/fy04osti/36244.pdf>

Specificaties. FAME heeft heel wat gelijkenissen met fossiele diesel waardoor het gedeeltelijk als substituut kan dienen. FAME heeft een hoger cetaan-getal dan fossiele diesel wat een kortere ontstekingsvertraging in een dieselmotor tot gevolg heeft. Bij hogere toerentallen zal de dieselmotor beter draaien. (Trommelmans, 2005, blz. 118; Chiaramonti en Tondi, 2003, blz. 78)

Biodiesel heeft een lagere energetische (ongeveer -9%) waarde dan fossiele diesel (32,8MJ/l t.o.v. 35,7MJ/l). Er is 1,09 liter biodiesel nodig om één liter fossiele diesel te vervangen op energiebasis. Het verbruik in volume zal hoger liggen voor biodiesel in vergelijking met gewone diesel. (Chiaramonti en Tondi, 2003, blz. 78)

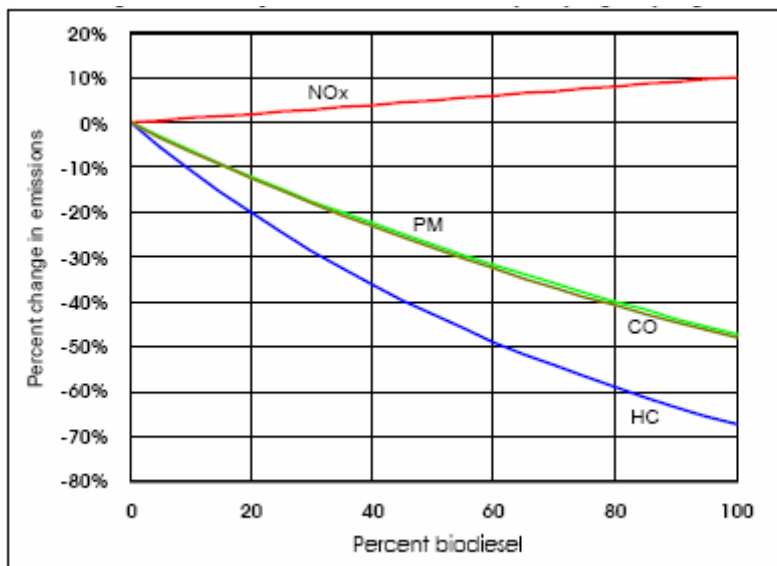
De transesterificatie van de plantaardige oliën zorgt ervoor dat de viscositeit significant daalt waardoor FAME bredere toepassingsmogelijkheden heeft dan PPO. Desalniettemin is de kinematische viscositeit van biodiesel bijna twee keer zo groot als die van fossiele diesel. Wagens die hoge concentraties biodiesel of pure biodiesel gebruiken moeten daarom de nodige aanpassingen ondergaan. (Chiaramonti en Tondi, 2003, blz. 78)

Het flash Point van een brandstof is de minimum temperatuur van een brandstof om tot ontsteking over te gaan. He flash point van biodiesel is hoger als dat van conventionele diesel. Biodiesel moet een hogere temperatuur bereiken in een dieselmotor doch dit maakt biodiesel tegelijk een meer veilige brandstof dan fossiele diesel. (Chiaramonti en Tondi, 2003, blz. 78)

Toepassing. Vermits biodiesel en fossiele diesel zo'n gelijkaardige eigenschappen hebben (vooral cetaan nummer, viscositeit en dichtheid) zijn dieselmotoren in grote mate compatibel met biodiesel. Tests hebben uitgewezen dat dieselmotoren volledig compatibel zijn met diesel/biodiesel mengsels, die tot 30% volume biodiesel bevatten, zonder enige aanpassing van de motor.

Milieu. Een studie van het EPA (Environment Protection Agency) analyseert de uitlaatgassen van dieselmotoren die op biodiesel rijden (*figuur 1-4*). De uitstoot van koolstofmonoxide(CO), koolwaterstoffen(HC) en roetdeeltjes(PM) vermindert proportioneel naarmate het volumeaandeel biodiesel toeneemt. Aan de andere kant zijn de emissies van stikstofoxiden (NO_x) iets hoger. (EPA, 2002, blz. 2)

Figuur 1-4 Gemiddelde impact op uitstoot van biodiesel



Bron: Environmental Protection Agency (EPA), oktober 2002, A comprehensive analysis of biodiesel impacts on exhaust emission, blz. 2, Online beschikbaar op: http://www.biodiesel.org/resources/reportsdatabase/reports/gen/20021001_gen-323.pdf

Een veel gebruikte mengvorm is 20% volume biodiesel met 80% volume fossiele diesel, ook bekend als B20. Voor biodiesel op basis van soja in deze concentraties geldt de uitstoot in *tabel 1-2*.

Tabel 1-2 Verandering in uitstoot voor 20% vol. Biodiesel (B20) mengsel op basis van soja

	% verandering in uitstoot
NOx	+ 2,0
PM	-10,1
HC	- 21,1
CO	- 11,0

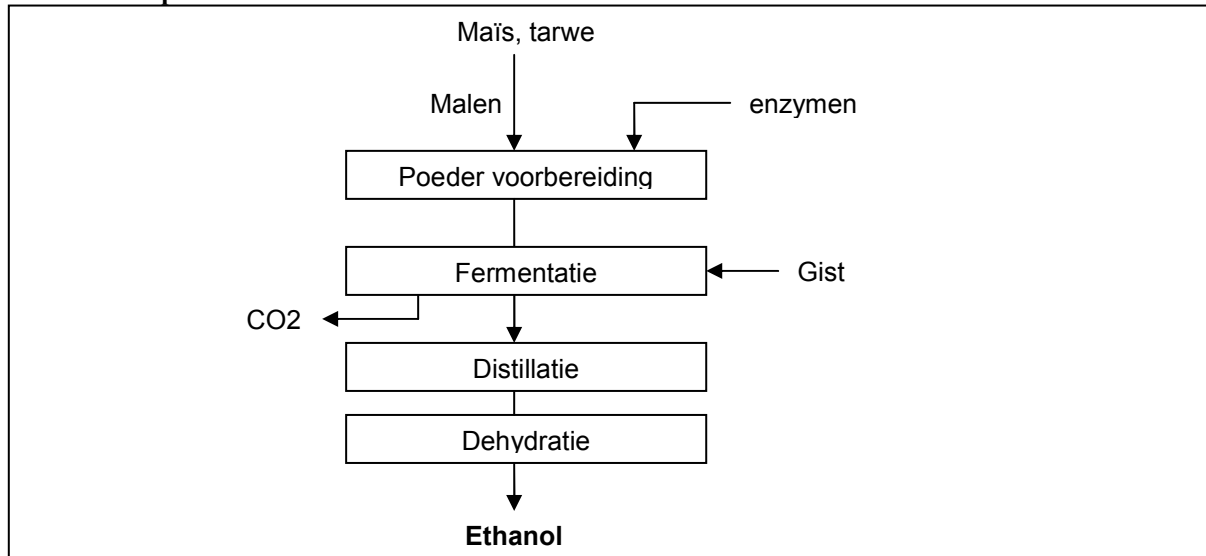
Bron: Environmental Protection Agency (EPA), oktober 2002, A comprehensive analysis of biodiesel impacts on exhaust emission, blz. 2, Online beschikbaar op:
http://www.biodiesel.org/resources/reportsdatabase/reports/gen/20021001_gen-323.pdf

1.1.3 Bio-ethanol

Grondstof. De productie van ‘eerste generatie’ bio-ethanol gebeurt op basis van suikerhoudende gewassen zoals maïs, tarwe, suikerbiet, suikerriet, etc. Het gebruik van een bepaalde grondstof is sterk regio gebonden. Brazilië maakt hoofdzakelijk gebruik van suikerriet, Noord-Amerika van tarwe en maïs en Europa van suikerbiet en tarwe. (ETA, 2002, blz. 11)

Productieproces. (figuur 1-5) Het meest gebruikte productieproces is de fermentatie van suikers tot ethanol. Een mechanisch systeem maalt de gewassen tot poeder. Nadien worden water en enzymen toegevoegd om het poeder vloeibaar te maken. Vervolgens zet een tweede soort enzyme (glucoamylase) het aanwezige zetmeel om tot fermenteerbare suikers. Door toevoeging van gist worden de suikers ‘gefermenteerd’ tot ethanol en koolstofdioxide. Door middel van distillatie en dehydratie wordt de ethanol geëxtraheerd van de overige bijproducten. (McAloon e.a., 2000, blz. 6-7)

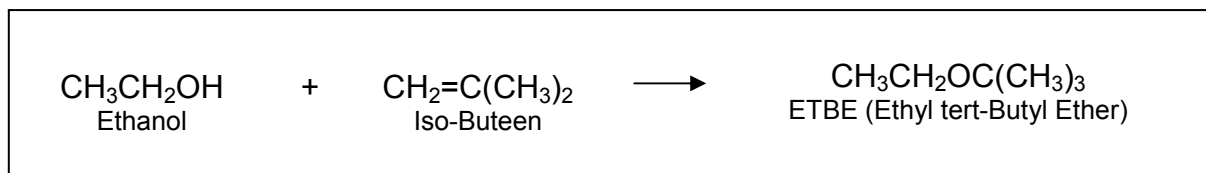
1-5 Productieproces van ethanol



Bron: eigen ontwerp, gebaseerd op <http://westernplainsenergy.biz/ethanol.html> en McAloon A. e.a., 2000, Determining the cost of producing ethanol from corn starch and lignocellulosic feedstocks, blz. 6-7, Online beschikbaar op: <http://www.ethanol-gec.org/information/briefing/16.pdf>

Een volgende optionele productiestap is de productie van ETBE (Ethyl tert-Butyl Ether). De reactie van ethanol en isobuteen resulteert in ETBE.

Figuur 1-6 Chemische reactie ethanol naar ETBE



Bron: Biofuels Research Advisory Commission, 14 maart 2006, Biofuels in the European Union; a vision for 2030 and beyond, blz. 10, Online beschikbaar op: <http://cordis.europa.eu/documents/documentlibrary/2720EN.pdf>

Eigenschappen. Bio-ethanol heeft een zeer hoog octaangetal. Het octaangetal is een maat voor de klopvastheid van een brandstof. Motoren met hoge compressiehoudingen hebben brandstoffen met hogere octaangetallen nodig. Indien de compressieverhouding stijgt, stijgt de efficiëntie van de motor. Studie heeft uitgewezen dat het compressieratio stijgt met één indien het octaangetal toeneemt met 5. (Jeuland e.a., 2004, blz. 562)

Ethanol heeft een significant lagere energiewaarde (- 46%) dan benzine, respectievelijk 21,2MJ/l en 31MJ/l. Dit betekent dat één liter benzine overeenkomt met 1.46 liter ethanol. Een benzine motor zal bijgevolg meer ethanol verbruiken ten opzichte van benzine. (Jeuland e.a., 2004, blz. 563)

De dampspanning (maat voor vluchtigheid) is de druk uitgaande van de damp aan de oppervlakte van een vloeistof bij een gegeven temperatuur. Een hoge dampspanning zorgt voor een efficiënte verbranding in de motor. Anderzijds zorgt een hoge dampspanning voor een hoge druk in afgesloten tanks, hoge vluchtigheidverliezen en groter brandgevaar. Op zich heeft ethanol een vrij gematigde dampspanning. Ethanol gemengd met benzine zet aan tot de vorming van azeotropen waardoor de dampspanning van het mengsel significant daalt. Lage biobrandstofmengsels zoals E10 (10% volume bio-ethanol) hebben een sterk verhoogde dampspanning waardoor er significante vluchtigheidverliezen ontstaan. (Jeuland e.a., 2004, blz. 564)

Toepassing. Ethanol kan dienen als substituuut voor benzine. Benzinemotoren zijn compatibel met kleine percentages bio-ethanol vb. E10 (10% vol ethanol). In Europa is het volumepercentage ethanol momenteel beperkt tot 5% (zie 2.4.1). Er bestaan ook motoren speciaal aangepast aan hogere concentraties ethanol: Flex Fuel Vehicles. Deze wagens kunnen hogere percentages biobrandstof aan zoals E85 (85% vol. bio-ethanol). Bovendien zijn dieselmotoren compatibel met een mengsel van diesel, ethanol en een stabilisator (e-diesel). In Europa is een andere vorm van ethanol erg populair: ETBE (tot 15% bijmenging bij benzine, zie 2.4.2). (BRAC, 2006, blz. 10)

1.2 Tweede Generatie Biobrandstoffen

1.2.1 Ethanol op basis van ligno-cellulose

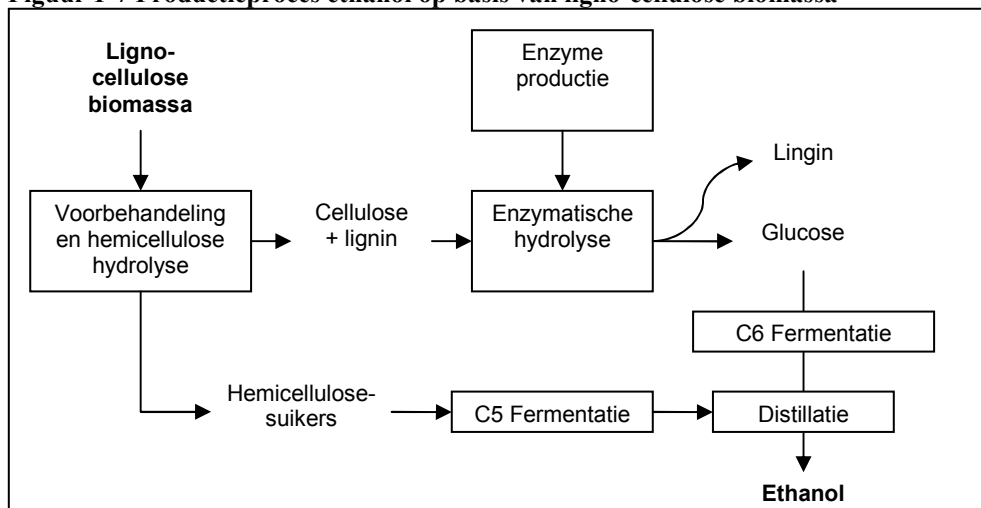
‘Tweede generatie’ bio-ethanol biedt tal van voordelen op zijn ‘eerste generatie’ equivalent: (IFP, 2007, blz. 2)

- een van de beste biobrandstoffen inzake vermindering van CO₂ uitstoot.
- een veel bredere keuze aan grondstoffen
- De productiekostprijs van cellulose bio-ethanol zou meer dan de helft goedkoper zijn dan eerste generatie bio-ethanol.

Grondstoffen. Ligno-cellulose bio-ethanol is qua samenstelling identiek aan ‘eerste generatie’ bio-ethanol maar gebruikt andere grondstoffen. Terwijl de ‘eerste generatie’ bio-ethanol voedingsgewassen zoals graan en suikergewassen gebruikt, maakt de tweede generatie gebruik van afval biomassa zoals huishoudelijk afval, houtsnippers en landbouw restproducten. Deze grondstoffen zijn daardoor veel goedkoper. (PTA, 2002, blz. 11)

Productieproces. Het productieproces van cellulose ethanol komt grotendeels overeen met dat van de eerste generatie bio-ethanol. Er is echter een extra productiestap nodig om de cellulose naar suikers om te zetten.

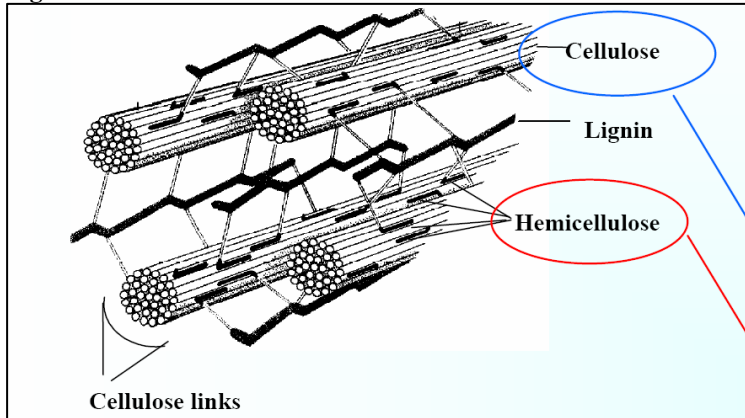
Figuur 1-7 Productieproces ethanol op basis van ligno-cellulose biomassa



Bron: Institut français du petrole (IFP), 2007, New improvements for ligno-cellulosic ethanol, blz. 6, Online beschikbaar op: <http://www.greenpowerconferences.com/wbm/documents/FredericMonot.pdf>

In een eerste fase scheidt de voorbehandeling de cellulose, de lignin en de hemi-cellulose van mekaar (*figuur 1-8*). Deze drie componenten komen voor in de celwanden van planten. Na de voorbehandeling splitst het productieproces. De cellulose en de lignin onderaan een enzymatische hydrolyse die de cellulose omzet in glucose. De glucose wordt door middel van fermentatie omgezet in ethanol. De hemi-cellulose wordt meteen tijdens de voorbehandeling door hydrolyse omgezet in suikers. Een tweede fermentatie reactie zet de hemi-cellulose suikers om tot ethanol. De ethanol producten komen samen in het distillatieproces dat uiteindelijk resulteert in pure ethanol. (Celunol, 2007, blz. 4; IFP, 2007, blz. 6)

Figuur 1-8 Structuur biomassa



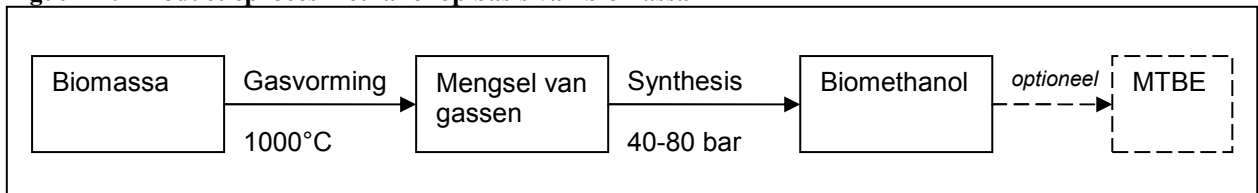
Bron: Nedalco, 2007, blz. 2, Knowledge is the key for growth in the ethanol industry, Online beschikbaar op: <http://www.greenpowerconferences.com/wbm/documents/JanDeBont.pdf>

De enzymische hydrolyse van zowel cellulose als hemicellulose is technisch reeds mogelijk, maar kan nog sterk worden verbeterd. Vooral de fermentatie van de C5 suikers kent nog enkele technologische uitdagingen maar is noodzakelijk om 'tweede generatie' bio-ethanol economisch aantrekkelijk te maken. (Nedalco, 2007, blz. 2)

1.2.2 Biomethanol

Methanol is een alcohol dat meestal geproduceerd wordt op basis van aardgas. Een eerste stap zet het aardgas om naar 'synthetisch gas'. In een tweede stap reageert het 'syngas' met waterstofgas waardoor er zich methanol vormt. Een recente techniek (*figuur 1-9*) slaagt er in om elke vorm van biomassa om te zetten in methanol. (Chiaramonti, Tondi, 2003, blz. 12)

Figuur 1-9 Productieproces methanol op basis van biomassa



Bron: Nakagawa e.a. , 2007, Biomethanol production and CO2 emission reduction from forage grasses, trees and crop residues, blz. 2, Online beschikbaar op: http://soilcarboncenter.k-state.edu/conference/carbon2/Nakagawa_Baltimore_05.pdf

Methanol reagerend met isobutyleen resulteert in MTBE (methyl tertiary butyl ether). MTBE is een anti-klop middel toegevoegd aan benzine, dat in Europa tot 15% volume in benzine

mag bedragen. MTBE en ETBE verhogen beiden het octaangetal van benzine. (Chiaramonti, Tondi, 2003, blz. 12)

1.2.3 DME-diesel

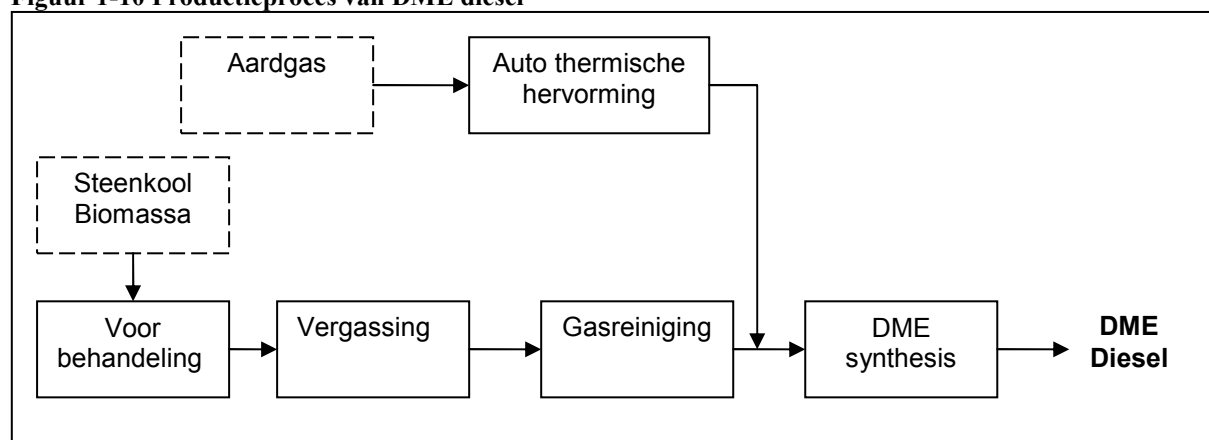
Grondstof. Er zijn verschillende manieren om DME (Dimethyl Ether) te produceren. Aardgas, steenkool en biomassa gelden als de gebruikelijke grondstoffen. (Garminella, 2007, blz. 1)

Productieproces. De productiemethode op kleine schaal is het dehydrateren van methanol.



Als er grote productiehoeveelheden DME nodig zijn (bijvoorbeeld DME voor gebruik als brandstof) gelden er andere productiemethoden zoals DME synthese van 'syngas'. Deze productiestap slaat de productiestap van methanol over zoals beschreven in 1.2.2. Momenteel is het omzetten van aardgas naar DME de meest gebruikte en goedkoopste productiemethode. Biomassa of steenkool zijn ook mogelijke grondstoffen maar hebben een meer uitgebreid productieproces nodig. De grondstoffen doorgaan eerst een gasvormingproces ter vorming van syngas. Vervolgens gaat dit gas via DME-synthese over tot DME. (Garmilla, 2007, blz. 1)

Figuur 1-10 Productieproces van DME diesel



Bron: Ohno Y., s.d., A new DME production technology and operation results, blz. 7, Online beschikbaar op: <http://www.vs.ag/ida/ohno.pdf>

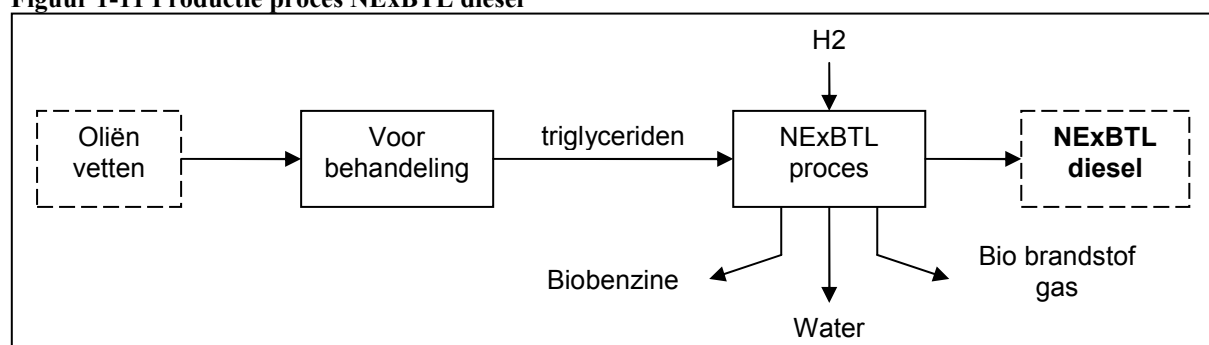
Toepassing. Onder normale omstandigheden is DME een gas maar het kan makkelijk vloeibaar gemaakt worden. Omdat DME zeer gelijkaardig is met LPG⁵ zou het makkelijk van hetzelfde distributiesysteem gebruik kunnen maken. Aangezien het cetaangetal van DME erg hoog is en veel eigenschappen overeenkomen met fossiele diesel is DME compatibel met bestaande dieselmotoren. Bovendien vermindert het de NOx uitstoot met 90% ten opzichte van conventionele diesel. (Garmilla, 2007, blz. 2; Ohno, blz.1,2)

1.2.4 NExBTL

NExBTL (NExT Generation Biomass To Liquid) is een nieuwe manier om biodiesel te produceren op basis van plantaardige oliën en vetten. Het Finse Neste Oil ontwikkelde het productieproces. In de zomer van 2007 zal de eerste NExBTL fabriek in Porvoo (Finland) operationeel zijn. In 2008 zal een tweede fabriek van start gaan. Beide fabrieken zullen een capaciteit van 170.000 ton per jaar hebben. (Rantanen, 2005, blz 1, 12)

Productieproces. De ruwe plantaardige olie ondergaat eerst een voorbehandeling door het toevoegen van zuren (H_3PO_4) en caustische soda (NaOH). Na de voorbehandeling ondergaan de triglyceriden (PPO) een hydro-behandeling. (toevoeging van 2-3% massa H_2). Het NExBTL proces resulteert in drie eind-producten: biobenzine, bio brandstof gas en NExBTL diesel. (Gärtner, 2006, blz. 12; Neste oil, 2005, blz. 3)

Figuur 1-11 Productie proces NExBTL diesel



Bron: Gärtner S., e.a., 2006, Final report; An assessment of energy and greenhouse gases of NExBTL, blz. 12, Online beschikbaar op: <http://www.nesteoil.com/binary.asp?GUID=75672FE1-6375-424D-B188-17868732307E>

⁵ LPG of Liquefied Petroleum Gas is een vorm van brandstof die in daarvoor aangepaste auto's getankt kan worden, LPG is veel milieuvriendelijker en goedkoper dan benzine

Specificaties. De eigenschappen van NExBTL en conventionele diesel zijn zeer gelijkaardig. NExBTL biodiesel is vrij van zwavel, zuurstof, stikstof en aromatische verbindingen in tegenstelling tot conventionele diesel. NExBTL heeft een cetanaantal van bijna 100 waardoor het uitermate geschikt is voor dieselmotoren. De energiewaarde van dit soort biodiesel ligt erg dicht bij dat van conventionele diesel (34MJ/l t.o.v. 35,7MJ/l) waardoor het gebruik in volume in een dieselmotor ongeveer gelijk is. NExBTL in pure vorm of in mengvorm met fossiele diesel voldoet aan de EN590 normen en mag dus vrij verdeeld worden in Europa. (Rantanen, 2005, blz. 1)

Toepassing. NExBTL biodiesel (zowel in mengvorm als puur) is compatibel met de bestaande conventionele dieselmotoren en met de bestaande distributie-infrastructuur van conventionele diesel (EN590). (Nest Oil, 2006, blz. 3; Rantanen, 2005, blz.1)

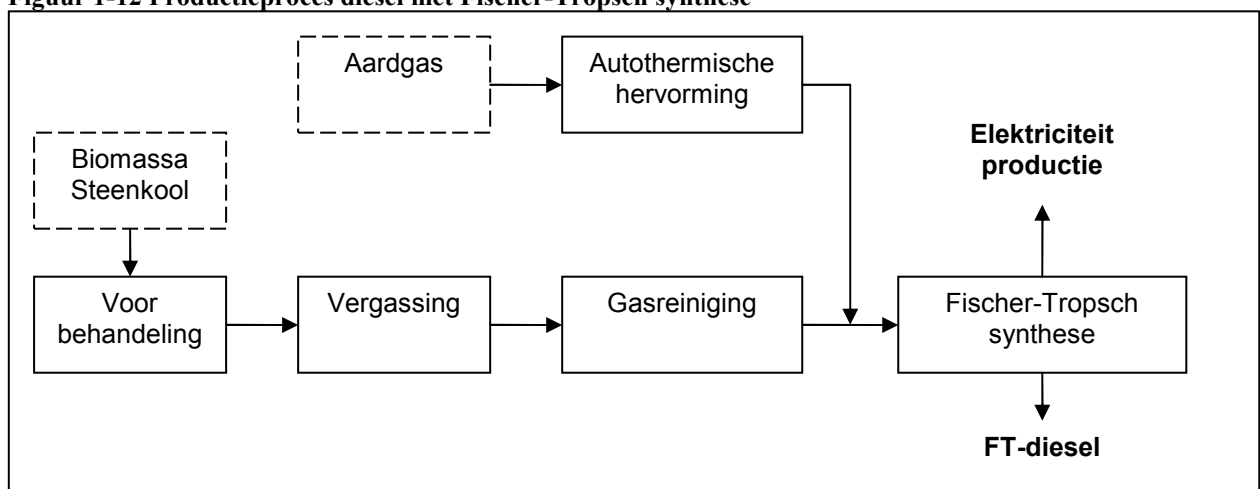
Milieu. Neste Oil spreekt van 60% vermindering van de uitstoot van broeikasgassen gezien over de hele levenscyclus van NExBTL. Onafhankelijk onderzoek heeft uitgewezen dat NExBTL wel degelijk de uitstoot vermindert maar dat dit afhankelijk is van de gebruikte grondstof. NExBTL op basis van palmolie zou bijvoorbeeld de grootste besparingen van broeikasgassen hebben. Bovendien is de vermindering van uitstoot afhankelijk van volumepercentage NExBTL toegevoegd aan diesel. Hogere NExBTL-mengsels resulteren in grotere reducties van broeikasgassen. (Rantanen, 2005, blz. 12; Gärtner, 2006, blz. 17; Neste Oil, 2006, blz. 3)

1.2.5 Fischer-Tropsch diesel

Achtergrond. Het Fischer-Tropsch proces bestaat al sinds de jaren '1920. Tijdens de tweede wereldoorlog gebruikte Duitsland dit productieproces om motorbrandstoffen te produceren op basis van steenkool. In de jaren '1950 verdween het FT-productie door de voldoende toevoer van ruwe aardolie. Enkel Zuid-Afrika bleef brandstoffen produceren door middel van Fischer-Tropsch. Tijdens 'apartheid' periode moest Zuid-Afrika immers zelfstandig voorzien in brandstoffen. Met de huidige zoektocht naar alternatieve brandstoffen is FT weer naar voor gekomen als mogelijke oplossing. (Van der Laan, 1999, blz. 229)

Productieproces. Eerst wordt het aardgas, steenkool of biomassa omgezet naar synthese gas [mengsel van koolstofmonoxide(CO) en waterstof (H₂)]. Het Fischer-Tropsch proces zet het synthese gas om naar een veelvoud van producten: gasolie, nafta, kerosine, grondstoffen voor de chemische industrie en paraffinewassen. In een derde fase worden de verschillende productstromen gescheiden en geoptimaliseerd. Volgens 'Energieonderzoek Centrum Nederland' kan 30 tot 50% van het synthese gas worden omgezet in vloeibare brandstoffen, het overige gedeelte kan worden gebruikt om elektriciteit en warmte om te wekken. (Van der Laan, 1999, blz. 229; ECN)

Figuur 1-12 Productieproces diesel met Fischer-Tropsch synthese



Bron: Van der Laan G., 1999, Kinetics, selectivity and scale up of the Fischer-Tropsch synthesis, blz. 1-3, Online beschikbaar op:
<http://dissertations.ub.rug.nl/faculties/science/1999/g.p.van.der.laan/>

Specificaties. FT-diesel is uitermate geschikt als dieselmotorbrandstof door zijn hoog cetaangetal van 74. Het energiewaarde van Fischer-Tropsch is nagenoeg gelijk aan die van fossiele diesel (34.3MJ/l t.o.v. 35,7MJ/l). FT-diesel bevat bovendien geen zwavel wat positief is voor de broeikasgas uitstoot. (Boerrigter, 2002, blz. 6; PTA, 2003, blz. 13)

Toepassing. Door de zeer gelijkaardige eigenschappen van FT-diesel in vergelijking met fossiele diesel kan FT-diesel puur of in mengvorm prima draaien in een conventionele dieselmotor. In Zuid-Afrika rijden al meer dan 50 jaar alle voertuigen gedeeltelijk op FT-diesel (op basis van steenkool en aardgas). (EPA)

Milieu. Een studie in opdracht van het US Department of Energy onderzocht de well-to-wheel broeikasgasuitstoot van verschillende soorten diesel. Diesel uit biomassa geproduceerd met Fischer-Tropsch bespaart 80% broeikasgassen ten opzichte van fossiele diesel. Diesel op basis van steenkool via Fischer-Tropsch stoot dan weer significant meer (>80%) broeikasgassen uit dan conventionele diesel. Diesel op basis van aardgas via FT is te vergelijken met conventionele diesel wat betreft uitstoot van broeikasgassen. (Maranao&Ciferno, 2001, blz. 9)

HOOFDSTUK 2

De Europese keuze voor biobrandstoffen

Biobrandstoffen bestaan al geruime tijd en hebben reeds een significant marktaandeel in Brazilië en de Verenigde Staten. Europa loopt sterk achter op dit vlak en is daarenboven sterk afhankelijk van de invoer van fossiele brandstoffen. Het blijkt dat een spontane omschakeling van ruwe aardolie op biobrandstoffen een utopie is. Daarom heeft de Europese Unie in 2003 besloten om resoluut voor de promotie van biobrandstoffen te kiezen.

