

MASTER

De koolzaden aan de wilgen hangen

rijden op biobrandstoffen uit energieteelt : een onderzoek met behulp van strategic niche management en de toekomstscenariomethodiek naar het telen van energiegewassen in Wielkopolska in Polen om hier biotransportbrandstoffen van te maken

Verhagen, A.

Award date:
2005

[Link to publication](#)

Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

Rijden op biobrandstoffen uit energieteelt

De koolzaden aan de wilgen hangen

Een onderzoek met behulp van Strategic Niche
Management en de toekomstscenariomethodiek
naar het telen van energiegewassen
in Wielkopolska in Polen om hier
biotransportbrandstoffen van te maken

Anke Verhagen
Technische Universiteit Eindhoven
Provincie Noord-Brabant
November 2005
(oud energie2050)
mr. ir. ing I.P. Biemond
drs. E de Zoeten
dr. M.W. Smits

Rijden op biobrandstoffen uit energieteelt

De koolzaden aan de wilgen hangen

Een onderzoek met behulp van Strategic Niche
Management en de toekomstscenariomethodiek
naar het telen van energiegewassen
in Wielkopolska in Polen om hier
biotransportbrandstoffen van te maken

Anke Verhagen
Technische Universiteit Eindhoven
Provincie Noord-Brabant
November 2005
(oud energie2050)
mr. ir. ing I.P. Biemond
drs. E de Zoeten
dr. M.W. Smits

Voorwoord

Voor u ligt het resultaat van mijn afstudeeronderzoek bij voormalig Stichting Energie2050, nu Programma Energie2050 bij de Provincie Noord-Brabant.

Ik heb even zitten twijfelen wat voor voorwoord ik zou gaan schrijven: neutraal of 'emotioneel'. Eerst wilde ik voor neutraal gaan, maar dat doet bij nader inzien toch echt tekort aan mijn ervaringen tijdens mijn afstuderen. Want volgens mij ben ik één van de weinige afstudeerders die elke dag juichend aan de slag gegaan is. Omdat ik zelf mijn onderwerp heb mogen kiezen, is het vrij logisch dat ik daar veel plezier in had. Doordat er zowel duurzame energie als ontwikkeling van arme gebieden in zit kon ik mijn hart ophalen.

Maar de leukste verrassing van het afstuderen komt van mijn collega's van de Stichting en later de nieuwe mensen van de Provincie. Zij hebben deze tijd als een waar feest gemaakt. Op het Muntelbolwerk was het altijd gezelligheid-gezelligheid en fijn, en de lunch zorgde elke dag weer voor een waar lachfestijn. Dus daarom aan Evert, Harmen, Inge, Koos, (Nick tijdelijk) en Lisette: dankjewel! Ik heb me echt thuis gevoeld bij jullie. De vele dingen die ik met jullie heb meegemaakt zal ik nooit meer vergeten, en ik kan over elk jullie wel een boek vol anekdotes schrijven.... Evert wil ik speciaal bedanken omdat hij de taak had mij te begeleiden. En misschien was dat niet altijd even makkelijk, want ik ben niet de meest gestructureerde en ordelijke persoon die er bestaat. Toch denk ik dat wij het samen best goed gedaan hebben, want ik heb veel van je opgestoken! En met het doorzetten dat ik de reis naar Polen zou ondernemen, heb je me het grootste cadeau gegeven.

De overgang naar de Provincie ging niet altijd even soepel, maar uiteindelijk denk ik dat iedereen zijn plek gevonden heeft. En ook in deze nieuwe collega's heb ik fijne mensen gevonden. Dus ook aan Jaap, Marja, Marleen, Rick en Tim: bedankt!

Ook op de TU/e bij les was het altijd leuk. Ik denk dat wij het goed konden vinden, want naast inhoudelijke afstudeerzaken hebben we volgens mij driekwart van de tijd zitten kletsen over van alles en nog wat. En aangezien het bureau van les er hetzelfde uitziet als mijn bureau, voelde ik me heerlijk thuis... Dankjewel voor de vele nuttige tips en suggesties. Ik ben er veel wijzer van geworden. Martijntje wil ik ook hartelijk bedanken, ondanks het feit dat we elkaar weinig gezien hebben.

Verder wil ik Kees Daey Ouwens en Thijs Adriaans bedanken voor alles suggesties en wijsheden over de wereld die biobrandstoffen heet. Zonder hen was dat onderdeel zeker minder diepgaand geweest dan dat het nu is. Ook Els en Tineke van de onderwijsadministratie verdienen een pluim, zij hebben de zin 'dingen mogelijk maken' uitgevonden! Bedankt.

Verder hebben we natuurlijk nog papa, mama, Nienke (en Jim) en Maaïke. Zij hebben echt uren moeten luisteren naar al mijn verhalen die op vol tempo elke vrijdag over de tafel vlogen. Papa extra bedankt voor het nalezen van alles en mama voor de duizenden krantenknipsels. En Nien en Maai voor het bellen, mailen, luisteren, meejuichen en alles. Dank is groot! Mijn surrogaatfamilie in het Martinushuis heeft ook het nodige moeten doorstaan, dus ook aan jullie een welgemeend baie dankiewel. Tot slot wil ik nog al mijn vriendjes en vriendinnetjes bedanken, aangezien zij vast toeterende oren gekregen hebben van mij...

Zo zie je maar weer, het is een vrij niet-neutraal voorwoord geworden. Maar zo is het ook. Het was geweldig. Rest mij nog jullie veel plezier te wensen met het lezen van dit boekwerk. Het kostte een beetje, maar dan heb je ook wat.

Anke Verhagen, Den Bosch, december 2005



Samenvatting

Dit rapport beschrijft een onderzoek naar het telen van energiegewassen in Wielkopolska in Polen om hier biotransportbrandstoffen van te maken. De theorieën die gebruikt zijn, is Strategic Niche Management (SNM) en de toekomstscenariomethodiek. SNM is een theorie die beschrijft hoe nieuwe technieken onder beschermde condities getest kunnen worden en tot ontwikkeling kunnen komen. Hierbij staat de techniek buiten de marktcondities en worden de actoren met zorg geselecteerd en geregisseerd. Het onderzoek is gefocust op het opzetten van een pilotproject waarin de techniek, samenwerking, afzetmarkt et cetera worden getest. SNM komt voort uit de transitietheorie, deze verdeelt de maatschappij in drie onderdelen: het landschap, het regime en de niche. De niche staat het meest open voor radiale veranderingen, en kan als plek dienen waar een nieuwe technologie zich in een broeinest van kansen kan ontwikkelen en de transitie in gang kan zetten.

Het eerste resultaat van het onderzoek is dat er gestart moet worden met het telen van koolzaad om hier biodiesel van te maken. Tegen de tijd dat de tweede generatie biobrandstoffen marktrijp is, staat er een stevig netwerk klaar waarin de nieuwe techniek (Fischer-Tropsch diesel uit hout- en grasachtige gewassen) relatief eenvoudig in gebruik kan worden genomen. Momenteel is de eerste generatie biobrandstoffen, waartoe biodiesel uit oliezaden hoort, eigenlijk afgeschreven op milieuprestaties en wordt het te duur gevonden. De tweede generatie belooft een veel grotere broeikasgasreductie, meer opbrengst per hectare en op den duur veel lagere prijzen. Uit strategisch oogpunt dient het echter toch de voorkeur om met koolzaad te beginnen, omdat er dan meteen aangevangen wordt met de bouw aan het netwerk, de boeren betrokken worden en de markt voor biotransportbrandstoffen vergroot wordt.

Het platteland in Polen wordt gekenmerkt door erg veel kleine boerderijen en maar enkele grote intensieve boerderijen. Hier vloeien zowel kansen als barrières uit voort. Enerzijds herbergen de kleine boeren een enorm potentieel aan land. Dit land ligt nu voor het grootste deel stil, omdat er veel werkloosheid heerst. Anderzijds zijn de boeren niet erg geneigd om samen te werken omdat ze hier vanuit het communisme een nare smaak aan overgehouden hebben. SNM biedt een handleiding hoe deze scepsis overwonnen kan worden, door alle actoren in een vertrouwensrelatie en beschermd te laten samenwerken. Hiernaast is de overproductie van voedsel door de toetreding tot de EU in heel Europa toegenomen, waardoor het voor kleine afzetters moeilijk is om de producten te verkopen. Een overstap naar een ander marktsegment biedt perspectief. Veel mensen die in de landbouw werkzaam zijn, zowel boeren, bestuurders, de vakbond en adviesorganen staan open voor deze overstap. De EU heeft veel eisen voor de nieuwe toetreders. Deze landen hebben moeite om hier op tijd aan te voldoen. Bovendien is het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid een onzekere factor, en gaan er vaak stemmen op om de invloed hiervan te beperken. Daarom zijn de regionale steunprogramma's van de Structuurfondsen van de EU een zekerder middel uit financieel oogpunt.

De scenario's geven aan dat grootschalige energieteelt het meeste kans van slagen heeft in een wereld die mondiaal georiënteerd is en waarin er weinig

(landbouw)regulatie is. De crux van een scenariostudie is dat het beelden scheidt die niet actief bewerkstelligd kunnen worden. Scenario's zijn bedoeld ter kennisgeving, een soort 'leren van de toekomst'.

De actoren in Polen zijn geïnteresseerd in een ander soort van landbouw. De trekkers van dit project zijn de Provincie Noord-Brabant en de regio Wielkopolska. Zij dienen met de handleiding die SNM geeft het project op te zetten, om de kans op succes maximaal te maken. De sociale kaart geeft vier groepen actoren weer: technologieregulatoren, technologieontwikkelaars en -producenten, technologiegebruikers en overige belanghebbende. Uit elke groep van de sociale kaart moeten mensen betrokken zijn, zodat het netwerk gedifferentieerd is en er veel invloeden zijn. Ook mensen uit andere regimes zijn van groot belang in de groep actoren.

De kosten-baten analyse voor de boer geeft aan dat het starten met koolzaad financieel aantrekkelijk is. Hierbij is uitgegaan van de gemiddelde boerderijgrootte van 6-7 hectare. Bij grootschalige wilgproductie voor Fischer-Tropsch brandstoffen, wordt de prijs door de markt bepaald. De schattingen over deze prijs zeggen alle dat het kan concurreren met fossiele brandstoffen.

Tot slot geeft SNM een aantal aandachtspunten om de kans op een succesvolle nicheontwikkeling te vergroten. Ten eerste moet de niche beschermd worden. Een accijnsvrijstelling voor biodiesel is hier een voorbeeld van. In Nederland geldt dit voor het jaar 2006. Investeerders kunnen hier niet voldoende zekerheid uit halen. In Polen wordt momenteel gewerkt aan een accijnsvrijstelling. Verder is financiële steun uit de Structuurfondsen een vorm van bescherming. Het afsluiten van contracten en het garanderen van een afzetmarkt is een tweede aandachtspunt. Hierdoor wordt er zekerheid voor de boeren gecreëerd, zodat ze de producten kwijt kunnen. Ook zorgen contracten voor zekerheid op lange duur. Drie zaken zijn van grote invloed op het succes van de nicheontwikkeling: de verwachtingen van de actoren, de leerprocessen en de netwerkvorming. De verwachtingen van de actoren moeten op één lijn liggen, dit zorgt voor een duidelijk gezamenlijk doel. Leerprocessen dienen om van elkaar en met elkaar te leren. Tegelijk opgezette niches zijn vanuit dit oogpunt ideaal als bron van kennis. Een nauwkeurige netwerkvorming dient als doel dat het netwerk erg divers is en er van alles aspecten geleerd kan worden. Zoals al eerder vermeld, moet er uit elke groep van de sociale kaart een actorgroep betrokken zijn. Deze drie zaken kunnen bewerkstelligd worden door middel van presentaties, workshops, brainstormsessies, het project op meerdere plaatsen tegelijk opstarten, externe actoren betrekken, actoren met status en uitstraling betrekken, een diversiteit creëren, et cetera.

Kortom: bij een goede opstart met SNM kan Polen kan de nieuwe oliestaat van de toekomst worden en de transitie naar een meer duurzame energiehuishouding bewerkstelligen.

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	5
Samenvatting	7
Inhoudsopgave.....	9
1 Introductie.....	11
1.1 Korte introductie op onderzoek en theoretisch kader.....	11
1.2 Aanleiding	12
1.3 Probleemstelling	14
1.3.1 Doelstelling	14
1.3.2 Vraagstelling	15
1.4 Opzet rapport	16
2 Theoretisch kader	19
2.1 Inleiding	19
2.2 Transitieconcept.....	20
2.2.1 Transitie management.....	22
2.3 Het multi-level perspectief op transities	23
2.3.1 Landschap.....	24
2.3.2 Regime	24
2.3.3 Niche	25
2.4 Strategisch Niche Management	26
2.4.1 Verwachtingen, leerprocessen en netwerkvorming	27
2.5 Conclusie over SNM.....	29
2.6 Toekomstscenario's.....	32
2.6.1 Sociotechnische scenario's	32
2.6.2 Basisanalyse.....	33
2.7 Conclusie toekomstscenario's	34
3 Polen.....	35
3.1 Inleiding	35
3.2 Cijfers over de regio Wielkopolska	36
3.3 Conclusie: kansen in Polen	37
4 Olieverbruik in verkeer en biomassa als substituu.....	39
4.1 Inleiding	39
4.2 Conclusie: resultaten literatuurstudie	40
5 Vloerbare biotransportbrandstoffen	43
5.1 Inleiding	43
5.2 Conversietechnologieën.....	44
5.2.1 Conversie van olie zaden.....	44
5.2.2 Het Fischer-Tropsch proces uit houtachtige gewassen.....	45
5.3 Biobrandstof uit koolzaad: PPO.....	46
5.4 Biobrandstof uit koolzaad: biodiesel.....	49
5.5 Fischer-Tropsch brandstof uit wilgenhout	51
5.6 Vergelijking koolzaad versus wilg	52
5.7 Conclusie	53
6 Landbouw in Polen en het GLB.....	57
6.1 Inleiding	57
6.2 Landbouw in Polen	57
6.3 Bezoek aan de regio Wielkopolska.....	58
6.4 Grondsoort	60
6.5 Biomassabeschikbaarheid Polen en Wielkopolska.....	61
6.6 Het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid	61

6.7	Conclusie: toekomstperspectief.....	62
7	Scenario's.....	65
7.1	Inleiding	65
7.2	Eururalis	65
7.2.1	Scenario A1: Mondiale Economie	68
7.2.2	Scenario B1: Mondiale Coöperatie	69
7.2.3	Scenario A2: Continentale Markten.....	69
7.2.4	Scenario B2: Regionale Markten.....	70
7.3	Conclusie Eururalis	71
7.4	Views.....	71
7.5	Conclusie Views.....	73
8	Actorennetwerk en kosten-baten analyse	75
8.1	Inleiding	75
8.2	Innovatienetwerk	75
8.3	Kosten-baten analyse.....	78
9	Conclusie en aanbevelingen.....	83
9.1	Inleiding	83
9.2	Keuze voor biotransportbrandstof.....	84
9.3	Landbouw.....	85
9.4	Bedreigingen en kansen voortkomend uit de scenario's.....	87
9.5	De actoren.....	88
9.5.1	Actoren: afzetmarkt en verwerkers.....	90
9.6	Kosten-baten analyse.....	90
9.7	SNM: bescherming en inrichting van het actorennetwerk	92
9.5.1	Verwachtingen.....	93
9.5.2	Leerprocessen.....	94
9.5.3	Netwerkvorming	94
9.8	Vervolgonderzoek	95
9.9	De theorie kritisch bekeken	96
9.9.1	Strategic Niche Management	96
9.9.2	Toekomstscenario's	97
Bijlage A	Polen.....	99
Bijlage B	Olieverbruik en biomassa als substituut	111
Bijlage C	Vloeibare biotransportbrandstoffen.....	125
Bijlage D	Landbouw in Polen en het GLB.....	145
Bijlage E	Conversiemethoden en biotransportbrandstoffen.....	163
Bijlage F	Actorennetwerk in detail.....	177
Literatuur	192

1 Introductie

1.1 Korte introductie op onderzoek en theoretisch kader

In dit rapport worden de resultaten weergegeven van het onderzoek naar de manier waarop het mogelijk is om in de regio Wielkopolska in Polen energiegewassen te telen, dit om te zetten in een biotransportbrandstof en in Polen en Brabant te gebruiken als substituut voor de conventionele (fossiele) transportbrandstoffen. Als de pilot een positief resultaat geeft, kan er in de toekomst aan uitbreiding gedacht worden om dit concept op grotere schaal en andere plaatsen in te voeren.

Dit idee heeft vorm gekregen naar aanleiding van de activiteiten van het Eindhovense bedrijf Diligent dat soortgelijke dingen doet met het telen van de *Jatropha*-noot rond de evenaarstreek door lokale boeren.

Er is op dit gebied al een aantal studies gedaan. Zo hebben Van Dam et al (2005a en 2005b) een studie gedaan naar het potentieel van biomassaproductie in de Centraal en Oost-Europese landen (COEL) en de kansen van biobrandstoffenhandel in en tussen de COEL en West-Europese landen (WEL). Ook Hamelinck (2004) gaat in zijn proefschrift in op de mogelijkheden van Oost-Europa als teelgebied. Wat er in deze studies ontbrak, is dat de onderzoeksofzet voornamelijk economisch en theoretisch van aard was. Er is nauwelijks aandacht geschonken aan zaken die op de agenda komen als er daadwerkelijk een handelsrelatie in biotransportbrandstoffen ontstaat tussen Oost- en West-Europa. Wie moeten daarin participeren? Welke lokale effecten kunnen optreden (economisch, ecologisch). Welke rol kan de overheid spelen met subsidies, accijnsvrijstellingen, en als faciliterende instantie? Hoe plaatsafhankelijk is het succes van de teelt van energiegewassen? Door te onderzoeken hoe op de meest optimale manier een pilotproject opgezet en ingericht kan worden, wordt er een antwoord gegeven op deze vragen. Het onderzoek richt zich daarom op de boer in Wielkopolska en een afnemer in de provincies Brabant en Wielkopolska.

Het theoretisch kader waarmee hieraan invulling gegeven wordt is een combinatie van *Strategic Niche Management* (SNM) en de *toekomstscenariomethode*. SNM is een theorie waarbij centraal staat dat veelbelovende nieuwe technologieën door middel van experimenten in *niches* een kans krijgen zich te ontwikkelen om concurrerend te worden¹: het geeft een handleiding over hoe vastomlijnde stramme marktsegmenten of deelgebieden in de maatschappij (dit komt later aan bod als een *regime*, zie hoofdstuk 2) kunnen worden doorbroken met behulp van het ontwerpen en testen van een nieuwe techniek in een niche. De niche is een beschermde ruimte in de markt waardoor er een broeinest ontstaat van kansen. De actoren komen hierin samen om te leren, verwachtingen te delen en een netwerk op te bouwen. De lering vindt plaats over de technologie én aanverwante zaken zoals het beleid, het ontwerp, de culturele en politieke acceptatie, de wensen en eisen van de betrokkenen et cetera². De meeste studies gebruiken SNM ex-post om te bepalen of het een succesvol experiment geweest is, door het pilotproject met SNM in te richten (ex-ante) en dus een niche te creëren, wordt er een overdachte

¹ Hoogma et al, 2002, p. 4

² Schot and Rip, 1996, p. 11

poging gedaan om de coproductie van technologische opties, gebruik, beleidsmaatregelen en duurzame ontwikkeling zichtbaar te maken en meteen toe te passen. Op deze manier kunnen alle partijen hun bijdrage leveren³. Om naast deze korte termijn opzet ook een lange termijn lering te trekken, wordt de theorie van de *toekomstscenario's* aan SNM gekoppeld. De lering over kansen, knelpunten, verwachtingen en netwerkvorming die voortkomen uit de SNM-analyse bieden een basis voor hoe de toekomst eruit kan zien. Bovendien biedt dit ruimte om de onzekere maar impactvolle gebeurtenissen die de toekomst in petto heeft in kaart te brengen. In hoofdstuk twee komt dit allemaal uitgebreid aan bod. Hierbij wordt gebruik gemaakt van twee uitgevoerde scenariostudies van RIVM en Universiteit Wageningen (Eururalis) en Viewls.

Dit onderzoek is een toevoeging aan de bestaande rapporten, omdat het in de praktijk duikt voor een specifieke situatie en een handlungsplan opstelt waaraan een voorbeeld genomen kan worden door andere initiatiefnemers van energieteeltprojecten tussen Oost- en West-Europa. Bovendien wordt SNM gebruikt om ex-ante (van te voren) gekoppeld aan de toekomstscenariomethode, waardoor een integraal korte en lange termijn beeld geschapen wordt.

1.2 Aanleiding

Er zijn diverse aanleidingen om dit onderwerp te onderzoeken. Hieronder staan ze op een rijtje, in de volgende hoofdstukken komen ze uitgebreider aan bod.

- De toenemende erkenning van de gevaren van olieafhankelijkheid en de eindigheid van de bronnen. De aandacht groeit mede omdat de prijzen bij schaarste op de markt de pan zullen uitrijzen en er door het monopolie van het geopolitiek instabiele Midden-Oosten scheve machtsverhoudingen bestaan.
- De milieuproblemen die voortkomen uit het gebruik van fossiele brandstoffen (of hier een klimaatverandering uit voortvloeit wordt in dit rapport niet in beschouwing genomen)
- De door de overheid gestimuleerde transitie naar een duurzame(re) samenleving. De EU-richtlijn dat het aandeel van biobrandstoffen in 2010 5,57% moet bedragen, zet extra druk op de ketel om hier op allerlei manieren meer in te investeren. (Richtlijn 2003/30/EG van het Europees Parlement en de Raad).
- De opkomst van de biotransportbrandstoffen zoals puur plantaardige oliën (bijvoorbeeld koolzaadolie) biodiesel en bioethanol, de EU-richtlijn en de niet-actieve houding van Nederland hierbij.
- Het potentieel van Oost-Europa en in het bijzonder Polen als teeltgebied van energiegewassen, onder andere door goedkopere grond en arbeid⁴.
- De samenwerking van de regio's Wielkopolska in Polen en Brabant in Nederland.

3 Ieromonachou, 2004, p. 77

4 Dornburg, 2004, o.a. p. 22, 49, 150; Hamelinck, 2004, p. 65

In dit rapport wordt biomassa tweeledig gebruikt: als duurzame energiebron en als stimulant voor de ontwikkeling voor arme landelijke gebieden. Dit zijn twee vliegen in één klap.

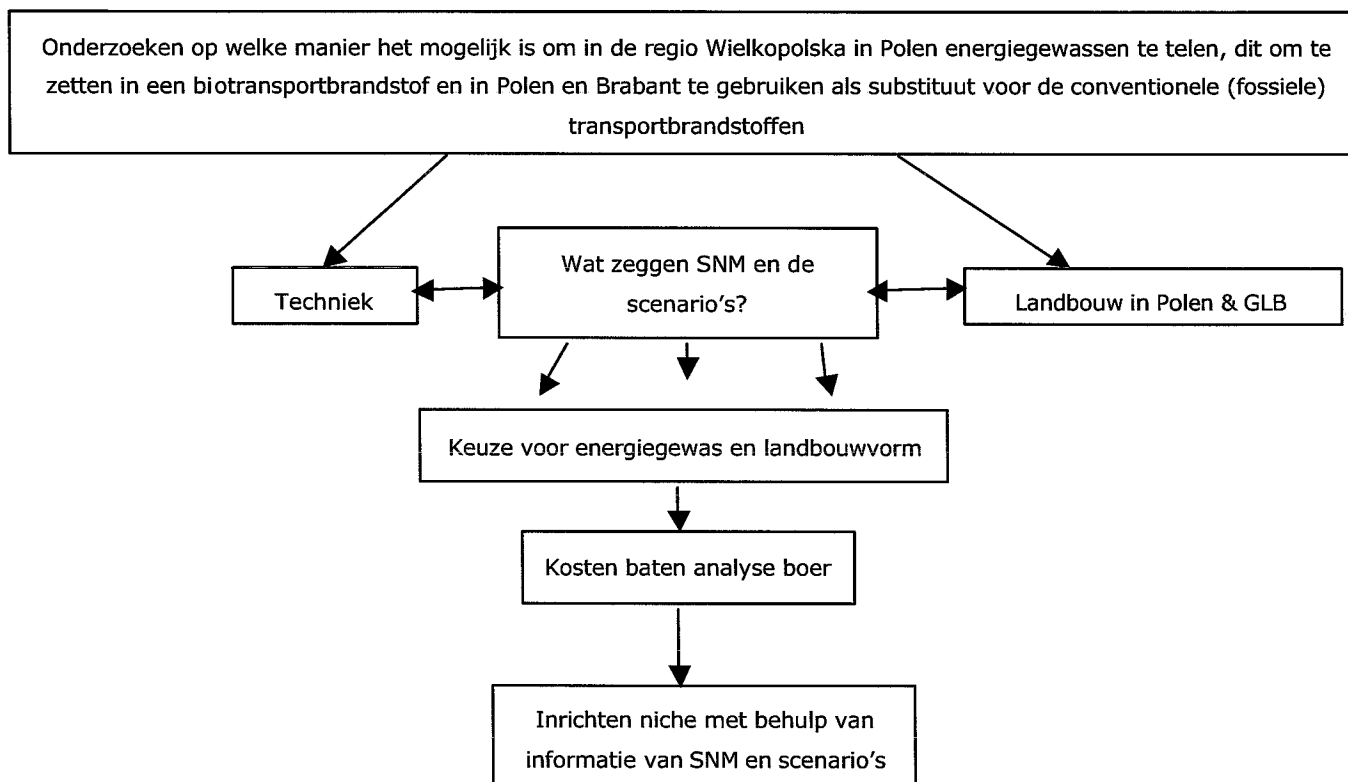


Afbeelding 1.1 The Washington Post december 2002

In het blad Duurzame Energie van januari 2005 staat dat er in Nederland geconcentreerde aandacht voor drie kerngebieden binnen duurzame ontwikkeling moet plaatsvinden. Eén van deze kerngebieden is biobrandstof voor transport omdat dit een sterk innovatief karakter en een enorm groeipotentieel heeft. Dit sluit goed aan bij huidige kennis- en infrastructuur in Nederland. Uit Energietransitie: klimaat voor nieuwe kansen (VROM) blijkt dat de overheid vindt dat er maar voor een beperkt aantal speerpunten gekozen moet worden. Ook zien ze een samenwerking op (inter)nationaal niveau als noodzaak, omdat duurzame energie alleen op internationale schaal gestalte kan krijgen en Nederland als 1% land (qua aandeel) slechts met samenwerking resultaten kan boeken. De overheid stelt bovendien dat er ruimte moet zijn voor een Darwinistische ontwikkeling van variatie en selectie, voor mislukkingen en successen. Hiervoor biedt een pilotproject ingericht met SNM een uitgelezen mogelijkheid.

1.3 Probleemstelling

Hieronder is schematisch weergegeven hoe het onderzoek vormgegeven is.



Ten eerste wordt er een overzicht gegeven van conversiemethoden en soorten biotransportbrandstoffen. Ten tweede worden de mogelijkheden en beperkingen van landbouw in Polen en het GLB beleid in kaart gebracht. Aan de hand van de voorwaarden die SNM stelt en de informatie die uit de scenario's blijkt wordt een gewas dat geschikt is voor de grond, het klimaat, de landbouw en het GLB in Wielkopolska gezocht, voor de korte én voor de lange termijn. Voor de keten wordt een kosten-baten analyse gemaakt, bepaald moet worden of meedoen aan het project binnen een korte termijn financieel aantrekkelijk is. Dan worden er aanbevelingen gedaan, zodat de kans op een succesvolle nicheontwikkeling zo hoog mogelijk is⁵.

1.3.1 Doelstelling

Energie 2050 richt zich op de uitvoering van projecten met als doel het stimuleren van opwekking van energie uit duurzame energiebronnen, om te komen tot CO₂-emissiereductie. Eén van de mogelijkheden om dit te bereiken is om in Wielkopolska energiegewassen te telen om hier klimaatneutrale biotransportbrandstoffen van te maken.

Dit leidt tot het volgende doel van dit rapport:

Aanbevelingen doen voor het opzetten en inrichten van het pilotproject - waarin het telen van energiegewassen in Wielkopolska om er biotransportbrandstoffen van te maken voor gebruik in Wielkopolska en Brabant getest wordt - met de voorwaarden die SNM stelt voor een succesvolle nicheontwikkeling, en het geven van een korte en lange termijn inschatting (scenariostudies) van kansen en knelpunten.

Subdoelen.

- 1 **Biotransportbrandstoffen:** vastleggen welke gewassen en welke conversiemethodes in aanmerking komen (korte en lange termijn) voor energieteelt in Wielkopolska voor het produceren van biotransportbrandstoffen. Dit is de techniek die in de niche getest gaat worden.
- 2 **Landbouw:** helder krijgen welke kansen en/of barrières de landbouw in Polen/Wielkopolska en het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid bieden dan wel opwerpen om met SNM het pilotproject vorm te geven.
- 3 **Scenariomethode:** toekomstbeelden schetsen door het energieteeltproject in te passen in Eururalis en gebruik te maken van de studie naar biomassapotentieel in de COEL (Views) en de gevolgen hiervan meenemen in de pilot.
- 4 **Actoren:** Visueel maken wie de potentiële actoren zijn, welke relatie ze hebben en welk draagvlak er is in Polen.
- 5 **Kosten-Baten Analyse:** met een kosten-baten analyse (hierna te noemen: KBA) voor de boer in Polen helder krijgen of, en zo ja, waar er financiële bescherming nodig is en op welke termijn dat geldt. Financiële bronnen en fondsen blootleggen.
- 6 **Strategic Niche Management:** met de voorwaarden die SNM stelt voor de meeste kans op een succesvolle nicheontwikkeling, een handleiding geven voor het creëren en inrichten van de niche.

1.3.2 Vraagstelling

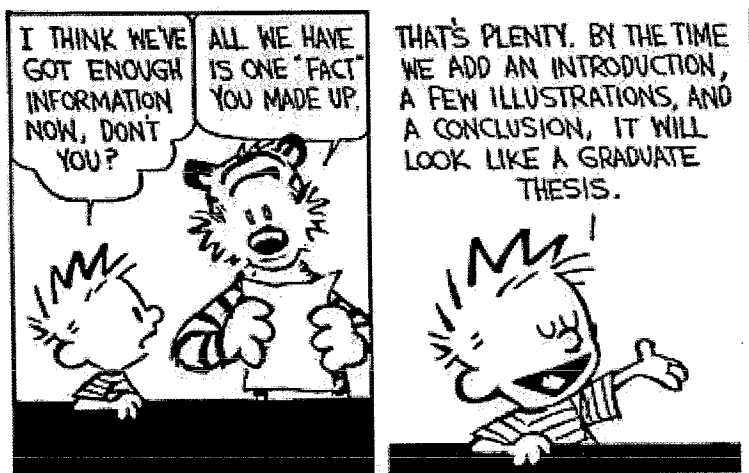
Uit het voorgaande kan de onderzoeksvraag gedestilleerd worden:

Onder welke randvoorwaarden heeft het inrichten van het pilotproject - waarin het telen van energiegewassen in Wielkopolska om er biotransportbrandstoffen van te maken voor gebruik in Wielkopolska en Brabant getest wordt - de meeste kans op succes en wat volgt er uit de toekomstscenario's?

De subvragen zijn:

- 1 **Biotransportbrandstoffen:** welk gewas en welke conversieroute voor het maken van biotransportbrandstoffen is het meest geschikt voor teelt in Wielkopolska en voor gebruik in Brabant?
- 2 **Landbouw:** op welke manier belemmert of stimuleert de stand van de landbouw in Polen/Wielkopolska en het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid het pilotproject? Op welke manier kan de niche zich het best ontwikkelen met het oog op de toekomst?

- 3 **Scenariomethode:** welke toekomstbeelden schetsen de verschillende scenario's (Eururalis en Viewls) en wat is hiervan de invloed op het energieteeltproject?
- 4 **Actoren:** Wie zijn de potentiële actoren? Welke relatie hebben ze? Welk draagvlak is er in Polen?
- 5 **Kosten-Baten Analyse:** wat betekent het resultaat van de KBA: is er wel of geen financiële bescherming nodig? Voor welke termijn geldt die? Welke subsidies komen in aanmerking?
- 6 **Strategic Niche Management:** hoe kunnen de randvoorwaarden die SNM stelt het meest optimaal aangewend worden om de kans op een succesvolle nicheontwikkeling te vergroten?



Afbeelding 1.2 Calvin and Hobbes door Bill Watterson © (Math.umd.edu)

1.4 Opzet rapport

Het rapport begint in hoofdstuk 2 met een uitgebreide beschrijving van Strategic Niche Management en toekomstscenario's. Aan bod komt uit welke bronnen en gedachten SNM ontsproten is en termen als transitie, transitie management en het multi-level perspectief op transities wordt besproken. Ook wordt duidelijk waarom het werken met SNM nuttig is bij het in gang zetten van een transitie en waarom SNM en toekomstscenario's nuttig zijn bij het opzetten van de pilot. Dan wordt de strekking van de toekomstscenariomethodiek besproken, hierin wordt de link gelegd tussen SNM en de toekomstscenario's.

In hoofdstuk 3 wordt kort ingegaan op Polen. Het is een korte samenvatting van het uitgebreide literatuuronderzoek dat in bijlage A te lezen is. De zaken die in Polen spelen en van invloed kunnen zijn op het pilotproject worden besproken. Andersom wordt weergegeven welke invloed het pilotproject kan hebben op de sociaal-economische situatie in Polen.

Voor precieze feiten en een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar bijlage A, waarin algemene zaken zoals geschiedenis, geografie en bestuurlijke indeling worden besproken, maar ook de politieke en economische transitie van de jaren negentig, de economische groei en beleid. Dan volgt een stuk over de overheid, met speciale aandacht voor het klimaatbeleid van Polen. Aan de regio

Wielkopolska wordt een aparte paragraaf gewijd; cijfers over werkgelegenheid, economie, industriële activiteiten en geologie komen aan bod.

In hoofdstuk 4 is een samenvatting van het literatuuronderzoek naar het olieverbruik, het aandeel van de verkeers- en vervoerssector hierin en biomassa als oplossing beschreven.

In bijlage B worden vervuiling en emissies, het aantal wagens en groei, de import en export van olie en de prijsopbouw van brandstof in grafieken en cijfers weergegeven. Dit geeft één van de kaders waartegen dit onderzoek gebouwd is: milieuverbetering en uitstootvermindering. Omdat de verkeers- en vervoerssector een grote rol speelt in de luchtvervuiling, kan er met de inzet van een klimaatneutrale biobrandstof veel gewonnen worden. Daarom wordt biomassa hier als oliesubstituut besproken.

Ook hoofdstuk 5 is een uitgebreide samenvatting van een literatuuronderzoek naar biotransportbrandstoffen. Dit houdt in dat de conversiemethoden voor biomassa en soorten biotransportbrandstoffen worden besproken. Een biotransportbrandstof is één van de oplossingen voor een milieuvriendelijkere en van fossiele olie onafhankelijke manier van rijden. Er worden twee gewassen diep uitgelicht: koolzaad (puur plantaardige olie en biodiesel) en Fischer-Tropsch diesel uit wilg. In bijlage C worden deze zaken aan de hand van veel cijfers en feiten besproken.

Tot slot is hoofdstuk 6 een samenvatting van een deelonderzoek naar welke rol het platteland en de landbouw in Oost-Europa heeft. Nu Polen een nieuw EU-lid is, liggen er nieuwe kansen in het verschiet. Daarom wordt ook het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid besproken en waar dit voor kansen en obstakels zorgt. In dit hoofdstuk wordt vastgelegd welke aspecten van de landbouw en het GLB kansen bieden dan wel obstakels opwerpen. Tijdens het onderzoek is er door de auteur een bezoek aan Polen gebracht om met relevante Poolse actoren te praten. De ervaringen en resultaten hiervan worden besproken. Bijlage D beschrijft het complete literatuuronderzoek.

In hoofdstuk 7 worden aan de hand van door twee studies opgestelde scenario's toekomstbeelden geschetst. De studies betreffen een onderzoek naar de toekomst van het landelijk gebied door Universiteit Wageningen in samenwerking met RIVM en een studie naar het biomassapotentieel in Centraal- en Oost-Europa (Views). In de scenario's wordt het energieteeltproject geplaatst, zodat duidelijk wordt welke kansen en knelpunten bepaalde scenario's opwerpen.

De kosten-baten analyse komt in hoofdstuk 8 aan bod, samen met het opstellen van het actorennetwerk. De groepen actoren worden abstract weergegeven en in tabelvorm in detail uitgewerkt in bijlage F. Hierin wordt voor de boer bepaald of het project financieel interessant is. Uit de KBA volgt welke wijze van financiële bescherming er nodig is in de niche, en voor welke termijn dat geldt.

In hoofdstuk 9 worden de conclusies en de daaruit voortvloeiende aanbevelingen gepresenteerd. De hoofdvraag van dit rapport wordt beantwoord door de subvragen uit te werken. De aanbevelingen zijn vooral gericht op wat de Provincie Brabant en de regio Wielkopolska kunnen doen en geven tips voor vervolgonderzoek. De gebruikte theorie wordt kritisch beschouwd.

2 Theoretisch kader

2.1 Inleiding

In dit rapport worden twee theorieën gebruikt, te weten Strategic Niche Management (SNM) gecombineerd met de theorie van de sociotechnische toekomstscenario's. De theorieën worden gebruikt om een antwoord te vinden op de (sub)vragen. Als kader voor deze twee theorieën wordt de transitietheorie gebruikt. In dit hoofdstuk worden deze theorieën besproken, duidelijk wordt waarom het werken met SNM nuttig is bij het in gang zetten van een transitie en waarom SNM en toekomstscenario's nuttig zijn bij het opzetten van de pilot.

Het overgaan van fossiele brandstoffen op biotransportbrandstoffen past in het kader van de maatschappelijke transitie naar duurzame energie die de overheid voor ogen heeft. Eén van de wegen hiernaartoe is de overgang van een maatschappij waarin conventionele brandstoffen de dienst uitmaken naar een maatschappij waarin biobrandstoffen uit energieteelt (in het buitenland) de boventoon voeren. Vanuit dit oogpunt is de *transitietheorie* als kader genomen. Deze omvat een geïntegreerde, sociotechnische benadering van technische en maatschappelijke aspecten ten aanzien van brede maatschappelijke ontwikkelingen in het algemeen en technologische ontwikkeling en innovatieprocessen in het bijzonder.

Een transitie heeft een beginpunt en een einddoel. In het geval van een transitie naar een duurzame(re) samenleving betekent dit dat er gewerkt wordt richting een intensivering van het gebruik van duurzame energiebronnen en een afname van het gebruik van fossiele bronnen. De precieze eindbeelden van een transitie liggen niet op voorhand vast omdat dit een bijna onmogelijke toekomstvisie vereist; de weg naar het einddoel en de vorm hiervan is daarom vrij. Daarom is het experimenteren met verschillende opties, paden en eindbeelden een noodzaak.

SNM biedt hiertoe een gestructureerde leidraad, daar het in een gecontroleerde en beschermde 'ruimte' de mogelijkheid biedt tot experimenteren met een nieuwe techniek en het hiertoe behorende beleid, de wensen en leerervaringen van de actoren et cetera. Dit kan bij succes leiden tot een uitbreiding van het project en uiteindelijk tot een substantiële bijdrage aan de transitie. Een startpunt van een transitie richting 'een' eindbeeld kan dus het creëren van een niche met behulp van SNM zijn. Vaak wordt SNM gebruikt om iets te beschrijven, of om achteraf te bepalen of bepaalde experimenten (on)succesvol verlopen zijn en waarom. In dit rapport wordt SNM ex-ante gebruikt: dat wil zeggen dat er vooraf en tijdens het experiment getracht wordt volgens de richtlijnen voor succesvolle nicheontwikkeling van de SNM-methode te werken⁶. Aangezien de literatuur geen voldoende uitsluitsel geeft over wat voor analyse er vooraf moet plaatsvinden, is ervoor gekozen de *basisanalyse* van de toekomstscenariomethode te gebruiken. Deze hamert op het doen van een analyse van de techniek, de actoren, het innovatienetwerk en de maatschappelijke drijvende krachten om een volledig beeld van het speelveld te geven (zie paragraaf 2.6.2 voor uitleg van deze begrippen). Deze analyse kan meteen gebruikt worden om een blik op de toekomst te werpen om problemen voortijdig te ondervangen en op kansen in te springen. Een onderzoek naar een

⁶ Van der Laak, 2005 geeft in zijn rapport specifieke aandachtspunten, deze zullen gebruikt worden

pilotproject is nutteloos als op voorhand vastgesteld wordt dat toekomstige ontwikkelingen belemmeringen gaan opwerpen, of dat grootschalige uitbreiding zeer negatieve gevolgen heeft. Omdat het buiten het kader van dit onderzoek valt om een hele scenariostudie te doen, worden de scenario's die opgesteld zijn door RIVM in samenwerking met Universiteit Wageningen en Viewls gebruikt om de gevonden informatie in te passen.

In paragraaf 2.2 wordt het begrip transitie verder uitgediept. Ook transitiemanagement en het multi-level perspectief op transities (waarin de maatschappij wordt onderverdeeld in het landschap, het regime en de niche) komen aan bod. In paragraaf 2.3 wordt de multi-level onderverdeling van de transitietheorie uitgelegd. Processen binnen en kenmerken van SNM komen in paragraaf 2.4 aan bod, gevolgd door de conclusie in 2.5. Daarna volgt in paragraaf 2.6 een onderdeel over toekomstscenario's. Hierin wordt het wat en waarom van toekomstscenario's besproken: wat is het, wat doet het en wat kunnen we ermee?

2.2 Transitieconcept

In deze paragraaf wordt nader uitgelegd wat een transitie is en hoe transitiemanagement eruit ziet. Binnen de transitietheorie wordt uitgegaan van een indeling van de maatschappij in drie niveau's: het multi-level perspectief. Dit komt ook uitgebreid aan bod. Hierin komt de relatie met Strategic Niche Management naar voren.

Om tot een duurzame samenleving te komen, zijn ingrijpende veranderingen nodig⁷. De term transitie stamt uit het vierde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP4), waarin het kabinet concludeert dat hardnekkige milieuproblemen alleen door middel van transities aangepakt kunnen worden. Het begrip wordt gebruikt om brede maatschappelijke veranderingen te beschrijven en hun onderlinge relaties te verklaren. Het transitieconcept kan een hulpmiddel zijn bij het begrijpen van maatschappelijke complexiteit, dynamiek en samenhang. Technologische ontwikkeling kan hierbij gezien worden als een onderdeel van een maatschappelijk veranderingsproces⁸. De overheid wil op grond van gewenste toekomstscenario's op korte termijn technologische, economische en bestuurlijke veranderingen stimuleren en doorvoeren. De transitie naar duurzame energie heeft als doel:

*"een energievoorziening te ontwikkelen die (langdurig) betrouwbaar en doelmatig is én de klimaatproblemen die door verbranding van fossiele brandstoffen ontstaat, oplost"*⁹

Rotmans (2000) definieert een transitiedoel als per definitie flexibel. Ook wordt het alerende in de loop van de tijd geëvalueerd op basis van nieuwe inzichten in zogenaamde ontwikkelingsronden, waarin verschillende actoren participeren¹⁰. De

7 Onderweg naar Duurzame Landbouw, 2004, p. 1

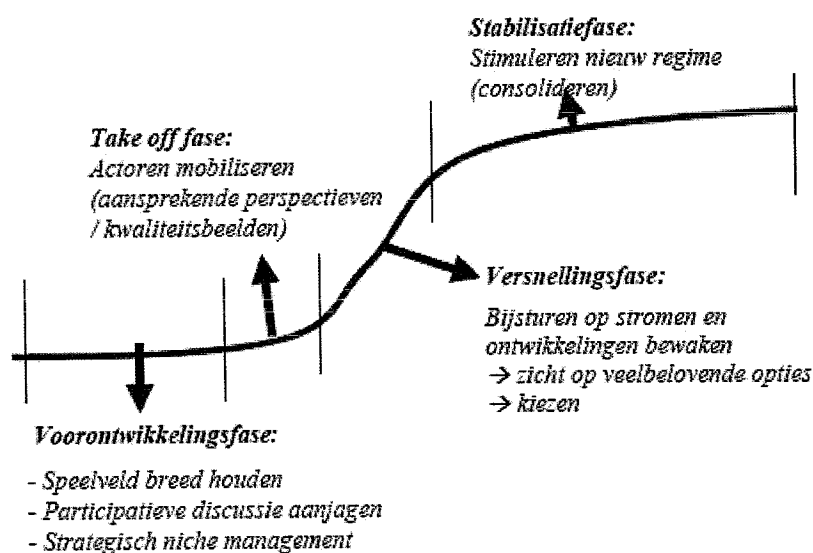
8 Thuijl, 2002, p. 24

9 www.ez.nl

10 Rotmans et al, 2000. p. 4

Nederlandse samenleving heeft al vele transitieën doorgemaakt. Bijvoorbeeld de overgang van kolen naar aardgas, of de overgang van een industriële economie naar een diensteneconomie¹¹. De overheid heeft echter nooit doelbewust en in samenspraak met bedrijven, burgers en maatschappelijke organisaties beleid voor transitieën ontwikkeld. Het ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft het initiatief om deze transitie te realiseren en bedrijven, consumenten- en maatschappelijke organisaties geven de richting aan¹². De overheid kan transitieën niet opleggen, maar wel in gang zetten via transitiearena's (netwerken van experts en belangenorganisaties)¹³. SNM is een methode die actief tracht om een technologie die als kansrijk eindbeeld van de transitie wordt gezien, te testen en bewijzen. Dit past bij de actieve wijze waarop de overheid deze transitie in gang wil zetten. Dit betekent in de praktijk dat de overheid stimuleert, financiert en de initiatieven van de transitiearena's ondersteunt¹⁴.

Deze activiteiten passen prima binnen de niche, wat gezien kan worden als de voorontwikkelingsfase van de transitie. Rotmans (2000) legt de verschillende fasen van het transitieproces als volgt uit in onderstaande figuur.¹⁵



Figuur 2.1 De vier fasen van een systeemverandering (Rotmans et al, 2000, p. 5)

De voorontwikkelingsfase is het moment waarbij er in de niche het testen van de techniek en aanverwante zaken onder beschermende omstandigheden plaatsvindt. Er gebeurt dan maatschappelijk gezien nog niks wezenlijks. Pas als de techniek zich bewezen heeft en de beschermende maatregelen opgeheven kunnen worden, kan de techniek doordringen in een meer algemeen gebruik. Dan vindt de overgang van de voorontwikkelingsfase naar de take-off fase plaats.

11 Voor voorbeelden van transitieën verwijs ik naar Rotmans (2000) pagina 22-29

12 www.vrom.nl

13 Onderweg naar Duurzame Landbouw, 2004, p. 1

14 www.vrom.nl

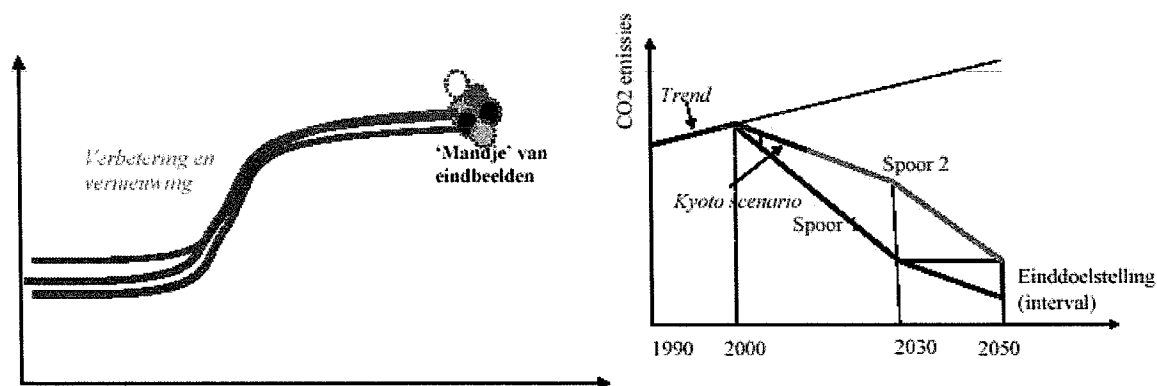
15 Rotmans et al, 2000, p. 12

Niet elke nieuwe technologie heeft een maatschappelijke verandering tot gevolg. Zo zijn verbeteringen aan motoren wel toepassingen van een nieuwe techniek, maar geen radicale innovaties die aanpassingen in de maatschappij vereisen¹⁶. Een voorbeeld van een radicale maatschappelijke verandering is een overstap naar een waterstofeconomie. De techniek van biobrandstoffen echter is niet nieuw: het wordt al succesvol toegepast in Duitsland waar koolzaad in hoge mate wordt bijgemengd en in Brazilië waar uit suikerbieten bio-ethanol gemaakt wordt. Maar het op grote schaal inzetten van landbouwgronden in Oost-Europa voor energieteelt is een nieuw concept dat een weerslag op (deelgebieden van de) maatschappij zal hebben en wat bovendien steeds meer aan populariteit wint. Om deze redelijk radicale verandering te laten slagen, moet het kunnen concurreren met vast gevormde netwerken in de landbouwsector en de oliesector. Daarom is een begeleide transitie noodzakelijk.

2.2.1 Transitie management

Het verwezenlijken van een transitie is een duidelijk voorbeeld van een lange termijn doel. Transitie management probeert het dilemma tussen korte en lange termijn denken te doorbreken door op een gestructureerde manier korte termijn beleid in het licht van lange termijn ambities te plaatsen. Transitie management gaat uit van interactieve beleidsontwikkeling, een methode die met SNM goed vormgegeven kan worden. Het gaat niet uit van een specifiek einddoel, maar van verschillende wenselijke eindbeelden. In het geval van een energietransitie betekent dat, dat er niet vooraf door de overheid voor een bepaalde energiedrager of een bepaalde technologie wordt gekozen, maar dat een transitiedoel verschillende emissiearme ontwikkelingspaden open laat en verschillende ambities omsluit (emissiearm, duurzaam, concurrerend, etc.)¹⁷. Dit betekent dat er tijdens het volgen van een bepaald traject alle ruimte is voor verandering. Zo heeft de overheid bijvoorbeeld niet gezegd op welke manier en waarmee het aandeel van 5,75% biobrandstoffen in 2010 gehaald moet worden. Tijdens het werken aan deze target kan dus desgewenst van koers veranderd worden.

In figuur 2.2 is te zien dat de transitiepaden in verschillende eindbeelden kunnen eindigen.



Figuur 2.2 Verschillende transitiepaden met verschillende eindbeelden (Rotmans et al, 2000, p. 4)

16 Rotmans et al, 2000, p. 3

17 Rotmans et al, 2000, p. 4

2.3 Het multi-level perspectief op transitie

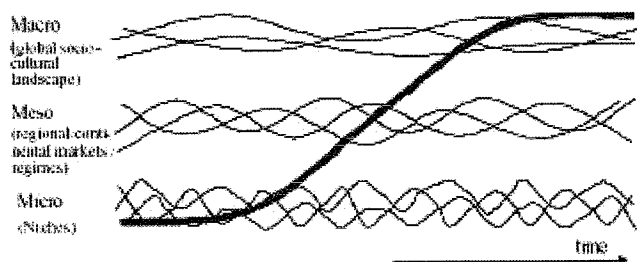
In deze paragraaf wordt beschreven wat het multi-level perspectief is en op welke wijze SNM hierop inhaakt.

Om het beleid voor transitie management beter te kunnen beschrijven, wordt er gebruik gemaakt van het multi-level model. Geels en Kemp (2000) hebben dit model uitgewerkt; het is zowel bij de transitietheorie als SNM van toepassing.

Het verdeelt de maatschappij in drie onderdelen:

- het macroniveau van het landschap: minst flexibele van de drie
- het mesoniveau van het regime: staat in principe open voor veranderingen
- het microniveau van de niche: vatbaar voor radicale veranderingen

De onderverdeling maakt het mogelijk om de complexe maatschappij eerst per niveau te analyseren en vervolgens de uitkomsten hiervan weer te combineren. Hierdoor wordt de analyse meer gestructureerd en begrijpelijker. Binnen elk niveau heeft de technologie een ander effect, doordat niet alleen technische aspecten een rol spelen bij de transformatie van de ene techniek naar de andere, ook economische, sociaal-culturele en institutionele veranderingen spelen een belangrijke rol. Elk niveau beïnvloedt op zijn beurt de techniek weer op een bepaalde manier. Het kleinste niveau – de niche- is het niveau waarin het experiment met de techniek plaatsvindt. Op deze manier wordt getracht dat het gebruik en acceptatie van de techniek doordringt in de bovenliggende niveaus. De flexibiliteit van de drie niveaus zijn weergegeven in figuur 2.3¹⁸.



Figuur 2.3 Industriële Transformatie wordt beïnvloed door de drie levels: de micro, meso en macro schaal (Geels et al, 2000)

De horizontale lijnen geven aan hoe flexibel de niveaus zijn. In de niche is bijvoorbeeld te zien dat er in de tijd veel veranderingen mogelijk zijn in tegenstelling tot het landschap dat stroperig te noemen is. De dikke lijn die erdoor loopt geeft een nieuwe ontwikkeling weer.

¹⁸ Geels et al, 2000; Schot, 1991; Weber et al, 1999, Rotmans et al, 2000; Geels, 2002

2.3.1 Landschap

Het sociotechnische landschap betreft materiële en immateriële elementen op macroniveau. We zien er relatief langzaam verlopende trends en ontwikkelingen. Deze oefenen ondanks het trage karakter toch een grote invloed uit. Plotselinge en onverwachte gebeurtenissen kunnen ook binnen het landschap plaatsvinden, zoals oorlog, grote ongelukken zoals Tsjernobyl en bijvoorbeeld de aanslagen van 11 september.

De volgende elementen spelen een rol op landschapsniveau,

- materiële infrastructuur zoals snelwegen, hoogspanningsnetten, ruimtelijke ordening, stedenbouw
- politieke cultuur en coalities
- maatschappelijke waarden
- wereldbeelden/paradigma's
- macro-economie, zoals de olieprijs
- demografie
- natuurlijke omgeving¹⁹

Veranderingen in het landschap, zoals oorlogen, economische recessie of het bewustzijn van de klimaatverandering en het eindige karakter van de fossiele bronnen kunnen kracht uitoefenen op het lager liggende regime. Ze kunnen het regime zowel stabiliseren als er druk op uitoefenen. Als er problemen rijzen die het dan geldende regime niet kan oplossen ontstaan er 'cracks' of 'windows of opportunity' in het regime. In het volgende stuk wordt uitgelegd wat een regime is, en hoe - ondanks de stramheid ervan - een 'crack' in het regime wél een opening voor een nieuwe technologie creëert.

2.3.2 Regime

Rip en Kemp (1998) definiëren een technologisch regime als: '*a set of rules, embedded in engineering practices, production process technologies, product characteristics, skills, procedures, ways of handling artefacts and persons, ways of defining problems; all of them embedded in institutions and infrastructures*'²⁰. Het regime wordt gedefinieerd door de gedeelde belangen, aannames en praktijken, die opgevat kunnen worden als (impliciete) regels en standaarden en het uitgangspunt vormen voor het denken en handelen van actoren²¹. Organisaties en hun werknemers 'remember by doing'. Op dezelfde manier werken ingenieurs vaak met bepaalde zoekheuristieken. Een sociotechnisch regime verbreedt het technologisch regime-concept door deze cognitieve routes niet alleen te erkennen in de gedachten van de ingenieurs en de organisaties waarvoor ze werken, maar ook als zijnde ingebed in de basiskennis, gebruikerseisen, gedeelde belangen, ingenieurstoepassingen, regels van de markt, overheidsvoorschriften, productieprocessen, productkenmerken en opvattingen en procedures van financiers.

19 Rotmans et al, 2000, p. 19

20 Rip et al, 1998

21 Rotmans et al, 2000, p. 19

Deze set staat redelijk vast is en vaak gevormd ten tijde van de opkomst van deze technologie en is in de jaren daarop volgend steeds verder versterkt. Om deze reden is het regime niet alleen praktisch maar ook theoretisch geheel rondom deze technologie gevormd en ingesteld. Dit is wat de niche beoogt te bereiken tijdens het pilotproject: dat de opzichzelfstaande test een brug slaat richting een fundamentele verandering bij de actoren en gebruikers. In een sociotechnisch regime zijn meer sociale groepen betrokken dan alleen de ingenieurs. Dus bepaalde trajecten worden ook beïnvloed door, gebruikers, beleidsmakers, sociale groepen, leveranciers, wetenschappers en banken²².

In het concrete geval van brandstoffen zien we een vast (en gegrond) geloof in de werking van de conventionele brandstoffen. De omslag van het regime waarin conventionele energiebronnen de boventoon voeren naar een regime waarin biobrandstoffen de markt beheersen kan een moeilijk en langzaam proces zijn. In de praktijk blijkt dat regime-eigenschappen er vaak voor zorgen dat een innovatieve technologie de nodige weerstand ondervindt. Want ook al vervult het dezelfde functie als de bestaande technologie, het wijkt het er wel vaak (enigszins of redelijk veel) vanaf. De weerstand wordt opgeroepen doordat deze radicalere innovaties herzieningen op regimeniveau vereisen²³.

Een regime zal pas open staan voor veranderingen als er vertrouwen is in de verwachtingen van de nieuwe technologie. Hoe is het dan mogelijk dat er toch radicale innovaties kunnen plaatsvinden? SNM geeft hier een antwoord op. Zoals in het voorgaande stuk over het sociotechnisch landschap te lezen was, zorgen veranderingen op dit niveau voor 'cracks' in het regime waarin kansen voor een nieuwe technologie liggen. De bron van deze nieuwe technologie is de niche die dan bottum-up druk uitoefent op het regime. In het volgende stuk is te lezen wat deze niche precies is, en hoe deze met behulp van SNM kan bijdragen aan een regimeverandering.

2.3.3 Niche

Niches zijn de zoden aan de dijk in de transitietheorie. Het zijn de kweekvijvers voor innovaties die als basis kunnen dienen voor de technologische transitie²⁴. Doordat ze de potentie hebben een grote invloed uit te oefenen op het regime, spelen ze een belangrijke rol in de voorontwikkelingsfase van het transitieproces. Het belang van deze niches is dat er leerprocessen plaatsvinden met betrekking tot de nieuwe technologie, maar ook met betrekking tot de omliggende factoren zoals verwachtingen, infrastructuur, regelgeving, maatschappelijke effecten, et cetera²⁵. Dit is waar het op dit moment vaak aan schort bij de ontwikkelingen door middel van experimenten en proefprojecten, deze zijn vaak enkel technologiegedreven. SNM is ontwikkeld om een integraal beeld te krijgen van de technologie in de niche. Er zijn twee manieren om tegen de functie van een niche voor 'novelties' aan te kijken. De eerste kijkt naar de interne sociale processen die zich binnen niches afspelen. Dit is waar SNM onder valt. De tweede kijkt naar de functie van niches voor

22 Geels, 2002

23 Rotmans et al, 2000, p. 19; Geels et al, 2000, p. 11, 57-58

24 Rotmans et al, 2000, p. 19

25 Hoogma et al, 2002, p. 29-31

de 'novelties' binnen een transitieproces, bijvoorbeeld als 'stepping stones' voor bredere veranderingen²⁶.

Maar wat is nu precies het verschil tussen een experiment en de daadwerkelijke niche? Raven (2005) zegt in zijn proefschrift dat experimenten lokale toepassingen zijn waarbij actoren leren onder de lokale omstandigheden, terwijl niches een set van kennis, toepassingen, ervaringen en voorkeuren herbergen die structuur bieden aan deze lokale toepassingen. Raven (2005) stelt dat afzonderlijke experimenten niet kunnen resulteren in een regimeverandering. Integendeel, voordat een regime verandert is er een lang traject nodig van vele experimenten en de opkomst en stabilisatie van een nichelevel²⁷.

2.4 Strategic Niche Management

Niets groots wordt plotseling gecreëerd, net zo min als een tros druiven of een vijg. Als u mij vertelt dat u een vijg wilt, dan antwoord ik dat er tijd genomen moet worden. Laat hem eerst bloesemen, dan vrucht dragen, dan rijpen.

Epictetus ca. 60-120, Romeins filosoof

In deze paragraaf wordt duidelijk wat SNM is en welke rol de niche speelt.

SNM is een theorie waarbij het idee centraal staat dat veelbelovende nieuwe technologieën door middel van experimenten in niches een kans krijgen zich ver genoeg te ontwikkelen om concurrerend te worden. Van een nieuw opkomende technologie is nog niet precies bekend hoe het er uiteindelijk uit zal zien qua wie de gebruikers zijn en wat ze willen, hoe het productienetwerk eruit zal zien, welke regelgeving de overheid zal maken et cetera²⁸. Er vinden leerprocessen plaats over innovaties, nieuwe praktijken of gedrag. Op dit micro-niveau is er sprake van een proces van variatie en selectie, dat enerzijds afhankelijk is van keuzes van individuele actoren en anderzijds wordt bepaald door de ontwikkelingen op landschaps- en regimeniveau. Dit proces zorgt ervoor dat er padafhankelijkheden ontstaan: als er een nieuwe weg wordt ingeslagen loopt er een andere ten einde en is die optie uitgesloten²⁹. SNM geeft uitleg over hoe de padafhankelijkheden verbroken worden en hoe nieuwe paden ontstaan³⁰.

