

CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

Strategie voor klimaatneutrale brandstoffen

Een advies voor het
Ministerie van VROM

Rapport

Delft, juli 2006

Opgesteld door: B.E. (Bettina) Kampman
F.J. (Frans) Rooijers
J. (Jasper) Faber



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

B.E. (Bettina) Kampman, F.J. (Frans) Rooijers, J. (Jasper) Faber

Strategie voor klimaatneutrale brandstoffen : een advies voor het Ministerie van VROM

Delft, CE, 2006

Kool dioxide / Emissies / Verkeer / Afname / Brandstoffen / Duurzame energie / Productie / Beleid / Scenario's

Publicatienummer: 06.4883.41

Alle CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Opdrachtgevers: Ministerie van VROM en SenterNovem.

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Bettina Kampman.

© copyright, CE, Delft

CE

Oplossingen voor milieu, economie en technologie

CE is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: www.ce.nl.

Dit rapport is gedrukt op 100% kringlooppapier.

Inhoud

Samenvatting	1
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Huidige stand van zaken	6
1.3 Doel van dit advies	7
1.4 Aanpak	7
1.5 Leeswijzer	7
2 Klimaatneutrale brandstoffen en het bredere kader	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Klimaatneutrale brandstoffen	9
2.3 Het brede kader	10
2.3.1 Andere maatregelen voor emissiereductie	12
2.3.2 Andere toepassingen van biomassa en landbouwgrond	13
2.3.3 Prijs en beschikbaarheid van olie	14
2.3.4 Internationale industrie	15
2.3.5 Internationale beleidsontwikkelingen	16
3 De strategie op hoofdlijnen	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Creëren van een nieuwe markt - de rol van de overheid	17
3.3 Meest belangrijke ingrediënten van de strategie	20
3.3.1 Creëren van een structurele markt voor nieuwe brandstoffen	21
3.3.2 Heldere beleidsdoelen	23
3.3.3 Stellen van duurzaamheidsrandvoorwaarden	24
3.3.4 Internationale harmonisatie	26
3.3.5 Slechten van institutionele barrières	26
3.3.6 Timing en ondernemingsvrijheid	27
3.4 Welk beleid past bij deze strategie?	29
3.4.1 Beoordelingscriteria	29
4 Beleidsscenario's	31
4.1 Inleiding	31
4.2 Een aantal beleidsscenario's	31
4.3 Analyse van de verplichtingsscenario's	32
4.3.1 Verplichting met weging	32
4.3.2 Verplichting met voorgeschreven percentages	35
4.3.3 Verplichting met voorgeschreven gemiddeld reductiepercentage	37
4.3.4 Verplichting met stapsgewijze aanscherping van minimum eisen	39

4.4	Lange termijn scenario's	41
4.4.1	Verplichting vervangen door CO ₂ -heffing	42
4.4.2	Verplichting vervangen door een emissiehandelssysteem	45
4.5	Belangrijke aandachtspunten	49
5	Conclusies en aanbevelingen	55
5.1	Conclusies t.a.v. de strategie	55
5.2	Conclusies t.a.v. de beleidsvarianten	56
5.3	Aanbevelingen	60
	Literatuurlijst	61
A	Geïnterviewden	67
B	Biobrandstoffen: nu en in de toekomst	69
C	De ontwikkeling van nieuwe technologie	71
D	Marktinstrumenten en innovatie	75

Samenvatting

Inleiding

De CO₂-emissies van de sector verkeer blijven stijgen. Om deze trend op termijn te keren zullen alle reductiemogelijkheden moeten worden benut. Klimaatneutrale brandstoffen, oftewel brandstoffen die minder of vrijwel geen broeikasgasemissies tijdens productie en gebruik veroorzaken, zijn daar één van. Er is echter een grote inspanning nodig om een aanzienlijk deel van de fossiele brandstoffen in de sector verkeer te vervangen door dergelijke brandstoffen. In opdracht van het Ministerie van VROM heeft CE daarom een advies opgesteld over een robuuste middellange termijn overheidsstrategie voor klimaatneutrale brandstoffen.

Het huidige biobrandstoffenbeleid is een stap in de gewenste richting, maar nog niet voldoende. Binnen de verplichting van 2% biobrandstoffen zullen oliemaatschappijen en automobilisten zoeken naar de goedkoopste oplossing, niet naar de meest duurzame, en de huidige biobrandstoffen zijn nog niet klimaatneutraal.

Hoofdpijnen van de strategie

Op basis van bureaustudies en interviews met stakeholders komt CE tot de conclusie dat een effectief beleid van de overheid om klimaatneutrale brandstoffen te stimuleren goed mogelijk is. Wanneer de overheid een markt voor klimaatneutrale brandstoffen creëert, biedt dat het bedrijfsleven de mogelijkheid om te investeren in de meest veelbelovende klimaatneutrale opties, zodat de techniek verder wordt ontwikkeld. Stabiel en betrouwbaar beleid dat gedurende een langere termijn zekerheid biedt is daarvoor essentieel.

Daarom zal het beleid uit de volgende onderdelen moeten bestaan:

- Het creëren van een **structurele en stabiele markt** voor brandstoffen met minder CO₂-uitstoot over de keten. Deze markt is nodig om investeringen in de nieuwe brandstoffen rendabel te laten zijn. Het bedrijfsleven zal de zekerheid moeten hebben dat deze markt minimaal 10-15 jaar zal bestaan¹. De ontwikkeling van een CO₂-monitoringssysteem of een indeling van biobrandstoffen naar CO₂-uitstoot is hiervoor noodzakelijk.
- Het stellen van heldere **beleidsdoelen**, voor de korte en middellange termijn; bijv. CO₂-reductiedoelen in de verkeerssector, doelen ten aanzien van mondiale biodiversiteit, economische ontwikkeling, gevolgen voor andere sectoren die dezelfde grondstoffen toepassen, etc.
- Het stellen van randvoorwaarden ten aanzien van de **duurzaamheid** van de grondstoffen en productie van biobrandstoffen. Door groei van de biobrandstoffenmarkt neemt de mondiale druk op natuur, milieu en sociale omstandigheden toe. Zonder overheidsregulering zal dit waarschijnlijk leiden tot bijv. kap van regenwoud, verlies van biodiversiteit en ongewenste sociale gevolgen. Om dit te voorkomen moet zo snel mogelijk een certificering-

¹ 10-15 jaar is de gemiddelde afschrijftermijn van een fabriek.

systeem worden ontwikkeld en geïmplementeerd, eventueel in combinatie met flankerend beleid.

- **Internationale harmonisatie** is nodig, om een drietal redenen:
 - a De benodigde investeringen zijn dermate groot dat de industrie een internationale afzetmarkt nodig heeft om ze terug te verdienen.
 - b De markten voor brandstoffen en grondstoffen zijn internationaal, zodat apart Nederlands beleid tot dure aanpassingen zal leiden.
 - c Nederland is gebonden aan internationale verdragen en EU-beleid.
- Het slechten van institutionele **barrières** voor deze marktontwikkeling. Brandstofsificaties, importheffingen, auto's die niet op hogere percentages biobrandstoffen kunnen rijden, etc. kunnen belemmerend werken.
- Het tempo en de kosten van de introductie van klimaatneutrale brandstoffen kunnen mede worden beïnvloed door een goede **timing** van het beleid en door de **vrijheid** die **ondernemers** krijgen om aan de doelstelling van het beleid te voldoen (binnen de kaders van duurzaamheid). Te snelle beleidsveranderingen zorgen bij het bedrijfsleven voor hoge kosten, te trage aanscherping van beleid vertraagt daarentegen de ontwikkelingen. Als marktpartijen de nodige speelruimte krijgen kunnen ze flexibel reageren op veranderingen zonder dat het beleid moet worden aangepast.

Beleidsscenario's

In het onderzoek zijn een aantal beleidsscenario's geanalyseerd waarmee de overheid de strategie handen en voeten zou kunnen geven. Deze zijn beoordeeld op de mate waarin ze aan de hoofdlijnen van de strategie voldoen. Allereerst zijn een aantal scenario's geanalyseerd die direct aansluiten bij het huidige beleid:

Verplichting met:

- a Weging - bijv. één eenheid biobrandstoffen met 80% CO₂-reductie is gelijk aan twee eenheden biobrandstoffen met 40% CO₂-reductie.
- b Voorgeschreven percentages van verschillende categorieën - brandstoffen worden ingedeeld in categorieën op basis van CO₂-reductie, percentages variëren over de tijd.
- c Een voorgeschreven gemiddeld reductiepercentage van alle verkochte biobrandstoffen - dit percentage wordt geleidelijk aangescherpt.
- d Een minimum eis t.a.v. het CO₂-reductiepercentage van de biobrandstoffen - deze eis wordt geleidelijk aangescherpt.

Al deze beleidsvarianten gaan uit van een duurzaamheids certificering voor biobrandstofketens en van een flankerend beleid om aantasting van natuur en extra armoede te voorkomen.

Vervolgens is gekeken naar drie opties voor de langere termijn:

- 1 Verplichting aanhouden.
- 2 Vervangen van verplichting door CO₂-heffing.
- 3 Vervangen van verplichting door een emissiehandelssysteem.



Korte termijn

Alle onderzochte varianten kunnen zorgen voor een structurele markt voor klimaatneutrale brandstoffen, door verbetering van de netto CO₂-reductie van nieuwe brandstoffen te eisen. Desondanks zijn er een aantal duidelijke verschillen. Wij concluderen dat een verplichting met een voorgeschreven gemiddelde reductie het beste past binnen het huidige EU-beleid. Met deze variant kan aan de EU-richtlijn worden voldaan, terwijl de markt toch de nodige flexibiliteit kan worden gegeven. De variant met weging biedt de beste mogelijkheden om een bepaalde CO₂-reductie met biobrandstoffen te behalen, het hoofddoel van het Nederlandse beleid. De ontwikkeling en toepassing van klimaatneutrale brandstoffen kan dan eventueel extra worden gestimuleerd door de weegfactoren van deze brandstoffen (tijdelijk) te verhogen. Met dit beleid kan het klimaateffect van te voren worden vastgelegd, het biobrandstofvolume echter niet. Het is daarom aan te bevelen om ook Europees om te schakelen van een volumebeleid naar een CO₂-reductiedoelstelling voor biobrandstoffen.

Langere termijn

Wat betreft de langere termijn varianten concluderen we dat alle drie effectief kunnen zijn om de CO₂-uitstoot te reduceren. Er zijn echter belangrijke verschillen. Een CO₂-heffing en emissiehandel reguleren het biobrandstofvolume niet, een verplichting wel. De heffing en handel laten aan de markt over welke CO₂-reductiemaatregelen worden getroffen. Een eventuele overgang van een verplichting naar ander beleid moet dan ook zorgvuldig gebeuren. Als de kosten van CO₂-reductie met biobrandstoffen hoger zijn dan van andere reductiemaatregelen (zoals in de huidige situatie) zal de vraag naar biobrandstoffen er sterk door afnemen, wat grote gevolgen zal hebben voor de industrie. Dergelijke marktverstoringen kunnen slechts worden voorkomen door pas over te stappen naar ander beleid als de biobrandstoffen kunnen concurreren met ander CO₂-reductie beleid.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het NMP4, in de VROM interne visie op duurzame mobiliteit, in de Nota Verkeeremissies, tijdens het Nederlands voorzitterschap van de EU in 2004 en in het hele beleid rond transitie management heeft de Nederlandse overheid uitgedragen dat zij op weg wil naar een duurzame mobiliteit. Dat betekent drastische emissie reducties op de lange termijn maar ook inzetten op het verbeteren van de functies van mobiliteit: hogere kwaliteit, meer veiligheid, betere bereikbaarheid, minder verkeersdoden, etc. Binnen dit kader van duurzame ontwikkeling wordt de CO₂-emissie van verkeer en vervoer als een hardnekkig knelpunt aangeduid. Dit blijkt ook uit de historische cijfers: de CO₂-emissies van verkeer blijven stijgen, terwijl de emissies van de meeste andere sectoren dalen.

Voor het bereiken van een forse CO₂-reductie in Nederland (bijvoorbeeld 50% in 2050) zal ook in de verkeerssector een substantiële reductie nodig zijn. Hiervoor zullen naast zuinigere motoren en een aanpassing van de mobiliteitsvraag, ook alternatieve brandstoffen nodig zijn die bij productie en gebruik netto CO₂-vrij of CO₂-arm moeten zijn.

Met oog op dit laatste is het Ministerie van VROM op dit moment bezig met het opzetten van beleid om het aandeel van biobrandstoffen in het wegverkeer te laten toenemen. Directe aanleiding hiervoor is de wens om een richtlijn van de EU te implementeren. Een tweede doel van het Nederlandse beleid is echter ook om de duurzaamheid van biobrandstoffen te verbeteren, en innovatie op dat vlak te stimuleren.

VROM heeft daarom CE gevraagd om een advies op te stellen voor een robuuste middellange termijn strategie voor duurzame, klimaatneutrale brandstoffen. Welke rol kan de overheid spelen om op termijn het beschikbare potentieel van CO₂-neutrale brandstoffen uit te bouwen en te benutten? Met welk beleid kan de markt worden gestimuleerd om te innoveren, en welke randvoorwaarden moet de overheid daarbij stellen?

Verder is het van belang dat de strategie oog moet hebben voor draagvlak bij de verschillende maatschappelijke stakeholders, en voor het internationale speelveld. Een belangrijk onderdeel van dit project was dan ook een serie interviews, met o.a. oliemaatschappijen, biobrandstofproducenten en milieuorganisaties.

Voor een transitie naar alternatieve brandstoffen zijn technische innovaties alleen overigens niet voldoende. Ingrijpende veranderingen en innovaties zijn ook noodzakelijk in:

- de economie, zoals het ontstaan of laten ontstaan van nieuwe markten; nieuwe vormen van globale handel, etc.;
- de perceptie en acceptatie van de consument (zoals veiligheid bij gasvormige brandstoffen; een duurzaamheid bij biobrandstoffen) en ook;
- instituties en overheidsingrepen.

Een transitie naar klimaatneutrale brandstoffen is daarmee een brede maatschappelijke transitie, niet enkel een analytisch te ontwerpen technologisch innovatietraject.

1.2 Huidige stand van zaken

In het kader van CO₂-reductie in de sector verkeer maakt de Nederlandse overheid de komende jaren een start met de stimulering van biobrandstoffen, in lijn met de EU-richtlijn 2003/30/EC. In 2006 is daarom begonnen met een tijdelijke accijnsreductie, die vanaf 2007 wordt vervangen door een verplichting. Oliemaatschappijen worden dan verplicht om 2% van de door hen verkochte brandstoffen voor het wegverkeer uit biobrandstoffen te laten bestaan. In een recente beleidsbrief aan de Tweede Kamer is aangekondigd dat dit percentage oploopt tot 5,75% in 2010².

De huidige biobrandstoffen zijn echter nog duur, en bieden in sommige gevallen slechts een beperkte broeikasgasreductie. Productieprocessen voor biobrandstoffen met lagere kosten en emissies zijn in ontwikkeling, maar op dit moment nog niet grootschalig te produceren. Daarnaast kan de groeiende inzet van biobrandstoffen zorgen voor een toename van grootschalige biomassateelt, waardoor er risico's ontstaan op ongewenste ecologische neveneffecten, bijvoorbeeld doordat er regenwouden worden gekapt om ruimte te creëren voor de biomassa teelt.

Zoals ook in de beleidsbrief wordt onderkend, is het daarom zaak om in het beleid daarom op duurzaamheid te sturen, zodat de ontwikkeling en marktimplementatie van betere biobrandstoffen wordt versneld, en ongewenste neveneffecten worden vermeden. In de loop van 2006 zal het beleid daarom verder worden ontwikkeld.

Op de langere termijn zijn er overigens ook andere alternatieve, klimaatneutrale brandstoffen denkbaar. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan waterstof uit duurzame energie of uit fossiele energie met CO₂-opslag. De technische en economische nadelen staan voornamelijk grootschalige toepassing in de weg, de verwachting is dat waterstof op zijn vroegst pas over enkele decennia grootschalig kan worden in gezet in de verkeerssector.

² Beleidsbrief biobrandstoffen, d.d. 16.3.2006, van Staatssecretaris Van Geel aan de Tweede Kamer.



1.3 Doel van dit advies

Vanuit VROM is het verzoek gekomen om een onderzoek uit te voeren met het doel een advies te leveren over een **robuuste middellange termijn strategie voor klimaatneutrale brandstoffen**, waarbij de focus ligt op biobrandstoffen. Met middellange termijn wordt hier ruwweg de periode tussen 2010 en 2020 bedoeld. De korte termijn beleidsontwikkeling (tot 2010) wordt op dit moment in gang gezet en dient bij deze studie als startpunt. Belangrijke randvoorwaarden van deze strategie zijn dat ze oog moet hebben voor draagvlak bij de verschillende maatschappelijke stakeholders en voor het benutten van de (economische) kansen voor Nederland.

1.4 Aanpak

Dit advies is deels gebaseerd op literatuur, daarnaast hebben we echter ook een groot aantal stakeholders geïnterviewd, waaronder oliemaatschappijen, bio-brandstofproducenten, grondstoffenimporteurs en milieuorganisaties. Een lijst met geïnterviewden is opgenomen in bijlage A.

Wat betreft de duurzaamheidsaspecten hebben we ook gebruik gemaakt van de uitkomsten van de discussies binnen de Commissie Cramer, die een advies opstelt ten aanzien van de duurzaamheids certificering van biomassa.

1.5 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk geven we eerst een korte beschrijving van de klimaatneutrale brandstoffen waar we het in dit rapport over hebben. Vervolgens schetsen we het bredere kader waar het beleid voor klimaatneutrale brandstoffen in past, en waar de strategie rekening mee moet houden. In hoofdstuk 3 is de kern van het rapport, een beschrijving van de hoofdlijnen van de middellange termijn strategie. In hoofdstuk 4 bekijken we met wat voor beleid deze strategie het beste kan worden geïmplementeerd. Daarvoor analyseren we een aantal beleidsvarianten. Hoofdstuk 5 bevat ten slotte de conclusies en aanbevelingen die uit de voorgaande hoofdstukken naar voren zijn gekomen.



2 Klimaatneutrale brandstoffen en het bredere kader

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk geven we de achtergrondinformatie en uitgangspunten van de strategie. Allereerst beschrijven we kort de huidige situatie rondom klimaatneutrale brandstoffen en gaan we in op de verwachte ontwikkelingen. Vervolgens geven we het bredere kader waar de strategie onderdeel van is en rekening mee moet houden.

2.2 Klimaatneutrale brandstoffen

Met de huidige biobrandstoffen kan weliswaar de uitstoot van broeikasgassen worden verminderd, er kleven ook nog een aantal nadelen aan. Zo laten diverse onderzoeken zien dat emissiereductie vaak nog relatief beperkt is, en gemiddeld op ca. 30-50% uitkomt. De variaties zijn echter groot. De meerkosten van de biobrandstoffen zijn vaak zodanig dat de kosten per vermeden ton CO₂ hoog zijn, in vergelijking met andere CO₂-reductiemaatregelen.

Daarnaast is er bezorgdheid over negatieve gevolgen van de grootschalige teelt van de biomassa die nodig is om de gewenste grotere volumes biobrandstoffen te produceren. Een bekend voorbeeld is de teelt van palmolie die ten koste kan gaan van tropisch regenwoud. Het biobrandstoffenbeleid kan daarmee ingaan tegen een andere doelstelling van de overheid, namelijk het behouden van biodiversiteit. Bovendien kunnen er bij conversie van bos naar biomassaproductie grote hoeveelheden CO₂ vrijkomen, waardoor de broeikasgasemissies van biobrandstoffen uit deze gebieden zelfs hoger kunnen uitkomen dan van de fossiele brandstoffen die ze vervangen. Ook komen er geluiden van NGO's dat landrechten van boeren in derde wereld landen geschonden dreigen te worden door vraag naar biobrandstoffen en dat de arbeidsomstandigheden op sommige plantages slecht zijn.

Ten slotte worden de huidige biobrandstoffen geproduceerd uit gewassen die ook als voedsel- of veevoer kunnen dienen, zoals oliehoudende zaden (zoals koolzaad), graan, suikerbieten, suikerriet, etc. Hierdoor ontstaat er concurrentie met deze toepassingen.

Ondertussen wordt er op verschillende fronten gewerkt aan de ontwikkeling van beter presterende processen om biobrandstoffen te maken (CE, 2005a). De verwachting is dat deze ca. 80-90% broeikasgasreductie bereiken, en uit houtachtige of natte biomassa kan worden geproduceerd. Deze technologieën hebben waarschijnlijk nog wel de nodige ontwikkelingstijd nodig, al zijn sommige al verder dan andere. Zo heeft logen vergevorderde plannen om een eerste grootschalige ethanolfabriek te bouwen die stro kan verwerken. Er wordt op dit moment gezocht naar een geschikte locatie, in de EU (Groot Brittannië of Duitsland), Canada of de Verenigde Staten. CHOREN Industries is recent gestart met de bouw van een eerste demo-fabriek voor BTL productie (biomass-to-liquid, op

basis van het Fischer-Tropsch proces) in Freiberg (Duitsland). Deze fabriek wordt met een productie van ca. 15.000 ton/jaar een opstap naar de beoogde grote schaal van ca. 200.000 ton/jaar. Een dergelijke grootschaligere fabriek zou dan rond 2009/2010 operationeel kunnen zijn. Beide bedrijven geven aan dat de verdere ontwikkelingen en uitbreiding van de productiecapaciteit sterk afhangen van de technologische ontwikkelingen, maar vooral ook van het investeringsklimaat en de beschikbaarheid en kosten van de biomassa. Een korte beschrijving van de verschillende biobrandstoffen en hun eigenschappen is te vinden in bijlage B.

Voor de langere termijn wordt ook nog gedacht aan waterstof, die in brandstofcelauto's voor een schone mobiliteit kan zorgen. Waterstof heeft een aantal voordelen. Het kan bijvoorbeeld worden geproduceerd uit alle denkbare energiebronnen (hernieuwbaar of fossiel, uit wind-, zonne- of waterenergie, met of zonder CO₂-opslag), bovendien zijn de luchtvervuilende emissies bij het voertuig nihil. Maar, het is ook nog erg duur, en het is nog zeer de vraag of de kosten voldoende kunnen worden verlaagd om een kosteneffectieve maatregel voor klimaatbeleid in de sector verkeer te worden (CE, 2006).

Kort samengevat kunnen we concluderen dat de ideale klimaatneutrale brandstof op dit moment nog niet bestaat, maar dat de huidige ontwikkelingen op dit gebied al wel laten zien dat er aan verschillende mogelijkheden voor dergelijke brandstoffen wordt gewerkt. Het is daarbij echter belangrijk om ongewenste gevolgen van het beleid te beperken, zoals negatieve effecten op biodiversiteit, sociale omstandigheden of andere sectoren. Het is nog niet mogelijk om te voorspellen welke klimaatneutrale brandstoffen uiteindelijk de beste zullen blijken, en in welke mate ze de verkeerssector van energie kunnen voorzien, tegen redelijke kosten en een aanvaardbare mondiale milieubelasting. Het ziet er op dit moment naar uit dat een overstap naar klimaatneutrale brandstoffen waarschijnlijk geleidelijk plaats kan vinden (zonder grote, plotselinge veranderingen), maar dit zal zeker een aantal decennia duren. Als we in 2030 een aanzienlijk aandeel klimaatneutrale brandstoffen willen gebruiken moeten we daarom nu al starten met dit traject.

2.3 Het brede kader

Het Nederlandse brandstoffenbeleid staat natuurlijk niet op zich zelf, maar is onderdeel van een veel groter geheel. Een beleidsstrategie moet hier rekening mee houden:

- Zo zal het beleid bestand moeten zijn tegen schommelingen in de olieprijs ten gevolge van mondiale economische en geopolitieke ontwikkelingen.
- Evenzo zijn er aanzienlijke onzekerheden ten aanzien van de prijzen en beschikbaarheid van de benodigde grondstoffen voor de alternatieve brandstoffen.
- Het Nederlandse biobrandstoffenbeleid zal ook rekening moeten houden met het Europese beleid, en met de ontwikkelingen in de andere lidstaten. Hier kan de Nederlandse overheid deels invloed op uitoefenen, maar die invloed is beperkt.



- Daarnaast heeft grootschalig vraag naar biomassa voor biobrandstoffen gevolgen voor de (mondiale) landbouw, en voor de voedsel- en energie-sector. Dit heeft twee effecten. Ten eerste worden grondstofstromen die bijvoorbeeld eerst naar de voedselindustrie gingen, nu door biodieselproducenten gebruikt. Dit leidt tot kostenverhogingen voor de voedselindustrie, bovendien neemt de beschikbaarheid van grondstoffen die voor deze industrie geschikt zijn af. Zo is koolzaadolie bijvoorbeeld een geschikte en gezonde grondstof voor margarine, maar ook een geschikte grondstof voor biodiesel. Ten tweede zal een grotere vraag naar landbouwproducten een verhoging van de (mondiale) productie veroorzaken. Dit kan nadelige effecten met zich meebrengen, ten aanzien van milieu, biodiversiteit en sociale omstandigheden. Het ligt voor de hand dat de strategie erop wordt gericht om de negatieve gevolgen zoveel mogelijk te beperken. Daarvoor moet de overheid inzicht hebben in de bredere gevolgen van het beleid.
- We moeten ons ook realiseren dat de industrie die de gewenste ontwikkelingen moet vormgeven (zoal de olie-industrie, grondstoffenleveranciers, biobrandstofproducenten, autofabrikanten) op een internationale, mondiale markt werken. Diverse stakeholders die zijn geïnterviewd voor dit project geven dit aan. De meeste van deze partijen zullen daardoor slechts in beperkte mate kunnen worden beïnvloed met nationaal, Nederlands beleid. Bovendien leidt apart Nederlands beleid tot hogere kosten voor deze bedrijfstakken.

Ten slotte moet niet vergeten worden dat (bio)brandstoffen geen doel op zich zijn. Het primaire doel voor het Nederlandse biobrandstoffenbeleid is CO₂-reductie. Uit dat oogpunt is het zinvol om de inzet van biobrandstoffen af te wegen tegen:

- andere kansrijke mogelijkheden om CO₂ te reduceren (c.q. het brandstofverbruik te verminderen) binnen de verkeerssector;
- andere toepassingen van biomassa waarmee fossiele brandstoffen worden vervangen, en CO₂ wordt gereduceerd.

In het volgende schetsen we dit kader, aan de hand van de volgende punten:

- andere opties om CO₂ te reduceren in verkeer;
- andere toepassingen van biomassa (en andere vormen van duurzame energie);
- prijs en beschikbaarheid van olie;
- internationale industrie;
- internationale beleidsontwikkelingen.

2.3.1 Andere maatregelen voor emissiereductie

Biobrandstoffen zijn niet de enige manier om CO₂ te reduceren in de sector verkeer. Zuinigere auto's en gedragsverandering kunnen daar ook aan bijdragen, misschien ook waterstof en elektriciteit uit duurzame energie. Op de langere termijn komen wellicht nog hele andere oplossingen in beeld waar we ons op dit moment nog niet bewust van zijn. Veel van de geïnterviewden uit de olie-industrie en SNM benadrukken dat ook de andere opties niet moeten worden vergeten.

Een scenariostudie van RIVM (nu MNP) laat zien dat het potentieel van al deze individuele maatregelen afzonderlijk waarschijnlijk ontoereikend is om de toekomstambities te halen (RIVM, 2003). Dat het potentieel van biobrandstoffen beperkt wordt door het beschikbare mondiale areaal wordt bevestigd door andere studies die naar mondiaal landgebruik kijken (bijv. (MNP, 2006)). We moeten er op dit moment daarom vanuit gaan dat in de toekomst alle mogelijkheden die er zijn om grootschalig CO₂ te reduceren moeten worden benut, en dat alle opties open gehouden moeten worden.

Het is zinvol om dit bij het ontwikkelen van de middellange termijn strategie in het achterhoofd te houden. Beleid dat ook andere mogelijkheden voor CO₂-besparing in verkeer stimuleert zou om die reden wellicht de voorkeur verdienen boven beleid dat alleen op klimaatneutrale brandstoffen is gericht. Als er toch wordt gekozen voor een specifiek (bio)brandstoffen beleid zou dat in elk geval aangevuld moeten worden met beleid dat is gericht op de andere maatregelen, zoals zuinigere auto's en gedragsverandering.