Brandstoffen zijn altijd al sterk genormeerd geweest. De Europese keuze voor biobrandstoffen brengt dus heel wat Europese regelgeving met zich mee. Dit hoofdstuk behandelt de Europese regelgeving met betrekking tot biobrandstoffen. *Bijlage II* biedt een overzicht van zowel Europese als Belgische regelgeving en vormt een leidraad door hoofdstuk twee en hoofdstuk drie.

2.1 Redenen voor overschakeling op biobrandstoffen

In december 2005 publiceerde de Europese Commissie het «Actieplan Biomassa» als leidraad voor de gedeeltelijke Europese omschakeling van fossiele brandstoffen naar biobrandstoffen. Bijhorend publiceerde de EU een «Impact Assessment» dat de doelstellingen en de gevolgen van zulke omschakeling onderzocht. Het document somt drie redenen op voor de keuze van biobrandstoffen als alternatieve brandstof: (i) verminderen van de uitstoot van broeikasgassen, (ii) diversifiëren van de energie mix in de transportsector en zo de energietoevoer van de EU veilig stellen en tenslotte (iii) de Europese economie en landbouw stimuleren. (EC, 2005d, blz. 19)

2.1.1 REDEN 1 : Reductie uitstoot van broeikasgassen

In de EU is 21% van de uitstoot van broeikasgassen (verantwoordelijk geacht voor de opwarming van de aarde) afkomstig uit de transportsector. De Europese Unie streeft naar een lagere uitstoot en heeft hieromtrent internationale verdragen afgesloten. (EC, 2006, blz. 3)

Het Klimaatverdrag

Al enkele decennia heerst de idee bij een selecte groep van wetenschappers en milieudeskundigen dat het klimaat verandert door toedoen van de mens. Ondertussen zijn verschillende landen tot inzicht gekomen dat er samenwerkingsakkoorden nodig zijn tussen de verschillende staten om de opwarming van de aarde tegen te gaan. In 1992 vond een internationale milieu- en ontwikkelingstop plaats in Rio de Janeiro. De conferentie resulteerde in het « VN Raamverdrag inzake Klimaatverandering » beter bekend als « Het Klimaatverdrag ». Het verdrag is in werking getreden op 21 maart 1994 en is geratificeerd door 189 landen, waaronder België. (Schoenmaeckers, Van den Brinck, 2005, blz. 7)

Doel. Het klimaatverdrag heeft als doel (UNFCCC, vertaling artikel 2, «Objective»):

“Ervoor zorgen dat de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer op een niveau gestabiliseerd worden zodat gevaarlijke menselijke verstoring van het klimaatsysteem wordt voorkomen. Dit niveau moet worden bereikt binnen een zodanig tijdsbestek dat ecosystemen in staat zijn zich op natuurlijke wijze aan te passen aan de klimaatverandering. Ook moet dit niveau worden bereikt binnen een dusdanig tijdsbestek dat de voedselproductie niet in gevaar komt en de economie zich op duurzame wijze kan ontwikkelen.”

Engagement. De officiële website van het klimaatverdrag vat artikel 4 (« Commitments ») samen tot “de landen die het klimaatverdrag hebben ondertekend verbinden zich ertoe (UN)

- informatie over broeikasgassen en over nationale milieumaatregelen te verzamelen;
- nationale strategieën voor het indijken van de broeikasgassen lanceren en ontwikkelingslanden technologisch en financieel te ondersteunen bij het bestrijden van het broeikaseffect;
- samenwerken met andere landen om zich voor te bereiden op toekomstige klimaatsveranderingen.”

Hoewel Het Klimaatverdrag een stap in de goede richting is, zijn de doelstellingen en de impact eerder vaag. (Schoenmaeckers, Van den Brinck, 2005, blz. 7)

Het Kyoto protocol

In 1997 vond in Kyoto (Japan) een derde VN klimaatconferentie plaats. De doelstelling van het Klimaatverdrag werd op deze conferentie vertaald in concrete afspraken inzake reductie van de uitstoot van zes broeikasgassen: koolstofdioxide, methaan, lachgas,

fluorkoolwatersoffen, perfluorkoolwaterstoffen en zwavelhexafluoride. De industrielanden kwamen overeen hun uitstoot van broeikasgassen in de periode 2008 – 2012 met gemiddeld 5,2% te verminderen ten opzichte van basisjaar 1990. De Kyoto afspraken verschillen van land tot land. De Europese Unie (toenmalig 15 lidstaten) heeft een gezamenlijk verdrag op 31 mei 2002 geratificeerd en verbond zich ertoe haar uitstoot van broeikasgassen met 8% te verminderen. De Europese Unie heeft op zijn beurt deze doelstellingen over haar toenmalige vijftien lidstaten verdeeld. De (12) nieuwe lidstaten van de Europese Unie zijn niet opgenomen in het verdrag van de Europese Unie. De meesten van hen hebben nationaal het Kyoto protocol geratificeerd. (Schoenmaeckers, Van den Brinck, 2005, blz. 8; EU, 27/10/2006)

Tabel 2-1 Verdeling van de gemeenschappelijk EU-15 kyoto norm over de EU-15 lidstaten

Lidstaat EU-15	Verbintenis (in % van het basisjaar 1990)
Oostenrijk	-13,00%
<i>België</i>	<i>-7,50%</i>
Denemarken	-21,00%
Finland	0,00%
Frankrijk	0,00%
Duitsland	-21,00%
Griekenland	25,00%
Ierland	13,00%
Italië	-6,50%
Luxemburg	-28,50%
Nederland	-6,00%
Portugal	27,00%
Spanje	15,00%
Zweden	4,00%
Verenigd Koninkrijk	-12,50%
EU-15	-8.0%

Bron: Europese Unie, 27/10/2006, *Climate Change: Member States need to intensify efforts to reach kyoto emission target*, Online beschikbaar op:

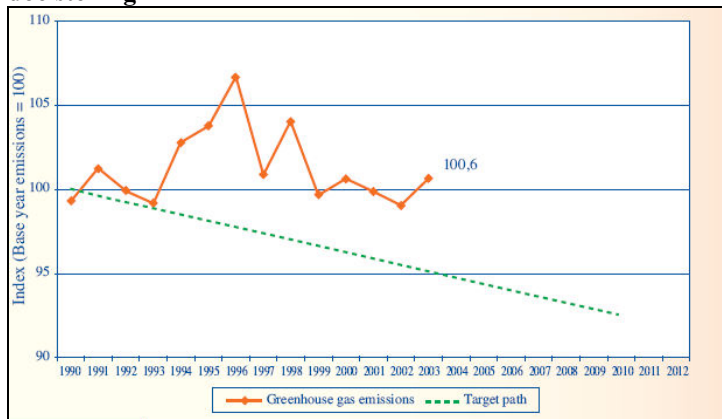
<http://www.europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/06/1488&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

Op 14 februari 2007 hadden 169 landen het Kyoto protocol geratificeerd. België zal zijn broeikasgassen in de periode 2008 – 2012 met 7,50% moeten verminderen ten opzichte van 1990. De Verenigde Staten hebben het Kyoto protocol niet ondertekend uit vrees de Amerikaanse economie daarmee te schaden. Hierdoor liep de inwerkingtreding van het verdrag heel wat vertraging op. Immers, een vereiste van de inwerkingtreding van het verdrag was dat 55 industrielanden zouden deelnemen die samen minstens 55% van de CO₂-uitstoot in 1990 vertegenwoordigden. Pas in 2004, toen Rusland besloot toe te treden tot het Kyoto protocol,

werd aan de inwerkingtredingvoorwaarden voldaan. Op 16 februari 2005 trad het verdrag officieel in werking. (Schoenmaeckers, Van den Brinck, 2005, blz. 9)

Het laatste kyotorapport dat België inleverde dateert van januari 2006. *Figuur 2-1* toont de stand van zaken tot het jaar 2003. België heeft in 2003 0,6% meer broeikasgassen uitgestoten ten opzichte van 1990. Er zijn dus bijkomende maatregelen nodig om in de periode 2008-2012 de verplichte kyoto doelstelling te halen. (NKC, 2006, blz. 5)

Figuur 2-1 Belgische broeikasgas uitstoot 1990-2003 (exc. Fluorverbindingen) vergeleken met Kyoto doelstelling



Bron: Nationale Klimaatscommissie (België), 2006, Report on demonstrable progress under the kyoto protocol, Online beschikbaar op: http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/3929.php

Impact van biobrandstoffen op het milieu

Tijdens de jaren '90 is er een Europese evaluatie geweest over de impact van biobrandstoffen op het broeikaseffect. Toenmalige studies waren op tank-wheel-basis⁶. Het telen van energiegewassen gaat echter gepaard met bemesting wat N₂O-uitstoot tot gevolg heeft en dat 300 keer meer broeikasgewicht heeft dan CO₂. Indien de volledige waardeketen, van energiegewas tot biobrandstof, in acht wordt genomen, moeten de milieuvoordelen van biobrandstoffen sterk genuanceerd worden. Eerste generatie biobrandstoffen die in Europa geproduceerd zijn, stoten 35 tot 50% minder broeikasgassen uit in vergelijking met conventionele fossiele brandstoffen op basis van well-tot-wheel⁷. Ethanol geproduceerd met Braziliaans suikerriet leidt tot 90% vermindering van de uitstoot van broeikasgassen.

⁶ Tank-to-wheel: enkel de uitstoot van broeikasgassen tijdens verbranding in de motor wordt gemeten

⁷ Well-to-wheel: dit wil zeggen dat de berekeningen rekening houden met de hele life-cycle van de brandstoffen, van energiegewas tot verbranding in de motor.

Biodiesel op basis van palmolie en soja leidt tot verminderingen in uitstoot van respectievelijk 50% en 30%. De tweede generatie biobrandstoffen zullen naar verwachting ongeveer 90% broeikasgasemissie besparen. (EC, 2007a, blz.9-11)

2.1.2 REDEN 2 : Diversifiëren van de Europese energiemix

De huidige energiemix van de transportsector in Europa is bijzonder kwetsbaar: (EC, 2005d, blz. 5)

- 98% (anno 2003) van de gebruikte energie in de Europese transportsector is afkomstig van aardolie
- De gekende aardoliereserves zijn beperkt en slechts in bepaalde regio's gelegen
- Een groot deel van de olie-exporterende regio's is politiek onstabiel

Het diversifiëren van de Europese energie mix is noodzakelijk om de toekomstige energietoevoer veilig te stellen. Het gebruik van biobrandstoffen draagt bij tot diversificatie. Bovendien kan een groot deel van de grondstoffen voor de productie van biobrandstoffen worden ontgonnen in Europa (zoals aangenomen in het «Biomass Action Plan») wat Europa in de toekomst minder afhankelijk maakt van olie-exporterende landen. Hoofdstuk vijf van deze thesis gaat de situatie in België na en bevestigt dat het merendeel van de energiegewassen, gebruikt door Belgische biobrandstofproducenten, afkomstig is uit Europa. Doch er is de trend om in de toekomst gedeeltelijk over te schakelen naar grondstoffen zoals palmolie en sojaolie die van buiten Europa zullen worden ingevoerd. (EC, 2006, blz. 3; EC, 2005d, blz. 19)

Het «Biomass Action Plan» berekent de impact van het halen van de doelstelling van 2010 (5,75% biobrandstofaandeel) op de Europese afhankelijkheid van aardolie-invoer. In 2002 was Europa voor 77% afhankelijk van de invoer van ruwe aardolie. Indien Europa effectief 5,75% biobrandstofaandeel zou bereiken, dan zou dit tot een importbesparing van 39 mtoe⁸/jaar leiden. Als gevolg zal de Europese ruwe olieafhankelijkheid dalen van 77% tot 71%. (EC-1, 2005, blz. 28-30)

⁸ Mtoe = Milion Ton of Oil Equivalent

2.1.3 REDEN 3: Stimuleren van de Europese economie en landbouw

Landbouw

Europa moedigt het telen van energiegewassen aan omwille van twee redenen. Ten eerste wil Europa minder afhankelijk zijn van het buitenland voor zijn energietoevoer. Ten tweede wil het een nieuwe afzetmarkt creëren voor de Europese landbouwers.

De Europese Unie heeft een grote invloed op de Europese landbouw. De «Common Agricultural Policy» (CAP) opgesteld door de EU is grotendeels bepalend voor de teelt van de verschillende gewassen in Europa. Zoals in 2.5 zal blijken, moedigt de Europese Unie de Europese teelt van energiegewassen aan door middel van de CAP. (Schnepf, 2006, blz. 3)

Momenteel verwerken biobrandstofproducenten enkel energiegewassen die ook als voedingsgewassen kunnen gebruikt worden, zoals tarwe en koolzaad. De Europese Unie zal er nauw op moeten toezien dat de stijgende vraag naar energiegewassen het aanbod aan voedingsgewassen niet in de weg staat. De commercialisering van de ‘tweede generatie’ biobrandstoffen schept hoge verwachtingen. In plaats van voedingsgewassen kunnen biobrandstofproducenten agrarisch restafval en hout als grondstof gebruiken zodat de toevoer van voedingsgewassen niet langer in gevaar komt. (EC, 2006, blz. 10)

Economie

Kostenbesparingen. Indien biobrandstoffen in Europa doorbreken, zal Europa zijn oliereserves kunnen afbouwen wat kostenbesparingen met zich meebrengt. Een Europees biobrandstofaandeel van 14% zou een kostenbesparing van circa één miljard euro per jaar opleveren. (EC, 2007a, blz. 10)

Creatie van banen. Het verwezenlijken van een substantieel Europees biobrandstofaandeel zal samen gaan met de groei van de Europese biobrandstofsector. Dit zal bijkomende Europese banen opleveren. Het is echter moeilijk het aantal bijgecreëerde banen in te schatten zoals blijkt uit *tabel 2-2*. Verschillende studies over het totaal aantal direct en indirect bijgecreëerde banen liggen nogal ver uit elkaar. Toch wijzen alle studies op een duidelijk positieve bijdrage van de biobrandstofsector aan de arbeidsmarkt. (EC, 2005b, blz. 34)

Tabel 2-2 Studies van het effect op de arbeidsmarkt (directe en indirecte banen) van de biobrandstofsector

<i>Studie</i>	<i>FTE/mtoe⁹</i>
Fraunhofer Institute (Duitse studie)	16 000
Nationaal plan voor biobrandstoffen (Spaanse studie)	26 000
PricewaterhouseCoopers	6 300 tot 10 500
Biomass Action Plan	8 100

Bron: Commission of the European Communities, 2005b, Biomass Action Plan; Impact Assessment, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/energy/res/biomass_action_plan/doc/sec_2005_1573_impact_assessment_en.pdf

Volgens een meer recente studie van de Europese Commissie zal een biobrandstofaandeel van 14% in 2020, indien productie met hoofdzakelijk lokaal geteelde energiegewassen, tot 144.000 extra banen leiden. Bovendien zou de groei van de biobrandstofindustrie een stijging van het EU BBP van 0,23% als gevolg hebben. (EC, 2007a, blz.10)

Internationale positie hernieuwbare energiesector. Indien Europa zich toelegt op investeringen en onderzoek&ontwikkeling in ‘tweede generatie’ biobrandstoffen zal het zijn positie in de hernieuwbare energie sector versterken. Op termijn is de kans groot dat ook andere regio’s zullen overschakelen op biobrandstoffen. De uitvoer van biobrandstof gerelateerde kennis en installaties zou een lucratieve exportsector kunnen worden. (EC, 2007a, blz.11)

2.2 De Europese biobrandstofrichtlijn

Omwille van de drie redenen besproken in vorige paragraaf (§2.1), heeft de Europese Unie gekozen voor het promoten van biobrandstoffen. Biobrandstoffen zijn momenteel het enige milieuvriendelijke alternatief dat compatibel is met bestaande brandstofdistributiesystemen en motoren. Bovendien bestaat er nog een aanzienlijke groeimarge in de technologie. De Europese unie heeft in 2003 haar doelstellingen inzake de promotie van biobrandstoffen vastgelegd in «Richtlijn 2003/30/EG van het Europees Parlement en de Raad van 8 mei 2003 ter bevordering van het gebruik van biobrandstoffen of andere hernieuwbare brandstoffen in

⁹ FTE/mtoe = full time employees per million tons of olie equivaleent

het vervoer», beter bekend als de «Europese Biobrandstofrichtlijn». Het promoten van biobrandstoffen ging samen met enkele ondersteunende Europese legislatieve maatregelen: (i) de Europese Richtlijn voor vrijstelling van accijnzen van biobrandstoffen (*zie 2.3*), (ii) de aanpassing van de Brandstof Kwaliteitsrichtlijn (*zie 2.4*) en (iii) enkele richtlijnen inzake de teelt van energiegewassen (*zie 2.5*).

Doelstelling. (EG, 2003/30/EG, artikel1)

“Deze richtlijn heeft tot doel in elke lidstaat het gebruik als vervanging van biobrandstoffen of andere hernieuwbare brandstoffen dieselolie of benzine in het vervoer te bevorderen, teneinde bij te dragen tot doelstellingen op het gebied van klimaatverandering, milieuvriendelijke voorzieningszekerheid en bevordering van hernieuwbare energiebronnen.”

Motivatie. Richtlijn 2003/30/EG bevat verschillende redenen voor het aanmoedigen van biobrandstoffen in de transportsector:

- Biobrandstoffen in mengvorm met fossiele brandstoffen zijn compatibel met normale motorvoertuigen
- Biobrandstoffen gemengd of ongemengd kunnen van het bestaande distributiesysteem voor motorbrandstof gebruik maken
- De Europese Unie zal minder afhankelijk worden van de invoer van energie

Vreemd genoeg haalt de richtlijn de bevordering van de Europese landbouw en de Europese economie niet aan als reden voor het kiezen van biobrandstoffen in Europa. Promotie van biobrandstoffen creëert toch een hele nieuwe afzetmarkt voor de Europese landbouwsector: de energiegewassen. Bovendien kan het ontstaan van een nieuwe sector, zoals de biobrandstofsector, banen creëren.

Streefcijfers. Artikel 3 van de richtlijn verlangt dat de Europese Lidstaten naar een minimaal aandeel biobrandstoffen streven en legt bovendien enkele referentie cijfers op. Deze referentiecijfers zijn berekend op basis van de energie-inhoud en niet op basis van volume. Dit is belangrijk omdat biobrandstoffen doorgaans een lagere energie-inhoud (*zie tabel 1-1*) hebben. Bijgevolg zijn er hogere procentuele mengvolumes nodig om de overeenkomstige Europese streefcijfers te halen.

Streefcijfers (biobrandstofaandeel volgens 2003/30/EG)

- 31 december 2005 2%
- 31 december 2010 5,75%

Nationale doelstellingen. Het gaat echter om streefcijfers en niet om een verplichting. De lidstaten moeten nationale indicatieve streefcijfers vastleggen waaraan ze zullen trachten te voldoen. In 2004 moesten de lidstaten streefcijfers vastleggen voor 2005 en in 2007 voor 2010. België heeft gekozen voor een nationaal streefcijfer van 2% in 2005 en 5,75% in 2010 wat overeenkomt met de doelstellingen van de Europese richtlijn. Tussen 2005 en 2010 zou het biobrandstofaandeel lineair moeten stijgen wat overeenkomt met een jaarlijkse stijging van 0,75%.

Tabel 2-3 Nationale biobrandstof streefcijfers voor de verschillende Europese lidstaten in 2005 tot 2010

Lidstaat	Biobrandstof aandeel (%)	Nationale doelstelling (%)					
		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oostenrijk	0.93	2.50	2.50	4.30	5.75	5.75	5.75
België	0.00	2.00	2.75	3.50	4.25	5.00	5.75
Cyprus	0.00	1.00					
Tsjechië	0.05	3,70	1.78	1.63	2.45	2.71	3.27
Denemarken	no date	0,10	0.10				
Estland	0.00	2.00	2.00				5.75
Finland	no data	0,10					
Frankrijk	0.97	2.00			5.75		7.00
Duitsland	3.75	2.00	2.00				5.75
Griekenland	no data	0,70	2.50	3.00	4.00	5.00	5.75
Hongarije	0.07	0.60					5.75
Ierland	0.05	0.06	1.14	1.75	2.24		
Italië	0.51	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Letland	0.33	2.00	2.75	3.50	4.25	5.00	5.75
Litouwen	0.72	2.00					5.75
Luxemburg	0.02	0.00	2.75				5.75
Malta	0.52	0.30					
Nederland	0.02	2,00	2,00	2,00			5,75
Polen	0.48	0.50	1.50	2.30			5.75
Portugal	0.00	2.00	2.00	3.00	5.75	5.75	5.75
Slovakije	no data	2,00	2.50	3.20	4.00	4.90	5.75
Slovenië	0.35	0.65	1.20	2.00	3.00	4.00	5.00
Spanje	0.44	2.00					
Zweden	2.23	3.00					5.75
VK	0.18	0.1927			2,00	2,80	3,50
EU25	1.0%	1,4%					5,45% ¹⁰

Bron: Europese Commissie, 2007a, Biofuels Progress Report; COM(2006) 845 final, blz. 15 en 16, Online beschikbaar op: http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/07_biofuels_progress_report_en.pdf

¹⁰ enkel rekening gehouden met de landen die een doelstelling hebben vastgelegd voor 2010

Drie soorten Biobrandstoffen volgens 2003/30/EC, artikel 3:

- “ongemengde biobrandstoffen of in hoge concentraties in derivaten van minerale oliën, in overeenstemming met specifieke kwaliteitsnormen voor transporttoepassingen;”
Bijvoorbeeld: pure biodiesel (FAME) of E85 (85% bio-ethanol, 15% benzine)
- “biobrandstoffen die in derivaten van minerale oliën zijn bijgemengd in overeenstemming met de toepasselijke Europese normen inzake de technische specificaties van transportbrandstoffen (EN 228 en EN 590)”;
Bijvoorbeeld: mengsels met 5% volume biodiesel (FAME) en 95% gewone diesel voldoen aan kwaliteitsnorm EN590, tot 5% volume ethanol bij benzine is in overeenstemming met EN228
- “van biobrandstoffen afgeleide vloeistoffen, zoals ETBE (ethyl-tertiair-butylether), daarbij het in artikel 2, lid 2¹¹, aangegeven percentage dat als biobrandstof wordt aangemerkt van toepassing is.”
Bijvoorbeeld: ETBE is een afgeleide vorm van ethanol en mag tot 15% vol. voorkomen in benzine.

Vanaf 5% aparte pomp. Artikel 3 punt 5 bevat een belangrijke beperking voor de doorbraak van biobrandstoffen. Motorbrandstoffen mogen tot 5% volume biodiesel (FAME) of bio-ethanol bevatten zonder dat verdelers dit moeten vermelden op de pomp. Bij het aanbieden van hogere mengverhoudingen (vb. B10¹²) zal de verdeler een aparte pomp moeten installeren om deze brandstoffen aan te bieden. Dit brengt uiteraard extra kosten en complexiteit voor de brandstofverdelers met zich mee wat een rem zal zetten op de verdeling van sterkere biobrandstofmengsels.

Jaarlijks verslag van de lidstaten. Artikel 4 verplicht de lidstaten jaarlijks voor 1 juli een verslag uit te brengen over (i) de genomen maatregelen ter bevordering van biobrandstoffen, (ii) de nationale toegewezen middelen voor de productie van biobrandstoffen en (iii) informatie over het nationale biobrandstofaandeel en productie. De lidstaten vermelden tevens hun nationale indicatieve streefcijfers in deze verslagen.

¹¹ Het volumepercentage bioETBE dat als biobrandstof (bio-ethanol) wordt gerekend, bedraagt 47%, volgens 2003/30EG, artikel 2, lid 2

¹² Diesel die 10% vol. Biodiesel bevat

Europees voortgangsrapport. Vanaf 31 december 2006 moet het Europees Parlement om de twee jaar een rapport publiceren over de vooruitgang van het biobrandstofaandeel in de Europese Unie. (zie 2.6) Indien uit het voortgangsrapport zou blijken dat de indicatieve streefcijfers uit artikel drie niet gehaald zullen worden omwille van “redenen die niet gerechtvaardigd zijn en/of geen verband houden met nieuw wetenschappelijk bewijs” dan kan de Europese Commissie de indicatieve Europese streefcijfers aanpassen en/of verplichten in alle lidstaten.

2.3 Accijnsvermindering op biobrandstoffen (2003/96/EC)

Het grote probleem van biobrandstoffen is dat met de huidige technieken en grondstofprijzen biobrandstoffen duurder zijn (in productieprijs) dan fossiele brandstoffen. Indien Europa het aandeel biobrandstoffen wil verhogen zal het enkele maatregelen moeten nemen. De belangrijkste maatregel is de «*Europese Richtlijn 98/70/EG van 27 oktober 2003 tot herstructurering van de communautaire regeling voor de belasting van energieproducten en elektriciteit*». Deze richtlijn maakt het voor de lidstaten mogelijk om biobrandstoffen een accijnsvermindering toe te staan. Doch het is niet de bedoeling van de Europese Commissie om biobrandstoffen te bevoordelen en op die manier voor concurrentievervalsingen te zorgen. Indien de lidstaten een accijnsverlaging op biobrandstoffen willen doorvoeren zullen ze dit eerst aan de Europese Commissie moeten voorleggen.

Belastingvrijstelling of verlaagd belastingniveau. De richtlijn erkent dat het stimuleren van biobrandstoffen een vorm van subsidie nodig heeft. **Artikel 16** van richtlijn 98/70/EC staat de lidstaten een accijnsvermindering of -vrijstelling toe op biobrandstoffen.

Concurrentievervalsing. De accijnsvrijstelling of -vermindering mag niet groter zijn dan het verschil in productieprijs tussen biobrandstof en equivalente fossiele brandstof. Het kostennadeel van biobrandstoffen mag niet overgecompenseerd worden door de accijnsverlaging opdat biobrandstoffen geen onrechtmatig concurrentieel voordeel verwerven. De Europese Commissie spreekt zich uit over accijnsvoorstellen van Europese Lidstaten en kan deze weigeren of toestaan. De accijnsverlagingen zullen schommelen met de marktprijzen van de grondstoffen voor biobrandstoffen en fossiel brandstoffen zodat de hogere productiekosten van biobrandstoffen niet overgecompenseerd worden.

Quotumsysteem. Artikel 16 lid 5 voorziet een quotumsysteem dat de Europese lidstaten kunnen toepassen. De lidstaten kunnen vergunningen toekennen aan een beperkt aantal marktdeelnemers om een bepaalde hoeveelheid biobrandstoffen over een bepaalde periode (maximaal zes jaar) te produceren. Deze productiehoeveelheid heeft recht op de eerder vermelde accijnsvermindering. België heeft gebruik gemaakt van dit systeem. (zie 3.1.6)

Verslagen. De lidstaten rapporteren jaarlijks (vanaf 31 december 2004) aan de Europese Commissie over de genomen accijnsverlagingen op biobrandstoffen. Uiterlijk 31 december 2009 zal de Europese Commissie een verslag publiceren over de gevolgen (economisch, milieu, industrieel, enz.) van de vrijstelling/vermindering van accijnzen op biobrandstoffen.

2.4 Europese Kwaliteitsnormen biobrandstoffen

2.4.1 Limieten en standaarden

Vanaf 5% aparte pomp. Motorbrandstofverdelers mogen sterkere mengvormen (meer dan 5% volume biobrandstof) enkel aan aparte pompen aanbieden waarop duidelijk vermeld staat dat het om een biobrandstofmengvorm gaat. (Artikel 3 lid 3 van de Europese Biobrandstofrichtlijn)

Richtlijn 98/70/EG, ook wel de «Brandstof Kwaliteit Richtlijn» genoemd, bevat de specificaties waaraan de motorbrandstoffen, benzine en diesel, in Europa moeten voldoen. In 2003 is de kwaliteitsrichtlijn aangepast door richtlijn 2003/17/EC.

Max 5% ethanol mengverhouding. Voor benzine legt de richtlijn specificaties vast zoals octaangetal, dampspanning, zuurstofgehalte, enz. Bovendien legt ze limieten op voor zuurstofhoudende verbindingen, zoals ethanol en ETBE, in benzine. Indien benzine meer dan 5% ethanol bevat, voldoet het niet langer aan de Europese norm (EN 228).

Max 15% ETBE of MTBE mengverhouding. De biobrandstof Kwaliteit Richtlijn staat een maximaal volume van 15% “ethers met vijf of meer koolstofatomen” toe in benzine. ETBE (C₄H₉-OC₂H₅) en MTBE (C₄H₉-OCH₃) vallen onder dit soort ethers waarvan sprake.

Volgens de brandstof kwaliteit richtlijn mag benzine maximaal 5% volume ethanol en 15% volume ETBE of MTBE bevatten. De Europese Biobrandstof Richtlijn stelt dat bioETBE een volume van 47% bio-ethanol bevat. Theoretisch zijn dus er brandstofmengsels toegelaten die tot 12,05% ($5\% + 15\% \cdot 47\%$) volume bio-ethanol bevatten. De toevoeging van ethanol aan benzine verhoogt de dampspanning van benzine. Aangezien de maximale dampspanning ook is vastgelegd zal het moeilijk zijn om tegelijk 5% ethanol en 15% ETBE bij te mengen gegeven de huidige Europese regelgeving.

Het Europees Comité voor standaardisatie (CEN) is een organisatie die bijdraagt tot de doelstellingen van de Europese Unie door het vrijwillig opstellen van technische standaarden. De organisatie stelt standaarden op, rekening houdend met de Europese Richtlijnen, die vervolgens nationaal worden toegepast. Het Nationaal Bureau voor Normalisatie (NBN) neemt in België de CEN-normen over.