De kansen in de niche liggen op de volgende vlakken:

- binnen deze niche zijn de actoren bereid te werken onder moeilijker omstandigheden en met problemen zoals hogere kosten
- binnen de niche zijn de actoren bereid om te investeren in verbeteringen van de nieuwe technologie en in de ontwikkeling van nieuwe markten
- door te experimenteren in een niche krijgt de technologie de kans zich te ontwikkelen en wordt er een leerproces op gang gebracht

26 Geels et al, 2000, p. 12

27 Raven, 2005, p. 45 e.v.

28 Geels et al, 2000, p. 13

29 Rotmans et al, 2000, p. 19

30 Hoogma et al, 2002, p. 29-31

- gebruikersbehoeften, technische opties en beleidseisen worden in relatie met elkaar ontwikkeld³¹

Een experiment in de niche is daarom geen commercieel project.

Een positief eindresultaat van een experiment in een niche kan leiden tot nieuwe hogere verwachtingen van de nieuwe technologie. Dit kan onder andere invloed hebben op de investeringen die actoren bereid zijn te doen. Ook de uitbreiding van het sociale netwerk heeft hier een positieve invloed op. Bij een opschaling van het experiment kunnen er prijsdalingen volgen door de schaalvoordelen. Deze cyclus van interne processen wordt steeds opnieuw doorlopen en geleidelijk worden sociale netwerken en regels rond productspecificaties, technische standaarden, gebruikerswensen steeds stabiel. Zo kan het concept in steeds grotere markten doorbreken. Als de belangen van de actoren met betrekking tot de nieuwe technologie ook meegaan, kan er een regimetransformatie plaatsvinden.

De theorie van SNM geeft invulling aan hoe er richting aan niches gegeven kan worden om bovenstaande te bereiken. Uit ervaring is gebleken dat er vaak dingen misgaan in een niche. Er wordt met onvoldoende beleid maar wat aangerommeld: er is weinig betrokkenheid van partijen, men richt zich voornamelijk op de technische ontwikkeling, diepere leerprocessen vinden niet plaats, en experimenten zijn vaak gericht op de beoogde uitkomst. Door deze problemen te signaleren en te ondervangen kan een niche zich beter ontwikkelen.

Het nut van een SNM analyse ligt in het inzicht geven in:

- wat de kritieke informatie rond het project is
- welke processen er lopen en welke actoren in de planning moeten worden opgenomen
- de optimale manier van introductie en implementatie van een project
- de belemmeringen die planners tegenkomen tijdens de implementatie (zowel sociaal, politiek, institutioneel en financieel)
- de verschillende informatiebehoeften per stap in het proces³²

2.4.1 Verwachtingen, leerprocessen en netwerkvorming

Binnen SNM staan drie processen centraal:

- verwachtingen
- leerprocessen
- netwerkvorming³³

Verwachtingen vormen de legitimatie van actoren om deel te nemen. Verwachtingen kunnen onder andere zijn, een geloof in technologische oplossingen voor bepaalde problemen (duurzame versus conventionele milieuvervuulende energieopwekking), mogelijke verbetering van leefomstandigheden en een financiële meerwaarde. Een verwachting schept een beeld over de achterliggende

31 Geels et al, 2000, p. 12; Hoogma et al, 2002, p. 4; Schot et al, 1996, p. 11, 261

32 Vrij naar: Ieromonachou, 2004, p. 79

33 Vermeer, 2003, p. 17

culturele waarden van het experiment die de innovatie zowel kunnen belemmeren als aanmoedigen³⁴. Hoe sterker de verwachting is, hoe groter de betrokkenheid bij experimenten en proefprojecten.

Leerprocessen leiden tot stabilisatie van de nieuwe technologie, bijbehorende wet- en regelgeving, beleid, (on)gewenste sociale en milieueffecten, productie- en vraagfactoren en infrastructuur³⁵. Het meeste effect wordt bereikt door te leren in brede zin: dus inzicht proberen te krijgen in de bredere diffusie van de technologie en institutionele veranderingen. Dit is een belangrijk traject, dat ook voor aanvang van experimenten en nichemanagement een plaats moet hebben, zeker wanneer het een technologie betreft die een structurele verandering van de maatschappij kan veroorzaken wanneer deze doorbreekt.

Netwerkvorming wordt vooral in de loop van het proces belangrijk. Naarmate de niche groeit binnen het bestaande regime, zullen de verschillende rollen gedefinieerd worden. Actoren zullen participeren dan wel afhaken, afhankelijk van het aanwezige netwerk, de samenstelling ervan en de afstemming binnen dit netwerk. Uiteindelijk zal dit netwerk stabiliseren³⁶.

Van der Laak (2005) heeft in zijn rapport met behulp van SNM experimenten geanalyseerd. Zijn bevindingen zijn van grote waarde voor experimenten die nog opgezet gaan worden. Hij heeft een soort profiel opgesteld (opgebouwd uit een aantal factoren) dat de kans op succesvolle nicheontwikkeling vergroot:

- er moet rekening gehouden worden met de netwerksamenstelling, belangen en visies van actoren in het netwerk
- er moet rekening gehouden worden met de impact van resultaten van experimenten op de verwachtingen van actoren (drie verwachtingskarakteristieken namelijk robuustheid, kwaliteit en specificiteit, zie hoofdstuk 9)
- als er van verschillende aspecten van een technologie of toepassing wordt geleerd ten gunste van de sociotechnische ontwikkeling van experimenten
- er moet een goed beeld over dominante regimes beschikbaar zijn om conflicten en kansen te onderkennen³⁷

Het zijn niet alleen de overheid, de energiebedrijven of de eindconsument die wat te zeggen hebben over het wel of niet toepassen van een bepaalde technologie. Er is altijd sprake van een soort adoptieketen. In het geval van energieteelt in Polen voor gebruik al biobrandstof in Brabant, zijn veel actoren betrokken. In hoofdstuk 8 wordt het actorennetwerk specifiek voor deze casus visueel gemaakt. Als de innovatie in de niche beschermd wordt zodat het proces van diffusie van de innovatie in dit stadium onbelemmerd door externe effecten kan plaatsvinden, is de opening in het bestaande regime makkelijker te vinden. Concreet gaat het vaak om verstrekking van subsidies aan ontwikkelaars, producenten en/of consumenten, en het stimuleren van informatieoverdracht en kennisopbouw.

34 Ieromonachou, 2004, p. 78-79

35 Hoogma et al, 2002, p. 13-17

36 Weber et al, 1999

37 Van der Laak, 2005, p. 100

Als de technologieniche zich succesvol ontwikkelt, ontstaat de *marktniche*; ook zonder de beschermende maatregelen kan de technologie zich handhaven. De marktniche bevindt zich in het heersende regime en staat nog op zichzelf. Naarmate het regime zich steeds meer gaat vormen naar de nieuwe marktniche, kan deze zich uitbreiden. Tot het oude regime overheerst wordt door de nieuwe vorm. De transitie is dan een feit.

Ieromonachou (2004) onderscheidt nog een aparte categorie: de *beleidsniche*. Hij stelt dat veel van de aspecten van SNM gerelateerd zijn aan processen die ook van toepassing zijn op het ontwikkelen van gewone beleidsplannen.

Zo is bij beide te zien dat:

- een leerproces mogelijk gemaakt wordt
- ondersteunende maatregelen worden geschapen
- belangrijke actoren gemotiveerd worden
- belemmeringen en acceptatie inzichtelijk gemaakt worden
- beide relaties hebben met het heersende regime³⁸

2.5 Conclusie over SNM

Een transitie beoogt een (complexe) maatschappelijke verandering te bewerkstelligen. Omdat de energietransitie in tegenstelling tot vroegere transitie op een actieve manier in gang gezet wordt, moet er gezocht worden naar afgestemde methodes en beleid hiervoor³⁹. Bij het in gang zetten en actief sturen van een transitie kan SNM gebruikt worden, omdat dit past in het testen van de techniek en aanverwante zaken in de voorontwikkelingsfase van de transitie.

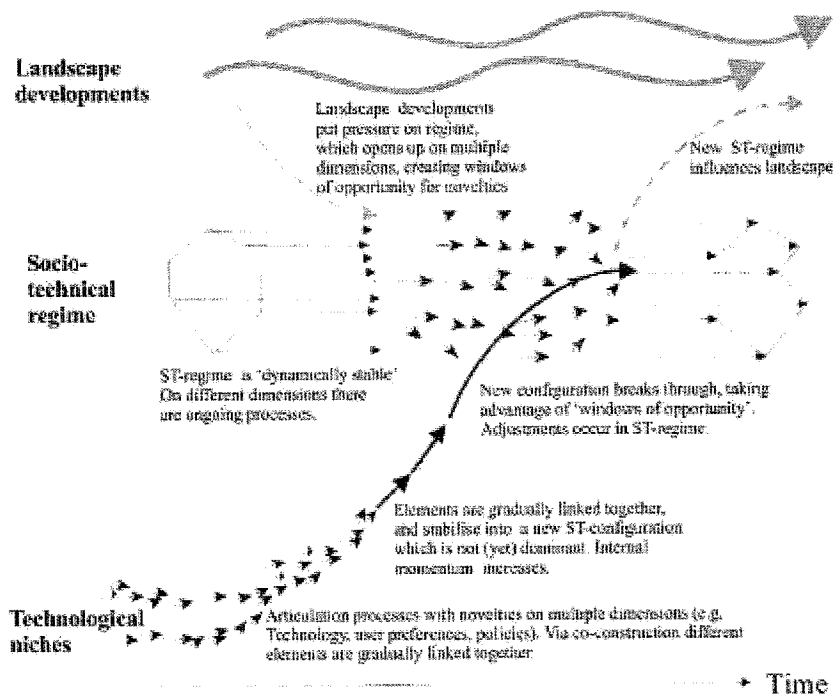
Het multi-level perspectief op transitie heeft een grote waarde voor de pilot. Door de onderverdeling van de maatschappij in drie delen is de wisselwerking hiertussen duidelijk te aanschouwen. Momenteel zien we een stijgende bewustwording van de klimaatverandering en een groeiende aandacht voor het eindige karakter van de fossiele bronnen, dit kan geplaagd worden onder krachten in het landschap. Deze oefenen invloed uit op het regime van de conventionele brandstoffen; dit wordt weker. Mensen gaan beseffen dat ze waarschijnlijk niet eeuwig benzine en diesel kunnen blijven tanken tegen een acceptabele prijs. Bovendien voelen mensen meer de behoefte (of misschien wel druk) om milieubewuster gedrag te vertonen. Deze 'activiteiten' passen beide niet in het huidige regime. Hierin zitten sterk gewortelde actoren zoals de oliemaatschappijen die niet zonder slag of stoot hun marktpositie weg laten kapen door boeren die een positie in de oliemarkt gaan innemen. Ook het beleid is niet aangepast aan deze nieuwe energieleverancier. (Later zien we meer voorbeelden hiervan in hoofdstukken over biobrandstoffen en landbouw.)

SNM geeft een handleiding waarop je toch kan proberen in te breken in het starre regime: door in een niche een nieuwe technologie in een beschermd ruimte een kans te geven. Hiermee wordt geprobeerd door te dringen in de 'windows of opportunity' in het regime om uiteindelijk een transitie teweeg te brengen.

38 Ieromonachou, 2004, p. 79

39 Rotmans et al, 2000, p. 3

Een actief transitieproces wordt geholpen door in de voorontwikkelingsfase een proefproject met SNM vorm te geven. Dit is schematisch weergegeven in figuur 2.4.



Figuur 2.4: Invloeden binnen het multi-level model (Geels, 2000)

Dus: door met SNM invloed uit te oefenen in de niche, op de nieuwe technologie en aanverwante zaken, is de kans op een succesvol doorsijpelen naar het regime en het landschap aanzienlijk.

Zoals eerder vermeld, wordt SNM vaak gebruikt om iets te beschrijven, of om achteraf te bepalen of bepaalde experimenten (on)succesvol verlopen zijn en waarom. In dit rapport wordt SNM als tool gebruikt om vooraf de zaken in goede banen te leiden, dit betekent dat de aandachtspunten die met ex post SNM geleerd zijn meteen in de praktijk gebracht worden.

Het nut van het gebruiken van SNM om een pilotproject in te richten, ligt op verschillende vlakken. Doordat er een beschermde ruimte gecreëerd wordt, brengt de niche door middel van onder andere financiële stimulansen en het actief bij elkaar brengen van actoren een gestructureerde integratie tussen techniek, beleid, actoren, informatieoverdracht en kennisopbouw, et cetera teweeg. Voor de deelnemende actoren zijn er vooral kansen op het gebied van netwerkvorming en het delen en aanscherpen van verwachtingen.

De mate van bescherming in de niche is van groot belang. Bij te weinig bescherming kan het leerproces belemmerd worden en bij te veel bescherming wordt het risico op een mislukking verhoogd. Dit komt omdat nieuwe technologieën alleen concurrerend kunnen worden in een omgeving waarin ze – doch beschermd

tijdens het proces - naar werkelijkheid openstaan aan de heersende economie, wetten en regels⁴⁰.

Hoe kan dit gebruikt worden voor het onderzoek naar het telen van energiegewassen in Wielkopolska, het verwerken naar biotransportbrandstof en het vervolgens exporteren naar Brabant voor gebruik in een nader te bepalen markt? Hoewel het hier niet direct om een nieuwe techniek gaat die getest moet worden in de praktijk, is er wel sprake van een technologie die nog niet onder normale marktcondities bekend is. Bovendien is er ten tijde van het schrijven van dit rapport een heftige discussie gaande over de milieuwinst en kosten van PPO en biodiesel. Daarnaast speelt ervaring een rol: er is ervaring met het telen van energiegewassen, evenals met het gebruik van biotransportbrandstof en import dan wel export van goederen. Maar de combinatie energieteelt - verwerking - transport - gebruik wat betreft biomassa is nog geen gebaand pad tussen Nederland en Polen.

De rol die SNM uiteindelijk hierbij kan spelen komt eigenlijk al tot uiting in de subdoelen van dit rapport (zie hoofdstuk 1). De nadruk van SNM ligt echter meer op de vorming en handhaving van het actorennetwerk en leereffecten dan op de techniek op zich. In wezen zou je kunnen stellen dat de techniek als vast gegeven wordt beschouwd; dit is het testobject. In principe is alles in het project hiervan afhankelijk: de beleidseisen, de gebruikersbehoefte, de technische opties en de verwachtingen van de werking van de techniek, de eventueel beschikbare subsidies et cetera.

Het lijkt erop dat het gegeven van boeren die energiegewassen telen en hun producten op de oliemarkt afzetten kenmerken van een niche én van een regime en landschap heeft. Het landbouwaspect ligt dichter bij regime- en landschapseigenschappen dan bij niche-eigenschappen. Het doeleinde waarvoor het gewas geteeld is doet hier niks aan af. Ook de afzet en het gebruik in de oliemarkt heeft meer weg van het regime en het landschap dan van een niche. Desondanks kan het project ook als een niche gezien worden: de actoren die bij elkaar komen zijn nieuw (landbouw 'meets' oliemarkt en de verkeers- en vervoerssector) en bovendien gaan zij toewerken naar een innovatieve techniek die momenteel nog niet grootschalig in het regime past. De werking van de techniek onder marktcondities is nog niet bewezen en de manier waarop het regime nu is ingericht ondergaat een radicale verandering bij grootschalig gebruik van niet-fossiele bronnen. Dit is de reden dat de leidraad die SNM biedt gebruikt wordt bij het opzetten van de pilot. Er zal dus in dit rapport steeds uitgegaan worden van een nichevorm.

40 Ieromonachou, 2004, p. 78

2.6 Toekomstscenario's

- *Het probleem met de toekomst is niet dat die niet bestaat, het probleem met de toekomst is gelegen in de complexiteit van het heden.* (Paul Wouters, 2000)
- *De toekomst heeft een geschiedenis. In elke periode voorspelden wetenschappers de toekomst en zaten ze er op kolderieke wijze naast.* (De Volkskrant, 31 december 2004)
- *De Amerikanen hebben de telefoon nodig, maar wij niet. Wij hebben meer dan genoeg postbodes.* (Sir William Preece, chef-ingenieur van de British Post-Office in 1876)
- *Voorspellingen doen is erg moeilijk, vooral over de toekomst* (Niels Bohr)

"De wens om in de toekomst te kijken is van alle tijden. Van het Delfisch orakel tot de profetieën van Nostradamus: wanneer we meer van de toekomst zouden weten, kunnen we daar in ons handelen van vandaag beter op anticiperen, zo is de gedachte. "Savoir pour prévoir, prévoir pour pouvoir" schreef de vooruitgangsfilosoof Auguste Comte. De methodes zijn in de loop der tijd veranderd; de glazen bol heeft ingeboet qua geloofwaardigheid. Hoewel horoscopen en tarotkaarten nog steeds een zekere populariteit genieten in huiskamers en cafés, is voor beleidsmakers en strategen het simpelweg voorspellen van de toekomst allang taboe" (van Est, 2005).

De reden dat de toekomstscenariomethode na SNM gebruikt wordt, is de volgende. SNM gaat uit van het in een beschermende atmosfeer testen van een nieuwe techniek op nicheniveau. Het is de bedoeling dat de deze niche zich gaat uitbreiden als blijkt dat het experiment succesvol is. Als het doorbreekt in het regime is dat vaak omdat hier een 'window of opportunity' zit omdat het regime verzwakt is. De toekomstscenario's beschrijven die krachten die in de toekomst eventueel spelen op deze niveaus. Zo wordt een beeld geschept van de kansen die het regime opwerpt.

In dit rapport worden de toekomstscenario's bepaald aan de hand van twee scenariostudies afkomstig van een samenwerking van RIVM en Universiteit Wageningen (Eururalis) en Viewls. De ene gaat over de toekomst van het landelijke gebied (Eururalis) en de andere over het biomassapotentieel in Midden- en Oost-Europese landen (Viewls). De zaken die van belang zijn voor het energieteeltproject in Polen worden in de scenario's ingepast. Hieruit vloeien aandachtspunten voort die van belang zijn voor de interactie tussen het korte en lange termijn beleid.

2.6.1 Sociotechnische scenario's

Bij het maken van scenario's over technologie is de sterke wederzijdse beïnvloeding van technologie en maatschappij het uitgangspunt. Niet alleen is kennis over de toekomstige ontwikkeling van de werking van de techniek nuttig, misschien nog wel belangrijker zijn de beelden die laten zien hoe mensen en organisaties gebruik (zullen) maken van deze technologie. In wezen wordt geanalyseerd hoe de technologie ingebed wordt in onze samenleving, dit is ook iets wat we leren uit de

SNM-analyse. Scenario's die ruime aandacht geven aan de onderlinge verwevenheid tussen technologie en sociale context noemen we *sociotechnische* scenario's.

Scenario's zijn géén voorspellingen. De toekomst is onzeker, en het voorspellen hiervan op basis van het doortrekken van trends is eigenlijk zo goed als onmogelijk. Een scenario probeert mogelijkheden te schetsen, dus wat er zou kunnen gebeuren in de toekomst. Dit wordt gebaseerd op de bestaande situatie, waarvan op een plausibele manier consistente toekomstbeelden worden ontwikkeld. Een scenario is een verhaal, een script, en beschrijft een mogelijke situatie in de toekomst waarop een beleidsmaker kan anticiperen.

Schwartz (1991) spreekt van 'toekomstmythen' (myths of the future)⁴¹. In een scenarioproject worden doorgaans meerdere toekomstbeelden bepaald. Op deze toekomstbeelden kan een organisatie een strategie uitstippelen, zo probeert men te 'leren' van de toekomst⁴². In dit geval is de organisatie, de groep van actoren die de pilot gaan leiden. Zij kunnen het korte termijn beleid baseren op de gevonden scenario's.

Een scenario is ook geen gezellig sciencefiction verhaal over de toekomst. Het moet wel degelijk aan verschillende eisen voldoen zodat het een goed verhaal vormt:

- het is plausibel en geloofwaardig
- het is intern consistent
- er zijn duidelijke verschillen tussen de scenario's
- er is een duidelijke tijdslijn
- scenario's moeten het vermogen hebben om geijkte visies gebaseerd op het heden en verleden los te weken⁴³

2.6.2 Basisanalyse

Bij het opstellen van een sociotechnisch scenario wordt een gedegen onderzoek gedaan naar de techniek, de actoren en de maatschappelijke drijvende krachten. Concreet gaat het om:

- het opstellen van de *technische kaart* hiermee wordt de te onderzoeken technologie afgebakend en geplaatst binnen een technologische omgeving. In dit rapport wordt volstaan met een uitgebreide beschrijving van de technologie⁴⁴
- het ontwikkelen van het *innovatienetwerk*: bestaat uit de participerende en overige actoren. Met behulp van de *sociale kaart* worden deze geordend. Deze bevat de verzameling actoren die bij een technologie zijn betrokken of

41 Schwartz, 1991, p. 39

42 Vijlder, 2003

43 Van der Heijden, 1996; Tjink, 2002

44 Een technische kaart is het volgende: het visualiseert het technologisch systeem plus componenten, de concurrerende technologieën en de ondersteunende technologieën. Het is een instrument voor ordening en afbakening en dient in een oogopslag duidelijk te maken welke verzameling van technologieën een rol speelt. Dit houdt in dat de technologische kaart geen eindeloze opsomming bevat van 'boutjes en moertjes', maar in hoofdlijnen de technologieën illustreert die van belang zijn voor de ontwikkeling van de te onderzoeken technologie. Ook wordt beschreven op welke manier de technologie zich ontwikkeld heeft tot nu toe; welke technieken elkaar in de loop van de tijd hebben opgevolgd.

betrokken zouden moeten zijn. Deze worden in een visueel overzicht weergegeven.

- het selecteren en taxeren van de *maatschappelijke drijvende krachten*, waarbinnen de technologie zich ontwikkelt

De eerste twee worden gebruikt om de basis van de scenario's – de achtergrond – vast te leggen en de maatschappelijk drijvende krachten zijn de zaken die in de toekomst invloed uitoefenen.

Deze laatste worden beoordeeld op voorspelbaarheid en impact. De twee meest onvoorspelbare en meest impact hebbende drijvende krachten vormen uiteindelijk de assen van vier scenario's. De relevante en in hoge mate voorspelbare drijvende krachten vormen het gemeenschappelijke deel van de vier toekomstige maatschappelijke omgevingen. De twee drijvende krachten die het assenstelsel vormen zorgen voor de variatie en scheppen het raamwerk waarbinnen de vier scenario's worden ontwikkeld (zie hoofdstuk 7).

2.7 Conclusie toekomstscenario's

De basisanalyse die voor de toekomstscenario's gebruikt wordt, is eigenlijk op het lijf van de SNM-analyse geschreven. Ondanks het feit dat er in dit rapport gebruik wordt gemaakt van bestaande scenario's waarin het energieteeltproject ingepast gaat worden, is de basisanalyse niet zinloos. Het kan gebruikt worden voor vooronderzoek naar het speelveld van de pilot daar SNM hiervoor geen kader biedt. Dit helpt bij ex-ante niche-inrichting. Op deze manier kan het transitimanagement - waarbij korte termijn beleid wordt gemaakt met het oog op lange termijn beleid - aanhaken bij de meest waarschijnlijke scenario's. Dit is handig uit het oogpunt van SNM, waarbij wordt geëxperimenteerd met onder andere het beleid en wensen van actoren. Een voorbeeld over de economie: stel dat één van de scenario's schetst dat de toekomst een drievoudige olieprijs in het verschiet heeft. Dan zullen de actoren meer bereid zijn te investeren in een substituuat van olie en zullen meer mensen de noodzaak zien. Dit werkt vaak drempelverlagend, en heeft daarom gevolgen voor de leerprocessen in de niche. Een ander voorbeeld over de techniek: misschien ligt de toekomst bij een complexe conversietechniek die nu nog niet uitontwikkeld is. Dan is het wijs om te besluiten dat er niet teveel gefocust zal gaan worden op de conversiemethode, maar dat met een makkelijke en goedkope manier het project gestart wordt. Dan kan later zonder veel kleerscheuren de overstap naar een betere techniek worden gemaakt. Op deze manier wordt er al geleerd over het concept *energieteelt en export* en heeft het actorennetwerk al de kans zich te ontwikkelen en te verstevigen.

3 Polen

Een noot, een stokvis en een jonge echtgenote moet je slaan om ze goed te krijgen.
Poolse uitdrukking

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het literatuuronderzoek besproken: de zaken die in Polen spelen en van invloed kunnen zijn op het pilotproject en vice versa wordt weergegeven welke invloed het pilotproject kan hebben op de sociaal-economische situatie in Polen. Voor precieze feiten en een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar bijlage A.

Eén van de aanleidingen voor dit onderzoek is het potentieel van Oost-Europa en in het bijzonder Polen als teelgebied van energiegewassen⁴⁵ en de samenwerking van de regio's Wielkopolska in Polen en Brabant in Nederland. Het telen van energiegewassen uit het oogpunt van ontwikkeling van landelijke gebieden is een gedachte die steeds meer weerklank vindt. In Nederland is de grond schaars en daardoor relatief duur, daarom is de import van biomassa uit andere landen een noodzakelijke en aantrekkelijke optie. Recent verschenen proefschriften laten zien dat Oost-Europa en bij uitstek Polen een hoog potentieel heeft om als importgebied van biomassa te fungeren⁴⁶. Daar Brabant en Polen een samenwerking hebben, richt dit onderzoek zich op Polen. Dit rapport voegt een praktische handleiding voor het starten van een energieteeltproject toe aan de vele literatuur die over biomassabeschikbaarheid bestaat.

Een aantal voordelen van energieteelt in Polen is:

1. de grond en arbeid in Polen is relatief goedkoop (Poolse arbeid hoort bij de goedkoopste van het continent)⁴⁷.
2. Polen is een nieuwe Europese lidstaat en komt daardoor in aanmerking voor landbouwsubsidies die de oude lidstaten niet meer krijgen. Dit biedt een uitgelezen mogelijkheid om in dit land een pilotproject op te zetten.
3. de mogelijkheden van de samenwerking tussen Brabant en Wielkopolska op bestuurlijk gebied.

De samenwerking tussen Brabant en de regio Wielkopolska in Polen is erop gericht om Wielkopolska op verschillende beleidsterreinen te ondersteunen in de verdere ontwikkeling in het bijzonder met het oog op de aansluiting van Polen bij de Europese Gemeenschap in mei 2004. Er zijn in 2004 tien nieuwe lidstaten bijgekomen. De gedachte is dat heel Europa zal profiteren van zowel een politieke stabiliteit en veiligheid als van de expansie van de interne EU-markt van 380 naar 454 miljoen mensen. Deze grotere markt biedt nieuwe en belangrijke mogelijkheden voor de

45 Dornburg, 2004, o.a. p. 22, 49, 150; Hamelinck, 2004, p. 65

46 Dornburg, 2004, p. 28, 119, 150; Hamelinck, 2005, o.a. p. 65, 73

47 www.paiz.gov.pl

ontwikkeling van de Europese landbouw en de Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (hierna te noemen: GLB)⁴⁸.



Figuur 3.1 Polen (Bron: nl.wikipedia.org)

3.2 Cijfers over de regio Wielkopolska

De bevolkingsomvang bedraagt 3.3 miljoen inwoners, wat bijna 9% is van de totale Poolse bevolking. 58% van de bevolking woont in steden tegen een landelijk gemiddelde van 62%. Het wegennet in Wielkopolska is wat betreft dichtheid goed ontwikkeld. De provincie vormt geografisch gezien een brug tussen Oost en West Europa.

De werkende beroepsbevolking in Wielkopolska bestaat uit circa 1,5 miljoen personen (49% tegen 46% in geheel Polen). De werkloosheid bedraagt 15,9% (circa 240.000 personen, 2% lager dan landelijk gemiddelde). In Wielkopolska bestaat er qua werkloosheid een zeer groot verschil tussen stad en platteland. In Poznan (de hoofdstad van de regio) bedraagt de werkloosheid 7%, terwijl dit in sommige plattelandsregio's meer dan 20% bedraagt. Slechts 17% van de werklozen ontvangt een werkloosheidsuitkering van circa € 200, - per maand. Werklozen kunnen naast deze werkloosheidsuitkering een geringe bijstandsuitkering (social welfare) ontvangen (circa € 12,50 per maand). Volgens dhr Piet Verrijt van PSW (Provinciaal Steunpunt Werkgelegenheid, dat betrokken is bij deze steun) zijn de plattelanders te erg gehecht aan hun familiebanden om naar de stad te trekken voor werk. Daarom is het scheppen van banen op het platteland een zinvolle optie om de werkloosheid aan te pakken. Hier sluit energieteelt naadloos op aan: het creëert banen op het platteland waardoor er een einde komt aan de armoede en werkloosheid.

48 Hunter, R.J. jr et al, 2005

Landbouw is van oudsher de belangrijkste economische sector in de regio. De provincie is geschikt voor landbouwactiviteiten. De agrarische infrastructuur is goed ontwikkeld. Wielkopolska staat bekend om haar voedsel-, metaal-, engineering-, hout-, meubel- en tabaksindustrie en de commerciële en financiële dienstverlening. De regio speelt een leidende rol in de nationale productie van voedselconcentraten, aardappelzetmeel, geconserveerde groenten en chocolade. Naast eigen industrie spelen de buitenlandse investeringen een cruciale rol in de economische ontwikkeling van de provincie: € 5 miljard euro⁴⁹.

Figuur 3.2 De kaart van Polen met Wielkopolska



3.3 Conclusie: kansen in Polen

In Polen is in de vroege jaren negentig een economische en politieke transitie in gang gezet. Polen moest van een socialistisch stelsel naar een markteconomie gaan. De transitie houdt concreet in dat er staatsbedrijven ontmanteld zijn, er een nieuwe liberale wet opgesteld wordt voor het opzetten van nieuwe bedrijven, dat kleine initiatieven gestimuleerd worden, et cetera. Doordat boeren voortaan zelfstandig zijn, kunnen ze zelf beslissen wat ze willen telen. Hiervoor is energieteelt één van de opties. Het stimuleren van kleine initiatieven kan een keuze voor energieteelt vergemakkelijken.

De invloed van deze transitie op de kansen voor milieu zijn duidelijk merkbaar. Polen heeft in de periode 1988-2001 de voorgenomen emissiereductie significant kunnen waarmaken en heeft aldus een surplus; de emissies zijn in deze periode afgenomen met wel 30%. Deze reductie is voor het grootste deel te danken aan het effect van de transitie. Desondanks maakt de transitie het ook moeilijk om een streng milieubeleid te voeren, toch heeft het zonder twijfel een significante verbetering aangebracht in de kwaliteit van praktisch alle elementen van de natuurlijke omgeving, zoals de zeer grote reductie van de broeikasgasemissies. De herstructurering van de economie en het integratieproces met de Europese Unie heeft de trends in milieubescherming versterkt en blijvend op de agenda gezet⁵⁰. Omdat Polen er nog volop mee bezig is, kan energieteelt één van de vele wegen zijn die naar Rome leidt.

Energieteelt sluit aan bij de klimaatdoelen van de overheid. Deze zijn - ondanks het feit dat er al veel milieudoelen zijn gehaald - toch ambitieus geformuleerd. Bovendien is de regering druk doende met op opstellen van wetten die de duurzame energiesector moeten stimuleren en transparanter maken; dit geeft aan dat Polen openstaat voor allerlei initiatieven op dit gebied. De regering spreekt expliciet over het in gang zetten van proefprojecten: een andere kans voor het

49 dhr P. Verrijt directeur PSW, 2004

50 Ministry of the Environment, Poland's Climate Policy 2003, p. 4-6

energieteeltproject. SNM biedt een duidelijke leidraad voor het goed in banen leiden van het project in een land in politieke en economische transitie. Het feit dat de regering van plan is 900 miljoen euro uit te trekken voor sociaal-economische zaken en andere structurele aanpassingen ondersteunt de ambities. Helaas is het tekort van de overheidsbegroting momenteel een knelpunt, hier wordt aan gewerkt.

Het aandeel van landbouw in het BNP is gedaald tijdens het transitieproces. Dit is een slechte zaak, aangezien er veel werkloosheid is op het platteland in Polen. Een voordeel van de toetreding tot de EU is, is dat de afzetmarkt flink is uitgebreid. De staatsboerderijen zijn afgeschaft, waardoor de boeren weer individueel keuzes kunnen maken over het reilen en zeilen van het eigen boerenbedrijf. Dit biedt genoeg kansen voor energieteelt.

De toetreding tot de Europese Unie heeft niet alleen voor kansen gezorgd: volgens oud-landbouwminister Jagielinski zullen slechts een half miljoen boeren de toetreding tot de Europese markt overleven. De Poolse regering voorziet massale werkloosheid op het platteland (hier wordt in hoofdstuk 6 uitgebreid op ingegaan). Door een overgang van 'voedsel'landbouw naar een landbouwvorm waarin energieteelt de boventoon voert, kan dit probleem voor een groot deel opgelost worden.

De toekomstscenario's zijn een noodzakelijke tool bij het maken van het beleid voor een land dat in transitie is. De toekomst is in een dergelijk land een stuk onzekerder dan bij een land als Nederland dat een 'normale' economische groei laat zien en al langer gesetteld is wat betreft de staatsvorm. Omdat de eindbeelden van de transitie in Polen niet eenduidig zijn, lijkt een toekomstschets nog nuttiger dan anders, omdat niet alleen de toekomst van de techniek onzeker is, maar ook de maatschappelijke context die normaal als redelijk 'vast' en 'zeker' wordt betiteld.

In Wielkopolska wonen veel mensen op het platteland vergeleken met de rest van Polen. Bovendien is er veel werkloosheid en daar landbouw van oudsher de belangrijkste economische sector in de regio is, lijkt het opzetten van nieuwe werkzaamheden op het platteland een zinvolle zet. Er is een goede agrarische infrastructuur en een goed wegennet, wat het vervoer van planten of biodiesel naar Europa niet in de weg staat. Volgens het PSW zijn de plattelanders te erg gehecht aan familiebanden, en is er daarom geen massale trek naar de stad te zien. Het scheppen van banen op het platteland lijkt daarom noodzakelijk voor economische vooruitgang.

Samengevat kan gesteld worden, dat Polen door de transitie en de toetreding tot de EU veel deuren opent voor een innovatief energieteeltproject. De overgang naar private bedrijven biedt kansen voor boeren die energiegewassen willen telen en doordat het milieubeleid blijvend op de agenda staat worden deze initiatieven gestimuleerd. SNM en toekomstscenario's bieden een goede leidraad aan initiatiefnemers in Polen om de pilot gestructureerd in goede banen te leiden.

4 Olieverbruik in verkeer en biomassa als substituut

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven van een literatuurstudie naar het aandeel van de verkeers- en vervoerssector in emissies en vervuiling en hoe biomassa hiervoor een oplossing kan zijn. In bijlage B is te lezen welke broeikasgassen er vastgesteld zijn, welke vervuiling en emissies er in Nederland zijn en welk aandeel verkeer en vervoer hierin hebben; hierbij horen groeipercentages en prognoses. Biomassa in de vorm van een biotransportbrandstof kan als substituut ingezet worden. In de bijlage is te lezen wat biomassa is en hoe er energie uit gebruikt kan worden. Welke biomassabronnen er zijn en wat het verschil is tussen voedsel- en houtachtige gewassen. Dit is bedoeld als achtergrondinformatie en naslagwerk.

Eén van de pijlers waarop dit onderzoek steunt is de toenemende erkenning van de gevaren van de eindigheid van de bronnen en de olieafhankelijkheid. Ooit zullen de fossiele bronnen opraken. Daarom is het zinvol om op tijd met alternatieven te komen. Verder lijkt het er sterk op dat de machtsverhouding die voortvloeit uit het monopolie van onder andere de Organisation of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), (mede-)oorzaak is van het ontstaan van oorlogen en ook machtsmisbruik in de hand werkt. Bovendien is de prijs van olie door politieke instabiliteit van de olieregio's aan fluctuaties onderhevig. Een direct substituut van olie zal de machtspositie van de OPEC landen drastisch verminderen en daarmee de olieprijs. Een tweede pijler is de groeiende aandacht voor milieuproblemen. Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komt onder andere CO₂ vrij⁵¹, waarvan de concentratie in de atmosfeer zal blijven stijgen als er geen drastische veranderingen plaatsvinden in de huidige manier van energieopwekking met fossiele bronnen. Een stijging van de concentratie heeft volgens kenners een klimaatverandering tot gevolg. Wereldwijd wordt hier steeds meer aandacht aan geschonken. De United Nations Framework Convention on Climate Change (UN 1992, artikel 2²) legt de nadruk op "...stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system...".

De huidige manier van energieopwekking en -gebruik vervuult het milieu. Omdat transport 1/3 van het energiegebruik voor zijn rekening neemt (Vakblad Duurzame Energie) kan een milieuvriendelijkere manier van vervoer meteen een groot effect sorteren. Daarom wordt er in dit rapport gemikt op het telen van biomassa om er een biotransportbrandstof van te maken. Deze zijn klimaatneutraal. Gebruik van biomassa heeft het potentieel om één van de grootste wereldenergiebronnen te worden, voor duurzame energieopwekking en ontwikkeling in zowel geïndustrialiseerde als ontwikkelingslanden⁵³.

51 Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komen er naast koolstofdioxide (CO₂) ook andere stoffen vrij: zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x), koolmonoxide (CO), fijn stof zoals roetdeeltjes (bron: www.vrom.nl).

52 www.globelaw.com

53 Berndes et al, 2002, p. 2

De EU wil het gebruik van biobrandstof in de transportsector aanmoedigen en heeft in 2003 een EU-richtlijn opgesteld die zegt dat het aandeel biobrandstoffen in 2005 2% en in 2010 5,75% moet zijn⁵⁴. Nederland schiet hier sterk in tekort.

4.2 Conclusie: resultaten literatuurstudie

De sector verkeer zal in 2010 bijna 20% van de nationale CO₂-emissies veroorzaken, ondanks maatregelen. Dit komt omdat niet alleen het aantal auto's stijgt, maar ook de mate van auto-gebruik. Bovendien is de transportsector qua energievraag de snelst groeiende sector in de EU. Om een trendbreuk in de stijgende CO₂-emissies in de transportsector te bereiken, zullen aanvullende ontwikkelingen hard nodig zijn. Inzet van de huidige beschikbare biobrandstoffen als biodiesel, bio-ethanol en puur plantaardige olie is momenteel één van de weinige manieren om substantiële reducties van broeikasgassen in het wegverkeer te bereiken. Het is een eerste stap in een transitie naar steeds schonere brandstoffen die de emissie van broeikasgassen verder omlaag brengen.

De EU heeft verschillende motieven om op biotransportbrandstoffen over te stappen op een rijtje gezet:

- Leveringszekerheid vergroten: mindere afhankelijkheid van olie
- Broeikasgasuitstoot verkeer verminderen
- Kansen voor duurzame ontwikkeling landelijke gebieden in EU⁵⁵

Biomassa wordt als zeer kansrijke optie als duurzame energiebron voor de toekomst gezien als substituut voor de verkeers- en vervoerssector die debet is aan milieuvervuiling en grootschalig oliegebruik.

Biomassateelt kan bijdragen aan het terugdringen van emissies. Biomassagewassen bezitten de eigenschap en het potentieel om koolstof vast te leggen in de grond, ook het verbeteren van het land en het creëren van een leefomgeving voor vele diersoorten behoort tot de kansen die biomassa biedt. Dit maakt een biomassaplantage een semi-natuurlijk gebied ((agri)-cultuurlandschap, naar een definitie van Matthijs Schouten, ecoloog bij Staatbosbeheer).

Ondanks deze voordelen, zijn er veel onzekerheden over de beschikbaarheid van land voor biomassateelt. Sommige wetenschappers beweren dat er door de veranderende leefstijl van mensen, steeds meer land nodig is om in de voedselbehoefte van de mens te voorzien⁵⁶. Maar anderen beweren dat er door de voedseloverproductie juist kansen komen om landbouwgrond anders aan te wenden⁵⁷. Wolf (2003) stelt dat de voedselbehoefte van tegenwoordig gehandhaafd kan blijven met ingebruikname van 55% van het totale productieve gebied, zodat er 45% overblijft voor biomassaplantages⁵⁸.

54 www.gave.novem.nl

55 SenterNovem, presentatie

56 Bouma et al 1998, Ignaciuk 2005

57 WRR, Tilman et al, 2002

58 Wolf, 2003

In de toekomst zijn er kansen voor de teelt van energierijk organisch materiaal zoals hennep, olifantsgras en vooral wilgen. Daey Ouwens zegt: "Voor de grootschalige introductie van biomassa ligt een voorkeur bij de productie van vloeibare transportbrandstoffen voor de hand. Deze stelling sluit verantwoorde toepassing van biomassa binnen de elektriciteitsvoorziening uiteraard niet uit". In dit onderzoek is gekozen om de vloeibare transportbrandstoffen als voorbeeld te nemen en niet de biobrandstoffen voor elektriciteitsopwekking. Inzet zal de transportsector zijn; dit kunnen zowel voertuigen van particulieren als bussen, taxi's en binnenvaartschepen zijn.

Biotransportbrandstoffen worden ingedeeld in de eerste generatie biobrandstoffen en de tweede generatie biobrandstoffen. De eerste generatie bestaat onder andere uit ethanol uit suikerhoudende gewassen en biodiesel uit koolzaad. Deze wordt te duur bevonden en het levert te weinig milieuwinst op. De tweede generatie bestaat uit Fischer-Tropsch diesel en ethanol, beide uit hout- en grasachtige gewassen. Deze belooft meer broeikasgasreductie, een (veel) grotere opbrengst per hectare landbouwgrond en - op den duur - (veel) lagere prijzen. Hier wordt in hoofdstuk 5 uitgebreid op ingegaan.



5 Vloeibare biotransportbrandstoffen

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt toegelicht welk gewas, welke conversietechnieken en welke biobrandstoffen het meest geschikt zijn voor de pilot; er wordt een uitgebreide samenvatting van een literatuuronderzoek naar biotransportbrandstoffen weergegeven. In bijlage C wordt dit onderzoek in zijn geheel gepresenteerd. Dit project is bedoeld om uit te groeien tot een volwaardige lange termijn activiteit. Daarom is het nuttig onderscheid te maken in brandstoffen die momenteel al commercieel beschikbaar zijn, en biobrandstoffen die op de lange termijn hoopgevend zijn. Het is niet de bedoeling dat er in dit rapport een keuze voor een biobrandstof en conversiemethode voor de lange termijn gemaakt wordt. Wel wordt hiervoor een aanzet gegeven. Door te experimenteren met de verschillende opties, en ondertussen het netwerk van actoren en logistiek op te zetten kan tijdens de pilot aan een kansrijke optie gewerkt worden.

Er worden drie biotransportbrandstoffen uitgelicht: puur plantaardige olie en biodiesel uit koolzaad en Fischer-Tropsch (F-T) diesel uit wilg. Er is voor een (bio/F-T)diesel gekozen en niet voor benzine omdat de vraag naar diesel jaarlijks met 4% stijgt, terwijl de vraag naar benzine jaarlijks met 3% afneemt⁵⁹.

Een van de producten die van biomassa gemaakt kan worden zijn vloeibare biobrandstoffen. Deze zijn geschikt om als transportbrandstof in te zetten. Omdat het binnen de kaders van dit onderzoek onmogelijk is om elk gewas, elke conversietechniek en elk product van biomassa in detail met elkaar te vergelijken om tot een keuze te komen, wordt volstaan met de beschrijving van een oliehoudend gewas en een houtachtig gewas. Het oliehoudende gewas is momenteel al commercieel beschikbaar. De houtachtige gewassen krijgen succes toegedicht op de lange termijn daar er nog geen commerciële toepassing van bestaat.

In onderstaande tabel is een overzicht te zien van de meest kansrijke biobrandstoffen op korte en lange termijn. In de rechterkolom staan de meer geavanceerde versies van de linkerkolom. Dit geldt niet voor de cel linksonder en de tweede cel van rechtsonder. Dit komt omdat er geen 'tegenhanger' van is: momenteel is bijvoorbeeld HTU en pyrolyse nog in de ontwikkelingsfase en een lange termijn versie van PPO is er niet.

Tabel 5.7 Biobrandstoffen die op de korte en lange termijn worden verwacht (Kampman et al, 2005. Uit: van der Laak, 2005, met persoonlijke toevoeging van Daey Ouwens)

Korte termijn	Lange termijn (10-15 jaar)
Bioethanol en ETBE uit suikerbieten en tarwe	Bioethanol en ETBE uit ligno-cellulose (houtachtige biomassa)
Biodiesel uit koolzaad (Europa) en soja (VS)	Fischer-Tropsch diesel uit biomassa
Puur plantaardige olie uit koolzaad	-
-	HTU/pyrolyse-diesel uit mest

Koolzaad wordt momenteel in 80% van de biodiesel toepassingen gebruikt en wordt om deze reden bij onderzoeken naar emissies als standaard genomen. Het is een geschikt gewas voor toepassing in Polen en daarom is dit het oliehoudende gewas dat hier als voorbeeld genomen wordt.

Als houtachtige variant wordt voor F-T diesel uit wilgenhout gekozen, omdat dit als één van de meest veelbelovende gewassen wordt gezien. ECN heeft samen met Shell Global Solutions een proefopstelling gebouwd om uit wilgenhout groene diesel te produceren.

Tijdens de literatuurstudie en gesprekken met deskundigen om tot de keuze voor koolzaad en wilg te komen is een enorme hoeveelheid feiten, cijfers, emissiefactoren et cetera boven tafel gekomen. Voor een aantal biotransportbrandstoffen is in tabelvorm (summier) informatie geordend voor conversietechnieken, procescondities, toepassingen van de eindproducten en de voor- en nadelen hiervan. De resultaten van de analyses van biodiesel en PPO uit koolzaad en F-T diesel uit wilg en deze tabellen worden weergegeven in bijlage C. Voor de leesbaarheid van dit rapport wordt hier volstaan met de resultaten.

5.2 Conversietechnologieën

Er zijn globaal gezien drie manieren waarop biomassa kan worden omgezet in een (voorloper van een) biotransportbrandstof: de thermo-chemische, de bio-chemische en de fysisch-chemische conversietechniek. De technieken en eindproducten worden in tabel 5.1 weergegeven. Een uitgebreide beschrijving hiervan is te vinden in bijlage E.

Tabel 5.1 Conversieroutes en -technieken om biomassa om te zetten in een secundaire brandstof (Hendriks, 2005)

Conversiemethode	Techniek	Secundaire brandstof
Thermisch-chemisch	Houtskoolproductie	Vast
	Vergassing	Gas
	Superkritische vergassing	Gas
	Hydrothermal Upgrading (HTU)	Vloeibaar (olie)
	Pyrolyse	Vloeibaar (olie)
Bio-chemisch	Vergisting	Gas
	Fermentatie	Vloeibaar (ethanol)
Fysisch-chemisch	Persing, extractie en esterificatie	Vloeibaar (olie)

5.2.1 Conversie van oliezaden

PPO en biodiesel zijn afkomstig van oliezaden. Door mechanisch persen of door extractie met een oplosmiddel kan uit zaden of vruchten plantaardige olie verkregen worden (fysisch chemische extractie). Ook afvaloliën en vetten kunnen als grondstof dienen. Na het persen wordt de olie gefilterd en het is klaar voor gebruik. PPO ontstaat door koude persing en is een triglyceride (ester uit glycerine en 3 vetzuren).

Biodiesel uit koolzaad heeft als officiële chemische naam: raapoliemethylester. De eigenschappen van de olie na warme persing (zoals viscositeit en dichtheid) kunnen met verestering aangepast worden aan de eisen die aan dieselbrandstof (biodiesel: methylesters) worden gesteld. Bij verestering worden vetzuren en vrije vetzuren uit de olie door transesterificatie bewerkt. Door de vetzuren te laten reageren met een alcohol (meestal methanol) ontstaan er esters (methylester in het geval van methanol).

Tijdens het productieproces van biodiesel wordt de glycerinealcohol van de olie vervangen door methanol. Daardoor ontstaan er twee producten: biodiesel, het hoofdproduct, en glycerine, het bijproduct. De glycerine, mits voldoende zuiver, kan worden afgezet in verschillende marktsegmenten zoals voedingsmiddelen, cosmetica of in de farmaceutische industrie. De hoeveelheid glycerine die op de markt komt is ongeveer 10% van de geproduceerde hoeveelheid biodiesel.

Sinds oktober 2003 is de Europese norm EN 14214 *Automotive fuels and Fatty acid methyl esters (FAME) for diesel engines and Requirements and test methods* van kracht. EN 14214 heeft betrekking op 100% biodiesel. Voor mengsels van minerale diesel met maximaal 5% biodiesel geldt EN590. Voor pure plantolie (PPO) bestaat geen Europese geharmoniseerde norm. In Duitsland is de "Qualitätsstandard für Rapsöl als Kraftstoff" ontwikkeld. Beter en logischer zou zijn, als er een Europese norm komt.

5.2.2 Het Fischer-Tropsch proces uit houtachtige gewassen

Het maken van Fischer-Tropsch diesel uit biomassa bestaat uit het vergassen van biomassa, het schoonmaken van het gas, de F-T synthese en de nabehandeling. Vergassing is een soort verbranding met een ondermaat aan zuurstof. Zo wordt bijvoorbeeld hout omgezet in synthesegas (H_2 en CO). Tijdens de F-T synthese wordt het synthesegas over een katalysator geleid (kobalt, nikkel, of ijzer) waaruit diverse vloeibare koolwaterstoffen ontstaan. Het F-T proces wordt al commercieel gebruikt in Maleisië (met aardgas) en in Zuid-Afrika (met steenkool en aardgas). Met biomassa als bron is er alleen nog maar op laboratoriumschaal succes geboekt. Er zijn twee typen vergassers;

1. de vast-bedvergasser (kleine schaal tot 5 MW)
2. de vloeibaar-bedvergasser (hier gaat lucht met een hoge snelheid door een bed met zand. Het gedraagt zich als een kokende vloeistof, grootschalig)

Er zijn twee concepten voor de productie van F-T vloeistoffen. De eerste is de eenvoudigste. Omdat er ook elektriciteit en warmte wordt geproduceerd, wordt het ook wel een tri of polyproces genoemd. Tussen de 40 en 60% van het gas wordt omgezet in een vloeistof, en de rest gaat naar de gasturbine om in elektriciteit omgezet te worden.

Het tweede concept produceert eigenlijk alleen vloeistoffen, waarvoor de gassen gerecycled worden nadat ze in de FT unit geweest zijn. Dit is een moeilijker en daardoor duurder concept⁶⁰.

⁶⁰ Koornneef, 2003

Tabel 5.2 De procescondities van Fischer-Tropsch (Koorneef, 2003)

Fischer-Tropsch Procescondities	
Temperatuur	200-300°C
Druk	10-50 bar
Energie-input/output	Exogeen
Vorm energie-inhoud van het gas	20% warmte
Synthesegas	Geconverteerd in C_nH_{2n+2}

De chemische reactievergelijkingen zien er als volgt uit:

Tabel 5.3 De reactievergelijkingen van Fischer-Tropsch vloeistoffen en gassen, C_nH_{2n+2} zijn paraffines of alkanen, De delta H is -167kJ/mol.

$(2n+1) H_2 + nCO \rightarrow C_nH_{2n+2} + nH_2O$	Kobalt is de katalysator
$(n+1) H_2 + 2nCO \rightarrow C_nH_{2n+2} + nCO_2$	IJzer is de katalysator

Het reinigen van het synthesegas is op dit moment een bottleneck voor FT uit biomassa. Een voorwaarde om FT-diesel een groene diesel te noemen (bioFT-diesel ofwel BTL, Biomass-To-Liquid), is dat het geproduceerd wordt uit biomassa. Hiervoor moet de biomassa voorbehandeld worden ('chipping', 'drying) wat vervolgens vergast wordt⁶¹.

5.3 Biobrandstof uit koolzaad: PPO

Koolzaad is een olieachtig zaad, het is op dit moment in Europa de meest gebruikte plant voor het produceren van PPO (80%). Het is een zaad dat ook voor de voedselindustrie gebruikt wordt. Pure plantaardige olie is o.a. vanwege de noodzaak tot ombouw van het voertuig, vooral interessant als nicheproduct. Rijden met niet omgebouwde voertuigen of op mengsels van diesel en PPO is niet mogelijk zonder schade aan de motor te veroorzaken.

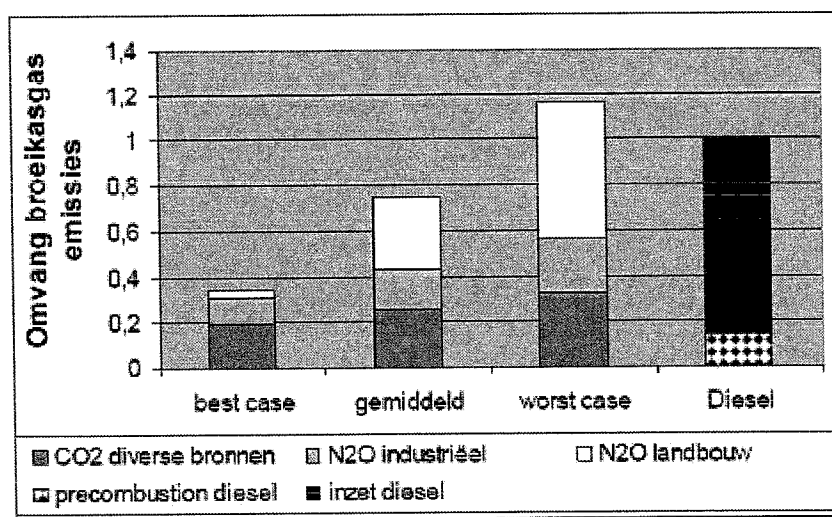
Tabel 5.4 Kosten PPO en opbrengst per hectare

Kosten PPO	€ 0,50 - € 0,90 / liter
Brandstof-gerelateerde kilometerprijs	€ 0,08 - € 0,15 (Wanneer ombouw en distributie van PPO worden verdisconteerd)
Opbrengst per hectare	3-5 ton/ha 1132 kg pure koolzaadolie

61 Daey Ouwens, 2003a

Volgens het rapport "Op (de) weg met pure plantenolie?" van het GAVE-programma van SenterNovem heeft PPO een behoorlijke klimaatprestatie; pure plantaardige olie levert over de gehele productieketen genomen gemiddeld 30 procent reductie van broeikasgassen op ten opzichte van de productie van diesel. Voor de transportsector is dat een betekenisvolle reductie. De klimaatprestatie wordt grotendeels bepaald door broeikasgasemissies in de teeltfase van het voor PPO benodigde koolzaad, voornamelijk door het gebruik van kunstmest en de emissie van NO_x (lachgas). Vooral de laatste is afhankelijk van factoren als grondsoort, koolzaadopbrengst en grondwaterstand en kan daarom nog flink variëren. Door een andere teeltmethode is het mogelijk de variatie te beperken en daarmee een extra broeikasgasreductie te bereiken, met een geoptimaliseerde klimaatprestatie voor PPO als gevolg.

In onderstaande figuur is de bijdrage van PPO aan klimaatverandering te zien. Vooral de opbrengst per hectare en de emissies van N₂O vanaf de akker zijn hoogst onzekere factoren. Bij een hoge opbrengst per hectare (5 ton/ha, best case) is de specifieke emissie van broeikasgassen per eenheid PPO relatief laag. Bij een droog en warm jaar is er vaak sprake van een lage opbrengst per hectare (3-4 ton/ha). Ook de emissie van N₂O vanaf de akker hangt af van dit soort klimatologische en bodemgerelateerde aspecten. Er zijn weinig mogelijkheden gevonden voor verbetering van de broeikasgasbalans bij PPO productie.



Figuur 5.2 Relatieve opbouw bijdragen aan klimaatverandering bij gebruik van PPO voor vervoer (SenterNovem, 2005)

Op termijn zal de emissie van N₂O bij salpeterzuurproductie door additionele gasreiniging waarschijnlijk met 80% - 90% worden gereduceerd. De door vervanging van diesel door PPO realiseerbare reductie van bijdrage aan klimaatverandering zal dan toenemen tot circa 50% gemiddeld.

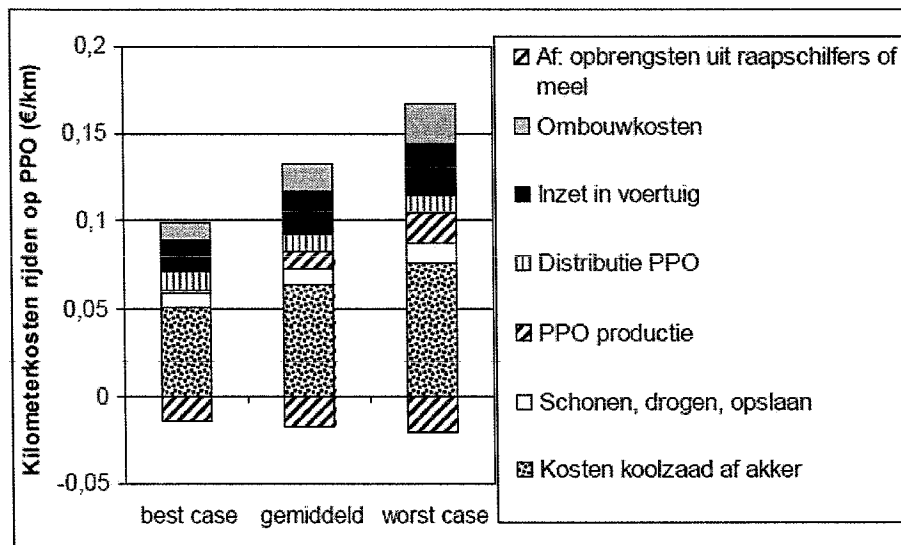
De uitlaatgasemissies hebben effect op de luchtkwaliteit. Deze emissies, van onder andere fijn stof en NO_x hebben invloed op de lokale luchtkwaliteit. SenterNovem kan hierover nog geen concrete uitspraken doen omdat er in Nederland geen structurele emissiemetingen aan uitlaatgas met PPO als voertuigbrandstof zijn verricht.

Tabel 5.5 De gevolgen van rijden op PPO vergeleken met de gevolgen van rijden op zwavelarme diesel (SenterNovem, 2005)

Hoger	Lager
Verzurende en vermestende stoffen zoals NO _x , NH ₃ , NO ₂	VOS, CH ₄ en fijn stof
Toename emissies 100% ⁶² , vooral door de teelt	Reductiepercentages over gehele keten: 10%-20%

Pure plantaardige olie is o.a. vanwege de noodzaak tot ombouw van het voertuig, vooral interessant als nicheproduct. Rijden met niet omgebouwde voertuigen of op mengsels van diesel en PPO is niet mogelijk zonder schade aan de motor te veroorzaken. De biobrandstoffen biodiesel en bioethanol zijn meer geschikt voor grootschalig gebruik vooral omdat zij nu al beter bijgemengd kunnen en mogen worden. Zij hebben ook op termijn meer kans om steeds efficiënter en goedkoper geproduceerd te worden mede door de overstap naar cellulosehoudende grondstoffen.

Qua kosten rekenen de onderzoekers in de studie met een productieprijs van € 0,30/l voor diesel. Met de recente prijsstijging van benzine en diesel moet deze vergelijking bijgesteld worden. Op basis van een olieprijs van 60 dollar per vat is de productieprijs van diesel € 0,51/l. De productiekosten voor PPO worden niet of nauwelijks beïnvloed door de olieprijs en bedragen € 0,50 - € 0,90 per liter PPO. Daarmee komt PPO als alternatieve brandstof steeds beter in beeld. De brandstof gerelateerde kilometerprijs bedraagt € 0,08 - € 0,15 wanneer ombouw en distributie van PPO worden verdisconteerd. De opbouw van de kilometerkosten voor rijden op PPO is in onderstaande figuur gegeven⁶³.



Figuur 5.3 Opbouw kilometerkosten voor rijden op PPO (SenterNovem, 2005)

⁶² Uitgedrukt in verzuringsequivalenten

⁶³ SenterNovem, 2005

5.4 Biobrandstof uit koolzaad: biodiesel

De biodiesel die in dit rapport besproken wordt, is afkomstig van koolzaad. Biodiesel kan ook uit hout geproduceerd worden door middel van vergassing. Het is bruikbaar in conventionele dieselmotoren in elke gewenste verhouding met fossiele diesel. Aanpassingen van de motor zijn echter nodig bij een aandeel biodiesel groter dan 20-30%⁶⁴, omdat biodiesel een licht oplossende werking heeft, kan het op termijn de brandstofleidingen aantasten. Veel nieuwe auto's zijn al voorzien van resistente leidingen. Hiernaast kan het gebruik van biodiesel het vuil losmaken dat zich in de loop der jaren in het brandstofsysteem heeft afgezet. Hierdoor kan na enkele tankbeurten de brandstoffilter verstopt raken.

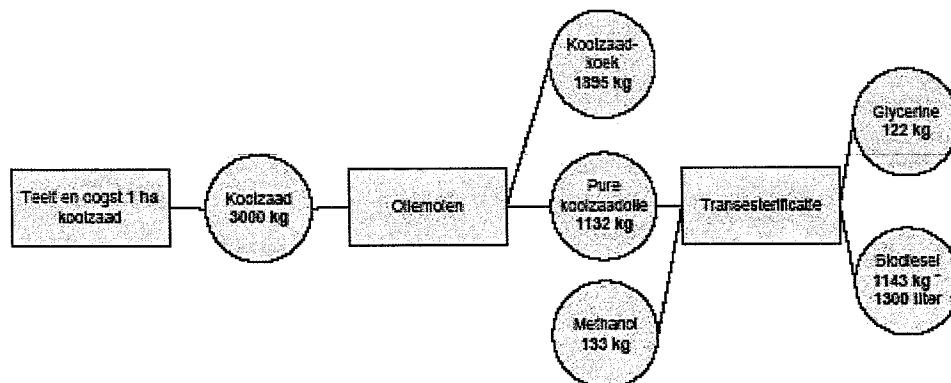
De huidige productiekosten voor biodiesel bedragen ongeveer 0,55 – 0,80 €/liter. Ter vergelijking, de kosten van conventionele benzine en diesel zijn ongeveer 0,20 €/liter.