Bij het huidige beleid voor biobrandstoffen wordt op dit moment overigens alleen gedacht aan biobrandstoffen die los van de fossiele brandstoffen worden geproduceerd, en vervolgens worden bijgemengd of als 100% biobrandstof wordt toegepast. Op termijn is integratie van deze twee routes echter niet ondenkbaar, vooral omdat dit kostenvoordelen met zich mee zou kunnen brengen. Eén van de ondervraagde oliemaatschappijen noemde bijvoorbeeld de mogelijkheid dat biomassa, of een tussenproduct dat uit biomassa is geproduceerd, direct in het raffinageproces zou kunnen worden toegevoegd. Hiermee zouden aparte procesinstallaties om de gewenste kwaliteit biobrandstoffen te produceren overbodig worden, en wordt ruwe olie vervangen door biomassa. De benzine en diesel die de raffinaderijen produceren zouden daardoor deels van biologische oorsprong zijn³. Het is op dit moment economisch niet rendabel om deze route te volgen, en het huidige biobrandstoffenbeleid houdt geen rekening met deze optie. Toekomstig beleid zou deze integratie echter wel kunnen stimuleren, bijvoorbeeld door deze manier van vervanging van fossiele brandstof gelijkwaardig te behandelen met de aparte biobrandstof productie.

³ Omdat een raffinaderij veel verschillende producten produceert is het lastig om te achterhalen welk deel van de biomassa in de brandstoffen terecht komt.

2.3.2 Andere toepassingen van biomassa en landbouwgrond

Daarnaast moeten we ook kijken naar het bredere kader rondom de productie en het gebruik van biomassa en het bijbehorende grondgebruik. Veel biomassa kan niet alleen in de sector verkeer worden ingezet, maar ook in de voedselvoorziening of veeteelt, in de elektriciteitsvoorziening of voor duurzame chemie. Dit geldt overigens niet alleen voor de huidige generatie biobrandstoffen maar ook voor de toekomstige: houtachtige biomassa kan ook in de elektriciteitsvoorziening worden ingezet om kolen te vervangen. Beleid in de ene sector verstoort daardoor de markt (prijs, beschikbaarheid, etc.) voor de andere sectoren.

Een concreet voorbeeld van de gevolgen van het huidige beleid zijn de recente ontwikkelingen in de oleochemie. Uniqema, een ICI-dochter in Gouda, heeft last van de vraag naar talg (tallow, dierlijk restvet) vanuit de biobrandstoffensector. Dit restproduct wordt in Gouda omgezet tot diverse chemische producten, maar dient nu ook als (goedkope) grondstof voor biodieselproductie. Dit laatste heeft voor een prijsverhoging van de grondstof gezorgd, waardoor het in de competitieve markt lastig is voor dit bedrijf om te overleven. Als de prijs nog verder stijgt door het biobrandstoffenbeleid zal de oleochemie waarschijnlijk overstappen op productie op basis van fossiele olie, zo meldt Uniqema⁴. Concreet betekent dit het risico dat een verhoging van het aandeel biobrandstoffen in verkeer kan leiden tot het verminderen van het aandeel bio in de chemische sector.

Ook de voedselindustrie meldt dat de toename van de vraag naar raapzaadolie voor biodiesel zorgt voor een prijsverhoging en een sterk verminderde beschikbaarheid van deze grondstof. Raapzaadolie wordt veel toegepast in bijvoorbeeld margarine, en heeft een aantal gezondheidsvoordelen ten opzichte van andere oliën⁵.

Bovendien gaat een groeiende vraag naar areaal voor de teelt van biomassa voor biobrandstoffen ten koste van andere toepassingen van dit areaal, zoals de teelt van voedsel, veevoer, biomassa voor de elektriciteitssector, natuur, etc. Een groeiende vraag naar biobrandstoffen zal worden beantwoord met een groeiend areaal biomassa teelt, waardoor de druk op bestaande landbouwarealen en op nog onontgonnen grond wordt verhoogd. Aangezien de beschikbare grond op aarde beperkt is en de behoefte aan voedsel toeneemt vanwege de groeiende wereldbevolking is er een grens aan de beschikbare ruimte voor biomassa teelt voor biobrandstoffen. Diverse scenariostudies zijn uitgevoerd om te bepalen waar deze grens ligt. De bandbreedte in de resultaten is echter groot, omdat ze bijvoorbeeld afhangen van wat er aan natuur en biodiversiteit over moet blijven - een keuze die nog niet is gemaakt.

⁴ Persoonlijke communicatie met R. Soeterboek, Uniqema.

⁵ Persoonlijke communicatie W.J. Laan, Unilever.

Een belangrijk punt in optimistische scenariostudies voor biomassa (bijvoorbeeld (Faaij, 2000)) is het feit dat gerekend wordt met een grote efficiency verbetering in de mondiale landbouw. Zij concluderen dat de beschikbaarheid van biomassa relatief groot is, omdat calculaties gebaseerd worden op het op EU-niveau of zelfs het Nederlandse niveau brengen van de productiviteit van de landbouw per hectare over heel de wereld.

Een recente studie van het MNP, uitgevoerd in samenwerking met UNEP en het LEI (MNP, 2006), geeft een beeld van de te verwachten gevolgen van huidig en mogelijke toekomstig beleid op mondiale biodiversiteit. In deze studie worden ook de positieve effecten van verminderde klimaatverandering op biodiversiteit afgewogen tegen de negatieve gevolgen van biomassa productie. Zo wordt geconcludeerd dat een toename van de biomassa teelt en houtplantages netto tot een achteruitgang van biodiversiteit leiden. Pas vanaf 2050 wordt een verbetering verwacht door vermindering van het broeikaseffect, bij inzet van zowel biomassa-, zon- als ook windenergie. Op korte termijn kan alleen verdere uitbreiding, behoud en bescherming van natuurgebieden zorgen voor stabilisering of een lichte verbetering van de biodiversiteit, zo concludeert het MNP.

Belangrijk leerpunt uit de scenariostudies is naar ons inzicht het feit dat een EU-bio-energiebeleid en een EU-biobrandstoffenbeleid eigenlijk vergezeld zou moeten worden door een mondiale visie op landgebruik. Sterk stimulering van biomassateelt door de EU-overheden brengt deze verantwoordelijkheid met zich mee.

Een strategie voor biobrandstoffen moet dan ook rekening houden met de potentiële gevolgen voor andere sectoren, én met het beperken van ongewenste neveneffecten die ontstaan door de grootschalige teelt van biomassa die een gevolg kan zijn van het beleid.

2.3.3 Prijs en beschikbaarheid van olie

De verkeerssector is grotendeels (meer dan 98%) afhankelijk van olie (IEA, 2004). Een stijgende olieprijs heeft dan ook tot gevolg dat de meerkosten van alternatieve brandstoffen verminderen, en de kosteneffectiviteit van deze alternatieven verbetert. De transitie naar klimaatneutrale brandstoffen wordt dan makkelijker: de kosten nemen af, en het draagvlak zal toenemen. Het omgekeerde geldt uiteraard als de olieprijs daalt: de meerkosten van alternatieven nemen dan toe, en het draagvlak neemt (mede daardoor) af.

De olieprijs is in grote lijnen afhankelijk van de volgende factoren:

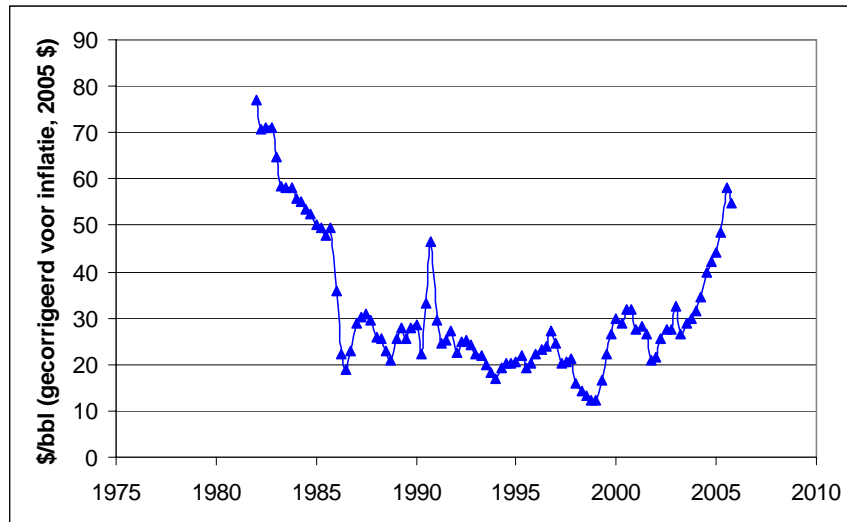
- de mondiale vraag naar olie;
- de wereldwijde olieproductie;
- geopolitieke verhoudingen.

De vraag naar olie neemt gestaag toe, door toenemende vraag uit zowel ontwikkelde landen als ook ontwikkelingslanden. Uiteraard zijn de olievoorraden eindig, maar tot nog toe wordt de (toenemende) olieproductie steeds weer aangevuld door nieuwe voorraden die worden ontdekt, of door verbeteringen in exploratie-



en productietechnieken. Deskundigen zijn het niet eens over wanneer de olieproductie af zal nemen, maar de algehele consensus is dat de maximale productie in de komende 25 jaar worden bereikt, aldus de World Energy Outlook 2004 (IEA, 2004).

Figuur 1 Gemiddelde prijs van geïmporteerde ruwe olie, IEA Europe landen, per kwartaal (gecorrigeerd voor inflatie, \$ van 2005)



Bron: olieprijs: IEA; inflatiecorrectie: Eurostat data Consumer Price indexes.

Veel deskundigen verwachten dat de olieprijs vanwege deze factoren in de toekomst structureel hoog zal blijven, of wellicht nog verder zal stijgen. Desondanks zal de overheid in de strategie voor klimaatneutrale brandstoffen uit moeten gaan van onzekerheid in de ontwikkeling van de olieprijs.

2.3.4 Internationale industrie

Voor een grootschalige overgang naar klimaatneutrale brandstoffen zullen bedrijven moeten veranderen. Nieuwe grondstoffen en energiebronnen zijn nodig, de nieuwe brandstoffen moeten worden ingepast in het distributienetwerk, bestaande productieprocessen moeten aangepast worden en nieuwe fabrieken moeten worden gebouwd. Deze veranderingen zullen de komende decennia plaatsvinden.

De industrie die dit zal uitvoeren zijn vaak grote multinationals, en bedrijven die op een internationale markt opereren. Voor de meeste betrokken bedrijven is Nederland slechts één van de vele afzetkanalen, en een kleine speler op de internationale markt. Nederland alleen kan daarom maar een beperkte invloed uitoefenen op de mondiaal opererende oliemaatschappijen, biobrandstofproducenten en grondstofleveranciers. Hetzelfde geldt voor de automarkt: ook daar is Nederland maar een kleine speler, wordt veel in Europees verband geregeld en zijn de autofabrikanten mondiaal opererende bedrijven.

Diverse bedrijven hebben dan ook in de interviews aangegeven dat het hoge kosten met zich meebrengt als Nederland duidelijk ander beleid voert dan andere landen. Grondstof- of brandstofstromen moeten dan apart worden gehouden, en aparte productieprocessen moeten worden opgezet. Dit wordt door zowel de olie-industrie als ook door grondstoffenleveranciers en biobrandstofproducenten als mogelijk probleem ervaren.

Daar staat overigens tegenover dat bedrijven die we hebben gesproken die zich specifiek bezig houden met de ontwikkeling van 2^{de} generatie biobrandstoffen (Nedalco, Iogen, CHOREN) aangeven het juist wel zeer op prijs te stellen als Nederland (al dan niet in samenwerking met enkele andere landen) het voortouw neemt met beleid dat is gericht op deze producten. Zij hebben nog geen grote productiecapaciteit en hebben dan ook geen grote afzetkanalen nodig, bovendien hebben ze sowieso aparte grondstofstromen nodig.

2.3.5 Internationale beleidsontwikkelingen

Nederland is sterk gebonden aan Europees beleid, want zeker op de terreinen van brandstoffen, auto's en internationale handel speelt Europese regelgeving een grote rol. Daarnaast zijn ook een aantal internationale verdragen relevant voor de beleidsruimte van Nederland.

De middellange termijn strategie moet daarom in elk geval met de volgende internationale beleidsontwikkelingen rekening houden:

- EU-(bio)brandstoffen beleid;
- EU-klimaatbeleid;
- mondiaal post Kyoto-beleid;
- internationale handelsverdragen, EU-importhellingen, etc.;
- EU-landbouwbeleid;
- regelgeving omtrent EU-staatssteun.

Daarnaast volgt uit de vorige paragraaf dat Nederland rekening moet houden met het beleid in andere landen, zoals:

- het (bio)brandstoffen beleid in andere lidstaten;
- mondiale ontwikkelingen in biobrandstoffen beleid.

3 De strategie op hoofdlijnen

3.1 Inleiding

De sector verkeer en vervoer wordt op dit moment nog voor bijna 100% aangedreven door fossiele brandstoffen. De hele sector is er op ingericht, en geoptimaliseerd: de vervoermiddelen (auto's, vrachtauto's, schepen, vliegtuigen, treinen), olie-industrie, raffinagesector en tankinfrastructuur. Alternatieve brandstoffen komen maar mondjesmaat op de markt, gehinderd door o.a. hogere kosten en een ontwikkelingsachterstand. Om deze situatie binnen afzienbare tijd (enkele decennia) zodanig te veranderen dat klimaatneutrale brandstoffen de fossiele brandstoffen zoveel mogelijk hebben vervangen, is dan ook een grote inspanning nodig. Er moet een nieuw systeem van brandstofproductie worden opgezet, nieuwe energiebronnen moeten op grote schaal beschikbaar komen, en het distributiesysteem en de vervoermiddelen moeten worden aangepast.

Op dit moment zijn biobrandstoffen het meest geschikte alternatief voor fossiele brandstoffen in de verkeerssector. Biodiesel, bio-ethanol en ETBE kunnen zonder meer worden geproduceerd, en tot een bepaald percentage bij de bestaande brandstoffen worden bijgemengd. In de toekomst is het goed mogelijk dat er andere biobrandstoffen op de markt komen, of zelfs geheel andere alternatieve brandstoffen zoals (duurzaam geproduceerde) waterstof of elektriciteit.

In de volgende paragraaf gaan we allereerst in op de rol van de overheid in dit proces. De markt moet de veranderingen vorm geven, het is echter aan de overheid om daar de juiste voorwaarden voor te scheppen. Deze uitgangspunten, de achtergrond die in het vorige hoofdstuk is geschetst en de gesprekken met stakeholders die in het kader van dit project zijn gevoerd leiden tot de hoofdlijnen van de middellange termijn strategie voor de overheid. Deze beschrijven we in paragraaf 3.3. De strategie vertalen we vervolgens in een aantal beoordelingscriteria voor beleid, die we gebruiken om in het volgende hoofdstuk een aantal mogelijke beleidsscenario's onderling te vergelijken.

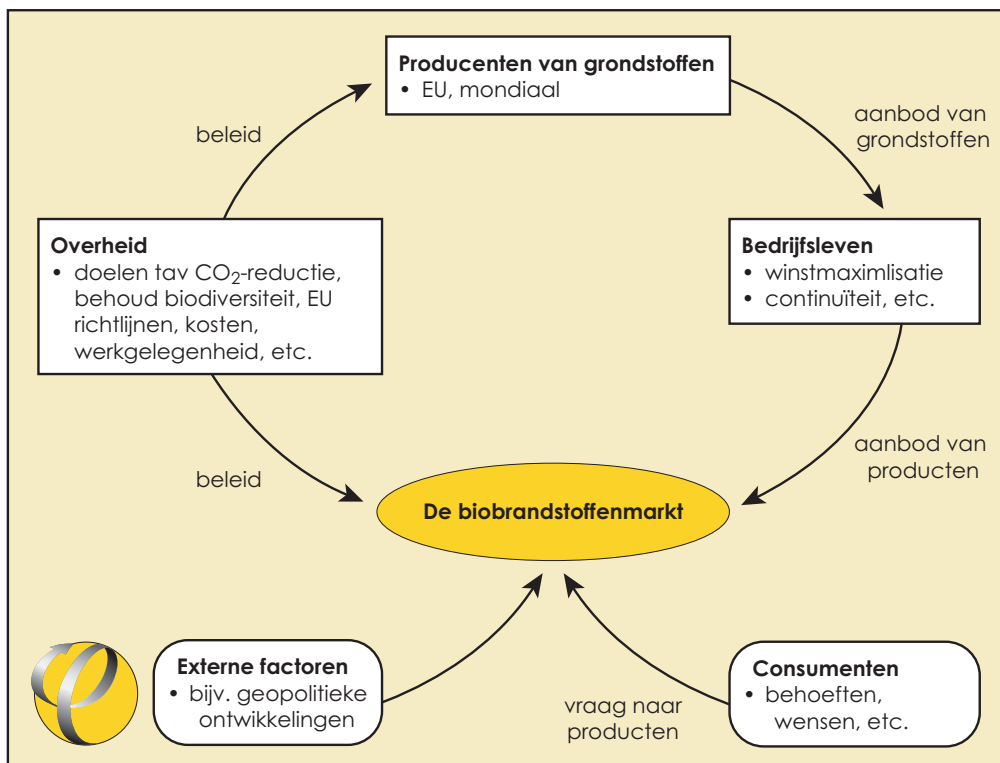
3.2 Creëren van een nieuwe markt - de rol van de overheid

Biobrandstoffen zijn duurder dan (fossiele) benzine of diesel, terwijl ze de motorprestaties niet verbeteren. De belofte van een verminderde uitstoot van broeikasgassen is voor de automobilisten geen reden om dieper in de buidel te tasten en voor biobrandstoffen te kiezen. Milieukosten (zoals die van CO₂-uitstoot) zijn ook nog niet verwerkt in de prijs van fossiele brandstoffen. Omdat reductie van deze emissies echter wel van belang is voor de maatschappij, kiest de overheid er daarom voor om de biobrandstoffen een handje te helpen, met beleid. Door hun toepassing te verplichten creëert de overheid een nieuwe markt.

Binnen de nieuwe regelgeving zullen oliemaatschappijen en automobilisten weer zoeken naar de goedkoopste oplossing. De overheid wil echter meer, ze wil namelijk de milieuprestaties van de biobrandstoffen verbeteren. Het is het daarom nodig dat de overheid extra prikkels, *incentives*, in het beleid inbouwt. Deze worden dan met name gericht op een verbetering van de milieuprestaties van de biobrandstoffen en op het stimuleren van verder onderzoek naar milieuvriendelijke biobrandstoffen.

Als het overheidsbeleid effectief is, zal de markt hierop reageren met een verandering van het aanbod aan brandstoffen, en consumenten zullen deze nieuwe brandstoffen kopen. De nieuw gecreëerde markt is dan een gevolg van de verschillende acties van overheden, het bedrijfsleven en consumenten, zoals schematisch weergegeven in Figuur 2.

Figuur 2 Een nieuwe markt voor biobrandstoffen is het resultaat van producten die door de marktpartijen worden aangeboden, vraag van consumenten én overheidsbeleid



In bijlage D hebben we analyse opgenomen van de rol van de overheid bij het bevorderen van deze ontwikkelingen. De overheid heeft een aantal beleidsinstrumenten tot haar beschikking om een markt voor de nieuwe brandstoffen te creëren:

- regulering (normering), zoals een verplichting tot bijmenging;
- prijsbeleid, waaronder fiscale maatregelen zoals accijnskorting voor biobrandstoffen, of een korting op de aanschafbelasting voor auto's die op hoge percentages biobrandstof kunnen rijden;
- emissiehandel.

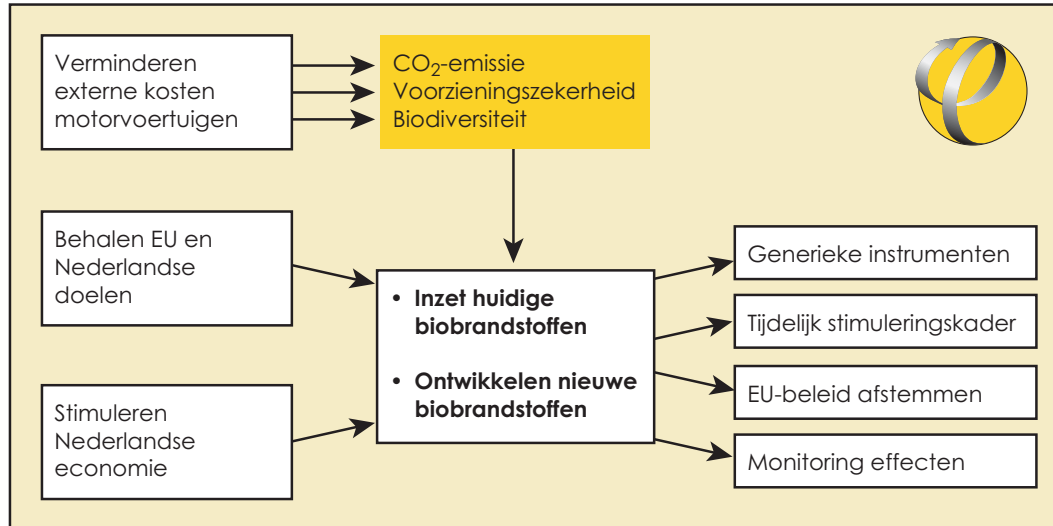
Daarnaast kunnen innovaties worden gestimuleerd, los van de markt, d.m.v. subsidiëren van onderzoek of demonstratieprojecten, van investeringen in productiefaciliteiten, van nieuwe infrastructuur (bijv. voor waterstof), etc. Communicatie, bijv. publiekscampagnes om de kennis over biobrandstoffen te vergroten, kan een (ondersteunende) rol spelen in het beleid.

Uit deze analyse blijkt dat voor een succesvolle en economisch verstandige invoering van klimaatneutrale brandstoffen de volgende stappen nodig zijn:

- Het creëren van een marktcontext, bijvoorbeeld door de invoering van een verplichting, of door internalisatie van de externe kosten van alle transportbrandstoffen. Het gaat hierbij om een lange termijn instrumentarium, dat zo generiek⁶ mogelijk is opgezet. Het is daarbij belangrijk dat de regelgeving of het prijsbeleid voor langere tijd van kracht is. Een fabriek wordt niet gebouwd voor een korte periode, maar zal minimaal 10-15 jaar (winstgevend) moeten produceren.
- Ontwikkelen tijdelijk stimuleringskader als aanzet tot verandering:
 - techniek onafhankelijk;
 - indien noodzakelijk tijdelijk hoger dan uitgespaarde externe kosten.
- Opzetten van monitoring van de CO₂-reductie effecten, om het beleid op te baseren en om de effecten van het beleid te kunnen bepalen.

Het gehele systeem is schematisch weergegeven in Figuur 3.

Figuur 3 Overzicht van de rol van de overheid in het stimuleren van duurzame biobrandstoffen



⁶ Instrumentarium dat geen keuze maakt voor specifieke technieken.

3.3 Meest belangrijke ingrediënten van de strategie

De achtergrondinformatie uit het vorige hoofdstuk en paragraaf en de interviews die zijn gehouden in het kader van dit project (zie bijlage A voor een overzicht) geven de belangrijkste ingrediënten van een overheidsstrategie voor klimaatneutrale brandstoffen.

Om het potentieel van klimaatneutrale brandstoffen voor verkeer in de toekomst zoveel mogelijk te ontwikkelen en te benutten, zal het overheidsbeleid in grote lijnen uit de volgende onderdelen moeten bestaan:

- het creëren van een **structurele markt** voor brandstoffen met minder CO₂-uitstoot over de keten;
- het stellen van heldere **beleidsdoelen**, voor de korte en middellange termijn;
- stellen van randvoorwaarden t.a.v. **de duurzaamheid** van biomassa productie (mondiaal);
- **internationale harmonisatie** van beleid;
- slechten van institutionele **barrières** voor deze marktontwikkeling;
- goede **timing** en **ondernemingsvrijheid**.

Deze zes taken geven in grote lijnen de rol van de overheid weer. Als het beleid effectief is zal het de markt in de gewenste richting sturen, waarbij de ongewenste neveneffecten kunnen worden beperkt.

Een **structurele markt** is nodig om investeringen in de nieuwe brandstoffen (bijv. de bouw van een fabriek) rendabel te laten zijn. Bij het creëren van deze markt moet rekening worden gehouden met EU-richtlijnen, overig klimaatbeleid, externe factoren zoals ontwikkelingen in de olieprijs, etc.

Heldere **beleidsdoelen** zijn uiteraard een voorwaarde om het beleid vorm te geven. Hierbij kan gedacht worden aan doelen op milieugebied zoals CO₂-reductiedoelen in de sector verkeer en aan de doelstelling om kosteneffectief klimaatbeleid te voeren. Het kan echter ook gaan om de wens om bepaalde industrietakken binnen Nederland te houden of op te zetten, etc.

Randvoorwaarden t.a.v. **duurzaamheid** van de gebruikte biomassa zijn nodig om ongewenste neveneffecten voor het milieu te voorkomen, zoals kap van regenwoud, verlies van biodiversiteit, etc.

Internationale harmonisatie is nodig om een drietal redenen. Allereerst zijn de investeringen die nodig zijn voor een overgang naar klimaatneutrale brandstoffen dermate groot dat de industrie een grote, internationale afzetmarkt nodig zal hebben om deze investeringen terug te verdienen. De effectiviteit van het beleid wordt dus vergroot door internationale harmonisatie van beleid. Ten tweede zijn de markten voor brandstoffen en grondstoffen internationaal, zodat apart, Nederlands beleid tot dure aanpassingen zou leiden. Ten derde is Nederland gebonden aan internationale verdragen en EU-beleid.

Institutionele barrières zoals brandstofs specificaties, importheffingen, auto's die niet op biobrandstoffen rijden kunnen de gewenste marktontwikkeling belemmeren. De overheid kan een aantal van deze barrières wegnemen.

Het tempo en de kosten van de introductie van klimaatneutrale brandstoffen kunnen mede worden beïnvloed door de **timing** van het beleid en de **vrijheid** die **ondernemers** krijgen om aan de doelstelling van het beleid te voldoen. Als het

veranderingen te snel afdwingt, kan de markt daar niet tijdig op inspelen. Te trage aanscherping van beleid kan de ontwikkeling van de nieuwe brandstoffen daarentegen vertragen, waardoor het CO₂-reductie potentieel pas later wordt benut. Internationale beleidsontwikkelingen (bijv. EU-evaluatiemomenten) kunnen ook een belangrijke rol spelen bij de timing van beleid. Het is daarnaast zinvol als het beleid de markt de nodige speelruimte geeft om te reageren op deze ontwikkelingen. Bedrijven kunnen dan flexibel reageren op veranderingen, en het beleid hoeft niet te worden aangepast als de externe omstandigheden veranderen.

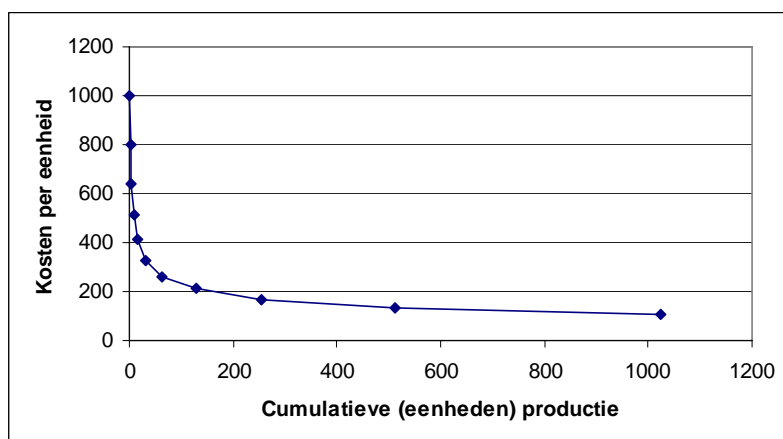
In de rest van deze paragraaf lichten we deze punten verder toe. In hoofdstuk 4 gebruiken we ze vervolgens om verschillende beleidsvarianten te beoordelen.

3.3.1 Creëren van een structurele markt voor nieuwe brandstoffen

Nieuwe technologieën zoals biobrandstoffen en andere, klimaatneutrale, alternatieven komen niet vanzelf op de markt. Zolang hun marktaandeel nog nihil of beperkt is, hebben ze een duidelijke achterstand op bestaande technologie (Sandén, 2005). Zo zijn ze nog duur, marktpartijen en consumenten kennen ze nog niet, ze hebben wellicht nog kinderziektes en het aantal verkoop- of onderhoudspunten is nog beperkt. Investerings in de verdere ontwikkeling van deze technologieën brengen relatief grote risico's met zich mee omdat het nog maar afwachten is of er een toekomstige markt voor zal zijn.