Max 5% biodiesel mengverhouding. Het CEN heeft een standaard voor pure biodiesel (FAME) ontwikkeld die via transesterificatie uit gekende oliën (o.a. koolzaadolie, zonnebloemolie) wordt gewonnen: 'EN 14214'. Licht aangepaste motorvoertuigen kunnen op dit type van biobrandstof (ongemengd) rijden. Bovendien kan EN 14214 in kleinere mengverhoudingen in elke conventionele dieselmotor draaien. Voor diesel geldt de norm EN590. Een mengvorm van 5% vol. EN 14214 en 95% vol. gewone diesel voldoet aan de officiële Europese diesel norm EN590. (Cahill, 2007)

EN-norm bio-ethanol. Het CEN werkt sinds 2004 aan een Europese bio-ethanol standaard: prEN 15376. De standaard zal omstreeks juni 2008¹³ beschikbaar zijn. (Cahill, 2007)

WA voor E85. In 2005 heeft het CEN een Workshop Agreement (WA) ontwikkeld voor E85 (15% benzine, 85% vol. bio-ethanol): "CWA 15293:2005¹⁴". E85 is een biobrandstofmengvorm bedoeld voor zogenaamde 'Flex Fuel Vehicles' (zie 1.1.3). Een Workshop Agreement is een mildere vorm van de Europese norm (EN). In de toekomst kan

¹³ Standaard te vinden op <http://www.cen.eu/esearch/>, waar ook 'Foreseen date of availability' van prEN 15376 te vinden is

¹⁴ Standaard gevonden op <http://www.cen.eu/esearch/>

het CEN de WA omzetten in een EN-standaard waardoor ze meer impact zal hebben. In maart 2007 hadden slechts zeven lidstaten van de EU de WA overgenomen.

2.4.2 Toekomst van standaarden

Hoewel de doelstellingen van de Europese Unie om het biobrandstofaandeel in de EU te vergroten erg ambitieus zijn is er een gebrek aan biobrandstofstandaarden. Er ontbreekt een Europese norm voor bio-ethanol en de norm voor biodiesel moet worden uitgebreid zodat biodieselproducenten meer verschillende grondstoffen kunnen gebruiken. Bovendien moeten er standaarden komen die sterkere mengsels zoals B10 en E10 toelaten.

Deze relatief laag toegelaten mengpercentages (5% vol. biodiesel en 5% vol. bio-ethanol) zetten een rem op de grootschalige verdeling van biobrandstoffen. Op deze manier is het onmogelijk om het vooropgestelde 10% biobrandstofaandeel in 2020 (zie 2.7) te halen.

Punt (13) van de Europese Biobrandstofrichtlijn 2003/30/EC erkent het belang van officiële technische normen voor de verspreiding van biobrandstoffen. Daarenboven schrijft het artikel voor dat de Commissie en de normalisatie-instellingen voldoende aandacht moeten hebben voor de ontwikkeling van nieuwe biobrandstoffen en deze nieuwe brandstoffen zo snel mogelijk van een norm voorzien zodat ze op de Europese markt geïntroduceerd kunnen worden.

Op 27 februari 2007 vond het 'International Conference on Biofuels Standards' in Brussel plaats. Volgende voorstellen inzake aanpassing van de Europese biobrandstofstandaarden kwamen naar voor opdat de biobrandstoffen een groter marktaandeel zouden bereiken in Europa: (Cahill, 2007, blz. 12)

- Een diesel standaard creëren die 10% volume biodiesel toelaat
- Herziening van de standaard EN 14214 (FAME) opdat meer grondstoffen toegelaten worden voor de productie van FAME
- Herziening richtlijn 98/70/EG opdat 10% bio-ethanolmengsels mogelijk worden
- Herziening van prEN 15376 (bio-ethanol) die alle mengverhoudingen met benzine toelaat (nu slechts 5%)
- Creëren van een Europese standaard voor E85 (85% vol. benzine, 15% vol. bio-ethanol)

Op 31 januari 2007 is er een voorstel tot wijziging¹⁵ ingediend van de Europese Brandstof Richtlijn (98/70/EG). Het voorstel is er op gericht om het aandeel van biobrandstoffen te vergroten door hogere mengpercentages toe te laten. Het voorstel bevat volgende wijzigingen met betrekking tot biobrandstoffen: (EC, 2007b, 8-9)

- Het maximaal zuurstofgehalte van benzine verhoogt van 2,7% volume naar 3,7% volume
- Hogere volumeverhoudingen zuurstofhoudende verbindingen in benzine zijn toegelaten, benzine zal binnenkort tot 22% volume ETBE mogen bevatten
- Benzinemengsels met een hogere ethanolverhouding (tot 10% volume) zijn toegestaan
- De maximale dampspanning van benzinemengsel met ethanol wordt opgetrokken
- Alle beschikbare biobrandstofmengsels krijgen een duidelijke vermelding bij distributiepunt

Specificaties van de huidige benzinenorm en het normvoorstel “Benzine met hoog biobrandstofgehalte” zijn terug te vinden in *bijlage III*.

2.5 Europese politiek voor energiegewassen

«*Common Agricultural Policy*» *hervorming 1992*. De Europese Unie heeft sinds 1992 enkele grondige aanpassingen gemaakt in haar landbouwbeleid. Door het verminderen van haar inkomenssteun aan de Europese landbouwers heeft ze de concurrentie van de EU landbouwproductie vergroot voor alle mogelijke afzetkanalen: voeding, veevoer en niet-voeding. De hervorming maakte op die manier het telen van energiegewassen interessanter. (EC, 2006, blz.12)

Verplichte braaklegging. In 1992 introduceerde de EU een verplichte braaklegging van een bepaald gedeelte van de landbouwgrond om het overaanbod aan tarwe in te perken. Om te kunnen genieten van de CAP voordelen moeten boeren 10% van hun land braak laten liggen. De landbouwers ontvangen hiervoor braakleggingstoelagen. Bovendien kunnen ze dit

¹⁵ COM(2007) 18 definitief, “Voorstel voor een tot wijziging van Richtlijn 98/70/EG met betrekking tot de specificatie van benzine, dieselbrandstof en gasolie en ...”

braakland gebruiken voor de teelt van gewassen voor non-food doeleinden (waaronder energiegewassen). (Schnepf, 2006, blz. 4; EC, 2006, blz. 12)

Hervorming suikersector. In 2004 heeft de Europese Unie de steun voor suikerbieten sterk verminderd. Ten eerst heeft ze de Europese ondersteuningsprijs aanzienlijk verminderd (-33%) en heeft ze een referentieprijs ingevoerd. Ten tweede heeft ze de productiequota van suikerbieten met 16% verminderd. In februari 2006 volgde nog een suikerbietenhervorming die de steun voor de suikerbietenteelt nog verder verminderde. Hoewel het de bedoeling is om de Europese suikerbietenproductie af te remmen, zijn er enkele steunmaatregelen voor de teelt van suikerbieten als biobrandstof. Ten eerste kunnen Europese landbouwers suikerbieten telen op braakland indien ze als niet-voedingsgewas dienen. Ten tweede kwalificeren suikerbieten zich als energiegewas en kunnen dus aanspraak maken op een energiewas-premie van 45 euro/ha (zie hieronder). Ten derde zijn suikerbieten als energiegewas vrijgesteld van de Europese productiequota voor suikerbieten. (Schnepf, 2006, blz.5; Gabriëls, 2004, blz. 2; EC, 2006, blz. 12)

CAP Hervorming 2003. In 2003 vond er een erg belangrijke Europese CAP hervorming plaats met als doel een lange-temijn Europees landbouwbeleid te creëren. De inkomensteun aan de Europese landbouwers is niet langer verbonden aan hun productiehoeveelheid maar aan maatstaven zoals het respecteren van de publieke gezondheid, het milieu, verstandig landbouwbeleid, enz. Deze ‘loskoppeling’ heeft als doel de productieoverschotten in te krimpen opdat de landbouwproductie meer met de Europese vraag zou overeenkomen. Door deze hernieuwde maatregelen is het nu mogelijk om niet-voedingsgewassen, zoals energiegewassen, niet enkel op braakgrond maar ook op gewone landbouwgrond te telen zonder inkomenssteun te verliezen. (EC-3, 26 juni 2003, blz. 2; EC, 2006, blz. 12)

Premie voor energiegewassen. De financiële steun voor de teelt van energiegewassen werd geïntroduceerd met de CAP hervorming van 2003. Indien aan volgende voorwaarden voldaan zijn wordt een subsidie aan de landbouwer toegekend van 45 EUR per hectare. (EC-2, 2006, blz. 12)

Voorwaarden vastgelegd in (EC) No 1782/2003, title IV, other aid schemes, Chapter 5 Aid for energy crops:

- Onder energiegewassen worden die gewassen verstaan die essentieel zijn voor het produceren van biobrandstoffen
- Er mag maximaal 1,5 miljoen hectaren een subsidie ontvangen.
- De landbouwer moet een contract kunnen voorleggen met een biobrandstofproducent waaraan hij levert of hij moet de energiegewassen telen voor eigen gebruik.

De premie kan gecombineerd worden met de gewone toeslagrechten maar niet met de activering van de braakleggingstoelagen.

2.6 Biofuels Progress Report 2006

Stand van zaken. De Europese Biobrandstofrichtlijn (2003/30/EC) eiste uiterlijk op 31 december 2006 een voortgangsrapport over het gebruik van biobrandstoffen in de Europese lidstaten. Dit voortgangsrapport werd uiteindelijk op 10 januari 2007 gepubliceerd en geeft een overzicht van de huidige stand van zaken in Europa inzake biobrandstoffen. De doelstelling om in 2005 een Europees biobrandstofaandeel van 2% te halen is niet bereikt. Slechts twee landen, Duitsland en Zweden zijn er in geslaagd meer dan 2% biobrandstofaandeel te halen, respectievelijk 3,70% en 2,23%. Er zijn duidelijk nieuwe maatregelen nodig om de doelstellingen in 2010 (5,75% biobrandstofaandeel) te halen. In maart 2007 hadden 19 Europese lidstaten een nationale doelstelling vastgelegd voor het jaar 2010 (*zie tabel 2-3*). Dit is echter geen garantie voor het bereiken van het vooropgesteld percentage. In 2005 heeft enkel Duitsland zijn vooropgestelde streefcijfer van 2% gehaald. De andere 20 landen die een streefcijfer hadden vooropgesteld, hebben allemaal gefaald. De Europese Commissie denkt dat gegeven de huidige biobrandstofmaatregelen een biobrandstofaandeel van ongeveer 4,2% in 2010 meer realistisch is. Andere modellen zoals het PRIMES-model en het Green-X¹⁶ model voorspellen lagere aandelen van respectievelijk 3,9% en 2,4% in 2010. De Europese Commissie concludeert dat het erg onwaarschijnlijk is dat het doel van de richtlijn in 2010 wordt bereikt. (EC, 10 jan 2007, blz. 6)

¹⁶ Deze modellen zijn onderdeel van de 'impact assessment' van de 'Renewable energy road map', SEC(2006) 1719

Duitsland en Zweden. Het is duidelijk dat het succes van biobrandstoffen verschilt tussen de verschillende Europese lidstaten. Duitsland en Zweden hebben de grootste vooruitgang geboekt op vlak van biobrandstoffen. Duitsland concentreert zich vooral op biodiesel, Zweden op bio-ethanol. Nochtans komen veel van hun maatregelen overeen. Beide landen: (EC, 10 jan 2007, blz.6)

- zijn sinds lang actief in biobrandstof
- promoten zowel sterke biobrandstofmengsels en pure biobrandstoffen als zwakkere biobrandstofmengsels
- hebben accijnsverminderingen toegekend aan biobrandstoffen zonder dit te koppelen aan een beperkte hoeveelheid (in tegenstelling tot België)
- combineren lokale productie met import van biobrandstoffen
- investeren in onderzoek en ontwikkeling en beschouwen de eerste generatie biobrandstoffen als een brug naar de tweede generatie biobrandstoffen

Biobrandstofverplichting. Een toegestane accijnsvermindering op biobrandstoffen is een vorm van lange-termijn steun. Doch ze volstaat op zich niet voor de grote doorbraak. Daarom grijpen enkele landen naar een nieuwe vorm van steun: biobrandstof verplichting. (EC, 10 jan 2007, blz. 7)

Tabel 2-4 Europese lidstaten die een biobrandstofverplichting hebben

EU-Lidstaat	Biobrandstofverplichting geldt vanaf
Frankrijk	Jan 2005
Oostenrijk	Oktober 2005
Slovenië	2006
Tsjechië	2007
Duitsland	2007
Nederland	2007
Verenigd Koninkrijk	2008
België	2008

Bron: Europese Commissie, 2007, Biofuels Progress Report, blz. 7, Online beschikbaar op: http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/07_biofuels_progress_report_en.pdf

Slovenië bijvoorbeeld heeft een wet goedgekeurd die brandstofverdelers voor motorvoertuigen vanaf 2006 verplicht dat een bepaald percentage van de verkochte

brandstoffen wordt vertegenwoordigd door biobrandstoffen. Dit percentage (*tabel 2-6*) loopt elk jaar lichtjes op om uiteindelijk 5% te bereiken in 2010. (MESP, 2006, blz. 6)

Tabel 2-5 Verplichte biobrandstofbijmenging in Slovenië van 2006 tot 2010

Jaar	Verplicht percentage biobrandstoffen op de totale verkopen
2006	1,2%
2007	2%
2008	3%
2009	4%
2010	5%

Bron: Ministry of Environment and Spatial Planning (MESP)(Slovenië), juni 2006, The use of biofuels in the transport sector in the Republic of Slovenia 2005, blz. 6, online beschikbaar op: http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/member_states/2006_rapports/2003_30_sl_report_en.pdf

De Europese Unie heeft werkelijk de intentie om haar afhankelijkheid van olie in de transportsector af te bouwen. Biobrandstoffen vormen momenteel het enige realiseerbare alternatief. Als de Unie haar doelstellingen wil doorzetten en de olie-exporterende landen wil laten merken dat er alternatieven zijn, zal ze haar regelgeving verder moeten aanpassen. Legislatieve maatregelen geven vertrouwen aan het bedrijfsleven, onderzoekers en investeerders. Het is duidelijk dat de vrijwillige biobrandstofdoelstelling niet volstaat. De Europese Unie heeft daarom in februari 2007 beslist om een bindend biobrandstofaandeel van 10% in te voeren tegen 2020 (*zie 2.7*). (EC, 2007, blz. 8)

Samengevat. Het eerste Biofuel Progress Report evalueert de stand van zaken in Europa inzake biobrandstoffen en komt tot volgende conclusies: (EC, 2007, blz. 12)

- Het is onwaarschijnlijk dat de Europese lidstaten het vooropgestelde biobrandstofaandeel (2003/30/EG) van 5,75% in 2010 zullen halen
- De Europese Commissie is er vast van overtuigd dat biobrandstoffen de afhankelijkheid van olie zal doen dalen en de uitstoot van broeikasgassen zal verminderen.
- De Europese Unie moet nieuwe ondersteunende maatregelen nemen als signaal voor haar keuze voor biobrandstoffen
- De positieve milieu-impact van biobrandstoffen kan nog groeien door (i) het ontmoedigen van ontbossingen voor de teelt van energiegewassen, (ii) het

ontmoedigen van niet-efficiënte productieprocessen voor biobrandstoffen en (iii) het aanmoedigen van tweedegeneratie biobrandstoffen.

- Om de toevoer van energie veilig te stellen zal de Europese Unie haar invoer van energiegewassen, invoer van biobrandstoffen en invoerregio's zoveel mogelijk proberen te diversifiëren.

Noodzakelijke maatregelen. Om het vooropgestelde biobrandstofaandeel van 5,75% te halen in 2010 zijn volgende bijkomende maatregelen nodig volgens het rapport:

- aanpassing van de Brandstof Kwaliteit Richtlijn (98/70/EC) en de dieselstandaard (EN590) opdat sterkere biobrandstofmengsels mogelijk worden
- nieuwe voertuigen dienen uitgerust te zijn met de nodige aanpassingen opdat ze op sterkere biobrandstofmengsels kunnen rijden
- commercialisering van tweedegeneratie biobrandstoffen. (Aangezien in Europa hoofdzakelijk op diesel wordt gereden zal het zich in de toekomst moeten toespitsen op diesel alternatieven)
- de mogelijkheden van hout als energiegewas onderzoeken en de teelt van koolzaad aanmoedigen in de EU
- enkel die biobrandstoffen aanmoedigen die een significant milieuvoordeel hebben in vergelijking met fossiele brandstoffen
- Europa zal voorzichtig zijn grenzen openen voor de internationale handel in biobrandstoffen.

2.7 De Europese biobrandstofrichtlijn na 2010

De Europese Richtlijn 2003/30/EC legt streefcijfers op tot het jaar 2010 (5,75% biobrandstofaandeel). De lidstaten moesten op hun beurt nationale streefcijfers vastleggen. Het is nu duidelijk dat de doelstellingen van 2005 niet gehaald zijn, zoals weergegeven in *tabel 2-3*. Hoewel men verwacht dat het biobrandstofaandeel in de toekomst nog sterk zal groeien, is het onwaarschijnlijk dat Europa de vooropgestelde 5,75% zal halen. De vrijwillige biobrandstofdoelstellingen van de huidige Europese Biobrandstofrichtlijn zijn onvoldoende.

Op 15 februari 2007 vond er in Brussel een Europese Raad van Ministers plaats omtrent transport, telecommunicatie en energie. De raad kwam overeen dat elke lidstaat van de

Europese Unie tegen 2020 een biobrandstofaandeel van 10% moet bereiken en dit op een kosteneffectieve manier. (REU, 2007, blz. 9)

De Raad erkent dat de invoering van de bindende biobrandstofdoelstellingen moet samen gaan met: (REU, 2007, blz. 9)

- Een duurzame productie van biobrandstoffen
- Tweedegeneratie biobrandstoffen moeten commercieel beschikbaar worden
- De biobrandstofnormen moeten samen met de Brandstof Kwaliteit Richtlijn worden aangepast (*zie 2.4.1*)

HOOFDSTUK 3

Maatregelen Belgische overheid

Onder druk van de Europese biobrandstofrichtlijn (2003/30/EG) heeft België de nodige maatregelen moeten treffen voor het promoten van biobrandstoffen. De belangrijkste beslissingen zijn op federaal niveau genomen. België heeft ten eerste de Europese biobrandstofdoelstellingen overgenomen en ze heeft gekozen voor een ‘tender’ of quotum systeem. Dit betekent dat België een accijnsvermindering op biobrandstoffen toestaat maar slechts enkele producenten hebben hier beperkt recht op.

Aangezien de vraag naar biobrandstoffen geen onverdeeld succes was totnogtoe, heeft de regering besloten om biodiesel vanaf 2008 verplicht aan te bieden en bio-ethanol vanaf 2009. Op deze manier hoopt de regering op de goede weg te zijn naar de verplichte 10% in 2020. De drie gewesten bekommeren zich vooral over het landbouwbeleid zoals het toekennen van de subsidies voor energiegewassen. *Bijlage II* biedt een beknopt overzicht van de getroffen maatregelen op federaal en gewestelijk niveau.

3.1 Federale Belgische overheid

3.1.1 Toepassing Biobrandstof Richtlijn (KB van 4 maart 2005)

België heeft de Europese richtlijn 2003/30/EC omgezet door middel van het Koninklijk Besluit van 4 maart 2005¹⁷.

Definities. Het koninklijk besluit legt in het eerste hoofdstuk alle definities vast die verband houden met brandstoffen en biobrandstoffen. Biobrandstof bijvoorbeeld wordt omschreven als “vloeibare of gasvormige transportbrandstof die gewonnen is uit biomassa”. (KB 04/03/2004, hoofdstuk 1, artikel 1)

¹⁷ Koninklijk Besluit van 4 maart 2005 betreffende de benamingen en de kenmerken van de biobrandstoffen en andere hernieuwbare brandstoffen voor motorvoertuigen en voor niet voor de weg bestemde mobiele machines.

Biobrandstofstandaarden. Artikel 3:

- Biobrandstoffen mogen enkel op de Belgische markt worden gebracht indien ze voldoen aan de geldende Europese CEN-standaarden (*zie 2.4.1*)
- Bij het ontbreken van een Europese CEN-norm kan er een Belgische NBN-norm (Belgisch equivalent van een CEN-norm) worden opgesteld waaraan de biobrandstof moet voldoen
- Bij ontbreken van zowel CEN-norm als NBN-norm mag de biobrandstof op de Belgische markt worden gebracht onder volgende voorwaarden:
 - Mag enkel verhandeld worden tussen een welbepaald aantal partijen in het kader van een specifiek project
 - De bevoegde overheden (gedefinieerd in het KB) moeten toestemming hebben gegeven
 - Distributiepunt mag niet toegankelijk zijn voor andere eindverbruikers en de pomp moet uitdrukkelijk voorzien zijn van (biobrandstof) etikettering.

Benzine mag tot 5% volume bio-ethanol en 15% volume bio-ETBE bevatten volgens de Europese CEN norm: EN 228. Tot 5% volume biodiesel (FAME) voldoet diesel aan de EN 590 norm (*zie §2.4.1*). Totnogtoe bestaan er geen speciaal ontworpen NBN-normen die sterkere mengsel toelaten. Omwille van dit artikel kunnen er in België enkel maar brandstofmengsels tot 5% volume biobrandstof (of 15% vol. bio-ETBE) publiek worden verdeeld. Flex fuel cars die compatibel zijn met E85¹⁸ of dieselwagens aangepast aan B100¹⁹ zijn in België volstrekt waardeloos. Ongedefinieerde biobrandstofmengsels mogen enkel verkocht worden in functie van een bepaald privé project zoals bijvoorbeeld ‘captieve vloten’.

Artikel 3 §4 staat de verdeling van koolzaadolie toe (GN-code 1514) indien:

- Toestemming is verkregen van de bevoegde overheden (gedefinieerd in het KB)
- De verdelers een kwaliteitscertificaat hebben ondertekend

¹⁸ E85: Benzine die 85% vol. Bio-ethanol bevat

¹⁹ B100: 100% FAME

Indicatieve nationale streefcijfers. Hoofdstuk 2, artikel 4 behandelt het nagestreefde biobrandstofaandeel in België. Het besluit legt volgende streefcijfers vast die overeenkomen met de doelstellingen van de Europese Richtlijn 2003/30/EC (*zie 2.1*).

- 31 december 2005 2% biobrandstoffen
- 31 december 2006 2,75% biobrandstoffen
- 31 december 2007 3,50% biobrandstoffen
- 31 december 2008 4,25% biobrandstoffen
- 31 december 2009 5% biobrandstoffen
- 31 december 2010 5,75% biobrandstoffen

De streefpercentages waarvan sprake zijn op basis van energie-inhoud net zoals de streefcijfers in de Europese Biobrandstofrichtlijn (2003/30/EC). De overeenkomstige volumepercentages zullen hoger zijn dan de energiepercentages aangezien biobrandstoffen doorgaans een lagere energie-inhoud hebben dan hun equivalente fossiele motorbrandstoffen (*zie tabel 1-1*).

3.1.2 Aanvraag verlaging accijnstarief voor biobrandstoffen (N 334/2005)

De Europese Richtlijn 2003/96/EC staat een accijnsvermindering van biobrandstoffen toe. Alvorens de accijnsverlaging door te voeren, moeten de lidstaten een aanvraag indienen bij de Europese Commissie die de accijnsvermindering weigert of toestaat. Op 28 juni 2005 diende België een aanvraag in voor een accijnsverlaging op biobrandstoffen. Op 23 december 2005 werd de aanvraag goedgekeurd: steunmaatregel nr. N 334/2005. (EC, 2005b)

Doelstelling accijnsverlaging. De Belgische autoriteiten beogen met de accijnsverlaging op biobrandstoffen een ethanol aandeel van 7% volume te halen in benzine en 2,45% volume (in 2006) biodieselaandeel in fossiele diesel. Het biodieselpercentage zou jaarlijks met 0,92% moeten stijgen zodat het biodieselaandeel tegen 2008 5% heeft bereikt. Bedoeling van de maatregel is het verschil in de productiekosten tussen biobrandstoffen en fossiele brandstoffen weg te werken. (EC, 2005b, blz. 1-2)

Vorm steunmaatregel. België werkt met een zogenaamd ‘tender systeem’. Verschillende ondernemingen konden een aanvraag indienen om een quotum te verkrijgen dat recht geeft op een accijnsvrijstelling van een bepaald volume biobrandstoffen. Het Belgische (tender) systeem is voorzien in de Europese Richtlijn 2003/96/EG (zie 2.3, *quotumsysteem*). (EC, 2005b, blz. 3)

Budget. De Belgische overheid schat het bedrag dat ze zal mislopen aan accijnzen op motorbrandstoffen op 184 miljoen euro per jaar. Bio-ethanol zal jaarlijks 116 miljoen euro kosten aan de Belgische overheid en biodiesel 68 miljoen euro. Voor pure koolzaadolie heeft de overheid geen raming gemaakt aangezien dit systeem niet met quota werkt en bijgevolg moeilijk in te schatten is. Jaarlijks worden de accijnsverlagingen op biobrandstoffen herberekend rekening houdend met de productiekosten en marktprijzen. Artikel 16 van richtlijn 98/70/EC verbiedt immers dat hogere productiekosten van biobrandstoffen worden overgecompenseerd. Praktisch komt dit op de accijnsverlaging in *tabel 3-1* neer. De uiteindelijke accijnsverlaging per 1.000 liter wordt in *tabel 3-2* berekend. (EC, 23/12/2005, blz. 5)

Tabel 3-1 Voorstel vermindering van de bijzondere accijns op biobrandstoffen

(EUR/1 000 liter)		
Benzine		
	Fossiel	352,96
Aangevuld met minstens 7% volume bio-ethanol ²⁰		311,51
Gasolie		
	Fossiel	163,14
Aangevuld met minstens 2,45% volume biosiesel		154,13

Bron: Europese Commissie, 23 december 2005, Betreft: Steunmaatregel nr. N 334/2005 België; Verlaging van het accijnstarief op biobrandstoffen, blz. 5, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/community_law/state_aids/comp-2005/n334-05-nl.pdf

Tabel 3-2 Voorstel Belgische vermindering in accijnzen

	Benzine	Gasolie
a) Bijzondere accijns per 1 000 liter	352,9681 EUR	163,1488 EUR
b) Bijzondere accijns per 1 000 liter vermengd	311,5150 EUR	154,1350 EUR
c) Verlaging per 1 000 liter vermengd (=a - b)	= 41,4531	= 9,0138
d) aantal liter biobrandstof per 1 000 liter vermengd	70	24,5
e) Verlaging per liter biobrandstof (= c/d)	= 0,59219 EUR	= 0,36791 EUR
Verlaging per 1 000 liter biobrandstof (= e * 1 000)	= 592,19 EUR	= 367,91 EUR

Bron: Europese Commissie, 23 december 2005, Betreft: Steunmaatregel nr. N 334/2005 België; Verlaging van het accijnstarief op biobrandstoffen, blz. 5, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/community_law/state_aids/comp-2005/n334-05-nl.pdf

²⁰ ‘Maximaal 5% bio-ethanol wordt rechtstreeks toegevoegd, de rest via ETBE. Van het toegevoegde volume ETBE wordt 47% in aanmerking genomen voor het berekenen van het aan de benzine toegevoegde percentage bio-ethanol, om zodoende uit te komen op minstens 7% bio-ethanol.’ (EC, 23/12/2005, blz. 5, voetnoot)

Koolzaadolie is volledig vrijgesteld van accijnzen, bijzondere accijnzen, en bijdrage op de energie wat overeenkomt met een vermindering van respectievelijk 198,3148 EUR, 163,1488 EUR en 14,8736 EUR per 1.000 liter. In totaal bedraagt de accijnsvrijstelling van koolzaadolie 376,34 EUR per 1.000 liter. (EC, 2005b, blz. 5-6)

Motivatie concurrentievervalsing. De Belgische overheid moet de accijnsverlaging motiveren omdat men concurrentievervalsing ten opzichte van fossiele brandstoffen wil vermijden. *Tabel 3-3* geeft de productiekosten van Belgische biobrandstoffen volgens de Belgische overheid weer. (EC, 2005b, blz. 5-6)

Tabel 3-3 Productiekosten van de drie biobrandstoffen die recht hebben op accijnsvermindering, beschreven door de Belgische overheid

<i>(in EUR/1 000 liter)</i>	Bio-ethanol	Biodiesel	Koolzaadolie
Grondstoffen	+346 (graan)	+ 548 (geraffineerde koolzaadolie)	+ 726 (koolzaad)
Loonkosten	+ 50	+ 25	+ 34
Investeringskosten	+ 100	+ 30	+ 119
Tussenverwerking	+ 144	+ 88	+ 24
Logistiek	+ 45	+ 21	+ 18
Verkoop nevenproducten	- 83 (DDGS)	- 34 (glycerine)	- 344 (koek)
Directe steun	0	0	0
Productiekosten	602	678	578
Kostprijs²¹	652	728	628

Bron: Europese Commissie, 23 december 2005, Betreft: Steunmaatregel nr. N 334/2005 België; Verlaging van het accijnstarief op biobrandstoffen, blz. 6, Online beschikbaar op: http://ec.europa.eu/community_law/state_aids/comp-2005/n334-05-nl.pdf

Tabel 3-4 Productiekosten ETBE volgens Belgische overheid

ETBE	EUR / 1000 liter
47% Ethanol	307 (= 0,47*652)
53% isobuteen	159 (= 0,53*300)
Omzettingskosten	100
Productiekosten ETBE	565

Bron: Europese Commissie, 23 december 2005, Betreft: Steunmaatregel nr. N 334/2005 België; Verlaging van het accijnstarief op biobrandstoffen, blz. 6, Online beschikbaar op: http://ec.europa.eu/community_law/state_aids/comp-2005/n334-05-nl.pdf

De Belgische autoriteiten berekenen vervolgens op basis van de energie-inhoud van de verschillende brandstoffen hoeveel volume biobrandstof er nodig is om 1.000 liter fossiele

²¹ Bovendien heeft de Belgische overheid de benodigde winstmarge van biobrandstoffen op 50 EUR per 1.000 liter geraamd.

brandstof te vervangen. Bijvoorbeeld: 1.000 liter benzine komt overeen met 1.462 liter bio-ethanol op basis van energie-inhoud (zie tabel 1-1). De commissie vermenigvuldigt de productiekosten van bio-ethanol bijgevolg met 1,462. De Belgische overheid raamden de marktprijzen(excl. belastingen) van fossiele brandstoffen op 315 EUR per 1000 liter benzine en 349 EUR per 1000liter diesel. Tabel 5-8 berekent het verschil in productieprijs tussen biobrandstoffen en hun equivalente fossiele brandstoffen rekening houdend met de energie-inhoud van de brandstoffen.

Tabel 3-5 Controle op overcompensatie van Belgische accijnsverlaging op biobrandstoffen

<i>1000 liter biobrandstof</i>	<i>Volume nodig om 1000 liter fossiele brandstof te vervangen (liter)²²</i>	<i>Prijs (EUR/1000 liter)</i>	<i>Prijs op basis van energieinhoud (EUR)</i>	<i>Prijs briobrandstof – prijs fossiele brandstof</i>	<i>Accijnsverlaging</i>
Bio-ethanol	1462	652	953 (=652*1,462)	638 (=953 – 315)	592,19
ETBE	1161	565	657 (=565*1,161)	308 (=657 – 349)	278,33
Biodiesel	1088	728	792 (=728*1,088)	443 (=792 – 349)	367,19
Koolzaadolie	1041	628	654 (=628*1,041)	305 (=654-349)	376,34

Bron: Europese Commissie, 23 december 2005, Betreft: Steunmaatregel nr. N 334/2005 België; Verlaging van het accijnstarief op biobrandstoffen, blz. 10, Online beschikbaar op: http://ec.europa.eu/community_law/state_aids/comp-2005/n334-05-nl.pdf

Goedkeuring Belgische accijnsverlaging. De voorgestelde accijnsvermindering werd op 23 december 2005 geaccepteerd door de Europese Commissie. De accijnsverlaging is goedgekeurd omdat de accijnsverlagingen op biobrandstoffen het verschil in kostprijs tussen biobrandstoffen en fossiele brandstoffen niet overcompenseert. Enkel koolzaadolie wordt overgecompenseerd. De Belgische overheid motiveerde dit met het argument dat de wagens rijdend op pure koolzaadolie ombouwkosten met zich meebrengen. De Europese Commissie aanvaardde dit argument. Bovendien geldt de vrijstelling op koolzaadolie enkel op de rechtstreekse aankoop van koolzaadolie bij de landbouwer zonder tussenpersoon. De verkoop van koolzaadolie zal bijgevolg een nichemarkt vormen. (EC, 2005b, blz. 11)

²² Berekend op basis van de gegevens over de energie-inhoud van verschillende brandstoffen, zoals die te vinden tabel 1-1 in Hoofdstuk 1 van deze thesis

3.1.3 Wet betreffende de biobrandstoffen (10 juni 2006)

De steunmaatregel N 334 (zie 3.1.2) die België accijnsvermindering op biobrandstoffen toestaat, geldt voor een periode van zes jaar. België moet de accijnsvermindering jaarlijks herberekenen aangezien het kostennadeel van biobrandstoffen op fossiele brandstoffen niet overgecompenseerd mag worden. De accijnsverminderingen opgenomen in de wet betreffende de biobrandstoffen zijn reeds aangepast ten opzichte van steunmaatregel N 334. België heeft de vrijheid om zelf zijn accijnsvermindering aan te passen zonder tussenkomst van de Europese Commissie, zolang de accijnsvermindering niet meer bedraagt dan het bedrag aanvaard door de Commissie in de steunmaatregel. (EC, 23 november 2005, blz. 11-12, De Sagher, 2007)

Accijnsvermindering biobrandstoffen. Artikel 2 van de wet betreffende de biobrandstoffen legt de accijnzen vast voor diesel en benzine waarin biobrandstoffen gemengd zijn. De accijnsvermindering op bio-ethanol treedt in werking op 1 oktober 2007. De tarieven zijn berekend op 7 maart 2006. De accijnsvermindering op biodiesel treedt in werking vanaf 1 november 2006 en is berekend op 7 maart 2006.