Tabel 5.6 Kosten biodiesel en opbrengst per hectare

Productiekosten biodiesel	€ 0,55 – 0,80 / liter ⁶⁵
Brandstof-gerelateerde kilometerprijs	55 -80 ct /liter -
Opbrengst per hectare	3-5 ton/ha 1143 kilo biodiesel 1300 liter biodiesel 10% glycerine

Massabalans koolzaad

Om een beeld te krijgen hoeveel biodiesel ongeveer geproduceerd kan worden uit 1 hectare koolzaad is in figuur 5.4 een massabalans te zien. Uit 1 hectare koolzaad kan men ongeveer 3.000 kg koolzaad onttrekken. Na een chemische bewerking met o.a. methanol kan 1.143 kg ofwel 1.300 liter biodiesel worden geproduceerd (voor één auto die gemiddeld 1.300 liter/jaar verbruikt is dus 1 ha grond nodig)⁶⁶.



Figuur 5.4 Massabalans biodiesel uit 1 ha koolzaad in Duitsland (Van der Laak, 2005 [www.atep.nl]).

⁶⁴ www.ecn.nl

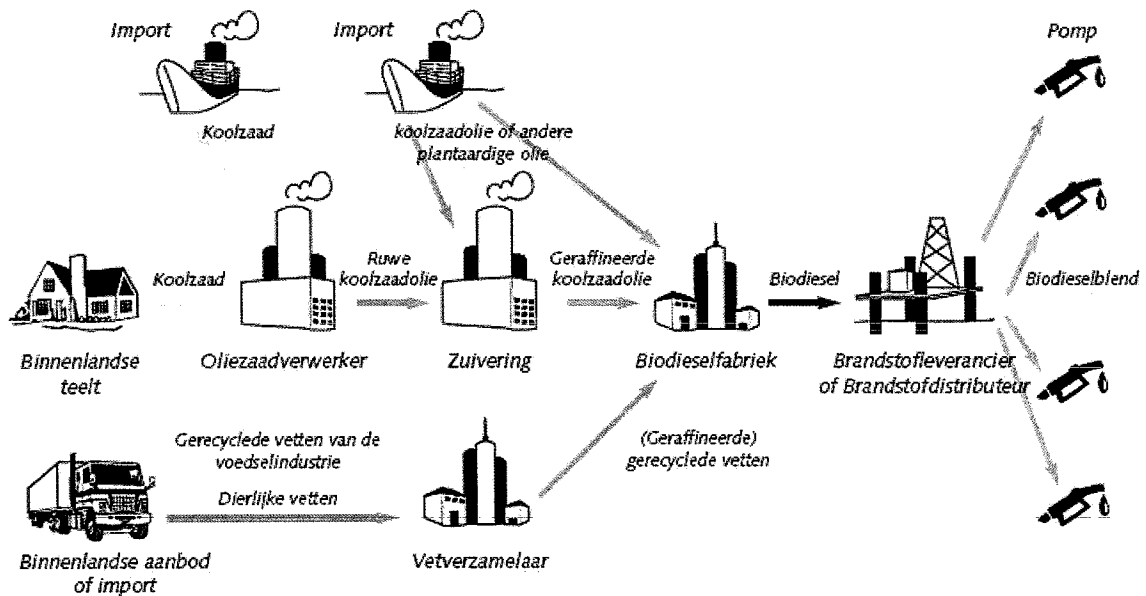
⁶⁵ Technisch weekblad, 11 november 2005; Thuijl et al, 2003

⁶⁶ Van der Laak, 2005, p. 37

De verbrandingswaarde van biodiesel ligt lager dan die van fossiele diesel. Om 1 liter diesel te vervangen is 1,1 Liter biodiesel nodig (Thuijl et al, 2003a). Een rekensom overgenomen uit Van der Laak (2005) geeft het volgende resultaat voor volgende vraag: hoeveel hectare grond is nodig om 2% en 5,75% van fossiele brandstoffen te vervangen door biodiesel?

Tabel 5.7 Rekensom voor berekening benodigd hectare grond om de EU-richtlijn te halen (2% in 2005 en 5,75% in 2010)

Gegeven	<ul style="list-style-type: none"> • Verbruik diesel: $210 \text{ PJ} = 210 \cdot 10^9 \text{ MJ}$ in 2000 (CBS, 2005) • Bovenste verbrandingswaarde biodiesel: $40,15 \text{ MJ/kg}$ (Nwafor, 2004) • 1 hectare koolzaad: 1143 kg (1300 liter) biodiesel • Richtlijn EU: 2% in 2005 en 5,75% in 2010 van de energie-inhoud van fossiele brandstoffen moet vervangen worden door biobrandstoffen
Oplossing	<ul style="list-style-type: none"> • 2% vervanging: $4,20 \text{ PJ} / 40,15 \text{ MJ/kg} = \pm 104,5 \text{ miljoen kg}$ ($119 \text{ miljoen liter}$) $104,5 \cdot 10^6 \text{ kg} / 1143 \text{ kg/ha} = \pm 92 \text{ duizend ha}$ • 5,75% = $\pm 263 \text{ duizend ha}$ ($300,5 \text{ miljoen kg}$ en $342 \text{ miljoen liter biodiesel}$)



Figuur 5.5 Productieketen biodiesel (Rabobank 2004)

Tabel 5.8 Voor- en nadelen biodiesel uit koolzaad vergeleken met fossiele diesel (Gärtner e.a. 2003 uit Knothe e.a., 2005)

	Voordelen van biodiesel	Nadelen van biodiesel
Afname van bronnen	Besparing van eindige energiebronnen	Gebruik van minerale bronnen
Broeikasemissie	Minder emissies van broeikasgassen	
Ozonlaag afbraak		Meer N ₂ O emissies
Verzuring		Meer verzuring
Eutrofiëring		Hogere NO _x emissies Risico: eutroficatie van oppervlaktewater
Invloed op de mens en ecosystemen	Lagere fijn stof uitstoot in stedelijke gebieden Betere biologische afbreekbaarheid (voordeel bij gebruik binnenvaartschepen) Lagere SO ₂ emissies	Vervuiling van oppervlaktewater door pesticiden Vervuiling van het grondwater door nitraten

5.5 Fischer-Tropsch brandstof uit wilgenhout

Fischer-Tropsch brandstoffen worden gemaakt met het Fischer-Tropsch proces. Dit is genoemd naar de twee ontdekkers ervan, de twee Duitse chemici Franz Fischer en Hans Tropsch. F-T brandstoffen zijn van een sterk gecontroleerde kwaliteit omdat ze als het ware in elkaar worden gezet met een zuivere grondstof als bron. Synthetische dieselbrandstof heeft een zeer hoog cetanaantal (circa 70), bevat zeer weinig zwavel en bijna geen aromaten.

Er kan bijna elke brandstof van gemaakt worden, zodat er voor elke gewenste infrastructuur een toepassing mogelijk is. De enige aanpassing die nodig kan zijn, is een verhoging van de smerende eigenschappen van de brandstof om een verhoogde slijtage van het brandstofsysteem tegen te gaan. Dit kan worden opgelost door wat biodiesel erbij te mengen. Verder is lange afstandtransport en lange termijnopslag mogelijk. Het wordt ook gebruikt voor upgradering van conventionele diesel doordat F-T diesel een betere kwaliteit heeft. Bovendien is de energiedichtheid hoog vergeleken met fossiele brandstoffen.

Tabel 5.9 Kosten Fischer-Tropsch diesel en opbrengst per hectare (Boerrigter, 2003)

Prijs geïmporteerde biomassa	4 €/GJ (~65 \$/ton)
Productiekosten (grootschalig)	€ 7-12/ GJ verwachte prijs is €10/GJ ⁶⁷
Prijs aan pomp	104 ct tot 63 ct/liter ⁶⁸
De contributie van prijs biomassa-input aan brandstofkosten	4 €/GJ = 49% 2 €/GJ = 23% 0.5 €/GJ = 11%
Opbrengst van 1 ton hout	120-175 liter F-T wax 100-150 liter F-T diesel Technologische innovatie verhoogt opbrengst van 1 ton hout tot 210 liter De rest van het gas wordt voor elektriciteitsproductie gebruikt.

5.6 Vergelijking koolzaad versus wilg

Dit resultaten in dit hoofdstuk zijn afkomstig van een groot literatuuronderzoek. Om het leesbaar te houden, wordt hier volstaan met de resultaten.

Er is een overzicht opgesteld om fossiele brandstoffen, PPO, biodiesel en F-T diesel uit wilg met elkaar te vergelijken. Fossiele diesel is als referentie genomen. Een plus (+) of minus (-) betekent dus niet dat iets goed of slecht op zich is. Het is een waardeoordeel ten opzichte van de fossiele diesel. De PPO en biodiesel in dit voorbeeld zijn afkomstig van koolzaad en de F-T diesel uit wilg.

⁶⁷ Boerrigter, 2003

⁶⁸ Boerrigter, 2003

Tabel 5.10 Vergelijking van fossiele diesel, PPO, biodiesel en Fischer-Tropsch uit wilg op een aantal belangrijke punten. Fossiele diesel is als referentie genomen. (++) ongeveer 100% beter, (+) ongeveer 50% beter, (0) gelijk, (-) ongeveer 50% slechter, (--) ongeveer 100% slechter (www.emis.vito.be, SolarOilSystems, Boerrigter, 2003, Daey Ouwens, 2003a)

	NO _x , N ₂ O, NH ₃	Zwavel	CO ₂	CO	HC	Koolwaterstof	Roetdeeltjes	Energiebalans	Milieu	Marktbreedte	Commercieel toepasbaar	Kosten	Invoed op motor	Opbrengst/ha
Fossiele diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nvt/0
PPO	-	++	+	+	+	+	+	0/+	++	-/--	-	0	-- ⁶⁹	+
Biodiesel⁷⁰	--	++	+ ⁷¹	+/ ⁺⁺	+	+	+/ ⁺⁺	0/- ⁷²	+	0	0	-/+	- ⁷³	-
Fischer-Tropsch diesel	+	++	+	+	+	+	+	+	++	++	-	+ ⁷⁴	++	++

5.7 Conclusie

Zoals te zien is in tabel 5.10 komen PPO en biodiesel er beter vanaf dan fossiele diesel, en is F-T diesel uit wilg nog beter. Als we even voorbij gaan aan de energie/uitstoot/milieu gerelateerde zaken en even puur en alleen kijken naar de praktijk van de pilot, is er een aantal aandachtspunten.

Experts, zoals de overheid, industrie en de milieubeweging, zijn het er over eens dat de eerste generatie biobrandstoffen eigenlijk al afgeschreven is op milieuaspecten, de economische aspecten en het gebruik van land. Ook het ministerie van VROM

69 Aanpassing motor van nieuwere auto's vereist. Bij aanpassing is er weinig aantasting van lakken, kunststofleidingen en pakkingen in de motor zoals bij biodiesel wel het geval is. Wel is er een sterke neiging tot het vormen van afzettingen in de verbrandingsruimte en op de injectoren.

70 In het algemeen gebeurt de verbranding bij biodiesel iets vollediger dan de verbranding van fossiele diesel. Dit komt door de aanwezigheid van zuurstofatomen in de moleculen. Hierdoor liggen de emissies van koolstofmonoxide (CO), koolwaterstoffen (HC) en roetdeeltjes (PM) 20 tot 30 % lager. Het effect op deeltjesemissies (PM) hangt sterk af van de technologie.

71 De CO₂-emissies in de uitlaatgassen liggen bij biodiesel op hetzelfde niveau als bij gewone diesel. De hoeveelheid CO₂ die vrijkomt bij de verbranding van biodiesel, is echter gelijk aan de hoeveelheid CO₂ die vooraf uit de atmosfeer is opgenomen bij de groei van het gewas (gewoonlijk koolzaad). Er dient wel rekening mee gehouden te worden dat de productie van biodiesel en zijn grondstoffen (bv. koolzaad, methanol) bijkomende CO₂ emissies met zich meebrengt. Op die manier ligt de totale CO₂ emissie over de levenscyclus van biodiesel ongeveer 50% lager dan bij gewone diesel. Idem voor PPO

72 Biodiesel versus fossiele diesel: 32.500 kJ/l tegenover 35.700 kJ/l. Het volumetrisch brandstofverbruik (aantal liter per km) verhoogt in dezelfde orde (ongeveer 8%). Gerekend naar energieverbruik, presteert een dieselmotor op biodiesel even goed als op diesel.

73 Aantasting van lakken, kunststofleidingen en pakkingen in de motor, vooral rubber. Er zijn biodieselbestendige substituten op de markt.

74 Erg afhankelijk van fossiele olieprijs

richt het beleid op de tweede generatie. De eerste generatie is te duur en levert te weinig milieuwinst op. Er is bijvoorbeeld veel energie nodig voor teelt, transport en fabricage waardoor de energie-efficiency laag is. Ook is er veel kunstmest en vele bestrijdingsmiddelen nodig, wat slecht is voor oppervlakte- en bodemwater⁷⁵.

Volgens André Faaij van de universiteit Utrecht kan biomassa 10 procent van de nationale energiebehoefte dekken. Eenderde hiervan kan uit actieve teelt gehaald worden. "Maar niet als je met koolzaad begint, dat is niet efficiënt", volgens Faaij. Vooral wilgenteelt is een interessante optie; Faaij voorziet in Oost-Europa miljoenen hectares, ook omdat wilgen vervuilde grond kunnen schoonmaken. Bovendien vreest men dat investeringen in eerste generatie biobrandstoffen remmend zou kunnen werken op de ontwikkeling van de tweede generatie. Niet alleen door het verlies aan stimuleringsgelden, maar ook omdat het potentiële investeerders in heel nieuwe processen onzeker maakt over hun kansen⁷⁶. Onder deze eerste generatie vallen PPO en biodiesel uit koolzaad. Ondanks deze nadelen is het zinvol om toch te kiezen voor het starten van het project met koolzaadteelt. Dit heeft een strategische reden. Hier wordt later dieper op ingegaan.

Bij een keuze voor PPO betekent dit dat er een nichemarkt gekozen moet worden. In deze markt zullen de voertuigen omgebouwd moeten worden, zodat ze geschikt zijn voor PPO. Dit heeft tot gevolg dat alleen vooraf bepaalde transportmiddelen aan de pilot mee kunnen doen en dat er bij een succesvolle pilot een remmend effect optreedt omdat de afzetmarkt niet zomaar vergroot kan worden. Bovendien betekent de ombouw van de wagens een extra investering.

Hiernaast is - zoals eerder aangegeven - PPO een 'achterhaalde techniek'. In Nederland geldt: vanaf 2007 zullen aanbieders van brandstof verplicht zijn om 2% van hun brandstoffen in de vorm van biobrandstoffen aan te bieden. In 2006, dat geldt als overgangsjaar, trekt het kabinet 70 miljoen euro uit om mengsels met 2% biobrandstof fiscaal te stimuleren, zodat deze mengsels in prijs kunnen concurreren met ongemengde fossiele brandstoffen. Om het rendement van biobrandstoffen in de toekomst te verbeteren, gaat het kabinet tevens innovatie van biobrandstoffen stimuleren⁷⁷. Helaas wordt PPO (fiscaal) niet als officiële biobrandstof door Nederland geaccepteerd. Dit lijkt tegenstrijdig, want: "Het Europese Parlement en de Europese Unie hebben het belang van PPO als volwaardige biobrandstof vastgelegd in de biobrandstoffenrichtlijn 2003/30. En Nederland heeft ook hiermee ingestemd" (bericht SolarOilSystems). Waarschijnlijk heeft deze keuze een tweetal redenen. Ten eerste loopt er in Nederland al een aantal PPO-projecten waar de overheid al eerder accijnsvrijstelling voor gegeven heeft. De afnemers van deze PPO hebben dus een fiscaal voordeel te pakken. Omdat PPO wordt gezien als de eerste generatie biobrandstoffen en dus is afgeschreven, is het vanuit dat oogpunt niet slim om flink hierin te investeren. Door er geen accijnsvrijstelling voor te geven wordt er een stimulans gegeven om de tweede generatie eerder commercieel te krijgen. Ten tweede is PPO niet goed mengbaar met conventionele brandstoffen, in een niet-omgebouwde auto. Dit kan schade aan de motor veroorzaken. Daar de overheid in 2007 een verplichting tot bijmenging stelt is het niet handig om nu nog grootschalig op PPO te gaan mikken. Let op. Deze accijnsvrijstelling geldt voor Nederland en niet voor Polen.

⁷⁵ Stromen, 19 september 2005

⁷⁶ Stromen, 19 september 2005

⁷⁷ Ministerie van VROM, 17 september 2005. Persbericht met embargo tot 20 september 2005, 15.15 uur

Bij een keuze voor biodiesel, is de markt waar je het toepast niet heel belangrijk: het kan eigenlijk overal in (tot 5% bijmenging zonder problemen, bij een groter aandeel schade aan rubber et cetera). Aandachtspunt hierbij is echter, dat je na het persen en filteren van de olie nog een extra bewerkingsstap moet maken. De olie moet veresterd worden om er een diesel van te maken. Ook dit vergt een extra investering als er een biodieselfabriek gebouwd gaat worden. Een financieel voordeel is, dat er een accijnsvrijstelling op biodiesel zit, al is dit maar tot 2006. Een nadeel is dat aanpassingen aan de motor nodig zijn bij een aandeel biodiesel van meer dan 20-30%.

De tweede generatie biobrandstoffen belooft meer broeikasgasreductie, een (veel) grotere opbrengst per hectare landbouwgrond en - op den duur - (veel) lagere prijzen. Ter vergelijking; het CO₂-reductiepotentieel bedraagt 80% tot 90% over de hele keten tegen 50% van de eerste generatie. Dit komt voornamelijk door het intensievere gebruik van tractoren en oogstmachines bij de eerste generatie. Bovendien is de productie per hectare 40 tot 50 keer zo hoog als bij koolzaad⁷⁸: om één auto een jaar lang op koolzaad te laten rijden is een voetbalveld koolzaad nodig.

Ook qua teelt heeft de energie uit hout- of grasachtige materialen de voorkeur. Naast het feit dat bossen een ecologische functie dienen, water vasthouden, erosie voorkomen en voor meerdere doeleinden beschikbaar zijn, zijn er meer redenen waarom de hout- en grasachtige materialen te voorkeur genieten boven voedselgewassen. Bijvoorbeeld het feit dat er niet of nauwelijks kunstmest en pesticiden nodig zijn en dat houtachtige gewassen koolstof vasthouden en minder koolstofdioxide en stikstofoxiden uitstoten. Ook de energiebalans - de verhouding tussen de verkregen energie uit biomassa en het gebruik van fossiele energie in de gehele keten - is beter. Het is een verschil van vijf voor voedselgewassen en vijftien voor de houtachtige^{79,80}. Op de lange termijn wordt veel verwacht van F-T diesel uit hout- en grasachtige materialen. In een gesprek met Daey Ouwens kwam het volgende naar boven: "in vergelijking met PPO en biodiesel kan van een eenzelfde aantal hectare wilg een factor tien meer opbrengst verwacht worden. Voor miscanthus (riet) ligt dit verschil wel een factor 30, 40 hoger. Een kanttekening hierbij is, dat miscanthus op dit moment niet in het Poolse klimaat kan overleven. De vorstbestendigheid is hiervoor niet goed genoeg. Maar zoals de ervaring leert kunnen gewassen aangepast worden zodat ze koudere klimaten aankunnen".

Bij de keuze voor F-T uit wilg is een groot voordeel dat het in elke gewenste mengverhouding zonder problemen gebruikt kan worden in een conventionele dieselmotor. Verder is elke gewenste brandstof uit de synthesegassen samen te stellen en is de brandstof erg schoon. Een bottle-neck is, dat het momenteel niet commercieel toepasbaar is. Dit staat een snelle start van de pilot in de weg. Er moet gewacht worden tot deze techniek beschikbaar is. Hier bestaan veel onzekerheden over. Enerzijds kun je al beginnen met het telen van de wilg en hopen dat de techniek klaar is als de wilg geoogst kan worden. Dit is echter koffiedik kijken. Één ding is zeker: het lange termijn gewas zal een hout- en/of grasachtig gewas zijn, zoals, wilg, populier, miscanthus, hennep, olifantsgras.

⁷⁸ Uitspraak Daey Ouwens

⁷⁹ Daey Ouwens, 2003a

⁸⁰ Stromen, 19 september 2005

De aanbeveling is om te starten met koolzaad en hier biodiesel van te maken. Hiervoor kan ruimte in de biodieselfabriek ingekocht worden, zodat deze investering niet gemaakt hoeft te worden. Het project kan zo meteen van start in ondertussen kunnen de wilgenvelden al aangelegd worden. Hier wordt nu niet verder op ingegaan, het is uitgebreid te lezen in hoofdstuk 9.

6 Landbouw in Polen en het GLB

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven van de literatuurstudie naar de stand van de landbouw in Polen en het GLB. Voor het complete verslag zie bijlage D. In dit hoofdstuk is te lezen hoe de situatie qua landbouw in Polen eruit ziet. De veranderingen na 1989 krijgen speciale aandacht, omdat er toen een politieke en economische transitie heeft plaatsgevonden in Polen. Het bezoek dat aan Polen gebracht is, wordt in dit hoofdstuk besproken daar het een landbouw georiënteerd bezoek was. De grondsoort wordt summier behandeld. Dan wordt er aan de hand van een studie van Views de biomassabeschikbaarheid in Polen en Wielkopolska beschreven vanuit verschillende invalshoeken. Vervolgens wordt het GLB kritisch onder de loep gelegd. De Europese markt heeft veel te maken met dit beleid. Er ligt een focus op de gevolgen voor Polen sinds de toetreding tot de EU.

6.2 Landbouw in Polen

Het platteland is onderhevig aan een hoge mate van politieke interventie, zoals het nationaal beleid, het GLB binnen een zich uitbreidend Europa. Ook ondervindt het nog invloed van de schaduw van de oud-communistische grondslagen. Tijdens de transitie werd – anders dan in de andere COEL - de collectivisering van individuele landbouwbedrijven nooit helemaal voltooid. Polen telt meer dan 2 miljoen particuliere bedrijven, waarvan slechts 20 % zuivere landbouwbedrijven zijn. De gemiddelde grootte hiervan is 7 hectare en de productie is voornamelijk voor eigen gebruik. Op de kleine boerderijen werken veel mensen.

Voorts zijn er nog de grote staatsbedrijven en coöperatieve bedrijven die samen ongeveer 20 % van het akkerbouwareaal exploiteren. Ongeveer 10 % van de grond van de voormalige staatsboerderijen is geprivatiseerd. De verkoop van staatseigendom aan particuliere investeerders wordt afgeremd door het gebrek aan investeringskapitaal en een groot deel van de grond (2,8 miljoen ha) is verpacht. In december 1995 was voor 1 miljoen hectare nog geen bestemming gevonden. Verwacht wordt dat de bedrijfsoppervlakte op lange termijn zal stijgen. De grote geïndustrialiseerde intensieve boerderijen kunnen op de wereldmarkt concurreren⁸¹.

Door de toetreding van de lidstaten van Centraal en Oost-Europa neemt het productiepotentieel van de hele EU met ruim 50% toe. Daartegenover staat een bevolkingstoename van niet meer dan ongeveer 29%. Analyses hebben uitgewezen dat het overproductiepotentieel in de hele EU zal toenemen⁸².

Polen heeft meer dan 2 miljoen boerderijen die bijna 19% van de werkgelegenheid voor de rekening nemen. Slechts 47% van deze boerderijen brengt landbouwproducten op de markt, dus de werkloosheid op het platteland wordt geschat op 1 miljoen. De ontwikkeling van biobrandstoffen zorgt ervoor dat de

⁸¹ Berndes et al, 2002, p. 2

⁸² editie1.terra.wolters.nl

vraag naar koolzaad stijgt, waardoor boeren een alternatief hebben voor de massaproductie van bijvoorbeeld graan.

Polen is de grootste landbouwproducent van de EU. Dat neemt niet weg dat de Poolse landbouw kampt met enorme problemen. De agrarische sector in het voormalige communistische land is erg verouderd. Het ouderwetse beeld van de Poolse boer met paard en wagen is anno 2005 geen ongewone verschijning op het platteland.

De boeren zijn bang voor concurrentie van de moderne, gesubsidieerde Europese landbouw en die angst is niet ongegrond. Volgens oud-landbouwminister Jagielinski zullen slechts een half miljoen boerenbedrijven de toetreding tot de Europese markt overleven. Dat houdt in dat Polen niet alleen een agrarisch probleem kent, maar bovendien een sociale ramp te wachten staat. De Poolse regering voorziet massale werkloosheid op het platteland⁸³.

De Poolse landbouw is niet erg geïndustrialiseerd. Doordat er veel grote landbouwgebieden zijn, is het niet verplicht om op een intensieve manier landbouw te bedrijven. Voordat Polen lid kon worden van de EU en in aanmerking wilde komen voor Europese landbouwsubsidies, was een drastische sanering onafwendbaar. Maar vervangende arbeid in de industrie is vooralsnog onvoldoende voorhanden. Ook binnen de Europese Unie is men niet gerust op een goede afloop. Daarom lijkt een landbouwtak die niet voor voedsel geschikt is, een zinvolle optie om het platteland te stimuleren⁸⁴. In het Noorden-Westen van Polen zitten nog vooral staatsbedrijven en in het Zuiden en de centrale vlaktes vooral private bedrijven (Wielkopolska ligt in Centraal Polen).

6.3 Bezoek aan de regio Wielkopolska

De volgende informatie is afkomstig van het bezoek van de auteur aan Polen.

Momenteel wordt er in Polen veel gedaan om energie uit biomassa op de agenda te krijgen. Er worden conferenties en evenementen georganiseerd en er is steeds meer informatie beschikbaar. Wat er concreet gedaan wordt, is het telen van wilg om er pellets van te maken (pellets zijn samengeperste houtkorrels) voor verbranding in huishoudens voor verwarming. De hoge gasprijs heeft de wilgenteelt nog een extra impuls gegeven. Er wordt verwacht dat teelt van energiegewassen in drie jaar grootschalig in de picture is.

De regulatie voor oliegewassen is er nu op gebaseerd om dit proces aan grote bedrijven over te laten. Er is momenteel één groot bedrijf dat biodiesel maakt, de rest wordt illegaal door boeren gedaan. Dit is een populaire bezigheid onder de kleine boeren, maar omdat het op kleine schaal voor eigen gebruik gebeurt, is het moeilijk om hierin een overmaat te creëren voor de verkoop. Ook is het een probleem om afnemers te vinden (kans voor Brabant om als afnemer op te treden). Er is één bedrijf dat Fischer-Tropsch brandstoffen wil gaan maken, maar die heeft te kampen met investeringsproblemen. Een probleem met de cofinanciering van de EU is dat er eerst geïnvesteerd moet worden en dat er later geld teruggegeven wordt.

⁸³ editie1.terra.wolters.nl

⁸⁴ Bewerking van: Radio Nederland Wereldomroep, 17 november 2000

Dit is risicovol en vaak hebben de boeren het startkapitaal niet. Steun van grote bedrijven is onontbeerlijk.

Op het gebied van samenwerking tussen boeren onderling is nog een grote slag te maken. Sommigen zijn hierin geïnteresseerd, zodat ze een beter aanbod op de markt kunnen doen. Maar vaak ontbreken de financiële middelen. Daarnaast is er een grote behoefte aan een contract met een vaste stabiele afnemer. Het ontbreken hiervan is één van de grootste bottlenecks. De grote bedrijven willen geen contracten met de boeren aangaan. De markt is niet stabiel en door een contract bindt een bedrijf zich wel aan vaste prijzen. Dit zien ze niet zitten. Het is een uitvloeisel van het communisme, waardoor er een soort ban op samenwerking zit. De boeren zijn gewend om contracten te hebben maar politiek gezien is er een gebrek aan welwillendheid om dit op te lossen. De ervaring leert dat het moeilijk is om te zaken te structureren omdat er zoveel kleine boeren zijn.

Er zijn momenteel 12 geregistreerde groepen van boeren. Deze groepen zijn verplicht te telen wat geregistreerd staat. Dit heeft een remmende werking op een overstap naar een andere markt. Hopelijk verandert dit onder de nieuwe minister. Deze minister is de oud-voorzitter van het Landbouw Agency in Polen - een soort vakbond voor boeren - zodat deze persoon weet waar de belangen van de boeren liggen. Het voordeel van de geregistreerde groepen is dat ze aan alle verplichtingen voldoen en daarom aanspraak kunnen maken op EU-fondsen. Er zijn ook niet-geregistreerde groepen, vaak maken zij gebruik van elkaars machines.

Er zijn ook veel boeren die niet in een groep willen. Ook dit is een effect van het communistische tijdperk wat achter ze ligt. Zaken zoals overheidsinterventie en limieten worden niet gewaardeerd. Vooral de boeren in Wielkopolska geloven in individualiteit.

Een positief voorbeeld van samenwerking is het project dat momenteel opgestart wordt waarbij een aantal boeren uit dezelfde regio samenwerken in een wilgenteeltproject. Dit wordt gefinancierd door het Sectoral Operation Programme van de EU. Negen gemeenten van drie districten doen hier aan mee (bestuurlijke volgorde: regio - district - gemeente). Het doel is om de bewustwording van alternatieve energie in combinatie met landbouw te verhogen. Een belangrijke bevinding tot nu toe is, dat de lokale autoriteiten een belangrijke speler zijn en dat er een grote wil en interesse is tussen boeren om wilg te planten omdat er veel EU fondsen te krijgen zijn. Op het moment wordt veel geïnvesteerd in training en onderwijs, maar is vooral nog veel behoefte aan harde investeringen in machines en technische zaken. Van de wilg worden pellets gemaakt voor verbranding voor huishoudens en een plaatselijk ziekenhuis die een flinke afnemer is. Dit laatste is één van de redenen waarom het project succesvol lijkt te worden: de afzetmarkt is gegarandeerd. Het ziekenhuis gaat de wilg gebruiken om te verwarmen, waardoor er zekerheid is bij de boeren dat ze de wilg kwijt kunnen. Hiernaast is de markt voor het verbranden van hout aan het groeien. Een voordeel van het lokaal kopen van energie is dat het geld en de belastingen in de regio blijven. Het project heeft meer werkontwikkeling tot gevolg, onder andere voor transport.

Dit project kan als voorbeeld dienen voor het energieteeltproject, omdat het veel raakvlakken heeft.

In Polen is momenteel een groot probleem met landbouw in het algemeen. Doordat er in de EU overproductie van voedsel is en Polen veel land beschikbaar heeft moet er een overstap gemaakt worden naar een niet-voedselmarkt. Energiegewassen kunnen hierin een grote rol spelen. Dit wordt ook populairder doordat de wereldolieprijs erg hoog ligt en boeren hierdoor kansen hebben op een beter inkomen. Ook wordt hiermee gestimuleerd dat boeren op het platteland blijven en de sociale functie van de familiebedrijven behouden blijft. In de stad is te weinig behuizing en de boeren hebben het risico dat ze in laaggeschoolde banen en werkloosheid belanden. Hier ligt een kans voor het energieteeltproject.

In het verleden werden energiegewassen niet als landbouwproducten gezien. Dit was een probleem op financieel gebied. Voor de individuele boeren werd energieteelt als additionele activiteit gezien. Momenteel wordt het wel als landbouw gezien. Het hangt van de overheid af of dit als landbouw bestempeld blijft of dat het toekomstig als energie gezien wordt. In het verleden zijn pogingen om biodiesel legaal te krijgen mislukt. Dit kwam omdat private ondernemingen belangen hadden in de oliesector en een tegenlobby gestart hadden. Ook werden de pogingen belicht als ware het een eenzijdige lobby voor de landbouw en zou het land in het geheel er niet op vooruit gaan. Er waren toen te weinig stemmen vóór biodiesel. Op het moment van schrijven komt biodiesel opnieuw op de kaart te staan, en nu met meer kans van slagen. Er is geen accijnsvrijstelling geldig en daardoor is het verboden om op PPO of biodiesel te rijden. Hiervoor is regelgeving nodig. Het beleid heeft een sterke tendens richting globalisatie en dit biedt kansen.

6.4 Grondsoort

Polen heeft verschillende grondsoorten. Ruim de helft van de Poolse grond bestaat uit podzolbodems. Dit is een bodem met een donkere bovenlaag met veel humus, waaronder een uitgeloopte laag ligt, die wordt gevolgd door een onderlaag waarin mineralen en organische stoffen door inspoeling opeenhopen. Ruim de helft bestaat uit zandige formaties, dit betekent dat 20% van de bestanddelen kleiner is dan 0,2mm. De andere meest voorkomende gronden zijn: moerasgronden kleigronden, organische gronden ontwikkeld op turf en slib- en slikgronden.

De kwaliteit van de Poolse grond is tamelijk laag. Slechts 23% van de bebouwbare grond behoort tot de 'goede' of 'erg goede' eerste klasse (klasse I - IIIb). De slechtste gronden (klasse V - VI) nemen 30% van het totaal in. De graslanden zijn er nog slechter aan toe. Daarvan zit 15% in de klasse I-III, terwijl de klassen V en verder 47% van de grond bevatten.

In Wielkopolska zijn verschillende gebieden te vinden met kwaliteit VI. Bij het bezoek aan Polen is dit gebied bezocht en het verschil in groeisnelheid vergeleken met de goede kwaliteit grond is groot. De wilg die op kwaliteit II groeit is na anderhalf jaar ongeveer 2 meter hoog en het groeit met een hoge dichtheid. De wilg op klasse VI was ongeveer 30 centimeter hoog en de dichtheid was zeer klein; er stonden slechts een paar takjes op het veld.

De gewassen die in Polen gecultiveerd worden, hebben in het algemeen geen irrigatie nodig tijdens het groeiseizoen. Maar in de gebieden met lichte grond kan een droge periode wel substantiële verliezen in oogstopbrengst tot gevolg hebben. De preventieve maatregelen die gebruikt worden zijn het aanpassen van het soort gewas en gewasrotatie. De gebieden met zwaardere grond hebben vaker drainage

nodig – vooral in de lente – op plekken waar het grondwater niet hoog genoeg staat⁸⁵.

6.5 Biomassabeschikbaarheid Polen en Wielkopolska

Qua beschikbaarheid van land en gewassen in Polen is een positieve balans te zien. De Centraal en Oost-Europese landen op zich, hebben een enorm potentieel waarin Polen duidelijk de dienst uitmaakt. Daarom is Polen een zeer geschikte keuze om een pilot te beginnen. De randvoorwaarden (beschikbaarheid en potentieel) zijn hier het gunstigst, en voor het experimenteren met de techniek en condities zoals die uit SNM blijken liggen hier hoopgevende kansen. Een bijkomend voordeel is, dat Wielkopolska binnen de regio's in Polen ook de meeste kansen biedt qua opbrengst. In bijlage D is in grafieken te zien:

- de beschikbaarheid van land in Polen per 1000 ha in 2030 op plattelandsniveau voor energiegewasproductie voor de verschillende scenario's
- het biomassapotentieel in Polen van wilg en koolzaad onder de verschillende scenario's op plattelandsniveau in EJ
- Oogstopbrengst voor geschikt land in Polen. De regio Wielkopolska staat op nummer twee met 11,73 ton droge stof/ha*jaarlijks
- het biomassapotentieel in Wielkopolska in MT droge stof voor de verschillende scenario's. Het betreft wilg na vervulling van 30% energieverbruik

6.6 Het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid

"Het gemeenschappelijk landbouwbeleid heeft ten doel een moderne landbouw te ontwikkelen of in stand te houden die de agrarische gemeenschap een billijke levensstandaard en de consument de levering van landbouwproducten tegen redelijke prijzen garandeert, met, binnen de EG, vrij verkeer van landbouwproducten. Daarbij wordt speciaal aandacht geschonken aan milieu en plattelandsontwikkeling" (Europese Commissie, 200-). Instrumenten voor het beheer van het GLB zijn de gemeenschappelijke marktordeningen, aangevuld met wetgeving op veterinair en fytosanitair gebied en met voorschriften inzake diervoeding en levensmiddelenhygiëne. Er zijn ook structuurmaatregelen vastgesteld, die aanvankelijk vooral gericht waren op modernisering en schaalvergroting, maar die nu steeds meer de nadruk leggen op milieu en een regionaal gedifferentieerde aanpak. Sinds de hervorming van 1992 wordt een steeds groter deel van de steun voor de landbouw toegekend in de vorm van toeslagen ter compensatie van de verlaging van de interventieprijs.

De hervormingen van het GLB hebben geen positief effect gehad. Er is geen gebalanceerde territoriale ontwikkeling, en de economische en sociale cohesie is ook niet gelukt⁸⁶. Een in augustus 2005 verschenen artikel in *EU business* beschrijft het onderzoek "The Territorial Impact of the CAP and Rural development policy (2002-04)". Dit onderzoek kijkt naar het effect van het GLB op regio's in Europa. Het blijkt dat verdere hervorming van het GLB nodig is: het onderzoek concludeert dat de

⁸⁵ www.icid.org

⁸⁶ Indicatoren voor cohesie zijn: BNP per hoofd, mate van werkloosheid, bevolkingsverandering

huidige verdeling van landbouwsubsidies zal leiden tot nog grotere verschillen tussen rijke en arme regio's in Europa. Dit gaat volledig in tegen de samenhangdoelstelling van de Europese Unie. De GLB-hervormingen van 2003 en 2004 hebben tot gevolg gehad dat de rijke kernregio's in Duitsland, Engeland, Frankrijk en Nederland collectief een groter aandeel krijgen dan de armere perifere regio's in Spanje, Polen en Zuid- en Oost-Europa. Al met al gaan de GLB-hervormingen niet ver genoeg om de balans tussen arm en rijk in evenwicht te krijgen.

Onmiddellijke en volledige toepassing van het huidige GLB in de nieuwe lidstaten in Centraal- en Oost-Europa zou tot heel hoge uitgaven voor de EU leiden, omdat al die boeren recht op subsidie zouden hebben. De prijs van bijna alle landbouwproducten in Oost-Europa is veel lager dan de prijs voor diezelfde producten in de EU. De boeren zullen meer geld verdienen. Daarom is inkomenssteun hier niet erg nodig. Ook zouden de overschotten op EU-niveau nog eens verder toenemen⁸⁷.

De regio's kunnen grote problemen qua werkloosheid tegemoet zien door de ongelijke toename van landbouwgrond versus toename aantal inwoners. Toch proberen de lidstaten op dit moment de steun van het GLB aan de boeren te verkleinen, zodat de boeren zelfstandiger worden. Maar de Poolse boeren zijn nog niet zover dat ze zo zelfstandig kunnen opereren binnen de EU. Ze kunnen nog niet op tegen de concurrentie van de boeren in de EU en dus hebben zij wel veel steun nodig. Desondanks is het onmogelijk dat al het geld dat voor Europese landbouw geschikt is naar Polen gaat; de boeren binnen de EU zijn dan in het nadeel. Om dit te voorkomen wil de EU nieuwe regels op gaan stellen voor Polen: geregeld wordt dat Polen minder landbouwsubsidie zal krijgen en ook een kleinere aanpassingsperiode dan bijvoorbeeld Spanje (Spanje kreeg 10 jaar om haar landbouw aan te passen aan de regels van het GLB). Hier is Polen op tegen, zij wil dezelfde voordelen krijgen als die de huidige lidstaten gehad hebben.

6.7 Conclusie: toekomstperspectief

Welk perspectief biedt energieteelt in Polen onder de huidige agriculturele omstandigheden en het GLB?

Oost- en Midden-Europa hebben de potentie om zich te ontwikkelen tot dé biobrandstoffenleverancier van Europa zonder de voedsel- en houtproductie in gevaar te brengen. Om het potentieel van de biomassaproductie voor biobrandstoffen en andere bio-energietoepassingen in dit deel van Europa op het noodzakelijke niveau te brengen, is wel een systeemomslag in de landbouwstructuur in deze regio nodig. Ook de basisinfrastructuur zoals wegen, waterleidingen en telecommunicatie zijn niet optimaal in Oost-Europa. Maar is de infrastructuur tussen West- en Oost-Europa wel geschikt voor handel. Strategische beleidsactiviteiten zijn nodig om de geschikte landbouwgebieden beschikbaar te maken voor biomassaproductie.

De spelers in de landbouwsector (overheid, adviesbureau, vakbond et cetera) zijn zich in hoge mate bewust van de kansen van energieteelt. Hiernaast ligt er door de overproductie in de voedselmarkt een potentie om energiegewassen te gaan verhandelen in plaats van voedsel. Door de hoge werkloosheid is er veel arbeid

⁸⁷ editie1.terra.wolters.nl

beschikbaar. Tot slot is de hernieuwde interesse in een accijnsvrijstelling voor koolzaadolie een kans.

De boeren zijn niet meer beschermd tegen de marktinvoeden, daarom is er een grote kans dat er veel kleine bedrijven over de kop gaan. Ze kunnen de concurrentie met de grote boeren niet meer aan⁸⁸. Dit kan een kans én een knelpunt zijn. Een kans ligt in het feit dat deze kleine boeren dan wel individueel dan wel in een coöperatie over kunnen stappen op energieteelt. Hierdoor komen ze in een nieuw marktsegment waarin de rijkere grotere boeren weinig tot geen invloed hebben. Ze gaan dan ook niet kopje onder in de voedselmarkt. Een punt van aandacht voor het concept van de boerencoöperatie is dat er in Polen nog een redelijk grote mate van samenwerkingsgeestes is. Dit is een uitwas van het communisme. Er is in het verleden een aantal keer getracht om samenwerkingsverbanden op te zetten. Dit heeft helaas niet tot het gewenste resultaat geleid. Dit heeft tot gevolg dat er sprake is van braakliggende particuliere grond, waar niet meteen aanspraak op gemaakt kan worden. Een gegarandeerde afzetmarkt is noodzakelijk om de samenwerking gestalte te geven.

⁸⁸ editie1.terra.wolters.nl



7 Scenario's

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt weergegeven, hoe de toekomst er mogelijk uitziet en welke invloed dit kan hebben op (opschaling van het) energieteeltproject (grootschalige teelt van houtachtige gewassen en het produceren van F-T diesel). In wezen zijn dit de veranderingen die op regime- en landschapsniveau plaatsvinden; hierin ligt de link met de transitietheorie en SNM. De belangrijkste krachten die op de twee hoger liggende niveau's spelen worden blootgelegd door de scenario's. Hierdoor wordt een beeld geschapen hoe er in de niche gewerkt moet worden om de meeste kans te hebben op een doorbraak in de bovenliggende niveau's.

Er is tijdens dit onderzoek geen eigen scenariostudie gedaan omdat er tijdens literatuuronderzoek bleek dat gerenommeerde instituten bruikbare scenariostudies gedaan hebben die gebruikt kunnen worden. Het gaat om een studie van de Universiteit van Wageningen in samenwerking met RIVM (Eururalis). Deze studie werkt met de assenmethode zoals besproken in hoofdstuk 2, de drijvende krachten zijn algemeen van aard omdat de studie gaat over de toekomst van het landelijk gebied in het algemeen. In deze studie wordt het gebruik van grond voor de teelt van energiegewassen niet meegenomen. Wel wordt aangegeven dat deze gewassen een oppervlakte van 4-13% kunnen innemen en dat landbouwgrond die in de scenario's als verlaten wordt bestempeld ingezet kan worden voor deze teelt. De scenario's worden aangenomen als kennisgeving en gebruikt om te bepalen hoe het energieteeltproject erin past.

Views heeft ook een scenariostudie gedaan om het mogelijke biomassaproductiepotentieel in de COEL vast te stellen. Deze studie werkt met vijf scenario's en niet met een assenstelsel. Per scenario is de biomassabeschikbaarheid expliciet onderzocht. Daarom wordt dit hier summier behandeld.

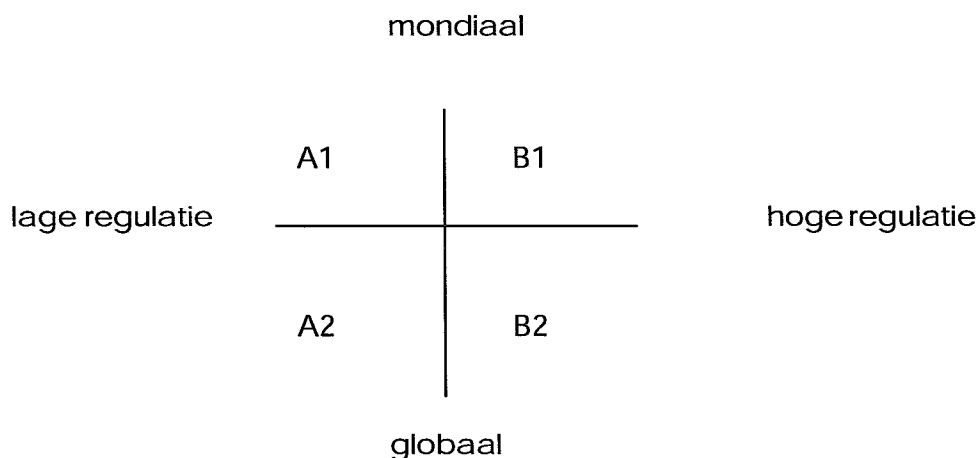
In wezen geven de scenario's weer hoe het regime en het landschap er later uit zou kunnen zien.

7.2 Eururalis

Eururalis geeft vier scenario's aangaande de toekomst van Europese landelijke gebieden. Het doel van de scenario's is om contrasterende wereldvisies weer te geven. Er wordt een mondiale versus een regionale wereld onderscheiden en veel regulatie versus weinig regulatie. Om de scenario's op te stellen is informatie van de 25 EU landen in detail betrokken; voor elk scenario wordt een beeld gegeven van de invloed op People, Planet en Profit⁸⁹ indicatoren. Ook geven de scenario's duidelijkheid over beleidszaken en de rol van beleidsmatige maatregelen.

⁸⁹ People, Planet en Profit worden wel de drie p's van duurzaam ondernemen genoemd. Dit betekent dat er rekening gehouden wordt met mensen, milieu en maatschappij en markt. Vaak wordt hiervoor een driehoek gebruikt met in de hoeken de p's.

Dit alles wordt weergegeven in een assenstelsel. De scenario's zijn:



- A1 → Mondiale Economie
- B1 → Mondiale Coöperatie
- A2 → Continentale Markten
- B2 → Regionale Gemeenschappen

De scenariomethode probeert consequente verhaallijnen te specificeren die onderscheiden tussen de aard, de snelheid en de omvang van de verscheidene krachten. Eururalis onderscheidt er zes:

Tabel 7.1 De drijvende krachten die invloed uitoefenen op het landelijke gebied (Eururalis)

Drijvende krachten	
Natuurlijke Krachten	Hebben effect op natuurlijke en culturele ecosystemen. Zoals natuurlijke of door de mens veroorzaakte klimaatverandering of de stijging van de zeespiegel. Grote rampen zoals aardbevingen, orkanen, epidemieën spelen zeker een rol maar zijn totaal onvoorspelbaar naar vorm, grootte, regio en impact. Verwachtingen over mondiale verandering zijn desondanks wel wetenschappelijk en politiek gezien aan het convergeren
Geopolitieke veranderingen	De effecten van de uitbreiding van de EU zal doorgaan. In sommige scenario's zullen internationale afspraken (zoals WTO) beklijven en in andere zullen ze een bescheiden rol spelen
Demografie	Groei, afname van populatie, grote migratiegolven, vergrijzing. Vooral voor landelijke gebieden is de trek van het platteland naar de stad relevant
Wereld-economie	Krachtige bepaler van veranderingen in landbouw en andere sectoren. Vraag en aanbod bepalen de handel. Vooral de veranderingen in voedselbehoefte zijn belangrijk voor de landbouw
Technologie	Dit veroorzaakt grote en snelle verschuivingen in de landbouw: meer opbrengsten per hectare en een hogere effectiviteit. Compleet nieuwe innovaties zijn moeilijk te voorspellen
Consumenten-Patronen	Menselijke voorkeuren en gedrag

Hierop heeft Eururalis de scenario's beoordeeld. Ze hebben ernaar gestreefd een voorstelbaar (sic) toekomstbeeld te schetsen in plaats van een mogelijke toekomst. Dit is eigen aan de scenariomethode.

Elk scenario heeft een andere beleidsintentie. Degene die belangrijk zijn voor het energieteeltproject worden in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 7.2 De intenties van de scenario's vergeleken. [0] is geen/weinig prioriteit, [+++] hoge prioriteit. Rechts staan de beleidsdoelen, de score geeft aan in hoeverre dit beleidsdoel in een scenario past (Eururalis)

BELEIDSDOELEN	A1	B1	A2	B2
Toe- of afname landbouwgrond	-10%	Tot -10%	+ 3%	Tot - 10%
Onafhankelijkheidspotentiaal⁹⁰	0	+	++	+++
Levensvatbaarheid van het platteland⁹¹	0	+	++	+++
Biodiversiteit⁹²	0	+++	0	+++
Vermindering van broeikasgasemissies⁹³	0	+++	0	+
Convergentie van welvaart tussen de Eu-regio's⁹⁴	+	+++	0	++

In het kort komen de beleidsdoelen die belangrijk zijn voor het energieteeltproject tot uiting in de B-scenario's en vrijwel niet in de A-scenario's. B1 piekt wat betreft broeikasgasemissies en B2 scoort in het algemeen het beste. Als we kijken naar landgebruik, dan zien we het volgende: elk scenario heeft een specifieke gevoeligheid voor de drijvende krachten. Vooral de B-scenario's zijn gevoelig voor de GLB steunmechanismen die landgebruik stimuleren omdat er nog een sterke regulatie is, en een niet echt vrije markt. De regulatie is hier nodig, omdat aan landelijke gebieden een niet-commerciële functie toegedicht wordt. De A-scenario's zijn gevoelig voor ontwikkelingen in de wereld- of continentale markt, onder andere omdat er in deze scenario's ervan uitgegaan wordt dat landelijke ontwikkelingshulp verdwijnt of gehandhaafd blijft in deze vorm en de vrije markt uitsluitel moet geven. Hier hangt het landgebruik van af.

Voor een transitie naar duurzame energie in de transportsector (uit energieteelt) is mondiale samenwerking onontbeerlijk^{95,96}. Dit geeft beperkingen aan twee van de scenario's omdat deze een regionaal gefocuste wereld beschrijven. Voor de regulatie geldt dat er in het begin van het project beleid nodig is om bescherming in de niche te garanderen. Als de niche ontwikkeld is tot een marktniche kan marktwerking ervoor zorgen dat er concurrentie ontstaat wat ten goede komt aan de ontwikkeling en innovatie. Die kan een versnelde weg naar F-T diesel uit wilg tot gevolg hebben. Dus qua regulatie hangt het project tussen in het begin wél en in de loop van het project géén beleid en regels.

In de volgende paragrafen worden de scenario's besproken en worden de gevolgen van elk scenario betrokken op het energieteeltproject.

⁹⁰ Het onafhankelijkheidspotentiaal wordt bij eigen teelt van olie sterkt vergroot

⁹¹ Energieteelt draagt in hoge mate bij aan de levensvatbaarheid omdat er een nieuwe markt bijkomt die de producten van het platteland haalt

⁹² Biomassateelt vergroot de biodiversiteit

⁹³ Een doel van het project is vermindering van de uitstoot van broeikasgassen

⁹⁴ Een doel van het project is het ontwikkelen van arme Europese (Poolse) regio's

⁹⁵ V.N.Conferentie, Rio de Janeiro, Agenda 21, hoofdstuk 37

⁹⁶ Mondiale Milieu Agenda

7.2.1 Scenario A1: Mondiale Economie

Bij scenario A1 is het marktwerking wat de klok slaat, terwijl het energieteeltproject in het begin bescherming zal moeten genieten om het een kans van slagen te geven (bijvoorbeeld accijnsvrijstelling). Dit strookt niet met elkaar. Natuur en milieu vinden moeilijk een plek in dit scenario. Het legt bovendien geen prioriteit bij de levensvatbaarheid van het platteland, terwijl dit project als één van de pijlers heeft dat het platteland een vitale functie voor een land in ontwikkeling is. Vooral als het een nieuwe opkomende markt aanboort. Ook de biodiversiteit en waarden van het landschap zijn niet prioritair. Dit komt omdat dit scenario ervan uitgaat dat natuur en cultureel erfgoed via private wegen beschermd zal worden. Het belang van de convergentie van EU-regio's is in feite de enige reden waarom dit scenario wenselijk is in het geval van energieteelt.

Grote delen van Europa worden geconfronteerd met een verminderde vraag naar landbouwgrond en vee door een hogere productiviteit en import. Dit resulteert in grote gebieden met braakliggende verlaten landbouwgrond.

In deze studie is de vraag naar landbouwgrond voor energieteelt niet meegenomen, maar daar de overheid zich alleen richt op sociale kerntaken zoals onderwijs, veiligheid en de vrije markt lijkt er weinig ruimte te zijn voor grootschalige inzet van deze braakliggende gebieden. Omdat dit scenario ervan uit gaat dat de grond in private handen is, is het tegelijkertijd wel mogelijk dat particulieren in de energieteelt-markt stappen.

Ondanks het feit dat natuurbescherming geen prioriteit heeft in A1, heeft de vermindering van landbouwoppervlakte een gunstig effect op de natuurlijke waarden van het landschap. Doordat landbouw geen druk meer uitoefent op lokale gronden, kan de natuur hier welig tieren en ontstaat er spontaan een groter oppervlak aan natuurlijk gebied.

Consequenties van scenario A1 zijn:

- De economische groei is erg sterk in de OECD landen. Er is zelfs nog sterkere economische groei (relatief gezien) in de nieuwe lidstaten en politiek stabiele ontwikkelingslanden met een open economie: mondiale welvaartsconvergentie. Dit is gunstig voor een land als Polen en opent mogelijkheden voor een innovatief energieteeltproject. Ware het niet dat in dit scenario geen landbouwsteun is en milieu en duurzaamheid laag op de prioriteitenlijst staan. In onder andere de minder stabiele regio's loopt de economische groei achter. Wel is het mondiale aspect aan dit scenario goed voor eventueel overkoepelende milieu-initiatieven en het monitoren van de stand van zaken. Een transitie naar duurzame energie is bij uitstek een zaak die door samenwerking gestalte kan krijgen.
- De technologische ontwikkeling is gericht op kostenreductie en stijging van de oogstopbrengst. Ook minder vervuilende landbouwchemicaliën krijgen aandacht, al is dit meer voor de menselijke gezondheid dan voor het milieu. Er is een efficiëntere manier van energiegebruik, gebruik van bestrijdingsmiddelen en chemicaliën. De opbrengst per hectare is hoger en hiervoor is minder arbeid nodig en de internationale handel is ook efficiënter qua transport en opslagmanagement. Ondanks het feit dat dit pre's zijn voor het energieteeltproject, komt dit in dit scenario niet aan de bak.

7.2.2 Scenario B1: Mondiale Coöperatie

Scenario B1 ziet er op alle vlakken goed uit: er zijn geen belangrijke gebieden die geen prioriteit krijgen: veel aandacht voor de biodiversiteit, vermindering van de broeikasgassen, en de convergentie tussen EU-regio's. De levensvatbaarheid van het platteland krijgt een redelijke prioriteit. De bevolkingsgroei is redelijk, er is minder welvaart en lagere consumptiepatronen. EU-steun is belangrijk en de toetredende landen profiteren hiervan: minder sterke afname van landbouwgrond dan bij A1. Dit geldt overigens vooral voor de EU-10 landen. Dit scenario richt zich op sterke internationale samenwerking wat betreft milieu.

De consequenties van scenario B1 zijn:

- De economische groei is erg sterk (zij het minder dan in A1). De zuidelijke en oostelijke lidstaten groeien snel naar het niveau van de West-Europese landen. Dit komt mede door de hulp aan ontwikkelingsregio's. Ook aan Polen wordt een sterk groeipotential toegeëcht. Omdat de voor het project belangrijke zaken prioriteit krijgen in dit scenario, liggen er in dit scenario veel kansen. De ontwikkelingslanden groeien nog sterker dan in A1; de mondiale convergentie is sterker. Door het mondiale karakter van dit scenario, en doordat er een focus ligt op milieugerelateerde zaken past dit goed bij de doelen die de pilot nastreeft. Europa heeft open grenzen, dus een samenwerking tussen West- en Oost-Europa is een haalbare zaak. Het mondiale karakter van dit scenario past goed bij een transitie en is bijna onontbeerlijk om lange termijn doelen te halen.
- De technologische ontwikkeling is sterk en gefocust op de ontwikkeling van milieuvriendelijke productiemethoden (bijvoorbeeld biobrandstoffen). Er is een efficiëntere manier van energiegebruik, gebruik van bestrijdingsmiddelen en chemicaliën (meer dan A1). Dit is gunstig om de teelt van energiegewassen zo efficiënt mogelijk te maken. De opbrengst per hectare is hoger en hiervoor is minder arbeid nodig (A1 beter). Dit laatste is niet helemaal gunstig, omdat arbeid vanuit de hoge werkloosheid gezien broodnodig is in de landelijke gebieden van Wielkopolska. De internationale handel is ook efficiënter qua transport en opslagmanagement, al zijn de kosten hoger dan in A1.

7.2.3 Scenario A2: Continentale Markten

Scenario A2 scoort slecht op biodiversiteit, vermindering van broeikasgasemissies, vermindering van mest en pesticide en de convergentie van EU-regio's. Dit klinkt slecht in de oren van het energieteeltproject. Het onafhankelijkheidspotential krijgt wel twee plusjes.

Verder is er een hogere vraag naar landbouwgrond. Het scenario wijkt opvallend veel af wat betreft landgebruik vergeleken met de andere scenario's. Dit komt door de hogere leefstandaard door de hogere inkomens, terwijl Europa een hogere mate van onafhankelijkheid probeert na te streven. Akkerland is deels bestemd voor veevoeder en stijgt in oppervlak. De boerderij-intensiteit is betrekkelijk laag.

De consequenties van scenario A2 zijn:

- Ongelijke economische groei, de OECD landen groeien enorm terwijl de COEL achterlopen en er is een groeiende armoede in de landelijke gebieden in de COEL. De welvaartsverdeling wordt ongelijker op zowel regionaal als mondiaal niveau. Dit is een groot probleem. De reden waarom deze convergentie mislukt is waarschijnlijk het feit dat de wereld regionaal

georiënteerd is, en daarom de mondiale zaken uit het oog verliest. Het energieteeltproject kan in dit scenario het verschil maken tussen totale achterstand en het eventueel weer aanhaken. Dit hangt onder andere sterk af van de olieprijs. Feit blijft dat het beleid in dit scenario niet gericht is op noodzakelijkheden voor de pilot.

- De technologische ontwikkeling met betrekking tot landbouw is ongelijk en gefragmenteerd. Communicatie over en toegang tot nieuwe technologieën wordt tegengewerkt door zwakke internationale instituties en een gebrek aan interesse om te participeren in internationale platforms. Dit werkt een internationale samenwerking op energieteelt-gebied tegen. De innovatieve manier om uit gras- en houtachtige gewassen biotransportbrandstoffen te maken krijgt hier een slechte stimulans en zal vooral afhangen van particuliere initiatieven, terwijl grootschalige testen en investeringen nodig zijn. Milieu en economische ontwikkeling zijn zaken die mondiaal aangepakt moeten worden. Dit kan prima door middel van lokale en regionale initiatieven, maar er moet ergens een overkoepelende organisatie zijn die dingen in de gaten houdt en lange termijndoelen stelt. Ook voorkomt dit dat mensen opnieuw het wiel uitvinden en kansen op succes-door-samenwerking mislopen. De technologische ontwikkeling draait vooral om kostenreductie.

7.2.4 Scenario B2: Regionale Markten

Scenario B2 scoort een 0 op het gebied van concurrentie van de EU landbouw en concurrerende prijzen voor voedselproductie. Op de overige belangrijke gebieden zijn veelal drie plusjes te zien. De convergentie van welvaart tussen de EU regio's krijgt veel prioriteit, maar niet meer dan in scenario B1. Het verminderen van de broeikasgasuitstoot is goed, maar ook niet beter dan B1. Een voordeel is dat de landelijke ontwikkelingshulp stijgt en meer op het milieu gericht wordt, dit komt het arme landelijke gebied ten goede. Onafhankelijkheid, rentmeesterschap over het milieu en rechtvaardigheid zijn de sleutel naar duurzame ontwikkeling en de lokale gemeenschappen zijn de hoeksteen van de samenleving. Dit scenario lijkt een beetje voorbij te gaan aan de kapitalistische inslag van deze maatschappij. Veel wordt beschermd en de economische groei is laag. Ook al krijgen milieu, duurzame ontwikkeling en natuur prioriteit, een echte markt voor energieteelt lijkt er niet te zijn. Hiervoor is namelijk vrij verkeer van goederen een vereiste, en de afwezige nadruk op marktwerking kan in het geval van een hoge olieprijs geen invloed uitoefenen. Bij de start van het project is dit scenario echter wel wenselijk omdat er dan veel bescherming bestaat. Er ligt geen focus op verdere ontwikkeling van supranationale instituten en overheden, terwijl dit voor een transitie naar duurzame energie uit energieteelt één van de grootste motoren is.