Naarmate er meer van wordt geproduceerd en gebruikt nemen de kosten af. Deze ontwikkeling volgt in het algemeen een curve zoals die in Figuur 4 is geschetst, waarbij de kosten met een vast percentage afnemen, bij elke verdubbeling van het productievolume. Junginger (2005) heeft dit percentage bepaald voor een aantal hernieuwbare energietechnologieën, en komt uit op kostenreducties van 15-25% bij elke verdubbeling van het productievolume. De kostenontwikkeling van Braziliaanse ethanol volgt ook eenzelfde soort curve, aldus Goldemberg (2004). Hij vond dat bij elke verdubbeling van de productie in de periode 1985-2002 de kosten met ca. 29% zijn gedaald. Een korte beschrijving van de ontwikkeling van nieuwe technologie is te vinden in bijlage C.

Figuur 4 Een typische kostencurve voor nieuwe technologie



Voordat een technologie op grote schaal op de markt kan komen, moeten dus een aantal problemen worden overwonnen. Bedrijven, banken of overheden zullen in deze technologieën moeten investeren, anders komen ze niet over deze initiële drempel heen. Ze zullen dat doen als ze verwachten dat ze de investeringen op termijn terug zullen verdienen, bijvoorbeeld doordat het kosten kan besparen, omzet kan genereren of hun marktaandeel vergroot. Ze moeten dus inschatten dat er een gereede kans is dat er een markt zal zijn voor het nieuwe product. Hoe groter de kans op succes en hoe groter de verwachte markt (c.q. toekomstige winst), des te groter de investeringsruimte.

Onderzoeksinstituten baseren hun besluit deels op andere overwegingen. Als onderzoek (deels) gefinancierd wordt door het bedrijfsleven, spelen de bovenstaande overwegingen een rol. Daarnaast kunnen zij voor fundamenteel onderzoek ook aankloppen bij programma's van de overheid. Dan kan ook het wetenschappelijke belang van een onderzoek van doorslaggevende betekenis zijn.

Het grote belang van zekerheid dat er een (rendabele) markt is voor het product kwam ook duidelijk in de gesprekken met de betrokkenen bij R&D van biobrandstoffen naar voren. Nedalco en logen zijn op dit moment bezig met de besluitvorming over investeringen in fabrieken voor bio-ethanol uit stro, CHOREN is recentelijk begonnen met de bouw van een fabriek voor Fischer-Tropsch diesel uit biomassa. Voor de financiering van dergelijke projecten zijn deze bedrijven afhankelijk van investeerders (veelal banken) die een bepaald rendement eisen, bij een voor hun aanvaardbaar risico. Verwacht rendement en zekerheid worden dan ook door alle geïnterviewde marktpartijen gezien als belangrijkste factoren bij investeringsbeslissingen.

Gezien de investeringen die moeten worden gedaan en de technologische en financiële risico's die deze nieuwe technologieën met zich meebrengen speelt overheidsbeleid een cruciale rol in de investeringsbeslissingen in nieuwe biobrandstoffen, zo geven deze bedrijven aan. De markt moet vervolgens groeien, zodat de kosten dalen en de nieuwe technologie op termijn kan concurreren met

bestaande technologie. In het begin kan overheidsbeleid essentieel zijn om de markt op te starten, gedurende het traject kan de overheid de (markt)stimulering dan weer afbouwen.

Dit marktbeleid kan vervolgens nog worden versterkt door flankerend beleid, zoals investeringssubsidies, belastingvoordelen en dergelijke, zo bevestigen veel van de bedrijven die we hebben gesproken. Dergelijke financiële prikkels kunnen met name de doorslag geven bij de locatiekeuze voor een fabriek.

3.3.2 Heldere beleidsdoelen

Een van de voor klimaatneutrale brandstoffen relevante beleidsdoelen zijn de doelen en streefcijfers ten aanzien van de CO₂-emissies. Op de korte termijn moet aan het Kyoto-verdrag worden voldaan, en aan de streefcijfers die de Nederlandse overheid aan de verschillende sectoren heeft opgegeven. Op de langere termijn wordt verwacht dat Kyoto een vervolg zal krijgen waarbij verdere reductie nodig is. De Nederlandse overheid heeft als lange termijn ambitie dat de emissies worden teruggebracht tot een niveau waarop de mondiale temperatuurstijging beperkt wordt tot 2°C boven het pré-industriële niveau, met een maximale stijging van 0,1°C per decennium. Ook mag de stijging van de zeespiegel door klimaatverandering niet meer zijn dan 50 cm (NMP 4, 2000). Om deze doelstellingen te halen moet ook de sector verkeer de CO₂-emissies reduceren.

Een directe aanleiding voor het beleid is de EU-biobrandstoffen richtlijn, die (indicatieve) doelstellingen geeft voor het aandeel biobrandstoffen in de lidstaten: 2% in 2005, 5,75% in 2010, op basis van energie-inhoud. Staatssecretaris Van Geel heeft in de beleidsbrief van maart 2006 aangegeven deze laatste doelstelling ook te willen overnemen. De huidige verwachting is dat deze percentages of streefcijfers na 2010 nog verder zullen toenemen.

Naast deze hoofddoelstellingen spelen ook de volgende andere beleidsdoelen en ambities van de Nederlandse overheid een rol (in willekeurige volgorde):

- voorzieningszekerheid;
- kosteneffectief klimaatbeleid;
- beperking van meerkosten voor de consument;
- nieuwe kansen voor de Nederlandse industrie;
- geen afwenteling van milieuproblemen (bijvoorbeeld, CO₂-emissiereductie moet niet ten koste gaan van biodiversiteit);
- toename alternatieve energiebronnen in de elektriciteitsvoorziening.

Deze doelen zijn veelal (nog) niet concreet gedefinieerd. Zo is nog niet duidelijk in welke mate de emissies van de verkeerssector na 2012 moeten worden gereduceerd, bestaan er geen concrete doelen ten aanzien van de gewenste economische effecten en is nog niet vastgelegd welke gevolgen voor bijvoorbeeld mondiale of lokale biodiversiteit of natuurontwikkeling acceptabel zijn. Desondanks kunnen ze een duidelijke rol spelen bij het bepalen van de optimale beleidsstrategie voor klimaatneutrale brandstoffen.

De kosten van de biobrandstoffen kunnen (indien gewenst) bijvoorbeeld worden beperkt door het percentage van de verplichting niet te sterk te laten stijgen. De industrie krijgt dan de mogelijkheid om op de productiecapaciteit stapsgewijs te verhogen. Daarnaast kan ook een 'veiligheidsklep' in de verplichting worden ingebouwd. De oliemaatschappijen krijgen dan de mogelijkheid om een 'boete' of 'afkoopsom' te betalen als ze niet (volledig) voldoen aan de verplichting. Dit kan de consument beschermen tegen hoge meerkosten, en zal bijvoorbeeld worden gebruikt bij een tekort aan biomassa, een tekort aan productiecapaciteit of een lage olieprijs. Het brengt wel risico's met zich mee, omdat het de noodzaak om te investeren kan verminderen. Bedrijven zouden ervoor kunnen kiezen om de boete te betalen, in plaats van risico's te lopen met investeringen in nieuwe technologie. Het levert daarnaast ook onzekerheid op voor de biobrandstofproducenten, omdat de afzetmarkt zo niet gegarandeerd is. Bovendien wordt de doelstelling dan niet gehaald. Het is daarom belangrijk dat de boete op een niveau wordt vastgesteld dat hoog genoeg is om dergelijke effecten te voorkomen, maar laag genoeg is om extreme kostenverhogingen van de brandstoffen te voorkomen.

Zoals al in het vorige hoofdstuk is beschreven, kan het biobrandstoffenbeleid negatieve gevolgen hebben voor andere sectoren waar de overheid ook beleidsdoelen voor heeft doordat de grondstoffen (de biomassa) duurder of minder beschikbaar wordt. Dit kan worden voorkomen door het beleid in verschillende sectoren op elkaar af te stemmen en door de prijs voor de biobrandstoffen te maximaliseren (door een 'veiligheidsklep' in te bouwen, zoals omschreven in de vorige alinea), omdat hiermee indirect ook de prijs voor de grondstoffen wordt gelimiteerd.

Uit deze voorbeelden blijkt dat verschillende doelen in sommige gevallen goed tegelijkertijd kunnen worden nagestreefd, in andere gevallen kunnen ze echter ook tegenstrijdig zijn. In dat geval is een afweging nodig van de verschillende voor- en nadelen van een beleidsoptie, of moeten met flankerend beleid de nadelige effecten worden beperkt.

3.3.3 Stellen van duurzaamheidsrandvoorwaarden

Voor grootschalige toepassing van biobrandstoffen zijn grote hoeveelheden biomassa nodig. Deels kunnen hiervoor reststromen uit de voedsel- of veevoerindustrie worden gebruikt, bij de toekomstige biobrandstoffen kan bijvoorbeeld snoeiafval uit bossen worden ingezet. Deels zal het moeten worden geteeld.

Zodra er geteelde biomassa wordt gebruikt, leidt een toename van het biobrandstofvolume tot een toename van landbouwareaal of tot een intensivering van de landbouw. De vraag naar biomassa neemt in andere sectoren immers niet af. Ook als er reststromen worden gebruikt kan dit tot hetzelfde effect leiden. Veel reststromen worden anders tot veevoeder verwerkt of al bodemverbeteraar of lokale energiebron gebruikt, zodat er extra producten zullen moeten worden geteeld zodra deze stromen naar de biobrandstofindustrie gaan.

Deze toename van grootschalige teelt van biomassa kan economische kansen voor landbouw of bosbouwregio's met zich meebrengen, maar zeker ook risico's voor lokale natuur en biodiversiteit. Bekende voorbeelden zijn de palmolieteelt in Indonesië en de sojateelt in Zuid-Amerika. Op dit moment verdwijnt er voor deze gewassen door de vraag voor voedsel en veevoer in groot tempo waardevol bos. Lokale en internationale NGO's strijden hier tegen. Extra vraag naar deze producten vanuit de biobrandstoffen en de bio-elektriciteit zal deze kap van regenwoud waarschijnlijk versnellen. Dit is niet alleen nadelig voor de mondiale en lokale biodiversiteit, het heeft ook een heel nadelig effect op de complete CO₂-balans van biobrandstoffen. Het omzetten van bos in landbouwgrond geeft immers een grote broeikasemissie die pas na tientallen jaren teniet gedaan wordt door jarenlang biobrandstoffen gebruik.

Naast deze biodiversiteitsproblemen zijn er ook vragen op het gebied van arbeidsomstandigheden, lokale milieuzorg, landrechten, bestrijdingsmiddelen bij de productie van grondstoffen voor biobrandstoffen in ontwikkelingslanden. Deze zijn hopelijk met een keurmerk en stevige controle binnen de perken te houden.

Een belangrijke rol van de overheid is daarom het stellen van randvoorwaarden voor de teelt van de benodigde grondstoffen. Randvoorwaarden ten aanzien van duurzaamheid kunnen er bijvoorbeeld op zijn gericht dat de biomassateelt voor biobrandstoffen aan bepaalde minimumeisen t.a.v. natuurbehoud en milieubelasting voldoet. Er kan ook worden gedacht aan eisen t.a.v. de sociale omstandigheden van de werknemers (bijv. geen kinderarbeid).

Een groot risico hierbij, vooral voor de biodiversiteit, is dat er afwenteling plaatsvindt. Als er eisen aan de teelt van biomassa voor biobrandstoffen worden gesteld die niet voor andere toepassingen van de biomassa gelden, zal de 'goede' biomassa simpelweg voor de biobrandstoffen worden gebruikt, en de 'foute' voor de andere toepassingen. Zo kan er bijvoorbeeld worden geëist dat er geen regenwoud is gekapt voor de biomassa van biobrandstoffen. De opbrengst van bestaande plantages die eerst naar een andere toepassing ging wordt dan gebruikt voor biobrandstoffen, terwijl er nieuwe plantages worden aangelegd op voormalige regenwoudgrond om biomassa voor de andere toepassingen te leveren.

Het is daarom belangrijk om de kwestie van aantasting van natuur en biodiversiteit en concurrentie met voedsel door overheidsgestimuleerde biobrandstoffen ook op macroniveau beleidsmatig te reguleren. De overheid heeft eerder dit jaar een commissie in het leven geroepen, de Commissie Cramer, die een advies t.a.v. duurzaamheids certificering opstelt. Deze commissie richt zich op minimumeisen waarmee de ernstigste misstanden worden voorkomen. Het is zaak goed af te wegen of bovenstaande afwenteling ook wordt aangepakt met de aanbevelingen van de commissie.

3.3.4 Internationale harmonisatie

Internationale harmonisatie is geen doel op zich, maar een belangrijk (waarschijnlijk essentieel) middel om de bovenstaande doelen te bereiken. Veel van de partijen die we hebben gesproken noemen dit als een belangrijke voorwaarde voor effectief overheidsbeleid voor klimaatneutrale brandstoffen, om de volgende redenen.

Markt

De Nederlandse brandstoffenmarkt is relatief klein, een grotere afzetmarkt zal aanzienlijk grotere investeringen rechtvaardigen in 2^{de} generatie biobrandstoffen onderzoek of productiecapaciteit. Daarnaast is een grotere markt nodig om de kosten te drukken, zoals te zien was in Figuur 4. De grondstoffenleveranciers, de biobrandstofproducenten én de oliemaatschappijen zijn internationale bedrijven die op een internationale markt opereren. Fabrieken produceren niet alleen voor de Nederlandse markt, en grondstoffen worden ook grootschalig, voor verschillende toepassingen en landen tegelijkertijd geïmporteerd. Als productstromen en fabrieken voor de Nederlandse markt afwijken van de internationale (EU) markt, kan dat forse meerkosten met zich meebrengen.

Institutionele barrières

De meeste regelgeving omtrent biomassa, brandstoffen, biobrandstoffen én voertuigen wordt op EU-niveau vastgesteld. Als Nederland daarvan af wil wijken, of andere regelgeving wenst, moet dat dus ook op EU-niveau worden geregeld.

Randvoorwaarden

Criteria t.a.v. duurzaamheid van de gebruikte biomassa kunnen weliswaar op NL niveau worden vastgesteld (bijv. in de verplichting worden opgenomen), dat zal echter afwenteling veroorzaken en meerkosten met zich meebrengen (zie paragraaf 3.3.3). Met name op dat punt is internationale harmonisatie dan ook belangrijk.

3.3.5 Slechten van institutionele barrières

De bestaande regelgeving, administratie en organisatie is vooral gericht op de bestaande brandstofvoorziening, en het huidige gebruik van de grondstoffen voor biobrandstoffen. Bij een transitie naar klimaatneutrale brandstoffen kunnen deze omstandigheden belemmerend werken voor de nieuwe technologieën. Het is dan de taak van de overheid om de regelgeving aan te passen, in zoverre dat inderdaad gewenst is. Daarnaast kan de overheid een rol spelen in het stimuleren of faciliteren van noodzakelijke veranderingen in de samenleving.

De volgende punten werden tijdens de gesprekken met stakeholders genoemd.

- De bestaande brandstofeisen moeten worden aangepast of uitgebreid om de verschillende blends die op de markt kunnen komen te accommoderen en te reguleren – waarbij uiteraard wel rekening gehouden moet worden met eventuele negatieve gevolgen van veranderingen (zoals bijv. een verhoging van de luchtvervuilende emissies). Dit speelt overigens alleen bij ethanol, ETBE



en biodiesel, het Fischer-Tropsch-proces resulteert in een brandstof die goed aan de brandstofdiseisen kan voldoen.

- Het huidige wagenpark kan slechts lage percentages blends verdragen. Bij hogere percentages kunnen daardoor problemen ontstaan met de motoren. Het wagenpark zal de komende jaren dan ook moeten veranderen, zodat het compatibel blijft met de ontwikkelingen in brandstoffen. Fischer-Tropsch diesel is ook hier een uitzondering, deze diesel kan ook in bestaande diesel-auto's worden toegepast. Voor hogere percentages biodiesel zijn echter aanpassingen aan de motoren nodig, voor ethanol moet worden overgestapt op flex-fuel auto's.
- Biobrandstof en blends moeten goed internationaal verhandelbaar zijn. Alle biobrandstofproducenten en oliemaatschappijen geven in de gesprekken aan dat dit op dit moment nog een probleem is.
- De accijns wordt geheven per liter brandstof, ongeacht de energie-inhoud van de brandstof. Met name bio-ethanol heeft een duidelijk lagere energie-inhoud en wordt daardoor benadeeld. Dit wordt genoemd als een barrière voor E85-brandstoffen, deze worden hierdoor aanmerkelijk duurder dan in het geval van een accijns op energiebasis.
- Importheffingen op ethanol verstoren de markt, en drijven de kosten op. Daarnaast zorgen de accijnsregels rondom gedenaturaliseerde en ongedenaturaliseerde ethanol tot extra transport en financiële risico's voor de ethanol-verwerkende industrie, zoals de ETBE-producenten.
- Een andere institutionele barrière kan ontstaan door beleid in andere sectoren dat gevolgen heeft voor de biobrandstoffen. Bijvoorbeeld, als de subsidie voor elektriciteit uit biomassa wordt verhoogd, zal dit ten koste gaan van het aanbod en de prijs van grondstoffen voor biobrandstoffen.

Deze belemmeringen zijn overigens niet specifiek voor klimaatneutrale brandstoffen, maar gelden ook voor de huidige biobrandstoffen. Het is dan ook verstandig om deze belemmeringen al op de korte termijn al weg te nemen.

Bovenstaande barrières zijn genoemd in de interviews met stakeholders. In hoeverre bestaande regelgeving moet worden aangepast vergt vaak een (politieke) afweging. Bijvoorbeeld, verruiming van de brandstofs specificaties voor ethanol / benzine blends vergemakkelijkt enerzijds de toepassing van deze blends, anderzijds kan het hogere VOS-emissies tot gevolg hebben. Verlaging van de importheffingen voor ethanol kan voor een kostenverlaging zorgen, maar heeft negatieve gevolgen voor de (economische en technische) ontwikkeling van ethanol producenten en hun toeleveranciers in de EU.

3.3.6 Timing en ondernemingsvrijheid

Overheidsbeleid is belangrijk bij het bevorderen van het gebruik van klimaatneutrale brandstoffen, net als de reactie van het bedrijfsleven op dit beleid en het succes van de technologische ontwikkeling (R&D). Deze drie factoren moeten daarom goed op elkaar worden afgestemd, inhoudelijk maar ook qua timing.

De overheid kan de industrie bijv. verplichten tot iets waar nog niet aan kan worden voldaan, omdat de technologische ontwikkeling langer duurt dan verwacht of omdat er onvoldoende tijd is geweest om de benodigde productiecapaciteit op te bouwen. Dat zal leiden tot hogere kosten, en tot het risico dat er niet aan de overheidseis kan worden voldaan.

Dit kan bijvoorbeeld gebeuren als de overheid de industrie verplicht om in 2010 2% biobrandstoffen uit houtachtige biomassa te verkopen terwijl de technologie pas in 2008 voldoende is ontwikkeld om te investeren in grootschalige fabrieken. Om de 2% te halen moeten dan versneld fabrieken worden gebouwd, en is er geen tijd om de productiecapaciteit én de kennis van de processen stapsgewijs op te bouwen. Dit leidt tot extra kosten die vermeden hadden kunnen worden (door de doelstelling langzamer te verhogen) en tot het risico dat de doelen niet worden gehaald (bij problemen met de nieuwe technologie, bij gebrek aan financiers of een tekort aan grondstoffen).

Als de overheid echter te langzaam is met haar stimuleringsbeleid voor beter presterende brandstoffen, wordt langer dan nodig geïnvesteerd in brandstoffen die op termijn niet meer nodig zijn. Dit betekent ook dat er minder CO₂ wordt gereduceerd dan mogelijk.

Omdat het bedrijfsleven de nodige investeringen zal moeten doen, is het belangrijk dat de overheid de industrie de tijd geeft om te anticiperen op toekomstig beleid. Het bedrijfsleven heeft een aantal jaren nodig om een fabriek te bouwen, vervolgens moet het voldoende zekerheid hebben dat deze fabriek 10-15 jaar winstgevend kan zijn. Deze termijn werd door een aantal van de geïnterviewde partijen genoemd als minimale termijn waarbinnen het beleid zekerheid moet bieden. Het beleid moet daarom voor een aantal jaren vooruit vast komen te staan, en redelijke termijnen bieden waarop veranderingen doorgevoerd moeten worden (zoals de bouw van fabrieken, de ontwikkeling van nieuwe technologieën, de implementatie van certificering, het vergroten van het biomassa-aanbod, etc.).

Aangezien de toekomst onzeker is (denk bijvoorbeeld aan de kosten van olie en biomassa) en ook de technologische ontwikkelingen van brandstoffen en motoren moeilijk kunnen worden voorspeld, is het daarnaast zinvol als het beleid de markt de nodige speelruimte geeft om te reageren op deze ontwikkelingen. Bedrijven kunnen dan flexibel reageren op veranderingen, en het beleid hoeft niet te worden aangepast als de externe omstandigheden veranderen. Vooral de oliemaatschappijen die we gesproken hebben pleiten voor dergelijke flexibiliteit, zodat ze de ruimte krijgen om naar de goedkoopste oplossingen te zoeken. Sterk planmatig beleid vereist veel inzicht bij de overheid in de toekomstige ontwikkelingen op alle relevante gebieden. Verkeerde inschattingen kunnen dan leiden tot hoge kosten, en suboptimale oplossingen. Als het beleid als reactie wordt aangepast, gaat dat ten koste van de investeringszekerheid.



Marktpartijen zijn veel geschikter om op externe ontwikkelingen te reageren. Beschikbare mogelijkheden worden dan ook beter benut als de overheid met generiek beleid stuurt, waarin het bedrijfsleven de ruimte wordt gegeven om in te spelen op de actuele situatie.

3.4 Welk beleid past bij deze strategie?

De hier beschreven strategie zegt nog weinig over het daadwerkelijke beleidsinstrument dat zou moeten worden ingezet om een structurele markt voor klimaatneutrale brandstoffen te creëren. Verschillende instrumenten kunnen zo worden vormgegeven dat ze aan de hoofdlijnen van deze strategie voldoen.

Voor de komende jaren is ervoor gekozen om het gebruik van biobrandstoffen te verplichten. Het is dus zaak om binnen deze verplichting de verdere ontwikkeling en gebruik van klimaatneutrale brandstoffen te bevorderen. Op de langere termijn, als biobrandstoffen een vaste plaats hebben gekregen in de brandstoffenmarkt, zijn er wellicht redenen om voor ander beleid te kiezen. In het volgende hoofdstuk zullen we een aantal beleidsvarianten en –scenario's beschrijven, en kijken we in hoeverre ze aan de hier beschreven strategische lijnen kunnen voldoen.

3.4.1 Beoordelingscriteria

Om de beleidsscenario's te beoordelen is het zinvol om de hoofdlijnen van de strategie te vertalen in beoordelingscriteria. We zullen de beleidsvarianten daarom analyseren aan de hand van de volgende criteria:

- a Volume-effectiviteit, zowel gericht op stijgende CO₂-emissiereductie als ook op biobrandstofvolume.
- b Kosten en kosteneffectiviteit.
- c Zekerheid voor de markt (noodzakelijk om investeringen in nieuwe brandstoffen te stimuleren).
- d Ondernemingsvrijheid (mate waarin de markt kan reageren op kosten van brandstoffen en grondstoffen, technologische ontwikkelingen, brandstofsoorten, etc.).
- e Aansluiting bij EU-beleid, mogelijkheden tot internationale harmonisatie.

Niet alle punten uit de strategie komen in deze criteria terug.

Een groot aantal van de institutionele criteria zijn niet specifiek voor de toekomstige, klimaatneutrale brandstoffen, maar gelden ook al voor het huidige beleid. Ze moeten dan ook op kortere termijn worden opgelost.

Het stellen van randvoorwaarden t.a.v. duurzaamheid is een belangrijk aspect van de strategie dat we hier echter niet als criterium hebben opgenomen, omdat de verschillende beleidsvarianten hier niet verschillend op scoren. Het ligt voor de hand om deze randvoorwaarden door middel van certificering te stellen, een verdere uitwerking hiervan moet op korte termijn plaatsvinden. Risico's ten aanzien van de duurzaamheid van de biobrandstoffenteelt en de risico's van afwenteling zijn niet specifiek voor de klimaatneutrale brandstoffen, maar kunnen ook optreden bij de huidige biobrandstoffen.

Goede timing van het beleid zal een belangrijk aspect moeten zijn bij de verder uitwerking en concretisering van het beleid. In dit rapport beperken we ons echter tot de hoofdlijnen van de strategie en het beleid.



4 Beleidsscenario's

4.1 Inleiding

De hoofdlijnen van de strategie uit het vorige hoofdstuk kunnen in verschillende beleidsopties worden uitgewerkt. Zo kan de verplichting worden vormgegeven binnen deze lijnen, maar kan op termijn ook voor ander beleid worden gekozen als de omstandigheden daartoe aanleiding geven.

In dit hoofdstuk werken we daarom een aantal beleidsvarianten uit. Deze beoordelen we vervolgens op een aantal criteria, die voortkomen uit de hoofdlijnen van de strategie. We laten daarbij zien dat de introductie en (uiteindelijk) grootschalige inzet van klimaatneutrale brandstoffen met verschillende beleidsvarianten kan worden gehaald. Verschillende varianten hebben wel voor- en nadelen, ten aanzien van kosten en snelheid van de ontwikkelingen, van de vrijheid die aan het bedrijfsleven wordt gegeven, en van de mate waarin de verschillende beleidsdoelen worden gehaald. Zo is bij de ene de effectiviteit gegarandeerd, terwijl de andere juist streeft naar minimale kosten. Een keuze voor de ene of de andere variant is dan ook deels een politieke keuze: hoe worden de verschillende beleidsdoelen tegen elkaar afgewogen, en op welke manier kan Nederland het beste inspelen op de huidige Europese en mondiale beleidscontext.

In het volgende spreken we overigens vaak over biobrandstoffen. De analyse geldt echter evenzo voor andere brandstoffen met CO₂-reductie over de keten, zoals waterstof uit hernieuwbare bronnen. Belangrijke voorwaarde om in het beleid te kunnen worden opgenomen is dat voor een brandstof de CO₂-reductie over de keten kan worden vastgesteld.

4.2 Een aantal beleidsscenario's

In het volgende houden we een aantal beleidsscenario's tegen het licht, waarmee we het speelveld van de overheid zullen schetsen. Binnen elk van deze beleidsscenario's zullen we aangeven hoe deze kunnen worden vormgegeven zodat ze zo goed mogelijk aan de hoofdlijnen van de strategie uit het vorige hoofdstuk kunnen voldoen. Vervolgens scoren we ze (globaal) op de mate waarin ze kunnen voldoen aan deze strategie, aan de hand van de criteria die aan het eind van het vorige hoofdstuk zijn bepaald.

We kijken hierbij allereerst naar een aantal beleidsscenario's die direct aansluiten bij het huidige beleid. De overheid heeft gekozen voor een verplichting van de brandstofleveranciers om een bepaald percentage biobrandstof te verkopen (2% in 2007). Binnen deze verplichting kan op een aantal manieren worden gestuurd op verbetering van de CO₂-balans van de verkochte biobrandstoffen. We kijken hier naar de volgende opties:

Verplichting met:

- a Weging - bijv. één eenheid biobrandstoffen met 80% CO₂-reductie is gelijk aan twee eenheden biobrandstoffen met 40% CO₂-reductie.
- b Voorgeschreven percentages en categorieën (waarbij bijv. wordt voorgeschreven dat in 2010 5,75% biobrandstoffen moet worden verkocht, waarbij minimaal 1% uit houtachtige biomassa moet zijn geproduceerd).
- c Een voorgeschreven gemiddeld reductiepercentage (bijv. het gemiddelde reductiepercentage van alle verkochte biobrandstoffen moet minimaal 50% zijn in 2010).
- d Een minimum eis t.a.v. het CO₂-reductiepercentage van de biobrandstoffen, die geleidelijk wordt aangescherpt.

Al deze beleidsvarianten gaan uit van een duurzaamheidscertificering voor biobrandstofketens en een flankerend mondiaal ruimtebeleid om aantasting van natuur en extra armoede te voorkomen.