Tabel 3-6 Bijdragen op ongelode benzine en ongelode benzine gemengd met bio-ethanol vanaf 1 oktober 2007

<i>Bijdragen per 1000 liter bij 15°C</i>	<i>Ongelode Benzine</i>	<i>Ongelode benzine gemengd met bio-ethanol²³</i>
Accijns	245,4146	245,4146
Bijzondere accijns	348,6238	305,0369
Bijdrage op de energie	28,6317	28,6317

Bron: Wet betreffende de biobrandstoffen van 10 juni 2006, artikel 2, §1, 1°

Tabel 3-2 Bijdragen op diesel en diesel gemengd met biodiesel vanaf 1 november 2006

<i>Bijdragen per 1000 liter bij 15°C</i>	<i>Diesel²⁴</i>	<i>Diesel gemengd met biodiesel</i>
Accijns	198,3148	198,3148
Bijzondere accijns	139,0570	127,18736
Bijdrage op de energie	14,8736	14,8736

Bron: Wet betreffende de biobrandstoffen van 10 juni 2006, artikel 2, §1, 2° en 3°

²³ minstens 7% vol bio-ethanol, zuiver of onder de vorm van ETBE

²⁴ minstens 3,37% vol biodiesel (FAME)

Minstens 3,37% volume biodiesel. Om aanspraak te maken op de accijnsvermindering op biodiesel moet de aangeboden diesel (EN590) minsten 3,37% volume biodiesel bevatten.

Minstens 7% vol bio-ethanol. De accijnsvermindering op bio-ethanol geldt pas vanaf een 7% volumegehalte bio-ethanol in benzine (EN228). Het maximaal toegestane ethanol gehalte in een publiek toegankelijke Belgische benzinepomp is slechts 5% (zie 2.4.1). Het aanbieden van benzine enkel gemengd met ethanol geeft zodoende geen recht op een accijnsvermindering. Bovenop het volumegehalte van 5% ethanol is er 15% volume ETBE toegestaan in benzine. Het KB van 4 maart 2005 stelt dat bio-ETBE 47% volume bio-ethanol bevat. Benzine met een ETBE-volumepercentage van 15% bevat dus 7,05% (= 47% × 15%) volume ethanol waardoor het zich kwalificeert voor een accijnsvermindering. Gemengde verhoudingen zijn ook mogelijk. Bijvoorbeeld een 5% volume bio-ethanol en 5% volume bio-ETBE komt overeen met 7,35% [(= 5% + (47% × 5%)] volume bio-ethanol zodat ook dit mengsel recht heeft op een accijnsvermindering.

Toegewezen volumes biobrandstof. Artikel 4 legt de volumes biobrandstof vast die recht hebben op een accijnsvermindering. Op die manier kan de Belgische overheid perfect ramen hoeveel deze accijnsvermindering haar zal kosten.

Tabel 3-7 Volumes biobrandstof die recht hebben op een Belgische accijnsvermindering

Periode		Bio-ethanol	Periode		Biodiesel
Van	tot	Volume (liter)	Van	Tot	Volume (liter)
1 oktober 2007	31 december 2007	48 000 000	1 november 2006	30 september 2007	286 000 000
1 januari 2008	31 december 2008	250 000 000	1 oktober 2007	31 december 2008	475 000 000
1 januari 2009	31 december 2009	250 000 000	1 januari 2009	31 januari 2009	380 000 000
1 januari 2010	31 december 2010	250 000 000	1 januari 2010	31 januari 2010	380 000 000
1 januari 2011	31 december 2011	250 000 000	1 januari 2011	31 januari 2011	380 000 000
1 januari 2012	31 december 2012	250 000 000	1 januari 2012	31 januari 2012	380 000 000
1 januari 2013	30 september 2013	187 500 000	1 januari 2013	30 september 2013	284 000 000

Bron: Wet betreffend de biobrandstoffen van 10 juni 2006, Artikel 4, §5

Kandidaatstelling. Artikel 3 stelt dat de accijnsverminderingen op biobrandstoffen enkel gelden voor de officieel erkende biobrandstofproducenten, gepubliceerd in het Publicatieblad van de Europese Unie. België maakt gebruik van het quotasysteem dat voorzien is in het artikel 16 (lid 5) van de Europese Richtlijn 2003/96/EG dat maximaal 6 jaar mag gelden. Dit systeem heeft als voordeel dat de Belgische regering de misgelopen accijnzen op

biobrandstoffen op voorhand kan ramen. Artikel 5 legt de vormvereisten van het dossier tot kandidaatstelling van de biobrandstofproducenten vast. Ieder dossier moet onder andere bevatten:

- Een technisch rapport over biobrandstofproductie-eenheid (capaciteit, voldoen aan technische normen)
- Minimum en maximum volume dat de producent wenst toegewezen te krijgen.
- Informatie betreffende specifieke investeringen
- Kostprijs van te produceren biobrandstof
- CO₂ dat wordt uitgestoten per geproduceerde liter biobrandstof

Vrijstelling gewestelijke vervoersmaatschappijen. Artikel 8 staat gewestelijke vervoersmaatschappijen (vb. De Lijn, TEC) toe om brandstoffen met hogere concentraties biobrandstoffen te gebruiken. Deze mengsels hebben dan recht op een lagere bijzondere accijns ten belopen van:

$$X = Y(1 - a) - A - C$$

X = het bedrag van de bijzondere accijns op de gemengde motorbrandstof. Dit bedrag moet groter zijn dan 0

Y = het tarief inzake accijnzen op de onvermengde motorbrandstof

a = het percentage van de biobrandstof die werd toegevoegd

A = het tarief van de accijns op de onvermengde motorbrandstof

C = het tarief van de bijdrage de energie op de onvermengde motorbrandstof

3.1.4 Verplicht aanbieden van biobrandstoffen in de toekomst

Op de ministerraad van 18 maart 2007 heeft de Belgische regering heel wat milieumaatregelen genomen die ze voor het einde van 2007 zal doorvoeren. Inzake de verdere promotie van biobrandstoffen heeft de regering beslist om het aanbieden van biodiesel vanaf 1 januari 2008 en bio-ethanol vanaf 1 januari 2009 aan de pomp te verplichten. (KEMP, 2007, blz. 2)

De toegestane Belgische accijnsvermindering op biobrandstoffen volstaat niet om een significante penetratie van biobrandstoffen te bewerkstelligen. België volgt met haar biobrandstofverplichting het voorbeeld van andere landen zoals Frankrijk en Duitsland. De verplichting zal het biobrandstofaandeel in België hoogst waarschijnlijk versneld doen stijgen. Er zijn nog geen bijkomende details bekend over de verplichte brandstofbijmenging, zoals bijvoorbeeld de opgelegde boetes bij niet-naleving. (KEMP, 2007, blz. 2)

3.1.5 Vrijstelling van accijnzen voor koolzaadolie (KB van 10 maart 2006)

Artikel 1 van het KB stelt koolzaadolie vrij van accijnzen indien:

- de koolzaadolie door de producent zonder tussenpersoon aan de eindverbruiker wordt verkocht (“tanken bij de boer”)

of

- de koolzaadolie als motorbrandstof wordt gebruikt door voertuigen van gewestelijke vervoersorganisaties (vb. De Lijn)

Bovendien moet de koolzaadolieproducent toestemming bekomen bij de bevoegde overheid (zie 3.1.1).

3.1.6 Quotatoekenning Belgische biobrandstofproducenten

De quotatoekenning werd bij wijze van publicatie in het supplement op het Publicatieblad van de Europese Unie (TED) bekend gemaakt in drie stappen. De publicatie vermeldt op basis van welke criteria de quota zijn toegekend (*zie tabel 3-8*). Alle criteria hebben een wegingsfactor één.

Tabel 3-8 Toegepaste gunningscriteria bij het toewijzen van de Belgische biobrandstofquota

<i>Gunningscriterium</i>	<i>Wegingsfactor</i>
1 Reële mogelijkheid om biobrandstof te produceren die voldoet aan de door België opgelegde technische specificaties voor de naleving van de sociale, fiscale en milieuwetgeving van de betrokken lidstaat	1
2 De zekerheid inzake de bevoorrading van de productie-eenheid met uit de landbouw afkomstige grondstoffen	1
3 Capaciteit tot het leveren van biobrandstof aan in België gevestigde ondernemingen met het oog op de inverbruikstelling	1
4 Bevoorrading met uit de landbouw afkomstige grondstoffen die werden bekomen met gebruikmaking van zo weinig mogelijk pesticiden en meststoffen	1
5 De kortste afstand tussen oogstplaatsen en de productie-eenheid	1
6 De gunstige CO2-balans	1
7 De hoogste energie-efficiëntie van de productie-eenheid	1
8 De laagste voorziene kostprijs van de biobrandstof; deze prijs wordt geëvalueerd in de hypothese dat de operator tussen de 0 en 25%, tussen de 25 en de 50% en de 50 en de 75% bekomt van het toe te kennen volume biobrandstof	1
9 De laagste commerciële verkoopwaarde, bij het op de markt brengen; deze waarde wordt geëvalueerd in de hypothese dat de operator tussen de 0 en 25%, tussen de 25 en de 50% en de 50 en de 75% bekomt van het toe te kennen volume biobrandstof	1

Bron: Supplement op het Publicatieblad van de EU, PB/S S226-241847, 29 nov 2006

Gegunde bio-ethanolopdracht, 28 november 2006. Tien kandidaten dongen mee naar een biobrandstofquotum dat recht geeft op een accijnsvermindering. Uiteindelijk werden drie bio-ethanolproducenten geselecteerd waarvan de bio-ethanol van 1 oktober 2007 tot 30 september 2013 recht heeft op een accijnsvermindering. (Supplement op het Publicatieblad van de EU, PB/S S226-241847, 29 nov 2006)

Tabel 3-9 Toegekende Belgische bio-ethanolquota van 1 oktober 2007 tot 30 september 2013

<i>Biobrandstofproducent</i>	<i>Toegekend quotum (liter)</i>
Bio Wanze	750 000 000
Alco Bio Fuel	543 500 000
Tate&Lyle	192 000 000
Totaal	1 485 500 000

Bron: Supplement op het Publicatieblad van de EU, PB/S S226-241847, 29 nov 2006

Gegunde biodieselopdracht, 29 november 2006. Veertien kandidaten dongen mee naar een biobrandstofquotum dat recht geeft op een accijnsvermindering. Uiteindelijk werden vier biodieselproducenten geselecteerd waarvan de biodiesel van 1 november 2006 tot 30 september 2007 recht heeft op een accijnsvermindering. (Supplement op het Publicatieblad van de EU, PB/S S227-242918, 29 nov 2006)

Tabel 3-10 Toegekende Belgische biodieselquota van 1 november 2006 tot 30 september 2007 (ronde 1)

<i>Biobrandstofproducent</i>	<i>Toegekende hoeveelheid (liter)</i>
Proviron	48 320 000
Flanders Bio Fuels	40 680 000
Oleon	72 000 000
Néochim	125 000 000
Totaal	286 000 000

Bron: Supplement op het Publicatieblad van de EU, PB/S S227-242918, 29 nov 2006

Gegunde biodieselopdracht, 18 januari 2007. In een tweede biodieselquotaronde dongen 21 kandidaten mee voor een biobrandstofquotum dat recht geeft op een accijnsvermindering. Uiteindelijk werden vier biodieselproducenten geselecteerd waarvan de biodiesel van 1 oktober 2007 tot 30 september 2013 recht heeft op een accijnsvermindering. Drie van de vier producenten uit de eerste ronde kreeg opnieuw een quotum. Flanders Bio Fuels kreeg geen tweede quotum en Bioro kreeg meteen een enorm quotum van bijna één miljard liter. (Supplement op het Publicatieblad van de EU, PB/S S12-013016, 18 januari 2007)

Tabel 3-11 Toegekende Belgische biodieselquota van 1 oktober 2007 tot 30 september 2013 (ronde 2)

<i>Biobrandstofproducent</i>	<i>Toegekende hoeveelheid (liter)</i>
Bioro	988 525 237
Proviron	256 759 800
Néochim	649 602 299
Oléon	384 112 664
Totaal	2 279 000 000

Bron: Supplement op het Publicatieblad van de EU, PB/S S12-013016, 18 januari 2007

3.2 Vlaamse overheid

3.2.1 Premie voor energiegewassen

Europa staat haar lidstaten toe om een subsidie toe te kennen (maximaal 45 euro/ha) aan landbouwers die energiegewassen telen. Vlaamse landbouwers kunnen een premie van 45 euro per hectare bekomen van de Vlaamse overheid voor het telen van energiegewassen indien ze aan volgende voorwaarden voldoen: (MVG, 2006, blz. 29)

- Contract tussen landbouwer en erkende verwerkende industrie of voor eigen gebruik
- Verwerking moet leiden tot energetische producten
- Volledige oogst moet geleverd worden
- Na verwerking moet de economische waarde van de energieproducten groter zijn dan alle andere bij- en eindproducten
- Minimum 0,30 hectare en minimum 20 m breed
- Landbouwer en erkende inzamelaar/verwerker dienen de nodige documenten in

De premie voor energiegewassen is niet cumuleerbaar met braakleggingsactiveringsrechten. (MVG, 2006, blz. 29)

Er zijn twee interessante mogelijkheden voor het telen van energiegewassen in Vlaanderen: (MVGBLV, 2006, blz. 28)

- De landbouwer teelt energiegewassen (non-food) op zijn verplichte braak en ontvangt zijn braakliggingsactiveringsrechten van gemiddeld 380 euro/ha.
- De landbouwer teelt energiegewassen op zijn gewone landbouwgrond en ontvangt zijn gewone toeslagrechten (gemiddeld 335 euro/ha). Daarenboven ontvangt de landbouwer een premie voor energiegewassen van 45 euro/ha.

3.2.2 Steun voor installatie voor hernieuwbare energie

Land- en tuinbouwers kunnen onder bepaalde voorwaarden een subsidie verkrijgen van het Vlaams Investeringsfonds (VLIF) indien ze een investering doen ter productie van hernieuwbare energie. (MVG, 2006, blz. 31)

- Minimum investering van 6.250 EUR bij investering met eigen middelen
- Minimum investering van 12.500 EUR bij een financiering van krediet
- De grondstoffen moeten voornamelijk door de subsidieaanvrager zelf geteeld worden

De grootte van de subsidie: (MVG, 2006, blz. 31)

- 30% van de aankooprijks van de nieuwe investering (vb. koolzaadpers)
- 30% van de aanpassingskosten van een bestaande landbouwmachine
- 40% van een warmte/kracht koppeling installatie

3.2.3 Openbaar vervoer

Sinds 2004 rijdt er in Hasselt een bus van De Lijn op puur plantaardige olie (PPO). Na een testperiode van 20 maanden bleek de bus probleemloos te functioneren. Momenteel rijden er in Vlaanderen 20 bussen op PPO rond. Openbaar vervoer op PPO lijkt een ideale oplossing omdat de voertuigen perfect kunnen worden aangepast aan de specifieke eigenschappen van koudgeperste olie en omdat de uitstoot CO₂-neutraal is. In 2008 zullen er nog eens 50 PPO bussen bijkomen. Bovendien heeft De Lijn een 2000-tal bussen die momenteel op een mengvorm van diesel en biodiesel rijden. (De Lijn, 2006)

3.2.4 Informatie verspreiding

De Vlaamse overheid moedigt actief de teelt van energiegewassen aan door middel van verschillende brochures zoals “Koolzaad; van zaad tot olie” en “Koolzaadolie verkopen als brandstof; hoe begin ik eraan”. Bovendien heeft de Vlaamse overheid ook verschillende presentaties, demonstratie projecten en opleidingsdagen georganiseerd ter bevordering van de teelt van energiegewassen. (België, 2006, blz. 8)

3.3 Waals gewest

3.3.1 Steun voor energiegewassen

Net zoals Vlaanderen heeft Wallonië de premie voor energiegewassen, toegestaan door de Europese Unie in de Europese verordening (EC) 1782/2003, overgenomen voor een bedrag van 45 euro per hectare. (Ministerieel Besluit van het Waalse Gewest van 23 februari 2006,

HOOFDSTUK VI. - Steunaanvragen en beheers- en controlegegevens ressorterend onder de oppervlakteaangifte, §2)

3.3.2 Steun voor onderzoek en ontwikkeling

Hoewel het Waalse gewest geen steun verleent voor de onderzoek naar biobrandstoffen zoals biodiesel en bio-ethanol investeert het al enige tijd in onderzoek naar de productie van waterstof uit biomassa.

3.3.3 Informatie verspreiding

Uitgifte van de brochure “Le Point sur les biocarburants” dat een eenvoudige samenvatting vormt over de voor- en nadelen van biobrandstoffen en de technische specificaties. Verder geeft de brochure een overzicht van de implementatie van biobrandstoffen in andere Europese landen zoals Frankrijk, Duitsland en Zweden. (Waalse Gewest, 2006)

Valbiom, kort voor ‘Valorisation de la biomasse’, is een VZW die nauw samen werkt met het Waalse gewest ter promotie van het verwerken van biomassa voor non-food doeleinden. De organisatie brengt allerlei Waalse stakeholders bijeen om de bioenergiesector wat overzichtelijk te maken. Bovendien houdt de VZW haar leden op de hoogte van de laatste ontwikkelingen in de sector en voert ze regelmatig studies uit.(Valbiom)

3.4 Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest heeft beloofd om de haalbaarheid van een verhoogd gebruik van milieuvriendelijke voertuigen te onderzoeken. Tegen 2008, bijvoorbeeld, zouden de publieke instanties in Brussel 20% van hun voertuigenpark uit milieuvriendelijke voertuigen moeten bestaan. (Belgische Overheid, 2006, blz. 9)

Frituuroliën en vetten kunnen na verwerking en esterificatie gebruikt worden als biodiesel in voertuigen. Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zal een studie uitvoeren naar de mogelijkheden van de recyclage van afvalvetten en oliën opdat ze hergebruikt kunnen worden als alternatieve brandstoffen zoals biodiesel. (Belgische Overheid, 2006, blz. 9)

HOOFDSTUK 4

Het Belgisch biobrandstofpotentieel

Na bespreking van de biobrandstoftechnologie en de Europese en Belgische regelgeving gaat hoofdstuk 4 dieper in op het Belgische biobrandstofpotentieel. Een eerste paragraaf (§4.1) geeft achtergrond bij de Belgische keuze voor een grotere biodieselproductie dan bio-ethanolproductie. De tweede paragraaf (§4.2) gaat na op basis van een model of de Belgische productiequota volstaan om aan de Europese doelstellingen te voldoen. Uit het model zal blijken dat de toegewezen productiequota te klein zijn. De laatste paragraaf (§4.3) betreft de teelt van energiegewassen in België. Een model gaat na of de Belgische agrarische sector aan de behoeften van de Belgische biobrandstofproducenten kan voldoen. Het model toont aan dat Belgische biodieselindustrie aangewezen zal zijn op de massale import van oliehoudende gewassen en plantaardige oliën. In hoofdstuk 5 worden de theoretische resultaten van hoofdstuk 4 empirisch gestaafd.

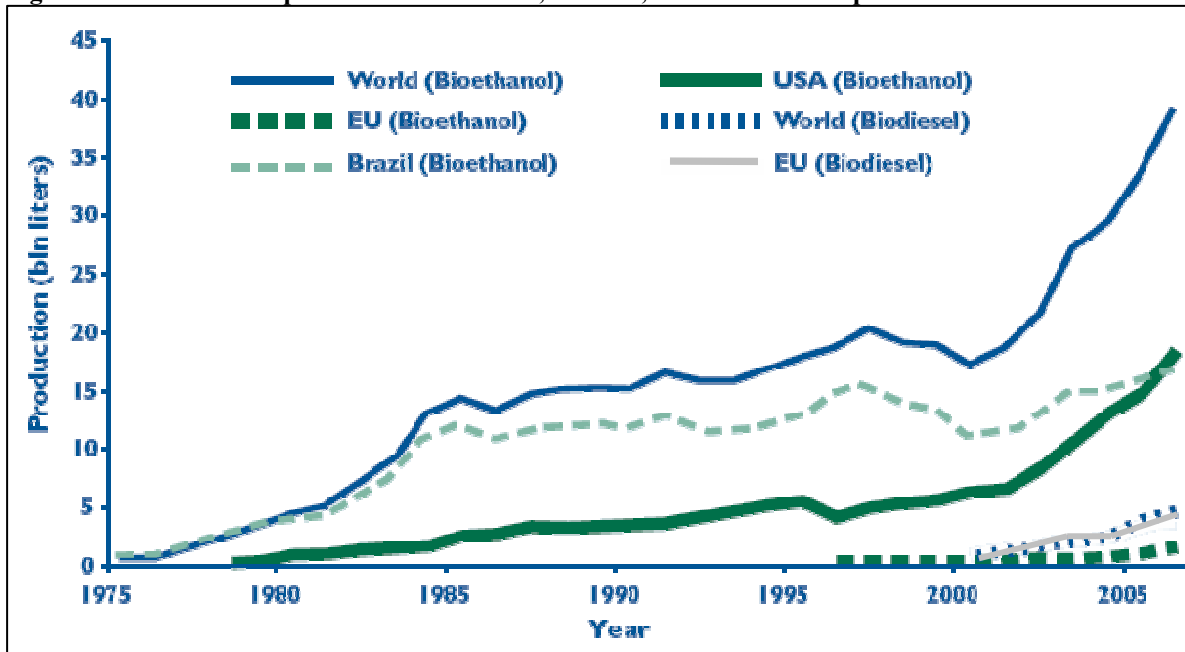
4.1 Biodiesel versus bio-ethanol

4.1.1 Mondiale biobrandstofproductie

Twee belangrijke types ‘eerste generatie’ biobrandstoffen worden nu reeds op grote schaal geproduceerd: FAME²⁵ en bio-ethanol. Europa was daarbij erg laat met het opstarten van haar biobrandstofproductie in vergelijking met Brazilië en de Verenigde Staten (*zie fig. 4-1*). Deze laatste twee landen begonnen tijdens de jaren 1970 met de productie van biobrandstoffen, terwijl Europa pas operationeel was midden jaren negentig onder impuls van Frankrijk dat zich vooral concentreerde op bio-ethanol en Duitsland dat uitgegroeid is tot grootste biodiesel producerend land ter wereld. (Henniges, Zeddies, 2006, blz. 1)

²⁵ Fatty Acid Methyl Ether, biodiesel op basis van plantaardige oliën door middel van transesterificatie (zie 1.1.2)

Figuur 4-1 Biobrandstof productie in de wereld, Brazilië, de VS en de Europese Unie 1975 –2005



Bron: F. O. Licht's World Ethanol and Biofuels Report, Vol. 4, No. 16, p. 365 and Vol. 4, No. 17, p. 391 (Tunbridge Wells, U.K.: F. O. Licht, 2006).

De keuze voor biodiesel dan wel bio-ethanol is grotendeels regio gebonden. Europa is een relatief kleine bio-ethanol producent (slechts 2,6% van de wereldproductie in 2005). Het is daarentegen wel marktleider voor de productie van biodiesel (88% van de wereldproductie in 2005). *Bijlage IV* toont een kaart van Europa met de productiehoeveelheden van biodiesel en bio-ethanol in 2005. Met uitzondering van Zweden, Finland en Spanje geven alle Europese landen resoluut de voorkeur aan de productie van biodiesel in vergelijking met bio-ethanol. (EurObserv'ER, 2006, blz. 57-59)

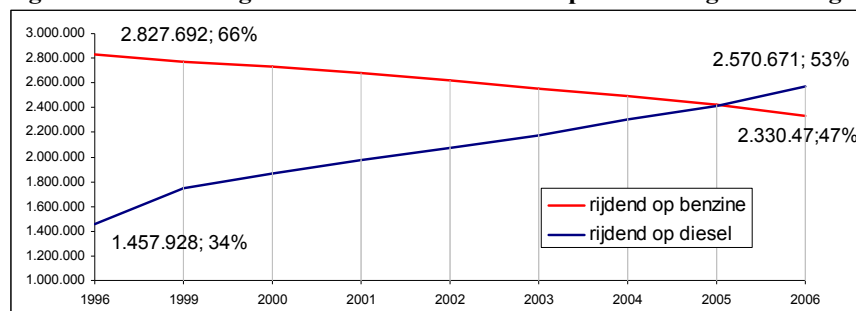
In 2005 produceerden de 25 lidstaten van de Europese Unie 3,9 miljoen ton biobrandstof waarvan 81,5% biodiesel (3,184 miljoen ton). Hoewel er voor 2006 nog geen concrete productiecijfers beschikbaar zijn, heeft de European Biodiesel Board een projectie gemaakt van de Europese biodiesel productiecapaciteit in 2006. De biodiesel capaciteit zou in 2006 tot 6.069 miljoen ton zijn toegenomen tegenover 4.228 miljoen ton in 2005. Hoewel dit geprojecteerde capaciteitscijfers zijn en geen productiecijfers duidt deze stijging van 44% op een sterke groei van Europese biodieselsector. In 2006 bevond 44% van de Europese biodiesel capaciteit zich in Duitsland. Frankrijk en Italië volgen met respectievelijk 12,7% en 14%. Een recente studie van de 'German Mineral Oil Association' berichtte dat in Duitsland biodiesel al een marktaandeel van 7% heeft in de verkoop van diesel. (EurObserv'ER, 2006, blz. 57-59; F.O. Licht, 2007, blz. 250)

De European Bio-ethanol Fuel Association meldt van haar kant dat de Europese productie van bio-ethanol in 2006 1,56 miljard liter bedroeg, hetzij een stijging van 71% ten opzichte van 2005. Ook in bio-ethanolproductie is Duitsland marktleider in Europa met 28% van de Europese productie. (EBIO, 2007)

Totnogtoe was België te verwaarlozen op vlak van biobrandstofproductie. In België heeft de overheid gekozen voor het invoeren van productiequota. Dit maakt dat de industrie erg overheidsgebonden is en dat de overheid onder andere de verhouding geproduceerde biodiesel - bio-ethanol vastlegt.

4.1.2 Brandstofverbruik in België

Figuur 4-2 Aantal ingeschreven benzine en diesel personenwagens in België (1996-2006)

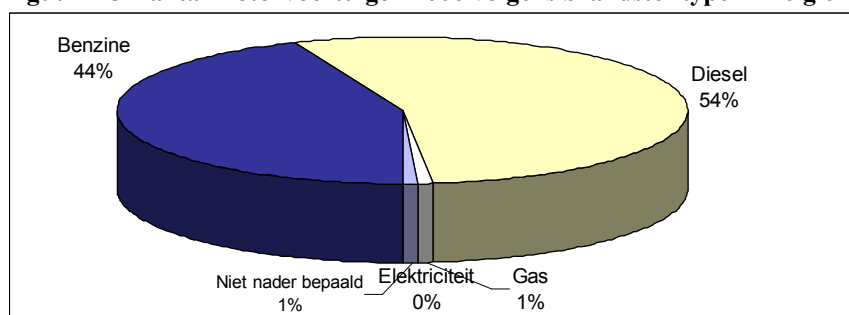


Bron: FOD Economie, *Grootte van het voertuigenpark (1996-2006)*, Online beschikbaar op: http://www.statbel.fgov.be/figures/d37_nl.asp#1

De grafiek in *figuur 4-2* schetst een duidelijk merkbare trend in de samenstelling van het Belgische personenwagenpark. Terwijl in 1996 nog 65% van de personenwagens op benzine reed, zijn de diesel personenwagens sinds 2006 in de meerderheid. In 2006 waren er meer dan 2,5 miljoen dieselwagens in België ingeschreven ten opzichte van 2,3 miljoen benzine wagens.

Figuur 4-3 neemt alle Belgische motorvoertuigen in beschouwing (niet enkel de personenwagens zoals *figuur 4-2*). 54% van de het Belgische voertuigenpark rijdt op diesel. Indien de motorrijwielen buiten beschouwing worden gelaten, rijdt 58% van de Belgische voertuigen op diesel. Vrachtwagens, tractoren, trekkers en andere bedrijfsvoertuigen rijden bijna uitsluitend op diesel. (FOD Economie, 2007)

Figuur 4-3 Aantal motorvoertuigen 2006 volgens brandstof type in België

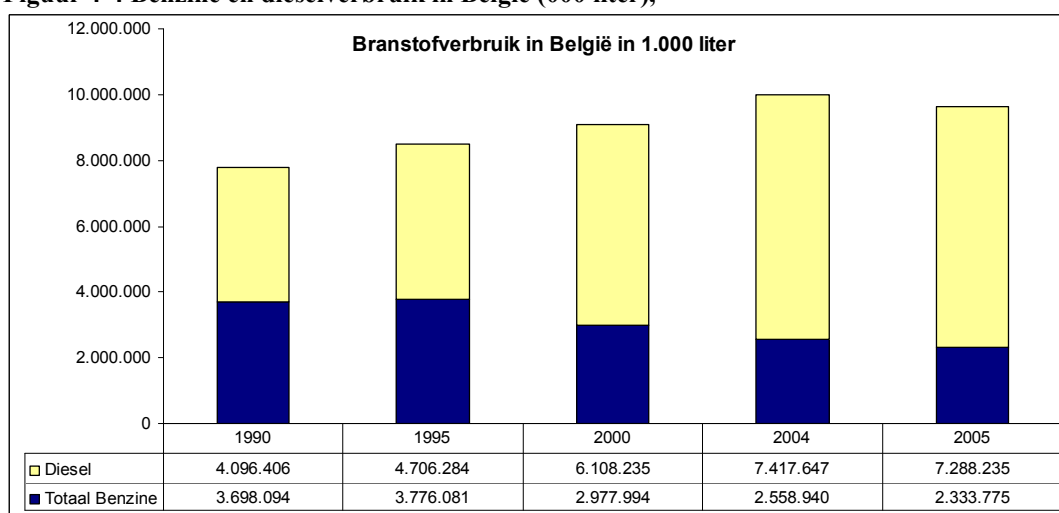


Bron: FOD Economie, 2007, Motorvoertuigenpark – indeling volgens brandstof en voertuigtype, Online beschikbaar op: http://www.statbel.fgov.be/figures/d37_nl.asp#1bis

Dieselwagens zijn erg populair in België omdat diesel goedkoper is dan benzine: 1.031 EUR/liter voor diesel ten opzichte van 1.326 EUR/liter voor super 98+ op 23 maart 2007. Bovendien zijn dieselwagens zuiniger in verbruik dan benzinewagens. Daartegenover staat een hogere jaarlijkse verkeersbelasting voor dieselwagens.