De consequenties van scenario B2 zijn:

- De economische groei is laag, vooral in de perifere gebieden. Desondanks worden de inkomensverschillen tussen de groepen in de periferie wel kleiner. In sommige regio's neemt de welvaartsongelijkheid af. Dit klinkt goed, maar de COEL hebben toch echt economische groei nodig om in de toekomst ook op andere gebieden enigszins te concurreren met WEL.
- Qua technologische ontwikkeling zien we een achterstand in gebieden met weinig bronnen. De snelle economische ontwikkeling is gefocust op de ontwikkeling energie-efficiënte en milieuvriendelijke productiemethoden. Er is een efficiëntere manier van energiegebruik, gebruik van bestrijdingsmiddelen en chemicaliën (zit tussen B1 en A2 in). De opbrengsten per hectare zijn laag,

door extensieve productie en stagnerende technologie. Ook zien we een daling in internationale handel. Doordat dit scenario een regionaal blikveld heeft, wordt de boot gemist qua winst die uit internationale samenwerking gehaald kan worden.

7.3 Conclusie Eururalis

De vier scenario's van Eururalis zijn opgesteld aan de hand van twee drijvende krachten die onzeker zijn voor de toekomst (een mondiale versus regionaal georiënteerde wereld en veel versus weinig regulatie) waarvan het speelveld bestaat uit krachten die wél redelijk voorspelbaar zijn. Door de onzekerheid van de krachten en het externe karakter ervan kan een beleidsmaker niet zeggen: "scenario X heeft de gunstigste eigenschappen voor het energieteeltproject, ik ga ervoor zorgen dat dit scenario geregeld wordt". Scenario's zijn per definitie bedoeld om beelden te scheppen die onzeker en niet beïnvloedbaar zijn, en niet om voorspelbare beelden te laten zien.

Beleidsmakers kunnen enkel in de gaten houden richting welk scenario de 'wereld' gaat en vervolgens trachten hier op de meest optimale manier mee om te gaan. Dit betekent dat beleidsbeslissingen hierop aangepast moeten worden, want als het de 'verkeerde' kant opgaat, moeten bepaalde zaken mogelijk opnieuw onderzocht worden.

De aanpak van dit rapport is dat er met SNM een project opgezet wordt, vanuit het idee dat een overgang naar een duurzame transportsector een transitie beoogd en dat mondiale samenwerking hierbij onontbeerlijk is^{97,98}. SNM stelt dat in het begin de niche beschermd moet worden (regulatie) en als de niche zover ontwikkeld is dat er een marktniche ontstaat de regulatie weg kan vallen. Prioriteiten voor milieu, landelijke ontwikkeling en duurzaamheid zijn hierbij randvoorwaarden.

De aanpak die blijkt uit dit rapport kan het best gedijen bij scenario B1. Dus als in de toekomst blijkt dat er sprake is van Mondiale Coöperatie zoals beschreven in paragraaf 7.2.2 kan aan de aanbevelingen en conclusies in dit rapport uiting gegeven worden.

7.4 Views

De scenario's van Views zijn afkomstig van het rapport over het biomassapotentieel in de COEL. Views gebruikt andere indicatoren dan Eururalis. Deze zijn in tegenstelling tot Eururalis meer gefocust op landbouwactiviteiten en -cijfers dan op globale drijvende krachten. Omdat Views niet met de assenmethode werkt, zijn de scenario's niet precies tegengesteld en vergelijkbaar met elkaar. De scenario's zijn afkomstig uit een studie naar biomassabeschikbaarheid; dit is afhankelijk van de landbouw en de verandering in landgebruik. De World Trade Negotiations en het GLB oefenen hier invloed op uit. Aan de hand van deze drijvende krachten worden de scenario's bepaald. Hieruit volgt dan het biomassapotentieel.

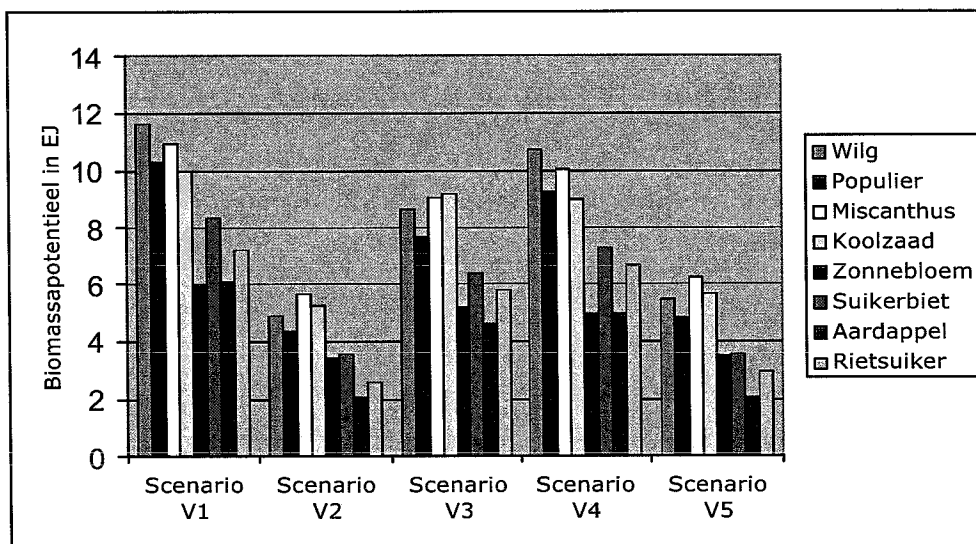
⁹⁷ V.N.Conferentie, Rio de Janeiro, Agenda 21, hoofdstuk 37

⁹⁸ Mondiale Milieu Agenda

De drijvende krachten zijn:

- Voedsel-consumptie
- Handel in voedsel
- Veeproductie-systeem
- Landbouw-productie-systeem
- Reservering van land allocatie-procedure
- Geografische schaalgrootte
- Landhuur
- Loonkosten

In figuur 7.2 is het resultaat van de studie te zien: het potentieel in EJ per scenario.



Figuur 7.2 Het biomassapotentieel in EJ voor energiegewassen, landbouwoverschotten en bos voor de COEL (Views)

De tabel spreekt voor zich, scenario 1 heeft het meeste potentieel gevolgd door 4, 3, 5 en 2. De kansen voor energieteelt zijn hieraan gerelateerd.

In tabel 7.3 wordt kort beschreven wat de strekking van elk van de scenario's is. Voor verdere details verwijst ik naar het oorspronkelijke rapport.

Tabel 7.3 De strekking van elk van de scenario's van Viewls (van Dam, 2005)

	Strekking van scenario
Scenario V1 Markteconomie	Er is een liberalisatie van handel. Er zijn geen handelsbarrières tussen de EU en de wereld voor landbouwproducten. De EU specialiseert zich in producten die concurrerend zijn op de wereldmarkt. Er is een sterke groei van import en export.
Scenario V2 Huidige stand van zaken	Beleid is regionaal georiënteerd. Er is een ongelijke economische ontwikkeling in Europa. Er zijn handelsbarrières tussen de West- en Oost-Europese markt. De landbouw in DE COEL concurreert moeilijk met de landbouw in WEL omdat er gebrek is aan investeringen, technologische en implementatie van EU-beleid en wetten. Hier ligt het knelpunt duidelijk bij de kloof tussen West en Oost. Polen heeft nog een fikse inhaalslag te maken vergeleken met de oude lidstaten.
Scenario V3 Regulatie (GLB) en DE COEL concurreert met WEL	Er zijn geen interne handelsbarrières in de EU. COEL heeft de wetgeving van de EU geadopteerd en kan volledig concurreren met de landbouw in WEL. Het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid reguleert de landbouw in Europa. Doel hiervan is dat boeren op de wereldmarkt kunnen concurreren. GLB hervormingen in Europa zijn in volle implementatie.
Scenario V4 EU Centraal	Er zijn geen interne handelsbarrières in de EU. Europa beschermt de eigen interne markt stevig. De EU streeft naar zelfvoorzienendheid voor de eigen voedsel- en energiebehoefte. De interne handel is meer geworden. Externe handel van producten naar de wereldmarkt is beperkt.
Scenario V5 Milieu Topprioriteit	De EU heeft een prioriteit voor duurzame ontwikkeling en natuurbehoud. Biodiversiteit, bescherming van landelijke gebieden en handhaving van de levenskracht van bos en grasland staat hoog op de agenda. Er is een trend naar groene landbouw. Een bepaald niveau van bescherming (handelsbarrières) is nodig ⁹⁹ .

7.5 Conclusie Viewls

In een mondiaal georiënteerde wereld met een sterke import en export, geen handelsbarrières en specialisatie in producten is er het meeste biomassapotentieel in Oost-Europa in het geheel en in Polen specifiek. De scenario's van Viewls zijn opgesteld om het biomassapotentieel te bepalen onder verschillende sociaal-economische omstandigheden. Hier geldt hetzelfde als bij Eururalis: de scenario's zijn niet bedoeld om de beste uit te kiezen en deze te bewerkstelligen (dit is per definitie onmogelijk), maar om een handleiding te geven voor beleid horend bij elk scenario, waar mogelijk aanpassingen te doen en zaken opnieuw onder de loep nemen.

De scenario's van Viewls zijn moeilijker te doorgronden dan die van Eururalis, omdat in tegenstelling tot de assenmethode minder duidelijk is welke drijvende krachten de boventoon voeren. Toch komt ook in deze scenario's een beschermd versus open markt en mate van mondialisering duidelijk naar voren.

⁹⁹ Van Dam et al, 2005, p. 16



8 Actorennetwerk en kosten-baten analyse

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het actorennetwerk besproken. Duidelijk wordt wat het belang van het kennen van de betrokken actoren is en welke dit zijn. Dan wordt er voor de boer een kosten-baten analyse gemaakt om te bepalen of de boer zichzelf kan bedruipen met het project of dat er subsidies en/of steunmechanismen nodig zijn.

Om een beeld te scheppen van alle betrokken actoren, wordt er een zogenaamde sociale kaart opgesteld. Deze actoren zijn belangrijk omdat dit de groepen zijn die volgens SNM bij de inrichting van een niche betrokken móeten zijn; een nichenetwerk moet zo divers en gedifferentieerd mogelijk zijn.

In het innovatienetwerk zitten de actoren uit de keten boer-verwerker-transporteur-gebruiker verweven tussen de overige actoren. Van deze keten staan eigenlijk alleen de boer en de gebruiker centraal tijdens de opzet van het project. De verwerker en transporteur zijn een wezenlijk onderdeel, maar zijn tegelijkertijd niet cruciaal in de onderhandelingen. Dit zijn typisch actoren die een dienst aanbieden en daarom niet geïnteresseerd zijn in de hoed en de rand.

De kosten-baten analyse wordt gemaakt voor de boer. Dit is de actor waarvoor het meeste verandert als er aan het project deelgenomen wordt. De anderen uit de keten bieden diensten aan die door de boer of een andere actor gekocht kunnen worden (transport en verwerking). Daarom is een kosten-baten analyse niet van belang voor deze actoren.

8.2 Innovatienetwerk

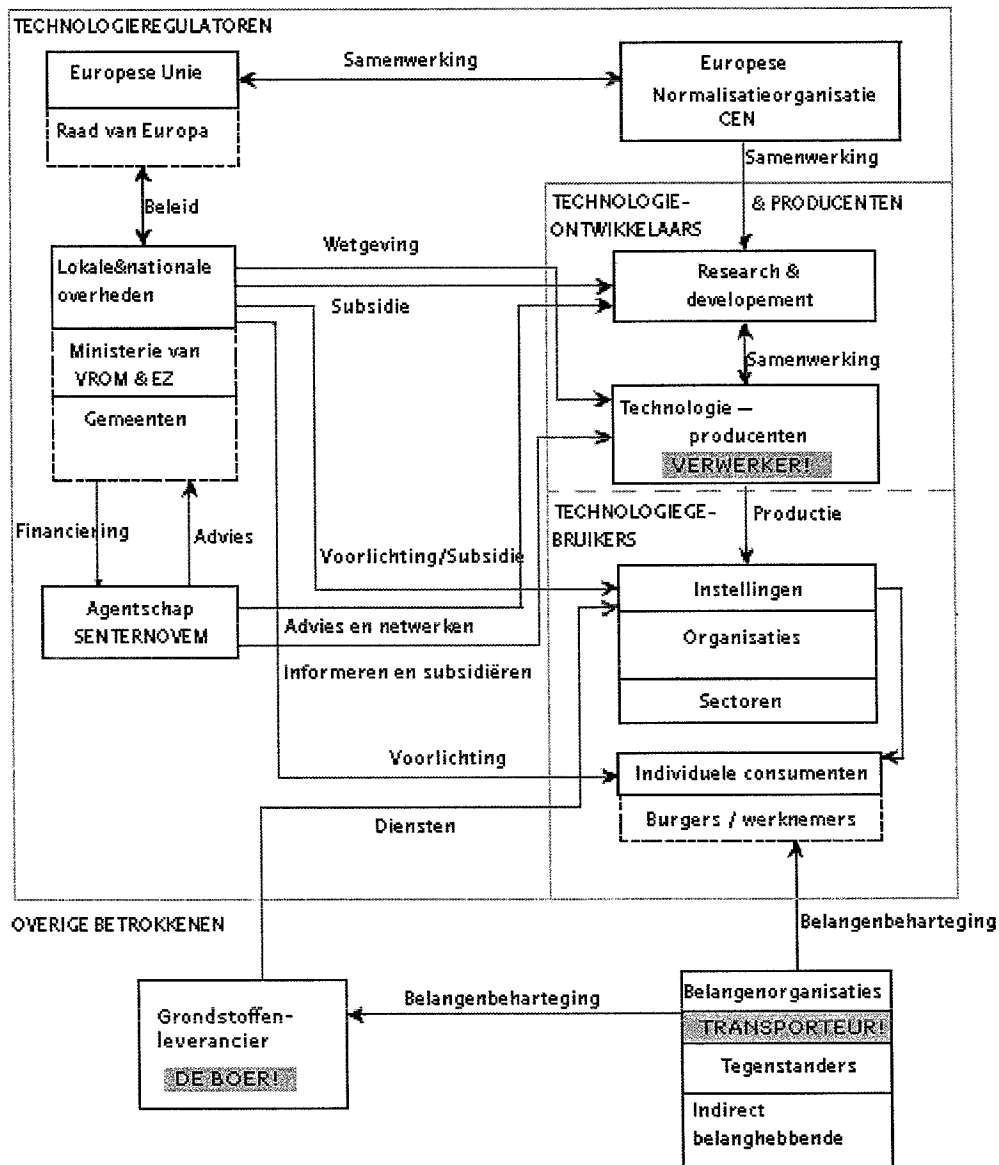
Vanuit transitie management worden actoren als zeer belangrijk beschouwd. Er wordt vanuit gegaan dat de gedifferentieerdheid van de samenleving benut kan worden door actoren samen te voegen bij het creëren van een breder draagvlak. Het streven van transitie management is dan ook expliciet: actief de kennis en expertise van maatschappelijke actoren gebruiken.

Actoren hebben als individu of als groep een scala aan opvattingen over wat goed, juist, haalbaar, zinvol is. Bovendien hebben ze bepaalde verwachtingen over de toekomst, nieuwe mogelijkheden en ideeën over wat burgers en andere actoren willen. En ze hebben belangen en voorkeuren. Een actor gaat aan de ene kant mee met wat bijvoorbeeld zijn klanten, de distributeurs, zijn concurrenten, de overheid en burgers willen, maar aan de andere kant heeft hij ook eigen belangen, een eigen optiek, oriëntatie, een set van verwachtingen over marktontwikkelingen, technologie en beleid. Daarom kunnen actoren een transitie stimuleren, vertragen of zelfs blokkeren. Voor transitie management is dus zowel politiek en maatschappelijk draagvlak nodig. Dilemma's ontstaan als er op lokaal niveau draagvlak gevonden is, terwijl er op landelijk niveau (nog) geen draagvlak bestaat.

De actoren worden onderverdeeld in:

- Technologieontwikkelaars en -producenten: de medewerkers van universiteiten, onderzoeksinstituten, onderzoekslaboratoria van grote bedrijven, midden- en kleinbedrijf.
- Technologiegebruikers: individuele consumenten, organisaties en sectoren. Deze bepalen de betekenis van de technologie.
- Technologieregulators: spelen een rol bij het opstellen van stimuleringsmaatregelen (zoals investeringssubsidies) of voorschriften en regels waaraan technologische producten moeten voldoen (zoals kwaliteit- en technische standaarden en wettelijke normen). Bij het stimuleren, reguleren en normeren van technologie spelen naast (nationale en internationale) overheden, vooral ook standaardisatiecommissies, beroepsorganisaties van ingenieurs, consumentenbonden en brancheverenigingen een rol.
- Overige betrokkenen: volgens Smit en Van Oost (1999: 98) "groepen die wel de gevolgen ondervinden van een technologie maar niet directe gebruikers zijn, of groepen die een bepaald belang vertegenwoordigen".

In figuur 8.1 zijn deze groepen weergegeven in het innovatienetwerk. Hierin worden de actoren geordend en is te zien welke groepen actoren er een rol spelen en op welke manier deze met elkaar in verbinding staan/interacteren. De lijn tussen de technologieontwikkelaars en -producenten is gestippeld omdat deze vaak veel overlap heeft. Het is een abstracte weergave: puur de hierboven genoemde groepen en de interactie is weergegeven. In deze groepen zitten uiteraard specifieke actoren. In bijlage F zijn de actoren uitgewerkt naar werkgebied en functie.



Figuur 8.1 Het innovatienetwerk. De grijze vakken zijn de actoren uit de keten. De eindgebruiker staat niet als zodanig in dit netwerk omdat dit een erg gedifferentieerde groep betreft, hij valt uiteraard onder de technologiegebruikers en kan een instelling, organisatie of een sector zijn.

Deze actoren bevinden zich niet in een sociaal vacuüm. Ze maken deel uit van een netwerk, waarbinnen ze mede- en tegenstanders vinden. De connecties tussen de actoren worden weergegeven door de verbindingslijnen, hierbij staat welk soort van verbinding er tussen de actoren bestaat. Bij aanvang van het project moet er per actor worden uitgewerkt welke relaties en rollen, visies en verwachtingen er bestaan¹⁰⁰ (werkwijze: zie aanbevelingen).

In de situatie waarin er een transitie beoogd wordt, is de rol van de overheid die van speler-regisseur. Zie paragraaf 9.5 voor de invulling hiervan.

100 Grin et al, 1997; Vasbinder, 2002 pagina's

8.3 Kosten-baten analyse

*Het lijkt simpel
En dat is het ook
Loesje*

In dit rapport wordt regelmatig gesproken over de keten boer-verwerker-transporteur-afnemer. Dit zijn grofweg de actiefste actoren in het project. In dit rapport wordt alleen voor de boer in Polen een financiële kosten-baten analyse (KBA) gedaan. Dit is de enige actor die daadwerkelijk van werkzaamheden zal veranderen. De overstap van het werken in de stad naar het telen van koolzaad moet financieel aantrekkelijker zijn.

Bij een financiële KBA worden de kosten van het project afgezet tegen wat het financieel opbrengt in de tijd. Dit wordt gedaan tegen het scenario waarbij de boer in de stad werkt en het land stilstaat, het nulalternatief¹⁰¹.

We onderscheiden drie stappen bij een KBA. Ten eerste wordt de tijdshorizon van het onderzoek bepaald, in dit geval is dat 15 jaar omdat er vanuit gegaan wordt dat er tegen die tijd een overstap naar wilg mogelijk is.

Dan wordt in de tweede stap bepaald wat de kosten- en batencategorieën zijn. Kennisakker.nl heeft een saldoberekening van koolzaad gemaakt. Hierin worden de kosten meegenomen van:

- het hoofdproduct
- de EU-toeslag

En de baten van:

- uitgangsmateriaal
- meststoffen, onkruidbestrijding en bestrijding van ziekten en plagen
- energie
- overige productgebonden kosten
- loonwerk

Deze worden overgenomen voor deze analyse. Verderop wordt dit in detail beschreven.

101 Eijgenraam et al, 2000

Saldoberekening koolzaad

Het saldo van koolzaadteelt bij eigen mechanisatie bedraagt ongeveer 600 euro per hectare, dit geldt onder Nederlandse prijzen en omstandigheden¹⁰². Er vanuit gaande dat alle benodigde grondstoffen in eigen land worden gekocht, wordt deze 600 euro met behulp van de Big Mac-index¹⁰³ omgerekend naar Poolse maatstaven. De Big Mac-index van 9 juni 2005 geeft het volgende aan voor Polen:

Tabel 8.1 De Big Mac-index voor Polen in juni 2005

	Big Mac prijs in lokale maat	Big Mac prijs in \$	Big Mac koopkrachtpariteit	Onder (-) of over (+) waarde tov \$	Omrekenfactor
VS	\$ 3,06	3,06	1	-	-
Polen	zl 6,49	1,96	2,12	-36	1,7
Euro gebied	€ 3,21	3,58	1,05	+17	Nvt

De koopkrachtpariteit betekent dat de lokale Poolse prijs van een Big Mac is gedeeld door de Amerikaanse prijs. Met andere woorden: in Polen heeft een dollar een koopkracht van 2,12 zloty. Omdat de feitelijke wisselkoers voor een zloty ten opzichte van een dollar anders ligt, is de zloty 36% ondergewaardeerd. (wisselkoers op 4-11-2005: € 1 = zl 3.44)

De prijs in Nederland wordt voor het gemak gelijkgesteld aan de prijs in euro's. Naar euro's omgerekend betekent dit dat een Big Mac in Polen € 1,89 kost, dit is een factor 1,70 lager dan in Europa.

Dit levert voor de saldoberekening op dat het telen van koolzaad in Polen € 353 kost (zl 1214), dit zijn kosten voor de boer bij koolzaadteelt. In Europa geldt het vrije handelsverkeer. Dit betekent dat er binnen de EU aan de grens geen invoerheffing of extra belasting mag worden gevraagd. Dus bijvoorbeeld Spaanse tomaten en Nederlandse tomaten zijn overal in de EU even duur. Degene die ze het goedkoopste kan verbouwen, heeft ook de grootste winst. Met de goedkope arbeid en grond heeft Polen hier een voordeel te pakken¹⁰⁴.

102 www.kennisakker.nl

103 De Big Mac-index, een creatie van het Britse weekblad The Economist, is een index voor het bepalen van de waarde van verschillende valuta's ten opzichte van de Amerikaanse dollar. Door de koopkracht van de dollar te vergelijken met die van een andere valuta, kun je zien hoeveel dollars die munt 'eigenlijk' waard is en of de wisselkoers te hoog of te laag is. De koopkrachtvergelijking doet men in dit geval heel eenvoudig: door te kijken naar de prijs van een Big Mac bij McDonald's. De rechtvaardiging van deze index is dat een Big Mac een soort 'mandje' van producten is (vlees, brood, sla, maar ook arbeid en elektriciteit), dus een redelijke doorsnee van het prijsniveau in een economie. Aangezien McDonald's bijna overal gevestigd is en overal lokaal inkoop, is de vergelijking interessant. Het blad zelf noemt het "a more fun way to understand exchange rates than textbooks".

In juni 2005 kostte een Big Mac in vier Amerikaanse steden gemiddeld \$3,06 en in de Eurolanden gemiddeld € 2,91. Voor \$3,06 kon je hetzelfde kopen als voor €2,91 – de 'werkelijke' waarde van een euro zou dus $3,06/2,91 = 1,05$ dollar zijn. Dat betekent dat de wisselkoers van dat moment (\$ 1,23 voor een euro) 17% te hoog was. " (nl.wikipedia.org/wiki/Big_Mac-index)

104 editie1.terra.wolters.nl

Dus als Polen ongeveer voor ongeveer € 350 het koolzaad kan produceren, maar het wel naar Europese marktprijzen verkoopt én bovendien dezelfde EU-toeslag krijgt (€512/ha) dan zit hier meer winst op ten opzichte van Nederland (NL: kosten €600/€600 winst versus PL: kosten €353/€847 winst).

Tabel 8.2 De opbrengsten en kosten van de teelt van 1 hectare koolzaad in Polen, berekent aan de hand van de gegevens die www.kennisakker.nl voor Nederland geeft. Met de Big Mac-Index is het prijsniveau naar Polen omgerekend. (De wisselkoers ten tijden van schrijven was €1 = zł 3,44) (www.economist.com)

	Nederland (€)	Polen (€) en (zł)
Saldeberekening (kosten) per hectare bij eigen mechanisatie	€ 600	€ 353 zł 1214
Opbrengsten	€ 1200	€1200 zł 4128
Winst	€ 1200 - € 600 = € 600	€ 1200 - € 353 = € 847 zł 2914
	Polen	
Inflatie in procenten	2005 prognose 2,5%	
Rentevoet: de gemiddelde rentevoet op de lange termijn in Polen in de twaalf maanden tot augustus 2004	2005 prognose 4,5%? (www.nbd.pl)	

Met deze gegevens is de kosten-baten analyse voor de boer gedaan. Over de investeringskosten in jaar 0 wordt een aanname gedaan: €1000. Dit bedrag bestaat uit de €353 voor de kosten van grondstoffen, teelt en oogst en ongeveer €650 aan de voorbereiding van het land en aanschaf van materialen.

De kosten-baten analyse heeft in dit geval als resultaat:

- de NPV is €2998
- de IRR is 84,8%

Dit betekent dat het project rendabel te noemen is.

Bij de gevoeligheidsanalyse blijkt dat het project zeer stabiel is. Zowel de investeringen, inflatie en de rente kan flink variëren zonder dat het project direct zwaar verliesgevend wordt. Bij een investering tot €4000 is het project nog net rendabel.

Een gemiddelde boerderij in Polen heeft een oppervlak van 7,9 hectare. Dit geeft een maandloon van: $\{7,9 * €847\} / 12 = €6691 / 12 = €560$ per maand.

Dit ligt dicht bij het gemiddelde maandsalaris van Polen. Volgens het Centrum voor Werk en Inkomen bedraagt het minimumloon in Polen per 1 januari 2005 824,00 Zloty's per maand (ca 182 Euro)¹⁰⁵. Een andere bron noemt een gemiddeld maandsalaris van Poolse arbeiders van €400 tot €500 per maand¹⁰⁶, en Euractiv tot

¹⁰⁵ www.werk.nl

¹⁰⁶ www.solidariteit.nl

slot zegt dat het €540 per maand is. Dit betekent dat het project voor de boer kan concurreren met werk in de stad.

De hoeveelheid glycerine die op de markt komt is ongeveer 10% van de geproduceerde hoeveelheid biodiesel. Omdat de glycerine ook in voedingsmiddelen toegepast kan worden is het voor de kopers heel belangrijk om de herkomst van de grondstoffen te kennen. Dit in verband met de voedselveiligheid. De afzet van de glycerine is een belangrijke factor voor de biodieselindustrie, omdat het grote invloed heeft op de winstgevendheid van de sector. De glycerine concurreert met glycerine afkomstig uit de oleochemische industrie. Dit moet worden meegenomen in een financiële analyse over het gehele project.

Europese fondsen

De Europese Unie heeft verschillende steun- en stimuleringsfondsen:

- De bronnen van de pre-toetredingsfondsen: Phare en SAPARD
- De Structuurfondsen en het Cohesiefonds: het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO), het Europees Sociaal Fonds (ESF), het Europees Oriëntatie- en Garantiefonds voor de Landbouw (EOGL-Oriëntatie). Polen valt onder andere onder de Cohesiefondslanden, dit betekent dat het BNP minder dan 90% van het gemiddelde van de Europese Unie is.
- De bronnen van de Communautaire Programma's: FP6, LIFE III, IEE, ALTENER, SAVE, STEER, COOPENER

Hiernaast is er ook steun mogelijk van het GLB, maar zoals bij het bezoek aan de regio Wielkopolska duidelijk werd wordt er meer verwacht van de regionale ontwikkelingsfondsen.

9 Conclusie en aanbevelingen

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal antwoord gegeven worden op de hoofdvraag, te weten:

Onder welke randvoorwaarden heeft het inrichten van het pilotproject - waarin het telen van energiegewassen in Wielkopolska om er biotransportbrandstoffen van te maken voor gebruik in Wielkopolska en Brabant getest wordt - de meeste kans op succes en wat volgt er uit de toekomstscenario's?

De subvragen zijn:

1. **Biotransportbrandstoffen:** welk gewas en welke conversieroute voor het maken van biotransportbrandstoffen is het meest geschikt voor teelt in Wielkopolska en voor gebruik in Brabant?
2. **Landbouw:** op welke manier belemmert of stimuleert de stand van de landbouw in Polen/Wielkopolska en het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid het pilotproject? Op welke manier kan de niche zich het best ontwikkelen met het oog op de toekomst?
3. **Scenariomethode:** welke toekomstbeelden schetsen de verschillende scenario's (Eururalis en Viewls) en wat is hiervan de invloed op het energieteeltproject?
4. **Actoren:** Wie zijn de potentiële actoren? Welke relatie hebben ze? Welk draagvlak is er in Polen?
5. **Kosten-Baten Analyse:** wat betekent het resultaat van de KBA: is er wel of geen financiële bescherming nodig? Voor welke termijn geldt die? Welke subsidies zijn komen in aanmerking?
6. **Strategic Niche Management:** hoe kunnen de randvoorwaarden die SNM stelt het meest optimaal aangewend worden om de kans op een succesvolle nicheontwikkeling te vergroten?

De aanbevelingen zijn gericht aan de Provincies Brabant en Wielkopolska omdat deze als de initiatiefnemers beschouwd worden. Het zijn de trekkers, ofwel zij zijn verantwoordelijk voor het project.

In de kaders onder elke paragraaf staat een kort antwoord op de vraag en de aanbeveling aan de Provincie Brabant en Wielkopolska. In de tekst eronder wordt deze keuze toegelicht.

Ter inleiding wordt hier eerst een conclusie getrokken over het gebruik van SNM. Er wordt steeds gesproken over het feit dat we hier te maken hebben met een niche. De algemene bevinding van dit onderzoek is, dat het gegeven dat boeren energiegewassen telen en hun producten op de oliemarkt afzetten kenmerken van een niche én van een regime en landschap heeft. Het landbouwaspect ligt dichter bij regime- en landschapeigenschappen dan bij niche-eigenschappen. Het doeleinde waarvoor het gewas geteeld wordt doet hier niks aan af. Ook de afzet en het gebruik in de oliemarkt heeft meer weg van het regime en het landschap dan van een niche.

Desondanks kan het project ook als een niche gezien worden: de actoren die bij elkaar komen zijn nieuw (landbouw 'meets' oliemarkt en de verkeers- en vervoerssector) en bovendien werken zij toe naar een innovatieve techniek die momenteel nog niet grootschalig in het regime past. De werking van de techniek onder marktcondities is nog niet bewezen en de manier waarop het regime nu is ingericht ondergaat een radicale verandering bij grootschalig gebruik van niet-fossiele bronnen. Dit is de reden dat de leidraad die SNM biedt wel gebruikt wordt bij het opzetten van de pilot. Er zal dus in dit hoofdstuk steeds uitgegaan worden van een nichevorm.

9.2 Keuze voor biotransportbrandstof

Welk gewas en welke conversieroute voor het maken van biotransportbrandstoffen is het meest geschikt voor teelt in Wielkopolska en voor gebruik in Brabant?

Bij aanvang van het project: biodiesel uit koolzaad, te verkrijgen door het zaad achtereenvolgens te persen, filteren en veresteren. Daarna Fischer-Tropsch diesel uit een houtachtig gewas door middel van het vergassen van het hout gevolgd door het Fischer-Tropsch syntheseproces.

Aanbeveling

Het project wordt gestart met het telen van koolzaad, hiervan wordt biodiesel gemaakt. Tijdens deze tijd, moet veel aandacht besteedt worden aan het actorennetwerk, zodat het netwerk zich kan uitbreiden en stabiliseren. Als er een marktrijpe versie van de grootschalige productie van Fischer-Tropsch diesel uit houtachtige gewassen klaar is, staat er een volgroeid actorennetwerk klaar dat naam gemaakt heeft in de biobrandstoffenwereld en dat een markt heeft gecreëerd. Dan kan de productie van Fischer-Tropsch diesel van start gaan. Vanaf het begin van het project is het doel voor alle actoren duidelijk: de overstap van biodiesel uit koolzaad (aanloopfase) naar Fischer-Tropsch diesel uit een houtachtig gewas.

Eén van de hoofddoelstellingen van het pilotproject is het starten en opbouwen van een actorennetwerk tussen Brabant en Wielkopolska voor een succesvolle grootschalige houtachtige gewassenteelt om een FT dieselproducent te worden. Momenteel is F-T diesel uit bijvoorbeeld wilg niet marktrijp, er is slechts op laboratoriumschaal succes geboekt. Over ongeveer 15 jaar wordt een commerciële grootschalig toe te passen conversietechniek verwacht.

Het nu al starten met het vormen van een actorennetwerk en het creëren van een markt, maakt de introductie van FT diesel straks makkelijker. De keuze om met biodiesel uit koolzaad te beginnen is een strategische keuze: het is een tussenstap naar een succesvolle grootschalige wilgenteelt. De actoren in het netwerk leren elkaar kennen tijdens de koolzaadteelt en biobrandstofproductie, en kunnen voorbereidingen treffen voor de introductie van de FT diesel. Hiernaast heeft de groep tijd om naam te maken en een markt te creëren in de biobrandstoffenmarkt. Doordat koolzaad een gewas is waar ervaring mee is, en waarvoor pers- en biodieselfabrieken staan in Polen, Nederland en Duitsland, kan men meteen aanvangen met het project. Voordelen zijn dat er direct begonnen wordt met:

- het bouwen en werken aan het actorennetwerk dat later met wilgenteelt aan de slag gaat
- het bouwen en werken aan de infrastructuur voor biomassavervoer, verwerking en afzetmarkten

- het opdoen van leerervaringen over de nieuwe techniek, de biobrandstoffenmarkt, de onderlinge actoren en wat men aan elkaar heeft
- het vroeg starten met het testen met een toekomstige techniek

De bijeffecten van nu beginnen met koolzaad zijn ook positief:

- het arme platteland in Polen krijgt een extra inkomstenbron
- de samenwerking tussen Wielkopolska en Brabant krijgt gestalte
- er is olie beschikbaar die onafhankelijk is van de momenteel instabiele wereldmarkt
- er wordt invulling gegeven aan de biobrandstoffenrichtlijn van de Europese Unie

Als de tweede generatie marktrijp is, staat er een volgroeid netwerk klaar waarin de nieuwe techniek relatief makkelijk ingepast kan worden. Bovendien kan tijdens het produceren van koolzaad al plaats en tijd worden ingeruimd voor het telen van bijvoorbeeld wilgen en het testen van conversiestappen.

Qua biobrandstof uit koolzaad lijkt biodiesel de beste keuze te zijn - ten nadele van PPO - omdat de motor voor biodiesel niet aangepast hoeft te worden waardoor de afzetmarkt breder is en omdat er een (tijdelijke) accijnsvrijstelling geldt voor biodiesel (en niet voor PPO). De uiteindelijke gewaskeuze voor het produceren van F-T diesel (wilg, populier, miscanthus, hennep, olifantsgras, et cetera) is afhankelijk van de stand van de techniek en klimatologische aspecten. Wilg is een reële optie.

9.3 Landbouw

Op welke manier belemmert en stimuleert de stand van de landbouw in Polen/Wielkopolska en het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid het pilotproject?

Op welke manier kan de niche zich het best met SNM ontwikkelen met het oog op de toekomst?

- **Belemmeringen:** (1) Het hoge aandeel slechte kwaliteit van de grond. (2) De vele kleine boeren die moeite hebben met samenwerking door de nasleep van het communisme. (3) Het gebrek aan investeringsgelden op het platteland. (4) De angst van bedrijven om vaste prijzen te bieden aan de boeren. (5) De achterlopende regelgeving over energiegewassen. (6) Het onzekere GLB.
- **Stimulansen:** (1) Het over de kop gaan van veel kleine boerenbedrijven met weinig hectaren kan juist ook een kans zijn voor het project. Deze boeren kunnen uit de voedselmarkt stappen en op energieteelt overgaan mits samenwerking lukt. Een gegarandeerde afzetmarkt is noodzakelijk om de samenwerking gestalte te geven. (2) Het grote potentieel voor biomassateelt zonder de voedsel- en houtproductie in gevaar te brengen. (3) Het bewustzijn in Polen van de kansen van energieteelt voor het platteland. (4) De goede infrastructuur tussen West en Oost-Europa. (5) De overproductie in de voedselmarkt. (6) Goedkope grond en arbeid in Polen. (7) Veel werkloosheid; er is veel arbeid voor handen. (8) Veel steun mogelijk uit regionale ontwikkelingsprogramma's. (9) De hernieuwde interesse in een accijnsvrijstelling voor koolzaadolie in Polen.
- **Nicheontwikkeling:** Bij de aanvang van de inrichting van de niche moet duidelijk zijn dat de teelt van houtachtige gewassen het einddoel is. Hier moet de inrichting van de niche qua actoren (onder andere al meteen F-T dieselproducenten betrekken) en werkwijze (al testen doen met de teelt van houtachtige gewassen en oefenen met oogsten et cetera) direct op aangepast zijn.

Aanbeveling

Of: de teelt gaat plaatsvinden op de kleine boerderijen die het in de voedselmarkt niet gaan redden, dit is een kans voor het project. De boeren verenigen zich in een energieboerencoöperatie. In het begin teelt iedereen koolzaad. De zaden worden verkocht, en naar aantal hectare wordt de opbrengst verdeeld. Later stappen enkele (eventueel nieuw-aangesloten) boeren over op wilgenteelt. Uiteindelijk teelt elke boer een houtachtig gewas voor de productie van Fischer-Tropsch diesel.

Of: door de nasleep van het communisme zijn de boeren in Polen niet gecharmeerd van samenwerking. Daarom gaan de grote boerderijen individueel meedoen aan het project. Ze telen allemaal koolzaad en verkopen dat in het beginstadium van het project aan dezelfde afnemer. Later volgen er meer voor de teelt van een houtachtig gewas.

Uit de literatuurstudie is gebleken dat Oost-Europa en voornamelijk Polen een gigantisch aanbod aan biomassa herbergt. Dit aspect hoeft geen nader onderzoek. De vraag is: in welke vorm is dit areaal voor de teelt van biomassa het slimst aan te wenden?

De landbouw in Polen wordt gedomineerd door een groot aantal kleine boerderijen, waarvan volgens oud-landbouwminister Jagielski bijna geen één bedrijf de toetreding tot de Europese markt zal overleven. Slechts een half miljoen boerenbedrijven zal blijven bestaan. Dit komt vooral doordat de kleine boeren de concurrentie met de grote boerderijen op de overbevolkte Europese voedselmarkt niet aankunnen. De kleine boeren zullen zich moeten verenigen in een coöperatie, waardoor ze sterker staan, en er een groter areaal aan land beschikbaar is. Bovendien is de boel dan beter te managen: het gestructureerd werken ten einde de teelt van de korte-termijn-gewassen (koolzaad) met de lange-termijn-gewassen (wilg, riet) te verenigen is dan beter te regelen. De boeren die hun land beschikbaar stellen voor wilgenteelt, kunnen dan toch werken op de koolzaadvelden en meedelen in de opbrengsten. Een boer die individueel meedoet, heeft weinig baat bij het telen van wilg voor een tienjaren plan. Aangezien er dan simpelweg geen brood op de plank komt.

Vanuit SNM oogpunt verdient samenwerking de voorkeur. Niet alleen omdat er dan meer contact tussen de actoren is (en dus meer informatie-uitwisseling en leermomenten), maar ook omdat dit meer kansen oplevert voor nicheuitbreiding op andere plaatsen in Polen. Daarnaast geeft SNM ook juist een handleiding om te zorgen dat de actoren wél op één lijn komen te liggen. Daarom zal SNM waarschijnlijk kunnen bewerkstelligen dat de samenwerking een positief gestalte krijgt.

De stand van zaken op het platteland is nog niet optimaal: de basisinfrastructuur moet nog een flinke investering krijgen en de werkloosheid is nog steeds erg hoog. Als de economische situatie op het platteland door een innovatief project weer wat meer aantrekt, heeft dit een positief feedback effect: doordat het project geld gaat opleveren voor de boeren en de regio Wielkopolska, is er geld voor de noodzaak tot betere wegen, waardoor het project ook weer beter tot zijn recht kan komen. Hierdoor komt er meer geld beschikbaar dat weer gebruikt kan worden voor plattelandsontwikkeling.

De toekomst van het GLB is erg onzeker, en tot nu toe hebben de hervormingen niet heel veel goeds gebracht voor de perifere regio's zoals Polen. Momenteel wordt de steun voor de boeren gestaag verkleind. Daarom is het nuttiger en veiliger om de

pijlen te richten op de Europese Structuurfondsen zoals die gelden voor regionale samenwerking en plattelandontwikkeling (het Cohesiefonds, Interreg III en LEADER +). Dit voorkomt verrassingen als het GLB ten onder gaat aan de roep om meer marktwerking (zie scenario's).

9.4 Bedreigingen en kansen voortkomend uit de scenario's

Welke drijvende krachten komen er uit de scenario's (Eururalis en Viewls) bovendrijven en hoe oefenen deze invloed uit op het energieteeltproject?

De drijvende krachten die uit beide scenariostudies bovenkomen als meest invloedrijk zijn: geen versus veel marktwerking en een mondiaal versus een regionaal georiënteerde wereld. Kanttekening hierbij is dat de scenario's niet 100% in het onderzoeksveld van energieteelt zitten.

Een vrije markt en een mondiaal georiënteerde wereld bieden de meeste perspectieven voor grootschalige energieteelt, dit geldt op de lange termijn.

Aanbeveling

Ondanks het feit dat duidelijk is dat een mondiaal georiënteerde wereld en een vrije (landbouw)markt veel perspectieven biedt voor energieteelt, is het zo dat de scenario's voor kennisgeving aangenomen moeten worden en niet als iets waar naartoe gewerkt kan worden. De crux van een scenario is juist dat dit onmogelijk is. Met deze kennis in het achterhoofd moet beleid (eventueel her)ontworpen worden ("doe er je voordeel mee").

Toch hebben de beleidsmakers wel duidelijk een beslissende invloed op de ontwikkelingen rond biobrandstoffen en de Oost-Europese economie. Drijvende krachten die nog onderzocht moeten worden en waar een beleidsmaker wél invloed op heeft zijn: de toekomst van de accijnsvrijstelling, de prijs van CO₂-emissierechten, een post-Kyoto et cetera.

Vanuit SNM oogpunt geven de scenario's veel prijs over de eventuele krachten op regime en landschapsniveau

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste drijvende krachten geordend met de bijbehorende eindbeelden en consequenties die het project mogelijk ondervindt.

Tabel 9.1 De effecten op het project van de drijvende krachten en de hieruit voortvloeiende kansen en knelpunten (van Dam, 2005)

Eindbeelden	Consequenties
Marktwerking in de landbouw	Bij succes kan marktwerking voor een snelle en flitsende doorstart van het project naar F-T diesel zorgen. Zo opent een nieuwe commerciële markt zich. Dit trekt investeerders aan en komt de innovatie en daarmee het milieu, het arme platteland en de cohesie van Polen naar West-Europese maatstaven ten goede. In een vrije markt kan Polen een grote marktspeler worden gezien het gigantische potentieel aan biomassa.
versus	
Handelbarrières en steun uit het GLB	Bij een open markt tussen COEL en WEL geldt: wie het goedkoopst produceert zal de meeste winst maken (vrije handelsverkeer, zie D.4.1). Dit komt Polen met goedkope grond en arbeid ten goede. Ook de gemeenschapspreferentie biedt in dit opzicht voordeel (D.4.1). Bij importdrempels zal Polen het moeilijk krijgen om het product op de markt te krijgen. Steun vanuit het GLB heeft vooral in de beginfase van het project een stimulerende rol. Het beschermt, creëert kansen en maakt de drempel voor investeerders lager. Ook accijnsvrijstelling heeft in dit kader een positief effect

Regionaal denken / Europa centraal	Als Europa zich naar binnen keert en zich vooral op de eigen markt richt, is de zelfvoorzienendheid qua olie meer gegarandeerd dan in een open mondiale markt waar de prijs de afzetmarkt bepaald. Als het Oost-Europa lukt om een stevige inhaalslag te maken, heeft Europa als geheel hier baat bij. Het vormt dan een grote macht en kan als nieuwe speler op de oliemarkt een voorsprong creëren. Bij het richten op 'Europa centraal' gaat er een grote potentiële mondiale markt verloren, maar kan er wel innovatief gewerkt worden zonder meteen over de kop te gaan van concurrentie van buiten de EU.
versus	
Mondiaal denken	In een mondiale georiënteerde wereld is meer handel en daardoor meer concurrentie mogelijk. Dit kan leiden tot meer innovatie, maar ook tot een falen omdat het project het hoofd niet kan bieden aan bijvoorbeeld de concurrentie van bio-ethanol uit Brazilië.

De initiatiefnemers en de overheid moeten de scenario's ter harte moet nemen bij het maken van nieuw beleid. Eururalis bepleit in de studie dat beleid een verschil kan maken door:

- bewust te zijn van grootschalige, mondiale drijvende krachten die decennia kunnen voortduren en dit mee te nemen in het beleid
- een goed overzicht van kansen en bedreigingen te hebben
- een anticiperende houding aan te nemen

9.5 De actoren

Wie zijn de potentiële actoren?

Welke relatie hebben ze?

Welk draagvlak is er in Polen?

- De bestuurders in zowel Wielkopolska als Brabant als initiatiefnemers, boeren in Wielkopolska als uitvoerders van de teelt, afnemers in Brabant en Wielkopolska, biodieselfabrieken en transporteurs. Verder moeten spelers van de groepen uit de sociale kaart betrokken worden, zoals adviesorganen, vakbonden, et cetera. Hierbij horen ook spelers uit het landbouwregime en het olieregime.
- De relatie tussen de regio's Wielkopolska en Brabant is die van samenwerkende regisseur van het project. Zij moeten de niche gaan inrichten. De boeren zijn de uitvoerders. De actoren in de niche moeten een verwerker en transporteur aanwijzen. Dan zijn er nog een aantal informatiebronnen bij het project betrokken. Dit alles wordt door SNM gestructureerd vormgegeven.
- De mensen die in landbouw gerelateerd werk bezig zijn, zijn zich ervan bewust dat er met landbouw veel te halen valt op duurzaam energiegebied. Daarom lopen er al projecten, en wordt er actief informatie verzameld en geprobeerd om een accijnsvrijstelling op biodiesel te krijgen. Bovendien zijn ze zich ervan bewust dat de landbouw onder de EU niet langer zo kan blijven bestaan. Er wordt gezocht naar substituten, zoals bijvoorbeeld energieteelt maar ook ecotoerisme.

Aanbeveling

Met de handleiding die SNM en het transitie management geeft moet het actorennetwerk ingericht worden. De problemen, onder andere zoals beschreven bij de landbouw in Polen (zoals de samenwerkingscepsis onder boeren) kan op deze manier gestructureerd aangepakt worden.

De Ecofys vestiging Poznan zegt dat er een hoop over gepraat wordt over samenwerking tussen publiek en privaat, maar dat niemand weet hoe het moet en het dus niet gebeurt. Hier moet een slag in gemaakt worden, waarbij SNM veel kan bieden.

(Zie het innovatienetwerk (figuur 8.1), bijlage F en paragraaf 9.7)

Bij een transitie schept de overheid onder andere de randvoorwaarden waarbinnen de markt kan opereren. Bovendien creëert de overheid marktkansen en gunstige voorwaarden waarop bedrijven in kunnen spelen (onder andere door netwerkmanagement). Hieronder valt ook het stimuleren van experimenten: SNM. Het is hierbij belangrijk dat de overheid in deze rol van regisseur zijn oor te luister legt bij de andere actoren om eindbeelden en doelstellingen die door andere spelers inspirerend en aansprekend worden gevonden te erkennen en te vertalen. De fase waarin de overheid het meest op moet treden is de voorontwikkelingsfase. De sturing hier is het meest effectief maar het minst zichtbaar. In deze fase is het van belang het speelveld breed te houden en variatie te bevorderen. Ook hier ligt de link naar SNM¹⁰⁷.

De provincie zit qua grootte en daadkracht tussen de landelijke overheid (te groot en te ver van de burger) en de gemeente in (te klein, niet genoeg breed om grote dingen te doen). Dit betekent dat de Provincie de aangewezen actor is om een gezamenlijk leerproces aan te jagen en andere actoren uit te lokken om mee te denken en mee te doen. Hiernaast is de provincie de aangewezen speler om initiatieven te nemen en prikkels te genereren om de markt aantrekkelijk te maken voor nieuwkomers. Daarom zou in figuur 8.1 (het innovatienetwerk) ten tijde van het stimuleren van een transitie moeten staan dat de overheid andere rollen vervuld. Deze kunnen naast elkaar uitgevoerd worden.

- organiseren: door verschillende partijen met verschillende belangen bij elkaar te brengen en dit te coördineren.
- faciliteren: bijvoorbeeld door subsidies te verstrekken, door partijen te ondersteunen bij het bekostigen van een productieproces.
- stimuleren: door bijeenkomsten te organiseren waarbinnen partijen met elkaar kennis kunnen maken en waarin de visie en verwachtingen van diverse partijen en van de Provincie worden gepresenteerd.
- uitvoeren: door zelf biobrandstoffen toe te passen voor hun wagenpark.

107 Rotmans et al, 2000, p. 53-60

9.5.1 Actoren: afzetmarkt en verwerkers

Het kiezen van de afzetmarkt is erg belangrijk in het kader van SNM. Omdat deze theorie uitgaat van bescherming in de niche, is het kunnen beheersen van de afzetmarkt een vereiste. Daarom komen onder andere de volgende in aanmerking:

- plaatselijke busmaatschappijen
- taximaatschappijen
- wagenpark van de Provincie Noord-Brabant en Wielkopolska
- wagenpark van gemeenten in Brabant en Wielkopolska
- veegwagens
- vrachtwagens van een bepaald bedrijventerrein

Afhankelijk van het oppervlak dat ingezet gaat worden, kan een deel van het product in Polen ingezet worden en een deel in Brabant.

Bovendien is het in het kader van de netwerkvorming handig als de actoren onderling een verwerker en transporteur aanwijzen. Mogelijk heeft één van de actoren al banden met een verwerker of transporteur. Dit creëert kansen daar SNM aanbeveelt om ervaren actoren in het netwerk te betrekken. Dit geeft input in de vorm van kennis, maar ook van mogelijke netwerkuitbreiding en ervaring met andere actoren.

In zowel Nederland, Polen als Duitsland staan oliemolens dan wel biodieselfabrieken. Duitsland staat ook in het rijtje omdat het op de route tussen Polen en Nederland ligt. Zie voor naam, toenaam en informatie bijlage F.

Phillipsen (2005) heeft bij zijn afstudeeronderzoek de rol van transport en logistiek bekeken. Zijn bevinding is dat de kosten hiervan verwaarloosbaar zijn.

9.6 Kosten-baten analyse

Wat betekent het resultaat van de KBA: is er wel of geen financiële bescherming nodig?

Op welke termijn geldt dit? Welke subsidies komen in aanmerking?

- De KBA geeft als resultaat dat een start met koolzaad financieel aantrekkelijk is voor de boer bij de eerste fase van het project (biodiesel uit koolzaad)
- De verwachting is dat grootschalige productie van Fischer-Tropsch diesel uit houtachtige gewassen zeer goedkoop kan zijn (2€/GJ biomassaproductiekosten Van Dam, 2005). Bij normale marktprijzen voor olie geldt dan dat er geen financiële steun meer nodig is. Dit kan over 15 jaar al van start gaan.
- De subsidies in aanmerking komen zijn vooral de Structuurfondsen van de Europese Unie en in mindere mate het GLB omdat dit een onzekere factor is.

Aanbeveling

Bij grootschalige introductie van Fischer-Tropsch diesel uit teelt van houtachtige gewassen, bepaalt de marktyraag voor het grootste deel de prijs. Dit is dus anders dan in fase één van het project als er van een vaste afzetmarkt sprake is, dit is de bescherming die de niche biedt. De overgang naar een vrije markt moet goed begeleid worden.

Er is een aantal steunmechanismen dat vooral hulp biedt aan achtergebleven regio's. Zoals de Structuurfondsen die voor de periode 2007-2013 steun geven aan nieuwe programma's. Interreg III en LEADER+ komen in aanmerking en worden gefinancierd uit de Structuurfondsen (5,35% van het totaalbedrag uit deze Structuurfondsen). Of er aanspraak op deze fondsen mogelijk is moet nog onderzocht worden.

In dit project geldt dat er een vaste afzetmarkt voor de biodiesel is. Het is niet de bedoeling dat de koolzaaddiesel aan de pomp verkocht wordt: de vaste projectpartners zijn de afnemers. Voor biodiesel geldt in Nederland sinds Prinsjesdag 2005 een accijnsvrijstelling van maximaal €70 miljoen in 2006. Dit werkt positief op de prijs. Dit is van belang bij de verkoop, omdat potentiële afnemers - zoals gemeenten - eerder meedoen als ze tegen een goede prijs hun wagenpark, veegwagens, vuilniswagens et cetera kunnen laten rijden. Dit geldt nog niet in Polen. Bij uitbreiding van het project naar bijvoorbeeld FT diesel uit wilg, is het wél de bedoeling dat de diesel grootschalig op de markt gezet wordt. Marktwerving moet dan de prijs bepalen. Bij vrije verkoop op de markt is de prijs aan de pomp erg belangrijk, omdat dit de concurrentiemogelijkheid met fossiele diesel bepaalt. De prijs die aan de pomp wordt betaald voor een liter fossiele brandstof is opgebouwd uit een aantal elementen.

- Belastingen (accijnzen, heffingen en BTW)
- Vraag en aanbod
- Weersomstandigheden
- Prijs ruwe olie
- Technische zaken

Het grootste deel van de prijs van fossiele brandstoffen bestaat uit belastingen. De accijnzen en heffingen vormen een vast bedrag dat jaarlijks door de overheid wordt aangepast aan de inflatie en soms om politieke redenen wordt verhoogd. Dit onderdeel van de prijs is van groot belang voor het falen of slagen van een alternatieve diesel.

Vraag en aanbod zijn de basis voor de pompprijs, deze zijn in het geval van een vrij stabiele vaste afzet bij bijvoorbeeld een busmaatschappij in de eerste fase van het project niet significant voor zowel fossiele brandstoffen als biodiesel. Pas bij de introductie van F-T diesel op de markt gaat dit meetellen in de prijs.

De invloed van weersomstandigheden bij brandstof afkomstig uit teelt lijkt stukken waarschijnlijker dan bij fossiele brandstoffen. Een grootschalige mislukte oogst heeft een erg klein aanbod tot gevolg. Dit is afhankelijk van het aantal hectares en of er van koolzaad of wilg sprake is. Daarom blijft bijmenging met diesel een belangrijk voordeel van biodiesel. Zo is er namelijk zekerheid van brandstof voor de (gekozen) afzetmarkt.

Het belangrijkste is de prijs van ruwe olie, deze prijs wordt bepaald in dollars. Met deze prijs zal F-T diesel moeten concurreren. Shell houdt continu de prijsontwikkeling bij en bepaalt op grond hiervan een adviesprijs. Het betreft adviesprijzen die Shell aan haar eigen wederverkopers afgeeft. Het is de wederverkoper die de uiteindelijke prijs bepaalt. In het geval van biodiesel is de prijs uiteraard niet afhankelijk van Shell, maar van de kosten en baten die de teelt per jaar heeft opgeleverd.

Wat betreft andere financiële bronnen, is er nog een keur aan niet onderzochte financiële mechanismen zoals Joint Implementation (JI)¹⁰⁸, Carbon Credits/emissiehandel¹⁰⁹ en Emission Reduction Unit Procurement Tender (ERUPT, het kopen van reductie van broeikasgasemissies). Hiermee kan aan een aantal subdoelen meerwaarde gegeven worden; zo kan de samenwerking nog sterker gestalte krijgen.

9.7 SNM: bescherming en inrichting van het actorennetwerk

Hoe kunnen de randvoorwaarden die SNM stelt het meest optimaal aangewend worden om de kans op een succesvolle nicheontwikkeling te vergroten?

- Gebruik de voordelen die de bescherming van de niche biedt.
- Werk met het egaliseren van de verwachtingen, het aanjagen van de leerprocessen en het stimuleren van de netwerkvorming.

Aanbeveling

- Wat betreft bescherming van de niche: accijnsvrijstelling, financiële steun uit de Structuurfondsen, een afzetgarantie en contracten mogelijk maken, strak monitoren en registreren van de actoren in het netwerk.
- Qua verwachtingen, leerprocessen en de netwerkvorming: presentaties organiseren, workshops geven, veel overleggen en met regelmaat vergaderen, externe actoren betrekken, brainstormsessies houden, project op meerdere plaatsen proberen op te starten, partijen met ervaring betrekken (ook uit dominante regime), een diversiteit van actoren creëren, gebruikers (met status en uitstraling) in het netwerk betrekken, stand van de techniek in de gaten houden (betrokken actoren in netwerk betrekken), et cetera.

De aanbevelingen voor actoren en processen in de niche, worden gebaseerd op bevindingen afkomstig uit het rapport van Van der Laak¹¹⁰. Hij heeft in Nederland de lopende experimenten onderzocht met SNM als conceptueel kader. Voornamelijk door het afnemen van interviews bij de actoren die betrokken zijn bij de experimenten, heeft hij een soort profiel opgesteld (opgebouwd uit een aantal factoren) dat de kans op succesvolle nicheontwikkeling vergroot. Het onderzoek heeft waardevolle informatie opgeleverd over de processen die invloed hebben op het succes van nicheontwikkelingen, namelijk: verwachtingen en visies van betrokkenen, de leerervaringen en het actorennetwerk, maar ook over de

¹⁰⁸ Een van de mechanismen waarop geïndustrialiseerde landen kunnen voldoen aan hun doelstellingen ter vermindering van de uitstoot aan broeikasgassen, zoals vastgelegd in het verdrag van Kyoto, is joint implementation: wanneer geïndustrialiseerde landen projecten financieren voor energiebesparing in andere geïndustrialiseerde landen, die eveneens onder het protocol vallen (denk in het bijzonder aan Oost-Europese landen), mogen zij de bereikte besparing in de uitstoot van hun eigen emissies aftrekken (www.dubo-centrum.nl). Zie onder andere: www.rec.org/Climate/CaseStudies/Poland.html, www.pnl.gov/aisu/pubs/jiforweb.htm#Poland

¹⁰⁹ Een van de mechanismen waarop geïndustrialiseerde landen kunnen voldoen aan hun doelstellingen ter vermindering van de uitstoot aan broeikasgassen, zoals vastgelegd in het verdrag van Kyoto, is emissiehandel: het verkopen van rechten voor de uitstoot van broeikasgassen aan landen of bedrijven die hun doelstellingen niet (kunnen) halen (www.dubo-centrum.nl)

¹¹⁰ van der Laak, 2005, p. 98 e.v.

problematiek met betrekking tot biobrandstoffen. Dit wordt in de volgende paragrafen besproken.

9.5.1 Verwachtingen

Het samensmelten van verwachtingen geldt vooral voor en tijdens de aanvang van het project. Hier wordt duidelijk wie de betrokken actoren zijn, wat hun functie binnen de groep is en wat ze verwachten van het pilotproject.

Verwachtingen van actoren worden gevormd door interne zaken op nicheniveau. Ook externe factoren op regime- en landschapniveau geven vorm aan verwachtingen. De kans op succesvolle nicheontwikkelingen is groter wanneer verwachtingen optimaal voldoen aan drie karakteristieke aspecten (letterlijk uit Van der Laak, 2005):

- **Robuustheid:** wanneer verschillende en meer actoren dezelfde verwachtingen delen ontstaat er een gezamenlijk belang. Experimenten kunnen de robuustheid beïnvloeden omdat deze een bijdrage leveren aan de stabilisatie van verwachtingen.
- **Kwaliteit:** een experiment ondersteunt de verwachtingen wanneer deze uitkomen. Meerdere experimenten bieden nóg meer ondersteuning aan de verwachtingen en zorgen dus voor een hogere kwaliteit van verwachtingen en meer kennis en ervaring.
- **Specificiteit:** door ervaring en uitbreiding van experimenten ontstaat steeds meer en beter duidelijkheid over de inhoudelijke aspecten van experimenten en van de stappen of acties die genomen moeten worden om aan verwachtingen te voldoen. Hierdoor worden verwachtingen specifiek en zijn ze beter afgestemd op de betreffende actor¹¹¹.

Aanbeveling

Door het organiseren van presentaties, het benadrukken van praktijkvoorbeelden en het betrekken van betrouwbare actoren in het netwerk die voldoende kennis, kunde en ervaringen hebben breng je de interne niche-gerelateerde verwachtingen op één lijn. Organiseer voor, tijdens en na het opzetten van het experiment informatiebijeenkomsten, workshops, brainstormsessies, en vooral vergaderingen et cetera om de robuustheid onder de actoren te vergroten. Betrek actoren uit de groep 'technologieontwikkelaars en -producenten' en 'technologiegebruikers' voor de praktijkvoorbeelden. Zorg dat de groep 'overige betrokkenen' ook inspraak houdt, zodat hier geen remmende werking van uitgaat. Probeer bovendien meer projecten gelijktijdig van de grond te krijgen, om bij succes een dichtere bewijsvoering te hebben (kwaliteit). De specificiteit is iets wat met de tijd komt. Hier kan je moeilijk van tevoren op inspringen.

De externe zaken zijn door de actorengroep 'technologieerregulators' te beïnvloeden. Deze zorgen voor bijvoorbeeld eenduidig beleid, accijnsvrijstellingen, subsidies en stimulansen, de biodiesel-norm (eenduidigheid) et cetera. Deze zullen niet ten gunste van het project wetten en regels veranderen, maar kunnen wel duidelijkheid bieden over deze zaken. Bovendien kunnen deze tijdig juridische drempels of juist mogelijkheden open leggen.