De laatste optie (optie d) zou eventueel kunnen worden gecombineerd met één van de eerste drie opties. Deze mogelijkheid zullen we bespreken bij de conclusies, in het volgende hoofdstuk.

Op de langere termijn, als de biobrandstoffen een vaste plek op de markt hebben veroverd, is het niet ondenkbaar dat op een gegeven moment wordt afgestapt van een verplichting, en ander beleid wordt ingezet. We kijken daarvoor naar de volgende opties voor de langere termijn:

- 1 Verplichting aanhouden.
- 2 Vervangen van verplichting door CO₂-heffing.
- 3 Vervangen van verplichting door een emissiehandelssysteem.

De laatste twee opties sluiten aan bij ontwikkelingen in klimaatbeleid in andere sectoren.

4.3 Analyse van de verplichtingsscenario's

4.3.1 Verplichting met weging

Hierbij wordt de verplichting zodanig vormgegeven dat één eenheid biobrandstoffen met betere milieuprestaties gelijk is aan meer dan één eenheden 'gewone' biobrandstoffen. Dit kan op een aantal manieren:

- De verschillende brandstoffen worden in een (beperkt) aantal categorieën ingedeeld, waar vaste weegfactoren aan zijn gekoppeld. De indeling in categorieën kan:
 - per 'default' (bijv. biobrandstoffen uit houtachtige biomassa vallen in categorie A, biobrandstoffen uit reststromen in categorie B, overige biobrandstoffen in categorie C); of
 - op basis van meting van milieuprestatie (bijv. biobrandstoffen die een CO₂-reductie > 80% bereiken vallen in categorie A, is de CO₂-reductie tussen 50 en 80% wordt het categorie B, overige biobrandstoffen komen in categorie C).

- De weegfactor wordt gekoppeld aan de CO₂-reductie over de keten. Hij kan bijvoorbeeld lineair oplopen: bij 40% reductie is de weegfactor 1, bij 60% 1,5 en bij 80% 2. Ook hierbij kan ofwel een default waarde worden toegekend ofwel een meting worden gebruikt om de CO₂-reductie van een biobrandstof te bepalen.

Indien gewenst kan het totale percentage biobrandstoffen geleidelijk worden verhoogd. Daarnaast kunnen ook de categorieën en weegfactoren worden aangepast aan nieuwe ontwikkelingen in brandstoffen. Zo kan categorie B bijvoorbeeld de eerste jaren worden gedefinieerd als een biobrandstof met 50-80% CO₂-reductie, vanaf 2012 moet een categorie B brandstof aan 60-80% reductie bereiken.

Volume-effectiviteit (gericht op CO₂-emissiereductie én biobrandstofvolume)

- Deze beleidsvariant is vooral geschikt om te sturen op een bepaalde reductie van de CO₂-emissie. De CO₂-reductie die met de biobrandstoffen kan worden bereikt wordt vooraf vastgesteld, en de wegingsfactor wordt gekoppeld aan de CO₂-reductie van de biobrandstof. De markt bepaald dan of deze reductie met relatief veel, minder presterende biobrandstoffen worden gehaald, of met minder, maar beter presterende biobrandstoffen.
- Het biobrandstofvolume staat echter niet vast van te voren: als er meer biobrandstoffen met hogere CO₂-reductie op de markt komen dan vooral verwacht, gaat dit ten koste van het volume.
- Dit scenario biedt de overheid ook geen zekerheid dat er 2^{de} generatie biobrandstoffen op de markt komen. De markt kan aan de verplichting voldoen met alleen 1^{ste} generatie biobrandstoffen. Dit zal gebeuren als het aanbod van 1^{ste} generatie biobrandstoffen voldoende is, de prijs laag genoeg, en de wegingsfactoren onvoldoende stimulans bieden voor de 2^{de} generatie.
- Als de weging wordt gebaseerd op CO₂-reductie metingen kan de CO₂-reductie eerder worden gegarandeerd dan bij een vaste indeling in categorieën. Bij dit laatste is de kans groot dat sommige biobrandstoffen beter of juist slechter scoren dan van te voren aangenomen – LCA's laten zien dat de CO₂-balans van een biobrandstof sterk kan afhangen van bijvoorbeeld teeltwijze of lokale omstandigheden.
- De overheid kan de weegfactoren variëren, en daarmee rekening houden met de kostenontwikkeling van nieuwe technologieën. Zo kan de weegfactor van 2^{de} generatie biobrandstoffen de eerste jaren relatief hoog worden gesteld, en later, als de markt zich ontwikkeld, afnemen.

Zekerheid voor de markt (noodzakelijk om investeringen in nieuwe brandstoffen te stimuleren)

- Deze beleidsvariant biedt voordelen aan producenten die met beter presterende biobrandstoffen op de markt willen komen. Eventuele hogere kosten worden gecompenseerd doordat er minder biobrandstoffen hoeven te worden bijgemengd.
- De overheid kan met dit beleid de industrie de nodige zekerheid bieden indien de weegfactoren en categorie-indeling of CO₂-reductie metingmethodiek voor een aantal jaren vooruit wordt vastgelegd. De industrie zal op basis daarvan inschatten of investeringen in onderzoek naar processen met meer

CO₂-reductie of fabrieken voor beter presterende biobrandstoffen rendabel kunnen worden.

- Enige onzekerheid zal echter blijven. Als biobrandstoffen met lage CO₂-reductiepercentages relatief goedkoop zijn (m.a.w. als de weegfactoren onvoldoende hoog zijn), zal de markt de voorkeur geven aan deze brandstoffen.
- Gezien de huidige status van het onderzoek naar 2^{de} generatie biobrandstoffen, en de praktijk dat fabrieken over minimaal 10-15 jaar worden afgeschreven, zal het overheidsbeleid de industrie het vertrouwen moeten geven dat de 2^{de} generatie biobrandstoffen over ca. 4-5 jaar voldoende incentive krijgen om op de markt te komen, en dat de marktkansen in de jaren daarna ook nog zodanig zijn dat de productiecapaciteit geleidelijk aan kan worden opgevoerd.

Flexibiliteit (t.a.v. kosten van brandstoffen en grondstoffen, technologische ontwikkelingen, brandstofsoorten, etc.)

- Deze vorm van beleid is relatief flexibel: de markt bepaalt met welke biobrandstof de verplichting wordt gehaald. Als bepaalde grondstoffen duurder worden, kan de markt overstappen naar een goedkoper alternatief. Ook kunnen 2^{de} generatie biobrandstoffen op de markt komen zodra de technologische ontwikkeling ver genoeg is ontwikkeld.

Kosten en kosteneffectiviteit

- De meerkosten van de biobrandstoffen worden door de producenten betaald, en zullen leiden tot kostenverhoging van de brandstof voor consumenten. De overheid heeft hier een belangrijke rol in: hoe hoger het verplichtte percentage biobrandstoffen, hoe hoger de meerkosten. Daarnaast worden de meerkosten uiteraard ook bepaald door de marktprijs van de beschikbare biobrandstoffen.
- De markt zal zoeken naar de biobrandstofmix waarmee ze tegen de laagste kosten aan de verplichting kunnen voldoen.
- De kosteneffectiviteit van het beleid (in termen van Euro per ton vermeden CO₂-uitstoot) wordt bepaald door de kosten van de biobrandstoffen, en de CO₂-reductie die wordt bereikt. Met dit beleid kan deze kosteneffectiviteit niet direct worden gestuurd: als de kosten van biobrandstoffen sterk toenemen zullen ze toch op de markt moeten komen omdat anders niet aan de verplichting kan worden voldaan. De overheid kan wel een 'veiligheidsventiel' inbouwen, waarmee de maximale kosten kunnen worden vastgelegd. In het huidige beleid gebeurt dit door middel van een boete. Dit gaat wel ten koste van de investeringszekerheid.
- Binnen de verplichting zal de markt wel worden gestimuleerd om kosteneffectieve biobrandstoffen te verkopen: de weegfactoren maken het mogelijk om hogere kosten te accepteren bij biobrandstoffen met hogere CO₂-reductie.

Aansluiting bij EU-beleid, mogelijkheden tot internationale harmonisatie

- Het huidige biobrandstoffenbeleid is gericht op doelstellingen t.a.v. biobrandstofvolume, terwijl dit beleidsinstrument gericht is op CO₂-reductie. Zoals hierboven is beschreven, zal het volume afhangen van de CO₂-reductie van de biobrandstoffen die op de markt komen. De overheid heeft natuurlijk wel invloed op de volumes, d.m.v. de verplichtingspercentages en de weegfactoren.
- In het EU-biobrandstoffen beleid worden lidstaten vrij gelaten om in hun beleid duurzamere en 2^{de} generatie biobrandstoffen extra te stimuleren.
- Internationale harmonisatie is van belang voor de effectiviteit van het beleid en de kosten, zoals in paragraaf 2.3.4 is beschreven. De stimulering van biobrandstoffen met hogere CO₂-reductie zou dan ook aanzienlijk effectiever zijn als de prikkel niet alleen in Nederland, maar op EU-schaal zou plaatsvinden. Door de grotere productievolumes en voordelen in schaalgrote en distributie leidt dit daarnaast tot lagere kosten, en een snellere kostendaling van nieuwe producten en technologieën. De overheid zou zich dan ook in moeten zetten voor internationale harmonisatie van de categorie-indeling of de CO₂-metingen en het beleid zelf.

4.3.2 Verplichting met voorgeschreven percentages

Bij deze beleidsvariant worden de percentages van verschillende soorten of categorieën biobrandstoffen vastgelegd. Zo wordt bijvoorbeeld voorgeschreven dat in 2010 5,75% biobrandstoffen moet worden verkocht, waarbij minimaal 1% uit biobrandstof moet bestaan met een CO₂-reductie > 80%, en 2% uit biobrandstoffen met 60-80% reductie. Deze percentages worden in de jaren erna verhoogd. De reductiepercentages kunnen worden vastgesteld volgens de methoden die zijn beschreven in paragraaf 4.3.1.

Indien gewenst kan ook het totale percentage biobrandstoffen geleidelijk worden verhoogd.

Volume-effectiviteit (gericht op CO₂-emissiereductie én biobrandstofvolume)

- Met deze beleidsvariant wordt zowel gestuurd op een bepaalde reductie van de CO₂-emissie als ook op een bepaald biobrandstofvolume.
- Dit scenario kan daarnaast ook de zekerheid bieden dat er biobrandstoffen op de markt komen die de gewenst hoge CO₂-reductiepercentages halen - ongeacht kostenontwikkelingen bij de huidige biobrandstoffen.
- Zoals ook voor de vorige variant geldt, wordt de CO₂-reductie beter gegarandeerd door de weging te baseren op CO₂-reductiemetingen dan bij een vaste indeling in categorieën. Bij dit laatste is de kans groot dat sommige biobrandstoffen beter of juist slechter scoren dan van te voren aangenomen.
- De overheid kan de percentages van de verschillende categorieën variëren, en daarmee rekening houden met een voor de industrie aanvaardbaar tempo, door op een stapsgewijze, geleidelijke introductie van nieuwe technologieën op de markt aan te sturen.

Zekerheid voor de markt (noodzakelijk om investeringen in nieuwe brandstoffen te stimuleren)

- Indien de percentages voor een aantal jaren vooruit worden vastgelegd (liefst met de intentie om de ingezette trend voor te zetten), kan met dit beleid de zekerheid worden gegeven dat investeringen in beter presterende biobrandstoffen rendabel kunnen worden.
- Deze maatregel biedt de industrie veel zekerheid over een afzetmarkt voor de verschillende biobrandstoffen die op de markt kunnen komen. Eventuele hogere kosten zullen worden geaccepteerd. Binnen de categorieën concurreren de biobrandstoffen met elkaar, tussen de verschillende categorieën is er geen concurrentie.

Flexibiliteit (t.a.v. kosten van brandstoffen en grondstoffen, technologische ontwikkelingen, brandstofsoorten, etc.)

- Dit beleidsscenario is relatief star. De overheid bepaalt welke categorie biobrandstoffen er wanneer en in welke hoeveelheden op de markt komen. Alleen binnen de categorieën is een vrije keuze mogelijk.
- Ontwikkelingen in kosten van grondstoffen, technologie, e.d. kunnen daardoor slechts in beperkte mate worden opgevangen door de markt.
- Het is in natuurlijk mogelijk dat de overheid de percentages aanpast naar aanleiding van dergelijke (onverwachte) ontwikkelingen. Dit gaat echter ten koste van de zekerheid voor de markt en daarmee van de rendabiliteit van eerder gedane investeringen. De bereidheid om verder te investeren kan er ook door afnemen.

Kosten en kosteneffectiviteit

- Omdat deze beleidsvariant niet veel flexibiliteit biedt aan de markt, heeft de markt ook slechts beperkte ruimte om te zoeken naar de goedkoopste oplossingen. In vergelijking met de vorige variant kunnen de kosten daardoor hoger uitkomen.
- Bij het vaststellen van de percentages kan de overheid rekening houden met verwachte kostenontwikkelingen, ze kan echter niet direct sturen op kosten of kosteneffectiviteit van de biobrandstoffen. Als de kosten van biobrandstoffen sterk toenemen zullen ze toch op de markt moeten komen omdat anders niet aan de verplichting kan worden voldaan. De overheid kan ook hier weer een 'veiligheidsventiel' inbouwen, waarmee de maximale kosten kunnen worden vastgelegd, zoals dit ook in het huidige beleid gebeurt. Dit gaat wel ten koste van de investeringszekerheid.

Aansluiting bij EU-beleid, mogelijkheden tot internationale harmonisatie

- Dit beleidsinstrument stuurt op CO₂-reductie, maar ook op biobrandstofvolume. Op dat punt sluit het beleid dan ook goed aan bij het huidige EU-beleid.
- In het EU-biobrandstoffen beleid worden lidstaten vrij gelaten om in hun beleid duurzamere en 2^{de} generatie biobrandstoffen extra te stimuleren.
- Ook hier geldt dat de stimulering van biobrandstoffen met hogere CO₂-reductie aanzienlijk effectiever en goedkoper wordt als de prikkel niet alleen in Nederland, maar op EU-schaal zou plaatsvinden. De overheid moet zich daarom ook bij dit beleid inzetten voor internationale harmonisatie van de categorie-indeling of de CO₂-metingen en het beleid zelf.

4.3.3 Verplichting met voorgeschreven gemiddeld reductiepercentage

Bij deze beleidsvariant wordt het reductiepercentage vastgesteld, waar de verkochte biobrandstof gemiddeld minimaal aan moet voldoen. Zo wordt bijvoorbeeld voorgeschreven dat in 2008 het gemiddelde reductiepercentage van alle verkochte biobrandstoffen minimaal 40% moet zijn. Dit percentage kan in de jaren erna worden opgeschroefd.

Het ligt voor de hand om bij deze methodiek de CO₂-reductie over de keten vrij nauwkeurig te bepalen, met een monitoringssysteem zoals beschreven in paragraaf 4.3.1. Een indeling in meerdere categorieën zou ook kunnen, maar dat zouden dan meer dan 2 categorieën moeten zijn, anders komt deze optie overeen met de voorgeschreven percentages per categorie. Indien gewenst kan ook het totale percentage biobrandstoffen geleidelijk worden verhoogd.

Volume-effectiviteit (gericht op CO₂-emissiereductie én biobrandstofvolume)

- Met deze beleidsvariant wordt zowel gestuurd op een bepaalde reductie van de CO₂-emissie als ook op een bepaald biobrandstofvolume.
- Deze optie biedt zekerheid ten aanzien van de gemiddelde CO₂-reductie van de verkochte biobrandstoffen. Het stimuleert de verkoop van (duurdere) brandstoffen met reductiepercentages hoger dan de gemiddelde norm alleen indien biobrandstoffen met lage reductiepercentages beschikbaar zijn tegen lage kosten. Bedrijven zullen zoeken naar de goedkoopste oplossing om aan de eis te voldoen. Afhankelijk van kosten en beschikbaarheid kan het dan voorkomen dat alle biobrandstof rond de gemiddelde norm zijn, oliemaatschappijen kunnen ook kiezen voor een combinatie van goedkope biobrandstoffen met lage CO₂-reductie en duurdere biobrandstoffen met hoge CO₂-reductie.
- Zoals ook voor de vorige varianten geldt, wordt de CO₂-reductie beter gegarandeerd door de percentages te baseren op CO₂-reductiemetingen dan bij een vaste indeling in categorieën. Bij dit laatste is de kans groot dat sommige biobrandstoffen beter of juist slechter scoren dan van tevoren aangenomen.
- De overheid kan de norm voor het gemiddelde reductiepercentage stapsgewijs verhogen, zodat de industrie kan anticiperen op toekomstige aanscherpingen van de norm, en ervoor kan zorgen dat de gewenste (mix van) biobrandstoffen op tijd beschikbaar is.

Zekerheid voor de markt (noodzakelijk om investeringen in nieuwe brandstoffen te stimuleren)

- Als de overheid een aantal jaren vooruit aangeeft wat het gewenste volume en gemiddelde reductiepercentage wordt (liefst met de intentie om de ingezette trend voor te zetten), kan met dit beleid de zekerheid worden gegeven dat investeringen in beter presterende biobrandstoffen op termijn rendabel kunnen worden.
- Het is dan echter niet zeker wanneer er een markt voor biobrandstoffen met betere prestaties dan de norm op de markt zal komen, want dat zal afhangen van de kosten van de overige biobrandstoffen (zie het vorige punt).
- Deze maatregel biedt de industrie veel zekerheid over een afzetmarkt voor de verschillende biobrandstoffen die op de markt kunnen komen. Eventuele hogere kosten zullen worden geaccepteerd. Binnen de categorieën concurreren de biobrandstoffen met elkaar, tussen de verschillende categorieën is er geen concurrentie.

Flexibiliteit (t.a.v. kosten van brandstoffen en grondstoffen, technologische ontwikkelingen, brandstofsoorten, etc.)

- Dit beleidsscenario biedt de markt veel ruimte om aan de volumeverplichting en de reductienorm te voldoen. Ontwikkelingen in kosten van grondstoffen, technologie, e.d. kunnen binnen deze randvoorwaarden worden opgevangen door de markt.
- De reductienorm is uiteraard wel een beperking, en kan tot problemen leiden als de beschikbaarheid van biobrandstoffen met het gewenste (hoge) reductiepercentage onvoldoende is.

Kosten en kosteneffectiviteit

- Binnen de gegeven randvoorwaarden kan de markt zoeken naar de goedkoopste oplossingen, zoals eerder beschreven. In vergelijking met de vorige variant kunnen de kosten daardoor lager uitkomen.
- Bij het vaststellen van het gemiddelde percentage kan de overheid rekening houden met verwachte kostenontwikkelingen, ze kan echter niet direct sturen op kosten of kosteneffectiviteit van de biobrandstoffen. Als de kosten van biobrandstoffen sterk toenemen zullen ze toch op de markt moeten komen omdat anders niet aan de verplichting kan worden voldaan. De overheid kan ook hier weer een 'veiligheidsventiel' inbouwen, waarmee de maximale kosten kunnen worden vastgelegd, zoals dit ook in het huidige beleid gebeurt. Dit gaat wel ten koste van de investeringszekerheid.

Aansluiting bij EU-beleid, mogelijkheden tot internationale harmonisatie

- Dit beleidsinstrument stuurt op CO₂-reductie, maar ook op biobrandstofvolume. Op dat punt sluit het beleid dan ook goed aan bij het huidige EU-beleid.
- In het EU-biobrandstoffen beleid worden lidstaten vrij gelaten om in hun beleid duurzamere en 2^{de} generatie biobrandstoffen extra te stimuleren.
- Ook hier geldt dat de stimulering van biobrandstoffen met hogere CO₂-reductie aanzienlijk effectiever en goedkoper wordt als de prikkel niet alleen in Nederland, maar op EU-schaal zou plaatsvinden. De overheid moet zich daarom ook bij dit beleid inzetten voor internationale harmonisatie van de categorie-indeling of de CO₂-metingen en het beleid zelf.

4.3.4 Verplichting met stapsgewijze aanscherping van minimum eisen

Bij deze beleidsvariant worden de eisen die aan de biobrandstoffen waarmee aan de verplichting voldaan kan worden stapsgewijs aangescherpt. Bijvoorbeeld, biobrandstoffen met een CO₂-reductie < 50% over de keten worden vanaf 2010 niet meer in de verplichting opgenomen, vanaf 2015 wordt deze drempel aangescherpt tot 60%. De reductiepercentages van de biobrandstoffen kunnen worden vastgesteld volgens de methoden die zijn beschreven in paragraaf 4.3.1. Indien gewenst kan ook het totale percentage biobrandstoffen geleidelijk worden verhoogd.

Volume-effectiviteit (gericht op CO₂-emissiereductie én biobrandstofvolume)

- Met deze beleidsvariant wordt zowel gestuurd op een bepaalde (minimale) reductie van de CO₂-emissie als ook op een bepaald biobrandstofvolume. Beide kunnen dus worden gegarandeerd.
- Dit scenario kan daarnaast ook de zekerheid bieden dat er biobrandstoffen op de markt komen die de (uiteindelijk) gewenste hoge CO₂-reductiepercentages halen.
- Er is echter geen prikkel om biobrandstoffen op de markt te brengen die beter scoren dan het minimum. Beter presterende biobrandstoffen worden dan slechts toegepast als ze op kosten kunnen concurreren met de biobrandstoffen die rond het minimum uitkomen óf als de minimum eis naar 80 of 90% is opgeschroefd. Bij deze variant zal de gemiddelde CO₂-reductie van de biobrandstoffen daarom naar verwachting niet ver boven de eis uitkomen.
- De industrie zal niet van het ene op het andere moment kunnen overschakelen van de ene op de andere biobrandstof. We verwachten daarom in de periode voor aanscherping van de eis een gestage toename van de CO₂-reductie.
- Om dezelfde reden zal de overheid de minimum eis slechts geleidelijk kunnen opschroeven. Het volledige biobrandstofvolume moet ten slotte aan de minimum eis kunnen voldoen.
- Zoals ook voor de vorige varianten geldt, wordt de CO₂-reductie beter gegarandeerd door de weging te baseren op CO₂-reductiemetingen dan bij een vaste indeling in categorieën. Bij dit laatste is de kans groot dat sommige biobrandstoffen beter of juist slechter scoren dan van te voren aangenomen.

- De overheid kan de minimum eisen stapsgewijs aanscherpen, en daarmee kiezen voor een voor de industrie aanvaardbaar tempo.

Zekerheid voor de markt (noodzakelijk om investeringen in nieuwe brandstoffen te stimuleren)

- Indien de aanscherping van de eisen en de berekeningmethodiek voor een aantal jaren vooruit worden vastgelegd (liefst met de intentie om de ingezette trend voor te zetten), kan met dit beleid de zekerheid worden gegeven dat investeringen in beter presterende biobrandstoffen rendabel kunnen worden.
- Deze maatregel biedt de industrie relatief veel zekerheid over een afzetmarkt voor de verschillende biobrandstoffen die nu op de markt zijn, en in de toekomst op de markt kunnen komen.
- Indien een vrij nauwkeurige CO₂-monitoringsmethodiek wordt gebruikt, loopt de industrie echter wel het risico dat ze biobrandstoffen produceren waarvan de CO₂-reductie onverhoopt lager uitkomt dan de norm toestaat (bijv. t.g.v. weersomstandigheden). Deze vallen dan buiten de verplichting, en kunnen dan slechts tegen de fossiele brandstofprijs worden verkocht.

Flexibiliteit (t.a.v. kosten van brandstoffen en grondstoffen, technologische ontwikkelingen, brandstofsoorten, etc.)

- Dit beleidsscenario kan in het begin (als de minimum norm nog relatief laag is) redelijk flexibel zijn, de markt heeft veel vrijheid om de brandstoffen te kiezen die de gewenste CO₂-reductie halen. Bij aanscherping van de minimum eis zal de flexibiliteit afnemen, omdat er een aantal grondstoffen of productieprocessen niet meer aan de eis kunnen voldoen, en af zullen vallen.
- De markt zal worden gestimuleerd om te zoeken naar de goedkoopste bio-brandstof die aan de eis voldoet. Het wordt daardoor lastig voor bedrijven om nieuwe brandstoffen op de markt te brengen, en productiecapaciteit te vergroten (waardoor de kosten zullen dalen). De marktwaarde van deze brandstoffen wordt pas hoger na aanscherping van de eis.
- Als de norm wordt aangescherpt, verliezen biobrandstoffen die minder scoren dan de norm hun marktwaarde, omdat er geen afzetmarkt meer voor is (tenzij ze kunnen concurreren met fossiele brandstoffen). Deze variant kan daarom tot kapitaalvernietiging leiden, als fabrieken niet kunnen worden aangepast om een brandstof te produceren die aan de nieuwe norm voldoet. Bovendien kan een grondstof of biobrandstof zijn waarde verliezen als blijkt dat hij door onverwachte omstandigheden buiten de norm valt. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren als de opbrengst per hectare door weersomstandigheden lager uitkomt dan verwacht.
- De markt kan daarom slechts in beperkt mate reageren op ontwikkelingen in kosten en eigenschappen van grondstoffen, technologie, e.d.
- Het is in natuurlijk mogelijk dat de overheid de minimum eisen aanpast naar aanleiding van dergelijke (onverwachte) ontwikkelingen. Dit gaat echter ten koste van de zekerheid voor de markt en daarmee van de rendabiliteit van eerder gedane investeringen. De bereidheid om verder te investeren kan er ook door afnemen.

Kosten en kosteneffectiviteit

- Deze beleidsvariant biedt de markt redelijk veel ruimte om te zoeken naar de goedkoopste oplossingen, al wordt de ruimte steeds verder beperkt door aanscherping van de minimum eisen. De kosten kunnen daardoor hoger uitkomen dan bij de eerste variant.
- Bij het vaststellen van de eisen kan de overheid rekening houden met verwachte kostenontwikkelingen, ze kan echter niet direct sturen op kosten of kosteneffectiviteit van de biobrandstoffen. Als de kosten van biobrandstoffen sterk toenemen zullen ze toch op de markt moeten komen omdat anders niet aan de verplichting kan worden voldaan. De overheid kan ook hier weer een 'veiligheidsventiel' inbouwen, waarmee de maximale kosten kunnen worden vastgelegd, zoals dit ook in het huidige beleid gebeurt. Dit gaat wel ten koste van de investeringszekerheid.

Aansluiting bij EU-beleid, mogelijkheden tot internationale harmonisatie

- Dit beleidsinstrument stuurt op CO₂-reductie, maar ook op biobrandstofvolume. Op dat punt sluit het beleid dan ook goed aan bij het huidige EU-beleid.
- In het EU-biobrandstoffen beleid worden lidstaten vrij gelaten om in hun beleid duurzamere en 2^{de} generatie biobrandstoffen extra te stimuleren.
- Ook hier geldt weer dat de stimulering van biobrandstoffen met hogere CO₂-reductie aanzienlijk effectiever en goedkoper wordt als de prikkel niet alleen in Nederland, maar op EU-schaal zou plaatsvinden. De overheid moet zich daarom ook bij dit beleid inzetten voor internationale harmonisatie van de categorie-indeling of de CO₂-metingen en het beleid zelf.

4.4 Lange termijn scenario's

De verplichting voor biobrandstoffen zoals die in 2007 wordt ingezet kan een goede maatregel zijn om een nieuwe technologie op de markt te krijgen. Biobrandstoffen hebben een grote ontwikkelingsachterstand op fossiele brandstoffen, een verplichting biedt de overheid een goede mogelijkheid om het gebruik van andere brandstoffen te bevorderen. De kosten zijn nog hoog in het begin, maar zullen afnemen naarmate het product in grotere volumes wordt geproduceerd en toegepast.

De overheid is van plan om deze verplichting gedurende langere tijd te gebruiken, waarbij het percentage biobrandstoffen en de stimulering van de duurzaamheid kunnen worden aangepast aan de doelen en omstandigheden. Ook de EU heeft recent aangegeven veel te voelen voor een verplichting van biobrandstoffen, o.a. om zeker te stellen dat de doelen worden gehaald en om het beleid internationaal te harmoniseren.

Het is goed mogelijk om het komende jaar voor één van bovengenoemde verplichtingsvarianten te kiezen, en die ook op de langere termijn voort te zetten. Elk van de bovengenoemde varianten kan zodanig worden vormgegeven dat op termijn de biobrandstoffen binnen de verplichting klimaatneutraal zijn. De verschillende varianten houden dan de eigenschappen en voor- en nadelen die hierboven zijn beschreven. We zullen deze optie hier dan ook niet verder bespreken.