Als gevolg van het stijgende aantal dieservoertuigen in België is er een duidelijke trend merkbaar in het Belgische brandstofverbruik. Volgens Febiac bedroeg in 1973 de verhouding diesel-benzine: 30-70. In 2005 zijn de rollen omgekeerd en vertegenwoordigt diesel 75% van de verbruikte motorbrandstoffen. Sinds 1990 (zie figuur 4-4) is het dieserverbruik stelselmatig toegenomen. België is duidelijk een ‘dieselland’ wat bepalend is geweest bij de toewijzing van de Belgische biobrandstof productiequota.. (Febiac, 2006)

Figuur 4-4 Benzine en dieserverbruik in België (000 liter),



Bron: Febiac, 2006, Brandstofverbruik in België in 000 liter, online beschikbaar op: <http://www.febiac.be/statistiques/Consommations%20de%20carburants%20automobiles%20%20%20-%20%20%20Belgique.xls>

4.2 Analyse van de Belgische biobrandstofquota

Hypothese. De Belgische biobrandstofproductiequota volstaan voor het bereiken van de Europese biobrandstofdoelstellingen.

De Belgische productiequota. De ‘wet betreffende de biobrandstoffen’ bevat de quota voor de Belgische biobrandstofproductie voor de periode van november 2006 tot september 2013 in België. Enkel de volumes uit *tabel 4-1* biodiesel en bio-ethanol hebben recht op de bijhorende accijnsvermindering.

Tabel 4-1 De Belgische biodiesel en bio-ethanol productiequota

OFFICIËLE BIODIESEL QUOTA			OFFICIËLE BIO-ETHANOL QUOTA		
START	EINDE	Volume (liter)	START	EINDE	Volume (liter)
1-11-2006	30-9-2007	286.000.000	1-10-2007	31-12-2007	48.000.000
1-10-2007	31-12-2008	475.000.000	1-1-2008	31-12-2008	250.000.000
1-1-2009	31-12-2012	380.000.000	1-1-2009	31-12-2009	250.000.000
1-1-2010	31-12-2010	380.000.000	1-1-2010	31-12-2010	250.000.000
1-1-2011	31-12-2011	380.000.000	1-1-2011	31-12-2012	250.000.000
1-1-2012	31-12-2012	380.000.000	1-1-2012	31-12-2012	250.000.000
1-1-2013	30-9-2013	284.000.000	1-1-2013	30-9-2013	187.500.000
2.565.000.000			1.485.500.000		

Bron: Wet van 10 juni 2006, gepubliceerd in Belgisch Staatsblad op 26 juni 2006, artikel 4, paragraaf 5

Aan de hand van enkele assumpties (4.2.1) stelt de thesis een projectiemodel op om na te gaan of de Belgische productiequota representatief zijn voor het Belgische brandstofverbruik en of ze volstaan om de doelstellingen van de Europese Unie te halen (2003/30/EC).

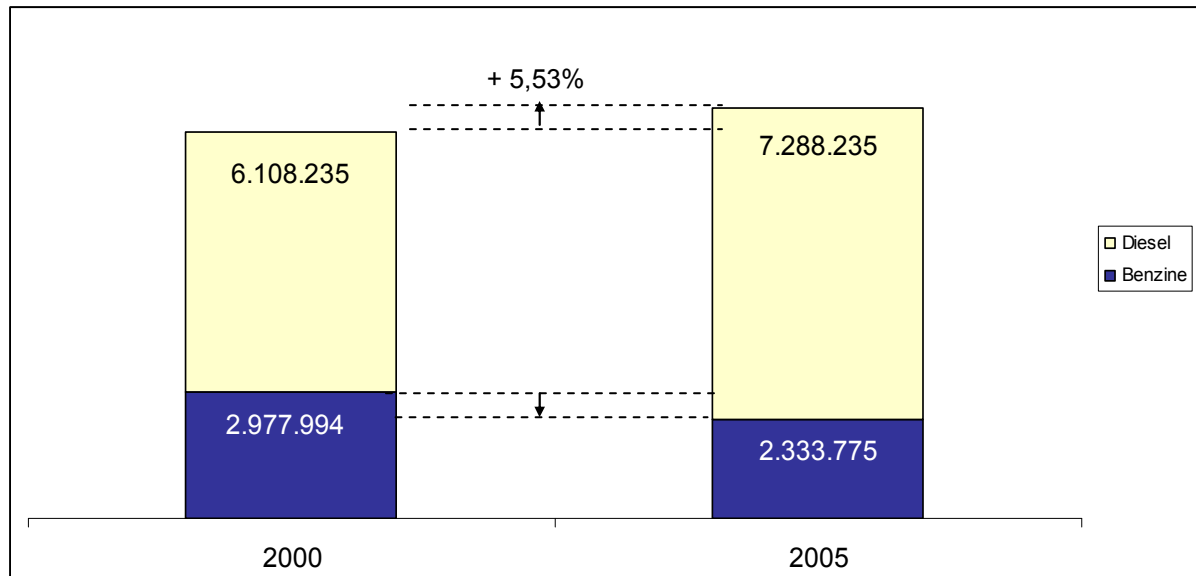
4.2.1 Assumpties

Assumptie 1, toenemend brandstofverbruik: Tussen 2000 en 2005 is het brandstofverbruik (diesel en benzine) in de Belgische transportsector 5,53% gegroeid. Dit betekent een jaarlijkse gemiddelde stijging van met 1,08%²⁶. Het model in deze thesis neemt aan dat de stijging zich voortzet in de toekomst. (Febiac, 2006)

²⁶ $1 + 5.53\% = (1 + 1.08\%)^5$

Assumptie 2, toenemende dieselconsumptie: Tussen 2000 en 2005 is het diesilverbruik ten opzichte van benzine van 67,23% gestegen tot 75,75%, wat overeenkomt met een gemiddelde jaarlijkse stijging van 1,70%. Het model in deze thesis neemt aan dat het diesel percentage in de toekomst jaarlijks met 1,70% stijgt. (Febiac, 2006)

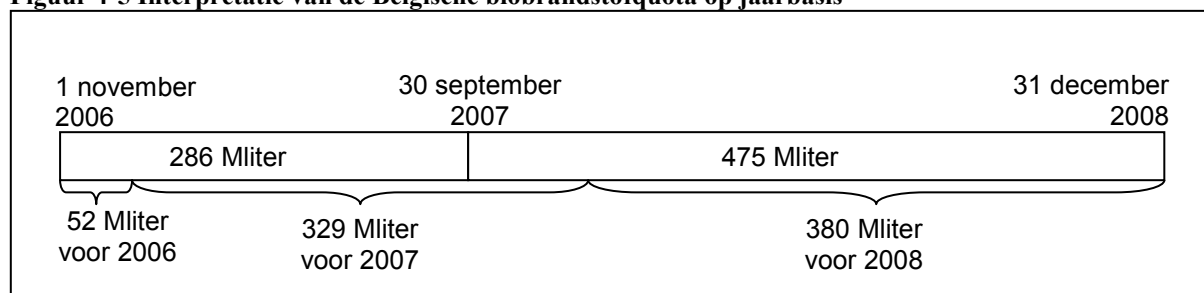
Tabel 4-2 Brandstofverbruik (benzine en diesel) in het jaar 2000 en 2005 in België



Bron: Febiac, 2006, Brandstofverbruik in België in 000 liter, Online beschikbaar op: <http://www.febiac.be/statistiques/Consommations%20de%20carburants%20automobiles%20%20%20-%20%20%20%20Belgique.xls>

Assumptie 3, quota op jaarbasis: Niet alle productiequota zijn toegekend op jaarbasis. De Belgische overheid kende een quotum van 286 miljoen liter toe van 1 november 2006 tot 30 september 2007. Van 1 oktober 2007 tot 31 december 2008 is er een biodieselquotum toegewezen van 475 miljoen liter. *Figuur 4-5* en *tabel 4-3* toont hoe deze quota op jaarbasis geïnterpreteerd kunnen worden.

Figuur 4-5 Interpretatie van de Belgische biobrandstofquota op jaarbasis



Tabel 4-3 Interpretatie assumptie 3

<i>Periode</i>		<i>Volume biodiesel (liter)</i>
01 november 2006	31 december 2006	52.000.000
01 januari 2007	31 december 2007	329.000.000
01 januari 2008	31 december	380.000.000

Bron: Eigen berekeningen

Assumptie 4, Europese biobrandstofdoelstelling: De Europese richtlijn schrijft voor dat in 2005 2% van de verbruikte brandstoffen uit biobrandstoffen moet bestaan. Dit percentage zou jaarlijks met 0,75% moeten stijgen opdat in 2010 een biobrandstofverbruik van 5,75% wordt bereikt. Vervolgens wordt een percentage 20% vooropgesteld in het jaar 2020. Deze doelstelling bleek echter niet realistisch. Op 9 maart 2006 heeft de Europese Unie beslist dat elke Europese lidstaat tegen 2020 verplicht een biobrandstofaandeel van 10% moet halen in benzine en dieselconsumptie bedoeld voor transport. We nemen aan dat vanaf 2010 het biobrandstofverbruik jaarlijks met 0,425% zal stijgen opdat in 2020 de verplichte 10% wordt gehaald.

Assumptie 5, relatie volume - energie-inhoud: De Europese doelen gelden op basis van energie-inhoud en niet op basis van volume. Doorgaans hebben biobrandstoffen een lagere energie-inhoud waardoor ze een hoger verbruik in volume met zich meebrengen.

Tabel 4-4 Relatie energie-inhoud – volume van bio-ethanol

Laagste energie waarde (MJ/l) benzine (1)	31
Laagste energie waarde (MJ/l) bio-ethanol (2)	21,2
Volume bio-ethanol ter vervanging van 1 liter benzine $[(1)/(2)]$	1,46

Bron: Chiarimonti, 2003, Tondi, Stationary applications of liquid biofuels, blz. 13, Online beschikbaar op: http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/bioenergy/pta_biofuels_final_rev2_1.pdf

Tabel 4-5 Relatie energie-inhoud – volume van biodiesel

Laagste energie waarde (MJ/l) diesel (3)	35,7
Laagste energie waarde (MJ/l) Biodiesel (RME27) (4)	32,8
Volume biodiesel ter vervanging van 1 liter benzine $[(3)/(4)]$	1,09

Bron: Chiarimonti, 2003, Tondi, Stationary applications of liquid biofuels, blz. 13, Online beschikbaar op: http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/bioenergy/pta_biofuels_final_rev2_1.pdf

²⁷ Rapeseed Methyl Ether, biodiesel gebaseerd op transesterificatie van koolzaadolie

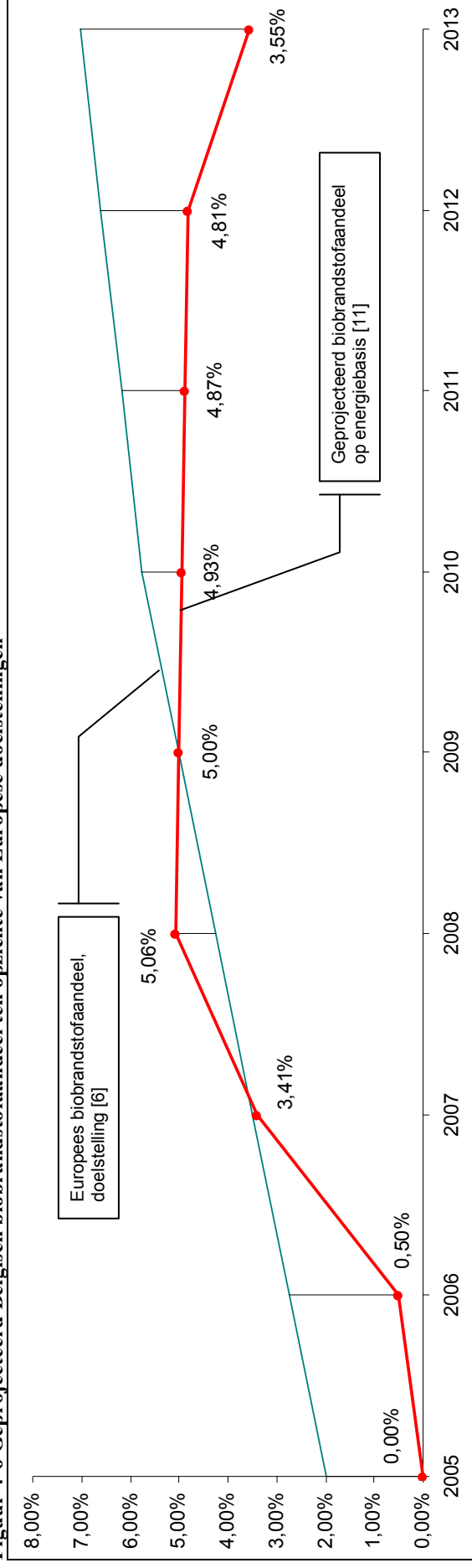
Assumptie 6, vraag naar biobrandstoffen: Er wordt aangenomen dat de acht biobrandstofproducenten hun vooropgestelde productiequota volledig produceren en dat deze hoeveelheden integraal op de Belgische markt verdeeld worden.

Assumptie 7, PPO: Het verbruik van puur plantaardige oliën PPO wordt in dit model niet in rekening gebracht. Het PPO verbruik zal een nichemarkt vormen met een marginale bijdrage aan de biobrandstofconsumptie omwille van twee redenen. Ten eerste moeten PPO verbruikers hun wagens laten aanpassen wat extra kosten met zich meebrengt. Ten tweede kan PPO enkel bij de landbouwers zelf getankt worden ('tanken bij de boer').

Tabel 4-6: Geprojecteerd biobrandstofgebruik in België rekening houdend met quota en brandstofverbruikevolutie (2005 – 2013)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Totaal Brandstofverbruik (assumptie 1) [1]	9.762.751	9.868.189	9.974.765	10.082.492	10.191.383	10.301.450	10.412.706	10.525.163	10.638.835
Dieselverbruik % (assumptie 2) [2]	75,75%	77,45%	79,15%	80,85%	82,55%	84,25%	85,95%	87,65%	89,35%
Benzineverbruik % (assumptie 2) [3]	24,25%	22,55%	20,85%	19,15%	17,45%	15,75%	14,05%	12,35%	10,65%
Dieselverbruik in 000 liter (assumptie 2) [1]x[2]=[4]	7.288.235	7.642.463	7.894.573	8.151.237	8.412.524	8.678.504	8.949.247	9.224.827	9.505.315
Benzineverbruik in 000 liter (assumptie 2) [1]x[3]=[5]	2.333.775	2.225.725	2.080.192	1.931.256	1.778.860	1.622.947	1.463.459	1.300.336	1.133.520
Doelstelling, biobrandstofaandeel op energiebasis (assumptie 4) [6]	2,00%	2,75%	3,50%	4,25%	5,00%	5,75%	6,18%	6,60%	7,03%
Biodieselvebruik in 000 liter (assumptie 6) [7]		52.000	329.000	380.000	380.000	380.000	380.000	380.000	284.000
Biodieselaandeel op energiebasis (assumptie 5)	0,00%	0,62%	3,82%	4,28%	4,14%	4,02%	3,90%	3,78%	2,74%
[7]/([4]x1,09)=[8]			48.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	187.500
Bioethanolverbruik in 00 liter (assumptie 4) [9]			1.58%	8,87%	9,63%	10,55%	11,70%	13,17%	11,33%
Bio-ethanolaandeel op energiebasis (assumptie 5)	0,00%	0,00%	3,41%	5,06%	5,00%	4,93%	4,87%	4,81%	3,55%
[9]/([5]x1,46)=[10]									
Totaal biobrandstof aandeel op energiebasis (assumptie 5)	0,00%	0,50%	3,41%	5,06%	5,00%	4,93%	4,87%	4,81%	3,55%
([7]+[9])/([4]x1,09 + [5]x1,46)=[11]									

Figuur 4-6 Geprojecteerd Belgisch biobrandstofaandeel ten opzichte van Europese doelstellingen



4.2.2 Productiequota volstaan niet

Vorige zeven assumpties in acht genomen resulteert in het projectiemodel van *tabel 4-6*. Volgens dit model zou België vanaf 2007 min of meer op het door Europa opgelegde schema zitten. België zou vanaf 2008 zelfs beter doen dan Europa van haar verwacht. Door 630 miljoen liter biobrandstof op de Belgische markt te brengen zal België een biobrandstofaandeel van 5,06% bereiken in 2008.

Het model voorspelt dat in 2009 het Belgische biobrandstofaandeel precies gelijk zal zijn aan de Europese doelstelling (5%). De daaropvolgende jaren blijven de productiequota gelijk (630Mliter) terwijl het brandstofverbruik (volgens assumptie 1) blijft stijgen. Bijgevolg zal het totale Belgische biobrandstofaandeel dalen en zal dit niet meer voldoen aan de Europese doelstellingen.

Het jaar 2013 is niet representatief aangezien de quota tot 30 september 2013 lopen. De laatste drie maanden van 2013 zitten niet in het model omdat die productiequota nog niet bekend zijn.

Het is opvallend dat vanaf 2010 België met haar huidige quotabeleid niet meer op schema zit voor het halen van de verplichte 10% biobrandstofaandeel in 2020. Zelfs indien het brandstofverbruik in België niet meer zou stijgen, maar constant blijft op 9.763 miljoen liter zoals in 2005, zal België een maximaal biobrandstofaandeel van 5,34%²⁸ halen door middel van de opgelegde quota in 2008. Er zijn alleszins bijkomende maatregelen nodig om de Europese doelstellingen te halen.

Op het eerste zicht lijkt België meer vertrouwen te hebben in bio-ethanol dan in biodiesel. De (volume) verhouding bio-ethanol – biodiesel bedraagt 40-60. Daartegenover staat een consumptieverhouding benzine – diesel van 25-75. Omwille van de veel lagere energie-inhoud van bio-ethanol in vergelijking met benzine zijn er grote volumes nodig om fossiele brandstoffen te vervangen. De verhouding bio-ethanol – biodiesel op energiebasis bedraagt 30 – 70. Deze verhouding is een goede benadering van het Belgische brandstofverbruik.

²⁸ $\frac{(380 \times 32,8) + (250 \times 21,2)}{(7.288 \times 35,7) + (2.334 \times 31)} = 5,34\%$

4.2.3 Bedenkingen bij het model

Assumptie 1: Hoewel er door de tijd heen een duidelijke stijging is van brandstofverbruik, is er van 2004 op 2005 een lichte daling te noteren. Wagens worden steeds zuiniger wat in de toekomst misschien een daling van het brandstofverbruik kan impliceren. Ook andere maatregelen zouden transport kunnen afremmen (bv. Heffingen).

Assumptie 2: In 1973 bedroeg diesel slechts 30% van het totale brandstofverbruik. In 2005 was dit aandeel gegroeid tot 77%. Hoewel jaarlijks het aantal dieselwagens samen met het diesilverbruik sterk is gegroeid, zou deze sterke groei in de toekomst kunnen verzwakken. Benzinewagens zijn nog altijd goedkoper dan gelijkaardige dieselwagens en hebben enkele voordelen op dieselwagens (vb. benzinemotor is lichter). Dit maakt dat benzinewagens hoogstwaarschijnlijk altijd een belangrijk marktaandeel zullen blijven behouden.

Assumptie 5: Het model gaat ervan uit dat de Belgische producenten de vooropgestelde productiequota meteen zullen halen en dat de Belgische brandstofverdelers deze biobrandstoffen op hun beurt integraal op de Belgische markt brengen. In hoofdstuk 5 zal duidelijk worden dat veel brandstofproducenten pas eind 2007 operationeel zullen zijn en dat niet alle brandstofverdelers van plan zijn biobrandstoffen op de markt te brengen zolang dit niet verplicht is. De Belgische regering heeft in februari 2007 bekend gemaakt dat brandstofverdelers pas vanaf 2008 verplicht biodiesel zullen moeten aanbieden en vanaf 2009 verplicht bio-ethanol.

4.3 Energiegewassen in België

Hypothese. De Belgische agrarische sector kan de Belgische biobrandstofindustrie volledig zelf voorzien van voldoende energiegewassen.

4.3.1 Biodiesel

Assumptie 1, teelt van koolzaad: Momenteel staat enkel de productie van eerste generatie biodiesel (FAME) op punt en dit zal naar verwachting nog wel enkele jaren blijven. FAME wordt geproduceerd op basis van plantaardige oliën zoals koolzaadolie, sojaolie, zonnebloemolie, palmolie, enz. Enkel koolzaad en zonnebloem worden geteeld in België. Belgische biodieselproducenten gebruiken echter nog geen zonnebloem als grondstof (*zie hoofdstuk 5*). Het model zal enkel de Belgische koolzaadteelt beschouwen.

Assumptie 2, opbrengst per hectare: Een studie uit 2003 van de Administratie Beheer en Kwaliteit Landbouwproductie stelt dat een hectare 4.500 kg koolzaad oplevert. De nationale statistieken van de laatste zes jaar in acht genomen lijkt dit cijfer overdreven. De koolzaadopbrengst fluctueert sterk (standaardafwijking jaarlijkse koolzaadopbrengst van 440 kg/ha). Bovendien bedraagt de gemiddelde opbrengst over de laatste zes jaar slechts 3.643 kg/ha. In 2006 wordt er zelfs slechts een opbrengst geraamd van 3.290 kg/ha. Het model gebruikt de gemiddelde waarde van 3.643 kg/ha in berekeningen. (ABKL, 2003, blz. 36; FOD Economie, 2000-2006)

Tabel 4-7 Koolzaadopbrengst in België 2000 – 2006

Koolzaad	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006*
Oppervlakte (ha)	4.752	5.068	5.093	4.644	5.556	5.636	9.618
Opbrengst (100 kg/ha)	29,9	36,4	35,9	36,1	41,2	42,6	32,9
Productie (ton)	14.211	18.446	18.304	16.768	22.895	24.000	31.643
<i>*de cijfers van 2006 zijn nog niet definitief, het gaat nog om een raming</i>							
Gemiddelde opbrengst (100 kg/ha)	36,43						
Standaarddeviatie (100 kg/ha)	4,40						
Spread (100kg/ha)	12,70						

Bron: Eigen berekening; FOD Economie, 2000 – 2006, Definitieve (voorlopige 2006) raming van de productie van de landbouwteelten – 200x

Assumptie 3, opbrengst persen koolzaad: Koolzaad bevat 40 tot 45% olie. Oliefabriek Lichtervelde NV is de koolzaadolie leverancier van Oleon. Deze onderneming is gespecialiseerd in het persen van oliehoudende zaden. Oliefabriek Lichtervelde NV haalt bij warme mechanische persing van koolzaad een rendement van 35%. Een ton koolzaad levert 350kg koolzaadolie op. Cargill is koolzaadolie leverancier van verschillende biodiesel producenten (o.a. Néochim in België). Na mechanische persing voert Cargill nog een hexaan extractie uit. Cargill bekomt een superieur rendement van 42%. Het model gebruikt een olie-extractie van 42% in verdere berekeningen. (ABKL, blz. 34)

Assumptie 4, opbrengst productieproces:

100 kg plantaardige olie + 10 kg methanol → 100kg biodiesel (FAME) + 10 kg glycerine.

Koolzaadolie en biodiesel hebben met andere woorden een 1-1 verhouding. (Oleon, 2007)

Uit assumptie 1, 2 en 3 volgt:

$$(Opbrengst / ha) \times olierendement \times biodieselopbrengst = 3643kg / ha \times 42\% \times 1 = 1.530kg / ha$$

Aangezien biodiesel een dichtheid van 0.88kg/l heeft, levert één hectare koolzaad 1.739 liter biodiesel op.(Oleon, 2007).

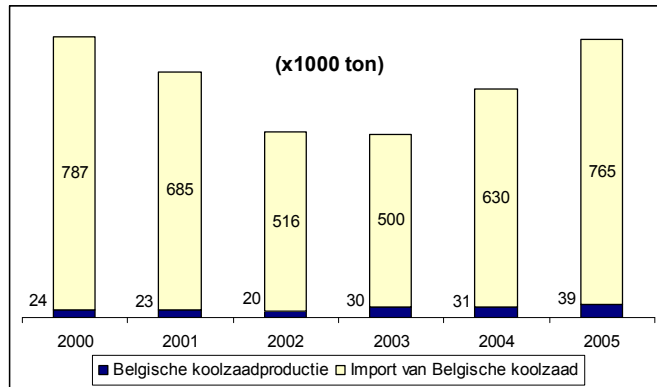
Structureel tekort aan binnenlands koolzaad. België streeft, zoals alle Europese lidstaten, naar een biobrandstofaandeel van 5,75% in 2010. Dit komt overeen met ±550²⁹ miljoen liter biodiesel volgens het projectiemodel uit paragraaf 4.2. Om dit te produceren zijn er meer dan 300.000³⁰ hectaren koolzaad nodig of 22% van de beschikbare landbouwgrond in België. In 2006 bedroeg de Belgische koolzaadteelt slechts 9.618 hectaren. Koolzaad en andere oliehoudende gewassen worden op dit ogenblik massaal geïmporteerd. Cargill (leverancier van koolzaadolie aan Néochim en toekomstig aan Bioro) en Oliefabriek Lichtervelde(leverancier van koolzaadolie aan Oleon) bevestigen dat zij bijna al hun koolzaad invoeren vanuit Frankrijk. Slechts een marginale fractie wordt in België geteeld. Dit wordt

²⁹ $8.678.504.000 \times 5,75\% \times 1,09 = 543 \text{ Mliter biodiesel}$, model 4.2

³⁰ $543 \text{ Mliter} / 1.739 \text{ l} / ha = 312.248 ha$

bevestigd door de statistieken van FEDIOL in *figuur 4-8*. In 2005 werd 95% van de Belgische koolzaadolie uit andere landen geïmporteerd.

Figuur 4-7: Belgische koolzaadproductie ten opzichte van de koolzaadimport van 2000-2005 (000 ton)



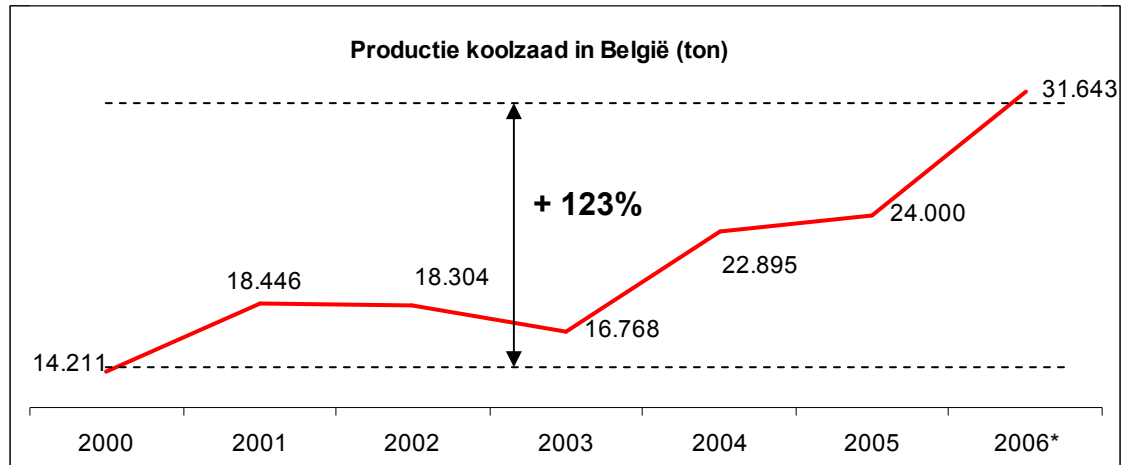
Bron: FEDIOL, 2006, Production of oilseeds in Belgium, Import of oilseeds in Belgium, Brussel

België probeert de koolzaadteelt te stimuleren op verschillende manieren. De Vlaamse en de Waalse overheid kent een subsidie toe van 45EUR/ha voor de teelt van energiegewassen. Bovendien kunnen boeren koolzaad zelf via koude persing tot PPO persen en accijnsvrij verkopen of zelf als alternatief voor diesel gebruiken.

De koolzaadteelt is de laatste jaren (*figuur 5-9*) opvallend gestegen. Sinds 2000 is de productie van koolzaad 123% gegroeid (van 14.211 ton naar 31.643 ton). Desondanks is het onmogelijk dat de Belgische koolzaadteelt in de toekomst de Belgische biobrandstofmarkt zelf zal kunnen bevoorraden.

In 2006 is er 31.643 ton koolzaad olie geoogst. Indien dit koolzaad integraal zou worden omgezet in biodiesel, komt dit overeen met slechts 13,3 miljoen liter biodiesel. Vanaf 2008 zullen de Belgische biodieselproducenten 380 miljoen liter op de Belgische markt brengen. Er zit dus niets anders op dan energiegewassen in te voeren. Bovendien hoeft dit niet enkel koolzaadimport te zijn. Palmolie en sojaolie zijn ook bruikbaar voor de productie van biodiesel.

Figuur 4-8 Productie van koolzaad in België (ton)



**voorlopig cijfer voor 2006, nog niet definitief*

Bron: FOD Economie, 2000 – 2006, Definitieve (voorlopige 2006) raming van de productie van de landbouwteelten – 200x

4.3.2 Bio-ethanol

Assumptie 1, eerste generatie bio-ethanol: Aangezien ‘tweedegeneratie’ bio-ethanol (op basis van ligno-cellulose biomassa) momenteel nog niet op punt staat beschouwt het model enkel ‘eerste-generatie’ bio-ethanol. De eerste generatie gebruikt suikerhoudende gewassen zoals tarwe, suikerbiet, suikerriet en maïs als grondstof.

Assumptie 2, grondstofmix: Met een gezamenlijk quotum van 1.486 miljoen liter bio-ethanol voor de komende zes jaar vertegenwoordigt Alco Bio Fuel, Biowanze en Tate&Lyle nagenoeg de volledige Belgische bio-ethanolindustrie. De grondstofmix in dit model is het gewogen gemiddelde³¹ van de grondstofmix van de drie Belgische bio-ethanolproducenten (zie tabel 4-9).

³¹Vb. $\%tarwe = \frac{quotumALCO \times \%tarweALCO}{1.486.000.000} + \frac{quotumBIOWANZE \times \%tarweBIOWANZE}{1.486.000.000} + \frac{quotumT \& L \times \%tarweT \& L}{1.486.000.000}$

Tabel 4-8 Berekening grondstofverbruik ter productie van bio-ethanol in België

	ALCO	BIOWANZE	TATE&LYLE	Totaal
Gewicht(quotum in Mliter)	543,5	750	192	1485,5
Gewichtpercentage	36,59%	50,49%	12,92%	100,00%
TARWE	63,75%	85,00%	100,00%	79,16%
SUIKERBIET	15,00%	15,00%	0,00%	13,06%
MAIS	21,25%	0,00%	0,00%	7,77%
				100,00%

Bron: Eigen berekening, Alco, Biowanze, Tate&Lyle

Het is opvallend dat de drie ondernemingen het meest gebruik maken van tarwe. In tweede instantie gebruiken ze suikerbiet en Alco gebruikt als enige maïs. In verdere berekeningen is aangenomen dat voor het behalen van de Europese richtlijn Belgische producenten 79.16% tarwe, 13.06% suikerbiet en 7,77% maïs als grondstof gebruiken (dit zijn massapercentages).

Assumptie 3, opbrengst per hectare: De verschillende energiegewassen hebben een verschillende opbrengst per hectare. Het model gebruikt het gemiddelde van de vijf laatste jaar in verdere berekeningen (*tabel 4-10*).