¹¹¹ Letterlijk uit van der Laak, 2005, p. 98

9.5.2 Leerprocessen

De leerprocessen vinden vooral tijdens het doen van het project plaats. Voor aanvang van het project worden leerpunten van de eerder gedane experimenten en projecten meegenomen in de opzet van het nieuwe experiment.

Leerprocessen waarbij wensen en achterliggende processen in overeenstemming gebracht kunnen worden zijn gewenst. Een zogenoemd eerste orde leerproces trekt vooral lering uit hoe gedurende de experimenten problemen opgelost kunnen worden zonder dat daarbij onderliggende waarden van het systeem (zoals organisatiestructuur of normen) ter discussie worden gesteld. Het overgrote deel van de geïnterviewden uit het rapport van Van der Laak vindt dat de accijns op biobrandstoffen moet verdwijnen om biobrandstoffen concurrerend te laten zijn ten opzichte van fossiele brandstoffen. Dit is ondertussen gebeurd, zij het slechts tijdelijk geldend voor 2006. Een daadwerkelijke aanpassing van de accijns is een tweede orde leerproces.

Leerervaringen zorgen voor stabilisatie van een technologische niche en de reductie van onzekerheden en onduidelijkheden.

Aanbeveling

De kans op succesvolle nicheontwikkelingen is groter wanneer er partijen in het netwerk worden betrokken die al veel leerervaringen hebben opgedaan. Hierbij moet gedacht worden aan actoren uit de groep 'technologiegebruikers'. Dit zijn de mensen die bijvoorbeeld in Nederland aan één van de projecten hebben meegewerkt. Ook actoren uit het dominante regime die ervaring hebben met bijvoorbeeld landbouw- en oliemarkt gerelateerde zaken, zijn een wezenlijk onderdeel om zoveel mogelijk kennis binnen te halen.

Hiernaast levert een diversiteit aan gebruikers verschillende leerervaringen op, en blijkt uit de interviews van Van der Laak dat hun rol erg belangrijk is. Daarom wordt aanbevolen dat er vanuit elke groep uit de sociale kaart actoren betrokken zijn.

9.5.3 Netwerkvorming

De rol van een goed netwerk is van essentieel belang bij een succesvolle nicheontwikkeling, omdat er dan sprake is van vertrouwen, samenwerking en een gezamenlijk doel.

Aanbeveling

Een brede netwerksamenstelling met verschillende partijen (dus gebruikers, producenten, financiële partijen, bedrijven, maatschappelijke organisaties, overheden en onderzoeks -en kennisinstellingen) biedt de meeste kans op succes van het experiment en tot uitbreiding en het ontstaan van nieuwe experimenten. Ook leidt een brede netwerksamenstelling tot de beschikbaarheid van meer 'resources', dit hangt samen met de leerervaringen.

De rol van dominante regimes in de netwerkvorming

De stabiliteit van dominante regimes maakt het voor technologische niches moeilijk om door te breken. Van der Laak heeft het brandstof- en transportregime geanalyseerd en geconcludeerd dat deze niet veel weerstand zullen bieden ten opzichte van de ontwikkeling van biobrandstoffen. Een tegeneffect van deze stabiliteit is, dat dit juist ook voordelen kan bieden in het nieuwe regime. Als

betrouwbare en machtige actoren uit het olie- of landbouwregime meewerken aan het project, kunnen zij stabiliteit in de markt met zich meebrengen.

Echter, uit de interviews blijkt dat er verschillen in visies bestaan tussen de actoren in de regimes. Veel hangt er naar het optimaliseren van het bestaande regime (bijvoorbeeld van de huidige technieken) en niet naar uitwijking naar een ander regime. Dit kan een rem op het project zijn, tenzij de actoren uit het dominante regime betrokken worden bij het experiment: dit zal een grootschalige marktintroductie van biobrandstoffen in de hand werken.

Deze betrokkenheid van actoren uit het dominante regime is om twee redenen van belang. Ten eerste brengt de betrokkenheid van dergelijke actoren conflicten aan het licht waardoor potentiële problemen op langere termijn eerder kunnen worden gesignaleerd en geanalyseerd. Ten tweede kan het betrekken van actoren uit het dominante regime ook kansen creëren ('resources', kennis). Denk hierbij aan actoren uit de olie-sector (bijvoorbeeld Shell, BP), de automobielsector (Volkswagen, Citroën, Renault, Mercedes-Benz et cetera) en het landbouwregime (LTO Nederland, het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij in Nederland en het ministerie van Landbouw in Polen, akkerbouwers verenigd in coöperaties in Polen, et cetera).

De rol van gebruikers in de netwerkvorming

De netwerken uit het onderzoek van Van der Laak waren in het begin vrij klein en zijn in de loop van de tijd gegroeid. Deze netwerken groeiden vooral met een aantal nieuwe biobrandstofgebruikers en akkerbouwers. Door de komst van nieuwe gebruikers ontstaat diversiteit in experimenten. Op deze wijze kan over verschillende aspecten worden geleerd. Ook gebruikers met een bepaalde uitstraling en status leveren een positieve bijdrage aan succesvolle nicheontwikkelingen. Gezamenlijke consensus levert ook een positieve bijdrage aan succesvolle nicheontwikkelingen omdat men op dat moment een gemeenschappelijk belang nastreeft.

Kortom: bij een goede opstart met SNM kan Polen kan de nieuwe oliestaat van de toekomst worden en de transitie naar een meer duurzame energiehuishouding bewerkstelligen.

9.8 Vervolgonderzoek

De aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn divers.

Ten eerste is het van wezenlijk belang dat de cultuur in Polen onderzocht wordt en dat er een duidelijke overeenstemming is met de mensen in Polen. Het kan niet zo zijn dat er vanuit Nederland bedacht wordt wat er in een ander land moet gebeuren. Hierbij wordt namelijk voorbij gegaan aan culturele factoren en ideeën over werkwijze in zo'n land. Dit is voor een deel al gedaan door het bezoek aan de regio door de auteur. Bij een daadwerkelijk in gang zetten van dit project is overeenstemming met de mensen daar het eerste wat moet gebeuren.

Ten tweede is er een aantal nog niet onderzochte zaken:

- Hoe staat het precies met de voedselconcurrentie bij grootschalige biomassateelt?
- Hoe kan dit onderzoek als voorbeeld dienen voor ontwikkelingssamenwerking?
- Op welke manier kan de glycerine die gewonnen wordt bij de verestering van koolzaadolie gebruikt en afgezet worden? (10% van het volume)
- Welke overige financiële steunmechanismen er zijn, en hoe kunnen deze ingezet worden?

Ten derde is de aanbeveling om het rapport van Koornneef (2003) erbij te pakken en te bestuderen hoe de veranderingen in het landschap en het regime in het verleden invloed hebben gehad op processen op nicheniveau. Met deze kennis kan een studie gedaan worden, naar hoe een succes in de niche op zijn beurt weer invloed heeft op processen in het regime en het landschap. Iets soortgelijks is gedaan door de scenario's in te vullen in het geval van grootschalige energieteelt. Maar dit deel van het onderzoek is meer op beleid gericht, en op hoe de scenario's verschillende kansen en knelpunten opwerpen.

Aanbevolen wordt om een specifiek onderzoek te doen naar krachten en bewegingen op het meso- en macroniveau die opkomen ten gevolge van het project.

Een vierde aanbeveling betreft de scenario's: namelijk het doen van een studie die expliciet de mogelijke gevolgen van grootschalige energieteelt onderzoekt. De scenario's die nu gebruikt zijn, zijn afkomstig van studies die niet precies op de lijn van dit rapport liggen, te weten de toekomst van het landelijke gebied en het biomassabeschikbaarheidspotentieel in Oost-Europa. Het doen van een specifieke scenariostudie wordt aanbevolen.

Tot slot is het zaak om de actoren echt van onder tot boven te kennen

9.9 De theorie kritisch bekeken

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van Strategic Niche Management en de scenariomethodiek. Deze worden hier kritisch bekeken op wetenschappelijke waarde, dat wil zeggen dat de bevindingen die tijdens dit onderzoek gedaan zijn geëvalueerd worden.

9.9.1 Strategic Niche Management

SNM lijkt een goede methode te zijn om projecten kleinschalig op te zetten en te testen. Maar om hiervan zeker te zijn, moet een project dat ex ante met SNM ingericht wordt nader geëvalueerd worden.

Doordat er in dit rapport wordt aangeraden om te beginnen met een techniek die al bekend is en bovendien direct voor 'werk aan de winkel' zorgt, ontstaat er een apart verschijnsel. Het moet vanaf het begin duidelijk zijn dat het doel van het project is dat het zich ontwikkelt teneinde klaar te zijn voor een commercieel

beschikbare versie van F-T diesel uit houtachtige gewassen. Op deze manier is de eerdere netwerkopbouw en het hieruit voortvloeiende stevige netwerk een soort bescherming van nieuwe techniek: dit is een soort zelfbedruip-mechanisme.

Meestal worden experimenten achteraf beoordeeld in hoeverre er - naar SNM maatstaven - met succesfactoren een niche ingericht is. Dit onderzoek probeert met de leerervaringen opgedaan uit ex post onderzoeken een leidraad te geven om ex ante SNM toe te passen. Omdat het project nog niet uitgevoerd is, kan nu nog niet beoordeeld worden of de initiatiefnemers de juiste beslissingen genomen hebben naar aanleiding van de aanbevelingen en of de voorwaarden die SNM aan de inrichting van de niche stelt zin gehad hebben. Daarnaast is voor een volledig beeld een controle-experiment nodig, waarbij de actoren niet gehinderd door enige kennis van SNM aan de gang gaan.

Wat wel beoordeeld kan worden - zonder het resultaat van het experiment te kennen - is de werkwijze om met SNM het speelveld rond de kans van slagen van energieteelt in Polen voor het maken van biotransportbrandstoffen te schetsen en aandachtspunten te vinden. In principe geeft SNM géén leidraad voor het doen van een vooronderzoek in het speelveld. Dit is één van de redenen waarom de scenariomethode ter hand genomen is: deze geeft een uitgebreide handleiding voor het onderzoeken van de techniek, het ordenen van de relevante actoren en het blootleggen van de maatschappelijke drijvende krachten. Ergo: dit is een punt waarop SNM tekort schiet.

SNM is in principe te beoordelen als een open deur: waarschijnlijk haalt niemand het in zijn hoofd om een experiment te gaan doen zonder vakmensen in huis en met een ongedefinieerd doel. Maar toch biedt SNM een duidelijke meerwaarde doordat het als doel heeft dat de techniek gaat doorstoten naar een nieuw regime. Het experiment is geen doel op zich, maar een weg naar 'boven'. Door zoveel mogelijk niches tegelijk op te starten kunnen de openingen in het regime met speldenprikjes binnengegaan worden. In één keer iets in het regime opzetten is bijna onmogelijk. Door dit concrete doel wordt er op een specifieke manier naar een experiment gekeken door de actoren. Door bewust om te gaan met de voorwaarden voor een succesvolle nicheontwikkeling (leren, verwachtingen overeenstemmen, netwerkvorming) zijn de actoren meer betrokken. De bescherming in de niche is hier een voorbeeld van. Bovendien zijn de actoren meer geneigd tot (financieel of anderszins) investeren door het vertrouwelijke klimaat onder de participanten dat SNM nastreeft.

Tot slot lijkt SNM ook voor ontwikkelingshulpactiviteiten een goede tool. Doordat alle partijen bij elkaar komen, wordt er niet de fout gemaakt dat er een vraaggestuurd in plaats van een oplossingsgestuurd project gestart wordt. SNM biedt kansen door de aanpak met een doorwrochte overlegstructuur en veel contact tussen actoren waardoor alle neuzen eerder dezelfde kant op staan.

9.9.2 Toekomstscenario's

Het beeld dat van toekomst'voorspellingen' bestaat heeft een slechte naam (zie paragraaf 2.6). Het 'verkennen' van mogelijke toekomsten echter is tegenwoordig een respectabele en bloeiende praktijk. Bedrijven, instituten en overheden maken tegenwoordig gebruik van toekomstverkenningen en scenario's om hun beleid en

strategieën voor de langere termijn te bepalen. De scenariomethode zoekt maatschappelijke drijvende krachten en analyseert deze in interactie met elkaar. Ze leggen dus niet slechts een geëxtrapoleerde olieprijs naast demografie en landbouwsubsidies, maar staan wel degelijk stil bij de onderlinge invloed van de drijvende krachten op elkaar. Doordat er mogelijke toekomstbeelden geschetst worden, wordt een brede beschrijving van de toekomst gegeven waardoor beleidsmakers een beter zicht hebben op eventuele kansen en knelpunten die de verschillende scenario's met zich meebrengen. Dit is een waardevolle aanvulling op een onderzoek naar het bewerkstelligen van een transitie.

Bijlage A Polen

Bijlage A Polen

Een noot, een stokvis en een jonge echtgenote moet je slaan om ze goed te krijgen.
Poolse uitdrukking

A.1 Inleiding

Eén van de aanleidingen voor dit onderzoek is het potentieel van Oost-Europa en met name Polen als teelgebied van energiegewassen¹¹² en de samenwerking van de regio's Wielkopolska in Polen en Brabant in Nederland. Het telen van energiegewassen in het oogpunt van ontwikkeling van landelijke gebieden is een gedachte die steeds meer weerklank vindt. In Nederland is de grond schaars en daardoor relatief duur, daarom is de import van biomassa uit andere landen een noodzakelijke en aantrekkelijke optie. Recent verschenen proefschriften laten zien dat Oost-Europa en bij uitstek Polen een hoog potentieel heeft om als importgebied van biomassa te fungeren¹¹³. Daar Brabant en Polen een samenwerking hebben, richt dit onderzoek zich op Polen. Dit rapport voegt een praktische handleiding voor het starten van een energieteeltproject toe aan de vele literatuur die over biomassabeschikbaarheid bestaat.

Een aantal voordelen van energieteelt in Polen zijn:

1. de grond en arbeid in Polen is relatief goedkoop (Poolse arbeid hoort bij de goedkoopste van het continent)¹¹⁴.
2. Polen is een nieuwe Europese lidstaat en komt daardoor in aanmerking voor landbouwsubsidies die de oude lidstaten niet meer krijgen. Dit biedt een uitgelezen mogelijkheid om in dit land een pilot-project op te zetten. Hoe zit dat precies?
3. de mogelijkheden van de samenwerking tussen Brabant en Wielkopolska op bestuurlijk faciliterend gebied.

De samenwerking tussen Brabant en de regio Wielkopolska in Polen is erop gericht om Wielkopolska op verschillende beleidsterreinen te ondersteunen in hun verdere ontwikkeling in het bijzonder met het oog op de aansluiting van Polen bij de Europese Gemeenschap in mei 2004. Er zijn in 2004 tien nieuwe lidstaten bijgekomen. De gedachte is dat heel Europa zal profiteren van zowel een politieke stabiliteit en veiligheid als van de expansie van de interne EU-markt van 380 naar 454 miljoen mensen. Deze grotere markt biedt nieuwe en belangrijke mogelijkheden voor de ontwikkeling van de Europese landbouw en de Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (hierna te noemen: GLB)¹¹⁵. Brabant heeft als doelstelling voorop te lopen in duurzame energie en in Polen liggen kansen om het biomassa-aandeel binnen duurzame energie flink te vergroten.

¹¹² Dornburg, 2004, o.a. p. 22, 49, 150; Hamelinck, 2004, p. 65

¹¹³ Dornburg, 2004, p. 28, 119, 150; Hamelinck, 2005, o.a. p. 65, 73

¹¹⁴ www.paiz.gov.pl

¹¹⁵ Hunter, R.J. jr et al, 2005

In dit hoofdstuk worden Polen en de regio Wielkopolska beschreven. Om te beginnen wordt er een beschrijving van het land gegeven: de geschiedenis, het inwoneraantal, belangrijke steden, een klein stukje topografie en het klimaat komen aan bod. De politieke en economische transitie van de vroege jaren negentig heeft een belangrijke rol gespeeld in de vorming van het Polen van nu, daarom krijgt ook dit aandacht als voorloper op paragraaf A.5 waarin de Poolse economie aan bod komt: economische groei, handel, buitenlandse investeringen in Polen en de inflatie worden besproken. Dit is nuttig, omdat het een beeld schept van onder andere de maatschappelijke zaken in Polen, waarin de niche straks fysiek gevormd moet worden.



Figuur A.1 De kaart van Polen (Bron: nl.wikipedia.org)

Dan wordt in paragraaf A.6 de Poolse overheid behandeld. Onderdeel hiervan is de overheidsbegroting, het klimaatbeleid en de wet- en regelgeving. Dit is noodzakelijke informatie, omdat aan de hand hiervan bepaald wordt hoe Polen het klimaat op de politieke agenda heeft staan en welke kansen en barrières er liggen. Tot slot komt in paragraaf A.7 de regio Wielkopolska aan bod. De ligging, grootte en demografie worden besproken. Ook de economie en de landbouw wordt besproken. Omdat het pilotproject in deze regio plaatsvindt, is het nodig om er het één en andere van te weten.

A.2 Geschiedenis

*Kota nie ma, myszy harcuja*¹¹⁶

In de negende en tiende eeuw komen de eerste Slavische stammen zich vestigen in het gebied wat nu Polen heet. In de periode 1573-1795 komt de tijd van de gekozen koningen en politiek verval, de Zweden die in 1655 het land binnenvallen, laten een spoor van verwoesting plaats. In de periode 1772-1918 wordt de Poolse staat verdeeld onder Rusland, Oostenrijk en Pruisen/Duitsland, waarna er opstanden uitbreken. De periode 1830-1863 kenmerkt zich door opstanden tegen de overheersers. Na het einde van de eerste wereldoorlog verkrijgt Polen de onafhankelijkheid en wordt het een soevereine staat, waarin Maarschalk Józef Piłsudski regeert met dictatoriale volmacht.

Tijdens de tweede wereldoorlog wordt Polen bezet door Duitse en (tijdelijk) Russische troepen. Ten gevolge hiervan wordt Polen met eenderde van zijn gebied naar het westen verschoven (Duitsland verliest Oost-Pruisen, Pommeren en Silezië)¹¹⁷.

Miljoenen mensen komen om in deze oorlog, onder andere in de concentratiekampen bij Auschwitz, en vrijwel de gehele infrastructuur wordt vernietigd. Tijdens de oorlog bestaan er twee concurrerende regeringen in ballingschap: de regering van Sikorski in Londen en de tegenregering van Bierut in Moskou. De laatste wordt in 1944 leider van een voorlopige regering in het door de Russen bevrijde Lublin.

In 1945 worden de nieuwe grenzen van Polen vastgesteld en een regering van nationale eenheid gevormd, waarin de communisten domineren. Een belangrijke verandering - die tijdens een volksreferendum was goedgekeurd - is dat alle bedrijven met meer dan 50 werknemers en een aantal boerenbedrijven worden confisqueert door de regering.

De verhouding met de westerse mogendheden bereikt in 1950 bijna een breekpunt en de vijandigheid tussen Kerk en Staat leidt tot confiscatie van kerkelijk grondbezit. Na de periode van het Stalinisme komt Władysław Gomułka weer aan de macht in 1956, en er breken anti-Sovjetrellen uit (o.a. in Poznań), die resulteren in vermindering van de invloed van de Sovjettroepen in Polen. Er breken tijden aan waarin de radicale jeugd zich begint te roeren. Ook de spanning tussen kerk en staat neemt toe. De economische groei is onevenwichtig, en als de regering de voedselprijzen verhoogt breken er stakingen uit. Uiteindelijk resulteert dit in de oprichting van de eerste vrije vakbond Solidarność (Solidariteit) in 1980. Deze vakbond wordt in de loop van de tijd een politieke kracht. Onder druk van Moskou wordt in 1981 de militair Wojciech Jaruzelski partijleider. Hij roept de staat van beleg uit en de belangrijkste leiders van Solidariteit, waaronder Lech Wałęsa, worden gearresteerd; de meeste krijgen in 1986 amnestie.

In de laatste helft van de jaren tachtig verslechtert de economische situatie en neemt de ontevredenheid over de voortgaande repressie van burgerbewegingen en vakbonden onder de bevolking toe. De regering is er niet in geslaagd de lage levensstandaard te verhogen en problemen als het slechte distributiesysteem op te lossen. Door de voortdurende stakingen verergert de economische crisis. Bovendien

¹¹⁶ Als de kat van huis is dansen de muizen op tafel

¹¹⁷ www.pl-info.net; www.insidepoland.com

draaien de westerse banken de duimschroeven aan. Tegen deze druk acht Jaruzelski het partijapparaat niet meer opgewassen.

In 1989 - het jaar van de val van de Berlijnse muur - wordt het machtsmonopolie van de communisten gebroken. De eerste vrije verkiezingen volgen, waarbij Solidariteit 99 van de 100 zetels in de Senaat haalt, en alle voor niet-communistische kandidaten bestemde zetels in de Sejm. In 1990 wordt vakbondsleider Lech Walesa de eerste president. De naam Volksrepubliek Polen wordt veranderd in Republiek Polen. Er volgt dan een periode van wisselende coalities. In 1992 komt een centrum-rechtse coalitieregering aan de macht, die echter niet lang standhoudt. Dit heeft drie verschillende premiers tot gevolg in één jaar. In deze tijd heeft Polen te kampen met forse prijsverhogingen, hoge inflatie, toenemende werkloosheid en een tekort op de begroting.

BRUG?

Complete vrijheid komt met de implosie van de USSR in 1991. In 1993 komt er een regering aan de macht van voormalige communisten. Waldemar Pawlak van de PSL wordt premier. Hij zet de eerder ingezette koers van toenadering tot het westen voort¹¹⁸.

Een "shock therapy" programma in het begin van de jaren negentig maakt het voor Polen mogelijk om de economie te transformeren in één van de meest robuuste in Centraal Europa. Polen komt in 1999 bij de NATO en wordt op 1 mei 2004 lid van de Europese Unie¹¹⁹.

A.3 Algemene informatie

De Republiek Polen (Rzeczpospolita Polska) ligt in Centraal-Europa en grenst in het westen aan de Bondsrepubliek Duitsland, in het zuiden aan Tsjechië en Slowakije en in het oosten aan Litouwen, Wit-Rusland en Oekraïne. Rusland en de Baltische Zee vormen de noordgrens van Polen. De grootste bevolkingsgroepen zijn Polen, Duitsers, Oekraïners, Byelorussian en de meest beleden religies zijn het Rooms-Katholieke, Oost Orthodoxe en Protestantse geloof.

De oppervlakte is 312.700 vierkante kilometer waarvan 304.465 vierkante kilometer land en 8.220 vierkante kilometer water. De munteenheid is de Zloty.

Warschau is de hoofdstad en tegelijk de grootste stad met 1.7 miljoen inwoners. Andere belangrijke steden zijn Lodz, Krakau, Wroclaw, Poznan, Gdansk, Katowice en Szczecin. Poznan is de hoofdstad van de regio waar dit rapport om draait: Wielkopolska. Warschau ligt aan de rivier de Wisla (Vistula). Deze rivier, de grootste van Polen, stroomt van de bergen noordwaarts naar de Baltische zee en splitst het land in twee delen. De op-één-na-grootste rivier is de Oder, deze vormt de grens met Duitsland. De internationale route A2 Berlijn – Warschau loopt door de provincie.

Het Poolse klimaat vormt een overgang van een gematigd zeeklimaat in het noorden en westen van het land naar een droog landklimaat in het zuiden en oosten. Polen heeft een goede verbinding met West-Europa, en het gematigde zeeklimaat en de lange zomers bieden genoeg kansen voor energieteelt¹²⁰.

¹¹⁸ www.forestreturns.com

¹¹⁹ www.pl-info.net; www.insidepoland.com

¹²⁰ www.pl-info.net; www.insidepoland.com

A.4 Politieke en economische transitie

In Polen is in de vroege jaren negentig een economische en politieke transitie in gang gezet. Polen moest van een socialistisch stelsel naar een markteconomie gaan. Dit hield hoofdzakelijk in dat kleine en middelgrote staatsbedrijven geprivatiseerd werden en dat er een nieuwe liberale wet op het opzetten van nieuwe bedrijven werd ingesteld. Het doel van de transitie is het verkrijgen van een politieke en sociale stabiliteit, goed functionerende markten en een behoorlijke juridische en bestuurlijke infrastructuur. De maatschappij moet pluralistisch worden zodat instituties en groepen niet louter en alleen afhankelijk zijn van regering of staat. Het EU-lidmaatschap biedt goede kansen om de groeiimpulsen verder te ontwikkelen.

De privatiseringen verlopen de laatste jaren succesvol, zodat het de overheid meer geld oplevert dan verwacht. Dit komt door de grote belangstelling uit binnen- en buitenland.

De invloed van deze transitie op de kansen voor milieu zijn duidelijk merkbaar. Polen heeft in de periode 1988-2001 de emissiereductie significant kunnen waarmaken en heeft aldus een surplus; de emissies zijn in deze periode afgenomen met wel 30%. Deze reductie is voor het grootste deel te danken aan het effect van de transitie. Maar de transitie maakt het tegelijkertijd ook moeilijk om een streng milieubeleid te voeren.

De transitie heeft zonder twijfel een significante verbetering aangebracht in de kwaliteit van praktisch alle elementen van de natuurlijke omgeving, zoals de zeer grote reductie van de broeikasgasemissies. De herstructurering van de economie en het integratieproces met de Europese Unie heeft de trends in milieubescherming gesterkt en blijvend op de agenda gezet¹²¹. Maar de Polen hebben tot nu toe niet allemaal geprofiteerd van de economische vooruitgang. De helft van de bevolking denkt dat het lidmaatschap van de EU veel voordelen in petto heeft, terwijl 40 procent denkt dat Polen er tot nu toe alleen maar op achteruit is gegaan. Slechts eenderde van de Poolse bevolking denkt dat de EU mee zal helpen hun grootste problemen zoals de werkloosheid en het feit dat er geen uitzicht lijkt te zijn op een betere economische situatie. Ondanks deze beeldvorming is de vooruitgang in Polen op dit moment nog steeds stabiel en onmiskenbaar¹²².

A.5 Economie

Polen begon als één van de meest succesvolle en open transitie-economieën van Oost-Europa, maar nu liggen de zaken er anders voor: Polen heeft de minst sterke economie van de tien nieuwe lidstaten. De Poolse economie zat in de jaren 1990 en 1991 in een economische recessie, nu groeit de Poolse economie nog steeds met 6 procent.

De Zloty wordt steeds beter ten opzichte van de dollar. Sinds de transitie is in alle sectoren groei waar te nemen, waaronder ook het midden- en kleinbedrijf. Een punt van zorg is de hoge werkloosheid.

¹²¹ Ministry of the Environment, Poland's Climate Policy 2003, p. 4-6

¹²² Hunter et al, 2005

Over de economie in het algemeen kunnen we zeggen dat:

- het absolute BBP een stijging vertoont
- de procentuele groei van het BBP in de eerste jaren van 2000 hard gegroeid is, maar voor 2005 weer een daling laat zien
- de inflatie is na een fikse daling, nu weer redelijk fors aan het stijgen
- de werkloosheid blijft stabiel blijft
- de particuliere consumptie een stijgende lijn vertoont
- de inflatie tegen de economische transitie redelijk onder controle is gekomen¹²³

Dit is te zien in onderstaande tabel:

Tabel A.1 Cijfers over de economie (Bron: EIU april 2004 (uit Hunter et al, 2005))

	2001	2002	2003	2004 prognose	2005 prognose
BBP in miljard US dollar	185,6	191,3	209,6	234,8	262,1
Groei BBP in procenten	1,0	1,4	3,7	5,0	4,8
Inflatie in procenten	5,5	1,9	0,8	2,0	2,5
Werkloosheid in procenten	18,0	19,7	20,0	19,7	19,3
Particuliere consumptie in miljard US Dollar	118,7	125,2	136,5	152,9	169,4

Qua internationale handel is Polen steeds meer aan het focussen op de Europese markt, hier gaat 70 procent van de totale export heen. Momenteel nemen de hoge exportcijfers af ten gevolge van een dure zloty.

De grootste export- en importpartners op volgorde van aandeel zijn,

Tabel A.2 Export- en import partners van Polen op volgorde van aandeel (bron: Hunter et al, 2005)

Export partners	Import partners
Duitsland	Duitsland
Italië	Italië
Frankrijk	Frankrijk
Engeland	Rusland
Nederland	China
Tsjechië	Tsjechië
Zweden	Nederland
België	Engeland
Rusland	Zweden
Spanje	Spanje

Investeren in Polen blijft economisch aantrekkelijk: in 2004 is voor 7,86 miljard dollar door het buitenland geïnvesteerd in Polen. Qua investeringsklimaat staat Polen in 2004 op de vierde plaats, maar investeren in Polen is niet makkelijk door onder andere de bureaucratie.

¹²³ Hunter et al, 2005

A.6 Overheid

De Poolse regering heeft het Nationaal ontwikkelingsplan 2007-2013 opgesteld. De regering moet ongeveer 900 miljoen euro uit de staatsbegroting bijdragen. Internationale financieringsinstellingen steunen Polen bij structurele aanpassingen. De overheidsbegroting bevindt zich op dit moment nog steeds in een kritieke fase. De terugdringing van het tekort is uitermate belangrijk, want om toe te mogen treden tot de EMU moet Polen het begrotingstekort met 3 procent terugdringen. Op dit moment worden er wegen gezocht om het begrotingstekort structureel terug te brengen.

Polen heeft meerdere internationale afspraken getekend voor het klimaatbeleid. Door toetreding tot de Europese Unie is Polen voortaan ook gebonden aan verschillende 'Environmental Programma's' van de Europese Unie. Tot 2006 worden vooral maatregelen genomen om Polen zo veel mogelijk te laten profiteren van het gebruik van de hulpmechanismen

In de transitieperiode is de wet- en regelgeving is radicaal hergestructureerd, waaronder de milieuwetgeving. Uit analyses blijkt dat de huidige implementatie van het klimaatbeleid van Polen nog steeds binnen de afspraken van de Climate Convention valt. Toch werkt de huidige wetgeving niet stimulerend voor duurzame energie ontwikkeling¹²⁴.

A.6.1 Ontwikkelingsstrategie voor de duurzame energiesector

Deze volgende tekst is gebaseerd op de samenvatting van de "Development Strategy of Renewable Energy Sector in Poland" geschreven door Grzegorz Wisniewski en goedgekeurd door het Poolse parlement. Hierin staat wat de doelen zijn voor de duurzame energiesector en hoe deze bereikt kunnen worden. Ik zal de punten die van belang zijn voor dit rapport kort behandelen.

Het doel van de Strategie is het verhogen van het aandeel van duurzame energie in Polen's primaire energiebalans van 7,5% in 2010 tot 14% in 2020. Het Europese doel om 12,5% in 2010 te halen, is niet haalbaar voor Polen.

Er zijn drie ontwikkelingsscenario's opgesteld om het doel van de Strategie te bereiken, ze veronderstellen alle een ander aandeel van elektriciteitsopwekking in de hernieuwbare sector in 2010 (7,5%, 9%, 12,5%) en eenzelfde verhoging van het gebruik van geothermische energie en vloeibare biobrandstoffen.

In onderstaande tabel staat de benodigde kapitaalsinvestering, het aandeel van de overheid hierin, de geschatte overheidssteun inclusief investeringssubsidies en vermindering van staatsinkomen door het mislopen van accijnzen op biobrandstoffen, alle in miljoen euro en gebaseerd op prijzen uit 1999.

¹²⁴ Hunter et al, 2005

Tabel A.3 De benodigde private- en overheidsinvestering voor het halen van de doelstelling in miljoen euro (bron: Wisniewski, 2001)

* Het aandeel wat de overheid voor zijn rekening neemt van de totaal benodigde investering over een periode van tien jaar.

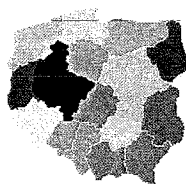
	Benodigde kapitaalsinvestering	Aandeel van de overheid in kapitaalsinvestering per jaar (over 10 jaar)	Geschatte overheidssteun inclusief investeringssubsidies	Misgelopen staatsinkomen
Scenario 7,5%	4150	70 15,7%*	55	8,5
Scenario 9%	4350	80 16,1%*	60	8,5
Scenario 12,5%	5450	90 16,4%*	80	8,5

Uit het rapport komt naar voren dat er gekeken moet worden naar hernieuwbare bronnen op lokaal gemeenteniveau. De Energie Wet moedigt gemeenten aan om plannen te maken met oog voor lokaal technisch potentieel. Bovendien moet er (in de toekomst) een verplichte toevoeging van bioethanol aan benzine worden vastgelegd. De specifieke implementatie van deze wet moet nog worden vastgesteld. Aan het simplificeren van licentieprocedures voor vloeibare biobrandstofproductie en elektriciteitsopwekking wordt nog gewerkt. Tot slot wordt er gewerkt aan een steunsysteem voor de duurzame sector en aan instrumenten zoals certificaten, concurrentie en oproepen voor proefprojecten.

A.7 De regio Wielkopolska

De bevolkingsomvang bedraagt 3.3 miljoen inwoners, wat bijna 9% is van de totale Poolse bevolking. 58% van de bevolking woont in steden tegen een landelijk gemiddelde van 62%. Het wegennet in Wielkopolska is wat betreft dichtheid goed ontwikkeld. De provincie vormt geografisch gezien een brug tussen oost en west Europa.

De werkende beroepsbevolking in Wielkopolska bestaat uit circa 1,5 miljoen personen (49% tegen 46% in geheel Polen). De werkloosheid bedraagt 15,9% (circa 240.000 personen, 2% lager dan landelijk gemiddelde). In Wielkopolska bestaat er qua werkloosheid een zeer groot verschil tussen stad en platteland. In Poznan (de hoofdstad van de regio) bedraagt de werkloosheid 7%, terwijl dit in sommige plattelandsregio's meer dan 20% bedraagt. Slechts 17% van de



Figuur A.2 De kaart van Polen met Wielkopolska

werklozen ontvangt een werkloosheidsuitkering van circa € 200,- per maand. Werklozen kunnen naast deze werkloosheidsuitkering een geringe bijstandsuitkering (social welfare) ontvangen (circa € 12,50 per maand). Volgens dhr Piet Verrijt van PSW (Provinciaal Steunpunt Werkgelegenheid, die betrokken zijn bij deze steun) zijn de plattelanders te erg gehecht aan hun familiebanden om naar de stad te trekken voor werk. Daarom is het scheppen van banen op het platteland een zinvolle optie om de werkloosheid aan te pakken. Hier sluit energieteelt naadloos op aan: het

creëert banen op het platteland waardoor er een einde komt aan de armoede en werkloosheid.

Landbouw is van oudsher de belangrijkste economische sector in de regio. De provincie is geschikt voor landbouwactiviteiten. De agrarische infrastructuur is goed ontwikkeld. Wielkopolska staat bekend om haar voedsel-, metaal-, engineering-, hout-, meubel- en tabaksindustrie en de commerciële en financiële dienstverlening. De regio speelt een leidende rol in de nationale productie van voedselconcentraten, aardappelzetmeel, geconserveerde groenten en chocolade. Naast eigen industrie spelen de buitenlandse investeringen een cruciale rol in de economische ontwikkeling van de provincie: € 5 miljard euro¹²⁵.

A.8 Conclusie: kansen voor het pilotproject

Doordat Polen in een periode van transitie verkeert liggen er veel kansen op het gebied van duurzame energie. De transitie houdt concreet in dat er staatsbedrijven ontmanteld zijn, er een nieuwe liberale wet opgesteld wordt voor het opzetten van nieuwe bedrijven (energieboerbedrijf), en dat kleine initiatieven gestimuleerd worden (energieteeltproject), et cetera.

Energieteelt sluit aan bij de klimaatdoelen van de overheid. Deze zijn - ondanks het feit dat er door de transitie al veel milieudoelen zijn gehaald - toch ambitieus geformuleerd. Bovendien is de regering druk doende met op opstellen van wetten die de duurzame energiesector moeten stimuleren en transparanter maken; dit geeft aan dat Polen openstaat voor allerlei initiatieven op dit gebied. De regering spreekt expliciet over het in gang zetten van proefprojecten: een andere kans voor het energieteeltproject. Het feit dat de regering van plan is 900 miljoen euro uit te trekken voor sociaal-economische zaken en andere structurele aanpassingen ondersteunt dit. Helaas is het tekort van de overheidsbegroting momenteel een knelpunt, hier wordt wel aan gewerkt.

Het aandeel van landbouw in het BNP is gedaald tijdens het transitieproces. Dit zien we graag veranderen, aangezien er veel werkloosheid is op het platteland in Polen. Een voordeel van de toetreding tot de EU is, is dat de afzetmarkt flink is uitgebreid. De staatsboerderijen zijn afgeschaft, waardoor de boeren weer individueel keuzes kunnen maken over het reilen en zeilen van het eigen boerenbedrijf. Dit biedt genoeg kansen voor energieteelt.

Omdat Polen in beweging is, is het opzetten van het pilotproject naar energieteelt met SNM zeer nuttig. Er kan bijna tot geen lering getrokken worden van gedane projecten uit het verleden, daar Polen toen een totaal andere staatsvorm en economie was. De boerderijen waren toen bijvoorbeeld staats eigendom. SNM biedt een duidelijke leidraad voor het goed in banen leiden van het project in een land in transitie. Onder andere de leermomenten zijn zeer nuttig voor andere (soortgelijke) projecten.

De toekomstscenario's zijn ook gewenst bij het maken van het beleid voor de uitbreiding van de niche. Bij een land wat in transitie is, is de toekomst een stuk onzekerder dan bij een land als Nederland wat een 'normale' economische groei laat zien en al langer gesetteld is wat betreft de staatsvorm. Omdat de eindbeelden

¹²⁵ dhr P. Verrijt directeur PSW, 2004

van de transitie in Polen niet eenduidig zijn, lijkt een toekomstschets nog nuttiger dan anders, omdat niet alleen de toekomst van de techniek onzeker is, maar ook de maatschappelijke context die normaal als redelijk 'vast' en 'zeker' wordt betiteld.

In Wielkopolska wonen veel mensen op het platteland vergeleken met de rest van Polen. Bovendien is er veel werkloosheid en daar landbouw van oudsher de belangrijkste economische sector in de regio is, lijkt het opzetten van nieuwe werkzaamheden op het platteland een zinvolle zet. Er is een goede agrarische infrastructuur en een goed wegennet, wat het vervoer van planten of biodiesel naar Europa niet in de weg staat. Volgens het PSW zijn de plattelanders te erg gehecht aan familiebanden, en is er daarom geen massale trek naar de stad te zien. Het scheppen van banen op het platteland lijkt daarom noodzakelijk voor economische vooruitgang.

Bijlage B Olieverbruik en biomassa als substituu

Bijlage B Olieverbruik en biomassa als substituu

B.1 Inleiding

Eén van de pijlers waarop dit onderzoek steunt is de toenemende erkenning van de gevaren van de eindigheid van de bronnen en de olieafhankelijkheid. De fossiele bronnen zullen ooit opraken. Daarom is het zinvol om op tijd met alternatieven te komen. Verder lijkt het er sterk op dat de machtsverhouding die voortvloeit uit het monopolie van onder andere de Organisation of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), (mede-)oorzaak is van het ontstaan van oorlogen en ook machtsmisbruik in de hand werkt. Bovendien is de prijs van de olie door politieke instabiliteit van de olieregio's aan fluctuaties onderhevig. Een direct substituu van olie zal de machtspositie van de OPEC landen drastisch verminderen en daarmee de olieprijs. Een tweede pijler is de groeiende aandacht voor milieuproblemen. Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komt onder andere CO₂ vrij¹²⁶, waarvan de concentratie in de atmosfeer zal blijven stijgen als er geen drastische veranderingen plaatsvinden in de huidige manier van energieopwekking met fossiele bronnen. Een stijging van de concentratie heeft volgens kenners een klimaatverandering tot gevolg. Wereldwijd wordt hier steeds meer aandacht aan geschonken. De United Nations Framework Convention on Climate Change (UN 1992, artikel 2²⁷) legt de nadruk op "...stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system...".

De huidige manier van energieopwekking en -gebruik vervuult het milieu. Omdat transport 1/3 van het energiegebruik voor zijn rekening neemt (Vakblad Duurzame Energie) kan een milieuvriendelijkere manier van vervoer meteen een groot effect sorteren. Derhalve wordt er in dit rapport gemikt op het telen van biomassa om er een biotransportbrandstof van te maken. Deze zijn klimaatneutraal. Gebruik van biomassa heeft het potentieel om één van de grootste wereldenergiebronnen te worden, voor duurzame energieopwekking en -ontwikkeling in zowel geïndustrialiseerde als ontwikkelingslanden¹²⁸. De EU wil het gebruik van biobrandstof in de transportsector aanmoedigen en heeft in 2003 een EU-richtlijn opgesteld die zegt dat het aandeel biobrandstoffen in 2005 2% en in 2010 5,75% moet zijn¹²⁹. Nederland schiet hier sterk in tekort.

In dit hoofdstuk wordt uiteengezet in welke mate verkeer en vervoer bijdraagt aan de milieuvervuiling en dat deze sector een grote afnemer van fossiele brandstoffen is. Omdat biomassa een substituu-brandstof kan leveren wordt vervolgens in paragraaf B.3 ingegaan op dit onderwerp: duidelijk wordt welke biomassabronnen er zijn, hoe de energie uit biomassa vrijkomt en waarom energie uit biomassa klimaatneutraal is. Ook wordt alvast kort ingegaan op de beschikbaarheid van biomassa.

¹²⁶ Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komen er naast koolstofdioxide (CO₂) ook andere stoffen vrij: zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x), koolmonoxide (CO), fijn stof zoals roetdeeltjes (bron: www.vrom.nl).

¹²⁷ www.globelaw.com

¹²⁸ Berndes et al, 2002, p. 2

¹²⁹ www.gave.novem.nl

B.2 Vervuiling en emissies in Nederland

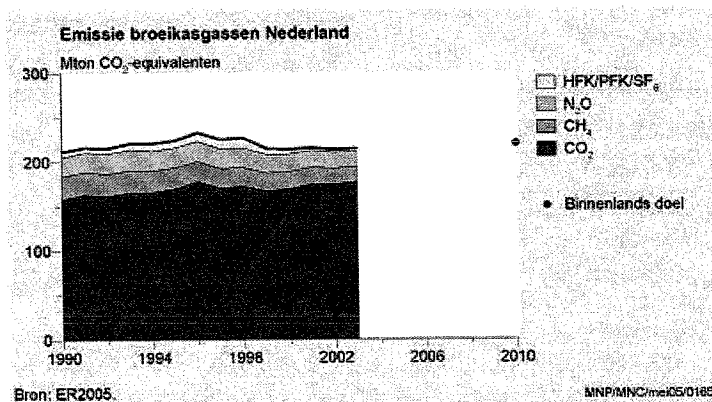
Aangezien de verkeers- en vervoerssector een grote speler is op de emissiemarkt, zal bij een overgang naar een emissie-neutrale brandstof direct een grote winst behaald worden.

De emissies van de broeikasgassen in onderstaande tabel zijn onderdeel van het Klimaatverdrag en het Kyoto Protocol van de Verenigde Naties. Deze worden vaak uitgedrukt in CO₂-equivalenten¹³⁰.

Tabel B.1 Broeikasgassen uitgedrukt in CO₂-equivalenten (nl.wikipedia.org)

Broeikasgas	CO ₂ -equivalenten
CO ₂	1
CH ₄	23
N ₂ O	296
HFK's	150 tot 12000
PFK's	5700 tot 11900
SF ₆	22200

De Nederlandse broeikasgasemissies zijn de laatste jaren vrijwel stabiel. In de periode 1990-2003 nam de emissie van koolstofdioxide veelal toe, terwijl de emissies van andere broeikasgassen afnamen.



Figuur B.1 De emissie van broeikasgassen in Nederland (www.rivm.nl).

In de figuur is duidelijk te zien dat CO₂ het grootste aandeel inneemt (ongeveer 170 Mton CO₂-equivalenten). Het methaan- en stikstofoxiden aandeel ligt ongeveer gelijk op 25 Mton CO₂-equivalenten. De fluorhoudende gassen nemen samen het kleinste aandeel in. De onzekerheid in de totale jaarlijkse broeikasgasemissies wordt geschat op ±5%. Voor meer en uitgebreidere informatie zie www.rivm.nl/milieunatuurcompendium.

¹³⁰ www.rivm.nl

B.2.1 Aandeel verkeers- en vervoerssector

De verkeers- en vervoerssector draagt bij aan een scala van milieuproblemen, zoals

- klimaatverandering (16% van de broeikasgasemissies, o.a. 22% van het totale CO₂)
- verzuring (33%)
- geluidhinder
- fijn stof

Personenauto's zijn verantwoordelijk voor het grootste aandeel van de emissies in het wegverkeer (koolmonoxide, VOS, stikstofoxiden, zwaveldioxide, kooldioxide, methaan, distikstofoxide en fluorhoudende gassen (15%)). Het goederenvervoer emitteert het meeste fijnstof. Hieronder is beschreven uit welke bron de gassen afkomstig zijn.

- Bij verbranding in de motor wordt er CO₂ gevormd uit het in de brandstof aanwezige koolstof. De CO₂ emissie is daarom evenredig met het brandstofverbruik en het type brandstof.
- Stikstofoxiden worden in de motor gevormd door verbranding van stikstof uit de lucht, distikstofoxide (N₂O) ontstaat vooral tijdens de opwarmfase van driewegkatalysatoren bij een onvolledige omzetting van NO_x in stikstof en zuurstof. Bij de nieuwste generatie motoren is dit probleem voor een belangrijk deel opgelost.
- Zwaveldioxide (SO₂) ontstaat door verbranding van het in de motorbrandstof aanwezige zwavel.
- Koolmonoxide en vluchtige organische stoffen (VOS) worden gevormd bij een onvolledige verbranding van motorbrandstoffen (vooral bij benzine) en bij verdamping van benzine uit het brandstofsysteem van voertuigen. In 2000 is ruim 30% van de VOS-emissie van het wegverkeer door verdamping ontstaan.
- Het grootste deel (80%) van fijn stof ontstaat bij de verbranding van dieselolie, circa 15% is afkomstig uit slijtage van wegdek, banden, remvoeringen en bovenleidingen¹³¹.

De mate van autogebruik en vrachtverkeer in de OECD landen is de laatste 20 jaar met 3,3% en 4,8% per jaar respectievelijk gestegen. Dit is meer dan de stijging van het BNP van 2,8% per jaar.

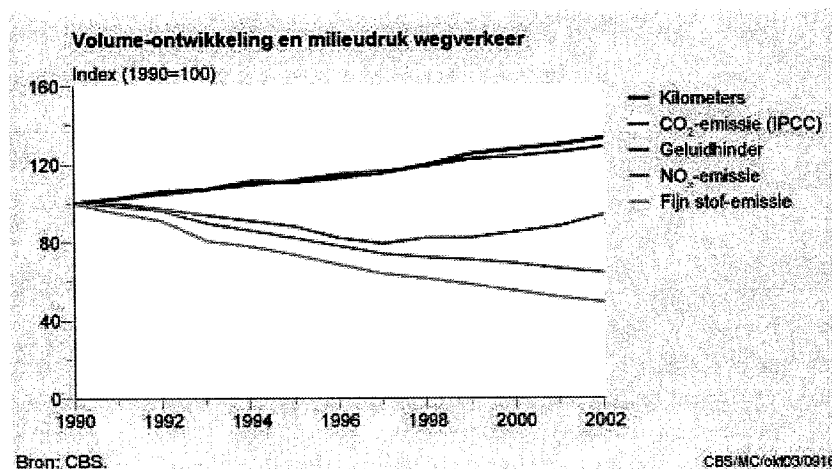
Qua energievraag is de transportsector de snelst groeiende sector in de EU (80%), en zal in 2020 42% tot 55% van de primaire energievraag in de EU voor zijn rekening nemen. Wegtransport neemt een aandeel van 55% van de EU olieconsumptie in. In 2010 wordt verwacht dat het totale aantal afgelegde kilometers en wegtransport zal stijgen met 25% en 42% respectievelijk ten opzichte van 1997, terwijl ook vracht over rails met 33% zal toenemen¹³².

In 1999 bedroeg het aandeel van de verkeers- en vervoerssector in het totale brandstofgebruik in Nederland ruim 19%, en dit is hierna alleen nog maar fors gestegen. Het heeft hiermee het grootste aandeel van alle sectoren. Personenauto's, bedrijfsvoertuigen, motor- en bromfietsen droegen in 1999 voor 83%

¹³¹ www.rivm.nl

¹³² Atlas, 1997a

bij aan de CO₂ uitstoot, waarvan 65% door personenvervoer en 34% door goederenvervoer¹³³.



Figuur B.2 Overzicht van de emissie toe- of afname over de periode 1990-2002 (www.rimv.nl).

Dankzij maatregelen zoals roetfilters en katalysatoren nemen de emissies van fijn stof en stikstofoxiden af, ondanks de toename van het aantal kilometers dat door de voertuigen wordt afgelegd. De emissie van kooldioxide neemt evenredig toe, terwijl aan de afname van geluidhinder sinds 1997 een einde is gekomen. Tussen 1990 en 2002 heeft de groei van de kooldioxide (CO₂)-emissie door het wegverkeer vrijwel gelijke tred gehouden met de groei van het aantal voertuigkilometers. Dit betekent dat wegvoertuigen gemiddeld in deze periode niet minder zijn gaan uitstoten¹³⁴. Zie ook figuur B.2.

B.2.2 Aantal wagens en groei

Het overheidsbeleid is er op gericht het personenautogebruik te verminderen. Desondanks hebben een aantal ontwikkelingen ertoe bijgedragen dat tussen 1985 en 2003 het personenautogebruik toch met bijna 50% is toegenomen, onder andere door:

- economische groei
- toenemende scheiding van wonen, winkelen en werken
- bevolkingsgroei
- vergrijzing
- toename van het aantal huishoudens
- stijging van het aantal vrouwen met een betaalde baan
- toenemende globalisering en de Europese integratie
- meer reisvakantie

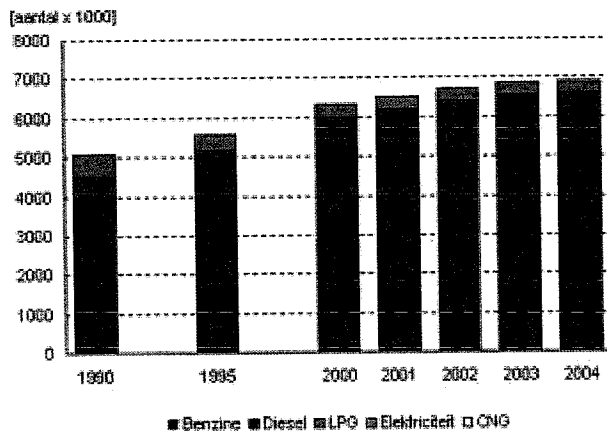
Deze groei heeft uiteraard een stijging in energiegebruik en schadelijke emissies tot gevolg. Desondanks is het totale energiegebruik van personen auto's maar met 12%

¹³³ ECN, 2001

¹³⁴ www.energie.nl

gestegen. Dit komt onder andere door een betere brandstofefficiency, zuinigere auto's en lichtere materialen.

Dit in tegenstelling tot vrachtwagens. Bij deze groep zien we in 2003 bijna een verdrievoudiging van het energiegebruik ten opzichte van 1995 (auto's tweevoudig). Niet alleen het aantal kilometers is gestegen, ook de nauwelijks verbeterde brandstofefficiency draagt hieraan bij¹³⁵.



Figuur B.3 Aantal personenauto's naar brandstofgebruik (www.energie.nl)

Het aantal personenauto's in Nederland bedroeg in 1975 3,3 miljoen, in 1990 was dit toegenomen tot ruim 5 miljoen. Begin 2004 waren er ruim 6,9 miljoen personenauto's. Waar eerst diesel en LPG auto's een gelijk aandeel hadden, is nu het aandeel van LPG gedaald en dat van diesel toegenomen (1 miljoen in 2004, ruim 28% toename ten opzichte van 2000). Qua brandstofgebruik schommelt diesel in aandeel rond de 11%, terwijl LPG in 1987 zijn hoogste aandeel bereikte met bijna 12%. Het specifieke brandstofverbruik (liter per 100 km) is voor benzineauto's in de periode 1980-1990 gedaald van 9,1 tot 8,3, daarna heeft het zich op dit niveau gestabiliseerd. Voor dieselauto's is het aantal liters per 100 km gedaald van 8,0 tot 6,6 voor LPG-auto's liep de waarde af van 11,9 tot 9,9¹³⁶.

B.3 Biomassa als oplossing

Er zijn een aantal redenen om de pijlen te richten op biobrandstoffen: ze zijn klimaatneutraal, ze zijn in principe oneindig als energiebron, ze kunnen van willekeurige plekken geïmporteerd worden (ergo: niet persé van het Midden-Oosten zoals bij olie voornamelijk het geval is), er is geen speciale infrastructuur nodig (zoals waterstof).

Het wereldwijde gebruik van biomassa ligt op 55 EJ wat bijna 15% van het totale wereldenergiegebruik is (400 EJ). In ontwikkelingslanden neemt biomassa een groot deel van het energie-aanbod voor zijn rekening, 38%. Dit wordt vooral ingezet voor inefficiënte energieomzetting zoals koken en warmteopwekking. Tegenwoordig kan biomassa met behulp van moderne technieken in efficiënte(re) energiedragers,

¹³⁵ www.rivm.nl

¹³⁶ www.energie.nl

zoals gasvormige- en vloeibare brandstof en elektriciteit worden omgezet. In de wereld wordt er in totaal per jaar 220 biljoen ton droge stof biomassa geproduceerd, dit is meer dan tien keer het huidige wereldenergiegebruik (400 EJ)¹³⁷.

In deze paragraaf zullen de ins en outs van biomassa, biomassateelt en biomassabeschikbaarheid besproken.

B.3.1 Van biomassa naar energie

SenterNovem hanteert voor biomassa de volgende definitie:

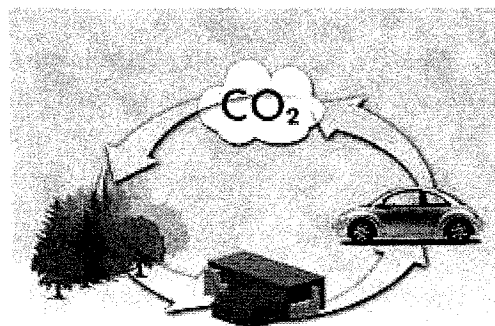
"de biologisch afbreekbare fractie van producten, afvalstoffen en residuen van de landbouw (met inbegrip van plantaardige en dierlijke stoffen), de bosbouw en aanverwante bedrijfstakken, alsmede de biologisch afbreekbare fractie van industrieel en huishoudelijk afval. Ofwel: het zijn plantaardige materialen die deel uit maken van de korte koolstofcyclus. Dit betekent dat de CO₂ die de plant opneemt tijdens de fotosynthese, weer terugkomt in de atmosfeer na omzetten van de plant"

Biomassa ontstaat bij de reactie van CO₂ in de lucht met water en zonlicht via fotosynthese in het chlorofyl van de plant. De koolstofhydraten die dan gevormd worden zijn de bouwstenen van de plant. In de biomassa wordt de energie uit zonlicht opgeslagen in chemische verbindingen van deze koolstofhydraten. Als deze verbindingen tussen koolstof (C), waterstof (H₂) en zuurstof (O₂) worden verbroken door ontbinding, verbranding, afbraak et cetera wordt de chemische energie weer vrijgegeven¹³⁸.

Biomassa kan grofweg worden omgezet in:

- elektrische energie en warmte (directe energie)
- transportbrandstoffen (na omzetting in motor komt energie vrij)
- chemische basismaterialen

Eén van de kenmerken van biomassa als energiebron is dat het klimaatneutraal is. Dat betekent dat er bij gebruik netto geen CO₂ de atmosfeer in komt. Wat de plant aan CO₂ opneemt tijdens de fotosynthese, komt weer vrij bij 'gebruik' van de plant. De kringloop is dan gesloten.



Figuur B.4 Biomassa is CO₂-neutraal (SenterNovem, presentatie)

¹³⁷ Daey Ouwens, 2003a

¹³⁸ McKendry (1), 2002, p. 37

Fotosynthese ziet er als volgt uit:



De fotosynthese bestaat uit twee delen: een licht-afhankelijk en temperatuur-onafhankelijk deel (de lichtreactie), en andersom een licht-onafhankelijk en temperatuur-afhankelijk deel (de donkere reactie).

Verder is het fotosynthetische pad wat door de plant wordt gebruikt verschillend. Dit hangt af van of we met een C3 (populier, wilg, rijst, sojabonen, bomen en tarwe, 95% van het totale biomassa-aandeel op aarde) of C4 plant (suikerriet, maïs, tropisch graangewas, gierst, cannabis) te maken hebben. Een C4 plant legt C4-koolstof vast (eerste product heeft 4 koolstofatomen). De cyclus die doorlopen wordt tijdens de fotosynthese, maakt het mogelijk om tijdens de gaswisseling meer koolstof vast te leggen. Er zit dus een hogere concentratie C in de bladeren, zodat er meer fotosynthese kan plaatsvinden. Dit maakt een C4 plant geschikter voor energieconversie. Een ander voordeel is, dat de plant ook kan gedijen bij droogte, hoge temperaturen en weinig voedingsmiddelen. Omdat tijdens het omzettingsproces elk CO₂ molecuul twee keer vastgezet wordt, heeft het C4 pad meer energie nodig dan het C3 pad. In cijfers: het C3 pad heeft 18 ATP nodig en het C4 pad 30 ATP¹⁴⁰¹⁴¹. Miscanthus is een C4 plant. Deze wordt gezien als de ideale biobrand: het geeft een jaarlijkse oogst, het is gemakkelijk te kweken en oogsten, en als het droog geoogst wordt geeft het een hoge droge-stof opbrengst.

Een C3 plant heeft als eerste product een C3 suiker. Deze planten groeien het best als de zonlichtintensiteit en de temperatuur middelmatig zijn, de CO₂ concentratie rond de 200 ppm¹⁴² of hoger is en er genoeg grondwater is.

De hoeveelheid energie die biomassa genereert is afhankelijk van de conversie-efficiëntie van zonlicht. Hier volgt een analyse van het aandeel dat uiteindelijk nuttig gebruikt wordt.

- Een plant gebruikt 'de helft' van het licht dat op aarde instraalt. Dit zit in de range van de zichtbare golflengtes, deze zitten tussen de 0,4 en 0,7 micrometer (eenduizendste millimeter).
- Van deze 50% wordt 80% gebruikt voor de fotosynthese. De rest gaat verloren door reflectie, transmissie en nutteloze absorptie.
- Van de 80% bruikbare energie wordt maar 28% opgeslagen in plant. Dit komt omdat er voor de omzetting van één CO₂ molecuul in glucose acht fotonen nodig zijn. Een foton is een verschijningsvorm van elektromagnetische straling, licht is een elektromagnetische straling dus licht bestaat ook uit fotonen.
- Weer 40% van deze opgeslagen 28% wordt geconsumeerd tijdens het reverse fotosynthese proces wat nodig is voor het metabolisme van de plant.

¹³⁹ Daey Ouwens, 2003a

¹⁴⁰ Adenosine triphosphate (ATP) zorgt voor energietransport in de cel, het kan zowel energie opslaan als transporteren (en.wikipedia.org)

¹⁴¹ en.wikipedia.org

¹⁴² Parts per million (ppm) is een maat voor de concentratie van onder andere gassen, wanneer kleine niveaus significant zijn (en.wikipedia.org)

Zo komen we op een maximaal rendement van:

$$r = 100 * 0.50 * 0.80 * 0.28 * 0.60 = 6.7 \%$$

Deze efficiëntie geldt alleen voor de C4 planten. In Nederland ligt de maximale efficiëntie tussen 0.5 en 1,0%, voor warme en tropische regio's ligt het tussen 1 en 2%. Dit is minder dan de waarde die de theorie aangeeft. Er is dus nog duidelijk ruimte voor verbetering¹⁴³.

De efficiëntie wordt beïnvloed door externe stoorzenders zoals te weinig watertoevoer, geen optimale temperatuur en te weinig voedingsmiddelen.

B.3.2 Verschil tussen voedselgewassen en hout- en grasachtige gewassen

Met voedselgewassen worden eiwithoudende planten bedoeld. Hieruit is olie of suiker te verkrijgen. Deze zijn makkelijker dan hout- en grasachtige gewassen te bewerken tot een vloeibare biobrandstof. Door persing van koolzaad ontstaat direct koolzaadolie, een puur plantaardige biobrandstof. Een suikerhoudende plant zoals maïs of suikerriet, is door vergisting snel om te zetten in ethanol. Er kleven echter een aantal ethische bezwaren aan het gebruik van voedselgewassen voor het produceren van biotransportbrandstoffen. Dit hoeft geen nadere uitleg.

Een hout- en grasachtig gewas bestaat uit cellulosemateriaal. Dit bestaat voor 45% uit cellulosevezels en verder uit lignine en hemicellulose. Lignine (een kwart van het biomassavolume) is de stof die bomen en struiken hun stevigheid geeft, het is een houtachtige stof die de ruimte tussen de cellulosevezels opvult. Het kan niet worden omgezet in bijvoorbeeld ethanol. Daarom wordt er op dit moment onderzoek gedaan naar hoe lignine als brandstof ingezet kan worden om warmte te leveren - voor bijvoorbeeld de ethanolproductie - en ingezet kan worden bij elektriciteitsproductie. Uit berekeningen blijkt dat er meer energie geleverd kan worden dan er voor het productieproces nodig is. Ook voor het overblijfsel as, wordt nog een bestemming (zoals meststof of bouwstof) gezocht.