Het is echter niet ondenkbaar dat op de langere termijn ook andere beleidsopties in beeld komen. Als biobrandstoffen eenmaal een vaste positie in de markt hebben ingenomen en institutionele belemmeringen zijn weggenomen is het misschien ook niet meer nodig om dergelijk regulerend beleid te voeren. In het volgende kijken we naar drie scenario's voor de langere termijn:

- voortzetting van de verplichting tot klimaatneutraal;
- een CO₂-heffing; en
- een emissiehandelssysteem.

We gaan er daarbij van uit dat deze beleidsinstrumenten pas op termijn van kracht worden, als er al een duidelijke ontwikkeling naar biobrandstoffen met betere milieuprestaties is ingezet. Biobrandstoffen zijn dan al op grote schaal op de markt, en initiële belemmeringen (bijv. technisch, juridisch, kosten) zijn weggenomen.

We kijken hier overigens niet naar de wijze waarop van het ene naar het andere beleidsinstrument kan worden overgegaan. Dit vereist een zorgvuldige en mogelijk stapsgewijze benadering, om de industrie voldoende investeringszekerheid te bieden⁷.

4.4.1 Verplichting vervangen door CO₂-heffing

Indien wordt gekozen voor een financieel beleidsinstrument om een forse hoeveelheid biobrandstoffen in de markt te krijgen én de duurzaamheid verder te verbeteren, kan de overheid een heffing opleggen aan oliemaatschappijen naar rato van de CO₂-inhoud van elke brandstof. Een accijnsverlaging die evenredig is met de vermindering van de uitstoot is een vergelijkbaar instrument, met het verschil dat bij een CO₂-heffing de consument een extra heffing betaalt, terwijl een accijnsverlaging ten koste van het rijk gaat. Voor een eerlijke vergelijking van brandstoffen, en omdat het voor het klimaat niet uitmaakt waar CO₂ wordt uitgestoten, moet ook de CO₂-emissie in de winnings-, transport en productiefase betrokken worden.

De hoogte van de heffing en/of de subsidie kan op verschillende manieren vastgesteld worden. Het is mogelijk om bepaalde externe kosten te internaliseren, bijvoorbeeld de kosten van CO₂-uitstoot. Internalisering van externe kosten leidt macro-economisch tot allocatieve efficiëntie en daarmee tot de minste schade aan de economie (zie Bijlage D). Deze heffing zou overigens niet beperkt hoeven te blijven tot de verkeerssector, maar zou in de gehele economie kunnen worden doorgevoerd om een level playing field te bereiken. Het zou wel leiden tot een forse kostenverhoging van fossiele brandstoffen (mits de accijns niet wordt verlaagd ter compensatie).

⁷ Bijvoorbeeld, als bij het nieuwe beleid veel minder biobrandstoffen op de markt komen dan bij het oude beleid zullen veel bedrijven die betrokken zijn bij de biobrandstoffen in financiële problemen komen.



Bij de internalisering van externe kosten staat de overheid voor de opgave om die kosten vast te stellen. Dit is geen eenvoudige zaak, zoals in bijlage D is beschreven. Een extra complicerende factor is het grote aantal bronnen waaruit biobrandstoffen gewonnen kunnen worden. Voor de CO₂-uitstoot maakt het een groot verschil of ethanol bijvoorbeeld wordt gemaakt uit suiker van suikerbieten of van suikerriet, en het verschil groeit wanneer er ethanol op de markt komt uit hout. Dat hout kan in principe uit alle werelddelen komen, wat voor de uitstoot van CO₂ tijdens het transport grote verschillen geeft.

Een alternatieve aanpak om de hoogte van de CO₂-heffing vast te stellen is het creëren van gelijke of vergelijkbare prijzen aan de pomp. In dat geval moet de overheid inzicht hebben in zowel de kostprijzen van fossiele brandstoffen als de kostprijzen van verschillende soorten biobrandstoffen en van eventuele alternatieven. Marktpartijen kunnen echter strategische redenen hebben om geen volledig inzicht te geven in hun kostprijzen of om ze anders voor te stellen dan ze zijn, en zo een deel van het verschil in heffing als winst op te strijken. Bovendien moet in dat geval de heffing idealiter worden aangepast aan ontwikkelingen in de prijzen van de verschillende (fossiele en biologische) brandstoffen.

De verwachting is dat op termijn de meerkosten van biobrandstoffen zullen dalen. Enerzijds nemen de kosten af naarmate het productievolume groeit (zie paragraaf 3.3.1), anderzijds wordt verwacht dat de overstap naar 2^{de} generatie biobrandstoffen ook een kostenverlaging met zich meebrengt (bij vergelijkbare productievolumes, zie bijlage B). De overheid kan bij dit beleidsinstrument nieuwe technologieën extra stimuleren, door naast een heffing op CO₂-intensieve brandstoffen een (tijdelijke) subsidie te geven aan brandstoffen met een lage uitstoot.

Volume-effectiviteit (gericht op CO₂-emissiereductie én biobrandstofvolume)

- Het effect van de CO₂-heffing (zowel wat betreft CO₂-reductie als ook biobrandstofvolume) hangt af van de hoogte, en de marktomstandigheden. Alleen wanneer de prijs van fossiele brandstoffen en alternatieve brandstoffen aan de pomp vergelijkbaar zijn, zullen de heffingen resulteren in significante aandelen biobrandstoffen.
- Biobrandstoffen met meer CO₂-reductie over de keten krijgen met dit systeem een lagere heffing dan andere. Dit geeft een duidelijke stimulans om de CO₂-reductie te vergroten. Het effect zal echter afhangen van de hoogte van de heffing in vergelijking met eventuele meerkosten.
- Elke heffing op brandstoffen heeft tot gevolg dat de vraag naar brandstoffen zal afnemen (tenzij de heffing wordt gecompenseerd met bijvoorbeeld een accijnsverlaging, waardoor de consumentenprijs van de brandstof gelijk blijft). Daardoor zal ook de CO₂-uitstoot verminderen. Bovendien zijn hogere brandstofprijzen een prikkel voor de ontwikkeling en verspreiding van energiezuinige voertuigen.

- Een belangrijk onderdeel van het instrument, dat bepalend kan zijn voor de effectiviteit, is de methodiek waarmee de CO₂-emissies van een brandstof wordt berekend.
- De effectiviteit van de heffing kan worden vergroot als de overheid de inkomsten van de CO₂-heffing gebruikt voor klimaatmaatregelen elders in de economie.

Zekerheid voor de markt (noodzakelijk om investeringen in nieuwe brandstoffen te stimuleren)

- Als de CO₂-heffing als een betrouwbaar, langdurig beleidsinstrument wordt ingezet, geeft het zekerheid aan de markt. De industrie kan dan inschatten of investeringen in bepaalde ontwikkelingen of productiemethoden rendabel kunnen worden.

Flexibiliteit (t.a.v. kosten van brandstoffen en grondstoffen, technologische ontwikkelingen, brandstofsoorten, etc.)

- Dit beleidsscenario biedt veel flexibiliteit aan de markt. Het reguleert niet de biobrandstofvolumes, de eigenschappen of de soorten brandstof die verkocht moeten worden. De markt zoekt naar de goedkoopste brandstoffen waarmee aan de vraag van de consument kan worden voldaan, binnen het raamwerk van de CO₂-heffing. Als de olieprijs toeneemt kan de markt reageren door meer biobrandstoffen te verkopen, als de biobrandstofprijzen toenemen zal het tegengestelde optreden. Als klimaatneutrale brandstoffen rendabel zijn om te verkopen (tegen een lage CO₂-heffing) zal dat gebeuren.
- Als de overheid niet tevreden is met het resultaat van de heffing (bijv. doordat te weinig klimaatneutrale biobrandstoffen op de markt komen) is het mogelijk om de hoogte van de heffing aan te passen. Dit gaat wel ten koste van de zekerheid voor de markt en daarmee van de rendabiliteit van eerder gedane investeringen. De bereidheid om verder te investeren kan er ook door afnemen.
- Het systeem is niet techniekspecifiek. Van elke brandstof kan in principe de uitstoot worden bepaald en de heffing daaraan worden aangepast.

Kosten en kosteneffectiviteit

- Deze beleidsvariant is erop gericht om te sturen op kosteneffectiviteit. CO₂-reductiemaatregelen die goedkoper zijn dan de heffing zullen worden getroffen, duurdere maatregelen niet⁸.
- De hoogte van de heffing bepaald dan ook de maximale hoogte van de kosten die gemaakt worden voor een bepaalde CO₂-reductie.
- De kosten voor de overheid zijn laag. De meeste kosten worden gedragen door de brandstofconsumenten.
- De administratieve lasten hoeven niet sterk te stijgen. De oliemaatschappijen zullen nauwkeurig verslag moeten doen van de brandstoffen die ze verkopen, zoals ze nu ook al doen. Het systeem kan eenvoudig zijn en aansluiten bij de accijnsadministratie.

⁸ Dit geldt voor een perfecte markt, in de praktijk zullen ook andere overwegingen een rol spelen, bijv. het vermijden van risico's, verwachte lange termijn ontwikkelingen, gemak, etc.



Aansluiting bij EU-beleid, mogelijkheden tot internationale harmonisatie

- Nederland heeft de vrijheid om een CO₂-heffing in te voeren.
- Het is nog de vraag hoe het internationale EU-(bio)brandstoffenbeleid zich zal ontwikkelen, en of de Nederlandse overheid op termijn de verplichting mag vervangen door ander beleid.
- Ook hier geldt weer dat de stimulering van biobrandstoffen met hogere CO₂-reductie aanzienlijk effectiever en goedkoper wordt als de prikkel niet alleen in Nederland, maar op EU-schaal plaatsvindt.

4.4.2 Verplichting vervangen door een emissiehandelssysteem

Sinds 2005 is binnen de EU een CO₂-emissiehandelssysteem (EU ETS) van kracht in de industrie- en energiesector. Inmiddels zijn er ook al vergevorderde plannen om de luchtvaartsector ook op te nemen in het ETS. Het is dan ook niet ondenkbaar dat op termijn de ETS verder wordt uitgebreid naar andere modaliteiten (zoals het wegverkeer), of wellicht zelfs naar de gehele sector.

Als hier in de toekomst voor wordt gekozen, is het in principe mogelijk om de biobrandstoffenverplichting af te bouwen. Het handelssysteem zorgt er immers voor dat de CO₂-emissies niet boven de doelstelling (het emissieplafond) uitkomen. In het volgende kijken we naar de gevolgen die dit zou hebben voor de transitie naar klimaatneutrale brandstoffen. Het is overigens ook mogelijk om de twee beleidsinstrumenten tegelijkertijd in werking te hebben. In dat geval worden de klimaatneutrale brandstoffen extra worden gestimuleerd en gereguleerd.

Indien wordt gekozen voor CO₂-emissiehandel om een forse hoeveelheid klimaatneutrale brandstoffen in de markt te krijgen, zal de overheid allereerst de verplichting opleggen om over CO₂-rechten te beschikken. Deze verplichting kan worden opgelegd aan de oliemaatschappijen of aan de consumenten. Oliemaatschappijen moeten dan rechten inleveren voor de CO₂-uitstoot van brandstof die ze verkopen. Of consumenten moeten bij het tanken niet alleen afrekenen met geld, maar ook met emissierechten (bijvoorbeeld met een speciale chippas). De rechten kunnen worden geveild of toegewezen op basis van historische marktaandeelen (oliemaatschappijen) of gelijkelijk worden verdeeld over de autobezitters. Ook kunnen rechtenbezitters onderling handelen in rechten.

Het is de vraag of het emissierechtensysteem aan zou moeten sluiten bij het Europese systeem. Een argument vóór is dat het de allocatieve efficiëntie van de Europese economie bevordert. Hierdoor vindt de uitstootvermindering plaats waar de kosten het laagst zijn. Volgens de huidige inschattingen zal de vervoerssector in dat geval vooral rechten kopen van bijvoorbeeld de industrie, waar tegen lagere kosten emissies kunnen worden beperkt. Het nadeel hiervan is dat het de concurrentiepositie van de Europese industrie kan verslechteren ten opzichte van industrieën in landen zonder emissiehandelssysteem. Een apart systeem voor de vervoerssector (of het wegvervoer) heeft dit nadeel niet, omdat de vervoerssector niet of nauwelijks bloot staat aan internationale concurrentie (zeker niet van buiten de EU, met uitzondering van de zeescheepvaart en lucht-

vaart). Daar staat tegenover dat een apart systeem voor de vervoerssector tot hogere prijzen van emissierechten leidt.

Een brede verkenning van de opties voor dit beleidsinstrument in de sector verkeer is te vinden in (CE, 2006b). Een beschrijving van emissiehandelssystemen zoals het ETS is bijvoorbeeld gegeven in (OECD, 2005).

Net als bij heffingen moet de overheid van elke brandstof bepalen hoe groot de CO₂-uitstoot is, om te kunnen vaststellen hoeveel rechten er per liter ingeleverd moeten worden. Daarbij kan worden aangesloten bij het systeem dat de komende tijd voor de verplichting moet worden ontwikkeld.

Volume-effectiviteit (gericht op CO₂-emissiereductie én biobrandstofvolume)

- Een emissiehandelssysteem zoals het ETS beperkt de totale CO₂-emissies van alle bronnen die zijn opgenomen in het systeem. De effectiviteit is op dat vlak dus gegarandeerd.
- Indien de CO₂-emissie van verschillende brandstoffen goed kan worden bepaald, is een handelssysteem een effectief instrument om de uitstoot te verminderen. De omvang van het effect wordt in hoge mate bepaald door de overheid, die immers bepaald hoeveel rechten er worden toegewezen.
- Dit instrument geeft de overheid echter geen middel om het aandeel bio-brandstoffen (of andere alternatieve brandstoffen) te bepalen. Als CO₂-reductie met klimaatneutrale brandstoffen op dat moment duurder of anderszins minder aantrekkelijk is dan andere CO₂-reductiemaatregelen, zullen consumenten kiezen voor andere maatregelen⁹. Evenzo geldt natuurlijk dat het volume bio- of klimaatneutrale brandstoffen toe zal nemen als deze kunnen concurreren met andere maatregelen. De verwachting is overigens dat de toekomstige biobrandstoffen concurrerend zullen worden, op dit moment geldt dat al voor bijvoorbeeld de Braziliaanse ethanol (excl. importheffingen).
- Als het emissiehandelssysteem sectoroverstijgend is (bijv. als verkeer in het EU ETS wordt opgenomen) staat het de consument en het bedrijfsleven zelfs vrij om de vereiste CO₂-emissiereductie in andere sectoren te verwezenlijken. De sector verkeer betaalt daar dan wel aan mee, doordat extra CO₂-emissierechten moeten worden aangekocht.
- Het is in principe mogelijk om met dit systeem ook de CO₂-reductie over de gehele keten van de brandstoffen mee te nemen. In dat geval zijn er minder emissierechten nodig voor brandstoffen met hogere CO₂-reductie over de keten dan voor brandstoffen met minder reductie. Het systeem biedt dan een stimulans om de CO₂-reductie van de biobrandstoffen verder te vergroten. Het effect zal echter afhangen van de prijs van de emissierechten, in vergelijking met eventuele meerkosten. Een belangrijk onderdeel van het instrument is dan de methodiek waarmee de CO₂-emissies van een brandstof wordt berekend.

⁹ Consumenten kiezen niet altijd voor de goedkoopste oplossing, ook andere overwegingen spelen een rol zoals comfort, status, etc. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het consumentengedrag bij aankoop van een personenauto, waar de consument vaak niet kiest voor de goedkoopste en zuinige auto maar graag meer betaalt voor een grotere auto met een sterkere motor en veel luxe.



- Het is echter ook mogelijk om systeem zo op te zetten dat biobrandstoffen (en evt. ook waterstof) rechtenvrij zijn. De CO₂-emissies over de keten vinden ten slotte plaats in andere sectoren, waar ander beleid voor geldt (of die wellicht ook zijn opgenomen in het ETS), terwijl de CO₂-emissies uit de uitlaat gelijk zijn aan de hoeveelheid CO₂ die is opgenomen door de plant tijdens de teelt. Dat maakt het systeem eenvoudiger, maar dan kan met dit instrument niet meer gestuurd worden op innovatie en de ontwikkeling van klimaatneutrale brandstoffen.
- Emissiehandel in verkeer kan zorgen voor een kostenverhoging van fossiele brandstoffen, omdat er voor emissierechten zal moeten worden betaald. Deze verhoging hangt af van de prijs van de rechten, die op zijn beurt weer afhangt van de hoogte van het emissieplafond, van de kosten van CO₂-reductie maatregelen, en van de wijze waarop de emissierechten worden verdeeld. Zoals al eerder gezegd, heeft elke heffing op brandstoffen tot gevolg dat de vraag naar brandstoffen zal afnemen (tenzij de heffing wordt gecompenseerd met bijvoorbeeld een accijnsverlaging, waardoor de consumentenprijs van de brandstof gelijk blijft). Daardoor zal ook de CO₂-uitstoot verminderen. Bovendien zijn hogere brandstofprijzen een prikkel voor de ontwikkeling en verspreiding van energiezuinige voertuigen.

Zekerheid voor de markt (noodzakelijk om investeringen in nieuwe brandstoffen te stimuleren)

- Een emissiehandelssysteem voor de verkeerssector, of het opnemen van de sector in het ETS biedt de markt de zekerheid dat CO₂-reductie financieel aantrekkelijk is. Het beleidsinstrument moet dan natuurlijk wel voor langere tijd worden ingevoerd.
- De prijs van CO₂-emissierechten is echter wel onzeker, omdat de kosten van de benodigde reductiemaatregelen onzeker zijn. Bedrijven die willen investeren in duurzame brandstoffen zullen met deze onzekerheid rekening moeten houden. De komende jaren zal de nodige ervaring hiermee worden opgedaan in het EU ETS¹⁰.
- De overheid kan de zekerheid voor de markt vergroten door zoveel mogelijk duidelijkheid te geven over de toekomstige ontwikkelingen in het systeem, zoals de wijze van allocatie van emissierechten en de hoogte van het plafond. Omdat emissiereducties niet van de ene op de andere dag kunnen plaatsvinden (bijv. moeten er biobrandstoffabrieken worden bijgebouwd) is een aantal jaren lead time wenselijk.

¹⁰ Uit recente rapportages van de EU-lidstaten blijkt bijvoorbeeld dat een aantal landen meer emissierechten hebben vergeven dan nodig. Door dit nieuws is de prijs van emissierechten eind april 2006 binnen een paar dagen gedaald van € 30 per tonne naar € 16 per tonne (www.endseuropedaily.com).

Flexibiliteit (t.a.v. kosten van brandstoffen en grondstoffen, technologische ontwikkelingen, brandstofsoorten, etc.)

- Emissiehandel biedt veel flexibiliteit aan de markt. Net als bij de CO₂-heffing reguleert het niet de biobrandstofvolumes, de eigenschappen of de soorten brandstof die verkocht moeten worden. De markt zoekt naar de goedkoopste wijze waarmee aan het emissieplafond kan worden voldaan. De emissies kunnen dan worden gereduceerd door klimaatneutrale brandstoffen, door minder te rijden of efficiënter te transporteren, door zuinigere voertuigen te gebruiken, etc.
- Als de verkeerssector bij het ETS wordt aangesloten is de flexibiliteit nog groter, en kan ook worden gekozen om in andere sectoren binnen het ETS meer emissies te reduceren.
- De overheid heeft de mogelijkheid om de ontwikkelingen enigszins te sturen door middel van de allocatie van rechten, en het instellen van het emissieplafond.
- Het systeem is niet techniekspecifiek. Van elke brandstof kan in principe de uitstoot worden bepaald, zodat ze allen kunnen worden opgenomen in het systeem.

Kosten en kosteneffectiviteit

- Een handelssysteem van emissierechten kent een sterke prikkel om de uitstoot te verminderen tegen de laagste kosten en zo de kosteneffectiviteit te optimaliseren. CO₂-reductiemaatregelen die goedkoper zijn dan de prijs van emissierechten zullen worden getroffen, duurdere maatregelen niet¹¹.
- De (verwachte) prijs van de emissierechten bepaalt dan ook de maximale hoogte van de kosten die gemaakt worden voor een bepaalde CO₂-reductie.
- Transactiekosten hangen sterk af van de keuze voor een handelende partij. Als consumenten worden verplicht te handelen zullen de kosten aanzienlijk hoger zijn dan bij een keuze voor oliemaatschappijen. In dat geval zijn minder partijen belast met administratieve handelingen, en zijn ook de overheidskosten voor administratie, allocatie, handhaving, etc. lager. De oliemaatschappijen zullen nauwkeurig verslag moeten doen van de brandstoffen die ze verkopen, zoals ze nu ook al doen voor de accijnswetgeving.
- In het huidige ETS worden de rechten in Nederland gratis verdeeld volgens een allocatiemethode. Ze zouden echter ook geveild kunnen worden. De kosten van extra rechten en van emissiereducties (zoals de evt. meerkosten van klimaatneutrale brandstoffen) worden betaald door de handelende partij. Als dat de oliemaatschappijen zijn zullen deze (grotendeels) worden doorbelast aan de consumenten.

¹¹ Dit geldt voor een perfecte markt, in de praktijk zullen ook andere overwegingen een rol spelen, bijv. het vermijden van risico's, verwachte lange termijn ontwikkelingen, gemak, etc.



Aansluiting bij EU-beleid, mogelijkheden tot internationale harmonisatie

- Nederland heeft de vrijheid om een CO₂-emissiehandelssysteem in de vervoersector in te voeren. Koppeling aan het ETS vereist overeenstemming met andere EU-lidstaten.
- Het is nog de vraag hoe het internationale EU-(bio)brandstoffenbeleid zich zal ontwikkelen, en of de Nederlandse overheid op termijn de verplichting mag vervangen door ander beleid.
- Ook hier geldt weer dat de stimulering van biobrandstoffen met hogere CO₂-reductie aanzienlijk effectiever en goedkoper wordt als de prikkel niet alleen in Nederland, maar op EU-schaal plaatsvindt.

4.5 Belangrijke aandachtspunten

Met de hierboven besproken beleidsvarianten kan generiek beleid worden gevoerd om de ontwikkeling en toepassing (in toenemende mate) van klimaatneutrale biobrandstoffen te bevorderen. In het volgende bespreken we een aantal aspecten die belangrijk zijn voor de effectiviteit en implementatie van het beleid, maar hierboven niet ter sprake zijn gekomen.

CO₂-monitoringsmethodiek

Om binnen de biobrandstofverplichting te sturen op verbetering van de CO₂-reductie, is het noodzakelijk om van elke biobrandstof (of andere brandstof uit hernieuwbare bronnen) die op de markt komt de CO₂-reductie over de keten te weten. Dit kan nauwkeurig, via een CO₂-monitoringsmethodiek, of minder nauwkeurig, bijvoorbeeld door biobrandstoffen in categorieën in te delen, afhankelijk van de soort biobrandstof en de soort biomassa dat ervoor is gebruikt. In de eerste variant kunnen specifieke situaties en omstandigheden worden meegenomen, zodat er een stimulans ontstaat om de brandstof met zo min mogelijk broeikasgas emissies te produceren (bijv. minimale kunstmest toepassing, energiebesparing bij de brandstofproductie, etc.). In het tweede geval wordt dat niet gestimuleerd. Daar staat tegenover dat bij deze variant de transactiekosten lager zijn, omdat bedrijven minder hoeven te rapporteren, en bijv. ook de handhaving en verificatie makkelijker zal zijn.

De methodiek zal overigens slechts tot realistische uitkomsten leiden indien:

- Een macrobenadering wordt gekozen, waarin niet alleen wordt gekeken naar de specifieke grond waar de betreffende biomassa wordt geproduceerd, maar ook naar het grotere plaatje en eventuele afwenteling. Leidt de extra vraag naar deze biomassa tot uitbreiding van het totale areaal landbouwgrond, en daarmee bijvoorbeeld tot woudkap elders? Zo ja, moeten deze gevolgen worden toegeschreven aan de biobrandstof.
- Cascadering wordt meegenomen. Als bijvoorbeeld reststromen worden gebruikt die anders voor veevoer wordt gebruikt, zal er extra veevoer moeten worden geteeld - die vraag zal immers niet afnemen.

Daarnaast is het zinvol om goed na te denken over de doelen die worden nagestreefd. Zo kan het zinvol zijn om niet te kiezen voor het monitoren (en sturen op) de CO₂-reductie per liter of energie-eenheid vervangen brandstof, maar om de CO₂-reductie per hectare te monitoren. Bij de eerste indicator wordt gestuurd op zoveel mogelijk CO₂-reductie, bij de tweede wordt gestuurd op zo efficiënt mogelijk gebruik van het beschikbare areaal voor biomassateelt.

De ontwikkeling van de methodiek valt buiten de scope van dit project. Het is voor de transitie naar klimaatneutrale brandstoffen wel belangrijk dat een goed werkende CO₂-monitoringsmethodiek zo snel mogelijk wordt geïmplementeerd, omdat dit een voorwaarde is om in het beleid te sturen op CO₂-reductie.

Duurzaamheid van de biomassa teelt waarborgen

Op dit moment is de Commissie Cramer bezig met het ontwikkelen van een advies ten aanzien van duurzaamheidscertificering voor biomassa. We adviseren om dat advies af te wachten, en vervolgens verder uit te werken voor de specifieke situatie van biomassa voor biobrandstoffen.

Uit oogpunt van consistentie van overheidsbeleid ligt het voor de hand om vergelijkbare criteria te gebruiken voor biomassa in de elektriciteitssector, en voor biobrandstoffen. Harmonisatie met andere sectoren, en ook met andere landen binnen de EU is ook belangrijk voor de industrie. Grondstoffen worden ingekocht op een internationale markt, en worden afgezet aan meerdere afnemers. Tussen en eindproducten worden doorverkocht aan verschillende sectoren, en naar verschillende landen verscheept. Eenduidige en uniforme criteria zijn daarom belangrijk voor de verschillende partijen in deze ketens.

Een eventuele certificering kan, zover wij op dit moment overzien, in de verplichting worden opgenomen. Biobrandstoffen zonder certificaat kunnen dan nog wel worden verkocht in Nederland, maar tellen niet mee voor de verplichting.

WTO

Nederland is gebonden aan internationale handelsverdragen. Het is op dit moment nog niet geheel duidelijk of de sturingsvarianten die eerder in dit hoofdstuk zijn geanalyseerd wel juridisch haalbaar zijn, en of duurzaamheidseisen aan de biomassateelt mogen worden gesteld. Juridisch onderzoek hiernaar vindt op dit moment plaats, zowel binnen Nederland als ook in Groot-Brittannië.

Subsidies voor innovaties

Subsidies voor innovatief onderzoek naar klimaatneutrale brandstoffen kunnen belangrijk zijn om technologieën te bevorderen die nog niet marktrijp zijn, of zich nog in de demofase bevinden. Het gaat hierbij vooral om technologieën die nog dermate duur zijn dat de marktstimulering onvoldoende is.

Uit de gesprekken met potentiële biobrandstofproducenten blijkt dat vooral de kleinere bedrijven baat hebben bij dergelijke subsidies. Grotere bedrijven hebben zelf voldoende middelen om dergelijke projecten te financieren, en een besluit hierover met name baseren op toekomstverwachtingen t.a.v. de afzetmarkt van



de nieuwe technologie of brandstof. Kleinere bedrijven kunnen vergelijkbare investeringen niet doen zonder grote financiële risico's, overheidssubsidie kan dan een belangrijke factor zijn.

De effectiviteit van overheidssubsidies hangt ook af van de technologie, en met name van de wijze waarop erin geïnvesteerd zal moeten worden. Moet er met een hele nieuwe fabriek worden gebouwd, of is stapsgewijze uitbreiding of aanpassing van een bestaande fabriek mogelijk? Bij ethanol bijvoorbeeld kan een bestaande fabriek (die uit suiker- of graanstromen ethanol produceert) relatief eenvoudig worden uitgebreid met een module waarmee houtachtige biomassa kan worden verwerkt. Een overheidssubsidie kan dan aantrekkelijk zijn. Hetzelfde geldt voor onderzoeksprogramma's. Bij een grootschalige fabriek voor Fischer-Tropsch diesel zijn de investeringen echter vele male hoger. De bestaande subsidieregelingen zijn dan onvoldoende.

Biobrandstoffen in benzine en diesel apart blijven sturen of niet?