Tabel 4-9 Gemiddelde opbrengst over de laatste vijf jaar van tarwe, vochtig geoogste korrelmaïs en suikerbiet (2001-2006), 100kg/ha

	Gem. opbrengst (100kg/ha)	Std. Afwijking	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Tarwe	84,4	3,9	81,4	83,5	85,8	90,9	85,1	79,9
Vochtig geoogste korrelmaïs	116,0	8,2	118,8	115,2	109,7	126,1	122,2	103,9
Suikerbiet	672,4	48,5	587,5	677,7	707,4	708,3	708,3	645,3

Bron: eigen berekening; Algemene Directie Statistiek, 2001-2006, Definitieve raming van landbouwteelten 200x

Assumptie 4, rendement productieproces: De productie van bio-ethanol is afhankelijk van de gebruikte grondstof (*tabel 4-11*) De teelt van suikerbiet heeft de beste bio-ethanolopbrengst gevolgd door maïs en tarwe.

Tabel 4-10 De opbrengst bio-ethanol volgens de drie verschillende landbouwgrondstoffen.

<i>Opbrengst (liter) per ton</i>		<i>Opbrengst (liter) per ha</i>	
1 ton Tarwe	370	1 ha Tarwe	3.122,8
1 ton Maïs	400	1 ha Maïs	4.640
1 ton Suikerbiet	100	1 ha Suikerbiet	6.724

Bron: Navraag bij Alco, Biowanze en Tate&Lyle

Vervolgens worden assumptie 1, 2 en 3 samengevoegd (*tabel 4-12*) om te berekenen hoeveel landbouwgrond er nodig is om de 5,75% biobrandstof richtlijn te behalen in 2010.

Tabel 4-11 Landbouwgrond nodig voor het halen van de Europese doelstellingen in 2010

	Tarwe	Suikerbiet	Maïs	Totaal
Grondstoffengebruik (assumptie 2)	79,16%	13,06%	7,77%	100,00%
Bio-ethanol volume in Mliter nodig in 2010 (tabel 4.6)	113	20	3	136 ³²
Opbrengst (liter/ton)	370	400	100	
Hoeveelheid grondstof (000ton)	306	50	30	386 ³³
Opbrengst (kg/ha)	8.440	11.600	87.200	
Oppervlakte (ha)	36.210	4.347	344	40.901

Bron: eigen berekening

Voldoende binnenlandse energiegewassen voor productie bio-ethanol. Volgens het model zijn er ongeveer 41.000 hectaren landbouwgrond nodig voor de autonome productie van bio-ethanol of slechts 3% van de Belgisch beschikbare landbouwgrond. Tarwe neemt 36.000 hectaren in, suikerbiet 4.300 hectaren en maïs slechts 300 hectaren. De Belgische bio-ethanolproductie steunt voor 88% op de teelt van tarwe. In 2006 teelden de Belgische landbouwers bijna 200.000 hectaren tarwe. Voor het behalen van de Europese doelstelling in 2010 zou 18% van de het areaal landbouwgrond nu gebruikt voor tarwe volstaan.

4.3.3 Teelt energiegewassen voor bio-ethanol meer realistisch dan voor biodiesel

De oppervlakte nodig voor de productie van bio-ethanol is veel kleiner dan de oppervlakte nodig voor de koolzaadteelt . Dit is omwille van twee redenen. Ten eerste is er veel meer diesel nodig op de Belgische markt en bijgevolg ook veel meer biodiesel. Ten tweede is de opbrengst per hectare van biodiesel significant lager dan die van tarwe, suikerbiet en maïs ter

³² $1.622 \text{ Mliter} \times 1,46 \times 5,75\% = 136 \text{ Mliter}$

³³ THG = Totale Hoeveelheid Grondstof (kg); $136 \text{ M} = (79,16\% \times \text{THG} \times 0.370) + (13,06\% \times \text{THG} \times 0.400) + (7,77\% \times \text{THG} \times 0.100) \rightarrow \text{THG} = 386 \text{ M kg}$

productie van bio-ethanol. Indien zowel biodiesel als bio-ethanol een mengverhouding van 5,75% willen bereiken zijn er in België ± 341.000 ha energiegewassen nodig. Hiervan is 88% koolzaad oppervlakte nodig voor biodiesel productie. Gegeven de huidige Belgische koolzaadteelt zal de biodieselindustrie sterk afhankelijk zal zijn van buitenlandse grondstoffen zoals sojaolie en palmolie. De bio-ethanol producenten maken gebruik van energiegewassen die op grote schaal in België geteeld worden. Deze industrie is veel minder afhankelijk van de import van zijn grondstoffen.

HOOFDSTUK 5

De Belgische biobrandstofindustrie

Het Europees biobrandstofbeleid heeft geresulteerd in het ontstaan van een nieuwe Belgische sector, de biobrandstofindustrie. België heeft voor een erg gereguleerde industrie gekozen. Slechts acht biobrandstofproducenten mogen in de komende zes jaar (2007 - 2013) een beperkt volume biobrandstoffen produceren dat recht heeft op een accijnsvermindering. Deze acht producenten hebben de volledige Belgische biobrandstofmarkt in handen.

De acht erkende biobrandstofproducenten waren uiteraard makkelijk te identificeren. De niet erkende Belgische biobrandstofproducenten zijn veel moeilijker te vinden. Op basis van artikels in dagbladen, officiële rapporten³⁴ en lidmaatschappen³⁵ werden DOW en Ineos toegevoegd aan de lijst Belgische biobrandstofproducenten. Het is mogelijk dat er één of meer Belgische producenten over het hoofd zijn gezien, maar deze tien producenten kunnen o.i. als zeer representatief worden beschouwd voor de Belgische biobrandstofindustrie.

Deze tien biobrandstofproducenten werden gecontacteerd via e-mail of telefoon een lijst met vragen voorgelegd waarop dit hoofdstuk is gebaseerd. *Bijlage V* toont de basisvragen. Oleon heb ik in februari 2007 bezocht omdat Oleon toenmalig als enige van de erkende biobrandstofproducenten operationeel was.

Het vervolg van dit hoofdstuk zal verschillende thema's behandelen. Ten eerste (5.1) onderzoekt de thesis de geografische ligging van de producenten. Een tweede paragraaf (5.2) gaat na wanneer de producenten operationeel zijn. Een derde paragraaf (5.3) achterhaalt de nationaliteit en de grootte van de ondernemingen. De vierde paragraaf (5.4) onderzoekt de capaciteiten van de verschillende producenten.

³⁴ Progress Report on the promotion of biofuels in 2005, Progress Report on the promotion of biofuels in 2006

³⁵ The European Bio-ethanol Fuel Association (<http://www.ebio.org/association.php#map>), European Biodiesel Board (<http://www.ebb-eu.org/members.php>)

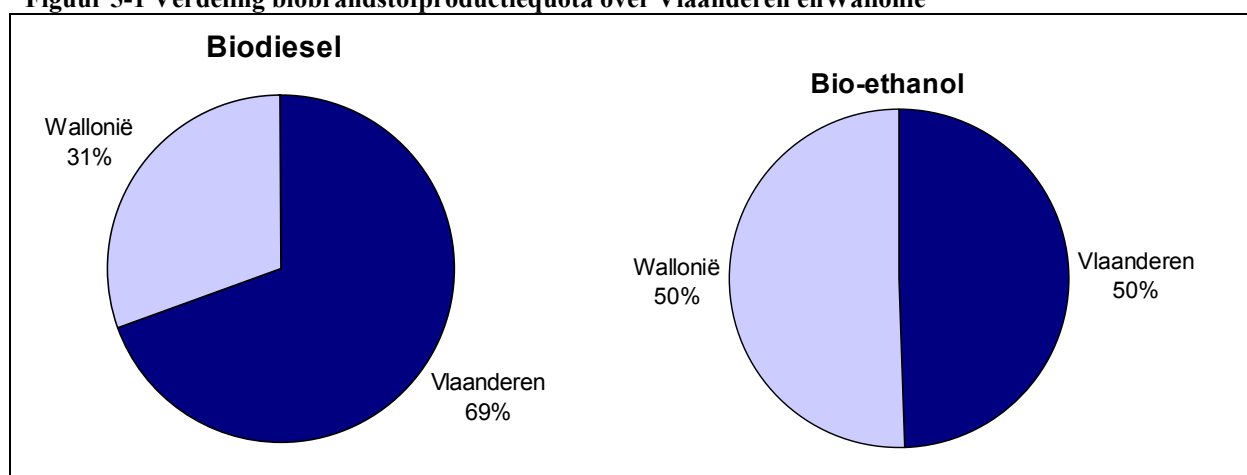
5.1 Geografisch

De Belgische regering heeft getracht de biobrandstofquota min of meer evenredig te verdelen over Vlaanderen en Wallonië. In totaal heeft Vlaanderen een quotum van 2.490 miljoen liter gekregen en Wallonië 1.525 miljoen liter. Dit komt overeen met een verhouding Vlaanderen – Wallonië van 62% – 38%. Vlaamse biobrandstofproducenten hebben één miljard liter meer productiequotum gekregen dan Waalse producenten.

Wat biodiesel betreft, kreeg de Vlaamse biobrandstofindustrie 1.754,4 miljoen liter toegewezen verdeeld over Proviron, Oleon, Bioro en Flanders Bio Fuels. In Wallonië is Néochim in Feluy de enige biodieselproducent die een officieel quotum heeft gekregen. Néochim mag 774,6 miljoen liter biodiesel produceren in de komende zes jaar. Vlaanderen heeft 69% van de biodieselquota toegewezen gekregen.

Bij de toewijzing van de bio-ethanol productie werden in Vlaanderen Tate&Lyle en Alco Fuel officieel erkend. Beide ondernemingen vertegenwoordigen samen een productiequotum van 735,5 miljoen liter bio-ethanol. De grootste Belgische producent is Biowanze dat als enige Waalse producent 750 miljoen liter bio-ethanol kreeg toegewezen. De productie van bio-ethanol is bijna gelijk over de twee gewesten verdeeld. (SPEU, 28 nov 2006; SPEU 29 nov 2006; SPEU, 18 jan 2007)

Figuur 5-1 Verdeling biobrandstofproductiequota over Vlaanderen en Wallonië

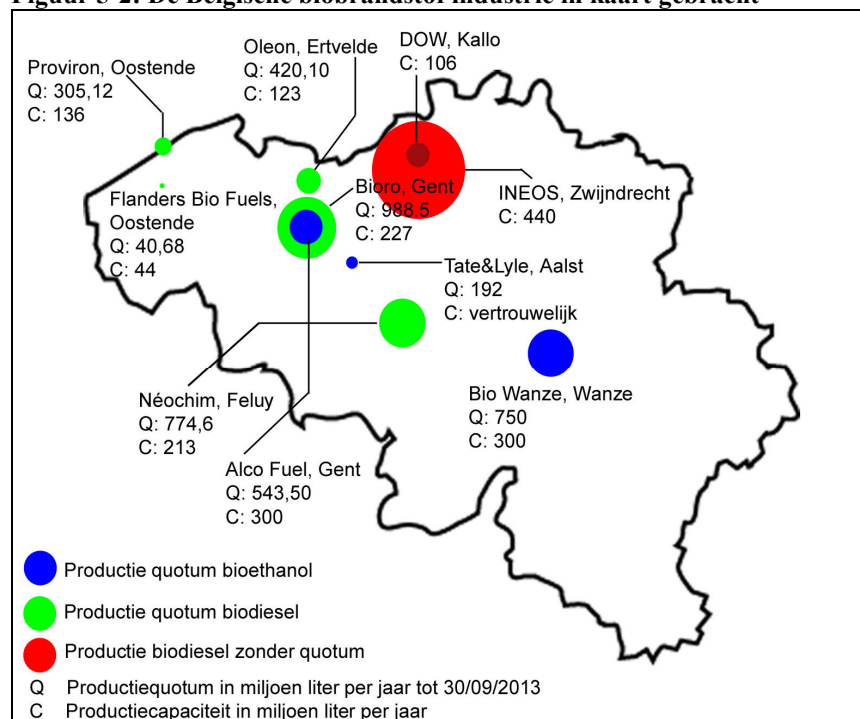


Bron: eigen ontwerp; SPEU, 28 nov 2006; SPEU 29 nov 2006; SPEU, 18 jan 2007

Regionaal lijkt er een cluster van biobrandstofproducenten (*figuur 5-2*) te ontstaan in de regio Gent. Zowel Bioro (Rodenhuizedok Gent), Alco Bio Fuel (Rodenhuizedok Gent) en Oleon (Ertvelde, gelegen aan het kanaal van Gent) hebben een productiequotum van de Belgische overheid gekregen, van in totaal 1.952 miljoen liter biobrandstof of 49% van de totaal toegekende quota. Van het aan Vlaanderen toegewezen quotum van 2.490 miljoen liter hebben de drie ondernemingen in de regio Gent 78% ontvangen. Dit is op zijn minst merkwaardig te noemen. Antwerpen, dat een sterke reputatie heeft in de petrochemie, waar Dow al sinds mei 2005 actief is in de biodieselsproductie en waar Ineos een enorme biodieselfabriek plant te bouwen heeft geen quotum ontvangen.

Het is echter niet verboden om biobrandstof te produceren zonder quotum. Men kan dan alleen niet rekenen op Belgische accijnsvermindering. Twee grote chemieconcerns hebben plannen om op hun Belgische productiesite biodiesel te produceren zonder quotumtoekenning. Dow is al sinds mei 2005 begonnen met biodiesel te produceren. Ineos heeft ambitieuze plannen om op korte termijn een grote biodieselininstallatie (capaciteit van 500.000 ton/jaar) op haar site in Zwijndrecht te bouwen. Beiden zullen hun geproduceerde biodiesel exporteren naar landen als Frankrijk en Duitsland.

Figuur 5-2: De Belgische biobrandstof industrie in kaart gebracht



Bron: eigen ontwerp; SPEU, 28 nov 2006; SPEU 29 nov 2006; SPEU, 18 jan 2007, data verkregen van de verschillende producenten

5.2 *Vertraagde opstart Belgische biobrandstofindustrie*

Toen de Europese biobrandstofrichtlijn in 2003 van kracht werd, was het de bedoeling om in snel tempo op biobrandstoffen over te schakelen. In 2010 moesten de Europese lidstaten immers al een biobrandstofaandeel van 5,75% halen. Het complete Belgische wettelijk kader daaromtrent bestaat pas sinds begin 2007.

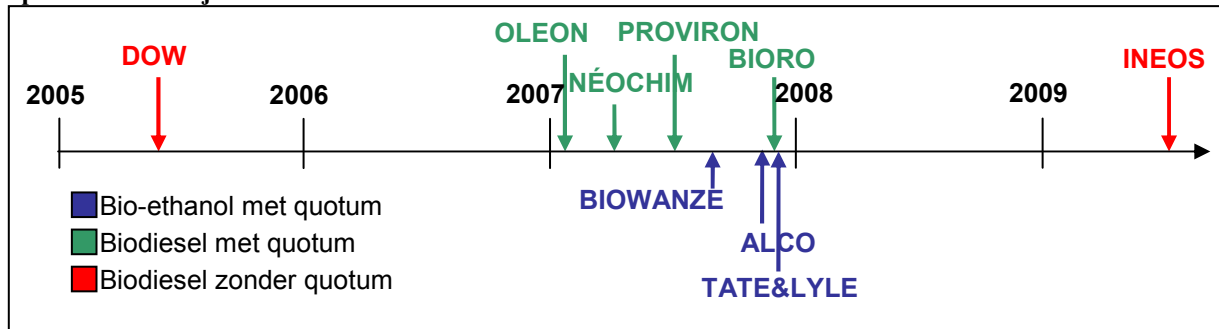
De Europese biobrandstofrichtlijn omtrent indicatieve biobrandstofdoelstellingen in de EU (2003/30/EC) dateert van 8 mei 2003. De Europese richtlijn (2003/96/EG) waardoor het voor de Europese lidstaten mogelijk werd een accijnsvermindering op biobrandstoffen door te voeren, dateert van 27 oktober 2003. Pas in juni 2005 diende België een aanvraag in bij de Europese Commissie voor een accijnsvermindering die in december 2005 werd goedgekeurd. Zes maanden later (10 juni 2006) werd de Belgische wet betreffende de biobrandstoffen gepubliceerd die de Belgische accijnsvermindering op biobrandstoffen bevatte. Nog eens zes maanden later (28 en 29 november 2006 en 18 januari 2007) werden de eerste Belgische ondernemingen gepubliceerd die een bepaalde hoeveelheid biobrandstof mochten produceren met recht op accijnsvermindering. De accijnsvermindering op biodiesel geldt vanaf 1 november 2006. De accijnsvermindering op bio-ethanol geldt vanaf 1 oktober 2007.

Als resultaat van deze opeenvolging van vertragingen waren er in 2006 nagenoeg geen biobrandstofproducenten operationeel in België. Veel ondernemingen hebben gewacht tot de toekenning van de productiequota om hun biobrandstoffabriek te beginnen bouwen.

Uitzondering is Oleon waarvan de nieuwe biodieselfabriek reeds operationeel is sinds januari 2007. Een andere uitzondering is Dow-Haltermann uit Zwijndrecht dat al sinds mei 2005 biodiesel produceert maar uitvoert naar Duitsland. Dow heeft geen officieel productiequotum toegewezen gekregen waardoor het onmogelijk biodiesel met accijnsvermindering op de Belgische markt kan brengen. Zonder deze accijnsvermindering zijn zij uiteraard niet competitief met erkende biodieselproducenten en bijgevolg verplicht uit te voeren. Duitsland is een interessant exportland omwille van zijn grote biodieselmarkt en vermits Duitsland niet met productiequota werkt, geeft alle biodiesel in Duitsland recht heeft op een accijnsverlaging. Dow heeft tot op heden (maart 2007) al 35.000 ton biodiesel geproduceerd en uitgevoerd naar Duitsland.

Ook de bio-ethanolproductie is in België met vertraging opgestart. De producenten hebben tot 28 november 2006 moeten wachten op quotatoewijzing. Als gevolg zullen de drie bio-ethanolproducenten pas operationeel zijn op het einde van 2007.

Figuur 5-3 Tijdlijn met tijdstippen wanneer de verschillende producenten operationeel zijn of verwachten operationeel te zijn



Bron: Eigen ontwerp; Navraag bij de verschillende ondernemingen

Naast het aanbod is ook de medewerking van de brandstofverdelers doorslaggevend voor de evolutie van de Belgische biobrandstofpenetratie. Het zijn immers de tankstations die biobrandstoffen op grote schaal bij de consument verdelen. In tegenstelling tot andere landen (vb. Duitsland) rust er in België geen enkele verplichting op de brandstofverdelers om mee te werken aan de biobrandstofpolitiek. Tot op heden (maart 2007) verdeelt enkel Total biobrandstoffen op de Belgische markt. Total koopt biodiesel bij Oleon en Néochim en mengt dit met fossiele diesel tot 3,37% volume biodiesel. Total verkoopt dit biodieselmengsel slechts in een beperkt aantal tankstations. In een tweede fase heeft Total de intentie het mengpercentage te verhogen tot 5% volume.

De accijnsvermindering maakt dat biodiesel en fossiel diesel in aankoop ongeveer even duur zijn. De eindgebruiker zal dus niet extra betalen voor biobrandstoffen. Maar Total heeft wel investeringen moeten doen om de biodiesel met fossiele diesel te mengen. Over de grootte van deze investeringen wil Total niets kwijt, maar het geeft aan dat de gedeeltelijke overschakeling op biobrandstoffen voor haar een dure operatie is die niet gecompenseerd wordt door de accijnsverlagingen op biobrandstoffen. Q8 zegt bijvoorbeeld dat zolang de verdeling van biobrandstoffen niet verplicht wordt, zij geen reden ziet om biobrandstoffen te verdelen. Biobrandstofmenging brengt toch alleen maar kosten met zich mee.

De Belgische overheid heeft intussen ingezien dat de accijnsvermindering op biobrandstoffen niet volstaat om biobrandstoffen op grote schaal te verdelen. In februari 2007 heeft ze besloten dat brandstofverdelers in de toekomst een bepaalde hoeveelheid biobrandstoffen verplicht moeten verkopen. De biobrandstofverplichting geldt voor biodiesel van 2008 en voor bio-ethanol vanaf 2009. (zie 3.4.1)

5.3 Origine Belgische Biobrandstofindustrie

Tabel 5-1 - De tien biobrandstofproducenten in België

	Nationaliteit onderneming	Quotum (miljoen liter/jaar)	Hoofd aandeelhouder (participatie)	Hoofdvaciteit moederbedrijf	Omzet moederbedrijf (miljoen EUR)	Moederbedrijf elders actief in biobrandstoffen
ALCO BIOFUEL	Belgisch	543,5	Alcofinance (51%)	Alcohol sector	251*	Duitsland
BIORO	Amerikaans - Belgisch	988,5	Cargill (VS) (51%)	Voedings industrie	56.534**	Portugal, VS
BIOWANZE	Duits	750	Südzucker AG Group (99%)	Suikersector	5.347	Duitsland
DOW-Haltermann	Duits- Amerikaans	nvt	nvt	Chemiesector	36.927**	VS
Flanders Bio Fuels	Belgisch	40,68	nvt	Biobrandstoffen	0,029	-
INEOS	Brits	nvt	nvt	Petrochemie	~25,000***	Frankrijk
NEOCHIM	Italiaans	775	SPIGA NORD 100%	Glycerine productie	nb	-
OLEON	Belgisch	420,1	Belfimas 32%	Holding	268*	-
Proviron	Belgisch	305	Proviron Capital 80,27%	Chemiesector	116*	-
Tate&Lyle	Brits	192	nvt	Voedings industrie	5.444****	VS

* jaarrekening op 31/12/05

** 1 EUR = 1,3303, wisselkoers op 20 maart 2007, jaarrekening 31/12/2006

*** persbericht 17 oktober 2006

**** 1 EUR = 0,6833 GBP, wisselkoers op 20 maart 2007, jaarverslag 31/03/2007

nvt = niet van toepassing

nb = niet beschikbaar

Bron: Navraag bij de verschillende ondernemingen

Er bestaan in België zowel lokale als buitenlandse producenten. Alco Bio Fuel, Flanders Bio Fuels, Oleon en Proviron zijn volledig Belgische ondernemingen. Flander Bio Fuels is het kleinste Belgische bedrijf en heeft enkel een quotum gekregen tot 30 september 2007. Dit familiebedrijf is volledig in handen van de familie De Koninck. Het in Oostende gevestigde Proviron heeft een bestaande reactor omgebouwd en zal in de nabije toekomst biodiesel beginnen produceren. Alco Finance is een toonaangevende speler op de Europese alcoholmarkt en wenst in de toekomst zijn positie in de bio-ethanolsector te versterken. Daarom is het nu begonnen met de bouw van de Gentse Alco Bio Fuel fabriek. Recent (12

maart 2007) heeft het Franse EDF Énergies Nouvelles, een dochter van de Franse elektriciteitsproducent EDF, via een kapitaalverhoging een participatie van 25% in Alco Finance verworven. Door middel van deze kapitaalverhoging en samenwerking met EDF wil Alco Finance in de toekomst een sterkere positie verwerven in de bio-ethanolmarkt.

Aangezien het om vrij grote investeringen gaat, zijn in sommige Belgische projecten investeringsfondsen gestapt. De drie grootste Belgische private equity fondsen hebben een participatie in de sector. Sofinim (private equity vehikel van Ackermans en van Haaren) heeft een participatie (31,57%) in Oleon net zoals KBC Private Equity (18,42%). De GIMV heeft geïnvesteerd in Bioro (participatie onbekend maar het gaat om een minderheidsparticipatie).

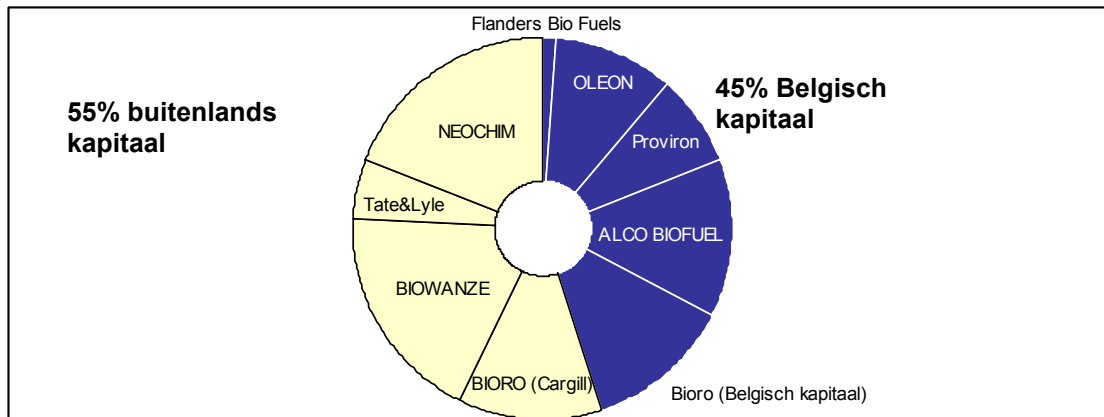
Een tweede groep van biobrandstofproducenten is gevestigd in België maar is eigendom van buitenlandse ondernemingen. Het gaat om Ineos, Dow, Néochim en Tate&Lyle. Buiten Néochim dat eigendom is van de Italiaanse glycerine producent Spiga Nord, gaat het hier telkens om gigantische ondernemingen met miljardenomzetten. Dow en Ineos horen bij de grootste chemieconcerns ter wereld en hebben beiden grote productiesites in Antwerpen. Dow fungeert als toller³⁶ in Kallo (Antwerpen) en produceert al sinds mei 2005 biodiesel dat het uitvoert naar Duitsland. Ineos produceert reeds biodiesel in Frankrijk en heeft de ambitie om tegen 2010 de grootste biodieselproducent van Europa te worden. De bouw van een grote biodieselfabriek in Zwijndrecht past in haar plan. Hoewel beide chemiereuzen hebben meegedongen voor Belgische productiequota heeft geen van beiden een quotum gekregen en dus geen recht op de daarbij horende accijnsvermindering. Tate&Lyle is van oorsprong een Britse onderneming die actief is in de voedingsindustrie. Het heeft een (relatief klein) quotum ontvangen van de Belgische overheid en zal bio-ethanol gaan produceren in haar fabriek in Aalst.

Bioro is een joint venture van het Amerikaanse Cargill en het Belgische Vanden Avenne met Cargill als hoofdaandeelhouder. Cargill is een Amerikaanse voedingsreus die al enige tijd ervaring heeft met de productie van biobrandstoffen. Vanden Avenne is een Belgische familiebedrijf dat actief is in de handel en distributie van plantaardige grondstoffen. Vanden Avenne is hoofdaandeelhouder van Eurosilo NV, een graandistributiecentrum in het Gentse Rodenhuisendok waar ook Cargill en Bioro gelegen zijn. De grondstoffen (vb. koolzaad)

³⁶ Dow Haltermann levert in het Antwerpse havengebied als toller diensten aan de chemische en petrochemische industrie.

worden eerst opgeslagen bij Eurosil, waarna ze tot olie worden geperst door Cargill. Uiteindelijk zal Bioro de olie verder verwerken tot bio-ethanol.

Figuur 5-4 - Gedeelte van de toegewezen quota dat met Belgisch en buitenlands kapitaal wordt gefinancierd



Bron: Navraag bij de verschillende ondernemingen

België werkt met een systeem van quotumtoewijzing waardoor de regering de volledig de Belgische biobrandstofindustrie kan vastleggen. Men zou dus verwachten dat vooral Belgische ondernemingen hiervan kunnen profiteren. Buitenlandse ondernemingen zoals Cargill (Bioro), Züdzucker (Biowanze), Spiga Nord (Néochim) en Tate&Lyle gaan echter met het grootste deel van de quota lopen (*figuur 5-4*).

5.4 Investerings en capaciteiten

Tabel 5-2 Capaciteiten en investeringen van de tien Belgische producenten

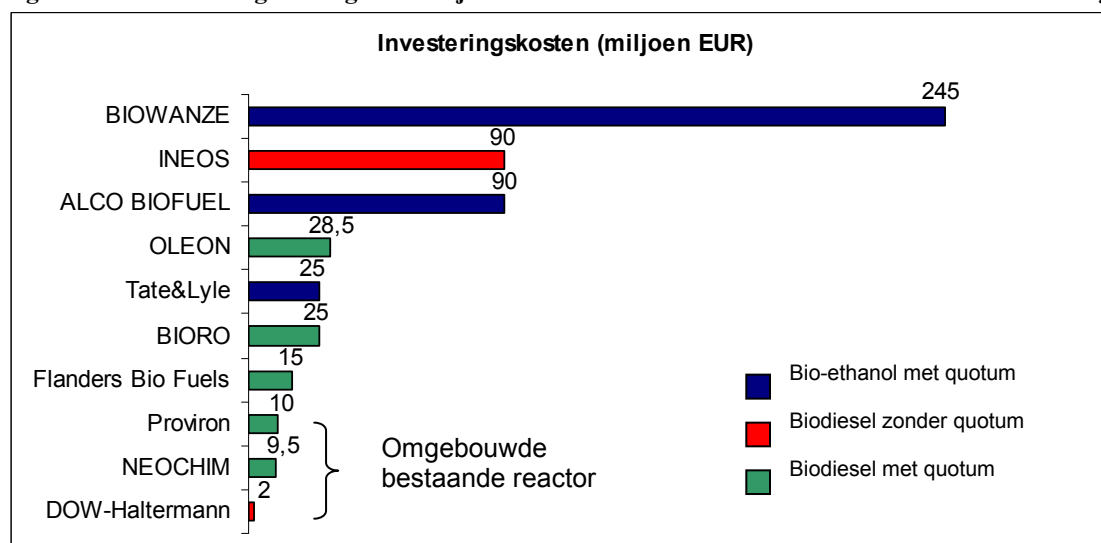
	Quotum (miljoen liter/jaar)	Capaciteit (miljoen liter/jaar)	Capaciteit (000 ton/jaar)	Investeringsko sten (miljoen EUR)	Nieuwe installatie	Direct bijgecreëerde banen	Meer dan quotum produceren?	Export
ALCO BIOFUEL	543,5	300	238	90	ja	30	ja	Scandinavië
BIORO	988,5	227	200	25	ja	20	ja	Frankrijk, Engeland
BIOWANZE	750	300	238	245	ja	100	ja	FR, DE,...
DOW-Haltermann	nvt	106	120	2	nee	20	nvt	Duitsland
Flanders Bio Fuels	40,68	44	50	15	ja	40	ja	nb
INEOS	nvt	440	500	90	ja	nb	nvt	nb
NEOCHIM	775	213	242	9,5	nee	15	nee	nee
OLEON	420,1	123	140	28,5	ja	15	ja	Frankrijk
Proviron	305	136	120	10	nee	15	ja	nb
Tate&Lyle	192	nb	nb	25	ja	6	nb	nb

nb = niet beschikbaar
nvt = niet van toepassing

Bron: Navraag bij de verschillende ondernemingen

De biobrandstofindustrie in België is volledig nieuw en vraagt bijgevolg belangrijk investeringen. De investeringsbedragen liggen sterk uiteen, gaande van 2 miljoen euro bij Dow tot 245 miljoen euro bij Biowanze. Daarom was het voor veel ondernemingen vervelend dat de Belgische regering de productiequota pas eind 2006 en begin 2007 bekend maakte. Er zijn enkele bepalende factoren die de grootte van de investering beïnvloeden.