Hemicellulose (30% van het biomassavolume) lijkt op cellulose en functioneert als het cement van de cellulosebundels. Het heeft een andere samenstelling, waardoor het makkelijk omgezet wordt in suikers, vooral xylose.

Het onderzoek dat op dit moment plaatsvindt, richt zich op het produceren van bio-ethanol uit cellulosematerialen. Het vindt sinds 2002 plaats bij ECN in een samenwerkingsverband van ECN, TNO, Shell, Purac, Agrotechnologie & Food Innovations, Wageningen UR en de Nederlandse alcoholproducent Nedalco. SenterNovem is medefinancier van het project¹⁴⁴.

B.3.3 Biomassabronnen en -beschikbaarheid

Er zijn verschillende biomassabronnen. Ze zijn onderverdeeld in afvalstromen, voedselgewassen en energie uit hout- of grasachtige materialen. Deze zijn in onderstaande tabel verder uitgewerkt.

¹⁴³ Daey Ouwens, 2003a

¹⁴⁴ de Ingenieur (8), 2005

Tabel B.2 Biomassabronnen en voorbeelden hiervan (Daey Ouwens, 2003a)

Afvalstromen	Voedselgewassen	Energie uit hout- of grasachtige materialen
Landbouwrestanten	Suikerriet voor productie ethanol (Brazilië en VS)	Populier
Restanten afkomstig uit de industrie	Koolzaad voor productie biodiesel (vooral Europa)	Wilg
Sloophout	Palmolie (Maleisië)	Ecalyptus
Hout van parken en andere gemeentegronden	Et cetera	Hennep
Mest		Riet (miscanthus)
Bezinksel uit het riool		Et cetera
Huishoudelijk afval		

Dit onderzoek richt zich op de teelt van gewassen om er energie uit te halen, daarom er wordt gefocust op de voedselgewassen en de hout- en grasachtige gewassen. Hoeveel land is er wereldwijd eigenlijk beschikbaar voor biomassa? De onderstaande tabel is op basis van verschillende studies opgesteld¹⁴⁵.

Tabel B.3 Beschikbaar oppervlak voor de productie van biomassa voor energiedoeleinden op mondiaal niveau (Daey Ouwens, 2003a)

	Schatting van beschikbaar oppervlak in miljoen vierkante kilometer	
	Laag	Hoog
Herbebossing	2.5	4
Bestaande bossen	1	4
Agro-bosbouwerij	1.5	3
Gemengde vorm	1	2
Totaal	6	13

Als er 10 miljoen vierkante kilometer gebruikt zou gaan worden kan er al 400 EJ aan energie gewonnen worden. Omdat planten erg veel water nodig hebben, moet er opgepast worden dat er in armere gebieden geen concurrentie tussen drinkwater en water voor planten ontstaat. Dit is al meegenomen in de tabel. Per ton droge biomassa is er zo'n 300 tot 1000 ton water nodig. Dus een productie van 25 ton/hectare heeft 750 tot 2500 millimeter jaarlijkse regenval of water van andere bronnen nodig.

Berndes et al (2003) hebben 17 studies over de contributie van biomassa aan de wereldwijde energievoorraad vergeleken. Er komen duidelijk verschillende conclusies naar boven: van minder dan 100 EJ/jaar naar meer dan 400 EJ/jaar. Dit komt doordat landbeschikbaarheid en oogstopbrengsten erg onzeker zijn en ook tot veel verschillende meningen leiden (bijvoorbeeld: de opbrengst van de 2050

¹⁴⁵ Daey Ouwens et al, 1989; GAVE, 2000

onderzochte plantages variëren van minder dan 50 EJ/jaar tot bijna 240 EJ/jaar). De mening van de auteurs van de studie, is dat de interactie van de bioenergie-sector met ander landgebruik, biodiversiteit, grond en natuurbehoud onvoldoende geanalyseerd is in de 17 studies¹⁴⁶.

B.3.4 Biotransportbrandstoffen

In dit rapport draait het om biotransportbrandstoffen, dit zijn vloeibare olieachtige substanties gemaakt van biomassa die als direct substituut van fossiele brandstoffen kunnen worden ingezet. In dit rapport wordt hierop gemikt. In hoofdstuk 5 wordt uitgebreid beschreven wat het precies is.

Biotransportbrandstoffen worden ingedeeld in de eerste generatie biobrandstoffen en de tweede generatie biobrandstoffen. De eerste generatie bestaat onder andere uit ethanol uit suikerhoudende gewassen en biodiesel uit koolzaad. Deze wordt te duur bevonden en het levert te weinig milieuwinst op. De tweede generatie bestaat uit F-T diesel en ethanol, beide uit hout- en grasachtige gewassen. Deze belooft meer broeikasgasreductie, een (veel) grotere opbrengst per hectare landbouwgrond en - op den duur - (veel) lagere prijzen. Hier wordt in hoofdstuk 5 uitgebreid op ingegaan.

B.4 Conclusie biotransportbrandstoffen als substituut

De sector verkeer zal in 2010 bijna 20% van de nationale CO₂-emissies veroorzaken, ondanks maatregelen. Dit komt omdat niet alleen het aantal auto's stijgt, maar ook de mate van autogebruik. Bovendien is de transportsector qua energievraag de snelst groeiende sector in de EU. Om een trendbreuk in de stijgende CO₂-emissies in de transportsector te bereiken, zullen aanvullende ontwikkelingen hard nodig zijn. Inzet van de huidige beschikbare biobrandstoffen als biodiesel, bio-ethanol en puur plantaardige olie is momenteel één van de weinige manieren om substantiële reducties van broeikasgassen in het wegverkeer te bereiken. Het is een eerste stap in een transitie naar steeds schonere brandstoffen die de emissie van broeikasgassen verder omlaag brengen.

De EU heeft verschillende motieven om op biotransportbrandstoffen over te stappen op een rijtje gezet:

- Leveringszekerheid vergroten: kleinere afhankelijkheid olie
- Broeikasgasuitstoot verkeer verminderen
- Kansen voor duurzame ontwikkeling landelijke gebieden in EU¹⁴⁷

Dit hoofdstuk is bedoeld als kader om aan te geven hoe de verkeers- en vervoerssector debet is aan milieuvervuiling en grootschalig oliegebruik. Biomassa wordt als zeer kansrijke optie als duurzame energiebron voor de toekomst gezien. Daey Ouwens zegt: "Voor de grootschalige introductie van biomassa ligt een voorkeur bij de productie van vloeibare transportbrandstoffen voor de hand. Deze stelling sluit verantwoorde toepassing van biomassa binnen de elektriciteitsvoorziening uiteraard niet uit". Daarom ligt de focus van dit rapport op

¹⁴⁶ Berndes et al, 2003

¹⁴⁷ SenterNovem, presentatie

deze vloeibare transportbrandstoffen en niet op biobrandstoffen voor elektriciteitsopwekking. Inzet zal de transportsector zijn; dit kunnen zowel voertuigen van particulieren als bussen, taxi's en binnenvaartschepen zijn.

Dit project is bedoeld om uit te groeien tot een volwaardige lange termijn activiteit. Daarom is het nuttig onderscheid te maken in brandstoffen die momenteel al commercieel beschikbaar zijn, en biobrandstoffen die op de lange termijn hoopgevend zijn. Het is niet de bedoeling dat er in dit rapport een keuze voor een biobrandstof en conversiemethode voor de lange termijn gemaakt wordt. Wel wordt hiervoor een aanzet te gegeven. Door te experimenteren met de verschillende opties, en ondertussen het netwerk van actoren en logistiek op te zetten kan tijdens de pilot richting een kansrijke optie gewerkt worden. Dit wordt in de volgende hoofdstukken uitgewerkt.



Bijlage C Vloeibare biotransportbrandstoffen

Bijlage C Vloeibare biotransportbrandstoffen

C.1 Inleiding

Een van de producten die van biomassa gemaakt kunnen worden is vloeibare biobrandstoffen. Deze zijn geschikt om als transportbrandstof in te zetten. Omdat het binnen de kaders van dit onderzoek onmogelijk is om elk gewas, elke conversietechniek en elk product van biomassa in detail met elkaar te vergelijken om tot een keuze te komen, wordt volstaan met de beschrijving van een oliehoudend gewas en een houtachtig gewas. Het oliehoudende gewas is momenteel al commercieel beschikbaar. De houtachtige gewassen krijgen succes toegedicht op de lange termijn daar er nog geen commerciële toepassing van bestaat.

In onderstaande tabel is een overzicht te zien van de meest kansrijke biobrandstoffen op korte en lange termijn. In de rechterkolom staan de meer geavanceerde versies van de linkerkolom. Dit geldt niet voor de cel linksonder en de tweede cel van rechtsonder. Dit komt omdat er geen 'tegenhanger' van is: momenteel is bijvoorbeeld HTU en pyrolyse nog in de ontwikkelingsfase en een lange termijn versie van PPO is er niet.

Tabel C.1 Biobrandstoffen die op de korte en lange termijn worden verwacht (Kampman et al, 2005. Uit: van der Laak, 2005, met persoonlijke toevoeging van Daey Ouwens)

Korte termijn	Lange termijn (10-15 jaar)
Bioethanol en ETBE uit suikerbieten en tarwe	Bioethanol en ETBE uit ligno-cellulose (houtachtige biomassa)
Biodiesel uit koolzaad (Europa) en soja (VS)	Fischer-Tropsch diesel uit biomassa
Puur plantaardige olie uit koolzaad	-
-	HTU/pyrolyse-diesel uit mest

Volgens McKendry (part 1, 2002) heeft het ideale energiegewas een aantal kenmerken, namelijk:

- een hoge energieopbrengst, dus een maximale productie van droge stof per hectare
- weinig energie-input nodig tijdens productie
- lage kosten
- een minimum aan vervuilende stoffen in het brandbare mengsel
- weinig kunstmest en voedingsmiddelen zijn nodig¹⁴⁸

Koolzaad wordt momenteel in 80% van de biodiesel toepassingen gebruikt. Het is een geschikt gewas voor toepassing in Polen en daarom is dit het oliehoudende gewas wat hier als voorbeeld genomen wordt.

Als houtachtige variant wordt voor FT diesel uit wilgenhout gekozen. ECN heeft samen met Shell Global Solutions een proefopstelling gebouwd om uit wilgenhout groene diesel te produceren. Tijdens de literatuurstudie en gesprekken met

¹⁴⁸ McKendry (1), 2002, p. 38

deskundigen om tot de keuze voor koolzaad en wilg te komen is een (summier) overzicht samengesteld van de woelige wereld van conversietechnieken, procescondities, toepassingen van de eindproducten en de voor- en nadelen hiervan. De resultaten hiervan worden in tabelvorm ter kennisgeving weergegeven aan het eind van dit hoofdstuk.

C.1 Conversietechnologieën

Er zijn globaal gezien drie manieren waarop biomassa kan worden omgezet in een (voorloper van een) biotransportbrandstof: de thermo-chemische, de bio-chemische en de fysisch-chemische conversietechniek. De technieken en eindproducten worden in tabel C.2 weergegeven. Een uitgebreide beschrijving hiervan is te vinden in de tabellen achter in dit hoofdstuk.

Tabel C.2 Conversieroutes en -technieken om biomassa om te zetten in een secundaire brandstof (Hendrikx, 2005)

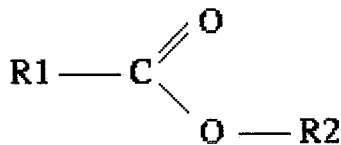
Conversiemethode	Techniek	Secundaire brandstof
Thermisch-chemisch	Houtskoolproductie	Vast
	Vergassing	Gas
	Superkritische vergassing	Gas
	Hydrothermal Upgrading (HTU)	Vloeibaar (olie)
	Pyrolyse	Vloeibaar (olie)
Bio-chemisch	Vergisting	Gas
	Fermentatie	Vloeibaar (ethanol)
Fysisch-chemisch	Persing, extractie en esterificatie	Vloeibaar (olie)

C.1.1 Conversie van koolzaad

PPO en biodiesel zijn afkomstig van oliezaden. Door middel van mechanisch persen of extractie met een oplosmiddel kan uit zaden of vruchten plantaardige olie verkregen worden (fysisch-chemische conversiemethode). Ook afvaloliën en vetten kunnen als grondstof dienen. Na het persen wordt de olie gefilterd en is het meteen klaar voor gebruik.

PPO ontstaat door koude persing en is een triglyceride (een ester uit glycerine en 3 vetzuren.)

Biodiesel uit koolzaad heeft als officiële chemische naam: raapoliemethylester. De eigenschappen van de olie na warme persing (zoals viscositeit en dichtheid) kunnen met verestering aangepast worden aan de eisen die aan fossiele dieselbrandstof (biodiesel: methylesters) worden gesteld. Bij verestering worden vetzuren en vrije vetzuren uit de olie door transesterificatie bewerkt. Door de vetzuren te laten reageren met een alcohol (meestal methanol) ontstaan er esters (methylester in het geval van methanol).



Figuur C.1 Een chemische weergave van een ester in de simpelste vorm.

Tijdens het productieproces van biodiesel wordt de glycerinealcohol van de olie vervangen door methanol. Daardoor ontstaan er twee producten: biodiesel, het hoofdproduct, en glycerine, het bijproduct. De glycerine, mits voldoende zuiver, kan worden afgezet in verschillende marktsegmenten zoals voedingsmiddelen, cosmetica of in de farmaceutische industrie. De hoeveelheid glycerine die op de markt komt is ongeveer 10% van de geproduceerde hoeveelheid biodiesel. De afzet van de glycerine is een belangrijke factor voor de biodieselindustrie, omdat het grote invloed heeft op de winstgevendheid van de sector. De glycerine concurreert met glycerine afkomstig uit de oleochemische industrie. Omdat de glycerine ook in voedingsmiddelen toegepast kan worden is het voor de kopers heel belangrijk om de herkomst van de grondstoffen te kennen. Dit in verband met voedselveiligheid en ethiek.

Sinds oktober 2003 is de Europese norm EN 14214 *Automotive fuels and Fatty acid methyl esters (FAME) for diesel engines and Requirements and test methods* van kracht. EN 14214 heeft betrekking op 100% biodiesel. Voor mengsels van minerale diesel met maximaal 5% biodiesel geldt EN590. Voor pure plant olie (PPO) bestaat geen Europese geharmoniseerde norm. In Duitsland is de "Qualitätsstandard für Rapsöl als Kraftstoff" ontwikkeld, dit moet ook voor Nederland gebeuren. Beter en logischer zou zijn, als er een ook een Europese norm voor komt.

C.1.2 Het Fischer-Tropsch proces uit wilgenhout

Het FT-proces bestaat uit het vergassen van biomassa, het schoonmaken van het gas, de F-T synthese en de nabehandeling. Vergassing is soort verbranding met een ondermaat aan zuurstof, zo wordt bijvoorbeeld hout omgezet in synthesegas (H₂ en CO). Tijdens de FT synthese wordt het synthesegas over een katalysator geleid (kobalt, nikkel, of ijzer) waaruit diverse vloeibare koolwaterstoffen ontstaan. Het F-T proces wordt al commercieel gebruikt in Maleisië (met aardgas) en in Zuid-Afrika (met steenkool en aardgas). Met biomassa als bron is er alleen nog maar op laboratoriumschaal succes geboekt.. Er zijn drie typen vergassers;

1. de vast-bed vergasser (kleine schaal tot 5 MW)
2. vloeibaar- bed vergasser (hier gaat lucht met een hoge snelheid door een bed met zand. Het gedraagt zich als een kokende vloeistof, grootschalig)

Er zijn twee concepten voor de productie van F-T vloeistoffen. De eerste is de eenvoudigste. Omdat er ook elektriciteit en warmte wordt geproduceerd, wordt het ook wel een tri of polyproces genoemd. Tussen de 40 en 60% van het gas wordt omgezet in een vloeistof, en de rest gaat naar de gasturbine om in elektriciteit omgezet te worden.

Het tweede concept produceert eigenlijk alleen vloeistoffen, waarvoor de gassen gerecycled worden nadat ze in de FT unit geweest zijn. Dit is een moeilijker en daardoor duurder concept.

Tabel C.3 De procescondities van Fischer-Tropsch

Fischer-Tropsch Procescondities	
Temperatuur	200-300°C
Druk	10-50 bar
Energie-input/output	Exogeen
Vorm energie-inhoud van het gas	20% warmte
Synthesegas	Geconverteerd in C_nH_{2n+2}

De chemische reactievergelijkingen zien er als volgt uit:

Tabel C.4 De reactievergelijkingen van Fischer-Tropsch vloeistoffen en gassen, C_nH_{2n+2} zijn paraffines of alkanen. De delta H is -167kJ/mol.

$(2n+1) H_2 + nCO \rightarrow C_nH_{2n+2} + nH_2O$	Kobalt is de katalysator
$(n+1) H_2 + 2nCO \rightarrow C_nH_{2n+2} + nCO_2$	Ijzer is de katalysator

Het reinigen van het synthesegas is op dit moment een bottleneck voor FT uit biomassa. Een voorwaarde om FT-diesel een groene diesel te noemen (bioFT-diesel ofwel BTL, Biomass-To-Liquid), is dat het geproduceerd wordt uit biomassa. Hiervoor moet de biomassa voorbehandeld worden ('chipping', 'drying') wat vervolgens vergast wordt¹⁴⁹.

C.2 Biobrandstof uit koolzaad

De uitwerking van PPO en biodiesel dient vooral om een beeld te geven van aandachtspunten bij de uiteindelijke keuze. Een Life Cycle Analysis (LCA; dit wordt gebruikt om de ecologische impact van een product over zijn gehele levenscyclus te analyseren) en emissies worden besproken.

C.2.1 Pure Plantaardige Olie (PPO) uit koolzaad

Koolzaad is een olieachtig zaad, het is op dit moment in Europa de meest gebruikte plant voor het produceren van PPO (80%). Het is een zaad dat ook voor de voedselindustrie gebruikt wordt. In de onderstaande tabel staan een aantal feiten op een rij. Deze tabel is bedoeld ter naslag en ter kennisgeving.

¹⁴⁹ Daey Ouwens, 2003a

Tabel C.5 Informatieoverzicht van pure plantaardige olie (Daey Ouwens et al (2003); van der Laak (2005); McKendry (1,2) (2002); Thuijl (2003); aangevuld met persoonlijke toevoegingen Daey Ouwens en Adriaans)

BIOBRANDSTOF	TOEPASSING / GESCHIKT VOOR	VOORDELEN	NADELEN
Puur plantaardige olie (PPO)	Rechtstreekse toepassing in aangepaste dieselmotoren (auto, tractor, trein, boot, WKK)	Energiebalans is beter dan biodiesel en hoge verbrandingswaarde, in MJ/m ³ bijna gelijk met diesel	Hoge viscositeit, verestering of motoraanpassing vereist
CONVERSIE-METHODE Mechanisch persen of chemische extractie	Restproduct (koek of schroot) bruikbaar als veevoer (indien eetbaar zaad) of energiedrager	Indien eetbaar gewas: veilig, niet giftig en bovendien veilig door hoog vlampunt (240C)	Moeilijk bruikbaar bij koud weer (tot -10C probleemloos getest in DK)
	Leent zich voor autarkie voor kleinschalige gemeenschappen	Bevat verwaarloosbaar zwavel, geen aromaten, biologisch snel afbreekbaar, goede smerende eigenschappen	Veel PPO's zijn levensmiddelen; ongewenste koppeling tussen energie- en voedselmarkt (wereldwijd)
Koolzaadolie Zonnebloemolie Sojaolie Palmolie Jatropha-olie Pongamia-olie	Uit 1 ha koolzaad kan men ongeveer 3000 kg koolzaad halen. Hieruit kan 1132 kg PPO geproduceerd worden	Wordt al commercieel geproduceerd en toegepast. Biedt door beschikbaarheid optie voor snelle invulling Kyoto-beleid	Nicheproduct, dus relatief kleine markt
		Oneetbare energiegewassen kunnen Derde Wereld goede opties bieden	Natuurproduct, eigenschappen kunnen variëren
			DIN-norm in ontwikkeling
			Afhankelijk van gewas, onduidelijke en/of ongunstige energiebalans
			Relatief lage opbrengst per ha
			Gevoelig voor opslagomstandigheden
			De productie methode (warm/koud persen, zuiveren/raffineren) en daarmee de eigenschappen verschillen per producent

Tabel C.6 Kosten PPO en opbrengst per hectare

Kosten PPO	€ 0,50 - € 0,90 / liter
Brandstof-gerelateerde kilometerprijs	€ 0,08 - € 0,15 (Wanneer ombouw en distributie van PPO worden verdisconteerd)
Opbrengst per hectare	3-5 ton/ha 1132 kg pure koolzaadolie

Life Cycle Analysis Puur Plantaardige Olie

De volgende tekst is gebaseerd op het rapport van Van der Laak (2005). Hij heeft een literatuurstudie gedaan naar LCA's van PPO, de resultaten worden hier weergegeven.

- Volgens Kaltschmitt e.a. (1997) zijn de NO_x emissies van PPO lager dan de NO_x emissies van biodiesel uit koolzaad. Dit geldt ook voor de N₂O emissies¹⁵⁰. Op het gebied van de CO₂ emissies scoort PPO heel goed.
- TNO concludeert in zijn literatuurstudie dat PPO een lichte daling aan NO_x emissies tot gevolg heeft. Deze conclusie wordt echter ondersteund door een minimaal aantal bronnen. Wat er gebeurt met de andere emissies is niet op te maken uit het rapport.
- Bugge (2000) heeft een studie gepubliceerd over de energie- en CO₂ balans van koolzaad olie (dus geen LCA)¹⁵¹. Daarbij heeft hij naast de energiewaarde van olie ook die van de stro en koolzaadkoek meegenomen. Hij concludeert dat PPO uit koolzaad een sterk positieve energiebalans heeft ten opzichte van fossiele diesel, ongeacht of de koolzaadkoek wel of niet wordt meegenomen in de berekening. De CO₂ balans is al neutraal omdat de CO₂ emissies bij de verbranding van koolzaadolie hetzelfde zijn dan de opname van CO₂ bij het groeien van het gewas. Bugge zegt dat de stro die vrijkomt bij de oogst alleen al een CO₂ winst laat zien ten opzichte van de CO₂ die ontstaat door het gebruik van machines bij de oogst en de productie van olie¹⁵².
- Volgens een studie van SenterNovem uitgevoerd in het kader van het GAVE-programma is de opbouw van de emissies van broeikasgassen in de keten van PPO - uitgedrukt ten opzichte van de broeikasgasemissies in de dieselketen - als volgt (de emissies van broeikasgassen in de dieselketen is op 100% gesteld):
 - De gemiddelde CO₂-emissies door transporten, landbouwactiviteiten, gebruik van aardgas en elektriciteit bij industriële processen bij PPO-productie geven een bijdrage van 20% - 35% punten.
 - Emissies van N₂O tijdens kunstmestproductie ten behoeve van koolzaad teelt geeft een bijdrage van 15% - 30% punten. Er is uitgegaan van inzet van kalkammonsalpeter (KAS). De N₂O emissie hangt samen met de productie van het in KAS verwerkte salpeterzuur.
 - De gemiddelde emissies van N₂O vanaf de akker door toepassing van de kunstmest geven een bijdrage van 5% tot 60% punten. De zeer grote variatie in deze bijdrage hangt deels samen met de invloed van met name variatie in koolzaad opbrengst per hectare maar hangt vooral samen met de grote onzekerheden in de mate waarin stikstof uit kunstmest

¹⁵⁰ Koolzaadolie heeft een N₂O uitstoot in de marge rond 25 gram/GJ en RME 35 gram/GJ

¹⁵¹ Bugge, J. (2000). De analyse is gebaseerd op een Deens model, EMBIO. Mogelijk zijn bepaalde aannames en waarden niet toepasbaar voor Nederland.

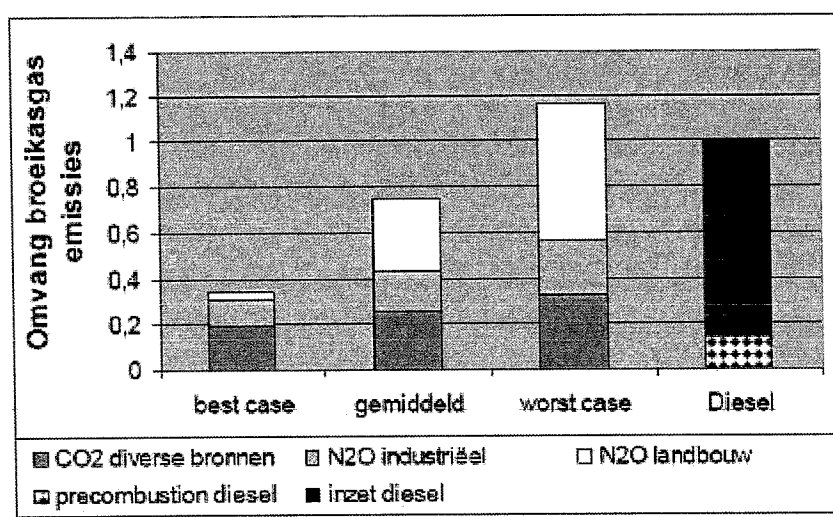
¹⁵² Van der Laak (2005)

wordt omgezet in N₂O. De onzekerheid in de emissiefactor bedraagt conform IPCC methodiek 80%¹⁵³.

Verdere resultaten onderzoek SenterNovem

Volgens het rapport "Op (de) weg met pure plantenolie?" van het GAVE-programma van SenterNovem heeft PPO een behoorlijke klimaatprestatie; pure plantaardige olie levert over de gehele productieketen genomen gemiddeld 30 procent reductie van broeikasgassen op ten opzichte van de productie van diesel. Voor de transportsector is dat een betekenisvolle reductie. De klimaatprestatie wordt grotendeels bepaald door broeikasgasemissies in de teeltfase van het voor PPO benodigde koolzaad, in het bijzonder door het gebruik van kunstmest en de emissie van NO_x lachgas. Vooral de laatste is afhankelijk van factoren als grondsoort, koolzaadopbrengst en grondwaterstand en kan daarom nog flink variëren. Door een andere teeltmethode is het mogelijk de variatie te beperken en daarmee een extra broeikasgasreductie te bereiken, met een geoptimaliseerde klimaatprestatie voor PPO als gevolg.

In onderstaande figuur is de bijdrage van PPO aan klimaatverandering te zien. Voornamelijk de opbrengst per hectare en de emissies van N₂O vanaf de akker zijn hoogst onzekere factoren. Bij een hoge opbrengst per hectare (5 ton/ha, best case) is de specifieke emissie van broeikasgassen per eenheid PPO relatief laag. Bij een droog en warm jaar is er vaak sprake van een lage opbrengst per hectare (3-4 ton/ha). Ook de emissie van N₂O vanaf de akker hangt af van dit soort klimatologische en bodemgerelateerde aspecten. Er zijn weinig mogelijkheden gevonden voor verbetering van de broeikasgas-balans bij PPO productie.



Figuur C.2 Relatieve opbouw bijdragen aan klimaatverandering (SenterNovem, 2005)

Op termijn zal de emissie van N₂O bij salpeterzuur productie door additionele gasreiniging waarschijnlijk met 80% - 90% worden gereduceerd. De door vervanging van diesel door PPO realiseerbare reductie van bijdrage aan klimaatverandering zal dan toenemen tot circa 50% gemiddeld.

¹⁵³ SenterNovem, 2005

De uitlaatgasemissies hebben ook effect op de luchtkwaliteit. Deze emissies, van onder andere fijn stof en NO_x hebben invloed op de lokale luchtkwaliteit. SenterNovem kan hierover nog geen concrete uitspraken doen omdat er in Nederland geen structurele uitlaatgasemissiemetingen met PPO als voertuigbrandstof zijn verricht.

Tabel C.7 Vergelijking van de gevolgen van rijden op PPO tegenover rijden op zwavelarme diesel (SenterNovem, 2005)

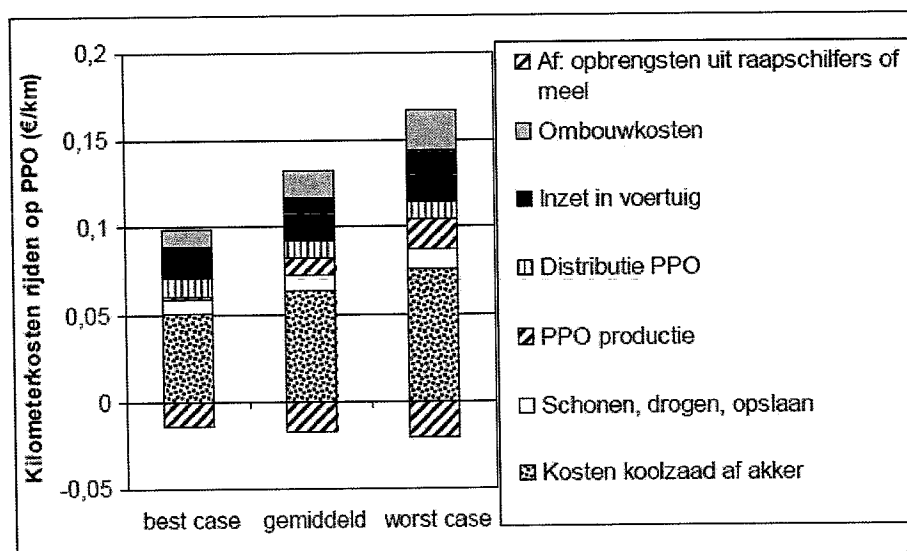
Hoger	Lager
Verzurende en vermestende stoffen zoals NO _x , NH ₃ , NO ₂	VOS, CH ₄ en fijn stof
Toename emissies 100% ¹⁵⁴ , vooral door de teelt	Reductiepercentages over gehele keten: 10%-20%

Pure plantaardige olie is o.a. vanwege de noodzaak tot ombouw van het voertuig, vooral interessant als nicheproduct. Rijden met niet omgebouwde voertuigen of op mengsels van diesel en PPO is niet mogelijk zonder schade aan de motor te veroorzaken. De biobrandstoffen biodiesel en bioethanol zijn meer geschikt voor grootschalig gebruik met name omdat zij nu al makkelijk bijgemengd kunnen en mogen worden. Zij hebben ook op termijn meer kans om steeds efficiënter en goedkoper geproduceerd te worden mede door de overstap naar cellulosehoudende grondstoffen.

Qua kosten rekenen de onderzoekers in de studie met een productieprijs van € 0,30/l voor diesel. Met de recente prijsstijging van benzine en diesel moet deze vergelijking bijgesteld worden. Op basis van een olieprijs van 60 dollar per vat is de productieprijs van diesel € 0,51/l. De productiekosten voor PPO worden niet of nauwelijks beïnvloed door de olieprijs en bedragen € 0,50 - € 0,90 per liter PPO. Daarmee komt PPO als alternatieve brandstof steeds beter in beeld De brandstof gerelateerde kilometerprijs bedraagt € 0,08 - € 0,15 wanneer ombouw en distributie van PPO worden verdisconteerd. De opbouw van de kilometerkosten voor rijden op PPO is in onderstaande figuur gegeven¹⁵⁵.

¹⁵⁴ Uitgedrukt in verzuringsequivalenten

¹⁵⁵ SenterNovem, 2005



Figuur C.3 Opbouw kilometerkosten voor rijden op PPO (SenterNovem, 2005)

C.2.2 Biodiesel uit koolzaad

De biodiesel die hier besproken wordt, is gemaakt van koolzaad. Biodiesel kan ook uit hout geproduceerd worden door middel van vergassing. Helaas is dit vergassen nog steeds de bottle-neck van dit proces qua tijd en moeilijkheidsgraad. Als de gassen eenmaal vrijgekomen zijn (CO en H₂) kan er via een bekend proces uit het synthesegas diesel geproduceerd worden. Dit gebeurt al met syngas op basis van aardgas en kolen via het F-T synthese proces¹⁵⁶.

In de onderste rijen van tabel C.7 staat 'conventionele productie' en 'gemodificeerde productie'. De conventionele productiemethode is gebaseerd op solvent extractie van biodiesel van koolzaad. Het veronderstelt fixed values voor tussenproducten (koolzaad en koolzaadolie), het eindproduct (biodiesel) en co- en bijproducten (koolzaadstro, koolzaad koek en glycerine) afkomstig van een vastgelegde procesketen.

De gemodificeerde methode bestaat uit: teelt van het koolzaad met een laag nitraatgebruik, het gebruik van koolzaad-stro als een alternatieve brandstof bij het produceren van biodiesel en de vervanging van conventionele diesel door biodiesel bij landbouwactiviteiten en wegtransport. Het veresteren en het gebruik van de nitraat-fertiliser nemen het grootste aandeel van de emissies voor hun rekening.

De relatieve impact van biodieselproductie van koolzaad op de rurale economie wordt bepaald door de verhouding van het totale netto jaarlijkse inkomen tot de totale overheidssubsidie. Het netto jaarlijkse inkomen is gelijk aan het totale boerderij-inkomen minus off-farm uitgaven. De totale impact van dit inkomen wordt bepaald door de landelijke vermenigvuldigingsfactor (indiceert het additionele inkomen dat gegenereerd is als cash flows door de lokale economie). Dit is een ingewikkelde klus, en gaat buiten het kader van dit onderzoek. Ook hier geldt dat in de onderstaande tabel een aantal feiten op een rij staan. Deze tabel is bedoeld ter naslag en ter kennisgeving.

¹⁵⁶ de Ingenieur (8), 2005

Tabel C.8 Informatieoverzicht van biodiesel (Daey Ouwens et al (2003); van der Laak (2005); McKendry (1,2) (2002); Thuijl (2003); Mortimer et al (2003) aangevuld met persoonlijke toevoegingen Daey Ouwens en Adriaans)

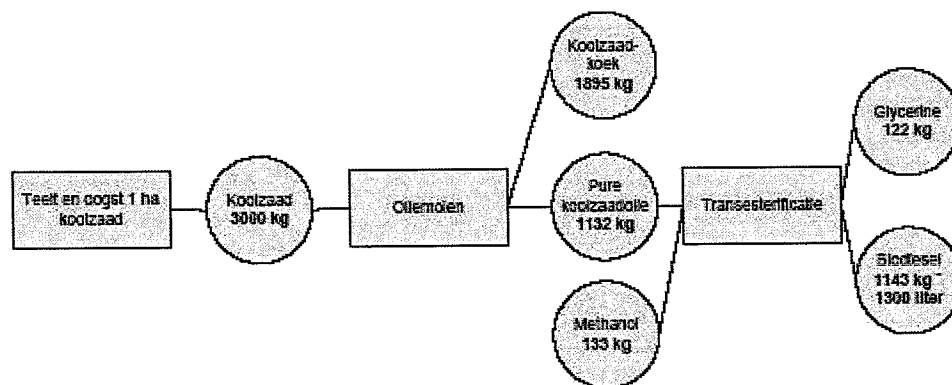
BIOBRANDSTOF			
CONVERSIE-METHODE	TOEPASSING / GESCHIKT VOOR	VOORDELEN	NADELEN
Biodiesel Ofwel FAME: fatty acid methyl esters uit olieachtige biomassa	Na verestering PPO ontstaat een biodiesel bruikbaar in een conventionele dieselmotor	Licht giftig, veilig, bevat verwaarloosbaar zwavel biologisch afbreekbaar (21 tot 28 dagen)	Gevoelig voor opslagomstandigheden
	Kan zowel puur als in elke ratio met diesel gemengd gebruikt worden	Veilig door hoog vlampunt (120C)	Is een oplosmiddel, daardoor niet compatibel met sommige plastic materialen (teflon en viton voldoen wel)
CONVERSIE-METHODE Verestering PPO (vers) of afgewerkt frituurvet of dierlijk vet, met methanol (eventueel ethanol) $C_{19}H_{36}O_2$	Kan gemaakt worden van afvalproducten van landbouw en voedingsmiddelenindustrie	Leent zich voor snelle invulling Kyoto-eisen door beschikbaarheid DIN EN 14214 garandeert kwaliteit	Hoge productiekosten en relatief lage opbrengst per ha: vrij ongunstige energiebalans (door geringere energie-inhoud tot 10% meerverbruik t.o.v. diesel en PPO) Leent zich niet voor autarkie, methanol nodig in productie
	Mortimer et al (2003) <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> → ↓ </div>	Totale primaire energie-input [MJ/ton biodiesel] Totale primaire energie-input per unit output [MJ/MJ]	Totale CO₂-emissie [kg CO₂/ton biodiesel] Totale CO₂-emissie per unit output [kg CO₂/MJ]
Conventionele productie	16,3 ± 0,9 (*1000) 0,44 ± 0,02	916 ± 52 0,025 ± 0,001	1.516 ± 88 0,041 ± 0,002
Gemodificeerde productie	7,8 ± 0,6 (*1000) 0,21±0,02 MJ/MJ	437 ± 42 0,012 ± 0,001	702 ± 53 0,019 ± 0,001
Besparingen tov ultra-laag zwaveldiesel [conv.-gemodif.]	63% - 83%	72% - 86%	56% - 80%

Tabel C.9 Kosten biodiesel en opbrengst per hectare

Kosten biodiesel	€ 0,35 / liter
Brandstof-gerelateerde kilometerprijs	?
Opbrengst per hectare	3-5 ton/ha 1143 kilo biodiesel 1300 liter biodiesel 10% glycerine

Massabalans koolzaad

Om een beeld te krijgen hoeveel biodiesel ongeveer geproduceerd kan worden uit 1 hectare koolzaad is in figuur C.4 een massabalans te zien. Uit 1 hectare koolzaad kan men ongeveer 3.000 kg koolzaad onttrekken. Na een chemische bewerking met o.a. methanol kan 1.143 kg ofwel 1.300 liter biodiesel worden geproduceerd (voor één auto die gemiddeld 1.300 liter/jaar verbruikt is dus 1 ha grond nodig)¹⁵⁷.



Figuur C.4 Massabalans biodiesel uit 1 ha koolzaad in Duitsland (Van der Laak, 2005 [www.atp.nl]).

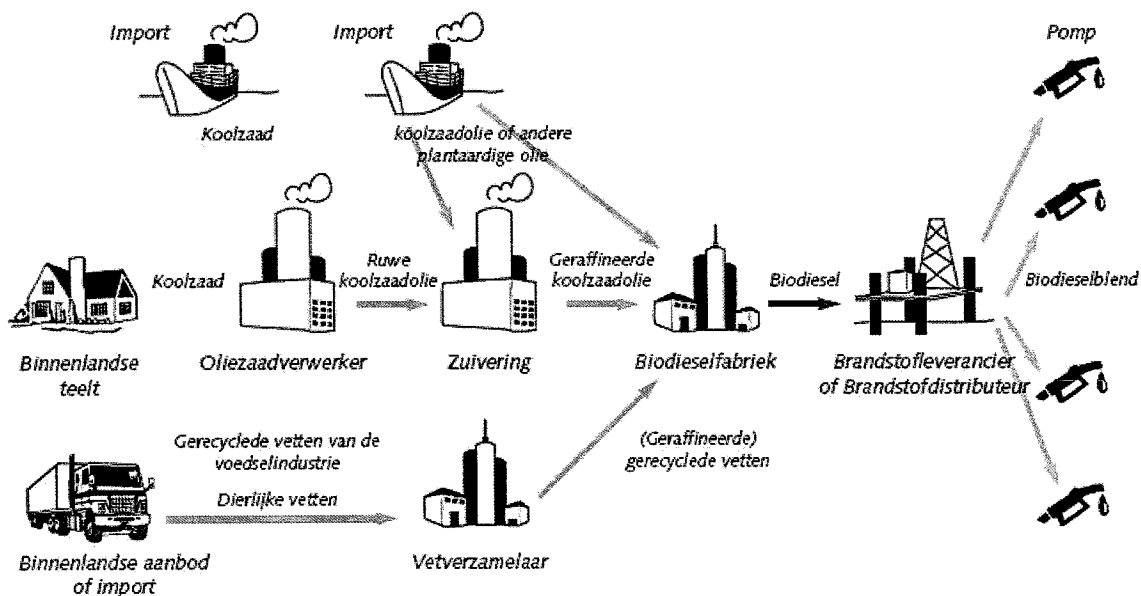
Energiesom voor biodiesel

Een rekensom overgenomen uit Van der Laak (2005) leert ons het volgende over de volgende vraag: hoeveel hectare grond is nodig om 2% en 5,75% van fossiele brandstoffen te vervangen door biodiesel?

¹⁵⁷ Van der Laak, 2005, p. 37

Tabel C.10 Rekenom voor berekening benodigd hectare grond om de EU-richtlijn te halen (2% in 2005 en 5,75% in 2010)

Gegeven	
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbruik diesel: $210 \text{ PJ} = 210 \cdot 10^9 \text{ MJ}$ in 2000 (CBS, 2005) • Bovenste verbrandingswaarde biodiesel: 40,15 MJ/kg (Nwafor, 2004) • 1 hectare koolzaad: 1143 kg (1300 liter) biodiesel • Richtlijn EU: 2% in 2005 en 5,75% in 2010 van de energie-inhoud van fossiele brandstoffen moet vervangen worden door biobrandstoffen
Oplossing	<ul style="list-style-type: none"> • 2% vervanging: $4,20 \text{ PJ} / 40,15 \text{ MJ/kg} = \pm 104,5 \text{ miljoen kg}$ (119 miljoen liter) $104,5 \cdot 10^6 \text{ kg} / 1143 \text{ kg/ha} = \pm 92 \text{ duizend ha}$ • 5,75% = $\pm 263 \text{ duizend ha}$ (300,5 miljoen kg en 342 miljoen liter biodiesel)



Figuur C.5 Productieketen biodiesel (Rabobank 2004)

Life Cycle Analysis van biodiesel

Ook deze LCA is afkomstig uit het rapport van Van der Laak (2005). Hij toont een LCA voor de verwerking van één hectare koolzaad per jaar voor de productie van biodiesel uitvoerig behandeld. Enkele conclusies uit de LCA staan in Tabel 6. Voor meer details wordt verwezen naar het rapport van Gärtner e.a. (2003).

Tabel C.11 Voor- en nadelen biodiesel uit koolzaad vergeleken met fossiele diesel (Gärtner e.a. 2003 uit Knothe e.a., 2005)

	Voordelen van biodiesel	Nadelen van biodiesel
Afname van bronnen	Besparing van eindige energiebronnen	Gebruik van minerale bronnen
Broeikaseffect	Minder emissies van broeikasgassen	
Ozonlaag afbraak		Meer N ₂ O emissies
Verzuring		Meer verzuring
Eutrofiëring		Hogere NO _x emissies Risico: eutroficatie van oppervlaktewater
Invloed op de mens en ecosystemen	Lagere SO ₂ emissies Lagere fijn stof uitstoot in stedelijke gebieden Betere biologische afbreekbaarheid (voordeel bij gebruik binnenvaartschepen)	Vervuiling van oppervlaktewater door pesticiden Vervuiling van het grondwater door nitraten

Voor de afbraak van ozon, het ontstaan van smog en invloed op de mens, zijn geen heldere wetenschappelijke resultaten gevonden volgens Knothe e.a. (2005). Zij zeggen ook dat een objectieve keuze, om biodiesel uit koolzaad wel of niet te gebruiken, moeilijk is. Een besluit zal volgens hen daarom eerder van politieke aard zijn.

"In de literatuurstudie van TNO is over de emissies van biodiesel het volgende geconcludeerd. Een meerderheid aan bronnen geeft aan dat het gebruik van biodiesel leidt tot lagere CO, HC en PM emissie en iets hogere NO_x emissie vergeleken met fossiele diesel. Doordat er weinig zwavel aanwezig is in biodiesel, wordt het gebruik van 'exhaust gas aftertreatment' gunstiger. Ook levert de emissiesamenstelling van biodiesel voordelen op voor het gebruik van oxidatiekatalysatoren en het gebruik van fijn stof filters ('diesel particulate filters'). De gevonden resultaten zijn niet altijd gebaseerd op experimentele data en resultaten van metingen kunnen soms ook verschillen door andere brandstofsamenstellingen, verschillende voertuigen, diverse test cycli en het gebrek aan optimale motor afstellingen. TNO geeft aan dat er nog meer onderzoek verricht moet worden op het gebied van de emissies"¹⁵⁸.

¹⁵⁸ Letterlijk uit Van der Laak, 2005

C.3 Fischer-Tropsch diesel uit wilgenhout

Tabel C.12 Informatieoverzicht Fischer-Tropsch diesel (Daey-Ouwens, 2003)

BIOBRANDS TOF CONVERSIE- METHODE	TOEPASSING / GESCHIKT VOOR	VOORDELEN	NADELEN
Fischer-Tropsch olie CONVERSIE-METHODE Vergassing, omzetting van synthesesgas via F-T synthese proces	Benzine of diesel voor voertuigen Gebruik voor: upgrading conventionele diesel door betere kwaliteit middels mengen	Makkelijke omzetting Bruikbaar in bestaande systemen Via F-T proces is elke gewenste brandstof te maken (benzine, kerosine, diesel) Erg schoon (geen zwavel en aromaten) en biologisch afbreekbaar Past direct in bestaande infrastructuur Geschikt voor lange afstand transport en lange opslagtermijn Hoge energiedichtheid (30-40 MJ/liter) Kleiner aandeel fijn stof (-40%), lagere NO _x emissies (-20%) Kan gebruikt worden in de toekomstige brandstofcellen	Schoonmaken van het synthesesgas hoeft nog veel onderzoek en ontwikkeling Dit hangt af van de keuze van de vergasser

Tabel C.13 Kosten Fischer-Tropsch diesel en opbrengst per hectare (Boerrigter, 2003)

Prijs geïmporteerde biomassa	4 €/GJ (~65 \$/ton)
Productiekosten (grootschalig)	€ 7-12/ GJ verwachte prijs is €10/GJ ¹⁵⁹
Prijs aan pomp	104 ct tot 63 ct/liter ¹⁶⁰
De contributie van prijs biomassa-input aan brandstofkosten	4 €/GJ = 49% 2 €/GJ = 23% 0.5 €/GJ = 11%
Opbrengst van 1 ton hout	120-175 liter F-T wax 100-150 liter F-T diesel Technologische innovatie verhoogd opbrengst van 1 ton hout tot 210 liter De rest van het gas wordt voor elektriciteitsproductie gebruikt.
Emissie-afname	Zwavel SO _x -40% Aromaten -20%

C.4 Vergelijking koolzaad versus wilg

Om te proberen de zaken te ordenen, is er een overzicht opgesteld uit de voorgaande informatie. Dit is bedoeld om fossiele brandstoffen, PPO, biodiesel en F-T uit wilg met elkaar te vergelijken. Fossiele diesel is als referentie genomen. Een plus (+) of minus (-) betekent dus niet dat iets goed of slecht op zich is. Het is een waardeoordeel ten opzichte van de fossiele diesel. De PPO en biodiesel zijn afkomstig van koolzaad en de F-T diesel uit wilg.

¹⁵⁹ Boerrigter, 2003

¹⁶⁰ Boerrigter, 2003

Tabel C.14 Vergelijking van fossiele diesel, PPO, biodiesel en Fischer-Tropsch uit wilg op een aantal belangrijke punten. Fossiele diesel is als referentie genomen. (++) ongeveer 100% beter, (+) ongeveer 50% beter, (0) gelijk, (-) ongeveer 50% slechter, (--) ongeveer 100% slechter (www.emis.vito.be, SolarOilSystems, Boerrigter, 2003, Daey Ouwens, 2003a)

	NO _x , N ₂ O, NH ₃	Zwavel	CO ₂	CO	HC	Koolwaterstof	Roetdeeltjes	Energiebalans	Milieu	Marktbreedte	Commercieel toepasbaar	Kosten	Involoed op motor	Opbrengst/ha
Fossiele diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nvt/0
PPO	-	++	+	+	+	+	0/+	++	-/--	-	0	0	-- ¹⁶¹	+
Biodiesel ¹⁶²	--	++	+ 163	+ +/++	+	+	+/ ++	0/- 164	+	0	0	-/+	- ¹⁶⁵	-
Fischer-Tropsch diesel	+	++	+	+	+	+	+	+	++	++	-	+ 166	++	++

C.5 Conclusie

Zo als te zien is in tabel C.14 komen PPO en biodiesel er beter vanaf dan fossiele diesel, en is wilg nog beter. Als we even voorbij gaan aan de energie/uitstoot/milieu gerelateerde zaken en even puur en alleen kijken naar de praktijk van de pilot, zijn er een aantal aandachtspunten.

Experts, zoals de overheid, industrie en de milieubeweging, zijn het er over eens dat de eerste generatie biobrandstoffen eigenlijk al afgeschreven is op milieuaspecten, de economische aspecten en het gebruik van land. Ook het ministerie van VROM richt het beleid op de tweede generatie. De eerste generatie is te duur en levert te weinig milieuwinst op. Er is bijvoorbeeld veel energie nodig voor teelt, transport en

¹⁶¹ Aanpassing motor van nieuwere auto's vereist. Bij aanpassing is er weinig aantasting van lakken, kunststofleidingen en pakkingen in de motor zoals bij biodiesel wel het geval is. Wel is er een sterke neiging tot het vormen van afzettingen in de verbrandingsruimte en op de injectoren.

¹⁶² In het algemeen gebeurt de verbranding bij biodiesel iets vollediger dan de verbranding van fossiele diesle. Dit komt door de aanwezigheid van zuurstofatomen in de moleculen. Hierdoor liggen de emissies van koolstofmonoxide (CO), koolwaterstoffen (HC) en roetdeeltjes (PM) 20 tot 30 % lager. Het effect op deeltjesemissies (PM) hangt sterk af van de technologie.

¹⁶³ De CO₂-emissies in de uitlaatgassen liggen bij biodiesel op hetzelfde niveau als bij gewone diesel. De hoeveelheid CO₂ die vrijkomt bij de verbranding van biodiesel, is echter gelijk aan de hoeveelheid CO₂ die vooraf uit de atmosfeer is opgenomen bij de groei van het gewas (gewoonlijk koolzaad). Er dient wel rekening mee gehouden te worden dat de productie van biodiesel en zijn grondstoffen (bv. koolzaad, methanol) bijkomende CO₂ emissies met zich meebrengt. Op die manier ligt de totale CO₂ emissie over de levenscyclus van biodiesel ongeveer 50% lager dan bij gewone diesel. Idem voor PPO

¹⁶⁴ Biodiesel versus fossiele diesel: 32.500 kJ/l tegenover 35.700 kJ/l. Het volumetrisch brandstofverbruik (aantal liter per km) verhoogt in dezelfde orde (ongeveer 8%). Gerekend naar energieverbruik, presteert een dieselmotor op biodiesel even goed als op diesel.

¹⁶⁵ Aantasting van lakken, kunststofleidingen en pakkingen in de motor, vooral rubber. Er zijn biodieselbestendige substituten op de markt.

¹⁶⁶ Erg afhankelijk van fossiele olieprijs

fabricage waardoor de energie-efficiency laag is. Ook is er veel kunstmest en vele bestrijdingsmiddelen nodig, hetgeen slecht is voor oppervlakte- en bodemwater¹⁶⁷.

Volgens André Faaij van de universiteit Utrecht kan biomassa 10 procent van de nationale energiebehoefte dekken. Eenderde hiervan kan uit actieve teelt gehaald worden. "Maar niet als je met koolzaad begint, dat is niet efficiënt", volgens Faaij. Vooral wilgenteelt is een interessante optie; Faaij voorziet in Oost-Europa miljoenen hectares, ook omdat wilgen vervuilde grond kunnen schoonmaken.

Bovendien vreest men dat investeringen in eerste generatie biobrandstoffen remmend zou kunnen werken op de ontwikkeling van de tweede generatie. Niet alleen door het verlies aan stimuleringsgelden, maar ook omdat het potentiële investeerders in heel nieuwe processen onzeker maakt over hun kansen. Onder deze eerste generatie vallen PPO en biodiesel uit koolzaad. Ondanks deze nadelen is het zinvol om toch te kiezen voor het starten van het project met koolzaadteelt. Dit heeft een strategische reden.

Bij een keuze voor PPO betekent dit dat er een nichemarkt gekozen moet worden. In deze markt zullen de voertuigen omgebouwd moeten worden, zodat ze geschikt zijn voor PPO. Dit heeft tot gevolg dat alleen vooraf bepaalde transportmiddelen aan de pilot mee kunnen doen en dat er bij een succesvolle pilot er een remmend effect optreedt omdat de afzetmarkt niet zomaar vergroot kan worden. Bovendien betekent de ombouw van de wagens een extra investering.

Hiernaast is - zoals eerder aangegeven - PPO een 'achterhaalde techniek'. Tijdens het schrijven van dit rapport kwam de derde dinsdag in september voorbij: Prinsjesdag. Vanaf 2007 zullen aanbieders van brandstof verplicht zijn om 2% van hun brandstoffen in de vorm van biobrandstoffen aan te bieden. In 2006, dat geldt als overgangsjaar, trekt het kabinet 70 miljoen euro uit om mengsels met 2% biobrandstof fiscaal te stimuleren, zodat deze mengsels in prijs kunnen concurreren met ongemengde fossiele brandstoffen. Om het rendement van biobrandstoffen in de toekomst te verbeteren, gaat het kabinet tevens innovatie van biobrandstoffen stimuleren¹⁶⁸.

Helaas wordt PPO (fiscaal) niet als officiële biobrandstof door Nederland geaccepteerd. Dit lijkt tegenstrijdig, want: "Het Europese Parlement, en de Europese Unie hebben het belang van PPO als meer dan volwaardige biobrandstof vastgelegd in de biobrandstoffenrichtlijn 2003/30. En Nederland heeft ook hiermee ingestemd" (bericht SolarOilSystems). Waarschijnlijk heeft deze keuze een tweetal redenen. Ten eerste lopen er in Nederland al een aantal PPO-projecten waar de overheid al eerder accijnsvrijstelling voor gegeven heeft. De afnemers van deze PPO hebben dus een fiscaal voordeel te pakken. Omdat PPO wordt gezien als de eerste generatie biobrandstoffen en dus is afgeschreven, is het vanuit dat oogpunt niet slim om flink hierin te investeren. Door er geen accijnsvrijstelling voor te geven wordt er een stimulans gegeven om de tweede generatie eerder commercieel te krijgen. Ten tweede is PPO niet mengbaar met conventionele brandstoffen. Daar de overheid in 2007 een verplichting tot bijmenging stelt is het niet handig om nu nog grootschalig op PPO te gaan mikken.

Bij een keuze voor biodiesel, is de markt waar je het toepast niet heel belangrijk: het kan eigenlijk overal in. Aandachtspunt hierbij is echter, dat je na het persen en

¹⁶⁷ Stroom, 19 september 2005

¹⁶⁸ Ministerie van VROM, 17 september 2005. Persbericht met embargo tot 20 september 2005, 15.15 uur.

filteren van de olie nog een extra bewerkingsstap moet maken. De olie moet veresterd worden om er een diesel van te maken. Ook dit vergt een extra investering als er een biodieselfabriek gebouwd gaat worden. Een financieel voordeel is, dat er een accijnsvrijstelling op biodiesel zit, al is dit alleen voor 2006.

De tweede generatie biobrandstoffen belooft meer broeikasgasreductie, een (veel) grotere opbrengst per hectare landbouwgrond en - op den duur - (veel) lagere prijzen. Ter vergelijking; het CO₂-reductiepotentieel bedraagt 80% tot 90% over de hele keten tegen 50% van de eerste generatie. Dit komt voornamelijk door het intensievere gebruik van tractoren en oogstmachines bij de eerste generatie. Bovendien is de productie per hectare 40 tot 50 keer zo hoog als bij koolzaad: om één auto een jaar lang op koolzaad te laten rijden is een voetbalveld koolzaad nodig.

Ook qua teelt heeft de energie uit hout- of grasachtige materialen de voorkeur. Naast het feit dat bossen een ecologische functie dienen, water vasthouden, erosie voorkomen en voor meerdere doeleinden beschikbaar zijn, zijn er meer redenen waarom de hout- en grasachtige materialen te voorkeur genieten boven voedselgewassen. Bijvoorbeeld het feit dat er niet of nauwelijks kunstmest en pesticiden nodig zijn en dat houtachtige gewassen koolstof vasthouden en minder koolstofdioxide en stikstofoxiden uitstoten. Ook de energiebalans - de verhouding tussen de verkregen energie uit biomassa en het gebruik van fossiele energie in de gehele keten - is beter. Het is een verschil van vijf voor voedselgewassen en vijftien voor de houtachtige¹⁶⁹.

Op de lange termijn wordt veel verwacht van F-T diesel uit hout- en grasachtige materialen. In een gesprek met Daey Ouwens kwam het volgende naar boven: "in vergelijking met PPO en biodiesel kan van een eenzelfde aantal hectare wilg een factor tien meer opbrengst verwacht worden. Voor miscanthus (riet) ligt dit verschil wel een factor 30, 40 hoger. Een kanttekening hierbij is, dat miscanthus op dit moment niet in het Poolse klimaat kan overleven. De vorstbestendigheid is hiervoor niet goed genoeg. Maar zoals de ervaring leert kunnen gewassen aangepast worden zodat ze koudere klimaten aankunnen".

Bij de keuze voor F-T uit wilg is een grote bottle-neck dat het momenteel niet commercieel toepasbaar is. Dit staat een snelle start van de pilot in de weg. Er moet gewacht worden tot deze techniek beschikbaar is. Hier bestaan veel onzekerheden over. Enerzijds kun je al beginnen met het telen van de wilg en hopen dat de techniek klaar is als de wilg geoogst kan worden. Dit is echter koffiedik kijken.

Één ding is zeker: het lange termijn gewas zal een hout- en/of grasachtig gewas zijn, zoals, wilg, populier, miscanthus, hennep, olifantsgras.

De aanbeveling is om te starten met koolzaad en hier biodiesel van te maken. Hiervoor kan ruimte in de biodieselfabriek ingekocht worden, zodat deze investering niet gemaakt hoeft te worden. Het project kan zo meteen van start in ondertussen kunnen de wilgenvelden al aangelegd worden. Hier wordt nu niet verder op ingegaan, het is uitgebreid te lezen in hoofdstuk 9.

¹⁶⁹ Daey Ouwens, 2003a, Stroom, 19 september 2005

Bijlage D Landbouw in Polen en het GLB

Bijlage D Landbouw in Polen en het GLB

D.1 Inleiding

De plek waar het energieteeltproject plaats gaat vinden is Polen. De energiegewassen zullen door boeren geteeld worden. Het platteland is onderhevig aan een hoge mate van politieke interventie, zoals het nationale beleid, het GLB binnen een zich uitbreidend Europa en meer of minder ligt het onder controle van de schaduw van de oud-communistische grondslagen. Dit scala aan zaken wordt in dit hoofdstuk besproken. Eerst komt aan bod hoe de situatie qua landbouw in Polen eruit ziet. De veranderingen na 1989 krijgen speciale aandacht, omdat er toen een politieke en economische transitie heeft plaatsgevonden in Polen. De grondsoort wordt summier behandeld. Dan wordt er aan de hand van een studie van VIEWLS de biomassabeschikbaarheid in Polen en Wielkopolska beschreven vanuit verschillende invalshoeken. Dan wordt het GLB kritisch onder de loep gelegd. De Europese markt heeft veel te maken met die beleid. Er ligt een focus op de gevolgen voor Polen sinds de toetreding bij de EU, dit komt tot uiting in de gevolgen voor de regio's en de adviezen die het Comité van de Regio's hiervoor gegeven heeft. Dan komen de Europese subsidie en steunprogramma's aan bod, waarvoor Polen voor een groot aantal in aanmerking komt.

Biomassateelt kan bijdragen aan het terugdringen van emissies. Biomassagewassen bezitten de eigenschap en het potentieel om koolstof vast te leggen in de grond, ook het verbeteren van het land en het creëren van een leefomgeving voor vele diersoorten behoort tot de kansen die biomassa biedt. Dit maakt een biomassaplantage een semi-natuurlijk gebied (=agri)-cultuurlandschap, naar een definitie van Matthijs Schouten, ecooloog bij Staatbosbeheer).

Ondanks deze voordelen, zijn er veel onzekerheden over de beschikbaarheid van land voor biomassateelt. Sommige wetenschappers beweren dat er door de veranderende leefstijl van mensen, steeds meer land nodig is om in de voedselbehoefte van de mens te voorzien¹⁷⁰. Maar anderen beweren zeggen juist dat er door de voedseloverproductie juist kansen komen om landbouwgrond anders aan te wenden¹⁷¹. Wolf (2003) stelt dat de voedselbehoefte van tegenwoordig gehandhaafd kan blijven met ingebruikname van 55% van het totale productieve gebied, zodat er 45% overblijft voor biomassaplantages¹⁷².

In de toekomst zijn er kansen voor de teelt van energierijk organisch materiaal zoals hennep, olifantsgras en vooral wilgen. Volgens André Faaij van de universiteit Utrecht kan biomassa 10 procent van de nationale energiebehoefte dekken. Eenderde hiervan kan uit actieve teelt gehaald worden. "Maar niet als je met koolzaad begint, dat is niet efficiënt", volgens Faaij. Vooral wilgenteelt is een interessante optie; Faaij voorziet in Oost-Europa miljoenen hectares, ook omdat wilgen vervuilde grond kunnen schoonmaken. In Nederland is de grondprijs eigenlijk te hoog om wilgen te telen, maar op grond met een dubbel doel kan dit eventueel wel. Dit zijn gronden als uiterwaarden en bufferstroken langs natuur, hierop kunnen wilgen een interessant

¹⁷⁰ Bouma et al 1998, Ignaciuk 2005

¹⁷¹ WRR, Tilman et al, 2002

¹⁷² Wolf, 2003

bijproduct zijn. Ook bermgras dat tot voorheen gebruikt werd als bodemverbeteraar leent zich als energiebron¹⁷³.