Op de korte termijn heeft het een aantal voordelen om het bijmengen van biobrandstoffen in zowel benzine als ook diesel apart te verplichten. Zo wordt voorkomen dat alleen biodiesel wordt bijgemengd, dat op dit moment goedkoper is dan ethanol. Juist de ethanol route biedt mogelijkheden om de komende jaren geleidelijk over te stappen van graan en suiker naar stro- en houtachtige biomassa. Bij biodiesel is er (nog) geen uitzicht op ontwikkeling in de richting van een klimaatneutrale brandstof met 80-90% CO₂-reductie. Daarnaast beperkt dit beleid de vraag naar grondstoffen voor biodiesel, waardoor de verstoring van deze markt (waar ook voedingsmiddelenbedrijven hun grondstoffen kopen) wordt beperkt.

Of deze aparte doelstellingen ook op de langere termijn nodig zullen zijn is op dit moment niet met zekerheid te zeggen, al verwachten we wel dat de bovenstaande argumenten ook in de toekomst geldig zullen blijven. Benzine- en dieselvangers worden uit verschillende grondstoffen en met verschillende processen geproduceerd. Het is daardoor waarschijnlijk dat de prijzen ook in de toekomst blijven verschillen.

Economische gevolgen en zekerheid voor 1^{ste} generatie producenten

De eerstkomende jaren kan alleen aan de verplichting worden voldaan met 1^{ste} generatie biobrandstoffen. Producenten gaan er de komende jaren flink in investeren, zodat er voldoende productiecapaciteit wordt opgebouwd om aan de toenemende vraag naar biobrandstoffen te voldoen.

Bedrijven houden in het algemeen aan dat investeringen in fabrieken rendabel zijn als ze minimaal 10-15 jaar (winstgevend) kunnen produceren. Ze kunnen dan ook in grote problemen komen als blijkt dat ze na 5 of 8 jaar geen afzetmarkt hebben. Dit kan met name gebeuren als de overheid de 1^{ste} generatie voortijdig buiten de verplichting laat vallen.

Dit probleem speelt overigens vooral bij de biodieselfabrieken, die waarschijnlijk niet kunnen worden omgebouwd tot 2^{de} generatie biobrandstoffabriek. Bij ethanolabrieken bestaat die mogelijk in veel gevallen wel.

Het wagenpark

Met het huidige wagenpark kan tot maximaal ca. 10% biobrandstoffen worden afgezet. De huidige brandstofeisen beperken het maximum percentage voor de standaard brandstoffen zelfs tot 5%. Om hogere percentages benzine en diesel te vervangen is het dan ook noodzakelijk om het wagenpark langzaam maar zeker aan te passen, en geschikt te maken voor hogere percentages biobrandstoffen. Dit zal op korte termijn moeten worden ingezet, als wordt vastgehouden aan de plannen om de doelstelling voor 2010 tot 5,75% vast te stellen.

Uit oogpunt van 2^{de} generatie biobrandstoffen is het overigens alleen nodig om de benzineauto's geschikt te maken voor hogere percentages ethanol. Fischer-Tropsch diesel kan zonder problemen in bestaande dieselmotoren worden toegepast.

Hiervoor kan Nederland nationaal beleid inzetten, een alternatief is aanpassing van het EU beleid. In het eerste geval zou de overheid met name kunnen denken aan financieel/fiscaal stimulering van flex fuel auto's. Een korting van de BPM (die aansluit bij de bestaande differentiatie naar CO₂-uitstoot) en/of een lagere MRB zou consumenten kunnen aansporen om dergelijke auto's te kopen. De Zweden hebben bijvoorbeeld voor deze aanpak gekozen. Omdat deze auto's ook op gewone benzine of lage percentages ethanol kunnen rijden, hoeft hiermee niet worden gewacht totdat E85 op de markt is gekomen.

EU-beleid kan zich direct richten op de auto-industrie. In de 'integrated approach' wordt op dit moment gekeken naar mogelijkheden om de auto-industrie te stimuleren om auto's te verkopen die geschikt zijn voor biobrandstoffen. Dit kan eventueel in een flexibele vorm, waarbij autofabrikanten kunnen kiezen of ze biobrandstofauto's of zuinige auto's verkopen. Zoals we eerder hebben opgemerkt is dat echter op de lange termijn geen goede keuze, omdat beide routes waarschijnlijk optimaal zullen moeten worden gebruikt om CO₂ te reduceren in verkeer. Autofabrikanten zouden bijvoorbeeld ook kunnen worden verplicht om een (groeiend) aandeel flex-fuel auto's te verkopen, en om ook nieuwe diesel-auto's geschikt te maken voor biodiesel. Dit laatste is overigens niet nodig voor Fischer-Tropsch diesel, deze is van hoge kwaliteit die ook in huidige dieselauto's kan worden toegepast.

Biomassa in de raffinaderij

Zoals kort is besproken in paragraaf 2.3.2, is het technisch ook mogelijk om biomassa (na voorbehandeling) direct in het raffinageproces te verwerken, zoals dat nu met ruwe olie gebeurt. Daarmee wordt ook ruwe olie vervangen, al is het vervolgens lastig om precies aan te geven welk deel van de benzine of diesel uiteindelijk van biologische oorsprong is.

Deze route zou wellicht kostenvoordelen kunnen bieden, omdat het een aantal verwerkingsstappen die nodig zijn voor biobrandstofproductie overbodig maakt.



Binnen het huidige biobrandstoffenbeleid wordt deze route echter niet beloond of gestimuleerd. We adviseren daarom om de mogelijkheden hiervoor te onderzoeken, en te overwegen of deze route op termijn ook kan worden opgenomen in het beleid, of dat er apart beleid voor kan worden opgezet.

Bijdrage aan de Nederlandse industrie

De (potentiële) producenten van klimaatneutrale biobrandstoffen die we hebben gesproken geven veelal aan zich in Nederland te willen vestigen als er:

- a Een betrouwbare aanvoer is van voldoende grondstoffen (stro, houtafval, etc.)¹².
- b Zekerheid is van een (winstgevende) afzetmarkt, indien mogelijk gecombineerd met flankerend beleid (bijv. belastingvoordelen).

Wat betreft het eerste punt wordt Nederland door de buitenlandse bedrijven die we hebben gesproken (CHOREN en Iogen) niet als eerste keus gezien, vanwege het beperkte landbouwareaal. Als de overheid echter een afzetmarkt voor hun product creëert, bijvoorbeeld door één van de onderzochte beleidsopties binnen de verplichting, wordt Nederland wellicht wel een interessante locatie, zo geven beide bedrijven aan. De aanvoer van grondstoffen moet dan echter wel haalbaar zijn, de logistiek kan een belangrijke kostenpost zijn. Wellicht dat de Rotterdamse haven hier mogelijkheden toe biedt.

Veel van de overige bedrijven die we hebben gesproken (bijv. de oliemaatschappijen en biodieselproducten) vinden het met name belangrijk dat het Nederlandse beleid in de pas loopt met andere, grotere afnemers binnen de EU (met name Duitsland, Frankrijk). Zij opereren op grotere schaal, voor de Europese markt.

Het proces rondom het beleid

Beleidsvorming rondom onderzoek, productie en gebruik van klimaatneutrale brandstoffen is niet iets dat de overheid vanuit een ivoren toren kan bepalen. Het bedrijfsleven (oliemaatschappijen, biobrandstofproducenten, autofabrikanten, etc.) speelt er een cruciale rol in. Consumenten zullen met vragen komen, en maatschappelijke organisaties zullen voor de belangen die zij vertegenwoordigen op willen komen. Het proces moet dan ook een belangrijke plaats krijgen in de beleidsontwikkeling en -implementatie.

Betrek de marktpartijen daarom bij de beleidsontwikkeling, zodat de praktijkkennis en –ervaring meegenomen wordt. Betrek NGO's om de overige belangen een rol te laten spelen. Dit komt ten goede aan de kwaliteit van het beleid, verbetert de praktische uitvoerbaarheid en zorgt voor draagvlak bij de verschillende stakeholders. De gesprekken die in het kader van dit project zijn gevoerd, veelal met vertegenwoordigers van het Ministerie van VROM erbij, hebben ons inziens inderdaad aan deze verwachtingen voldaan. Ze werden dan ook positief gewaardeerd, zowel door de stakeholders als ook door het ministerie. Het is aan te bevelen om deze communicatie ook de komende tijd voort te zetten.

¹² De behoefte aan grondstoffen is erg groot bij deze fabrieken. Bijvoorbeeld, Iogen is bezig met een haalbaarheidsonderzoek van een cellulose ethanolafabriek die ca. 200.000 ton ethanol per jaar kan produceren. Deze fabriek moet dagelijks door ca. 120 vrachtwagens met stro worden bevoorrad.

Overige institutionele belemmeringen

In paragraaf 3.3.5 zijn nog een aantal institutionele belemmeringen genoemd, die hierboven nog niet zijn behandeld. Deze zijn veelal niet specifiek voor klimaatneutrale brandstoffen, maar gelden ook voor huidige biobrandstoffen. Ze moeten dan ook al op korte termijn worden geslecht, indien mogelijk. Het gaat hierbij om de volgende barrières:

- brandstofdiseisen;
- internationale verhandelbaarheid;
- accijns naar energie-inhoud;
- importheffingen, accijnsregels gedemat./genat. ethanol;
- biomassa beleid in andere sectoren.

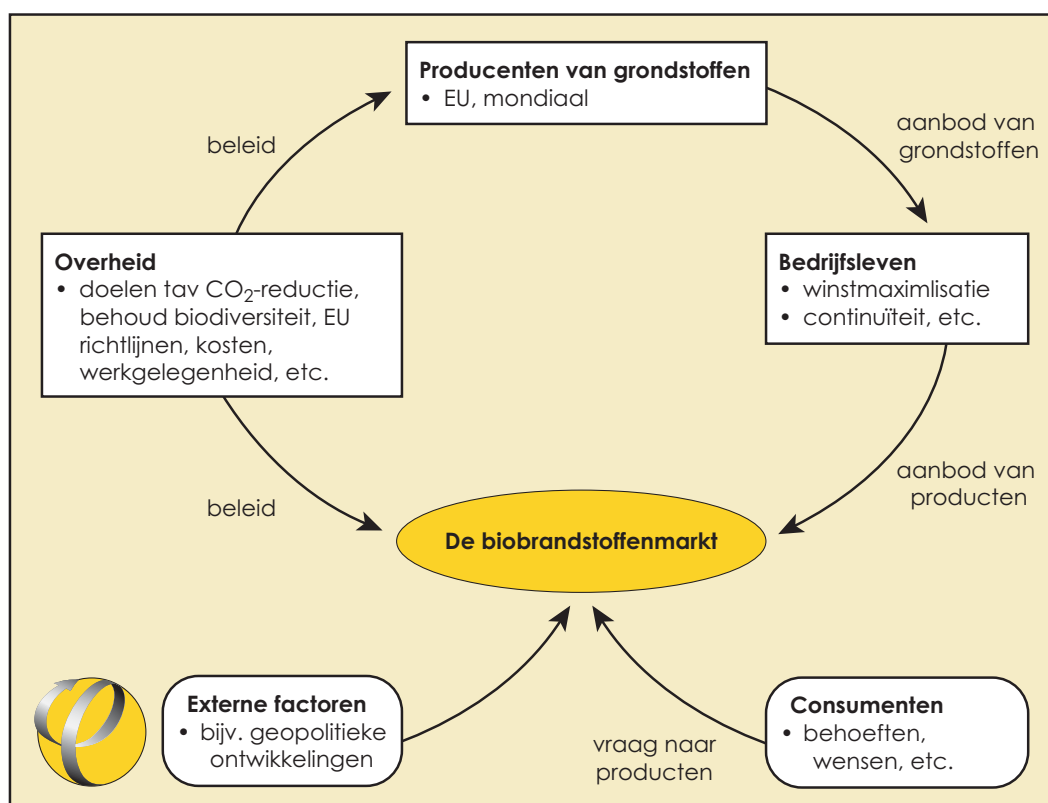


5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies ten aanzien van de strategie

Klimaatneutrale brandstoffen komen niet vanzelf op de markt. De milieudoelen die de overheid nastreeft zullen alleen worden bereikt als de overheid een actieve rol speelt in de brandstoffenmarkt. De positie van de overheid hierin is schematisch weergegeven in Figuur 5.

Figuur 5 Een nieuwe markt is het resultaat van producten die door de marktpartijen worden aangeboden, vraag van consumenten én overheidsbeleid



De strategie om een markt voor klimaatneutrale brandstoffen te ontwikkelen moet daarom rekening houden met de eigen doelen, maar ook met de wijze waarop het bedrijfsleven en consumenten opereren. Bij de klimaatneutrale brandstoffen is met name het bedrijfsleven belangrijk, omdat deze zullen moeten investeren in onderzoek en ontwikkeling, en in productiecapaciteit. Consumenten spelen een minder belangrijke rol, zij hoeven hun gedrag waarschijnlijk niet sterk te veranderen bij het ontstaan van deze nieuwe markt¹³.

¹³ Consumenten zullen waarschijnlijk op termijn wel over moeten stappen op een auto die op de klimaatneutrale brandstoffen kan rijden. Het ziet er echter niet naar uit dat er op de middellange termijn daardoor wezenlijke veranderingen nodig zullen zijn. De grootste verandering op dit gebied zal daarom plaatsvinden bij de auto-industrie.

We concluderen uit onze analyse dat de belangrijkste ingrediënten van een overheidsstrategie de volgende zijn.

- het creëren van een **structurele markt** voor brandstoffen met minder CO₂-uitstoot over de keten;
- stellen van heldere **beleidsdoelen**, voor de korte en middellange termijn;
- stellen van randvoorwaarden t.a.v. de **duurzaamheid** van de grondstoffen;
- **internationale harmonisatie** van beleid;
- slechten van institutionele **barrières** voor deze marktontwikkeling;
- goede **timing** en **ondernemingsvrijheid**.

Deze zijn in paragraaf 3.3 verder toegelicht en uitgewerkt.

5.2 Conclusies ten aanzien van de beleidsvarianten

De verplichtingsscenario's

In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de beoordeling van de verschillende verplichtingsvarianten die in hoofdstuk 4 zijn geanalyseerd. De varianten zijn hiervoor gescoord op de verschillende beoordelingscriteria die volgen uit de bovengenoemde hoofdlijnen van strategie (zie paragraaf 3.4.1). De varianten zijn in Tabel 2 gescoord ten opzichte van elkaar, waarbij is gekeken naar de situatie waarin de biobrandstoffen die op de markt komen een bepaalde CO₂-reductie bereiken. Ofwel, hoe scoren de varianten ten opzichte van elkaar, als ze inzetten om biobrandstoffen op de markt te krijgen die bijvoorbeeld 70 of 80% CO₂-reductie bereiken.

Tabel 1 Globale beoordeling van de verplichtingsscenario's, waarbij ervan is uitgegaan dat de verschillende beleidsvarianten eenzelfde CO₂-reductie bereiken

		Verplichting met weging	Verplichting met voorgeschreven percentages van categorieën	Verplichting met voorgeschreven gemiddelde reductie	Verplichting met aanscherping van minimum eisen
Volume effectiviteit	Bereiken CO ₂ -reductie	++	++	++	+
	Biobrandstof-volume	-	++	++	++
Zekerheid voor de markt		+	++	++	++
Flexibiliteit		++	-	+	-
Kosten en kosteneffectiviteit		+	+/- ^a	+/- ^a	-
Internationaal	Aansluiting bij huidig EU beleid	-	+	+	+/-
	Mogelijkheden tot internationale harmonisatie	+	+	+	+

^a Kosten hangen sterk af van de gestelde normen. Kan tot hoge kosten leiden, bijv. als de norm de industrie dwingt tot een te snelle marktintroductie (vanuit technisch en economisch oogpunt).

Binnen alle varianten kan worden gestuurd op een verbetering van de CO₂-reductie van de brandstoffen die op de markt komen. Bovendien kan bij alle varianten onderzoek naar en gebruik van klimaatneutrale brandstoffen worden gestimuleerd. Desondanks zijn er een aantal duidelijke verschillen:

- Een verplichting met voorgeschreven percentages of een minimum eis zijn relatief sterk sturend. Dat heeft het voordeel dat de overheid kan controleren wat er op de markt gebeurt. Bovendien wordt het bedrijfsleven relatief veel zekerheid geboden over de toekomstige marktontwikkelingen. Het nadeel van deze opties is dat bedrijven relatief weinig vrijheid hebben om de voor hun optimale brandstoffen te gebruiken om aan de verplichting te voldoen. Dit leidt tot hogere kosten, bovendien bestaat er een risico dat de markt niet aan de eis zal kunnen voldoen bijv. omdat technologieën nog niet op tijd groot-schalig inzetbaar zijn.
- Bij een minimum eis krijgen biobrandstoffen die beter presteren dan de norm geen extra voordeel. Als de norm relatief laag wordt gesteld zal dit de marktintroductie van beter presterende brandstoffen belemmeren. Hun markt-waarde stijgt pas als de eis verder wordt aangescherpt.
- De andere varianten bieden duurdere, beter presterende brandstoffen wel meerwaarde. Bij de tweede variant is de afzetmarkt en daarmee de meer-waarde van deze brandstoffen gegarandeerd, bij de andere varianten hangt de afzetmarkt en -waarde af van de kosten en beschikbaarheid van minder presterende biobrandstoffen.
- De eerste variant zal naar verwachting de laagste kosten met zich mee-brengen. Oliemaatschappijen kunnen ervoor kiezen om de verplichting (deels) in te vullen met een beperkt volume biobrandstoffen met hogere CO₂-reductie. Ze hoeven dan minder brandstoffen te verkopen, zodat de totale meerkosten lager uit kunnen komen dan bij de overige varianten.
- Verplichting met weging is dan ook de enige variant waarbij het biobrandstof-volume niet vooraf kan worden vastgelegd. Komen er relatief goed presterende biobrandstoffen op de markt, zal het volume lager zijn dan bij voornamelijk brandstoffen met minder CO₂-reductie. Komen er minder presterende biobrandstoffen op de markt, zal er meer worden verkocht. Daarmee sluit deze variant niet goed aan op het huidige EU-beleid, dat om een bepaald volume vraagt.
- Ook de laatste variant, waarbij een minimum CO₂-reductie wordt vereist, scoort minder goed op het criterium 'aansluiting bij huidig EU-beleid'. Bij deze variant zal de minimum eis relatief hoog moeten zijn om biobrandstoffen met een bepaalde (relatief hoge) CO₂-reductie op de markt te krijgen. Hierdoor zal een deel van de biobrandstoffen die in andere EU-landen wel zijn toegestaan buiten de verplichting vallen.
- Als we de verschillende voor- en nadelen tegen elkaar afwegen concluderen we dat een verplichting met een voorgeschreven gemiddelde reductie het beste scoort. Met deze variant kan aan de EU-richtlijn worden voldaan, terwijl de markt toch de nodige flexibiliteit kan worden gegeven.

- Als het kostenaspect belangrijker wordt gevonden dan het halen van een bepaalde volume-effectiviteit kan het beste worden gekozen voor een variant met weging. Met deze variant kan de overheid een bepaalde CO₂-reductie vragen van de markt, door de weging evenredig te laten zijn met de CO₂-reductie. Dit beleid biedt ook de mogelijkheid om de weegfactoren te variëren, om zo klimaatneutrale brandstoffen (tijdelijk) extra te stimuleren.

De verplichting met een minimum eis kan eventueel in combinatie worden gebruikt met één van de andere varianten. Zo kan worden voorkomen dat bio-brandstoffen op de markt verschijnen die wel heel erg weinig CO₂-reductie bereiken of zelfs tot een verhoging van de CO₂-uitstoot leiden, zoals bijvoorbeeld biodiesel uit palmolie die op veengrond wordt geteeld. Dit kan vooral voordelen bieden in combinatie met de eerste twee opties. Bij een verplichting met weging is een minimum eis zinvol om te voorkomen dat er alleen relatief slecht presterende biobrandstoffen op de markt komen. Als een bepaalde categorie-indeling wordt aangehouden is het om een vergelijkbare reden zinvol om voor de laagste categorie ook een minimum eis op te nemen, anders wordt deze wellicht voor een groot deel ingevuld met slecht presterende biobrandstof. Bij een verplichting met een vastgestelde gemiddelde reductie is de noodzaak voor een minimum eis minder aanwezig. Het beleid garandeert dan dat tegenover een relatief slecht presterende brandstof een gelijk volume (energie-inhoud) van een brandstof met een hogere CO₂-reductie wordt verkocht, waardoor de CO₂-reductie doelstelling toch wordt bereikt.

Lange termijn scenario's

De resultaten van de analyse van de lange termijn scenario's zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Globale beoordeling van de lange termijn scenario's

		Verplichting aanhouden	Verplichting vervangen door CO ₂ -heffing	Verplichting vervangen door emissiehandel
Volume effectiviteit	CO ₂ -reductie	++	+/-	+
	biobrandstofvolume	++	-	-
Zekerheid voor de markt		++	+	-
Flexibiliteit		-	+	+
Kosten en kosteneffectiviteit		-	+	++
Internationaal	Aansluiting bij huidig EU-beleid	?	?	?
	Mogelijkheden tot internationale harmonisatie	+	+	++

We concluderen hieruit het volgende:

- Alle drie de onderzochte lange termijn beleidsvarianten kunnen zeer effectief zijn om CO₂ te reduceren.
- Het grootste verschil tussen CO₂-heffing en emissiehandel is dat de CO₂-heffing de maximale kosten van CO₂-reductie maatregelen vastlegt (en dus niet de hoogte van de emissies), terwijl emissiehandel het emissieniveau vaststelt en niet de kosten.
- Deze twee instrumenten scheppen een level playing field met andere CO₂-reductiemaatregelen. De markt kan zelf een keuze maken of de reductie wordt bereikt door bijvoorbeeld efficiencymaatregelen of alternatieve brandstoffen. Deze beleidsinstrumenten zullen daarom slechts leiden tot klimaatneutrale brandstoffen als deze kunnen concurreren met de andere maatregelen.
- Voorzetting van de verplichting leidt wel tot zekerheid omtrent de inzet van biobrandstoffen. De voor- en nadelen zullen deels afhankelijk zijn van de gekozen variant, zoals hierboven uiteengezet.
- Een drastische verandering van beleid kan grote gevolgen hebben voor de industrie, en moet daarom zorgvuldig gebeuren. De kans is groot dat de vraag naar en de prijs van biobrandstoffen er sterk door zullen veranderen.
- Dergelijke ongewenste marktverstoringen kunnen worden voorkomen door pas over te stappen naar ander beleid als de biobrandstoffen kunnen concurreren met fossiel brandstoffen, óf met ander CO₂-reductie beleid.
- Overigens kan een CO₂-heffing of emissiehandel ook worden gecombineerd met een verplichting tot verkoop van een bepaald percentage klimaatneutrale brandstoffen. Dat gaat wel ten koste van kosteneffectiviteit van de CO₂-reductie, en druist daarmee in tegen de essentie van de instrumenten.

De hierboven genoemde beleidsinstrumenten kunnen met name zorgen voor een structurele markt voor klimaatneutrale brandstoffen. Dit alleen is echter onvoldoende. Zo is het belangrijk dat de overheid zorgt voor duurzaamheidsrandvoorwaarden, om afwenteling te voorkomen. Hiervoor moeten met name randvoorwaarden worden gesteld ten aanzien van de herkomst en teelttechnieken van de benodigde grondstoffen, van de biomassa. Dit voorkomt dat het beleid (gericht op CO₂-reductie) weer tot andere problemen leidt, op gebied van milieu, bio-diversiteit of sociale aspecten. Dit is overigens niet specifiek voor de toekomstige klimaatneutrale brandstoffen, maar moet ook goed worden geregeld voor de biobrandstoffen die nu en in de nabije toekomst op de Nederlandse brandstoffen markt komen.

Welke variant ook wordt gekozen, het bedrijfsleven zal slechts investeren in nieuwe technologieën als ze de zekerheid heeft dat er een afzetmarkt zal zijn gedurende de periode dat een fabriek wordt afgeschreven (gemiddeld 10-15 jaar). Stabiël en betrouwbaar beleid, dat een aantal jaren zekerheid biedt is daarvoor essentieel. Verder is het belangrijk voor de industrie dat ze kan anticiperen op veranderingen in het beleid. Onderzoek en ontwikkeling, en het opbouwen van productiecapaciteit kost een aantal jaren, het is belangrijk dat de overheid hier rekening mee houdt bij veranderingen in het beleid.

Het bovenstaande zien we als meest belangrijke aspect van de strategie, omdat er een structurele markt mee wordt gecreëerd. Het is daarnaast echter zinvol om deze instrumenten aan te vullen met flankerend beleid. Zo zijn subsidies voor innovatief onderzoek naar klimaatneutrale brandstoffen belangrijk om technologieën te bevorderen die nog niet marktrijp zijn. Het gaat hierbij vooral om technologieën die nog dermate duur zijn dat de marktstimulering alleen onvoldoende is. Daarnaast kunnen de ontwikkelingen worden versneld door ervoor te zorgen dat het Nederlandse wagenpark geschikt is voor de nieuwe brandstoffen. Auto's die op hogere percentages biobrandstoffen kunnen rijden kunnen fiscaal worden gestimuleerd, op termijn lijkt het zinvol dat de EU-regelgeving voor nieuwe auto's (personen- en vrachtauto's) wordt aangepast.

5.3 Aanbevelingen

Op basis van dit rapport bevelen wij het volgende aan:

- Zo snel mogelijk ontwikkelen van een CO₂-monitor of een indeling van biobrandstoffen in categorieën. Dit is een voorwaarde om één van de bovenstaande beleidsinstrumenten te implementeren. Op termijn kan deze methodiek worden uitgebreid zodat ook andere klimaatneutrale brandstoffen met dit beleid kunnen worden gestimuleerd.
- Zo snel mogelijk duurzaamheidsrandvoorwaarden ontwikkelen, om afwenteling te voorkomen. Als er misstanden voorkomen kan de consument biobrandstoffen in de ban doen.
- Internationale harmonisatie vergroot de effectiviteit van het beleid, en drukt de kosten die het bedrijfsleven moet maken om aan het Nederlandse beleid te voldoen. Bovendien zullen bedrijven eerder zijn geneigd om fabrieken in Nederland te bouwen als het Nederlandse beleid in lijn is met dat van andere EU-landen. Daarvoor is het aan te bevelen om te zoeken naar internationale partners, om samen op EU-niveau te pleiten voor de gekozen strategie. De komende evaluatie en eventuele herziening van het EU-biobrandstoffen beleid biedt hiervoor kansen, op een later moment zal ook het vervolg van de richtlijn worden besproken.
- Als er is gekozen voor een beleidsvariant moet deze verder worden uitgewerkt en geïmplementeerd. Een belangrijk aspect hierbij is het bepalen van de normen voor CO₂-reductie of biobrandstofvolume of van weegfactoren, en de ontwikkeling daarin over de jaren. Deze vormen de kern van de overheidssturing.
- Ook bij de verdere beleidsontwikkeling en -implementatie is het belangrijk om aandacht te besteden aan het proces met de verschillende stakeholders. Het is daarom aan te bevelen om de goede communicatie met stakeholders die de afgelopen tijd is opgebouwd in stand te houden.

Literatuurlijst

Baldwin, 2002

R.E. Baldwin, F. Robert-Nicoud

Entry and Asymmetric Lobbying: Why Governments Pick Losers

NBER Working Papers 8756, 2002

Beaumol, 2002

W.B. Baumol

The free-market innovation machine: analyzing the growth miracle of capitalism

Princeton : Princeton University Press, 2002

CE, 2006a

Cost effectiveness of CO₂ mitigation in transport, An outlook and comparison with measures in other sectors

Delft : CE, 2006

CE, 2006b

Dealing with Transport Emissions, An emission trading system for the transport sector, a viable solution?