Figuur 5-5: Investeringsbedragen in miljoen EUR van de verschillende biobrandstofondernemingen



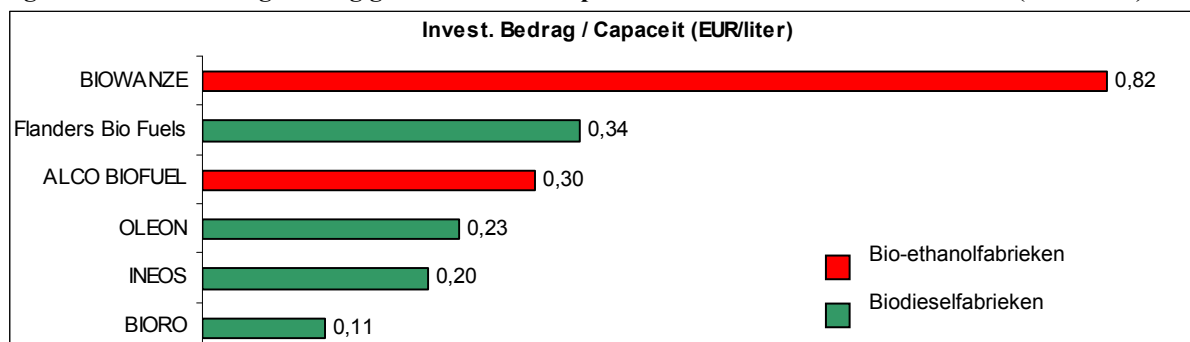
Bron: Navraag bij de verschillende ondernemingen

Ten eerste valt het verschil op in investeringskosten tussen een aanpassing van een bestaande reactor en de bouw van een nieuwe fabriek. De conversie van een bestaande reactor brengt veel minder kosten met zich mee. Proviron, Néochim en Dow hebben bestaande reactoren omgebouwd tot een biodieselininstallatie. Met investeringen van respectievelijk 10 miljoen, 9,5 miljoen en 2 miljoen euro zijn hun investeringskosten significant lager dan andere biodieselfabrikanten zoals Bioro, Ineos en Oleon. De drie bio-ethanolfabrieken zijn volledig nieuw.

De investeringskosten van de ombouw van een bestaande reactor bestaan uit de conversiekosten en de waarde van de bestaande reactor. De waarde van de bestaande reactor kan geïnterpreteerd worden als de opportuniteitskost van de reactor: de huidige waarde van de toekomstige cash flows van de reactor. Het waarderen van bestaande reactoren valt buiten het bereik van deze thesis.

Ten tweede blijkt de investeringskosten afhankelijk te zijn van de geproduceerde biobrandstof. Bio-ethanolfabrieken vragen een grotere investering in vergelijking met biodieselfabrieken. De aangepaste reactoren buiten beschouwing gelaten toont *figuur 5-6* dat bio-ethanolfabrieken duurder zijn dan gelijkaardige biodieselfabrieken. De biodieselfabriek van Flanders Bio Fuels blijkt ook een relatief dure investering te zijn. Omwille van haar kleinere capaciteit kan zij misschien niet optimaal van schaalvoordelen gebruik maken. De duurste biodieselfabriek zal die van Ineos in Zwijndrecht worden (90 miljoen EUR) met een jaarlijkse capaciteit van 500.000 ton.

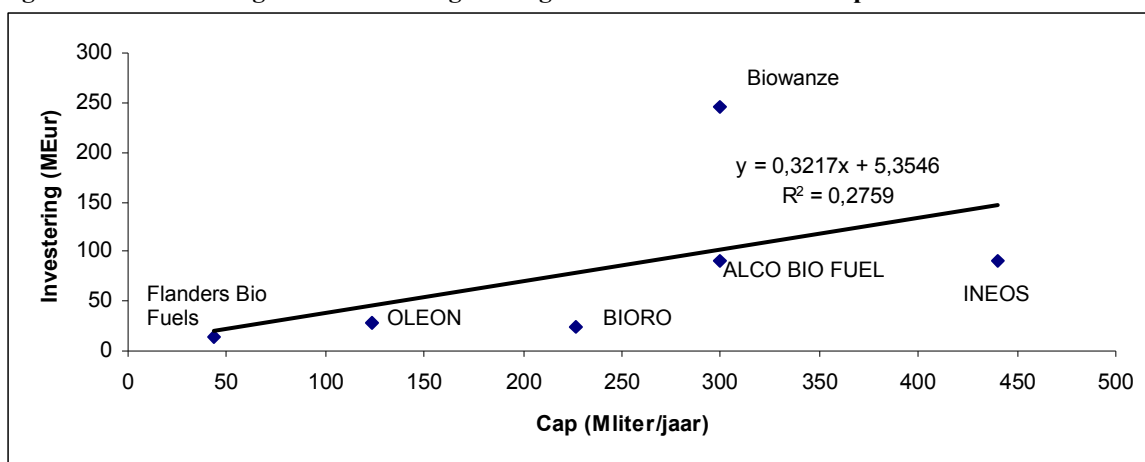
Figuur 5-6 - Investeringsbedrag gedeeld door de capaciteit van de biobrandstoffabrieken (EUR/liter)



Bron: Eigen berekening; Navraag bij de verschillende ondernemingen

Vreemd genoeg is het investeringsbedrag niet altijd evenredig met de capaciteit van de fabriek. Bioro investeert bijvoorbeeld 25 miljoen euro in een fabriek met capaciteit van 200 miljoen liter per jaar terwijl OLEON 3,5 miljoen *meer* investeert in een fabriek met een capaciteit van slechts 140 miljoen liter per jaar. Lineaire regressie is een manier om na te gaan of capaciteit een verklarende factor is. Enkel de nieuwe biobrandstofinstallaties zijn in deze regressie opgenomen (*figuur 5-15*). R-kwadraat is slechts 27,59% wat op weinig verklarende waarde duidt. Vooral de outlier van Biowanze valt op met een investering van 245 miljoen euro voor een capaciteit van 300 miljoen bio-ethanol.

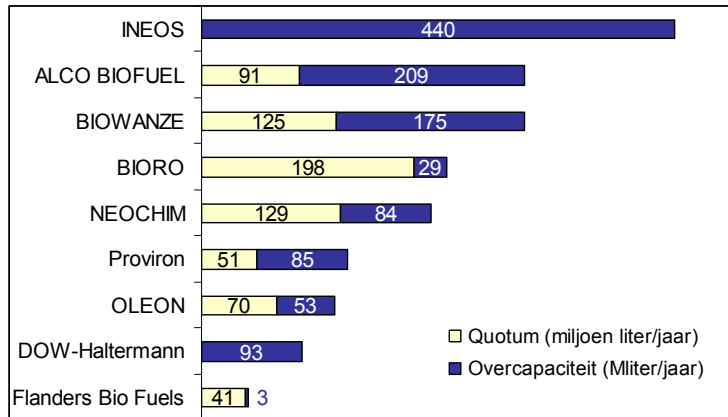
Figuur 5-7 Lineaire regressie investeringsbedrag met verklarende factor capaciteit



Bron: Eigen berekening; Navraag bij de verschillende ondernemingen

De capaciteiten van de 10 biobrandstoffabrieken in België liggen sterk uiteen, gaande van het kleine familiebedrijf Flanders Bio Fuels met een capaciteit van 44 miljoen liter biodiesel per jaar tot de geplande biodieselfabriek van de Britse chemiereus Ineos met een capaciteit van 440 miljoen liter. Geen enkel van de erkende biobrandstofproducenten bereikt zijn maximale capaciteit door enkel productie van zijn toegewezen quotum. Enkel Bioro komt in de buurt van zijn maximale capaciteit met een capaciteitsbezetting van 87%.

Figuur 5-8 Quotum en overcapaciteit van de Belgische biobrandstofproducenten



Bron: navraag bij de verschillende producenten

Alle biobrandstofproducenten zijn van plan om meer te produceren dan hun verkregen quotum. Dit overschot is bedoeld voor uitvoer. Aangezien de meeste fabrieken nog niet operationeel zijn hebben de meeste ondernemingen nog geen concrete plannen met dit overschot. Dow is sinds mei 2005 al operationeel en heeft zijn volledige productiehoeveelheid biodiesel (35.000 ton tot maart 2007) naar Duitsland uitgevoerd. Bovenop zijn Belgisch productiequotum heeft Oleon een Frans quotum gekregen om jaarlijks 45 miljoen liter biodiesel te leveren aan Total in Frankrijk. Hiermee zit Oleon nagenoeg aan zijn maximale capaciteit. Ook Néochim heeft een quotum gekregen van 48.000 ton per jaar in Frankrijk tot 2013. Dit komt overeen met ongeveer 42 miljoen liter per jaar waardoor er nog 42 miljoen liter capaciteit overblijft. Dit overschot zal op de vrije markt verkocht worden aan landen zoals Nederland en Duitsland.

5.5 Grondstoffengebruik voor biobrandstofproductie

Europa moedigt het gebruik van lokaal geteelde energiegewassen aan omwille van drie redenen. Ten eerste wil Europa minder afhankelijk worden van het buitenland voor zijn energievoorziening. Ten tweede zou de teelt van energiegewassen een steun betekenen voor de Europese landbouw. Ten derde is de lokale teelt van energiegewassen het meest milieuvriendelijk.

De Vlaamse overheid stimuleert de teelt van energiegewassen door subsidies toe te kennen van €45/ha. Indirect heeft de regering ook de binnenlandse teelt van energiegewassen willen bevorderen bij het toekennen van de productiequota. Gunstcriterium 5 (tabel 3-9) hield

immers in: “De kortste afstand tussen de oogstplaatsen en productie-eenheid.” Biobrandstoffabrieken die binnenlandse landbouwproducten gebruiken hadden bijgevolg meer kans om een quotum te krijgen. In hoofdstuk 4 (zie §4.3) werd reeds aangetoond dat België onmogelijk volledig zelf in energiegewassen kan voorzien. Deze bevinding wordt empirisch gestaafd in het vervolg van deze paragraaf. Aangezien biodiesel en bio-ethanol verschillende energiegewassen als grondstof gebruiken, worden zij apart besproken. (Vlaamse Overheid, 2006; SPEU, 2006)

5.5.1 Biodieselproducenten

Tabel 5-3 - Herkomst grondstoffen van de verschillende biodieselproducenten in België

BIODIESEL PRODUCTIE	BIORO	DOW-Haltermann	Flanders Bio Fuels	INEOS	NEOCHIM	OLEON	Proviron
Grondstof							
Koolzaad	100%		x		x	x	x
Palm		x			x		
Soja		x			x	x	x
Zonnebloem			x				
Herkomst grondstof	~100% import	~100% import	2% BE 98% import	~100% import	~100% import	100% import	5% BE, 57% DE, 38% FR

De zeven biodieselproducenten gebruiken vier soorten energiegewassen als grondstof: koolzaad, palm, soja en zonnebloem. Het is moeilijk om het verbruik van de verschillende energiegewassen in te schatten omwille van twee redenen. Ten eerste zijn de verhoudingen grondstoffen sterk afhankelijk van de oogst van de verschillende energiegewassen. Koolzaad bijvoorbeeld bracht de laatste vijf jaar in België gemiddeld 3.643kg/ton op maar met standaardafwijking van 440kg wat op sterke jaarlijkse schommelingen wijst (zie §4.3). Ten tweede zijn van de tien biobrandstofproducenten enkel Oleon, Neochim en Dow momenteel operationeel. Dit maakt dat de grondstofverhoudingen nog niet volstrekt vastliggen.

Bijna elke biodieselproducent gebruikt koolzaad als grondstof. Dit is het enige biodiesel energiegewas dat in België geteeld wordt. Oleon bijvoorbeeld draait momenteel 100% op koolzaadolie maar zal in de nabije toekomst op sojaolie overschakelen omdat dit een goedkopere grondstof is.

Oleon voert het grootste gedeelte van zijn oliën in. Een marginaal gedeelte bestaat uit Belgische koolzaadolie die door Oliefabriek Lichtervelde wordt geleverd. Deze KMO³⁷ doet aan warme persing zonder hexaan toevoeging waardoor zij slechts 35% olie uit koolzaad haalt. Neocohim is sinds februari 2007 operationeel en wordt bevoorrad door Cargill (een Amerikaanse voedingsreus met \$75 miljard omzet in 2006, die ook in Gent en Antwerpen actief is). Deze olieverwerker zal in de toekomst nauw samenwerken met Bioro waarvan het hoofdaandeelhouder is. Cargill doet aan warme persing en voegt hexaan toe waardoor zij een superieur olierendement haalt van 42%.

Cargill heeft in 2006 nagenoeg de volledige Belgische koolzaadoogst (31.643 ton) opgekocht. Doch dit volstaat bij lange niet om aan de vraag te voldoen. Cargill moet bijvoorbeeld tot 30 september 2007, 125 miljoen liter koolzaadolie aan Néochim leveren opdat zij haar quatum kan halen. Dit komt overeen met 268³⁸ miljoen kg koolzaad of meer dan 8 keer de Belgische koolzaadproductie van 2006³⁹. Bovendien bestaan er nog andere afnemers van koolzaadolie zoals de voedingsindustrie. De onderneming is daarom genoodzaakt om plantaardige oliën in te voeren.

Tabel 5-4 Inkooprijzen verschillende ruwe (voor raffinage) plantaardige oliën mei 2006

	<i>Prijs (€/ton)</i>	<i>Herkomst</i>
Koolzaadolie	575	Hoofdzakelijk Frankrijk
Palmolie	480	Maleisië en Indonesië
Sojaolie	535	VS, Brazilië en Argentinië

Bron: Cargill, email, 19 maart 2007

³⁷ Klein en Middelgrote Ondernemingen

³⁸ $125\text{Ml} \times 0,9\text{kg/l} / 42\% = 268\text{Mkgkoolzaad}$

³⁹ Koolzaadproductie 2006 : 31.643 ton

5.5.2 Bio-ethanolproducenten

Tabel 5-5 Gebruikte grondstof en herkomst van de verschillende bio-ethanolproducenten in België

BIOETHANOL PRODUCTIE	ALCO BIOFUEL	BIOWANZ	E	Tate&Lyle
Grondstof				
Tarwe	F1: 100% F2: 63,75%*	85%		100%
Suikerbiet	F2: 15%*	15%		
Maïs	F2 : 21,25%*			
Herkomst grondstof	~100% BE	~100%**		~100% import

*ALCO BIO FUEL zal in een eerste fase 100% gebruik maken van tarwe, in een tweede fase zal het ook suiker en maïs gebruiken

** Biowanze zal voor haar quotumproductie 100% gebruik maken van binnenlandse tarwe en suikerbiet, voor productie boven haar quotum zal ook zo veel mogelijk binnenlandse producten worden gebruikt

Bio-ethanolproducenten gebruiken andere energiegewassen: tarwe, maïs en suikerbiet. Het is opmerkelijk dat de drie Belgische producenten hoofdzakelijk gebruik maken van tarwe. Biowanze bijvoorbeeld is onderdeel van Tiense Group, een Belgische onderneming gespecialiseerd in suikerproductie, en maakt toch voor 85% gebruik van tarwe in plaats van suikerbiet. Biowanze heeft namelijk een flexibel productiesysteem dat toelaat eenvoudig en snel over te schakelen tussen tarwe en suikerbiet. Afhankelijk van de jaarlijkse suikerbietenooft zal Tiense Group een surplus aan suiker hebben. Dit overschot zal dan naar Biowanze gaan voor de productie van bio-ethanol.

In tegenstelling tot de biodieselindustrie gebruikt de Belgische bio-ethanolindustrie hoofdzakelijk binnenlands geteelde energiegewassen. De twee grootste producenten, Alco Bio Fuels en Biowanze, zullen 100% Belgische gewassen gebruiken om hun quota te produceren. Tate&Lyle voert tarwe in maar deze onderneming vertegenwoordigt slechts een klein gedeelte van de toegewezen productiequota. Paragraaf 4.3 van deze thesis toonde reeds aan dat België veel sterker staat in de teelt van energiegewassen voor bio-ethanol dan energiegewassen voor biodiesel.

Besluit

In 2003 waren fossiele brandstoffen goed voor 98% van het brandstofverbruik in de Europese transportsector. Brandstoffen op basis van biomassa, of biobrandstoffen, vormen een aantrekkelijk alternatief voor fossiele brandstoffen zonder dat grootschalige aanpassingen aan de bestaande transportinfrastructuur nodig zijn. Biodiesel vormt een substituut voor fossiele diesel en bio-ethanol voor benzine. Indien deze biobrandstoffen in beperkte mengverhoudingen worden toegevoegd aan hun fossiel equivalent zijn deze biobrandstofmengsels compatibel met bestaande motoren en brandstof distributiesystemen.

In Brazilië en de Verenigde Staten hebben biobrandstoffen reeds een belangrijk marktaandeel veroverd. Ook in Europa wil men het biobrandstofaandeel uitbreiden omwille van de lagere uitstoot van broeikasgassen, wat kan bijdragen tot het halen van de Kyoto doelstellingen. Maar ook omdat een groot deel van de energiegewassen, nodig voor productie van biobrandstoffen, binnen Europa geteeld kan worden, waardoor Europa minder afhankelijk wordt van energie-invoer. Tenslotte heeft de Europese biobrandstofsector een positieve economische impact; ze creëert banen en stimuleert de landbouwsector.

In 2003 heeft de Europese Unie haar keuze voor biobrandstoffen vastgelegd in de «Europese Biobrandstofrichtlijn⁴⁰». Volgens deze richtlijn moeten alle Europese lidstaten tegen 2005 een biobrandstofaandeel van 2% nastreven, tegen 2010 een biobrandstofaandeel van 5,75%. Deze streefcijfers, hoewel vrijblijvend, moeten de lidstaten aanmoedigen hun biobrandstofaandeel te vergroten.

Momenteel worden enkel ‘eerste generatie’ biobrandstoffen op industriële schaal geproduceerd. Het probleem van de ‘eerste generatie’ is dat het productieproces voedingsgewassen als grondstof gebruikt waardoor deze biobrandstoffen relatief duur zijn in vergelijking met fossiele brandstoffen. Daarom laat de Europese Unie haar lidstaten toe een belastingsvermindering op biobrandstoffen door te voeren. De EU wil via deze vorm van ‘concurrentievervalsing’ het gebruik van biobrandstoffen aanmoedigen. Om biobrandstoffen niet al te veel te bevoordelen mag de belastingsvermindering maximaal gelijk zijn aan het verschil tussen de productiekostprijs van biobrandstoffen en fossiele brandstoffen.

⁴⁰ 2003/30/EG, gepubliceerd op 8 mei 2003

Brandstofverdelers kunnen dus biobrandstoffen aanbieden tegen dezelfde prijs als fossiele brandstoffen.

Biobrandstoffen en fossiele brandstoffen verschillen weinig qua fysische en chemische eigenschappen. Toch werden de bestaande infrastructuur, zoals brandstofdistributiesystemen en automotoren, oorspronkelijk ontworpen voor fossiele brandstoffen. Het toevoegen van beperkte volumes biobrandstof aan fossiele brandstof is perfect mogelijk zonder noodzakelijke aanpassingen aan de transportinfrastructuur. De Europese Unie heeft een maximaal volume van 5% biodiesel toegestaan bij diesel en een maximaal volume van 5% bio-ethanol⁴¹ bij benzine. Het verdelen van brandstoffen die tot 5% volume biobrandstof bevatten is mogelijk zonder hiervan de consument te moeten inlichten. Voor sterkere mengverhoudingen moet de brandstofverdelers een aparte brandstofpomp installeren die duidelijk vermeldt dat het om een biobrandstofmengsel gaat.

De beperkte bijmenging van 5% volume biobrandstof vormt wel een beperking voor het op grote schaal verdelen van biobrandstoffen. Europa heeft tegen 2010 een doelstelling van 5,75%⁴² biobrandstofaandeel gesteld en dit lijkt tegenstrijdig met de huidige regelgeving. De Europese Unie erkent deze tegenstrijdigheid en heeft in februari een voorstel gepubliceerd voor een brandstofnorm die tot 10% volume bio-ethanol zou mogen bevatten. Hoewel het om een volledig genormeerde brandstof gaat, zal ze toch aan een aparte pomp moeten worden aangeboden waardoor ze waarschijnlijk niet tot de grootschalige doorbraak van sterkere biobrandstofmengsels zal leiden.

Ondanks de Europese promotie van biobrandstoffen werd al snel duidelijk dat de doelstelling van 2% biobrandstofaandeel niet gehaald zou worden in 2005. Vermits België haar regelgeving betreffende biobrandstoffen pas begin 2007 heeft voltooid, heeft ook België het 2% biobrandstofaandeel in 2005 niet kunnen bereiken. Slechts twee landen slaagden erin het doel te bereiken: Duitsland en Zweden. Daarop heeft Europa in februari 2007 beslist dat alle lidstaten tegen 2020 verplicht een biobrandstofaandeel van 10% moeten halen.

⁴¹ Bovenop 5% vol. bio-ethanol mag benzine 15% vol. bio-ETBE bevatten, 15% vol. bio-ETBE komt overeen met 7,05% vol. bio-ethanol

⁴² 5,75% is op energiebasis, in volume is dit 6,9% indien verhouding diesel – benzine = 70 -30

België heeft besloten om gebruik te maken van de toegestane Europese belastingvermindering op biobrandstoffen. De accijnsvermindering betekent dat de overheid een significant bedrag aan accijnzen misloopt. Daarom heeft de Belgische regering het aanbod biobrandstoffen dat recht heeft op een accijnsvermindering voor de komende zes jaar (2007-2013) vastgelegd. Dit volume is berekend in functie van de opgelegde Europese streefcijfers. Op deze manier kan de Belgische overheid perfect ramen hoeveel accijnzen ze zal derven. Vervolgens heeft ze deze quota verdeeld over acht, in België gevestigde, biobrandstofproducenten. Enkel biobrandstof aangekocht bij één van deze acht biobrandstofproducenten heeft recht op accijnsvermindering.

De eerste effecten van het Belgische biobrandstofbeleid worden reeds zichtbaar. De accijnsvermindering brengt de productiekostprijs van biobrandstoffen en fossiele brandstoffen op een zelfde niveau maar compenseert niet voor de bijkomende investeringen van de brandstofleveranciers die nodig zijn voor de distributie van biobrandstoffen. Bijgevolg blijven biobrandstofmengsels voor brandstofleveranciers toch duurder dan conventionele diesel of benzine. Enkel Total was bereid om op vrijwillige basis een biodieselmengsel aan te bieden. Het aanbod biobrandstoffen van de producenten is dus groter dan de vraag bij de brandstofverdelers. Daarop heeft de Belgische overheid beslist de vraag naar biobrandstoffen te stimuleren door een 'biobrandstofverplichting' in te voeren. Vanaf 2008 zullen brandstofverdelers een proportioneel volume biodiesel moeten verkopen. Vanaf 2009 geldt deze verplichting eveneens voor bio-ethanol. Doel is vraag en aanbod in evenwicht te brengen.

Verder heffen de toegekende quota de concurrentie op tussen de Belgische biobrandstofproducenten onderling wat enkel maar een verlamdend effect kan hebben op de efficiëntie in de sector. In een sector waar nog een grote technologische groeimarge is, lijkt dit geen gezonde situatie.

Het projectiemodel opgesteld in §4.2 stelde vast dat de toegewezen volumes biobrandstof bovendien onvoldoende zijn voor het bereiken van de Europese doelstellingen. Het maximaal bereikte biobrandstofaandeel is 5,06% in 2008, terwijl Europa een biobrandstofaandeel van 5,75% voorschrijft tegen 2010. Daarenboven heeft de Europese Unie recent besloten dat haar lidstaten tegen 2010 een verplicht biobrandstofaandeel van 10% moeten bereiken. Er lijken beslist bijkomende maatregelen nodig zijn om een grotere biobrandstofpenetratie te bereiken.

Europa wenst dat biobrandstoffen hoofdzakelijk op basis van lokaal geteelde energiegewassen worden geproduceerd. Op deze manier is Europa minder afhankelijk van andere regio's voor haar energietoevoer en is dit beter voor het milieu. Hoe dichter de grondstof bij de biobrandstoffabriek, hoe lager de CO₂-uitstoot per geproduceerde liter biobrandstof. Nu blijkt uit het model in §4.3 dat de huidige Belgische landbouwoppervlakte voor koolzaad zeer beperkt is (9.618 ha). Indien België 5,75% van haar diesel zou willen vervangen door biodiesel op basis van lokaal geteeld koolzaad, zijn er meer dan 300.000 hectaren nodig of 22% van de beschikbare Belgische landbouwgrond. Hoewel het koolzaadareaal snel uitbreidt zal de biodieselsector op korte termijn bijna volledig afhankelijk blijven van import van oliehoudende gewassen. Belgisch bio-ethanol wordt hoofdzakelijk geproduceerd op basis van tarwe. Om een bio-ethanol aandeel van 5,75% te bereiken zijn 41.000 hectaren landbouwgrond nodig. De lokale teelt van energiegewassen voor bio-ethanol is meer realistisch dan de teelt van koolzaad.

Voorgaande paragraaf wordt empirisch bevestigd in §5.5. Belgische biodieselproducenten gebruiken hoofdzakelijk ingevoerde grondstoffen. Sojaolie en palmolie zijn afkomstig van buiten Europa terwijl koolzaad hoofdzakelijk uit andere Europese landen komt zoals Frankrijk en Duitsland. Belgische bio-ethanolproducenten daarentegen maken hoofdzakelijk gebruik van lokaal geteelde tarwe.

Behalve het erg overheidsgebonden biobrandstofsysteem zijn er nog enkele bijkomende maatregelen die het Belgisch biobrandstofverbruik beperken. De Belgische overheid heeft beslist dat enkel brandstoffen die voldoen aan een CEN-norm publiek verdeeld mogen worden. Als resultaat mogen biobrandstofverdelers enkel brandstoffen aanbieden die een zeer beperkt volume biobrandstof⁴³ bevatten. Dit maakt dat flex fuel cars of wagens aangepast aan pure biodiesel volkomen nutteloos zijn in België. Enkel voor privé projecten (vb. captive fleet of bussen van De Lijn) zijn sterkere biobrandstofmengsels toegelaten. Het is onduidelijk waarom deze extra rem op de distributie van biobrandstoffen werd gezet. Andere landen zoals Duitsland en Zweden waar sterkere biobrandstofmengsels publiek toegelaten zijn, tonen een duidelijk grotere biobrandstofpenetratie.

⁴³ Benzine mag max. 5% vol. bio-ethanol en 15% vol. bio-ETBE bevatten, diesel mag maximaal 5% vol. FAME(biodiesel) bevatten

De introductie van biobrandstoffen in België heeft de nodige tijd en moeite gekost. De regelgeving is erg strikt en de productie zeer overheidsgebonden. Het uitblijven van de productiequota zorgde voor de vertraagde opstart van de biobrandstoffabrieken. Daarenboven komt de biobrandstofverplichting bij de brandstofverdelers te laat, waardoor de verdeling van biobrandstoffen vertraging oploopt. Ondanks de opeenvolging van vertragingen zal naar verwachting tegen 2010 een biobrandstofaandeel van ongeveer 5% bereikt worden. Om de nieuwe Europese doelstelling van 10% biobrandstofaandeel te halen tegen 2020 is het huidige biobrandstofbeleid ontoereikend.

De thesis besluit dat er bijkomende maatregelen nodig zijn voor het slagen van het biobrandstofbeleid in België. Ten eerste moet Europa de brandstofnormen aanpassen zodat conventionele benzine en diesel meer dan 5% volume biobrandstof mag bevatten en België moet het publiek verdelen van sterkere biobrandstofmengsels (vb. E85 of B100) aan een aparte pomp toelaten. Verder moet de overheid vanaf 2013⁴⁴ het systeem van productiequota stop zetten. De accijnsvermindering moet toepasbaar zijn op alle biobrandstoffen die in België verdeeld worden. Op deze manier kunnen brandstofverdelers hun biobrandstofleverancier vrij kiezen zodat enkel de meest efficiënte biobrandstofproducenten levensvatbaar zijn. Ten slotte moet de Belgische overheid de brandstofverdelers verplichten een proportioneel volume biobrandstoffen te verkopen. Dit proportioneel volume moet jaarlijks toenemen zodat in 2020 het vooropgestelde biobrandstofaandeel van 10% wordt bereikt.

⁴⁴ In 2013 loopt het zesjarig productiequotumsysteem af.