D.2 Landbouw in Polen

Polen heeft 1,9 miljoen boerderijen die bijna 19% van de werkgelegenheid voor de rekening nemen. Slechts 47% van deze boerderijen brengt landbouwproducten op de markt, dus de werkeloosheid op het platteland wordt geschat op 1 miljoen. Toch is er hoop: de fysieke infrastructuur wordt beter, en de plattelandsbevolking is gezonder en leeft langer. Ook het leefmilieu is verbeterd. De ontwikkeling van biobrandstoffen zorgt ervoor dat de vraag naar koolzaad stijgt, waardoor boeren een alternatief hebben voor de massaproductie van graan. De Europese Commissie vindt ontwikkeling van het platteland en de landbouw noodzakelijk voor het proces van aansluiting van Polen bij de EU.

Hiernaast is Polen de grootste landbouwproducent van de EU. Dat neemt niet weg dat de Poolse landbouw kampt met enorme problemen. De agrarische sector in het voormalige communistische land is erg verouderd. De landbouwsector bestaat uit kleine boeren met weinig hectare grond (1-5 ha), die voornamelijk voor eigen gebruik produceren. Het ouderwetse beeld van de Poolse boer met paard en wagen is anno 2005 geen ongewone verschijning op het platteland. De boeren zijn bang voor concurrentie van de moderne, gesubsidieerde Europese landbouw en die angst is niet ongegrond. Volgens oud-landbouwminister Jagielinski zullen slechts een half miljoen boeren de toetreding tot de Europese markt overleven. Dat houdt in dat Polen niet alleen een agrarisch probleem kent, maar bovendien een sociale ramp te wachten staat. De Poolse regering voorziet massale werkloosheid op het platteland. Voordat Polen lid kon worden van de EU en in aanmerking wilde komen voor Europese land-bouwsubsidies, was er een drastische sanering onafwendbaar. Maar vervangende arbeid in de industrie is vooralsnog onvoldoende voorhanden. Ook binnen de Europese Unie is men niet gerust op een goede afloop. Daarom lijkt een landbouwtak die niet voor voedsel geschikt is, een zinvolle optie om het platteland te stimuleren¹⁷⁴.

In onderstaande tabel wordt de landbouwsituatie geschetst in verschillende samenstellingen van landen van de EU. Polen wordt apart besproken In de onderste rij is te zien hoe Polen ervoor staat vergeleken met de CC-12, EU15 en EU-27. We zien dat:

- Polen vergeleken met de rest van Oost-Europa een groot aandeel landbouwgrond gebruikt
- het aandeel van landbouw in het BBP hoger ligt dan in de EU-15, maar beduidend lager is dan de rest van Oost-Europa
- er vergeleken met de EU-15 bijna vijf keer zo veel mensen werkzaam zijn in de landbouw
- het aandeel aan voedseluitgaven is het dubbele vergeleken met de EU-15¹⁷⁵

173 Boerderij, vol. 89 (16)

174 Bewerking van: Radio Nederland Wereldomroep, 17 november 2000

175 www.icid.org

Tabel D.1 De rol van de landbouwsector (1): Inclusief de bosbouw, jacht en visserij sector; (2): in gebruik zijnde landbouwgrond; (3) = 1997; * = schatting (Bronnen: Eurostat, DG Dcfin, OECD, FAOstat, DG Agri G2 in: Country Report on Poland, 2002))

Year	Utilised Agricultural Area		Gross Value Added of Agriculture ⁽¹⁾		Agricultural Employment ⁽¹⁾		Food Expenditure
	000 ha ⁽²⁾	% of total area	million EUR	Share of Agriculture in GDP (%)	000	% of total employment	% of total
	2000						1998
Poland	18,220	58.3	4,965 d	2.9 *	2,698	18.8	36.9
CC-12	58,808	54.1	18,552 *	4.5	8,950 *	22.0	39.1
EU-15	131,619	40.6	167,197	2.0 *	6,767	4.3	17.4 ⁽³⁾
EU-27	190,427	44.0	185,748	2.2	15,717	7.9	19.5
<i>Poland in % of CC-12</i>	<i>31</i>		<i>26</i>		<i>30</i>		
<i>Poland in % of EU-15</i>	<i>13</i>		<i>3.0</i>		<i>39</i>		
<i>Poland in % of EU-27</i>	<i>9.6</i>		<i>2.7</i>		<i>17</i>		

D.2.1 Situatie na 1989

Vóór 1989 had Polen hoge importtarieven om haar eigen landbouw te beschermen en was de handel vooral op Rusland en andere Oost-Europese landen gericht. Bij de herinrichting richtte Polen zich meer op het Westen. Hierdoor veranderde ook de soort goederen waarin Polen internationaal handelde. Landbouwproducten waren geschikter om in te handelen dan industriële producten. Met deze laatste producten kon Polen de buitenlandse concurrentie helemaal niet aan.

Polen heeft een heftige crisis gekend met veel werkloosheid, een laag BNP, een hoge inflatie en een zeer lage levensstandaard. Gelukkig begon Polen begin jaren negentig weer op te krabbelen. Er ontstond een marktevenwicht en bedrijven werkten efficiënter. Een belangrijk gevolg van de economische herstructurering was de privatisering. Bezit van de staat werd overgedragen aan private partijen en er kwamen meer nieuwe ondernemers. Ondertussen zien we in het Noorden-Westen vooral staatsbedrijven en in het Zuiden en de centrale vlaktes vooral private bedrijven. Wielkopolska ligt in Centraal Polen. Lokale initiatieven waren geoorloofd en de economie werd niet meer centraal gepland, zoals vóór 1989. De boeren kregen minder subsidie, maar er bleven nog wel minimumprijzen bestaan voor bepaalde producten. Deze minimumprijs voor landbouwproducten zorgde ervoor dat er meer werd geproduceerd dan nodig was. Zo ontstonden melkplassen en boterbergen.

Veel boeren hadden en hebben er moeite mee het hoofd boven water te houden. Vaak werken ze parttime in de industrie of in de stad. Wel gaan ze meer en meer hun stem verheffen in de politiek. Dit heeft tot gevolg dat ze nog wel wat beschermd werden tegen de marktkrachten. Momenteel worden de importtarieven langzaam verhoogd naar West-Europees model.

Na 1989 zien we een inkomstendaling van de Poolse boeren. Bewerkte goederen die geïmporteerd werden uit westerse landen concurreerden met de lagere kwaliteitsproducten van Polen zelf. Veel staatsboerderijen gingen failliet. Ook het staatssysteem dat voor de machines zorgde, ook voor de private boeren, ging

failliet¹⁷⁶. Tot 1989 viel 25% van het land onder een systeem van staatsboerderijen. Deze zijn tijdens de politieke transitie ontmanteld en privé-eigendom geworden. Momenteel is er een trend gaande richting kleinere boerderijen, dit wordt door overheidsbeleid gestimuleerd¹⁷⁷. De privatisering is erg langzaam verlopen. Private bedrijfjes hadden niet genoeg kapitaal om veel grond van de staat op te kopen. Een nog belangrijkere oorzaak van het lage tempo van privatisering is dat de staatsbedrijven in het noorden en het westen van het land gelegen zijn, terwijl de private bedrijven in het centrum en het zuiden zitten.

Ook de modernisering verloopt moeizaam. De basisinfrastructuur als wegen, waterleidingen en telecommunicatie zijn niet veel verbeterd, terwijl dit voorwaarden zijn voor modernisering van de boerenbedrijven. De bestaande machines zijn nog steeds alleen geschikt voor grote bedrijven. En van de kapitaalverschaffing van de staat kunnen vooral de grotere bedrijven profiteren, niet de armere kleine boeren. Veel boeren lijden grote verliezen en moeten ophouden met hun bedrijf nu ze niet meer beschermd zijn tegen de marktinvoeden.

In 1999 zag de situatie er als volgt uit:

Tabel D.2 Oppervlakte van boerderijen in Polen (bron: www.icid.org en editie1.terra.wolters.nl)

Oppervlak van boerderij	Percentage van alle boerderijen		Totale oppervlakte landbouwgronden x 1000 hectare	Totaal aantal landbouwbedrijven x 1000	Gemiddelde oppervlakte in hectares per bedrijf
Minder dan 1 hectare	2.5%	EU	134.261	7.370	18,2
1 - 5 ha	52.8%	Polen	16.144	2.042	7,9
5 - 10 ha	27.3%				
Over 10 ha	17.4%				

Landbouwbedrijven zijn bedrijven met minimaal 1 hectare grond. In Polen zijn ook nog ongeveer 1 miljoen privé-bedrijfjes met minder dan 1 hectare grond. In heel Polen zijn maar negen landbouwbedrijven met een oppervlakte groter dan 50 hectare¹⁷⁸.

D.2.2 Grondsoort

Polen heeft verschillende grondsoorten. Ruim de helft bestaat uit zandige formaties, dit betekent dat 20% van de bestanddelen kleiner is dan 0,2mm. Om deze gronden te verbeteren zijn er agrotechnische maatregelen nodig. Hiernaast wordt landterugwinning gezien als een noodzakelijke optie om meer kwalitatieve gronden te verkrijgen. Ook irrigatie en drainage horen hierbij. De andere meest voorkomende gronden zijn: moerasgronden kleigronden, organische gronden ontwikkeld op turf en slib- en slikgronden.

¹⁷⁶ editie1.terra.wolters.nl

¹⁷⁷ www.icid.org

¹⁷⁸ editie1.terra.wolters.nl

De kwaliteit van de Poolse grond is tamelijk laag. Slechts 23% van de bebouwbare grond behoort tot de 'goede' of 'erg goede' eerste klasse (klasse I – IIIb). De slechtste gronden (klasse V – VI) nemen 30% van het totaal in. De graslanden zijn er nog slechter aan toe. Daarvan zit 15% in de klasse I– III, terwijl de klassen V en verder 47% van d grond bevatten.

In 4% van het bouwland zitten zware metalen, dit wordt gezien als een lichte vervuiling. Slechts 1% van het bouwland hoort tot het chemisch gedegradieerd land¹⁷⁹.

Ruim de helft van de Poolse grond bestaat uit podzolbodems. Dit is een bodem met een donkere bovenlaag met veel humus, waaronder een uitgeloopte laag ligt, die wordt gevolgd door een onderlaag waarin mineralen en organische stoffen door inspoeling opeenhopen.

De huidige, typische Centraal-Europese vegetatie dateert vrijwel geheel van na de laatste ijstijd en in moerasgebieden en in de bergen treft men nog overblijfselen van de toendraflora, zoals de dwergberk, uit de tussenijstijden aan.

In Polen zien we bos, waarvan 80% naalddhout en 20% loofwoud. Er zijn ook wat inheemse soorten te vinden. Tegen de grens van Wit-Rusland is nog een restant van de oerwouden te vinden die eens geheel Polen bedekten. De moeras- en heidegebieden zijn plantkundig zeer gevarieerd met onder andere 600 soorten mos en 1500 soorten paddestoelen (landenweb.com). De natuurlijke bronnen die Polen heeft zijn kool, sulfere, koper, aardgas,zilver, zout, lood en bouwland (47%).

De gewassen die in Polen gecultiveerd worden, hebben in het algemeen geen irrigatie nodig tijdens het groeiseizoen. Maar in de gebieden met lichte grond kan een droge periode wel substantiële verliezen in oogstopbrengst tot gevolg hebben. De preventieve maatregelen die gebruikt worden zijn het aanpassen van het soort gewas en gewas rotatie. De gebieden met zwaardere grond hebben vaker drainage nodig – vooral in de lente – op plekken waar het grondwater niet hoog genoeg staat¹⁸⁰.

D.3 Biomassabeschikbaarheid in Polen

Hoe zit het eigenlijk met de biomassabeschikbaarheid in Polen? Met andere woorden, is Polen wel een goede optie vanuit dit perspectief bekeken. De bestuurlijke band alleen, is niet genoeg reden om dit project in Wielkopolska van start te laten gaan.

Van Dam et al (2005) hebben een studie gedaan naar het biomassa-productiepotentieel in Centraal en Oost-Europese landen in verschillende scenario's. Deze scenario's zijn gebaseerd op de belangrijkste krachten in Europa aangaande landbouw en landgebruik, zoals de World Trade Negotiations en het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. Ze gaan ervan uit dat het landgebruik met de tijd verandert, en dat er land nodig is voor voedsel en voor houtproducten. Opvallend is dat Polen met kop en schouders boven de rest van de landen in het voormalige Oostblok uitsteekt qua biomassapotentieel. De onderzoekers hebben de

¹⁷⁹ www.icid.org

¹⁸⁰ www.icid.org

mate van potentie onderverdeeld naar: het scenario, de regio en het gewas. Deze worden in de komende paragrafen behandeld.

D.3.1 Beschikbaarheid per scenario VIEWLS

Voor de precieze details (indicatoren en werkwijze van het opstellen) van de scenario's verwijst ik naar het oorspronkelijke rapport¹⁸¹. Hier wordt volstaan met het geven van de resultaten van de analyse. Scenario 2 en 5 hebben de slechtste resultaten in de analyse, daarom zou beleid zich moeten richten op zaken om het ontstaan – op voorkeursvolgorde - van scenario 1, 3 en 4 te bewerkstelligen. Scenario twee geeft de huidige situatie weer.

De strekking van elk van de scenario's is als volgt:

- V1: Europa is concurrerend op wereldmarkt qua landbouwproducten.
- V2: West Europese landen en Centraal en Oost-Europese landen zijn economisch ongelijk. Centraal en Oost-Europese landen lopen achter met landbouw.
- V3: Het GLB is in volle implementatie en Europa is hard op weg om concurrerend op de wereldmarkt te worden.
- V4: Europa streeft naar zelfvoorzienendheid en de export is beperkt.
- V5: Europa heeft een prioriteit voor duurzame ontwikkeling en natuurbehoud. Een bepaald niveau van bescherming (handelsbarrières) is nodig¹⁸²

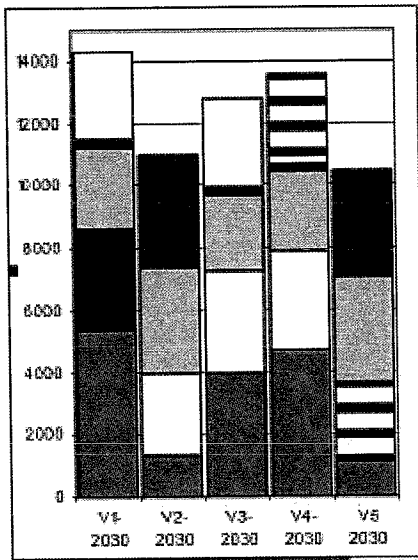
Qua beschikbaarheid van land per scenario staat Polen overduidelijk op de eerste plaats van de Centraal en Oost-Europese landen. Slowakije bijvoorbeeld, heeft als maximum in V1 zeventig keer minder hectare beschikbaar (200.000 ha) dan Polen met een ruime 14.000.000 ha in 2030. Alleen Roemenië komt in de buurt. Binnen Polen is het grootste verschil in beschikbaarheidspotentieel per scenario een zodanige 30% (V1 versus V5).

Zie figuur D.5 voor de beschikbaarheid van land in Polen voor de verschillende scenario's¹⁸³.

¹⁸¹ van Dam et al, 2005, p. 16

¹⁸² van Dam et al, 2005, p. 15-16

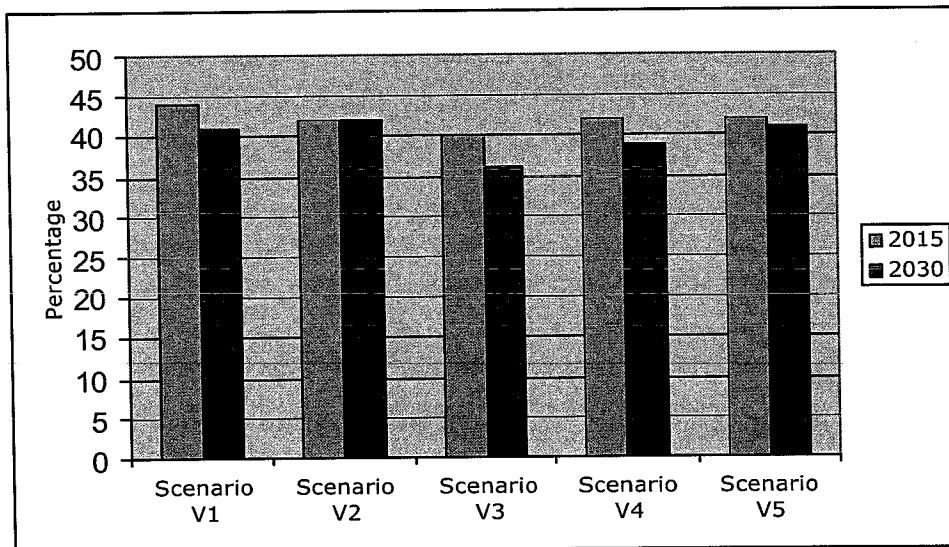
¹⁸³ van Dam et al, 2005, p. 27



Figuur D.1 De beschikbaarheid van land in Polen in 1000 ha in 2030 op plattelandsniveau voor energiegewasproductie

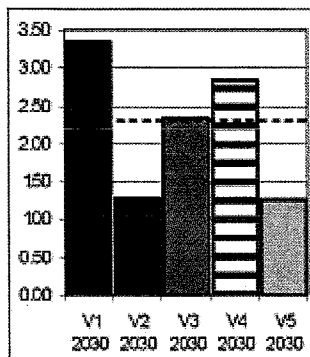
Donkergrijs: zeer geschikt
 Wit: geschikt
 Lichtgrijs: Licht geschikt
 Zwart: marginaal geschikt

Qua potentiële beschikbaarheid van wilg en koolzaad in Polen, is in figuur D.6A-B te zien dan het potentieel aan wilg een stuk hoger ligt dan dat van koolzaad. Hier zien we een significant groter verschil in beschikbaarheid per scenario. Waar V2 en V5 flink onder de (hedendaagse) energieconsumptie zitten (stippellijn), steekt V1 er evenzoveel bovenuit. Vergeleken met de andere Centraal en Oost-Europese landen staat Polen weer duidelijk bovenaan. Roemenië is ook hier de enige die enigszins in de buurt komt¹⁸⁴.

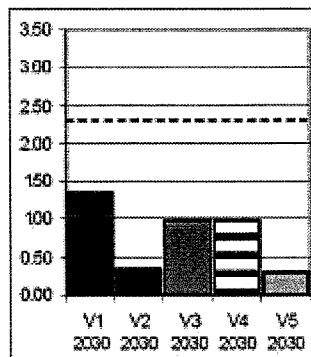


Figuur D.2 Percentage beschikbaar land voor energiegewasproductie per scenario voor de regio Wielkopolska

¹⁸⁴ van Dam et al, 2005, p. 30-31



Wilg



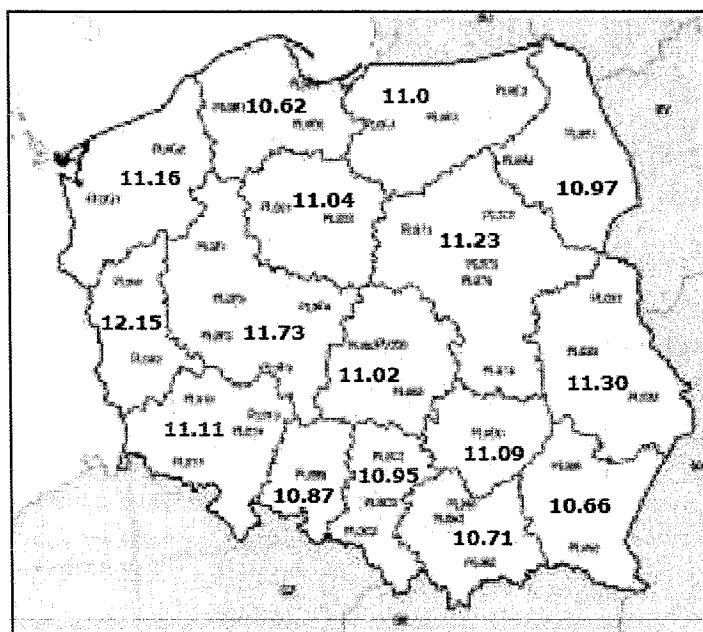
Koolzaad

Figuur D.3A Het biomassapotentieel in Polen van wilg onder de verschillende scenario's op plattelandsniveau in EJ. Het totale potentiaal is de som van de afvalstromen, bos surplus en energiegewas-productie. De stippellijn geeft de (hedendaagse) energieconsumptie op plattelandsniveau in EJ in 2000 weer.

Figuur D.3.B Idem dito, maar nu voor koolzaad (van Dam et al, 2005, p. 30-31)

D.3.2 Beschikbaarheid per regio

In figuur D.4 wordt weergegeven hoe de verhoudingen binnen Polen zelf liggen per regio. De regionale variatie is te danken aan de karakteristieken per gewas voor de grond, waterhuishouding, helling en klimaat. Zoals te zien is, staat de regio Wielkopolska (links van het midden) op de tweede plek qua beschikbaarheid, met 11,73 ton droge stof/ha*jaarlijks. Ook al zijn de regionale verschillen niet reusachtig, toch biedt het perspectief dat Wielkopolska bij de gunstigste van het land hoort.



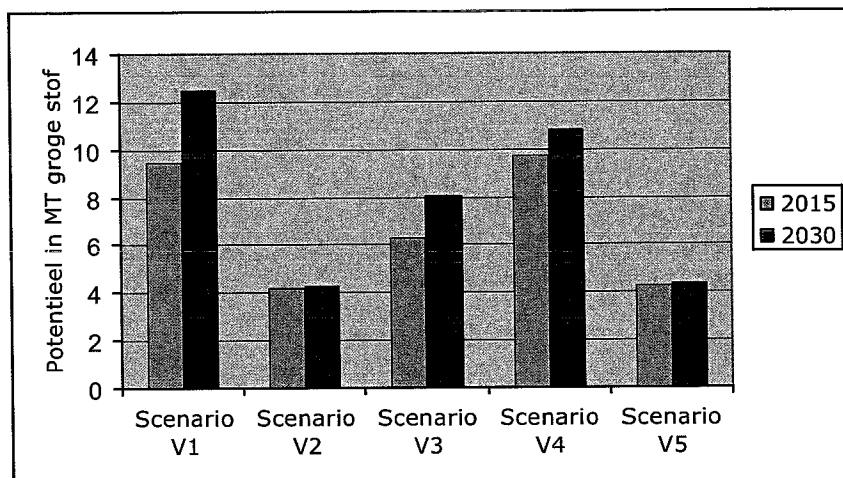
Figuur D.4 Oogstbrengrst voor geschikt land in Polen. De regio Wielkopolska ligt staat op nummer twee met 11,73 ton droge stof/ha*jaarlijks (Van Dam et al, 2005, p. 33)

D.3.3 Beschikbaarheid per gewas

De beschikbaarheid van biomassa per gewas, wordt bepaald door drie zaken. Ten eerste is dit de geschiktheid van land per energiegewas. Zo zijn zonnebloem en indiaanse gierst (sweet sorghum) meer geschikt voor het Zuid-Europese klimaat, en komen deze derhalve niet in de Baltische staten voor. Ten tweede is er een verschil in gebruik van gewassen voor voedselconsumptie. Dit is afhankelijk van het scenario, waarin verschillen zitten qua gebruik van land voor voedsel, handel en import- en

export. Tot slot is er nog een verschil in de oogstopbrengst. Niet alle planten zijn volledig te gebruiken voor biomassaproductie.

D.3.4 Biomassabeschikbaarheid in Wielkopolska voor grootschalige handel



Figuur D.5 Het biomassapotentieel in Wielkopolska in MT droge stof voor de verschillende scenario's. Het betreft wilg na vervulling van 30% energieverbruik.

D.4 Het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid

Het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB, in het Engels Common Agricultural Policy of CAP) heeft ten doel een moderne landbouw te ontwikkelen of in stand te houden die de agrarische gemeenschap een billijke levensstandaard en de consument de levering van landbouwproducten tegen redelijke prijzen garandeert, met, binnen de EG, vrij verkeer van landbouwproducten.

Momenteel is de harde constatering dat de hervormingen van het GLB geen positief effect gehad hebben. Er is geen gebalanceerde territoriale ontwikkeling, en de economische en sociale cohesie is ook niet gelukt¹⁸⁵. Een in augustus 2005 verschenen artikel in *EU business* beschrijft het onderzoek "The Territorial Impact of the CAP and Rural development policy (2002-04)". Dit onderzoek kijkt naar het effect van het GLB op regio's in Europa. Het blijkt dat verdere hervorming van het GLB nodig is: het onderzoek concludeert dat de huidige verdeling van landbouwsubsidies zal leiden naar nog grotere verschillen tussen rijke en arme regio's in Europa. Dit gaat volledig in tegen de Europese Unie haar samenhangdoelstelling. De GLB-hervormingen van 2003 en 2004 hebben tot gevolg gehad dat de rijke kernregio's in Duitsland, Engeland, Frankrijk en Nederland collectief een grote aandeel krijgen dan de armere perifere regio's in Spanje, Polen en Zuid- en Oost-Europa. Al met al gaan de GLB-hervormingen niet ver genoeg om de balans tussen arm en rijk in evenwicht te krijgen.

Kritiekpunten zijn de volgende. Momenteel komen de GLB-subsidies uit twee potjes: *Pillar One* en *Pillar Two*. Pijler Eén is goed voor 90 miljard euro per jaar (ongeveer 236 euro per inwoner). Dit geld wordt verspreid in de vorm van directe subsidies aan

¹⁸⁵ Indicatoren voor cohesie zijn: BNP per hoofd, mate van werkloosheid, bevolkingsverandering

boeren en aan de kosten van 'marktprijzensteun'. Deze manier van subsidiëren begunstigt vooral de rijke kernregio's met grote bedrijven die gigantische hoeveelheden graan, melk en vlees produceren. Dit in tegenstelling tot de arme perifere regio's die beduidend kleinere bedrijven hebben en olijfolie en wijn produceren¹⁸⁶. ESPON concludeert dat het feit dat de steun uit Pijler Eén vooral naar rijkere landen gaat te maken heeft met de hogere boerderijgrootte, de locatie in het hart van Europa en het boerderijtype¹⁸⁷.

De nieuwere Pijler Twee, is veel smaller en is bedoeld voor landelijke ontwikkelingsmaatregelen. Deze heeft een bedrag van 4,6 miljard per jaar te besteden (15 euro per inwoner) en geeft steun aan 'Less Favoured Areas' zoals heuvels en berglandschappen. Over de effecten van Pijler Twee zijn de meningen verdeeld. Het artikel in *EU Business* beschrijft dat deze steun vooral naar de rijkere naties van de EU gaat, terwijl ESPON zegt dat Pijler Twee-steun hoger was in meer perifere regio's van de EU. *EU Business* zegt bovendien dat de rijkere landen in het Noord-Westen van Europa meer kennis en kunde om de relevante wetten, regels en maatregelen te gebruiken dan de arme regio's¹⁸⁸. Wel zien we effectiviteit en cohesie in de rijkere landen van de EU door LEADER (zie paragraaf D.5.2) en landbouw -milieu maatregelen. De impact van het GLB in de nieuwe lidstaten moet nog blijken, maar er kan zeker lering getrokken worden uit de lessen die SAPARD boven tafel haalde (zie paragraaf D.5.1)¹⁸⁹. De laatste jaren heeft het GLB een aantal veranderingen ondergaan, die als doel hadden de bovengenoemde conflicten te vermijden. Zoals dat de marktprijzensteun is vervangen door directe inkomenssteun¹⁹⁰.

De impact van de voorstellen van de Europese Commissie voor de Mid Term Review (MTR) voor het GLB hebben geen significant effect gehad tot nu toe. De inkomens van de boerderijen in EU-15 hebben marginale positieve consequenties ondervonden van deze MTR. Al met al zullen de huidige hervormingen niks doen aan de bestaande ongelijkheid tussen het GLB en het cohesiebeleid tenzij het vergezeld wordt van specifieke nationale prioriteiten gedoeld op gespecificeerde regionale programma-implementatie. In de nieuwe lidstaten is het cruciaal dat er een grotere complementariteit bestaat tussen landbouwbeleid en beleid voor regionale ontwikkeling¹⁹¹.

Er zijn verder voldoende stimulerings- en steunfondsen voorhanden om aanspraak op te maken. Naar aanleiding voor de kosten-baten analyse voor de boer wordt duidelijk waar steun handig kan zijn.

D.4.1 De interne Europese markt

De volgende tekst is grotendeels gebaseerd op de internetpagina van editie1.terra.wolters.nl/Polen. Vanaf 1993 geldt er in Europa vrij verkeer van mensen, goederen, geldstromen en diensten. Ook kwaliteitseisen en keurmerken op producten moeten overal hetzelfde zijn, dit is nu nog vaak een probleem omdat veel Oost-Europese landen lagere milieu-eisen hebben dan andere EU-landen. De Europese Commissie vond dan ook dat er een overgangperiode nodig was om

¹⁸⁶ www.eubusiness.com

¹⁸⁷ ESPON, 2003

¹⁸⁸ www.eubusiness.com

¹⁸⁹ Zie bijlage x voor inhoud SAPARD

¹⁹⁰ ESPON, 2004

¹⁹¹ ESPON, 2003

deze dingen op te lossen en beter te passen bij de Europese uitbreiding. Eerder konden de nieuwe landen in principe niet meedoen met het Europese gemeenschappelijke landbouwbeleid. De landbouw moest hervormd worden tot een vorm waarin, minder bedrijven zitten, de bedrijven krachtiger zijn en de bedrijven aan hogere eisen voldoen.

Ook is het noodzaak dat Oost-Europese landen voor andere bestaansbronnen op het platteland zorgen zodat het land minder afhankelijk is van de landbouw. Een interne Europese markt zonder invoerrechten heeft tot gevolg dat de concurrentie tussen verschillende lidstaten van de EU groter wordt. Polen heeft net als de andere Oost-Europese landen nog een slechte concurrentiepositie. Er is zeker bescherming of hulp nodig voor de landbouw, industrie en diensten onder de zware concurrentiedruk van andere EU-landen. Het GLB moet ervoor zorgen dat:

- "er in Europa altijd voldoende voedsel aanwezig is
- de agrarische bevolking een redelijk inkomen heeft
- de markt voor landbouwproducten binnen de EU stabiel is
- de consument niet te veel hoeft te betalen"¹⁹²

Hiervoor zijn er drie belangrijke regels opgesteld: de gemeenschapspreferentie, het vrije handelsverkeer, financiële gelijkheid. Deze worden hieronder besproken.

De gemeenschapspreferentie

De EU wil Europese handel onderling stimuleren door import van landbouwproducten met voorrang te laten leveren door de andere Europese lidstaten. Alleen als de andere lidstaten die producten niet kunnen of willen leveren, mag er geïmporteerd worden uit landen van buiten de EU. Als producten uit niet-lidstaten worden geïmporteerd, moet aan de grens van de EU een heffing worden betaald zodat die producten net zo duur zijn als dezelfde producten binnen de EU kosten. Zo kan er geen goedkopere import uit niet-lidstaten plaatsvinden.

Het vrije handelsverkeer

Binnen de EU mag aan de grens geen invoerheffing of extra belasting worden gevraagd. Dit betekent dat bijvoorbeeld Spaanse tomaten en Nederlandse tomaten overal in de EU even duur zijn. Degene die ze dus het goedkoopste kan verbouwen, heeft ook de grootste winst. Met de goedkope arbeid en grond heeft Polen hier een voordeel te pakken.

Financiële gelijkheid

Alle EU-lidstaten moeten evenveel betalen aan de invoerheffingen op landbouwproducten uit landen van buiten de EU en aan de landbouwfondsen van de EU. Om ervoor te zorgen dat de boeren in Europa een goed bestaan konden leiden, gaf de EU hen subsidies voor hun producten, zodat ze er meer aan verdienden. Later besloot de EU dat er minder subsidies en minder productie moest komen. Landen van buiten de Europese Unie - zoals de Verenigde Staten en Australië - vonden namelijk dat het geven van landbouwsubsidie oneerlijk was,

¹⁹² editie1.terra.wolters.nl

omdat de wereldmarktprijs veel lager was dan de kunstmatige EU-prijs en productsubsidies leidden tot overproductie

De zogeheten 'MacSharry-hervormingen' in 1992 gaven de boeren rechtstreekse inkomenssteun in plaats van subsidies voor hun producten. Dit zal de komende jaren verder toenemen.

Onmiddellijke en volledige toepassing van het huidige GLB in de nieuwe lidstaten in Centraal- en Oost-Europa zou voor heel hoge uitgaven voor de EU leiden, omdat al die boeren recht op subsidie zouden hebben. De prijs van bijna alle landbouwproducten in Oost-Europa is veel lager dan de prijs voor diezelfde producten in de EU. De boeren zullen meer geld verdienen. Daarom is inkomenssteun hier niet erg nodig. Ook zouden de overschotten op EU-niveau nog eens verder toenemen¹⁹³.

D.4.2 Gevolgen van toetreding Polen voor de regio's

Door de toetreding van de lidstaten van Centraal en Oost-Europa neemt het productiepotentieel van de hele EU met ruim 50% toe. Daartegenover staat een bevolkingstoename van niet meer dan ongeveer 29%. Analyses hebben uitgewezen dat het overproductiepotentieel in de hele EU zal toenemen, wat mogelijkerewijs, vooral in de sector 'grote teelten', gevolgen zal hebben. Dergelijke marktverstoringen kunnen vooral grote problemen opleveren in regio's waarvan de economie in hoge mate van de teelt van gevoelige producten afhankelijk is, zoals in Polen.

Om dit te voorkomen is een overgang naar energieteelt een logische stap. De overproductie van voedsel is een zorgwekkend vooruitzicht, daarom is het nuttig om de landbouwgrond in te zetten voor andere activiteiten.

De bedoeling is om binnen een vooraf bepaald tijdsbestek binnen de EU een ruimte van vrij verkeer van goederen te verwezenlijken en de geassocieerde landen in de interne EU-markt te integreren. Daarom zijn er door en voor beide partijen handelsconcessies opgesteld, waarbij rekening moet worden gehouden met mogelijke, door de invoer van gevoelige producten, veroorzaakte marktverstoringen¹⁹⁴. Hierbij moet rekening gehouden worden met de handel in energiegewassen.

D.4.3 Adviezen van het Comité van de Regio's II

Het Comité van de Regio's (CvdR) is een politiek orgaan dat als spreekbuis van de lokale en regionale overheden in de Europese Unie fungeert. Het is in 1994 opgericht om twee doelen te bewerkstelligen. Ten eerste wordt ongeveer driekwart van de EU-wetgeving op decentraal niveau ten uitvoer gelegd, zodat het zinvol is vertegenwoordigers van lokale en regionale overheden bij de totstandkoming van nieuwe communautaire wetgeving te betrekken. Ten tweede werd gevreesd dat de burgers de sprongen voorwaarts van de EU niet konden bijbenen. Eén manier om die afstand weg te werken, was gekozen bestuursorganen die het dichtst bij de burger staan een rol te geven in de beleidsvorming¹⁹⁵.

¹⁹³ editie1.terra.wolters.nl

¹⁹⁴ editie1.terra.wolters.nl

¹⁹⁵ www.cor.eu.int

Aangaande de landbouwsituatie in Polen en de toetreding tot de Europese Unie, acht het CvdR het noodzakelijk dat verschillende stimuleringsmaatregelen worden genomen voor grote landbouwbedrijven enerzijds en kleine familiebedrijven anderzijds. Kleine familiebedrijven worden belangrijk geacht omdat dit op het platteland allerlei zaken in stand houdt (óók nu de middelen beperkt zijn): het landschap, de natuurlijke rijkdommen, de recreatiegebieden, de toeristische zones, de plattelandscultuur. De kleine familiebedrijven vormen een tegenwicht tegen de oprukkende steden in de vijftien lid-staten van de Unie en in de landen van Centraal- en Oost-Europa. Een nieuwe hervorming van het GLB, met de uitbreiding naar het oosten en de toekomstige onderhandelingen binnen de WTO, moet de sociale, economische en territoriale samenhang van de Europese Unie bevorderen¹⁹⁶.

D.5 Europese fondsen

De Europese Unie heeft verschillende fondsen:

- De bronnen van de pre-toetredingsfondsen
- De Structuurfondsen en het Cohesiefonds
- De bronnen van de Communautaire Programma's

Waarop Polen aanspraak kan maken voor steun aan het pilotproject wordt hier behandeld.

D.5.1 Pre-toetredingsinstrumenten

Met het oog op de uitbreiding van de Unie zijn er Pre-toetredingsinstrumenten voor kandidaat-lidstaten opgezet, zoals Phare en SAPARD.

Phare is ingesteld ter voorbereiding op de toetreding tot de EU. Dit programma moet de instellingen en overheidsdiensten versterken om ervoor te zorgen dat communautaire wetgeving correct wordt toegepast. Tevens steunt dit programma nieuwe investeringen in economische en sociale sectoren, zoals infrastructuur en sociale maatregelen. ISPA (Instrument Structurel de Pré-Adhésion) is het pre-toetredingsinstrument voor structuurbeleid ingesteld door 'Agenda 2000'. Dit programma ondersteunt (net als het Cohesiefonds voor de huidige lidstaten) milieu- en infrastructuurprojecten in kandidaat-lidstaten¹⁹⁷.

SAPARD is het belangrijkste instrument voor de agrarische sector (Special Accession Programme for Agriculture and Rural Development). Hiervoor is voor de periode 2000 - 2006 jaarlijks 529 miljoen Euro beschikbaar. Helaas is het niet meer mogelijk om hiervoor te appliceren. Wellicht maakt Polen er momenteel gebruik van, en kan een deel van het geld aangewend worden voor de pilot.

¹⁹⁶ editie1.terra.wolters.nl

¹⁹⁷ www.europadecentraal.nl

D.5.2 Structuurfondsen

De Europese Unie beschikt over vier Structuurfondsen om financiële steun te verlenen aan meerjarenprogramma's voor regionale ontwikkeling. Deze structuurfondsen zijn bedoeld voor steun aan Europese regio's met een ontwikkelingsachterstand, voor regio's met structurele (economische en sociale) problemen of voor de aanpassing en modernisering van het beleid voor onderwijs, opleiding en werkgelegenheid in de EU-lidstaten. Degeene die in aanmerking komen:

- Het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) financiert infrastructuur, investeringen en werkgelegenheid, lokale ontwikkelingsprojecten en steun aan kleine bedrijven
- Het Europees Sociaal Fonds (ESF) stimuleert de terugkeer van werklozen en achtergestelde groepen in het arbeidsproces
- De afdeling "Oriëntatie" van het Europees Oriëntatie- en Garantiefonds voor de Landbouw (EOGL-Oriëntatie) financiert maatregelen voor plattelandsontwikkeling en biedt hulp aan boeren, met name in de regio's die achterstand hebben
- FIOV: steunt visserij projecten)¹⁹⁸

Deze programma's lopen voor de periode 2000-2006 en er kan niet meer voor geëmployeerd worden. Daarom wordt er in "Cohesion Policy in Support of Growth and Jobs: Community Strategic Guidelines, 2007-2013" een framework voor nieuwe programma's uiteengezet die steun zullen krijgen van het EFRO, het ESF en het Cohesie fonds. Er wordt in de richtsnoeren geen onderscheidt naar fonds. Welk instrument moet worden gebruikt, wordt tijdens de programmeringsfase vastgesteld en hangt af van de aard van de geplande uitgaven¹⁹⁹.

Polen valt onder andere onder de Cohesiefondslanden, dit betekent dat het BNP minder dan 90% van het gemiddelde van de Europese Unie is. Ook zijn hier aanzienlijke investeringen nodig aangaande de infrastructuur voor milieu en vervoer. Op deze manier kan voldaan worden aan de eisen van de Economische en Monetaire Unie zonder dat dit ten koste gaat van de eigen begroting.

De Communautaire initiatieven krijgen 5,35% van de middelen uit de Structuurfondsen. De vier initiatieven moeten gezamenlijke oplossingen vinden voor specifieke problemen die zich overal in Europa voordoen. Het bestaat uit:

- grensoverschrijdende, internationale en interregionale samenwerking (Interreg III)
- duurzame ontwikkeling van probleemsteden en -wijken (Urban II)
- plattelandsontwikkeling door lokale initiatieven (Leader+)
- bestrijding van ongelijkheid en discriminatie op de arbeidsmarkt (Equal)²⁰⁰

Interreg III en LEADER+ zijn interessant voor dit onderzoek.

¹⁹⁸ Europese Unie, 2004. p. 12

¹⁹⁹ Europese Commissie, 2005

²⁰⁰ europa.eu.int/comm/regional_policy

Interreg III is een initiatief met als doel de interregionale samenwerking in de EU te stimuleren. Dit derde programma is ontworpen om de economie en de sociale cohesie in de EU te versterken door de uitgebalanceerde ontwikkeling van de Europa te handhaven. Dit gebeurt door middel van grensoverschrijdende, transnationale en interregionale samenwerking. Speciale nadruk ligt er op het integreren van afgelegen regio's en regio's die grenzen aan de kandidaat lidstaten²⁰¹.

LEADER+ staat voor Liaison Entre Actions de Développement de l'Economie Rurale, en is een experimenteel programma waarmee sociaal-economische impulsen op gebiedsniveau worden gegeven. Dit gebeurt door middel van financiering van lokale en regionale initiatieven. Het moet de plattelandsactoren helpen het potentieel van hun plaatselijke regio op langere termijn te ontwikkelen. Het initiatief legt veel nadruk op partnerschappen en netwerken voor de uitwisseling van ervaringen (SNM!) LEADER+ wordt wel genoemd: de kraamkamer voor nieuw plattelandsbeleid. Initiatiefnemers van LEADER+projecten kunnen private partijen, plaatselijke verenigingen, provincies en gemeenten zijn²⁰². In de periode 2000-2006 zal in totaal €5.046,5 miljoen worden besteed, waarvan €2.105,1 miljoen wordt gefinancierd uit de afdeling Oriëntatie van het EOGFL en de rest door bijdragen van de openbare en de particuliere sector²⁰³.

D.5.3 Communautaire Programma's

De Communautaire Programma's zijn een serie van geïntegreerde maatregelen van de Europese Commissie om de coöperatie tussen Lidstaten te versterken aangaande Gemeenschappelijk beleid voor een langere periode. Het wordt gefinancierd uit het algemeen budget van de Unie. Het bestaat uit 25-30 programma's, de volgende zijn relevant voor dit project: FP6, IIFE III, IEE, ALTENER, SAVE, STEER, COOPENER.

Voor aanvraagprocedures en andere aanverwante formaliteiten verwijs ik naar "Ten dienste van de regio's", een informatieboekje van de Europese Unie.

D.6 Conclusie: toekomstperspectief

Welk perspectief biedt energieteelt in Polen onder de huidige agriculturele omstandigheden en het niet zaligmakende GLB?

Omdat de basisinfrastructuur als wegen, waterleidingen en telecommunicatie in Polen niet optimaal zijn, is hier een inhaalslag te maken. Dit is een basisvoorwaarde voor kansen op succesvolle ontwikkeling van met name het Poolse platteland. Hier ligt nu duidelijk een achterstand en dit kan een bottleneck zijn.

De boeren zijn niet meer beschermd zijn tegen de marktinvoeden, daarom is er een grote kans dat er veel kleine bedrijven over de kop gaan. Ze kunnen de concurrentie met de grote boeren niet meer aan²⁰⁴. Dit kan een kans én een knelpunt zijn. Een kans ligt in het feit dat deze kleine boeren dan wel individueel dan

²⁰¹ europa.eu.int/comm/regional_policy

²⁰² www.leaderplus.nl

²⁰³ europa.eu.int

²⁰⁴ editie1.terra.wolters.nl

wel in een coöperatie over kunnen stappen op energieteelt. Hierdoor komen ze in een nieuw marktsegment waarin de rijkere grotere boeren weinig tot geen invloed hebben. Ze gaan dan ook niet kopje onder in de voedselmarkt. Een punt van aandacht voor het concept van de boerencoöperatie is dat er in Polen nog een redelijk grote mate van samenwerkingscepsis is. Dit is een uitwas van het communisme²⁰⁵. Een knelpunt van de hachelijke situatie van de kleine boeren kan zijn, dat deze landbouwers te berooid zijn om nog in de landbouwsector te blijven en een definitieve overstap naar werk in de stad maken. Er is dan sprake van braakliggende particuliere grond, waar niet meteen aanspraak op gemaakt kan worden.

Qua beschikbaarheid van land en gewassen in Polen, zien we een positieve balans. De Centraal en Oost-Europese landen op zich, hebben een enorm potentieel waarin Polen duidelijk de dienst uitmaakt. Daarom is Polen een zeer geschikte keuze om een pilot te beginnen. De randvoorwaarden (beschikbaarheid en potentieel) zijn hier het gunstigst, en voor het experimenteren met de techniek en condities zoals die uit SNM blijken liggen hier hoopgevende kansen. Een bijkomend voordeel is, dat Wielkopolska binnen de regio's in Polen ook de meeste kansen biedt qua opbrengst.

De regio's kunnen grote problemen qua werkloosheid tegemoet zien door de ongelijke landbouwgrondgroei versus inwoneraantalgroei. Toch proberen op dit moment proberen de lidstaten om de steun van het GLB aan de boeren te verkleinen, zodat de boeren zelfstandiger worden. Maar de Poolse boeren zijn nog niet zover dat ze zo zelfstandig kunnen opereren binnen de EU. Ze kunnen nog niet op tegen de concurrentie van de boeren in de EU en dus hebben zij wel veel steun nodig. Desondanks is het onmogelijk dat al het geld dat voor Europese landbouw geschikt is naar Polen gaat; de boeren binnen de EU zijn dan in het nadeel. Om dit te voorkomen wil de EU nieuwe regels op gaan stellen voor Polen: geregeld wordt dat Polen minder landbouwsubsidie zal krijgen en ook een kleinere aanpassingsperiode dan bijvoorbeeld Spanje (Spanje kreeg 10 jaar om haar landbouw aan te passen aan de regels van het GLB). Hier is Polen op tegen, zij wil dezelfde voordelen krijgen als die de huidige lidstaten gehad hebben. Er zijn een groot aantal fondsen beschikbaar die zich vooral op regionale ontwikkeling en samenwerking richten. Hierin liggen genoeg mogelijkheden voor de pilot.

Bijlage E Conversiemethoden en biotransportbrandstoffen

Bijlage E Conversiemethoden en biotransportbrandstoffen

Hier worden de drie manieren besproken waarop biomassa kan worden omgezet in een (voorloper van een) biotransportbrandstof: thermo-chemische, bio-chemische en fysisch-chemische conversietechnieken. De technieken en eindproducten worden in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel E.1 Conversieroutes en -technieken om biomassa om te zetten in een secundaire brandstof (Hendriks, 2005)

Conversieroute	Techniek	Secundaire brandstof
Thermisch-chemisch	Houtskoolproductie	Vast
	Vergassing	Gas
	Superkritische vergassing	Gas
	Hydrothermal Upgrading (HTU)	Vloeibaar (olie)
	Pyrolyse	Vloeibaar (olie)
Bio-chemisch	Vergisting	Gas
	Fermentatie	Vloeibaar (ethanol)
Fysisch-chemisch	Persing, extractie en esterificatie	Vloeibaar (olie)

E.1 Thermo-chemische conversie

Onder thermo-chemische conversie vallen onder andere vergassing, pyrolyse en Hydro Thermal Upgrading (HTU). Dit zijn alle processen waarbij de biomassa wordt omgezet onder invloed van warmte en bij verschillende procescondities (vacuüm, lucht, zuurstof).

Bij vergassing van biomassa ontstaat er een mengsel van brandbare gassen – synthesesgassen genoemd – die vrijkomen bij een hoge temperatuur (900 °C) en bij een ondermaat aan zuurstof. Ook hele natte biomassa kan vergast worden. De synthesesgassen kan worden omgezet in gasvormige en vloeibare energiedragers of elektriciteit en/of warmte. De vloeibare energiedragers zijn in te zetten als transportbrandstof. De verschillende en belangrijkste eindproducten van vergassing zijn methanol, DME en Fischer-Tropsch olie²⁰⁶.

Bij de vergassing van hout zien we CO, H₂, CO₂, N₂ en verontreinigingen als H₂S, NH₃ en zoutzuur als eindproducten. Overblijfselen zijn roet- en asdeeltjes en slakken.

Bij pyrolyse wordt de biomassa verhit (500 °C) zonder zuurstof en wordt er een vloeibare, vaste en/of gasfractie gevormd. Het vloeibare deel wordt bio-olie of bio-crude genoemd²⁰⁷. Bij de zogeheten flashpyrolyse worden zeer kleine, droge houtdeeltjes gebruikt die bij een verhitting van 300-600 °C zonder toevoeging van zuurstof een pyrolyse-olie vormen. Deze kan niet direct worden ingezet als energiedrager. Hierover later meer bij xx.

²⁰⁶ van Thuijl, 2002, p. 16

²⁰⁷ McKendry (2), 2002, p. 49

Bij HTU vindt de ontbinding van biomassa plaats in een waterige substantie bij hoge druk en een relatief lage temperatuur (300-350 °C). De eindproducten hiervan zijn bio-crude (lijkt op ruwe olie), gas (voornamelijk CO₂) en water met opgeloste organische verbindingen²⁰⁸

E.2 Bio-chemische conversie

Bio-chemische wordt onderverdeeld in vergisting en fermentatie. Hier wordt alleen fermentatie besproken.

Fermentatie is erop gericht om een vloeibare biobrandstof te produceren, veelal is dit ethanol. Suikers kunnen direct omgezet worden, de hout- en grasachtige gewassen moeten eerst door een extra processtap omgezet worden in suikers. Bij het fermenteren worden combinaties van eencellige organismen, schimmels en bacteriën gebruikt. Deze zetten de suiker om in ethanol, in de laatste processtap wordt de puurheid van de geproduceerde ethanol bepaald door destillatie van het water-ethanol mengsel. Dit alles gebeurt bij lage temperatuur en druk.

Voor de hout- en grasachtige materialen is SSF (Simultaneous Saccharification and Fermentation) de verst ontwikkelde conversietechniek. Een opkomende techniek is CBP (Consolidated Bio Processing)²⁰⁹.

AV is de directe conversie van organisch materiaal naar een gas, biogas. Bacteriën zetten biomassa om tot biogas. Dit gebeurt in een zuurstofloze omgeving. Het biogas is een mix van methaan (CH₄), koolstofdioxide (CO₂) en een klein beetje waterstofsulfide. Biogas kan direct worden gebruikt in 'spark ignition gas engines' en gas turbines. Ook kan biogas opgewaardeerd worden tot de kwaliteit van aardgas door CO₂ te verwijderen²¹⁰.

E.3 Fysisch-chemische conversie

PPO en biodiesel zijn afkomstig van oliezaden. Om de olie hieruit te verkrijgen wordt de fysisch chemische conversiemethode gebruikt. Door mechanisch persen of door extractie met een oplosmiddel kan uit zaden of vruchten plantaardige olie verkregen worden. Ook afvaloliën en vetten kunnen als grondstof dienen. Na het persen wordt de olie gefilterd en klaar is Kees.

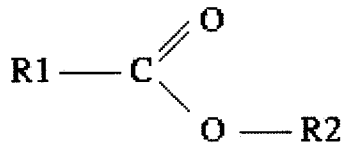
PPO ontstaat door koude persing en is een triglyceride = ester uit glycerine en 3 vetzuren.

Biodiesel heeft als officiële chemische naam: raapoliemethylester. De eigenschappen van de olie worden na warme persing (zoals viscositeit en dichtheid) kunnen met verestering aangepast worden aan de eisen die aan dieselbrandstof (biodiesel: methylesters) worden gesteld. Bij verestering worden vetzuren en vrije vetzuren uit de olie door transesterificatie bewerkt. Door de vetzuren te laten reageren met een alcohol (meestal methanol) ontstaan er esters (methylester in het geval van methanol).

²⁰⁸ van Thuijl, 2002, p. 17

²⁰⁹ Hendrikx, 2005, p. 17; Thuijl, 2003, p. 17

²¹⁰ McKendry, 2002 (2), p. 50



Figuur E.1 Een chemische weergave van een ester de simpelste vorm.

Tijdens het productieproces van biodiesel wordt de glycerinealcohol van de olie vervangen door methanol. Daardoor ontstaan er twee producten: biodiesel, het hoofdproduct, en glycerine, het bijproduct. De glycerine, mits voldoende zuiver, kan worden afgezet in verschillende marktsegmenten zoals voedingsmiddelen, cosmetica of in de farmaceutische industrie. De hoeveelheid glycerine die op de markt komt is ongeveer 10% van de geproduceerde hoeveelheid biodiesel. De afzet van de glycerine is een belangrijke factor voor de biodieselindustrie, omdat het grote invloed heeft op de winstgevendheid van de sector. De glycerine concurreert met glycerine afkomstig uit de oleochemische industrie. Omdat de glycerine ook in voedingsmiddelen toegepast kan worden is het voor de kopers heel belangrijk om de herkomst van de grondstoffen te kennen. Dit in verband met voedselveiligheid en ethiek.

CONVERSIE-METHODE

APPARAAT

EINDPRODUCTEN

VOORDELEN METHODE

NADELEN METHODE

VOEDING

PROCESCONDITIES

MARKTSTAAT

Temperatuur en druk

VERGASSING

Thermoschemisch

APPARAAT



www.chem.tue.nl

VOEDING

Vooraf voor drogere soorten biomassa, maar in principe kan er alles in.

MARKTSTAAT

Marktrijp

Synthesegassen: CO en H₂
Bij vergassing hout: CO, H₂, CO₂, N₂, CH₄ en verontreinigingen als H₂S, NH₃ en HCl
Omzetting in: methanol, DME, F-T olie

PROCESCONDITIES

Procescondities en het gebruik van een specifieke katalysator bepalen het product.
Meestal: 850-950 C en atmosferische druk

Alle soorten marktproducten zijn produceerbaar uit de synthesegassen: benzine, kerosine, diesel
F-T is HELE schone diesel (is bijvoorbeeld drinkbaar) en biologisch afbreekbaar

Het geproduceerde synthesesgas moet gereinigd en geconditioneerd worden. (Is inherent met synthesegassen, dus is niet echt een nadeel maar eerder een 'noodzakelijk kwaad')

Integratie met andere processen noodzakelijk: stand-alone toepassing. Synthesegas alléén is niet bruikbaar.

Pyrolyse

Thermoschemisch

APPARAAT



www.nachhaltigwirtschaften.at

VOEDING

Nat materiaal zoals mest, maar ook hout.

MARKTSTAAT

R&D

Pyrolyse-olie (bio-crude)
vaste fractie (char)

Olie (70%) en char en gasfractie: CO₂, CH₄

PROCESCONDITIES

300-600 C zonder zuurstof en atmosferische druk

Pyrolyse en onderstaande HTU lijken op elkaar. De HTU-olie is iets schoner

Relatief eenvoudige omzetting

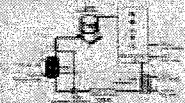
Biomassa moet (zeer) klein en droog gemaakt worden/zijn

De olie moet zeer veel bewerkingen ondergaan voordat het bruikbaar is als transportbrandstof (niet mengbaar met fossiele diesel)

Smerig spul, zuur, agressief, stinkt

HTU
Thermo-chemisch

APPARAAT



www.kaori-taiwan.com/compa64.htm

VOEDING

Zeer nat materiaal
Mest

MARKTSTAAT

Research

Bio-crude, gas (CO₂) en water met opgeloste organische verbindingen

Omzetting in:
transportbrandstof, O₂ moet er dan uit

Gebruik voor:
elektriciteitopwekking in gas-turbines en productie van chemicaliën

PROCESCONDITIES

300 C en 200 bar

HTU en bovenstaande pyrolyse lijken op elkaar. De HTU-olie is iets schoner

Geproduceerde olie is stabiel

Proces is ontwikkeld voor zeer nat materiaal zoals mest

Proces kost vrij veel energie

De olie moet zeer veel bewerkingen ondergaan voordat het bruikbaar is als transportbrandstof

Fermentatie
Biochemisch

APPARAAT



www.solarvme.com/about.shtml

VOEDING

MARKTSTAAT

Marktrijp

Bio-ethanol

PROCESCONDITIES

Omzetting m.b.v. bacteriën, celculturen of schimmels of enzymen

Suikerhoudende gewassen kunnen direct worden gefermenteerd

Alleen suikerhoudende gewassen kunnen direct worden gefermenteerd

Meningsverschil/onzekerheid over energiebalans

Anaërobe Vergisting
Biochemisch

APPARAAT



www.host.nl/product

VOEDING

organisch materiaal (bijv. mest of organisch afval)

MARKTSTAAT

Marktrijp

Biogas: mix van CH₄ (60-65%), CO₂ (33-38%), NH₃ en H₂S (dit laatste wordt eruit gehaald)

Opwaardering tot aardgas mogelijk bij verwijdering CO₂

Biogas kan direct gebruikt worden in benzinemotoren en gasturbines

Om elektriciteit op te wekken, wordt het biogas verstoekt in een warmte/kracht-installatie

Biogas is in kleinschalige systemen moeilijk op te slaan of te transporteren, moet dan dus direct gebruikt worden.