Delft : CE, 2006

CE, 2005a

Biofuels under development, An analysis of currently available and future bio-fuels, and a comparison with biomass application in other sectors

Delft : CE, 2005

CE, 2005b

Duurzaamheid van de bio-ethanol transitie, Verkenning van de duurzaamheid van het Nr. One transitiepad

Delft : CE, 2005

CE, 2005c

Import duurzame groene grondstoffen

Delft : CE, Notitie, 2005

CE, 2005d

Op (de) weg met plantenolie? De technische, milieu-hygiënische en kosten-gerelateerde aspecten van plantenolie als voertuigbrandstof, SenterNovem rapport 2GAVE-05.05

Delft : CE, 2005

CE, 2003

Biomassa: tanken of stoken? Een vergelijking van inzet van biomassa in transportbrandstoffen of elektriciteitscentrales tot 2010

Delft : CE, 2003

Ecofys, 2003

Biofuels in the Dutch market : a fact-finding study, Novem Report 2GAVE03.12
Utrecht : Ecofys, 2003

Emerson en Knabb, 2004

P.M. Emerson, S.D. Knabb
Environmental Regulation and Induced Innovation in Presence of Policy Uncertainty, 2004

ExternE, 1998

ExternE: An assessment of the external costs of energy
Brussels : European Commission. Directorate-General XII - Science, Research and Development, 1998

Faaij, 2000

A. Faaij
Beschikbaarheid biomassa voor energie-opwekking (GRAIN: Global Restrictions on biomass Availability for Import to the Netherlands)
Utrecht : UCE, UU-NW&S, RIVM, WU-TPE, ECN, Ecofys, 2000

Farzin en Kort, 2000

Farzin, Y. Hossein, Peter M. Kort
Pollution Abatement Investment When Environmental Regulation is Uncertain
Journal of Public Economic Theory, Vol. 2, No. 2, pp. 183-212, April 2000

Farzin en Zhao, 2003

Farzin, Y. Hossein and Jinhua Zhao
Pollution abatement investment when firms lobby against environmental regulation
FEEM nota di lavoro 82.2003

Goldemberg, 2004

J. Goldemberg, S.T. Coelho, P.M. Nastari, O. Lucon
Ethanol learning curve – the Brazilian experience
Biomass & Bioenergy 26 (2004) 301 - 304, Elsevier

Hicks, 1932

J.R. Hicks
The theory of wages
London : Macmillan, 1932

IEA, 2004

Biofuels for transport, an international perspective
Paris : International Energy Agency, 2004



Jaffe, 2002

A.B. Jaffe, R.G. Newell, R.N. Stavins
Technological change and the environment
NBER Working Paper 7970, 2002

Jaffe, 2004

A.B. Jaffe, R.G. Newell, R.N. Stavins
A Tale of Two Market Failures: Technology and Environmental Policy
Resources for the future discussion paper 04-38, Washington DC, 2004

Junginger, 2005

M. Junginger
Learning in renewable energy technology development, Proefschrift
Utrecht : 2005

Larson, 2000

B.A. Larson
Investing in Pollution Control in Transition Economies when Future Pollution
Taxes are Uncertain
Selected paper, European Association of Environmental and Resource Econo-
mists, Tenth Annual Conference, Rythemnon, Crete, June 30- July 2, 2000

MNP, 2006

B. ten Brink, R. Alkemade, M. Bakkenes, et al.
Cross-roads of Planet Earth's Life, Exploring means to meet the 2010-
biodiversity target
MNP, UNEP-WCMC, UNEP-GRID Arendal, LEI-WUR
MNP report 555050001/2006
Bilthoven : MNP, 2006

OECD, 2005

Act Locally, Trade Globally: Emissions Trading for Climate Policy
OECD, IEA
Parijs : OECD, IEA, 2005

OECD, 2003

Technology Innovation, Development and Diffusion COM/ENV/EPOC/IEA/SLT
(2003)4
Parijs : OECD, 2003

RIVM, 2003

R.M.M. van den Brink
Scenario's voor duurzame energie in verkeer en vervoer, Beoordeling op ver-
schillende criteria voor duurzaamheid
RIVM rapport 773002025/2003
Bilthoven : RIVM, 2003

Sandén, 2005

B.A. Sandén, C. Azar

Near-term technology policies for long-term climate targets – economy wide versus technology specific approaches

Energy Policy 33 (2005) 1557 – 1576

Verhoef, 1999

E.T. Verhoef

Externalities

In : Jeroen C.J.M. van den Bergh (red.): Handbook of environmental and resource economics, Cheltenham enz: Edward Elgar, blz. 197-214

VROM, 2003

Beleidsnota Verkeersemissies, Met schonere, zuiniger en stillere voertuigen en klimaatneutrale brandstoffen op weg naar duurzaamheid

Den Haag : Ministerie van VROM, 2003



CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

Strategie voor klimaatneutrale brandstoffen

Een advies voor het
Ministerie van VROM

Bijlagen

Rapport

Delft, juli 2006

Opgesteld door: B.E. (Bettina) Kampman
F.J. (Frans) Rooijers
J. (Jasper) Faber





A Geïnterviewden

In het kader van dit gesprek hebben we de volgende stakeholders gesproken:

BP	Mike Sharrock, James Primrose, Jacoline Poldervaart
CHOREN	dr. C. Uhle
ExxonMobil	Adrie Teurlings, Nelo Emerencia
logen	Christophe Bourillon
Lyondell	Willemien Terpstra, Wiebe Schipper
Nedalco	Martin Weissmann
Platform Duurzame Mobiliteit	Frits Hermans, Remco Hoogma, Ewald Breunesse, Martin Weiss- mann
Stichting Natuur en Milieu	Ron Wit, Jan Fransen
Sabic	Cees Hettinga
Shell	Gerard Fiolet, Leo Petrus, Ewald Breunesse
VERNOF en MVO	Jan van Dril, Coen Blomsma, Henk Kant, R. Macnack, Frank Bergmans, Marieke Leegwater



B Biobrandstoffen: nu en in de toekomst

B.1 Achtergrondinformatie

In Figuur 6, gebaseerd op de data uit (CE, 2005) maar aangepast aan de huidige olieprijs, hebben we zowel het CO₂-reductie potentieel¹⁴ als ook de kosteneffectiviteit van de verschillende huidige en toekomstige biobrandstoffen uitgezet. Biodiesel, bio-ethanol en ETBE uit voedselgewassen zijn op dit moment beschikbaar, de overige biobrandstoffen zijn nog in ontwikkeling.

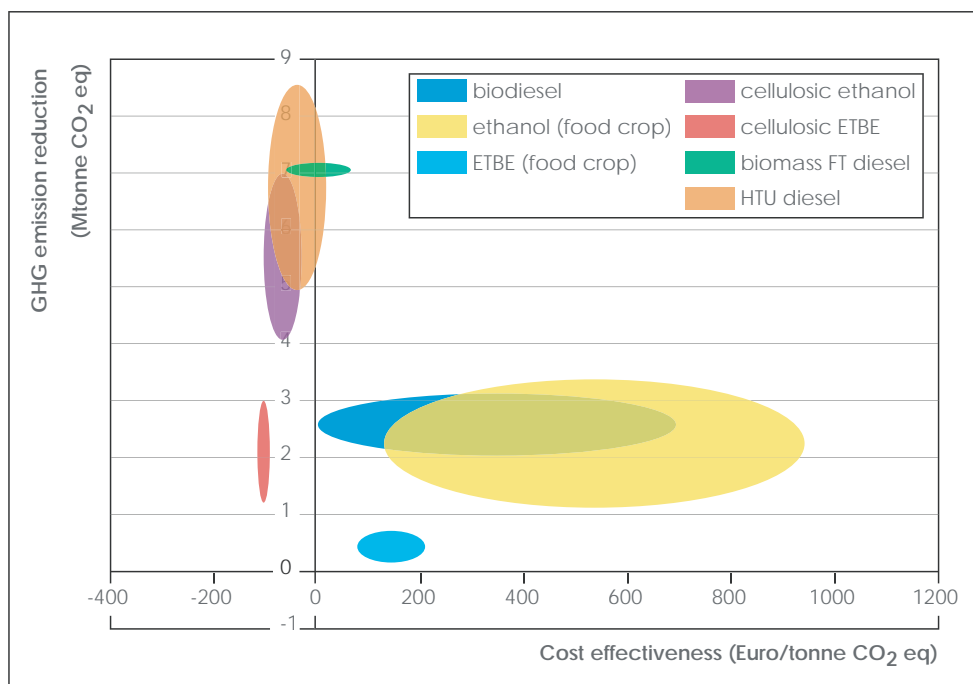
In deze figuur is uitgezet hoeveel CO₂-uitstoot er zal worden gereduceerd in het hypothetische scenario dat de diverse biobrandstoffen in 2020 20% van de Nederlandse transportbrandstoffen zouden vervangen¹⁵. Biodiesel en de huidige bio-ethanol zouden dan 1-3 Mton CO₂-equivalent verminderen, terwijl FT-diesel uit biomassa, ethanol uit hout en HTU-diesel op 4-8 Mton CO₂-equivalent reductie uitkomen. Voor alle duidelijkheid, deze laatste drie biobrandstoffen zijn nu nog niet commercieel beschikbaar. ETBE scoort wat reductiepotentieel betreft duidelijk slechter dan de overige biobrandstoffen. De reden hiervan is dat ETBE deels uit fossiele brandstoffen wordt gemaakt.

De kosteneffectiviteit die op de x-as is uitgezet is hier gedefinieerd als de verhouding tussen de meerkosten van de biobrandstoffen - ten opzichte van de fossiele brandstof die ze vervangen - en de broeikasgasreductie die ze behalen. Door de verwachte kostenreductie en de grotere broeikasgasreductie van de toekomstige biobrandstoffen presteren deze ook op kosteneffectiviteit aanzienlijk beter dan de huidige. Kost CO₂-reductie met de huidige biobrandstoffen nog honderden Euro's per ton, de toekomstige komen naar verwachting onder de € 100,00 uit. De kosteneffectiviteit van ETBE is relatief gunstig, o.a. omdat de kosten van MBTE relatief hoog zijn. ETBE uit houtachtige biomassa zou zelfs goedkoper kunnen worden dan MTBE. In Figuur 6 is dit uitgedrukt in een negatieve kosteneffectiviteit.

¹⁴ We gebruiken hier de term CO₂ uit oogpunt van leesbaarheid, maar we hebben het eigenlijk over alle broeikasgassen, uitgedrukt in CO₂-equivalenten.

¹⁵ Hypothetisch, omdat dit scenario zeer grootschalige investeringen zou vergen in o.a. biomassateelt, bio-brandstofproductie, brandstofdistributiesysteem en voertuigenpark.

Figuur 6 Vergelijking van het broeikasgas reductiepotentieel van de verschillende biobrandstoffen in 2020, in het (hypothetische) scenario dat ze 20% van de wegtransportbrandstoffen vervangen



NB. Kosteneffectiviteit gebaseerd op de gemiddelde benzine- en dieselprijs van september 2005.

Bron: (CE, 2005a), data aangepast aan andere olieprijs. De breedte en hoogte van de gekleurde 'blobs' geven de onzekerheden in de data aan.

Doordat de kosteneffectiviteit van een alternatieve brandstof afhangt van de meerkosten ten opzichte van de fossiele brandstof die hij vervangt, zijn deze cijfers afhankelijk van factoren die op dit moment lastig te voorspellen zijn: de kosten van de biomassa en de fossiele brandstofprijs. Nemen de eerste toe, dan nemen de meerkosten van deze alternatieven toe, en verslechtert de kosteneffectiviteit. Stijgt de olieprijs daarentegen, dan nemen de meerkosten af en verbetert de kosteneffectiviteit. Figuur 6 laat dus slechts het beeld zien bij de gekozen aannames, waaronder in dit geval een fossiele brandstofprijs die ligt op het niveau eind september 2005 (de ruwe olieprijs in die periode was ca. \$60/vat).

Als de ontwikkeling van deze toekomstige biobrandstoffen succesvol verloopt, bieden zij dus aanzienlijke voordelen t.o.v. de huidige biobrandstoffen, zowel economisch als ook uit oogpunt van vermindering van broeikasgasemissies. Daarnaast zijn er nog meer voordelen. Zo is er bij de toekomstige biobrandstoffen minder risico op concurrentie met de voedsel- en veevoedersector, omdat ze gebruik maken van houtachtige biomassa als grondstof (de huidige biobrandstoffen gebruiken landbouwgewassen of -reststromen zoals koolzaad, suiker- of graanproducten als grondstof). Bovendien is de opbrengst per hectare (uit gedrukt in liters brandstof) aanzienlijk hoger dan bij een aantal van de huidige biobrandstoffen.

C De ontwikkeling van nieuwe technologie

C.1 Inleiding

Zoals beschreven in paragraaf 2.2 zijn een aantal klimaatneutrale brandstoffen in ontwikkeling. Voor de productie van biobrandstoffen uit houtachtige biomassa zijn voor een aantal nieuwe technologieën proeffabrieken operationeel, en ook aan waterstof als transportbrandstof wordt gewerkt.

De ontwikkeling van nieuwe technieken vindt in het algemeen plaats volgens een vast stramien, waarin de technologieën een aantal stadia doorloopt. Naarmate de ontwikkeling vordert, wordt er steeds meer ervaring met en kennis van de technologie opgedaan, en neemt de schaalgrootte toe. Leer- en schaalears effecten leiden dan tot kostenreducties. De volgende beschrijving van deze ontwikkeling en de bijbehorende mechanismen is overgenomen uit (CE, 2006).

C.2 Bepalende factoren voor de kostenontwikkeling van nieuwe technologieën

Veel van de toekomstige CO₂-reductie zal naar verwachting, zowel in de verkeerssector als ook daarbuiten, worden bereikt met nieuwe technologieën, en met verbeteringen van huidige technologieën. Een aantal van deze technieken zijn al ontwikkeld, maar hebben de markt nog niet bereikt. Andere zijn nog in de onderzoeksfase, nog niet rijp voor marktintroductie.

Technologische ontwikkelingen in het verleden laten zien dat de kosten van nieuwe technologieën een leercurve volgen, en geleidelijk afnemen. In het begin, als de technieken nog maar net operationeel zijn, zijn zowel de kosten als de kosteneffectiviteit onaantrekkelijk. Dit kan echter veranderen als ze verder zijn ontwikkeld en grootschalig worden toegepast: de kosten nemen dan af en de technologie kan wellicht concurreren met conventionele technologie, en misschien zelfs lager worden. Bij een succesvol ontwikkelingstraject nemen de kosten af door, bijvoorbeeld, optimalisatie van de technologie, efficiency verbeteringen bij de productie en schaalvoordelen in het productieproces.

Een lange termijn strategie voor CO₂-reductie in de verkeerssector vereist dan ook inzicht in deze processen, en in de potentiële ontwikkeling van kosten en effectiviteit van de verschillende reductiemaatregelen. Het is daarbij belangrijk om onderscheid te maken tussen enerzijds barrières voor de verbetering van de kosteneffectiviteit die niet kunnen worden weggenomen en anderzijds drempels die wel kunnen worden weggenomen.

C.3 De leercurve van technologie

De levenscyclus van een technologie bevat een aantal verschillende fasen. In de literatuur worden verschillende definitie's en schema's gegeven, één hiervan is gegeven in Tabel 3 (Junginger, 2005). Elke fase duurt enkele decennia, al is er vaak enige overlap waardoor ze niet altijd even helder te onderscheiden zijn. Het zal duidelijk zijn dat alleen de succesvolle technologieën alle stappen zullen doorlopen.

Tabel 3 Verschillende fasen van technologische ontwikkeling, en hun typische eigenschappen (uit (Junginger, 2005))

Fase	Mechanisme	Kosten	Markt-aandeel
1 Uitvinding	Zoeken van nieuwe ideeën, doorbraken, fundamenteel onderzoek	Hoog	0%
2 Onderzoek, ontwikkeling en demonstratie	Toegepast onderzoek, verdere ontwikkeling, demonstratieprojecten	(Erg) hoog	0%
3 Niche markt toepassing (commercieel)	Identificatie van nichetoe toepassingen, investeringen in praktijktoepassingen, leren-door-doen	Hoog, maar afnemend	0-5%
4 Brede verspreiding	Standaardisering en massaproductie, opschaling en schaaffecten, opbouwen van netwerk effecten	Sterk afnemend	Snel toenemend (5-50%)
5 Verzadiging	Uitputting van verbetermogelijkheden en schaaffecten, komst van effectievere concurrenten in de markt.	Laag, soms afnemend	Maximaal
6 Einde van de levensduur	Overheersing door superieure bedrijven	Laag, soms afnemend	Afnemend

Elke fase heeft zijn eigen eigenschappen en mechanismen die de kostenontwikkeling bepalen. Junginger (2005) vindt de volgende mechanismen die de leercurve van een technologie, en daarmee de technologische ontwikkeling en kostenreductie bepalen:

- leren-door-zoeken;
- leren-door-doen;
- leren-door-toepassing;
- leren-door-interactie;
- opschaling (of inkrimping);
- schaalvergroting.

Vaak treedt een aantal van deze mechanismen tegelijkertijd op, het komt echter ook voor dat niet elk mechanisme zich bij elke technologie voordoet. Uiteindelijk kan competitie tussen verschillende producenten voor een sterke kostendaling van de nieuwe technologie zorgen.

Leer- en schaaffecten treden overigens niet alleen op bij het nieuwe proces of het nieuwe product, maar ook bij de gebruiker (Sandén, 2005). Door steeds grootschaliger gebruik van een technologie neemt de onzekerheid bij potentiële consumenten of gebruikers af, ook de onderhoudskosten nemen af door de ervaring die wordt opgedaan. Daarnaast wordt het aantrekkelijker om de

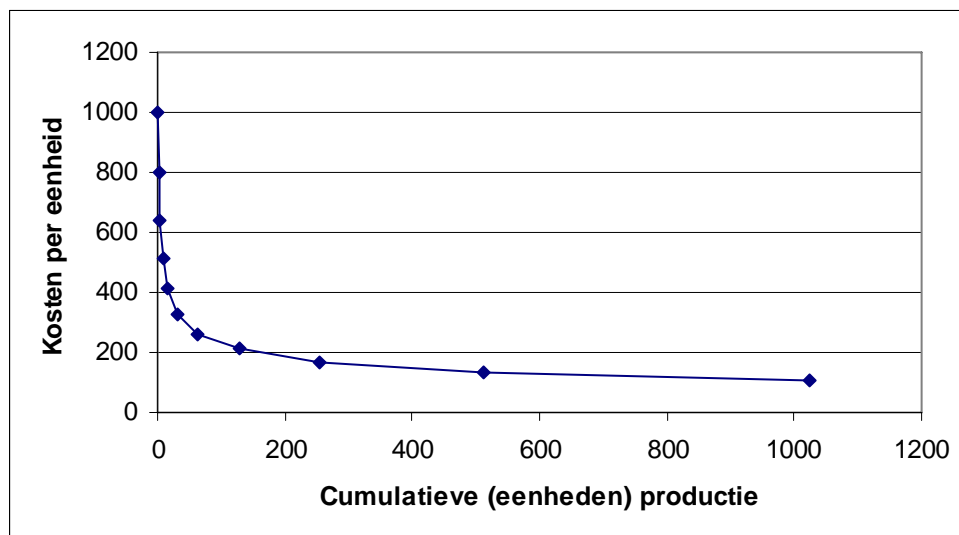
technologie te gebruiken naarmate het marktaandeel toeneemt, doordat er bijvoorbeeld meer aanvullende producten of toebehoren beschikbaar komen en service, reparaties en reserveonderdelen op grotere schaal en tegen lagere kosten beschikbaar komen.

C.4 Effecten van ervaring en schaalvoordelen

Zowel toenemende ervaring als ook schaalvoordelen zullen bijdragen aan kostenreducties van nieuwe technologieën. Echter, ondanks dat er veel bekend is over de verschillende fasen en mechanismen van technologieontwikkeling, is het erg lastig om de ontwikkeling van de kostencurve voor een specifieke technologie vooraf te voorstellen.

Om van het verleden te kunnen leren zijn de kostencurves van een aantal technologieën achteraf bepaald. Vaak leidt dit tot een duidelijke relatie tussen het cumulatieve productievolume van het product of de technologie enerzijds, en de kosten per eenheid anderzijds. In veel literatuur wordt de parameter 'progress ratio' (PR) gebruikt om deze relatie uit te drukken. De PR beschrijft de mate waarin kosten afnemen bij elke verdubbeling van de productie, en is vaak constant. Een PR van 0,8 (of 80%), bijvoorbeeld, betekent dat de kosten per eenheid met 20% afnemen bij elke verdubbeling van het cumulatieve productievolume. Een illustratie van dit effect is gegeven in Figuur 7, waarin een PR van 0,8 is aangenomen. In dit voorbeeld zijn de kosten bij het begin van de technologieontwikkeling 1000, maar deze nemen sterk af zodra de productie- (en verkoop)volumes toenemen.

Figuur 7 Een typische kostencurve voor een nieuwe technologie, bij een PR van 0,8: kosten per eenheid nemen sterk af bij een groei van het (cumulatieve) productievolume



Junginger (2005) heeft de kostenontwikkelingen van verschillende hernieuwbare energietechnologieën van de afgelopen decennia geanalyseerd. Voor windmolenparken (op het land) vindt hij PR waarden tussen 77-85%. Voor energieproductie uit biomassa met warmtekrachtkoppeling (WKK) vindt hij waarden van 91-92%. Voor biogas productie werden voor de periode tussen begin 1984 en begin '90er jaren een PR van 85% gevonden, de kostencurve vlakt daarna af tot ca. 100%, in de periode 1990- 2002. (Goldemberg, 2004) heeft een soortgelijke analyse uitgevoerd voor Braziliaanse ethanol uit suikerriet. Hij vindt een PR van 93% voor de periode 1980-1985, en van 71% in 1985-2002.

De kostenreducties bij de verschillende technologieën worden overigens veroorzaakt door verschillende leermechanismen, aldus (Junginger). Biogasinstallaties, bijvoorbeeld, is een kleinschalige technologie op lokaal niveau. Ieren-door-toepassing en Ieren-door-interactie zijn dan ook de meest belangrijke leermechanismen die voor de kostenreducties hebben gezorgd. Voor biomassa-centrales met WKK daarentegen wordt opschaling als meest belangrijke factor gezien.

D Marktinstrumenten en innovatie

D.1 Inleiding

Het Ministerie van VROM wil dat klimaatneutrale brandstoffen een belangrijke bijdrage gaan leveren om in de transportsector de broeikasgassen te reduceren. Biobrandstoffen bieden daarvan nu de belangrijkste potenties. De huidige biobrandstoffen zijn een eerste stap. Voor een kosteneffectieve inzet van biobrandstoffen is een volgende generatie technieken nodig die nu nog niet commercieel rijp zijn. De vraag die we in dit hoofdstuk willen beantwoorden is welk stimuleringskader voor de middellange termijn nodig is om ervoor te zorgen dat deze tweede generatie biobrandstoffen een volwaardige plaats hebben ingenomen.

D.2 Doelen van het beleid

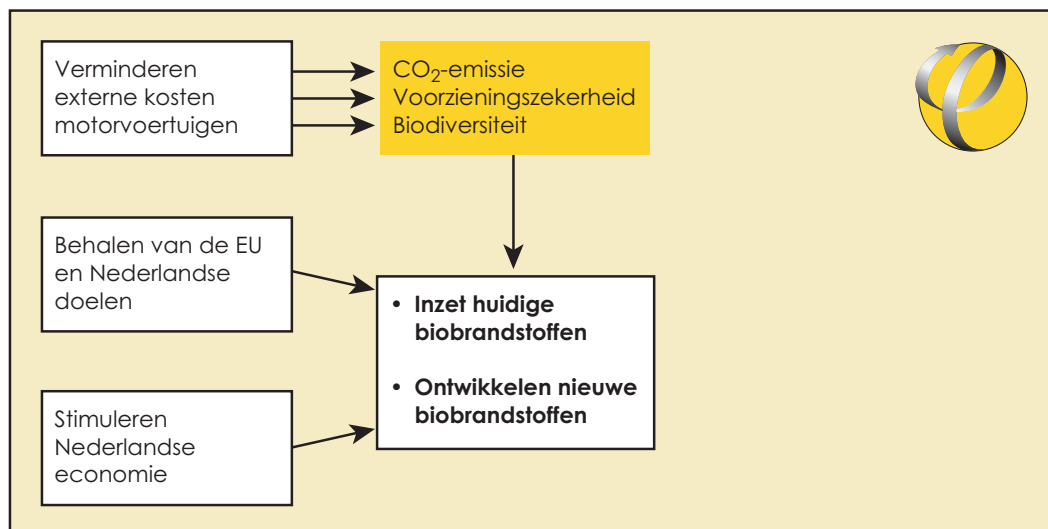
Er zijn 3 hoofdredenen voor een grotere rol van biobrandstoffen:

- verminderen van de externe kosten van het verkeer:
 - minimaliseren van de CO₂-emissie;
 - vergroten van de voorzieningszekerheid;
 - beperken van de negatieve effecten op biodiversiteit;
- het halen van het Nederlandse beleidsdoel:
 - substantieel aandeel nieuwe biobrandstoffen;
- stimulering van de Nederlandse economie:
 - meer werkgelegenheid.

Een eerste stap in de richting van een bijdrage van biofuels kan worden bereikt door bestaande technieken toe te passen. Voor een echt brede toepassing (meer dan de 2% doelstelling die Nederland zichzelf heeft gesteld voor 2006) is het nodig dat er nieuwe technieken beschikbaar komen die de CO₂-intensiteit aanzienlijk terugbrengen. De reden hiervan is dat de huidige biobrandstoffen relatief duur zijn en niet altijd veel CO₂ reduceren.

De overheid heeft zich daarom een tweeledige opgave gesteld: de bestaande technieken moet worden ingezet in de economie en er moet nieuwe technieken ontwikkeld worden.

Figuur 8 Doelstelling klimaatneutrale brandstoffen



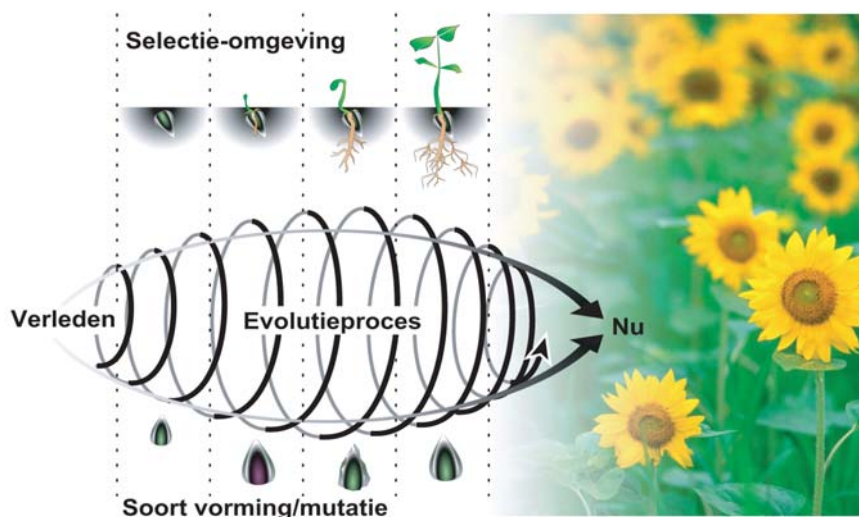
Ontwikkeling en verspreiding van technieken zijn geen ongebruikelijke processen. Integendeel, innovaties zijn alomtegenwoordig in moderne economieën (Beaumol, 2002). Ondernemingen in concurrerende markten kunnen niet overleven zonder innovatief te zijn. Zij richten hun innovatie op het verbeteren van hun concurrentiepositie, vergroten van hun marktaandeel en verhogen van hun winst.

In een geheel vrije markt kunnen producenten niet of nauwelijks winst halen uit milieuvriendelijke innovaties. Die hebben voor consumenten immers een zeer beperkte meerwaarde. De schade die producten aan het milieu toebrengen komt immers niet tot uitdrukking in de prijzen, waardoor milieuvriendelijke producten niet goedkoper (en vaak veel duurder) zijn dan vervuilende producten.

Het klimaatprobleem stelt de maatschappij nu voor de opgave om de innovatieve activiteiten van ondernemingen zich mede te laten richten op de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen, in dit geval door het ontwikkelen en marktrijp maken van kosteneffectieve biobrandstoffen (Jaffe, 2002). Hiervoor is in de eerste plaats een aantrekkelijke **marktcontext** nodig en in de tweede plaats een ondersteuning van het **innovatieproces** (Jaffe, 2004). In dit hoofdstuk zullen we duidelijk maken dat beide noodzakelijk zijn.

We vergelijken het met het evolutieproces: er zijn steeds nieuwe varianten die soms beter kunnen overleven dan de oorspronkelijke soort. Doordat ook de selectieomgeving verandert, kunnen varianten die binnen de oude context geen kans hadden succesvol worden. De selectieomgeving is voor biobrandstoffen de marktcontext. De soortvorming (motorbrandstoffen op basis van Fischer Tropsch, HTU, ethanol uit houtachtige biomassa, etc.) kan door innovaties worden bespoedigd.