Bibliografie

1. Alterra, 16 februari 2005, De kleine vraagbaak van het Kyoto protocol; Vragen en antwoorden over ontstaan, inwerktreding en uitvoering van het Kyoto Protocol, Online beschikbaar op:
<http://www2.alterra.wur.nl/webdocs/internet/corporate/prodpubl/boekjesbrochures/kyoto.pdf>
2. Anso N., Bugge J., 2001, Pure Plant Oil; Clean engine fuel today & tomorrow, Online beschikbaar op: http://www.folkecenter.dk/plant-oil/publications/article_SEN_no34/sen34_p14-16200.pdf
3. Belgische Kamer van Volksvertegenwoordigers, 18 mei 2005, Wetsontwerp betreffende biobrandstoffen; amendementen voorgesteld na de indiening van het verslag, Online beschikbaar op:
<http://www.dekamer.be/FLWB/PDF/51/2432/51K2432005.pdf>
4. Belgische Overheid, 1 juni 2005, Progress report on the promotion of biofuels in Belgium in 2005, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/member_states/2003_30_be_report_en.pdf
5. Belgische Overheid, 2006, Progress Report on the promotion of biofuels in Belgium 2006, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/member_states/2006_rapports/2003_30_be_report_en.pdf
6. Biofuels Observer, Mei 2006, Biofuel Barometer, Online beschikbaar op:
http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro173b.pdf
7. Biofuels Research Advisory Council (BRAC), 14 maart 2006, Biofuels in the European Union; a vision for 2030 and beyond, Online beschikbaar op:
<http://cordis.europa.eu/documents/documentlibrary/2720EN.pdf>
8. Borren S., Köhler F., Langeveld S., 25 augustus 2005, Hoe ecologisch is Biobrandstof?, De Standaard
9. Bron: Ohno Y., s.d., A new DME production technology and operation results, Online beschikbaar op: <http://www.vs.ag/ida/ohno.pdf>
10. Cahill B.(PSA Peugeot), 27 februari 2007, *European biofuel standards and regulations*, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/energy/res/events/doc/biofuels/presentation_cahill.pdf
11. Celunol, maart 2007, Celunol; making cellulosic ethanol a commercial reality, online beschikbaar op:
<http://www.greenpowerconferences.com/wbm/documents/GregoryLuli.pdf>

12. Chiarmamonti D. en Tondi G., 2003, Final report; Stationary applications of liquid biofuels, online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/bioenergy/pta_biofuels_final_rev2_1.pdf
13. Cuppens J., maart 2006, Dossier: Biobrandstoffen, Europa bericht, nr. 303, p2-9
14. De Lijn, 10 april 2006, Telefonisch gesprek met werkneemster De Lijn
15. De Lijn, 2006, Persmededeling; 70 bijkomende bussen op puur plantaardige olie, Online beschikbaar op: http://www.delijn.be/nieuws/nieuws_ppo-bus.asp
16. De Ruyck e.a., 2006, Liquid biofuels in Belgium in a global bio-energy context, Online beschikbaar op:
http://www.belspo.fgov.be/belspo/home/publ/pub_ostc/CPen/rappCP53AnnIJ_en.pdf
17. De Sagher (Inspecteur, Centrale Administratie der douane en accijnzen, els.desagher@minfin.fed.be), E., 27 april 2007, Wet betreffende de biobrandstoffen (onze referte : D.A. 237.976)
18. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN), s.d., Productie van 'Groene' diesel uit biomassa en afval me het Fischer-Tropsch proces, online beschikbaar op:
<http://www.ecn.nl/fileadmin/ecn/units/bio/Overig/pdf/Publ10.pdf>
19. Energy and Transport Directorate-General Europese commissie, April 2006, Review of EU biofuels directive; Public consultation exercise, April-July 2006, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/2006_05_05_consultation_en.pdf
20. Environmental Protection Agency, s.d., Clean Alternative Fuels: Fischer-Tropsch, Online beschikbaar op:
<http://www.naftc.wvu.edu/technical/factsheets/fishfactsheetepa.pdf>
21. EurObserv'ER, 2006, 3.9 million tons produced in 2005, Biofuels barometer, EurObserv'ER n° 57, Mai 2006, Online beschikbaar op: http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro173b.pdf
22. European Biodiesel Board (EBB), 9 juli 2006, EBB Comments to the Commission on the revision of the biodiesel directive, Online beschikbaar op: <http://www.ebb-eu.org/EBBpressreleases/EBB%20answers%20to%20CM%20questionnaire.pdf>
23. European Bio-ethanol Fuel Association (EBIO), 2007, Strong growth in 2006 bio-ethanol fuel production, Online beschikbaar op :
http://www.ebio.org/downloads/press/070321_PR_eBIO_on_production_2006.pdf
24. European Commision, Richtlijn 98/70/EC, Fuel Quality Directive, Indirecte beperking aanmoediging biobrandstoffen, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31998L0070:NL:HTML>

25. European Union, 8 mei 2003, Directive 2003/30/EC of the European Parliament and the council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, Brussel, Europese Unie
26. Europese commissie, 2003a, CAP reform- a long term perspective for sustainable agriculture, Online available on:
http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/index_en.htm
27. Europese commissie, 2003b, Directive 2003/17/EC amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuel, Online beschikbaar op:
http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_076/l_07620030322en00100019.pdf
28. Europese Commissie, 2003c, Richtlijn 2003/96/EC tot herstructurering van de communautaire regeling voor de belasting van energieproducten en elektriciteit, Brussel, Europese Unie
29. Europese commissie, 2005a, Annex to the communication from the Europese commissie; Biomass action plan; Impact Assessment, Brussel, Europese Commissie
30. Europese Commissie, 2005b, Betreft: Steunmaatregel nr. N 334/2005 België; Verlaging van het accijnstarief op biobrandstoffen, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/community_law/state_aids/comp-2005/n334-05-nl.pdf
31. Europese commissie, 2005c, Cars 21; A competitive automotive regulatory system for the 21st century, Brussel, Online Beschikbaar op: <http://www-rocq.inria.fr/imara/rapport/cars21finalreport.pdf>
32. Europese Commissie, 2005d, Mededeling van de commissie; Actieplan Biomassa, Brussel, Europese Commissie
33. Europese Commissie, 2006, An EU Strategy for biofuels, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/agriculture/biomass/biofuel/com2006_34_en.pdf
34. Europese commissie, 2007a, Biofuels Progress Report COM(2006) 845 final, Brussel, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/07_biofuels_progress_report_en.pdf
35. Europese Commissie, 2007b, COM (2007) 18 definitief, bijlage V, online beschikbaar op:
<http://europapoort.eerstekamer.nl/9345000/1/j9vvygy6i0ydh7th/vgbwr4k8ocw2/f=/vhjdfkctamtl.pdf>
36. Eurostat, 7 september 2006, Stock of vehicles by category at regional level, Online beschikbaar op: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>
37. F.O. Licht, 20 februari 2007, World ethanol & biofuels report, Vol. 5, N° 12

38. Febiac, 2006, Brandstofverbruik in België in 000 liter, online beschikbaar op:
<http://www.febiac.be/statistiques/Consommations%20de%20carburants%20automobil es%20%20%20-%20%20%20Belgique.xls>
39. Federale overheidsdienst Financiën, 10 juni 2006, Wet betreffende biobrandstoffen, Online beschikbaar op: http://mineco.fgov.be/energy/biofuels/pdf/law_biofuels.pdf
40. Federale Overheidsdienst Financiën, 10 maart 2006, Koninklijk Besluit betreffende koolzaadolie gebruikt als motorbrandstof, Online beschikbaar op:
<http://www.staatsbladclip.be/wetten/2006/03/20/wet-2006003194.html>
41. Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, verschillende statistieken,
<http://www.mobilit.fgov.be/>
42. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, 4 maart 2005, KB betreffende de benamingen en de kenmerken van de biobrandstoffen en andere hernieuwbare brandstoffen voor motorvoertuigen en voor niet voor de weg bestemde mobiele machines, Online beschikbaar op:
<http://www.staatsbladclip.be/wetten/2005/03/08/wet-2005022151.html>
43. FOD Economie, 2007, Motorvoertuigenpark – indeling volgens brandstof en voertuigtype, Online beschikbaar op:
http://www.statbel.fgov.be/figures/d37_nl.asp#1bis
44. FOD Economie, *Grootte van het voertuigenpark* (1996-2006), Online beschikbaar op:
http://www.statbel.fgov.be/figures/d37_nl.asp#1
45. Gabriëls P., oktober 2004, Gevolgen van de hervorming van het EU-suikerbeleid voor de Vlaamse landbouwer, Brussel
46. Gärtner S., e.a., 2006, Final report; An assessment of energy and greenhouse gases of NExBTL, Online beschikbaar op:
<http://www.nesteoil.com/binary.asp?GUID=75672FE1-6375-424D-B188-17868732307E>
47. Gramilla S., 2007, DME; The next Gen Fuel, Online beschikbaar op:
http://www.enzenglobal.com/whitepapers/DME_nextgenfuel.pdf
48. Greenpeace, September 2005, Energy revolution: A sustainable pathway to a clean energy future for Europe; A European energy scenario for EU-25, Online beschikbaar op: <http://www.greenpeace.nl/raw/content/reports/energy-revolution-a-sustainab.pdf>
49. Henniges O. en Zeddies J., 2006, Bioenergy in Europe: Experiences and Prospects, Bioenergy and Agriculture: Promises and Challenges, International Food Policy Research Institute, December 2006, Online beschikbaar op:
http://www.ifpri.org/2020/focus/focus14/focus14_09.pdf

50. Institut français du petrole (IFP), 2007, New improvements for ligno-cellulosic ethanol, Online beschikbaar op:
<http://www.greenpowerconferences.com/wbm/documents/FredericMonot.pdf>
51. Jensen P., 2003, Short note on Pure Plant Oil (PPO) as fuel for modified internal combustion engines, Online beschikbaar op:
<http://valenergol.free.fr/dossiers/IPTS/Short%20note%20on%20pure%20plant%20oil.pdf>
52. Jeuland N. en andere, 2004, Potentiality of ethanol as a fuel for dedicated engine, Oil and Gas Science and Technology, Vol 59(2004) nr.6
53. Kanselarij van de Eerste Minister Persdienst (KEMP), 18 maart 2007, Ministerraad 18 maart 2007; Milieumaatregelen, Online beschikbaar op:
http://presscenter.org/modules/pressrelease-ext/library/nl/3ae7e174d09ab190ef0df95c618d0e59/milieumaatregel%20NLI_prod.doc
54. Lamont J. en Lambrechts Y., juni 2005, *Koolzaad, het nieuwe goud?*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap: Administratie Beheer en Kwaliteit Lanbouwproductie (ABKL); afdeling voorlichting Granen, Eiwitrijke en Oliehoudende Gewassen, Online beschikbaar op: http://www.senternovem.nl/mmfiles/Vlaamse_gemeenschap-Koolzaad_tcm24-152477.pdf
55. Marrano J., Ciferno J., 2001, Life-cycle greenhouse-gas emissions inventory for fischer-tropsch fuels, Online beschikbaar op:
<http://www.netl.doe.gov/technologies/coalpower/gasification/pubs/pdf/GHGfinalADOB E.pdf>
56. McAloon A. e.a., 2000, Determining the cost of producing ethanol from corn starch and lignocellulosic feedstocks, Online beschikbaar op: <http://www.ethanol-gec.org/information/briefing/16.pdf>
57. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap(MVG), 2006, *Koolzaad; van zaad tot olie*, 2^e druk, Brussel
58. Ministry of Environment and Spatial Planning (MESP)(Slovenië), juni 2006, The use of biofuels in the transport sector in the Republic of Slovenia 2005, online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/member_states/2006_rapports/2003_30_sl_report_en.pdf
59. Nakagawa en andere, 2007, Biomethanol production and CO2 emission reduction from forage grasses, trees and crop residues, Online beschikbaar op:
http://soilcarboncenter.k-state.edu/conference/carbon2/Nakagawa_Baltimore_05.pdf

60. National Renewable Energy Laboratory (NREL), jan 2004, Biodiesel production technology, Online beschikbaar op: <http://www.nrel.gov/docs/fy04osti/36244.pdf>
61. Nationale Klimaatscommissie (België), 2006, Report on demonstrable progress under the kyoto protocol, Online beschikbaar op:
http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/3929.php
62. Nedalco, 2007, Knowledge is the key for growth in the ethanol industry, Online beschikbaar op:
<http://www.greenpowerconferences.com/wbm/documents/JanDeBont.pdf>
63. Neste Oil, 2005, NExBTL; Renewable Synthetic Diesel, Online beschikbaar op:
http://www.climatechange.ca.gov/events/2006-06-27+28_symposium/presentations/CalHodge_handout_NESTE_OIL.PDF
64. Oleon, 2007, Algemene informatie biodiesel
65. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), September 2004, Biomass and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies, OECD Publication Service, Paris, Online beschikbaar op:
[http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/BiomassAg.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/9%20nevens.pdf](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/BiomassAg.nsf/viewHtml/index/$FILE/9%20nevens.pdf)
66. Petillion F., April 2005, Report on the Legal issues regarding biofuels for transport, Online beschikbaar op:
http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/doc/bioenergy/legal_issues_biofuels.pdf
67. Premia, 26 Mei 2005, Discussion Forum; Measures to implement Biofuels in Europe, http://www.gbev.org/pdf/Biofuels%20discussion%20Forum_Report_final%202%20.pdf
68. Premia, 26 mei 2005, Discussion Forum; Measures to implement biofuels in Europe, Brussel, Online beschikbaar op:
http://www.gbev.org/pdf/Biofuels%20discussion%20Forum_Report_final%202%20.pdf
69. PriceWaterhouseCoopers(PwC), 3 juli 2005, Biofuels and other renewable fuels for transport; Study on the transposition and implementation of Directive 2003/30/EC on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, http://www.gbev.org/pdf/Biofuels_Summary.pdf
70. PricewaterhouseCoopers, 3 Juli 2005, Biofuels and other renewable fuels for transport; Study on the transposition of directive 2003/30/EC on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, Online beschikbaar op:
http://www.gbev.org/pdf/Biofuels_Summary.pdf

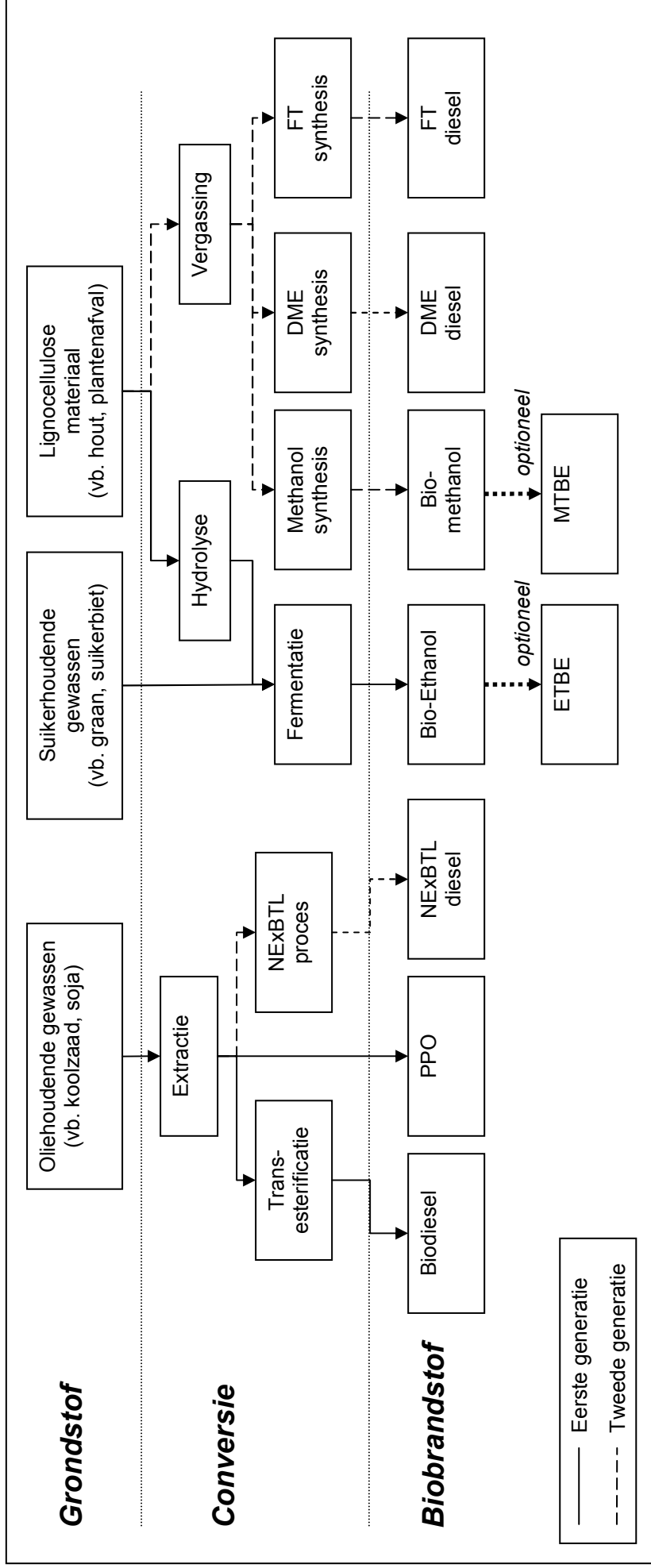
71. Raad van de Europese Unie (RVE), 15 februari 2007, *2782nd Council Meeting; Transport, Telecommunication and Energy*, Online beschikbaar op:
http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/trans/92802.pdf
72. Raad van de Europese Unie (Transport, telecommunicatie en energie), 15 februari 2007, Press Release 2782nd Council Meeting; Transport, Telecommunication and Energy, Online beschikbaar op:
http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/trans/92802.pdf
73. Ranatane L. e.a., 2005, NExBTL; Biodiesel fuel of the second generation, Online beschikbaar op: <http://www.nesteoil.com/binary.asp?GUID=1A62E801-BD46-4656-856B-17A739FD9182>
74. Schnepf R., 16 maart 2006, European Union Biofuels Policy and agriculture: an overview, Online beschikbaar op: <http://italy.usembassy.gov/pdf/other/RS22404.pdf>
75. Schoenmaeckers B., van den Brink L., 16 februari 2005, De kleine vraagbaken van het Kyoto protocol; Vragen en antwoorden over ontstaan inwerkingtreding en uitvoering van het Kyoto protocol, Online beschikbaar op:
<http://www.knmi.nl/kenniscentrum/kyoto.pdf>
76. Statbel, verschillende statistieken, <http://www.statbel.fgov.be/>
77. Supplement op het Publicatieblad Europese Unie (SPEU), 18 januari 2007, B-Brussel: Dieselbrandstof, 2007/S 12-013016, Aankondiging van een gegunde opdracht, Online beschikbaar op:
<http://ted.europa.eu/Exec?Template=TED/homepage.htm&DataFlow=hRead.dfl&hpt=ALL&StatLang=NL>
78. Supplement op het Publicatieblad Europese Unie (SPEU), 28 november 2006, B-Brussel: Dieselbrandstof, 2006/S 226-241847, Aankondiging van een gegunde opdracht, Online beschikbaar op:
<http://ted.europa.eu/Exec?Template=TED/homepage.htm&DataFlow=hRead.dfl&hpt=ALL&StatLang=NL>
79. Supplement op het Publicatieblad Europese Unie (SPEU), 29 november 2006, B-Brussel: Dieselbrandstof, 2006/S 227-242918, Aankondiging van een gegunde opdracht, Online beschikbaar op:
<http://ted.europa.eu/Exec?Template=TED/homepage.htm&DataFlow=hRead.dfl&hpt=ALL&StatLang=NL>
80. Trommelmans J., 2005, De techniek van de auto; constructie en werking, Overberg

81. United Nations, 1998, Kyoto Protocol to the United Nations framework convention on climate change, Online beschikbaar op:
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
82. Valbiom, s.d., Association de valorisation de la biomasse comme source d'énergie et matière première renouvelable pour produits non alimentaires. Online beschikbaar op : <http://www.valbiom.be/>
83. Van der Laan G., 1999, Kinetics, selectivity and scale up of the Fischer-Tropsch synthesis, Online beschikbaar op:
<http://dissertations.ub.rug.nl/faculties/science/1999/g.p.van.der.laan/>
84. Verenigde Naties (VN), 1992, United Nations Framework Convention of Climate Change, Online beschikbaar op: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
85. Verenigde Naties (VN), Officiële website van het UNFCCC, Online beschikbaar op: <http://unfccc.int>
86. Verenigde Naties, s.d., United Nations Framework Convention on climate change, Online beschikbaar op: <http://unfccc.int>
87. Verstraete K., 20 oktober 2006, Regering verdeelt productie biobrandstoffen in België, De Tijd
88. Vlaamse Overheid, 2006, Premie voor energiegewassen, Online beschikbaar op: http://www2.vlaanderen.be/ned/sites/landbouw/downloads/plant/infobrochure_erkenn ing.pdf
89. Vlaamse Overheid, 29 juni 2006, Ministerieel besluit van 25 november 2005 houdende de uitvoeringsbepalingen betreffende de steun voor energiegewassen, Online beschikbaar op: <http://www.staatsbladclip.be/wetten/2006/08/24/wet-2006036203.html>
90. Vleeschouwers B. en Van Bussel P., februari 2006, Nieuwsbrief Koolzaad nr.7, Innovatiesteunpunt voor Landbouw en Platteland, Online beschikbaar op: [http://www.innovatiesteunpunt.be/Hosting/innovatie/site.nsf/0/cabe5d2c08244e9ac125710e002e3407/\\$FILE/nieuwsbrief_koolzaad_nr_7.pdf](http://www.innovatiesteunpunt.be/Hosting/innovatie/site.nsf/0/cabe5d2c08244e9ac125710e002e3407/$FILE/nieuwsbrief_koolzaad_nr_7.pdf)
91. Waalse Gewest, 2006, Le Point sur les biocarburants; vers une politique de déplacement durable en région wallonne
92. Ysebaert T., 20 maart 2007, Waarom de regeringsmaatregelen nog maar een voorsmaakje zijn, De Standaard

Bijlagen

<i>Bijlage I</i>	Overzicht van de in hoofdstuk 1 besproken biobrandstoffen en hun productieproces
<i>Bijlage II</i>	Overzicht legislatieve regelgeving biobrandstoffen
<i>Bijlage III</i>	Huidige benzinenorm en voorstel norm “Benzine met hoog biobrandstofgehalte”
<i>Bijlage IV</i>	De biobrandstofproductie in de Europese Unie in 2005
<i>Bijlage V</i>	Basisvragen aan Belgische biobrandstofproducenten

Bijlage I - Overzicht van de in hoofdstuk 1 besproken biobrandstoffen en hun productieproces



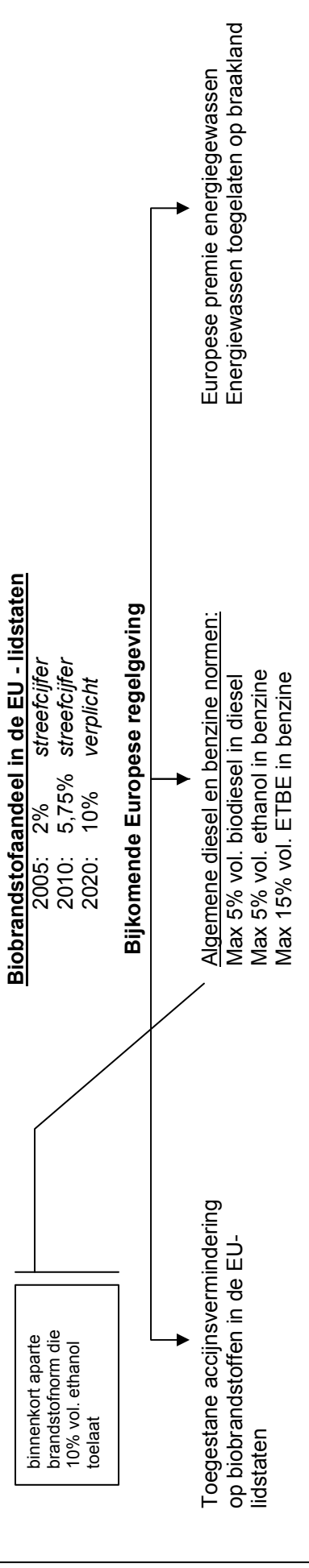
Bron: Eigen ontwerp

Bijlage II - Overzicht legislatieve regelgeving biobrandstoffen

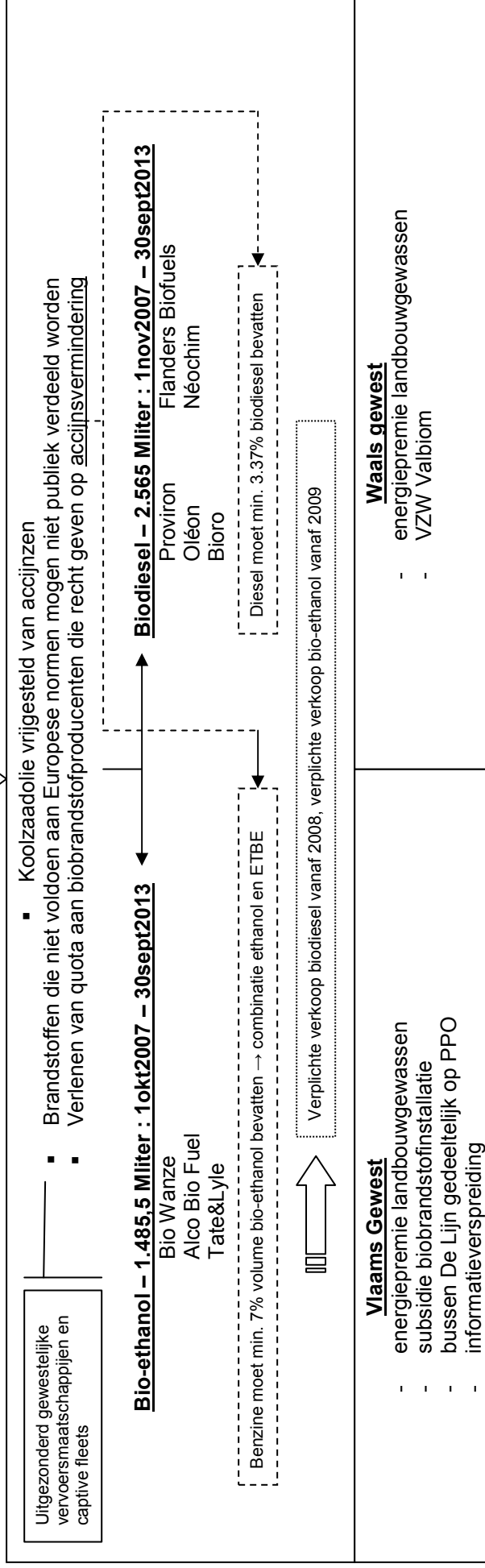
WAAROM BIOBRANDSTOFFEN

- Uitstoot broeikasgas ↓
- Afhankelijkheid aardolie ↓
- Stimulering Europese landbouw en economie

EUROPA



BELGIË



Bijlage III - Huidige benzinenorm en voorstel norm "Benzine met hoog biobrandstofgehalte"

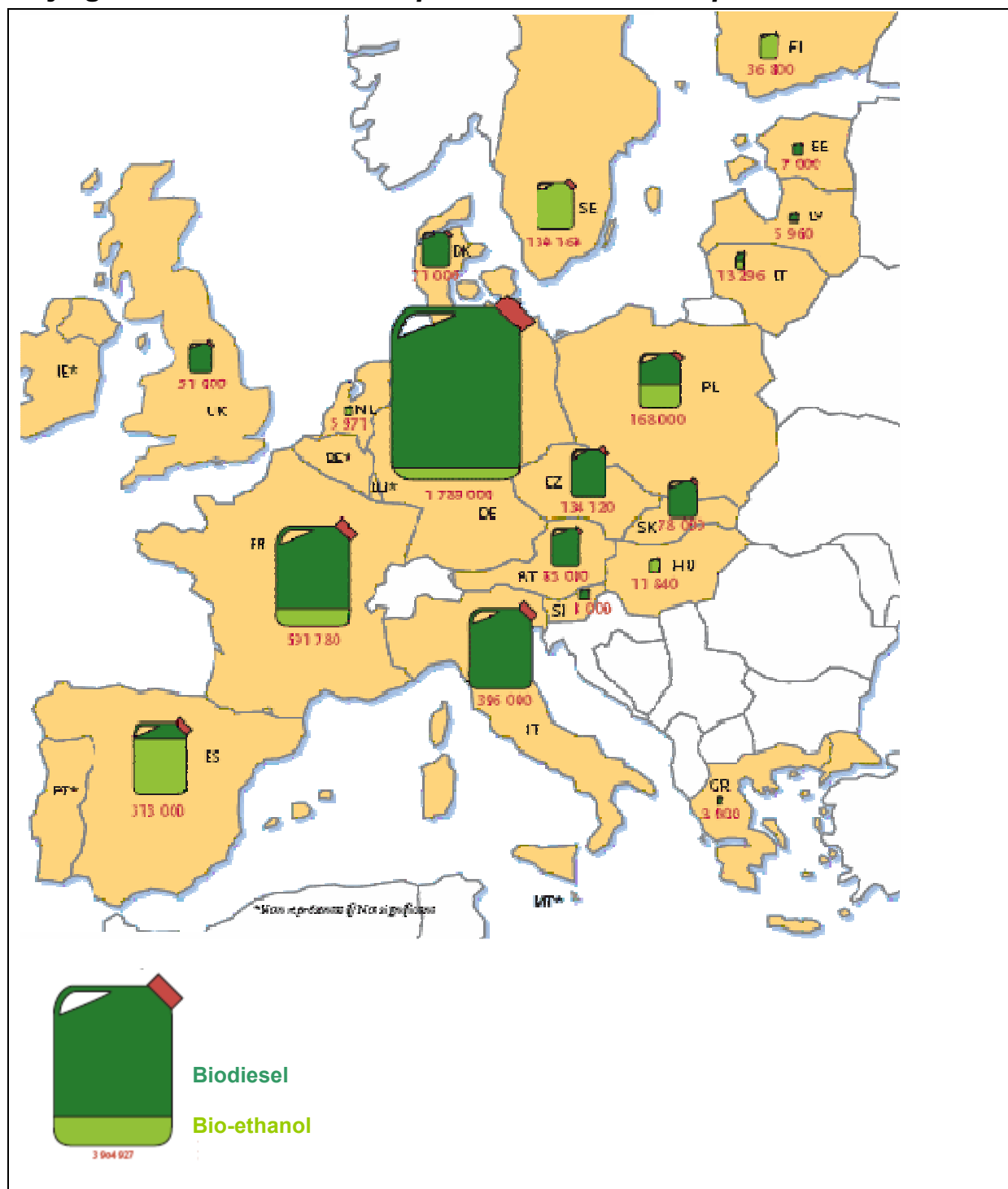
Parameter	Eenheid	Benzine volgens 98/70/EG		Voorstel "Benzine met hoog biobrandstofgehalte"	
		Grenswaarden		Grenswaarden	
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Research-octaangetal		95	-	95	-
Motor-octaangetal		85	-	85	-
Dampspanning, zomerperiode	kPa		60,0		60,0
Distillatie:					
- verdampt bij 100°C	vol %	46,0	-	46,0	-
- verdampt bij 150°C	vol %	75,0	-	75,0	-
Koolwaterstoffenanalyse:					
- olifinen	vol %	-	18,0	-	18,0
- aromatische verbindingen	vol %	-	42,0	-	35,0
- benzeen	vol %	-	1,0	-	1,0
Zuurstofgehalte			2,7		3,7
Zuurstofhoudende verbindingen					
- methanol	vol %	-	3	-	3
- ethanol	vol %	-	5	-	10
- isotpropylalcohol	vol %	-	10	-	12
- tert-butylalcohol	vol %	-	7	-	15
- isobutylalcohol	vol %	-	10	-	15
- ethers met vijf of meer koolstofatomen per molecuul	vol %	-	15	-	22
- andere zuurstofhoudende verbindingen	vol %	-	10	-	15
Zwavelgehalte	mg/kg	-	150	-	10
Loodgehalte	g/l	-	0,005	-	0,005

Bron: Europese richtlijn 98/70/EG, bijlage I; Europese Commissie, 2007b, COM (2007) 18 definitief, bijlage V, online beschikbaar op: <http://europapoort.eerstekamer.nl/9345000/1/j9vvgy6i0ydh7th/vgbwr4k8ocw2/f=/vhjdfkctamtl.pdf>

Ethanolgehalte (vol %)	Toegestane afwijking van de maximale dampspanning (kPa)
0	0
1	3,65
2	5,95
3	7,2
4	7,8
5	8,0
6	8,0
7	7,94
8	7,88
9	7,82
10	7,76

Bron: Europese Commissie, 2007b, COM (2007) 18 definitief, bijlage V, online beschikbaar op: <http://europapoort.eerstekamer.nl/9345000/1/j9vvgy6i0ydh7th/vgbwr4k8ocw2/f=/vhjdfkctamtl.pdf>

Bijlage IV - De biobrandstofproductie in de Europese Unie in 2005



Bron: Biofuels Observer, Mei 2006, Biofuel Barometer, Online beschikbaar op:
http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro173b.pdf

Bijlage V – Basisvragen aan Belgische biobrandstofproducenten

Basisvragen aan de biodieselp producenten: Oleon, Proviron, Neochim, Flanders Bio Fuels, Bioro, Ineos en Dow

- Sinds wanneer is de biodieselininstallatie operationeel? Wanneer zal ze operationeel zijn
- Indien ja: Hoeveel (liter) heeft u voor dit tijdstip reeds geproduceerd en naar welke landen heeft u deze hoeveelheden geëxporteerd?
- Indien nee: Wanneer denkt u de productie van biodiesel op te starten in de toekomst?
- Is uw biodiesel installatie volledig nieuw of een aanpassing van een reeds geïnstalleerde productie-eenheid?
- Wat zijn investeringskosten?
- Wat is de capaciteit van de biodieselininstallatie?
- Maakt u gebruik van fossiele brandstoffen bij productie biodiesel, in welke mate?
- Wat wordt als grondstof voor de biodiesel productie gebruikt?
- Is de grondstof al tot olie geperst bij het inkopen?
- Worden de grondstoffen in België geteeld of in het buitenland? In welke verhouding.
- Hoeveel voltijds equivalente banen zal de productie van biodiesel opleveren?
- Zal OLEON meer produceren dan haar opgegeven quotum? Wat zal de onderneming met deze extra hoeveelheid biobrandstof doen?
- Waarom was Flanders Bio Fuels er niet bij in de tweede rond?
- Gaan jullie nog door met productie naar het buitenland toe?

Basisvragen aan de bio-ethanol producenten: Biowanze, Alco Bio Fuel en Tate&Lyle

- Sinds wanneer is de bio-ethanolinstallatie operationeel? Wanneer zal ze operationeel zijn
- Indien ja: Hoeveel (liter) heeft u voor dit tijdstip reeds geproduceerd en naar welke landen heeft u deze hoeveelheden geëxporteerd?
- Indien nee: Wanneer denkt u de productie van bio-ethanol op te starten in de toekomst?
- Is uw bio-ethanol installatie volledig nieuw of een aanpassing van een reeds geïnstalleerde productie-eenheid?
- Wat zijn investeringskosten?
- Wat is de capaciteit van de bio-ethanolinstallatie?
- Maakt u gebruik van fossiele brandstoffen bij productie bio-ethanol, in welke mate?
- Wat wordt als grondstof voor de bio-ethanol productie gebruikt?
- Worden de grondstoffen in België geteeld of in het buitenland? Vanuit welke landen wordt er ingevoerd? In welke verhouding.
- Hoeveel voltijds equivalente banen zal de productie van bio-ethanol opleveren?
- Zal ALCO BIOFUEL meer produceren dan haar opgegeven quotum? Wat zal de onderneming met deze extra hoeveelheid biobrandstof doen? Uitvoeren naar het buitenland?
- Zal ALCO BIOFUEL haar quotum van volgend jaar halen?
- Aan welke klanten zal ALCO BIOFUEL haar bio-ethanol leveren?

Dit zijn de basisvragen van de verschillende interviews. Afhankelijk van de biobrandstofproducent werden de vragen aangepast en werden er extra vragen gesteld.