PROCESCONDITIES

35-55 C en atmosferische druk

Extractie met verestering
Fysische-chemisch

APPARAAT



www.paul-roelofs.nl/ollemolen

VOEDING

Oliezaden

MARKTSTAAT

Marktrijp

Plant aardige olie

Relatief simpele methode

Alleen toepasbaar op oliezaden

PROCESCONDITIES

Persen

Geproduceerde olie heeft hoge viscositeit en moet eerst worden veresterd of veronderstelt aangepaste dieselmotor

Fisher-Tropsch synthese

VOEDING

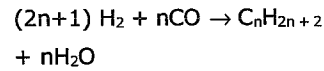
Synthesegassen

MARKTSTAAT

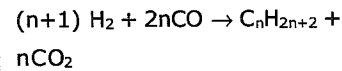
Markt: voor steenkool en aardgas

Nog niet voor biomassa

De chemische vergelijking voor de F-T productie van vloeistoffen en gassen:



(Co as catalyst)



(Fe as catalyst)

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ zijn paraffines of alkanen

PROCESCONDITIES

200-300 °C en 10-50 bar

Makkelijke omzetting

Bruikbaar in bestaande systemen

Via F-T proces is elke gewenste brandstof te maken (benzine, kerosine, diesel)

Erg schoon (geen zwavel en aromaten) en biologisch afbreekbaar

Past direct in bestaande infrastructuur

Geschikt voor lange afstand transport en lange opslagtermijn

Hoge energiedichtheid (30-40 MJ/liter)

Kleiner aandeel fijn stof (-40%), lagere NO_x emissies (-20%)

Kan gebruikt worden in de toekomstige brandstofcellen

Schoonmaken van het synthesegas hoeft nog veel onderzoek en ontwikkeling

Dit hangt af van de keuze van de vergasser

BIOBRANDSTOF	TOEPASSING / GESCHIKT VOOR	VOORDELEN	NADELEN
CONVERSIE-METHODE Methanol CONVERSIE-METHODE Vergassing van vaste biomassa omzetting van synthesegas in methanol	Is optie voor brandstof, maar door extreme giftigheid (het is onder andere kankerverwekkend) is het in de VS al verboden	Uit methanol kan MTBE (methyl-tertiar-butylether) een loodvervanger in benzine geproduceerd worden	Extreem giftig: bodem en water verontreinigend Lage energiedichtheid
DME (dimethylether) CONVERSIE-METHODE Vergassing, omzetting van synthesegas in DME	Geschikt voor dieselmotoren, lijkt op LPG Gebruik voor: productie chemicaliën	In vloeibare vorm hoog octaangetal Veroorzaakt bijna geen corrosie op metalen Hogere motorefficiency dan fossiele diesel Lage emissies	Is gasvormig bij buitentemperatuur Bij gebruik in dieselmotor is aanpassing brandstofsysteem nodig (slang en eventueel corrosiewerende zaken) Negatief op aantal elastomeren die gebruikt worden in dieselloertuigen Lagere viscositeit kan lekkages veroorzaken
Fischer-Tropsch olie CONVERSIE-METHODE Vergassing, omzetting van synthesegas in F-T brandstof	Benzine of diesel voor voertuigen Gebruik voor: upgrading conventionele diesel door betere kwaliteit middels mengen	Makkelijke omzetting Bruikbaar in bestaande systemen Via F-T proces is elke gewenste brandstof te maken (benzine, kerosine, diesel) Erg schoon (geen zwavel en aromaten) en biologisch afbreekbaar Past direct in bestaande infrastructuur Geschikt voor lange afstand transport en lange opslagtermijn Hoge energiedichtheid (30-40 MJ/liter)	Schoonmaken van het synthesegas behoeft nog veel onderzoek en ontwikkeling Dit hangt af van de keuze van de vergasser

<p>Pyrolyse-olie</p> <p>CONVERSIE-METHODE Pyrolyse hout en landbouwresiduen</p>	<p>Na opwerking bruikbaar voor productie vloeibare energiedragers of elektriciteit en/of warmte en productie chemicaliën</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>ONZEKER (zie nadelen)</p>	<p>Geschikt voor opwerken tot vloeibare energiedragers (onzeker)</p> <p>Oplosbaar in water</p>	<p>Hogere dichtheid en lagere energiewaarden (hoge zuurstofconcentratie) dan conventionele olie (dit compenseert elkaar, bij een dieselmotor tenminste) relatief instabiel en zuur, bevat kankerverwekkende stoffen, heeft sterk variërende viscositeit en een onaangename geur</p>
<p>HTU-olie</p> <p>CONVERSIE-METHODE Hydro Thermal Upgrading</p> <p>HTU-diesel</p> <p>CONVERSIE-METHODE Opwerking van HTU-olie</p>	<p>Na opwerking bruikbaar voor transportbrandstoffen (vervanger van diesel na verwijdering zuurstof)</p> <p>productie vloeibare energiedragers of (met WKK elektriciteit en/of warmte)</p> <p>productie van chemicaliën</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>ONZEKER (zie nadelen)</p>	<p>Geproduceerde olie relatief stabiel</p> <p>Proces flexibel ten aanzien van input van biomassa (speciaal ontworpen voor natte biomassa)</p> <p>HTU-diesel: na extra proces heeft de dieselvevangelende brandstof een hoog cetaangetal (kortere ontbrandingsvertraging)</p>	<p>Bij opwerking tot transportbrandstof is veel waterstof nodig HTU proces nog niet commercieel en nog niet in voertuigen getest; het is derhalve nog niet bekend of de HTU-diesel goede prestaties levert</p>
<p>Bio-ethanol</p> <p>CONVERSIE-METHODE Fermentatie</p>	<p>Vervanging of bijmenging voor benzine in benzinemotoren</p> <p>Kan ook worden toegepast als zuurstofverrijkende toevoeging aan benzine en als vervanger van loodvervangers</p> <p>Uit ethanol kan ETBE (ethyl-tert-butylether) worden geproduceerd: een octaangetalverbeteraar in benzine</p>	<p>Direct een bruikbaar eindproduct voor aangepaste benzinemotoren</p> <p>Wordt al grootschalig commercieel toegepast (Brazilië)</p> <p>$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$</p> <p>? H = - 172 kJ/mol sugar</p>	<p>Aanzienlijke lage energiedichtheid t.o.v. benzine</p> <p>Onduidelijke en vaak bescheiden energiebalans</p> <p>Voor menging met benzine moet het watervrij zijn (aanvullende bewerking(en) nodig)</p>

<p>ETBE Ethyl-tert-butylether</p> <p>CONVERSIE-METHODE Uit ethanol via fermentatie</p>	<p>Geen transportbrandstof.</p> <p>Benzinecomponent: toevoeging als octaanverbeteraar.</p> <p>Mag tot 15 vol-% in Europese benzine worden ingezet (DIN EN 228).</p>	<p>Octaangetalverbeteraar</p>	<p>Slechte energiebalans, giftig en kankerverwekkend</p>
<p>Biodiesel Ofwel FAME: fatty acid methyl esters uit olieachtige biomassa</p> <p>CONVERSIE-METHODE Verestering PPO (vers) of afgewerkt frituurvet of dierlijk vet, met methanol (eventueel ethanol)</p> <p>$C_{19}H_{36}O_2$</p>	<p>Na verestering PPO ontstaat een biodiesel bruikbaar in een conventionele dieselmotor</p> <p>Kan zowel puur als in elke ratio met diesel gemengd gebruikt worden</p> <p>Kan gemaakt worden van afvalproducten van landbouw en voedingsmiddelenindustrie</p>	<p>Licht giftig, veilig, bevat verwaarloosbaar zwavel biologisch afbreekbaar (21 tot 28 dagen)</p> <p>Veilig door hoog vlampunt (120C)</p> <p>Leent zich voor snelle invulling Kyoto-eisen door beschikbaarheid</p> <p>DIN EN 14214 garandeert kwaliteit</p>	<p>Gevoelig voor opslagomstandigheden</p> <p>Is een oplosmiddel, daardoor niet compatibel met sommige plastic materialen (teflon en viton voldoen wel)</p> <p>Hoge productiekosten en relatief lage opbrengst per ha: vrij ongunstige energiebalans (door geringere energie-inhoud tot 10% meerverbruik t.o.v. diesel en PPO)</p> <p>Leent zich niet voor autarkie, methanol nodig in productie</p>

<p>Puur plantaardige olie (PPO)</p> <p>CONVERSIE-METHODE</p> <p>Mechanisch persen of chemische extractie</p> <p>Koolzaadolie Zonnebloemolie Sojaolie Palmolie Jatropha-olie Pongamia-olie</p>	<p>Rechtstreekse toepassing in aangepaste dieselmotoren (auto, tractor, trein, boot, WKK)</p> <p>Restproduct (koek of schroot) bruikbaar als veevoer (indien eetbaar zaad) of energiedrager</p> <p>Leent zich voor autarkie voor kleinschalige gemeenschappen</p>	<p>Energiebalans is beter dan biodiesel (zie hieronder) en hoge verbrandingswaarde, in MJ/m³ vergelijkbaar met diesel</p> <p>Indien eetbaar gewas: veilig, niet giftig en bovendien veilig door hoog vlampunt (240C)</p> <p>Bevat verwaarloosbaar zwavel, geen aromaten, biologisch snel afbreekbaar, goede smerende eigenschappen</p> <p>Wordt al commercieel geproduceerd en toegepast. Biedt door beschikbaarheid optie voor snelle invulling Kyoto-beleid</p> <p>Oneetbare energiegewassen kunnen Derde Wereld goede opties bieden</p>	<p>Hoge viscositeit, verestering of motoraanpassing vereist</p> <p>Moeilijk bruikbaar bij koud weer (tot -10C probleemloos getest in DK)</p> <p>Veel PPO's zijn levensmiddelen; ongewenste koppeling tussen energie- en voedselmarkt (wereldwijd)</p> <p>Nicheproduct, dus relatief kleine markt</p> <p>Natuurproduct, eigenschappen kunnen variëren</p> <p>DIN-norm in ontwikkeling</p> <p>Afhankelijk van gewas, onduidelijke en/of ongunstige energiebalans</p> <p>Relatief lage opbrengst per ha</p> <p>Gevoelig voor opslagomstandigheden</p>
---	---	---	--

Tabel E.2 Informatieoverzicht van conversiemethoden en biobrandstoffen (Daey Ouwens et al (2003); van der Laak (2005); McKendry (1,2) (2002); Thuijl (2003); aangevuld met persoonlijke toevoegingen Daey Ouwens en Adriaans)

Bijlage F Actorennetwerk

Bijlage F Actorennetwerk

Tabel F.1 De specifieke actoren uit de actorenkaart

Technologie-regulatoren	Technologie-ontwikkelaars & producenten	Technologie-gebruikers	Overige betrokkenen
Europese Raad	Agrotechnology & Food Innovations (Wageningen UR)	Campa Biodiesel	Autoproducenten
Europees Parlement	Biodiesel.pl	Cargill	Belangenorganisaties (GreenPeace, etc)
Economisch en Sociaal Comité	Biomass and Bioenergy (Wageningen UR)	CTL Logistics	Consumentenbond
Europese structuurfondsen: rurale ontwikkelingsprogramma's zoals SAPARD, Interreg III en LEADER+	Biomass Technology Group BV (BTG) Cargill (VS)	DAF vrachtwagen en Kats Recyclijbedrijf	CLT Logistics/ TRANSPORTEUR
Europese normalisatieorganisatie CEN: DIN normen	Diligent Energy Systems	Friesland met Biodiesel	Grondstoffenleverancier DE BOER
NL: Ministeries van VROM en EZ	EC Baltic Renewable Energy Centre (EC BREC)	Holiday Boatin	Olie-industrie
Polen: het state Institute for Building, Mechanisation and Electrification of Agriculture (IBMER) onder het ministerie van landbouw	Ecofys vestiging Utrecht en Poznan	Individuele consumenten	Maatschappelijke weerstand: tegenstanders
Provincie Brabant en Wielkopolska	Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN)	Lotos	Stichting Natuur en Milieu
Brabantse gemeenten en gemeenten uit Wielkopolska	GAsvormige en Vloeibare klimaatneutrale Energiedragers (GAVE)	McDonalds	Verzekeringsmaatschappijen
	Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten	Noord-Nederlandse Oliemolen BV	Vakbond voor boeren in Polen
	Margarine, Vetten en Oliën (MVO)	OPEK	Adviesorgaan voor boeren in Polen
	SenterNovem	Solar Oil Systems BV	
	Solar Oil Systems BV (SOS)	Veegwagen OMRIN	
	Technische Universiteit Eindhoven voor Duurzame Ontwikkeling	Veegwagens gemeente Venlo	
	TNO: Nederlandse Organisatie voor Toegepast-	Potentiële gebruikers zijn: busmaatschappijen	

	Natuurwetenschappelijk onderzoek	in Brabant, taxi's, het wagenpark van de Provincie of van gemeenten	
--	----------------------------------	---	--

De uitleg over de actoren is, tenzij anders vermeld, rechtstreeks afkomstig van de websites.

F.1 Technologieregulatoren

Europese raad

De Raad is het voornaamste besluitvormende orgaan van de Europese Unie. De ministers van de lidstaten vergaderen in de Raad van de Europese Unie. Al naar gelang het onderwerp op de agenda, zal elk land vertegenwoordigd zijn door de minister die verantwoordelijk is voor dat onderwerp (buitenlandse zaken, financiën, sociale zaken, vervoer, landbouw, enz.).

Europees Parlement

Het Europees Parlement is de direct gekozen volksvertegenwoordiging van de Europese Unie. Het is het enige instituut van de EU dat direct door de burgers wordt gekozen, hiervoor vinden één keer per vijf jaar de Europese verkiezingen plaats in de diverse lidstaten. Het houdt zich bezig met de uitwerking van de Europese wetgeving en de leiding van de EU aan de zijde van de Europese Commissie en de Raad van de Europese Unie. Het parlement dient samen met de Raad van Ministers Europese wetgeving goed te keuren en toezicht te houden op de besteding van de Europese begrotingsmiddelen.

Het Europees Parlement heeft echter geen initiatiefrecht en kan dus zelf geen wetsvoorstellen doen. Sommige landen, politieke partijen of organisaties ijveren dan voor meer bevoegdheden van het parlement.

Het Europees Economisch en Sociaal Comité (EESC)

Het Europees Economisch en Sociaal Comité is een adviesorgaan dat zijn mening moet geven over alle belangrijke aspecten van nieuwe EU-initiatieven. Het is een spreekbuis voor maatschappelijke belangenorganisaties op economisch en sociaal gebied. Het EESC vormt derhalve een brug tussen de Unie en haar burgers en draagt bij tot een meer participerende, meer geïntegreerde en dus democratischer maatschappij in Europa.

Aan het Europees Economisch en Sociaal Comité zijn drie hoofdtaken toebedeeld:

- de Raad, de Commissie en het Europees Parlement advies verstrekken, hetzij op vraag van deze instellingen hetzij op eigen initiatief
- de maatschappelijke organisaties aanmoedigen om meer betrokken te raken bij de Europese beleidsvoering
- de rol van de maatschappelijke organisaties in derde landen ondersteunen en helpen bij de oprichting van raadgevende structuren

Europese Structuurfondsen

De structuurfondsen van de Europese Unie zijn bedoeld voor steun aan Europese regio's met een ontwikkelingsachterstand, voor regio's met structurele (economische en sociale) problemen of voor de aanpassing en modernisering van het beleid voor onderwijs, opleiding en werkgelegenheid in de EU-lidstaten.

Ministerie van VROM en EZ

Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

Het ministerie van VROM stelt zichzelf de volgende prioriteiten: het scheppen van een prettige woonomgeving, het voeren van een ruimtelijk ontwikkelingsbeleid en de ontwikkeling van een duurzame toekomst. Het ministerie van VROM ontstond in 1982. Toen werd het beleidsterrein milieubeheer toegevoegd aan volkshuisvesting en ruimtelijke ordening.

Economische Zaken

De missie van het ministerie is het bevorderen van duurzame economische groei in Nederland. Het ministerie richt zich onder dit kabinet op de thema's innovatie en kenniseconomie, goed functionerende markten en ruimte voor ondernemers door deregulering. Het ministerie wordt ook wel eens gekarakteriseerd als een interventie ministerie, dat betekent dat het bij bijvoorbeeld onderwerpen als de privatisering van de zorg of de Betuwelijn niet het leidende ministerie is, maar interventies pleegt om de duurzame, economische groei te bevorderen en te bewaken.

Wetten die onder het ministerie vallen zijn bv. Telecommunicatiewet, Mijnwet, Elektriciteitswet, Postwet, Gaswet, Rijksoctrooiwet en de Mededingingswet.

Europese normalisatieorganisatie CEN

De Europese normalisatieorganisatie CEN ontwikkelt diverse normen met een mandaat van de Europese Commissie. De CEN heeft een eerste Europese biodieselnorm gepubliceerd met specificaties voor biodiesel als brandstof voor de transport sector:

"EN 14214 Automotive fuels and Fatty acid methyl esters (FAME) for diesel engines and equirements and test methods".

"De norm is ontwikkeld in samenwerking met verschillende delen van de biodieselketen om op die manier draagvlak te creëren voor een biodieselnorm die aanvaardbaar is voor producenten (de biodieselproducenten), distributeurs (oliemaatschappijen) en gebruikers (consumenten en ook de auto-industrie). De "biodieselnorm" wordt in elke lidstaat gepubliceerd door de nationale normalisatie-instituten zoals het NEN in Nederland, die de norm heeft overgenomen als NEN-EN 14214 en is per 1 november 2003 van kracht. In Duitsland waar men al veel jaren ervaring heeft met biodiesel bestaat al een Duitse norm, de DIN 51606, die het verplicht maakt om biodiesel op basis van raapzaadolie te produceren. Deze norm wordt vervangen door de Europese norm, die het niet verplicht maakt om raapzaad als input te gebruiken bij de productie van biodiesel – de producent mag in principe zelf bepalen welke grondstof er gebruikt wordt. Toch zijn de specificaties, de eisen en de testmethodes gebaseerd op de eigenschappen van raapzaadolie – dat betekent dat als er andere grondstoffen gebruikt worden moet de producent ze gaan blenden om tot de specifieke eigenschappen te komen dat de norm

voorschrijft. Verder is het belangrijk dat de norm van toepassing is voor 100% biodiesel; die specificceert dus niet de eigenschappen voor blends in fossiele diesel. Blends zijn volgens de norm toegestaan tot 5%; de grens die voor alle partijen acceptabel is om de kwaliteit van de biodiesel te waarborgen en het gebruik daarvan als "veilig" voor motoren te garanderen. Behalve de norm werkt Duitsland b.v. ook met een nationaal kwaliteitsmanagement systeem (de AGQM); een vrijwillig ketensysteem waarbij de schakels uit de productie en de distributie betrokken zijn. In Oostenrijk en in Frankrijk zijn vergelijkbare initiatieven (de Vries et al, 2004)²¹¹. Letterlijk overgenomen

Provincie Brabant

Een provincie is een deelgebied van een land met een eigen regionale regering. Staatsrechtelijk is de provincie in Nederland de bestuurlijke eenheid die boven de gemeente staat. In Nederland vormt de provincie de enige bestuurslaag tussen de gemeenten en de rijksoverheid.

Brabantse gemeenten

De gemeente is, na de Rijksoverheid en de Nederlandse provincies, de kleinste zelfstandige bestuursseenheid in het Nederlandse staatsbestel. Per 1 januari 2005 zijn er 467 gemeenten in Nederland. (Zie: Lijst van Nederlandse gemeenten voor alle Nederlandse gemeenten of Nederland - Steden en dorpen voor een lijst met alle steden en dorpen).

In al die Nederlandse gemeenten wordt een aantal landelijke regels, bijvoorbeeld ten aanzien van uitkeringen, op een zelfde manier toegepast. En de vorm van het paspoort moet er in alle gemeenten hetzelfde uitzien. Toch zijn er wel degelijk grote verschillen tussen de ene en de andere gemeente. Een grote stad, waar veel mensen dicht op elkaar wonen, kent andere problemen en voert een ander beleid dan een dunbevolkte plattelandsgemeente die uit een aantal kleine kernen bestaat. Ambtenaren, gemeenteraadsleden, wethouders en burgemeester zijn er samen verantwoordelijk voor dat de zaken in de gemeente goed lopen.

Versillen tussen gemeenten worden ook veroorzaakt door andere voorkeuren van de bevolking. Kiest men in de ene gemeente voor de uitbouw van een theater, in een naburige gemeente wil men het geld liever besteden aan de verhoging van de leefbaarheid in de oude wijken. Het maken van die keuzes is de voornaamste taak van het gemeentebestuur. Als inwoner van een gemeente heeft u er rechtstreeks invloed op. Niet alleen bij de gemeenteraadsverkiezingen maar ook tussentijds zijn er mogelijkheden om uw stem te laten horen.

F.2 Technologieontwikkelaars en -producenten

Agrotechnology & Food Innovations (Wageningen UR)

"Agrotechnology & Food Innovations is een modern onderzoeksbedrijf, dat innovatief, marktgestuurd onderzoek doet voor het bedrijfsleven en de overheid. Expertise in alle schakels van de productieketens maakt het ons mogelijk om samen met onze opdrachtgevers concrete, innovatieve en duurzame oplossingen te realiseren. Qua biomassa richt A&F zich op de integrale ontwikkeling van nieuwe biomassaketens. Hierbij moet gedacht worden aan de ontwikkeling van nieuwe

²¹¹ de Vries et al, 2004

biomassa productie systemen (zowel teelt als bijproducten), verbouwing en omzetting in brandstoffen, en afzet in de markt. A&F heeft een uitgebreide kennis van biomassa en bijbehorende productie en afzet systemen. Dit stelt ons in staat om zowel specifieke technologische oplossingen te ontwikkelen als integrale keten brede innovaties". www.agrotechnologyandfood.wur.nl

ATEP Nederland BV

"ATEP Nederland b.v. heeft tot doel het oprichten van een organisatie c.q. productie installatie met een capaciteit van 100.000 ton biodiesel per jaar.

Biodiesel.pl

Doet van alles en nog wat rondom het thema biodiesel in Polen. Het geeft informatie, en netwerkvorming.

Biomass and Bioenergy (Wageningen UR)

"Wageningen UR heeft uitgebreide ervaring en expertise op het onderzoeksgebied biomassa- en bio-energieketens. Wageningen UR biedt onderzoeksfaciliteiten (van laboratoria tot proefboerderijen) en multidisciplinaire teams van onderzoekers voor het oplossen van fundamentele en praktische vragen op het gebied van biomassa, bio-energie en groene grondstoffen en producten. We hanteren hierbij een geïntegreerde aanpak waarbij de drie P's (Planet, People en Profit) in samenhang worden meegenomen. Onderzoeksactiviteiten zijn globaal in te delen in vier centrale onderzoeksthema's: biomassabronnen, logistiek en opslag, bioconversie en biobrandstoffen, Beta/Gamma interactie." www.biomassandbioenergy.nl

Biomass Technology Group BV (BTG)

"BTG Biomass Technology Group BV (BTG) is een onafhankelijke private firma die zich de laatste 20 jaar gespecialiseerd heeft in het proces van biomassaconversie in bruikbare brandstoffen en energie. BTG heeft een missie voor de wereldwijde ontwikkeling en implementatie van economische en milieuvriendelijke bio-energiesystemen.

De expertise gebieden zijn:

- energie conversie processen (verbranding, vergassing, pyrolyse biomassa-to-liquid en anaërobe vergisting)
- productie van vaste en vloeibare biobrandstoffen (pellets, briquettes, houtskool, bio-olie)
- biomassa en biobrandstof logistiek (verzamelen, behandeling, opslag, vervoer)
- gedecentraliseerde rurale elektrificatie van biomassa

Dit doen ze op de volgende vlakken:

- project ontwikkeling en financiering
- technologie R&D
- systeem engineering en implementatie
- consulteren en technische assistentie" (vrij vertaald van www.btgworld.com)

Campa Biodiesel

Campa Biodiesel GmbH & Co.KG gaat in Regensburger Hafen € 50 miljoen te investeren in een oliemolen annex biodieselfabriek en bio-energiecentrale. De bouw moet najaar 2005 van start gaan. Na ongeveer een jaar zal de fabriek operationeel zijn met circa 45 man personeel. De fabriek anticipeert op de groeiende Europese biodieselmkt en krijgt een capaciteit van 200.000 ton. De fabriek omvat ook een elektriciteitsproductieunit van 20 MW voor het opwekken van groene stroom uit het oliezadenmeel. Hiermee is men in staat in de eigen energiebehoefte te voorzien.

Cargill

Het agriconcern Cargill gaat in het Duitse Mainz een nieuwe biodieselfabriek bouwen met een capaciteit van 200.000 ton per jaar. Cargill heeft ter plaatse al een crush- en een raffinagefabriek voor oliezaden. De biodieselfaciliteit wordt naar verwachting in het derde kwartaal van 2006 operationeel.

Het concern heeft inmiddels belangen in biodiesel en bio-ethanol, soms via joint ventures, in de VS, Polen en Duitsland. In Duitsland heeft Cargill een joint venture met Agravis Raiffeisen AG voor de productie van biodiesel in Wittenberge. In januari maakte het bedrijf bekend ook de crushcapaciteit in Duitsland te vergroten, om aan de vraag naar plantaardige olie vanuit zowel de levensmiddelenindustrie als de biodieselsector te kunnen voldoen. De nieuwe Duitse biodieselfabriek zal zowel raap- als sojaolie als grondstoffen gebruiken.

(Mainz ligt ver van Poznan en Nederland, Wikipedia).

Diligent Energy Systems

"Diligent Energy Systems is een Eindhovens bedrijf dat transportbrandstoffen van natuurlijke oorsprong in Nederland op de markt wil brengen. Voorbeelden van deze brandstoffen zijn plantaardige olie en biodiesel." www.diligent.nl

EC Baltic Renewable Energy Centre (EC BREC)

Het EC Baltic Renewable Energy Centre (EC BREC) opereert binnen het "Institute for Building, Mechanisation and Electrification of Agriculture" (IBMER). Dit is de hoofd-R&D-unit van het Ministerie van Landbouw in Polen wat betreft landbouw en "power engineering". De ministerraad heeft in September 2000 de EC BREC verantwoordelijk gemaakt voor de implementatie van het overheidsbeleid over duurzame energiebronnen.

Ecofys vestiging Poznan

"Ecofys heeft een duidelijke missie: een duurzame energievoorziening voor iedereen. Ecofys loopt voorop in de ontwikkeling van duurzame energie en energiebesparing. Kennis en innovatie zijn de sleutelfactoren om de ideeën van vandaag uit te werken tot de realiteit van morgen.

Ecofys heeft een grote kennis opgebouwd over onderwerpen als zonne-energie, windenergie, bio-energie, waterstof technologie, energievoorziening en klimaatbeleid. Onze experts zijn georganiseerd rond verschillende marktsegmenten. Hierbij worden technische, financiële, juridische en planologische disciplines gecombineerd om tot gebalanceerde en economische oplossingen te komen.

Door het uitvoeren van strategische studies en het mede opstellen van beleid voor nationale en internationale overheden staat Ecofys altijd aan de bron van belangrijke technologische en beleidsmatige vernieuwingen. Bovendien ontwikkelen we op basis van onze research continu nieuwe producten, zowel in-house als in

samenwerking met andere marktpartijen. Wij zijn dus met recht een innovatief bedrijf te noemen.

Ecofys heeft alle ervaring en expertise in huis om de klant te ondersteunen bij de beleidsvorming en projectuitvoering." www.ecofys.nl/

Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN)

"Het onderzoekscentrum voert onderzoek uit op het gebied van energie. Hierbij bewegen de onderzoekers zich in het overgangsgebied tussen het fundamentele onderzoek van universiteiten en de toepassing van kennis in de markt. Hiermee oefent het instituut een belangrijke functie uit voor de maatschappij van vandaag en morgen." www.ecn.nl

GAsvormige en Vloeibare klimaatneutrale Energiedragers (GAVE)

"Brandstofproducenten, distributeurs, gemeenten, provincies, wagenparkbeheerders en andere belanghebbenden kunnen bij GAVE terecht voor onafhankelijke informatie over bijvoorbeeld: technologische ontwikkelingen, de beschikbaarheid van biobrandstoffen of het financiële beleid.

GAVE kent vrijwel elk initiatief op het gebied van biobrandstoffen en biedt u de mogelijkheid om contact te leggen met andere initiatiefnemers om ervaringen uit te wisselen of samen te werken.

In het kenniscentrum [www.senternovem/gave/knowledge] van GAVE kunt u terecht voor de laatste literatuur over bijvoorbeeld de implementatie van biobrandstoffen. De GAVE-mail informeert u over de laatste ontwikkelingen.

Nederland werkt aan de implementatie van de Europese richtlijn ter stimulering van biobrandstoffen." www.senternovem.nl/gave

Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten

"Een gezamenlijk programma van de ministeries van EZ, OCenW en VROM. De praktische uitvoering van het programma is in handen van het programmabureau E.E.T., een onderdeel van SenterNovem.

Dit project stimuleert samenwerking tussen bedrijven onderling en bedrijven en publieke kennisinstellingen, dat is het doel van de nieuwe Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten. Het gaat daarbij zowel om nationale als internationale samenwerking. Deze nieuwe subsidieregeling vervangt vier bestaande regelingen: Technologische Samenwerking, Technische Ontwikkelingsprojecten, het programma Economie, Ecologie, Technologie en het programma Energiebesparing door Innovatie. SenterNovem, ontstaan uit een fusie van Senter en Novem, voert de Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten uit."

<http://www.eet.nl/subsidies/index.htm>

Margarine, Vetten en Oliën (MVO)

"Het Productschap Margarine, Vetten en Oliën (MVO) behartigt de gemeenschappelijke belangen van alle schakels in de productiekolom van oliën en vetten. Als hét platform van producenten, importeurs, verwerkers en afnemers binnen de keten én voor overleg met overheid en maatschappelijke organisaties, maakt MVO zich sterk voor het duurzaam benutten van die krachtbron. Energiek, met verstand van zaken en met een goed oog voor economische, sociale en ecologische ontwikkelingen. De nadruk ligt daarbij op voeding en gezondheid, kwaliteit en veiligheid en duurzame ontwikkeling. Het productschap MVO fungeert

als kenniscentrum, dat ontwikkelingen in maatschappij, wetenschap en markt signaleert en doorgeeft aan de bedrijven in de MVO-keten en ondersteunt als zodanig de bedrijfsvoering in de sector. Voor alle terreinen waar het productschap zich mee bezighoudt, zijn elektronische nieuwsbrieven ontwikkeld, die bedrijven snel en beknopt informeren over actuele ontwikkelingen. Waar ontwikkelingen de belangen van de afzonderlijke schakels overstijgen, neemt MVO het initiatief voor een gezamenlijke aanpak. Die kan bestaan uit belangenbehartigende activiteiten richting overheid, het entameren van collectief onderzoek, het opzetten van ketenprojecten of het initiëren van speciale voorlichtingsactiviteiten." www.mvo.nl

SenterNovem

SenterNovem is op 1 mei 2004 ontstaan uit de fusie tussen Senter en Novem, twee agentschappen van het Ministerie van Economische Zaken. Deze nieuwe organisatie bundelt kennis van innovatie, energie, klimaat, milieu en leefomgeving. SenterNovem draagt hiermee bij aan een sterkere positie van het bedrijfsleven in ons land en aan een duurzamere samenleving, met zorg voor mens en milieu.

In opdracht van de overheid ondersteunt SenterNovem initiatieven die duurzaamheid stimuleren. SenterNovem slaat een brug tussen rijksoverheid en bedrijven. We werken samen met vrijwel alle maatschappelijke sectoren: industrie, agrarische sector, dienstensector, detailhandel, maar ook bijvoorbeeld onderwijs en zorg. Ook kennisinstututen en lokale overheden kunnen bij ons terecht.

De diensten die wij bieden:

- adviseren
- netwerken
- informeren
- subsidiëren"

www.senternovem.nl

Solar Oil Systems BV (SOS)

Het bedrijf Solar Oil Systems BV (SOS) van de eigenaren Hein en Ronald-Eric Aberson zijn voorlopers in Nederland op het gebied van het produceren van puur plantaardige olie. Er is een oliemolen opgericht. Op deze manier krijgen de boeren volgens Aberson een meerwaarde voor hun product omdat het de bedoeling is dat de oliemolen winst gaat maken. Zodoende wordt de financiële positie van de boeren versterkt omdat ze afzet krijgen voor koolzaad.

Technische Universiteit Eindhoven

"Het centrum Technologie voor Duurzame Ontwikkeling (TDO) van de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) is een samenwerkingsverband op het gebied van milieu en energie van alle faculteiten van de Technische Universiteit Eindhoven. TDO heeft als doelstelling het stimuleren en coördineren van zowel kennisoverdracht als onderwijs- en onderzoeksactiviteiten op het gebied van technologie voor duurzame ontwikkeling voor de hele TU/e. De Technische Universiteit Eindhoven hecht groot belang aan haar maatschappelijke functies: het overdragen van kennis naar bedrijven en instellingen buiten de universiteit en het uitvoeren van onderzoek voor, en in samenwerking met, het bedrijfsleven. Het centrum Technologie voor Duurzame Ontwikkeling is voor ondernemingen en instellingen het aanspreekpunt als het gaat om milieuonderzoek of technologie voor duurzame ontwikkeling". www.tue.nl

TNO: Nederlandse Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk onderzoek

"TNO is een kennisorganisatie voor bedrijven, overheden en maatschappelijke organisaties dat dagelijks werkt aan het ontwikkelen en toepassen van kennis. We leveren contractresearch en specialistische advisering, we verlenen licenties op octrooien en specialistische software. We testen en certificeren producten en diensten, en geven een onafhankelijk kwaliteitsoordeel. En we richten nieuwe bedrijven op om innovaties naar de markt te brengen. Ontwikkelen en toepassen van innovatieve kennis: daar draait het om bij alles wat we doen. TNO maakt innoveren mogelijk door wetenschappelijke kennis te vertalen naar de praktijk. Samen met onze opdrachtgevers ontwikkelen we nieuwe toepassingen die bijdragen aan welvaart en welzijn in Nederland en daarbuiten." www.tno.nl

F.3 Technologiegebruikers: individuele consumenten, organisaties en sectoren

Atep Nederland bv

Atep Nederland b.v. heeft tot doel het oprichten van een organisatie c.q. productie installatie met een capaciteit van 100.000 ton biodiesel per jaar.

Campa Biodiesel

Campa Biodiesel GmbH & Co.KG gaat in Regensburger Hafen € 50 miljoen te investeren in een oliemolen annex biodieselfabriek en bio-energiecentrale. De bouw moet najaar 2005 van start gaan. Na ongeveer een jaar zal de fabriek operationeel zijn met circa 45 man personeel. De fabriek anticipeert op de groeiende Europese biodieselmkt en krijgt een capaciteit van 200.000 ton. De fabriek omvat ook een elektriciteitsproductieunit van 20 MW voor het opwekken van groene stroom uit het oliezadenmeel. Hiermee is men in staat in de eigen energiebehoefte te voorzien.

Cargill

Het agriconcern Cargill gaat in het Duitse Mainz een nieuwe biodieselfabriek bouwen met een capaciteit van 200.000 ton per jaar. Cargill heeft ter plaatse al een crush- en een raffinagefabriek voor oliezaden. De biodieselfaciliteit wordt naar verwachting in het derde kwartaal van 2006 operationeel.

Het concern heeft inmiddels belangen in biodiesel en bio-ethanol, soms via joint ventures, in de VS, Polen en Duitsland. In Duitsland heeft Cargill een joint venture met Agravis Raiffeisen AG voor de productie van biodiesel in Wittenberge. In januari maakte het bedrijf bekend ook de crushcapaciteit in Duitsland te vergroten, om aan de vraag naar plantaardige olie vanuit zowel de levensmiddelenindustrie als de biodieselsector te kunnen voldoen. De nieuwe Duitse biodieselfabriek zal zowel raap- als sojaolie als grondstoffen gebruiken.

(Mainz ligt ver van Poznan en Nederland, Wikipedia).

DAF vrachtwagen en Kats Recyclbedrijf

"De vrachtwagen van het recyclebedrijf Kats rijdt vanaf november 2004 op PPO. Het bedrijf Solar Oil Systems heeft de wagen samen met een paar Duitse monteurs omgebouwd. De PPO komt ook van SOS af. De motivatie om op koolzaadolie te gaan rijden is geheel gebaseerd op het groene imago van het bedrijf, ze vinden het een morele verplichting"²¹².

²¹² Van der Laak, 2005 p. 66

Friesland met Biodiesel

"De Provincie Friesland voert sinds 1996 experimenten uit met biobrandstoffen. Men is vooral begonnen met het toepassen van biodiesel in vaartuigen. In 2000 zijn deze proeven stopgezet omdat de nationale overheid geen accijnsvrijstelling meer verleende. Friesland heeft in 2003 toch weer een accijnsvrijstelling gekregen tot 2010. Dit is geregeld met het ministerie van Financiën en de Belastingdienst op grond van een regeling voor experimentele toepassingen. In 2003 is de Provincie Friesland begonnen met enkele experimenten: twee bootverhuurbedrijven gebruiken op dit moment biodiesel. Het betreft de bedrijven Holiday Boatin Doerak en Centerpoint Charters in Sneek"²¹³.

Holiday Boatin

"Holiday Boatin verhuurt Doerak motorkruisers en deze varen sinds 2004 op biodiesel. Dit valt onder het project van de Provincie Friesland en loopt voor 10 jaar. De accijnsvrijstelling die het bedrijf heeft gekregen loopt via de Provincie Friesland. In 1995/1996 heeft het bedrijf zijn vaartuigen ook al op biodiesel laten varen, maar omdat het Ministerie van Financiën een accijnsvrijstelling slechts wilde geven voor 2 jaar, is het bedrijf gestopt met het gebruik van biodiesel. De biodiesel wordt geleverd door oliehandel Wiersma in Sneek waar Holiday Boatin al 25 jaar een relatie mee heeft"²¹⁴.

Lotos

De Poolse raffinadeur Lotos gaat zijn olieraffinaderij in Czechowice, met een capaciteit van 500.000 ton, sluiten om de installaties geschikt te kunnen maken voor de productie van biobrandstoffen. De hoeveelheid capaciteit de biodieselfabriek gaat krijgen is nog onbekend. Lotos beschikt ook in Gdansk over een olieraffinaderij, maar daarvan is de capaciteit met 6 miljoen ton per jaar veel groter dan die in Czechowice.

McDonalds

"In 2001 is ESM (dochterbedrijf van McDonald's Logistic Service) begonnen om met SOS te bekijken wat de mogelijkheden waren om PPO in te zetten als brandstof. In het begin is het een heel moeilijk project geweest op het gebied van vergunningen en accijns. In september 2003 is het eerste voertuig omgebouwd. Dit is gebeurd zonder garantie op de motoren van de vrachtwagenfabrikanten. Sinds januari 2004 rijden er drie voertuigen op PPO. Naar alle waarschijnlijkheid komt er dit jaar nog een vierde bij. De wagens tanken allemaal in Amersfoort. In Amersfoort heeft SITA een tankinstallatie die voldoet aan dezelfde eisen die gesteld worden aan installaties voor fossiele brandstoffen. SITA zamelt vanaf 4 locaties (Leusden, Amersfoort, Helmond en Delft) alle deelstromen in"²¹⁵.

Noord-Nederlandse Oliemolen BV

"In Delfzijl is een oliemolen voor de productie van PPO gerealiseerd. Door een groep boeren te verzamelen en de plannen voor te leggen om een oliemolen op te zetten, is vorig jaar (2004) een contract opgesteld waarbij boeren certificaat- en tevens aandeelhouder zijn in de Noord Nederlandse Oliemolen BV in Delfzijl. Voor het zover was zijn diverse onderzoeken geweest naar o.m. de haalbaarheid. De doelstelling

²¹³ Van der Laak, 2005 p. 68

²¹⁴ Van der Laak, 2005 p. 72

²¹⁵ Van der Laak, 2005 p. 63

van het project was om een 2e bedrijfstak te ontwikkelen voor de akkerbouw zodat de akkerbouwer zijn eigen product kan vermarkten. Op deze manier zou de akkerbouwer greep krijgen op zijn eindproduct²¹⁶.

OPEK

"Twee jaar geleden is OPEK (Organisatie voor Plantenolie en Ecologische Krachtbronnen) gestart met de doelstelling om een oliemolen neer te zetten en het starten van het volgende project. Het project richt zich op het stimuleren van plantaardige oliën voor het gebruik als brandstof. OPEK houdt zich bezig met het adviseren over het ombouwen van dieselmotoren, bieden plantaardige olie aan, helpen bij het opstellen van ondernemingsplannen, adviseren bij recycling van gebruikte olie en houden rekening met integraal ketenbeheer bij de productie van plantaardige olie. OPEK perst koolzaad tot olie en is in onderhandeling met biologische boeren om koolzaad voor hen te telen²¹⁷.

Veegwagen OMRIN

"OMRIN is een breedschalig afvalinzamelingbedrijf (afvalmanagement) en verzorgt diensten van verwerking tot afzet van bepaalde afvalproducten. De gemeenten in Friesland zijn aandeelhouder in OMRIN. Het experiment bij OMRIN is begonnen doordat de gemeente Leeuwarden aangegeven had om iets te gaan doen met aardgas en andere brandstoffen. Besloten is om een veegwagen om te bouwen die op PPO kan rijden. Het experiment is in september 2004 gestart en naar alle tevredenheid voortgezet²¹⁸.

Veegwagens gemeente Venlo

"Naar aanleiding van een opmerking van de wethouder in de gemeente Venlo is de dienst openbare ruimte van de gemeente Venlo in 2002 gestart met het rijden op PPO. Er is bewust niet voor biodiesel gekozen omdat daar bij de productie meer energie voor nodig is. Drie veegwagens zijn omgebouwd met behulp van de Elsbett techniek. De wagens verbruiken ongeveer 60-70 liter per dag en ongeveer 15.000 liter per jaar. De PPO komt nu uit Duitsland. In een straal van 70 km staan in de buurt van Venlo drie Duitse oliemolens. Er zijn ook initiatieven ontwikkeld om koolzaadolie productie in de regio op te starten. Hiervoor is een samenwerkingsverband opgericht tussen de coöperatie Carnola en de gemeente Venlo. Andere gemeenten en waterschappen stellen grond beschikbaar²¹⁹.

F.4 Overige betrokkenen

Autoproducenten

"Aberson zegt over autoproducenten het volgende: "In de eerste instantie vinden zij het niets dat er met hun motoren wordt geknoeid om ze op PPO te laten rijden." Daf, Volvo, Scania en Mercedes Benz wijzen het volledig af. Een klant verliest zijn garantie als hij zijn motor om laat bouwen. Volgens Aberson worden er onderhandse afspraken gemaakt met dealers om zodoende klanten te behouden. "Als er wat zou

²¹⁶ Van der Laak, 2005 p. 54

²¹⁷ Van der Laak, 2005 p. 74 zie rapport voor meer informatie

²¹⁸ Van der Laak, 2005 p. 58

²¹⁹ Van der Laak, 2005 p. 60

gebeuren dan wordt dat wel geregeld": zegt Aberson". (Afkomstig uit Van der Laak (2005) naar aanleiding van een interview met Aberson)

Belangenorganisaties

Greenpeace

Consumentenbond

De Consumentenbond is dé vereniging in Nederland die opkomt voor de belangen van alle consumenten. Met als missie: consumenten in staat stellen beter en makkelijker keuzen te maken, met respect voor mens en milieu.

CTL Logistics

Poolse particuliere spoorwegmaatschappij, gespecialiseerd in chemisch transport, ziet biodiesel als een product met mogelijkheden, zeker als het erom gaat een sterkere positie in het West-Europese treinennet te verkrijgen.

Olie-industrie

"Oliemaatschappijen zien SOS volgens Aberson als kleine amateurtjes. Aberson zegt dat SOS geen bedreiging voor ze vormt, "zij hebben het te druk met hun eigen problemen": zegt Aberson. Oliemaatschappijen doen er alles aan om aan olie te komen omdat het hun 'core-business' is. Aberson denkt dat de olie-industrie diep in hun hart blij is dat zij hiermee bezig zijn omdat ze op termijn niet meer aan de vraag kunnen voldoen. Het is ook niet zo dat de oliemaatschappijen in de wielen rijden van SOS". (Afkomstig uit Van der Laak (2005) naar aanleiding van een interview met Aberson)

Maatschappelijke weerstand

"Uit het interview met Aberson volgt dat er niet veel weerstand heerst. Alleen enkele milieugroepen zeggen dat er een monocultuur ontstaat als je grootschalig koolzaad gaat telen. "In plaats van dat alles groen is, wordt het dan geel": zegt Aberson. Aberson vindt dat hij weerstand ondervindt van ondeskundige mensen van meestal van institutionele organisaties". (Afkomstig uit Van der Laak (2005) naar aanleiding van een interview met Aberson)

Stichting Natuur en Milieu

Stichting Natuur en Milieu, de denktank van de milieubeweging, was tegen biobrandstof omdat ze eigenlijk ook tegen de moderne landbouw (met kunstmest en pesticiden) is. Door die krachtige kongsie van Shell en de milieubeweging heeft het milieudepartement lange tijd geaarzeld over de uitvoering van de Brusselse richtlijnen.

Verzekeringsmaatschappijen

"Volgens Aberson weten verzekeringsmaatschappijen in Nederland niet zo goed wat ze ermee aan moeten. SOS, die in Meppel auto's en vrachtwagens ombouwen, hebben samen met een Duitse verzekeringsmaatschappij afgesproken dat zij de omgebouwde voertuigen met het 2-tank systeem verzekeren tot €30.000. Ook mankementen worden door SOS verholpen. Een ander systeem, het 1-tank systeem wordt nog niet verzekerd. Hier is SOS over in onderhandeling. Met het 1-tank systeem kun je op PPO en/of diesel rijden (mogelijk ook met een mengsel van beide). Om te

Literatuur

Boeken en tijdschriften

AgriManager, juli 2005

ATLAS *Renewable energy: liquid biofuels*. Energy Technology Information Base 1980-2010. European Energy Network, 1997a

ATLAS: *Sector overview: transport*. Energy Technology Information Base 1980-2010, 1997b

Berndes, G.; Hoogwijk, M.; Broek, R van den, *The contribution of biomass in the future global energy supply: a review of 17 studies*, Goteburg & Utrecht University. In: Biomass and Bioenergy. Vol 25 (1), 1-28, 2003

Boerderij, vol. 89 (16) januari 2004 (tijdschrift)

Boerrigter, H., *Green' diesel production with Fischer-Tropsch Synthesis*, ECN-RX—03-014, 2003

Bouma J.; Batjes N.H.; Groot J.J.R., *Exploring land quality effects on world food supply*. In: Geoderma. Vol 86, 43-59, 1998

Bugge, J., Rape seed oil for transport 1: energy balance and CO2 balance. Folkecenter for Renewable Energy. www.folkecenter.dk Denemarken, 2000

Bussing, S.; Veenstra, J.K.; Weerdhuizen, E. van, *Waterstof de energiedrager van de toekomst*, technische Universiteit Eindhoven, 2004

Daey Ouwens, C., *Concept (2) Biomass as a renewable energy source concept 2* reader behorende bij het vak 'duurzame energie' aan de Technische Universiteit Eindhoven, 2003a

Daey Ouwens, C.; Lysen, E., *Herbebossing ter compensatie van de emissies van kooldioxide veroorzaakt door het gebruik van fossiele brandstoffen*, VROM, September 1989

Daey Ouwens, C.; Lysen, E.; Küpers, G., *Biomass based transportation fuels: the optimal choice*, samenwerking van de Technische Universiteit Eindhoven^a, Utrecht Centre for Energy Research^b en Samenwerkingsverband Duurzame Energie^c (SDE) Amsterdam, jaartal onbekend (waarschijnlijk 2003b)

Dam, J. Van; Lewandowski, I.; Faaij, A., *Regional biomass potential assessment in Eastern European Accession Countries*. Paper presented at the 2nd World Conference for Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, 10—14 May Rome, 2004

Dam, J. Van; Lewandowski, I.; Faaij, A., *Biomassa potentials in central and Eastern Europe under different scenarios*, Draft Final Report of WP3: Biomass Potentials. Copernicus Institute for Sustainable Development Utrecht, 2007a

Dam, J. Van; Lewandowski, I.; Faaij, A., *Possibility and performance of international biofuel trade from CEEC to WEC*, Draft Final Report of WP4: International Biofuel Trade Chains. Biomass Potentials, Copernicus Institute for Sustainable Development Utrecht, 2007b

Dornburg, V., *Multi-functional biomass systems*, proefschrift aan Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation of Utrecht University, 2004

ECN, *energie verslag Nederland 2000*, ECN-rapport ECN-P--1-003, ECN Petten, 2001

Eijgenraam C.J.J.; Koopmans, C.C.; Tang, P.J.G.; Vester, A.C.P., *Evaluatie van infrastructuurprojecten, leidraad voor kosten-batenanalyse*, Centraal Planbureau en het Nederlands Economisch Instituut, 2000

ESPO Project 2.1.3, *Te territorial impact of the CAP and rural development policy*, ESPO: EU Commissie, de 25 lidstaten, Noorwegen en Zwitserland, 2004

Est, R. van, *Toekomstverkenningen en socio-technische scenario's*, Dictaat behorende bij het vak MGO2b vakcode 0AA50 (revisie door Smits, M.), 2005

Europese Commissie, *Cohesiebeleid ter ondersteuning van groei en werkgelegenheid: Communautaire strategische richtsnoeren 2007-2013*, 2005

European Commission, *Advies van de Commissie inzake het verzoek van Polen om toetreding tot de Europese Unie*, 200-

European Commission Directorate-General for Agriculture, *Agricultural Situation in the Candidate Countries*, Country Report on Poland, 2002

Europese Unie, Regionaal Beleid, *Ten dienste van de regio's*, 2004

Eururalis 1.0, *A scenario study on Europe's rural areas to support policy discussion*, een studie van Working Group Sustainable Development and System Innovation (Wageningen UR) commissioned by ministerie van VROM en RIVM, 2004

Gärtner, S.O., Reinhardt, G.A., *Life cycle assessment of biodiesel: Update and New aspects*. IFEU, institute for energy and environmental research, Heidelberg GmbH, 2003

GAVE, *Beschikbaarheid biomassa voor energie opwekking*. Rapport 2, GAVE 00.01-9922, NOVEM, Utrecht, 2000.

Geels, F.W.; Elzen, B.; Green, K., *General introduction: system innovation and transitions to sustainability*. In: Elzen, B.; Geels, F.W.; Green, K. (eds.), *System innovation and the transition to sustainability*, Edward Elgar, Cheltenham/Massachusetts, 1-16, 2000

Geels, F.W., *Understanding the Dynamics of Technological Transitions*. Enschede: Twente University Press, 2002

Geels, F.W.; Kemp, R., *Transities van sociotechnisch perspectief*. Universiteit Twente en MERIT, 2000

Grin, J.; Graaf, H. van de; Hoppe, R., *Interactieve Technology Assessment. Een eerste gids voor wie het wagen wil*. Den Haag: Rathenau Instituut. Werkdocument 57, 1997

Hamelinck, C. N., *Outlook for advanced biofuels*, proefschrift aan Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation of Utrecht University, 2004

Heijden, K van der, *Scenarios. The art of strategic conversation*. Chichester, New York: John Wiley & Sons, 1996

Hendriks, N.M.G., *GFT, wat kun je ermee, Een technische en maatschappelijke haalbaarheid van energieopwekking uit groente-, fruit- en tuinafval*, afstudeerverslag, Technische Universiteit Eindhoven in opdracht van Energie2050, 2004

Hoogma, R.; Kemp, R.; Schot, J.; Truffer, B., *Experimenting for Sustainable Transport*. New York: Spon Press, 2002

Hunter, R.J. jr; Ryan, L.V. C.S.V., *The Sarmatian Review An Update on the Polish Economy*. Vol XXV (1), 2005

Ieromonachou, P.; Potter, S.; Enoch, M., *Adapting Strategic Niche Management for evaluating radical transport policies - the case of the Durham Road Access Charging Scheme*. In: International Journal of Transport Management, Vol 2 (2), 75-87, 2004

Ignaciuk, A. M.; Ruijs, A.; Ierland, E. C. van, *Do climate policies contribute to nature conservation? On biomass and land use in an AGE approach*, discussion paper no. 15, Working paper Mansholt Graduate School of Social Sciences, 2005

Ingenieur, de (8), *Op een houtje rijden*, p 20-29, 2005

Kaltschmitt, M., Reinhardt, G.A. en Stelzer, T., *Life Cycle Analysis of biofuels under different environmental aspects*. Biomass and Bioenergy. Vol. 12, 121-134, 1997

Kampman, B.E.; Boer den, L.C.; Croezen, H.J., *Biofuels under development: An analysis of currently available and future biofuels, and a comparison with biomass application in other sectors*. CE, Delft, mei 2005

Kemp, R.; Schot, J.; Hoogma, R., *Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of Strategic Niche Management*. In: Technology Analysis and Strategic Management. Vol. 10 (2), 175-195, 1998

Knothe, G., Krahl, J., Gerpen van J., *The biodiesel handbook*. AOCS press, Champaign, Illinois, 2005

Koornneef, G. *Fischer-Tropsch-dieselbrandstof : puur of 'on the rocks'? : de kansen van een alternatieve brandstof in historisch perspectief*, afstudeerverslag, Technische Universiteit Eindhoven in opdracht van DAF Trucks N.V., 2003

Van der Laak, *Experimenteren met biobrandstoffen in Noord-Brabant Een exploratief onderzoek met behulp van Strategic Niche Management*, Provincie Noord-Brabant, 2005

McKendry, P., *Energy production from biomass (part 1): overview of biomass*. In: Bioresource Technology. Vol 83, 37-46, 2003

McKendry, P. (2002). *Energy production from biomass (part2): conversion technologies*. In: Bioresource Technology. Vol 83, 47-54, 2003

(samenwerking van) Ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, het Ministerie van Buitenlandse Zaken inclusief Ontwikkelingssamenwerking, het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van Economische Zaken, *Mondiale Milieu Agenda*, 2005

Ministerie van VROM, 17 september 2005. Persbericht met embargo tot 20 september 2005, 15.15 uur

Ministry of the Environment, Poland's Climate Policy *The strategies for greenhouse gas emission reductions in Poland until 2020*, Warsaw, 2003

Mortimer, N. D., Cormack, P., Elsayed, M. A., Horne, R. E., *Evaluation of the comparative energy, global warming and socio-economic costs en benefits of biodiesel* Final Report for the Department for Environment, Food and Rural Affairs, Resources research unit school of environment and development Sheffield Hallam University, 2003

MVO-Magazine no. 17, 1 september 2005

Nwafor, O.M.I., *Emission characteristics of diesel engine operating on rapeseed methyl ester*. In: Renewable Energy Vol 29, 119-129, 2004

Nwafor, O.M.I. en Rice, G. (1995). *Performance of rapeseed methyl ester in diesel engine*. Renewable Energy 6, 335-342, 2004

Onderweg naar Duurzame Landbouw, Nieuwsbrief van het Transitieteam van LNV, Nummer 06 - maart 2004

Provinciaal Steunpunt Werkgelegenheid, *Arbeidsmarkt en arbeidsvoorziening in Wielkopolska: Rapportage en advies*, document ontvangen van dhr P. Verrijt directeur PSW, 2004

Raven, R.P.J.M., *Strategic niche management for biomass : a comparative study on the experimental introduction of bioenergy technologies in the Netherlands and Denmark*, proefschrift aan Technische Universiteit Eindhoven, 2005

Rip, A.; Kemp, R., *Towards a theory of sociotechnical change*. In: Rayner, S., Majone, E.L. (red.). *Human choice and climate change*. Ohio: Batelle Press, 1998

RIVM, *verkeer en vervoer in Nationale Milieuverkenning 5*, RIVM Bilthoven, 2000

Römgens, B., *Inleiding scenario denken*. Utrecht: CIBIT, 2002

Rotmans, J.; Kemp, R.; Asselt, M van.; Geels, F.; Verbong, G.P.J.; Molendijk, K., *Transities en transitie management*. ICIS en MERIT, 2000

Schot, J.; Rip, A., *The past and future of constructive technology assessment*. In: *Technological Forecasting and Social Change*. Vol 54, 251-268, 1996

Schwartz, P., *The art of the long view. Planning for the future in an uncertain world*. New York: Currency & Doubleday, 1991

SenterNovem/GAVE. *Op (de) weg met pure plantenolie? De technische, milieu-hygiënische en kostengerelateerde aspecten van plantenolie als voertuigbrandstof*. Report 2GAVE 2GAVE-05.05. Project uitgevoerd door CE Delft. 2005

SenterNovem, presentatie: *Biobrandstoffen in Tilburg?* Eric van den Heuvel en Jorg Raven, jaartal onbekend

Stromen, september 2005

Technisch weekblad, *Barrières voor bijmenging biobrandstoffen*, p. 7, 11 november 2005

Thuijl, E., *Grootschalige toepassing van biobrandstoffen in wegvoertuigen. Een transitie naar emissiearm vervoer in Nederland*, afstudeerstuk bij ECN beleidsstudies, 2002

Thuijl, E. van; Roos, C.J.; Beurskens, L.W.M., *An overview of biofuel technologies, markets and policies in Europe*, ECN Beleidsstudies, Publicatie BS: ECN-C-03-008, januari 2003

Tilman D.; Cassman K.G.; Matson P.A.; Naylor R.; Polasky S., *Agricultural sustainability and intensive production practices*. In: *Nature*. Vol 418, 671-677, 2002

Tijink, D., *Wetenschapsverkenningen als vorm van participatieve beleidsanalyse. Een empirisch onderzoek naar succesbepalende factoren bij OCV-verkenningen*. Delft: Delft University Press, 1999

Vasbinder, J.W.; Groen, T., *Tussen kennis en profijt. Hoe onze samenleving veel meer kan halen uit kennis*. Warnsveld: Prisma & Partners, 2002

Vermeer, E., *Slagroomkloppers, grasmaaiers of wakkels, een onderzoek naar de implementatie van kleine windturbines in Brabant*. Afstudeerverslag aan Technische Universiteit Eindhoven, 2003

Vijlder, F de, *Scenario's in meervoud*. In: Bestuurskunde. Vol 12, nr. 5, 194-202, 2003

V.N. Conferentie inzake Milieu & Ontwikkeling, Verklaring van Rio AGENDA 21, Hoofdstuk 37 *Nationale mechanismen en internationale samenwerking voor vergroting van capaciteit*, Rio de Janeiro juni 1992

Vries, S. De, Hansen, S., Vaals, M van., *Factbook Biobrandstoffen*, Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA) en Rabobank. 2004

Weber, M.; Hoogma, R.; Lane, B.; Schot, J., *Experimenting with Sustainable Transport Innovations. A Workbook for Strategic Niche Management*. Wierden: Promotioneel Drukwerk Services, 1999

Wisniewski, G., *Development Strategy of Renewable Energy Sector in Poland*, Summary. ECBREC, Warshaw, Poland, 2001

Wolf J.; Bindraban P.S.; Luijten J.C.; Vleeshouwers L.M., *Exploratory study on the land area required for global food supply and the potential global production of bioenergy*, In: Agricultural Systems. Vol 76 (3), 841-861, 2003

WRR, *Ground for choices. Four perspectives for the rural areas in the European Community*. Netherlands Scientific Council for Government Policy, Den Haag, 1992

Zowsik, M.; *Poland*, EC Baltic Renewable Energy Centre, www.ibmer.waw.pl/ecbrec

Internet

Europa

<http://europa.eu.int>

www.eubusiness.com

www.euractiv.com

www.europadecentraal.nl

Wikipedia

<http://en.wikiquote.org>

<http://en.wikipedia.org>

<http://nl.wikipedia.org>

Overheid en aanverwante

<http://alfredmozerstichting.nl>

<http://gave.novem.nl>

<http://mineco.fgov.be>

Polen

editie1.terra.wolters.nl

www.cargill.com/worldwide/poland.htm
www.evd.nl
www.geocities.com
www.icid.org
www.insidepoland.com
www.landenweb.com
www.paiz.gov.pl
www.pl-info.net

Energie en klimaat

www.energie.nl
www.forestreturns.com
www.globelaw.com
www.knmi.nl
www.rivm.nl

Biomassa

www.emis.vito.be
www.gave.nl
www.mvo.nl
www.solaroilsystems.nl

Algemeen

editie1.terra.wolters.nl
weerkamer.nl
www.ambafrance.nl
www.cartoonstock.com
www.coxandforkum.com
www.dubo-centrum.nl
www.economist.com
www.math.umd.edu
www.oecd.org
www.oneliners-and-proverbs.com
www.solidariteit.nl
www.werk.nl

Internet: uitgebreide verwijzingen met datum

Europa

www.eubusiness.com/Agri/reform.2005-08-22/view 22-09-2005
europa.eu.int/comm/agriculture/publi/landscape/ch5.htm 31-05-2005
europa.eu.int/comm/agriculture/rur/leaderplus/index_nl.htm 25-05-2005
europa.eu.int/comm/regional_policy/atlas/index_en.htm 10-05-2005
europa.eu.int/comm/regional_policy/intro/regions2_nl.htm 22-09-2005
europa.eu.int/comm/regional_policy/interreg3/index_en.htm 22-09-2005
europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l04000.htm 03-05-2005
www.cor.eu.int/nl/presentation/Role.htm 18-09-2005
www.euractiv.com/Article?tcaturi=tcm:29-110046-16&type=Analysis 03-05-2005

www.europadecentraal.nl/emc.asp?pageId=232 22-09-2005
www.regering.nl/trefwoordenregister/42_19226.jsp 22-09-2005

Wikipedia

en.wikipedia.org/wiki/Adenosine_triphosphate 15-08-2005
en.wikipedia.org/wiki/C4_plants 15-08-2005
en.wikipedia.org/wiki/Cracking_%28chemistry%29#Hydrocracking 02-09-2005
en.wikipedia.org/wiki/Parts_per_million 15-08-2005
en.wikiquote.org/wiki/Polish_proverbs Poolse uitdrukkingen 31-03-2005
nl.wikipedia.org/wiki/Afbeelding:Kaart_Polen.png 01-04-2005
nl.wikipedia.org/wiki/Big_Mac-index 04-11-2005
nl.wikipedia.org/wiki/Broeikasgas 2-06-2005
nl.wikipedia.org/wiki/Fermentatie 18-09-2005
nl.wikipedia.org/wiki/Ester_%28chemie%29 en isomerisatie 02-09-2005
nl.wikipedia.org/wiki/Niche 04-06-2005
nl.wikipedia.org/wiki/Polen 01-04-2005

Overheid en aanverwante

alfredmozerstichting.nl/renderer.do/clearState 1-05-2005
alfredmozerstichting.nl/renderer.do/menuId 24-05-2005
gave.novem.nl/novem_2005/index.asp?id=1 19-04-2005
mineco.fgov.be/redir_new.asp?loc=/enterprises/vademecum/Vade28_nl.htm 22-09-2005

Polen

editie1.terra.wolters.nl/Polen/polen1302.html 08-09-2005
www.evd.nl/zoeken/ShowBouwsteen.asp?bstnum=120354 11-05-2005
www.evd.nl/zoeken/ShowBouwsteen.asp?bstnum=4750 11-05-2005
www.evd.nl/zoeken/ShowBouwsteen.asp?bstnum=4760 11-05-2005
www.evd.nl/zoeken/ShowBouwsteen.asp?bstnum=4752 11-05-2005
www.evd.nl/zoeken/ShowBouwsteen.asp?bstnum=137990 11-05-2005
www.cargill.com/worldwide/poland.htm 01-11-2005
www.geocities.com/poleninfo/poznan.htm 01-04-2005
www.icid.org/cp_poland.html 01-04-2005
www.insidepoland.com 25-02-2005
www.landenweb.com/l.cfm?LandID=168&polen 01-04-2005
www.paiz.gov.pl/nawosci/?id_news=430&lang_id=1 11-05-2005
www.pl-info.net/nl/verkennen/geschiedenis.html 25-02-2005

Energie en klimaat

www.energie.nl 18-04-2005
www.forestreturns.com/aanbod/landen/polen.htm 01-04-2005
www.globelaw.com/Climate/fcc.htm 05-06-2005
www.knmi.nl/organis/wa/mo/klimweb/rob/sldo18.htm 27-06-2005
www.rivm.nl/milieuennatuurcompendium/nl/i-nl-0165-07.html 2-06-2005
www.rivm.nl/milieuennatuurcompendium/nl/i-nl-0126-05.html 15-04-2005

Biomassa

www.emis.vito.be/autoverbruik/index.asp?pageChoice=Biomotor&Bc=Brandstoffen 29-09-2005
www.gave.nl nieuwsbrieven
www.mvo.nl nieuwsbrieven

www.solaroilsystems.nl

Algemeen

editie1.terra.wolters.nl/Polen/polen1302.html 08-09-2005

weerkamer.nl/informatief/geleerd/?type=elnino 27-06-2005

www.ambafrance.nl/article.php?id_article=1111 18-05-2005 (greenfield investeringen)

www.cartoonstock.com/newscartoons/directory/o/oil.asp 04-04-2005

www.coxandforkum.com 04-04-2005

www.dubo-centrum.nl/infodesk/begrippenlijst 05-10-2005

www.economist.com/markets/bigmac/displayStory.cfm?story_id=4065603 04-11-2005

www.math.umd.edu/~caj/ 13-04-2005

www.oecd.org/document/58/0,2340,en_2649_201185_1889402_1_1_1_1.00.html 18-04-2005

www.oneliners-and-proverbs.com/business.html 31-03-2005

http://www.solidariteit.nl/ingezonden/2005/Polen_strijdbaar_in_Frankrijk.html 16-11-2005

<https://www.werk.nl/extern/extern.html?Link=https://werktraject.werk.nl/werk.nlnew/buitenland/europa/Polen/lonenPolen.asp&Doel=OWNW> 16-11-2005