Figuur 9 Het evolutieproces van mutaties en de selectie van succesvolle soortvarianten door de omgeving



D.3 Marktcontext

De markt zelf kan niet voorzien in publieke goederen zoals een schoon milieu. De kosten van milieuschade zijn immers externe kosten, die niet (of slechts in zeer beperkte mate) door de consument gedragen worden maar door de hele maatschappij. De consument zal om die redenen de externe kosten niet meewegen in zijn beslissing om een bepaald product te verbruiken. Alleen de overheid is bij machte om te stimuleren of af te dwingen dat consumenten rekening houden met externe kosten.

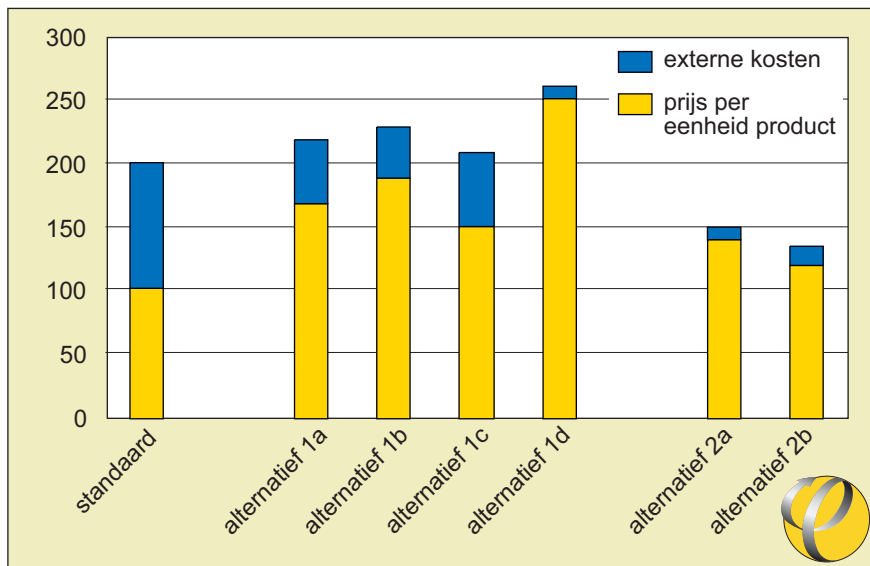
Fossiele motorbrandstoffen hebben hogere externe kosten dan de meeste biobrandstoffen. De directe kosten van fossiele brandstoffen zijn echter lager dan van biobrandstoffen¹⁶. Doordat de technieken om biobrandstoffen te produceren duurder zijn dan de conventionele technieken en consumenten niet zelf een voordeel ondervinden van het gebruik van deze duurdere technieken, is er nu geen marktperspectief.

Het uitgangspunt is dus duidelijk: zonder overheidshandelen is er geen markt voor klimaatneutrale brandstoffen.

¹⁶ Door een verdere stijging van de olieprijs zou een situatie kunnen ontstaan waarin fossiele brandstoffen duurder worden dan biobrandstoffen. Het gebruik van biobrandstoffen zou dan ook in de bestaande marktcontext sterk gestimuleerd worden. Die stimulans zou echter onvoldoende zijn om het verbruik van biobrandstoffen op een niveau te brengen waar het maatschappelijke voordeel (de som van alle directe en externe kosten en baten) maximaal is. Voor een dergelijk efficiënt brandstofverbruik blijft het noodzakelijk dat de overheid op de een of andere manier consumenten dwingt of stimuleert om rekening te houden met de externe kosten van de verschillende brandstoffen.

Dit is in Figuur 10 geïllustreerd, waar de hypothetische marktprijzen en externe producten zijn weergegeven van een standaardproduct (bijvoorbeeld loodvrije benzine) en een aantal, voor de consument gelijkwaardige alternatieven (bijvoorbeeld benzine-ethanol mengsels). Onder gewone marktomstandigheden is het standaardproduct veel goedkoper dan de alternatieven en zal het daarom een groter marktaandeel hebben¹⁷. Dit product heeft echter ook de hoogste emissies per eenheid. Daardoor zijn de externe kosten van het conventionele product hoger dan van de alternatieven. Wanneer de consument rekening zou houden met zowel de directe als de externe kosten, zou hij niet voor het conventionele product kiezen, maar voor de alternatieven 2a of 2b.

Figuur 10 Concurrentie tussen meerdere brandstoffen met verschillende externe kosten



Voor de huidige biobrandstoffen (alternatieven 1) geldt dat het internaliseren van de externe kosten nog niet oplevert dat ze goedkoper worden dan de conventionele motorbrandstoffen. Pas als alternatief 2 commercieel beschikbaar komt (2^{de} generatie biobrandstoffen) kunnen biobrandstoffen een marktaandeel krijgen.

De internalisering van externe kosten zal bedrijven aanzetten om milieuvriendelijke technieken en dus ook brandstoffen te introduceren en te ontwikkelen, net als bijvoorbeeld de stijging van loonkosten bedrijven aanzet om te besparen op arbeid of een stijging van de olieprijs een prikkel is om brandstof te besparen (Jaffe, 2004; Hicks, 1932).

¹⁷ Opgemerkt moet worden dat er een kleine groep consumenten is die bereid is een hogere prijs te betalen voor een milieuvriendelijk product, maar dat de ervaring leert dat het om maximaal 5% van de consumenten gaat. In deze notitie richten we ons op een groter marktaandeel dan 5%.

Externe kosten

De externe kosten bestaan ten eerste uit de kosten van CO₂-emissie. Dat is het hoofddoel van het beleid van VROM. Maar daarnaast levert ook de voorzieningszekerheid externe kosten (en baten) op die verschillen per type brandstof en energiebron. Bovendien kan de voorzieningszekerheid verbeterd worden door verschillende soorten brandstof uit verschillende herkomstgebieden te gebruiken (spreiding van het risico). De derde externe kostenpost vormt de eventuele aantasting van de biodiversiteit bij de teelt van bepaalde biomassa, maar ook winning van fossiele olie. In deze notitie worden de kosten/baten van voorzieningszekerheid en biodiversiteit niet verder betrokken, maar in principe kunnen ze op vergelijkbare weg een plaats krijgen als de externe kosten van CO₂-emissie.

Om de concurrentie tussen verschillende technieken, met verschillende externe kosten, gelijkwaardig te maken is het noodzakelijk om de externe kosten ten laste te laten komen van de veroorzakers van die kosten. De overheid kan dat doen door een heffing op te leggen ter hoogte van de (marginale) externe kosten (een zogenaamde Pigouviaanse belasting). Het voordeel van een Pigouviaanse belasting is dat het efficiënt is: het doel (in dit geval reductie van CO₂-uitstoot) wordt tegen de laagste maatschappelijke kosten bereikt (Verhoef, 1999). Daar staat tegenover dat er in het algemeen een grote weerstand bestaat tegen nieuwe belastingen. Bovendien is er wellicht een ernstiger probleem: externe kosten zijn niet eenduidig te bepalen. Een groot Europees onderzoeksprogramma naar de externe kosten van luchtvervuiling van elektriciteitsopwekking liet bijvoorbeeld onzekerheidsmarges zien die groter waren dan de externe kosten zelf (ExternE, 1998).

Er zijn ook andere manieren om de marktpositie van biobrandstoffen te verbeteren ten opzichte van fossiele brandstoffen. Wij noemen er twee: normering en rechtenhandel. Deze methoden werken in dezelfde richting als de internalisering van externe kosten: ze stimuleren de verkoop van biobrandstoffen of verkleinen het prijsverschil tussen brandstoffen met lage en hoge externe kosten, of draaien het prijsverschil om. Formeel kunnen ze echter niet gezien worden als een internalisatie van externe kosten: normering werkt niet volgens een prijsmechanisme en bij rechtenhandel wordt de prijs van een emissierecht bepaald door de kosten om uitstoot te verminderen, niet door de schade die aan het milieu wordt toegebracht.

Een normering, bijvoorbeeld een verplichte bijmenging van biobrandstoffen, stelt een maximum aan de totale maatschappelijke schade. Normering is economisch niet efficiënt omdat het geen afweging mogelijk maakt via een marktmechanisme van verschillende opties om het doel te bereiken. Daardoor zijn de totale maatschappelijke kosten hoger dan bij een heffing (Popp, 2001). Vanuit welvaarts-oogpunt is normering geen goed instrument. Daar staat tegenover dat het een duidelijk instrument is dat mogelijk minder maatschappelijke weerstand oproept dan een heffing. In de transportsector, waar de prijselasticiteit laag is, zijn normen effectiever dan heffingen, wanneer de norm tenminste streng genoeg is.

In een handelssysteem van rechten krijgen oliemaatschappijen of eindgebruikers rechten om een bepaalde hoeveelheid CO₂ uit te stoten, of kunnen ze rechten kopen op een veiling. Bij het tanken van brandstof moet een hoeveelheid rechten ingeleverd worden die overeenkomt met de uitstoot van CO₂. Gebruikers die rechten over hebben kunnen rechten verkopen aan gebruikers die rechten tekort komen. In een dergelijk systeem wordt de prijs van de rechten bepaald door de marginale kosten om de uitstoot te verminderen. Deze kosten zijn niet noodzakelijkerwijs gelijk aan de externe kosten. Het voordeel van verhandelbare rechten is dat de uitstootvermindering tegen de laagst mogelijke kosten wordt bereikt. Bovendien lijkt het bedrijfsleven minder weerstand te hebben tegen verhandelbare rechten dan tegen Pigouviaanse belastingen.

Samenvattend zijn er drie manieren om de marktpositie van biobrandstoffen ten opzichte van fossiele brandstoffen te verbeteren:



Normering

Bijvoorbeeld door een minimale hoeveelheid biobrandstoffen voor te schrijven voor elke leverancier van autobrandstoffen.



Heffing

Bijvoorbeeld door een heffing op te leggen aan de gebruikers van autobrandstoffen, waarbij deze heffing gerelateerd is aan de externe effecten die worden veroorzaakt (rechtenevendig met de CO₂-emissie).



Handel in rechten

Bijvoorbeeld door een verplichting op te leggen voor het emitteren van CO₂ mits er CO₂-rechten zijn, een emissieplafond op te leggen aan de verkeerssector en vervolgens deze te koppelen aan het emissiehandels-systeem.

Voor een substantieel aandeel klimaatneutrale brandstoffen is het noodzakelijk dat de marktpositie van biobrandstoffen structureel wordt verbeterd ten opzichte van fossiele brandstoffen.

Marktcontext en innovatie

De drie verschillende marktcontexten hebben een verschillende invloed op de richting van de innovatie. Op hoofdlijnen is er een verschil tussen normering enerzijds en heffingen en rechtenhandelssystemen anderzijds (Jaffe, 2000).

Een bedrijf dat zich geconfronteerd ziet met een norm, zal op zoek gaan naar manieren om zo goedkoop mogelijk aan die norm te voldoen. Met andere woorden, normering richt de R&D op het bereiken van de norm tegen de laagst mogelijke kosten. Een vermindering van de uitstoot boven de norm levert bedrijven geen voordeel op.

Een heffing of een handelsysteem daarentegen beloont elke verdere vermindering van de uitstoot doordat er geen heffing hoeft te worden betaald of geen recht hoeft worden aangekocht (Popp, 2001). Bedrijven zullen daarom in beginsel hun R&D richten op het steeds verder verminderen van de uitstoot. Daar staat echter tegenover dat een heffing of handelsysteem ten koste kan gaan van de winstgevendheid van bedrijven, waardoor ze minder middelen hebben om R&D te doen.

Onzekerheid

Een belangrijk aspect bij de investeringsbeslissing is de onzekerheid over het overheidsbeleid; zal de subsidie blijven, of zal bijvoorbeeld een nieuwe regering in economisch zware omstandigheden besluiten om toch weer accijns te gaan heffen en daarmee de concurrentiepositie van de alternatieve brandstoftechniek te verslechteren.

Uit de economische literatuur rijst het beeld op dat grote onzekerheid over toekomstig beleid resulteert in lage investeringen (Farzin en Kort, 2000; Larson, 2000). Wanneer bijvoorbeeld zowel de hoogte van een heffing als de invoeringsdatum onbekend is, eisen bedrijven een kortere terugverdientijd voor hun investeringen¹⁸. Veel investeringen vallen daardoor af. Het beeld verandert wanneer het zeker is dat een heffing of norm zal worden ingevoerd, maar de invoeringdatum of de hoogte van de heffing onzeker is. In dat geval zullen bedrijven geneigd zijn om meer te investeren in technieken die de uitstoot verminderen, en de investeringen terug te brengen zodra er meer zekerheid is.

Een andere situatie ontstaat wanneer bedrijven de keuze hebben tussen het investeren in nieuwe technologie en het lobbyen om de normen aan te passen. In dat geval zullen bedrijven geneigd zijn om meer te investeren in de lobby, en minder in de nieuwe technologie (Farzin en Zhao, 2003). Omgekeerd kunnen overheden bedrijven stimuleren om te investeren in technologie door sterke signalen af te geven dat er regelgeving komt (Emerson en Knabb, 2004).

¹⁸ Sommige bedrijven hanteren bij hun investeringsbeslissingen niet het criterium van terugverdientijd, maar van *internal rate of return* (IRR) of de netto contante waarde. Meestal hanteren ze in onzekere situaties een hogere discontovoet of eisen ze een hogere IRR dan in zekere situaties.

Wat betekent dit nu in de Nederlandse beleidpraktijk? Allereerst dat de effecten van het beleid het grootst zijn wanneer er duidelijke normen of heffingen zijn die periodiek worden aangescherpt of verhoogd. De onzekerheid die dit met zich meebrengt is niet te groot, en kan zelfs leiden tot hogere investeringen. Een tweede les is dat het beleid effectiever is naarmate de mogelijkheid voor beïnvloeding door bedrijven kleiner is. Onder de aanname dat Nederlandse bedrijven meer invloed hebben op het Nederlandse beleid dan op het Europese, is Europees beleid effectiever dan uitsluitend Nederlands beleid. Bij Europees beleid speelt de afweging tussen lobby en investeren immers minder. Europees beleid, of Nederlands beleid dat rechtstreeks voortvloeit uit Europese regelgeving, heeft als bijkomend voordeel dat het veel moeilijker te veranderen is – een verandering vergt immers afstemming tussen 25 landen, en kan niet in bijvoorbeeld een kabinetsformatie snel worden doorgevoerd.

Een Europees systeem kan de zekerheid vergroten voor investeerders.

D.4 Innovatiebeleid

Een verbetering van de marktpositie van milieuvriendelijke technologie of milieuvriendelijke producten resulteert in een groter marktaandeel en een toename van de innovatie die gericht is op het verbeteren van de milieuprestaties van bestaande technologie. Het effect is echter niet altijd groot genoeg. Er zijn twee redenen waarom bedrijven, zelfs in een situatie waarin alle externe kosten zijn geïnternaliseerd, te weinig investeren in de technologische ontwikkeling van milieuvriendelijke producten en processen:

- 1 Het bedrijf dat nieuwe producten of processen ontwikkelt, is niet altijd in staat om daarvan te profiteren. De nieuwe kennis die aan de producten ten grondslag ligt is niet perfect te beschermen. Andere bedrijven kunnen die kennis gebruiken om tegen lagere kosten innovaties te imiteren. Met andere woorden, een bedrijf morst kennis (er zijn 'kennis spillovers'). Om die reden zal het minder investeren in kennis dan sociaal optimaal is.
- 2 Door netwerkeffecten kunnen bestaande producten en processen zulke grote voordelen voor de gebruiker hebben, dat nieuwe producten nauwelijks een kans maken. Een tekstverwerker bijvoorbeeld zou superieur kunnen zijn aan Microsoft Word en bovendien goedkoper, maar toch nauwelijks marktaandeel kunnen hebben wanneer de bestanden niet compatibel zijn met de standaard die de meeste mensen gebruiken.

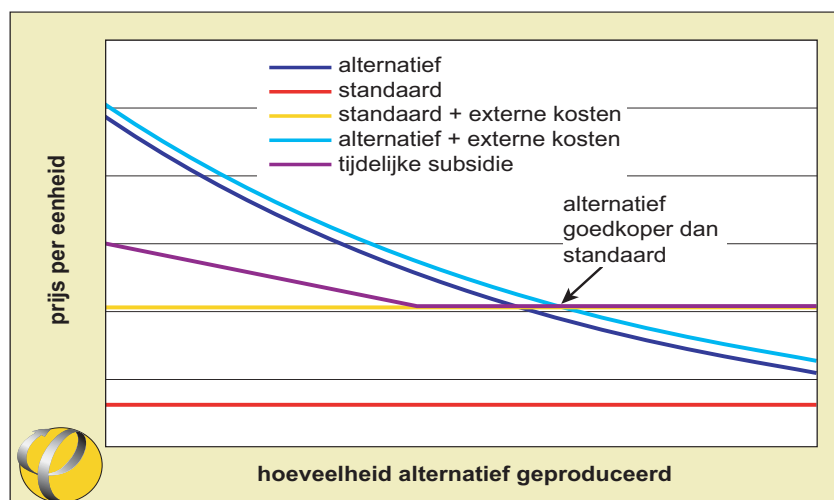
Deze twee vormen van marktfalen kunnen een reden zijn voor de overheid om in te grijpen in de markt. De meeste westerse landen kennen een beleid dat R&D-activiteiten van bedrijven stimuleert. In Nederland is er een subsidie op de loonkosten van R&D-medewerkers (de WBSO). Een dergelijke maatregel stimuleert alle R&D, niet specifiek R&D gericht op het verbeteren van milieuprestaties. Daar lijkt echter ook geen aanleiding toe te zijn: een goede marktcontext geeft voldoende richting aan innovatieve activiteiten.

Daarnaast kan de overheid het onderzoek dat met publieke middelen gefinancierd wordt wel sturen in de gewenste richting. Hierbij is het van belang om niet te kiezen voor één technologie (bijvoorbeeld waterstof), maar een portfolio van technieken te hanteren (Jaffe, 2004). Veel technieken zullen uiteindelijk geen marktpositie veroveren, maar door het onderzoek te spreiden over verschillende technieken, vergroot de overheid de kans dat ook kennis zal worden opgebouwd over technieken die wel markten zullen veroveren. De keus voor een of enkele sleuteltechnologieën maakt de overheid kwetsbaar voor lobby van belanghebbenden. Dit is ongewenst, omdat bedrijven en organisaties met een zwakke marktpositie of een zwakke technologische positie de grootste prikkel hebben om te lobbyen voor hun eigenbelang (Baldwin, 2002).

Netwerkeffecten kunnen aanleiding zijn voor beleid dat niet zozeer de innovatie bevordert, als wel de verspreiding van innovaties (adoptie of diffusie). Een dergelijk beleid kan bijvoorbeeld een verplichting zijn om biobrandstoffen bij te mengen, of een accijnsvrijstelling van biobrandstoffen.

Een bijkomend voordeel van diffusiebeleid is dat nieuwe technologieën op grotere schaal worden toegepast, waarbij ze in het algemeen een leercurve doorlopen waardoor ze in prijs dalen (Junginger, 2005). Aan de hand van Figuur 11 kan dit worden uitgelegd.

Figuur 11 Stimulering van innovaties



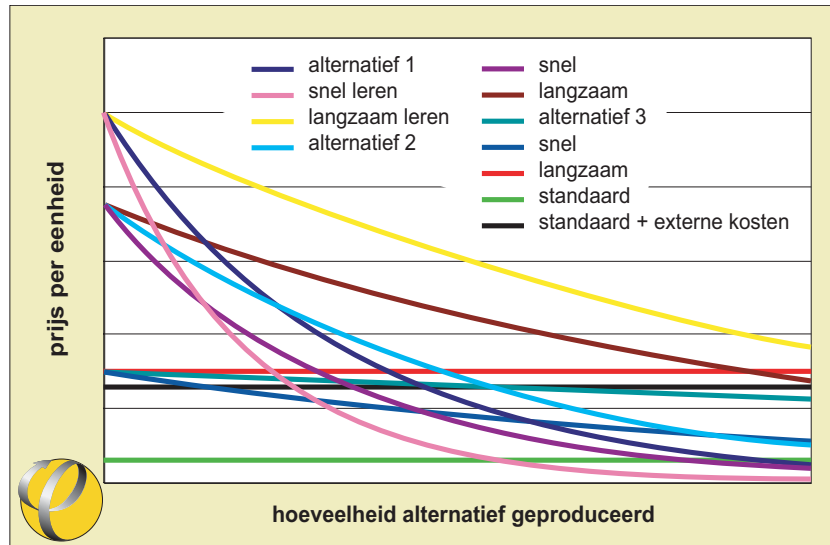
Figuur 11 laat een situatie zien met twee concurrerende en gelijkwaardige technieken. De standaard techniek (benzine of de huidige diesel) is goedkoop en technisch uitontwikkeld: de leercurve is vlak. Deze techniek kent aanzienlijke externe kosten. De alternatieve techniek heeft lagere externe kosten maar is op dit moment veel duurder. Deze techniek kan echter goedkoper worden wanneer er meer gebruik van wordt gemaakt.

Deze situatie kan een rechtvaardiging zijn voor een tijdelijk diffusiebeleid voor de alternatieve technologie, bijvoorbeeld biobrandstoffen (Jaffe, 2004) (OECD

2003). Dit moet aanvullend zijn op het internaliseren van de externe kosten. Het beleid kan bestaan uit voorlichting, subsidie, convenanten of normen¹⁹.

In werkelijkheid is er overigens haast nooit sprake van twee concurrerende technieken, zo ook niet bij de biobrandstoffen. Er is een groot aantal deels concurrerende, niet geheel gelijkwaardige technieken. Die technieken hebben verschillende leercurves en verkeren in verschillende stadia van ontwikkeling. Figuur 12 schetst deze situatie:

Figuur 12 Ontwikkelingscurves diverse innovaties



De overheid weet misschien wat de huidige prijzen van de verschillende technieken zijn, en kent schattingen van de toekomstige kosten. Ze heeft echter slechts beperkt inzicht in de leercurves. Welke techniek moet ze nu stimuleren? De duurste (nu) is de beste wanneer de optimistische schatting van de leercurve uitkomt. Dan komt die techniek immers het verst beneden de prijs van de standaardtechniek, zeker wanneer externe kosten worden geïnternaliseerd. Maar als de leercurve veel minder stijf is, is het stimuleren van alternatief 1 weggegooid geld. De oplossing is dat de overheid niet een enkele techniek moet stimuleren, maar een aantal verschillende en concurrerende technieken. De ervaring met dergelijke subsidies is veel positiever dan de ervaring met subsidies die een enkele techniek stimuleren (Jaffe, 2004).

¹⁹ De instrumenten verschillen sterk in verdelingseffecten. Bij een subsidie betalen alle belastingbetalers mee aan het diffusiebeleid, bij een norm (bijvoorbeeld verplichte bijmenging) alleen de consumenten.

Institutionele belemmeringen

Ten gevolge van institutionele belemmeringen is het mogelijk dat, ondanks dat de externe kosten in de prijs worden verwerkt, er geen belangen ontstaan om de externe kosten te minimaliseren. Dergelijke belemmeringen zijn bijvoorbeeld:

- marktdominantie van enkele spelers die nieuwkomers en nieuwe technieken uit de markt kunnen drukken;
- een scheiding tussen investeerder en exploitant waarbij de investeerder geen revenuen ontvangt van een hogere investering die over de keten gezien wel rendabel is, maar voor hem niet/nauwelijks en alleen maar extra risico's oplevert.

Een specifieke institutionele belemmering in de sfeer van de klimaatneutrale brandstoffen is de ruimte die een tankstation moet reserveren voor een nieuwe brandstof (met een onduidelijk potentieel). Door regelgeving of door het nemen van deze kosten kan de overheid dergelijke belemmeringen wegnemen.

Om te voorkomen dat de overheid bepaalde technieken voortrekt boven andere terwijl de maatschappelijke voordelen niet daarmee overeen komen, is het verstandig om op de middellange termijn maximaal de maatschappelijke kosten in rekening te brengen bij elke techniek, dus een prikkel (heffing of minder accijns) die afhankelijk is van CO₂-emissie. Voor een korte periode is het gerechtvaardigd om een hogere vergoeding of ontheffing te geven als impuls om dynamiek in de markt te krijgen. Voor het marktperspectief bestaat het lange termijn voordeel dus uit de uitgespaarde maatschappelijke kosten. In Figuur 11 is dit weergegeven door een tijdelijke subsidie bovenop de internalisering van externe kosten.

Tijdelijke stimuleringsmaatregelen zijn gerechtvaardigd om institutionele belemmeringen te ondervangen en/of ontwikkelingstrajecten te versoepelen. Van tevoren moet duidelijk zijn hoe lang dat stimuleringsbeleid van kracht is.

D.5 Monitoring, meten en/of certificeren

Om een effectief beleid te voeren zal reeds bij de invoering van nieuw instrumentarium gedacht moeten worden aan monitoring en, op gezette tijden, evaluatie van het beleid. Dan kan later worden beoordeeld of het instrumentarium effectief is, en of het eventueel moet worden bijgesteld.

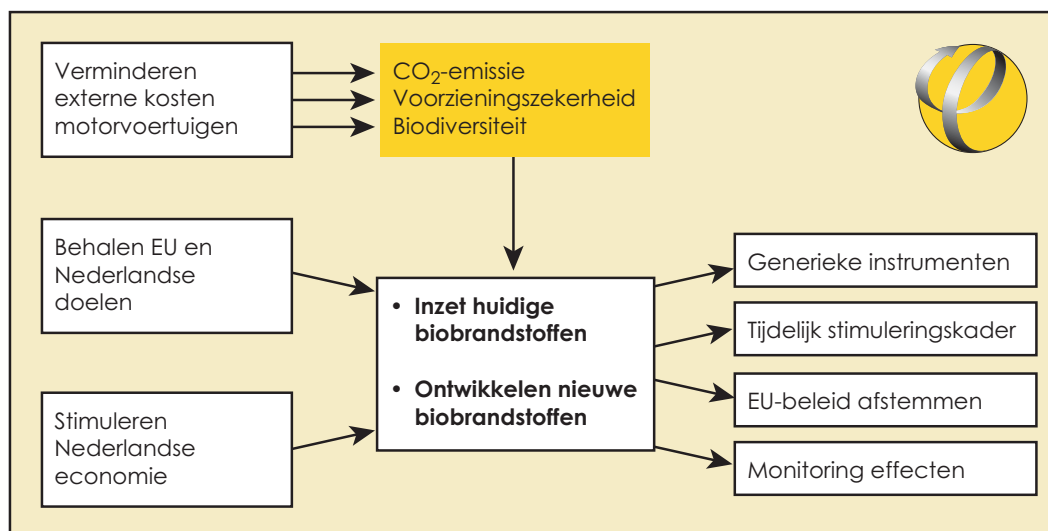
Daarnaast zal ook moeten worden gedacht aan een systeem waarmee bijvoorbeeld de CO₂-reductie van een biobrandstof (over de keten) kan worden bepaald. Dat is nodig als het beleid daarop wil differentiëren (bijv. voor accijnsdifferentiatie of heffing naar rato van de CO₂-inhoud van bron tot verkoop aan de pomp). In principe is de CO₂-index die nu wordt gebruikt voor de MEP-regeling hiervoor geschikt.

D.6 Conclusies

Resumerend zijn voor een succesvolle en economisch verstandige invoering van klimaatneutrale brandstoffen de volgende stappen nodig:

- Het creëren van een marktcontext, bijvoorbeeld door de invoering van een verplichting, of door internalisatie van de externe kosten van alle transport-brandstoffen. Het gaat hierbij om een lange termijn instrumentarium, dat zo generiek²⁰ mogelijk is opgezet. Het is daarbij belangrijk dat de regelgeving of het prijsbeleid voor langere tijd van kracht is. Een fabriek wordt niet gebouwd voor een korte periode, maar zal minimaal 10-15 jaar (winstgevend) moeten produceren.
- Ontwikkelen tijdelijk stimuleringskader als aanzet tot verandering;
 - techniek onafhankelijk;
 - indien noodzakelijk tijdelijk hoger dan uitgespaarde externe kosten.
- Opzetten van monitoring van de CO₂-reductie effecten, om het beleid op te baseren en om de effecten van het beleid te kunnen bepalen.

Figuur 13 Overzicht



²⁰ Instrumentarium dat geen keuze maakt voor specifieke technieken.