

Groene opties

8 case-studies van veilige,
milieuvriendelijke producten op basis
van hernieuwbare grondstoffen

april 2001

werkdocument

Elma Loomans (ATO)
Sietze Vellema (ATO)
Michel van Wijk (BECO)
Laurent Minère (BECO)



Groene opties

8 case-studies van veilige,
milieuvriendelijke producten op basis
van hernieuwbare grondstoffen

april 2001

werkdokument

Elma Loomans (ATO)
Sietze Vellema (ATO)
Michel van Wijk (BECO)
Laurent Minère (BECO)

ATO B.V.
Agrotechnologisch Onderzoeksinstituut
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
Tel: 0317-475000
Fax: 0317-475347
Internet: www.ato.wageningen-ur.nl

BECO
Milieumanagement & Advies B.V.
Industrieweg 161
Postbus 11305
3004 EH Rotterdam
Tel: 010-298 52 20
Fax: 010-262 03 09
Internet: www.beco.nl

Colofon

Groene opties: 8 case-studies van veilige, milieuvriendelijke producten op basis van hernieuwbare grondstoffen

In opdracht van de directie Industrie en Handel van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, in het kader van de Strategische Heroriëntatie Beleid Hernieuwbare Grondstoffen, in het beleidsondersteunend kennisprogramma voor de Nota Milieu en Economie.

Elma Loomans (ATO)
Sietze Vellema (ATO)
Michel van Wijk (BECO)
Laurent Minère (BECO)

© ATO Wageningen.
© BECO Rotterdam.

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

Inhoud

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	6
1.1 KADER EN ACHTERGROND	6
1.2 DOELSTELLINGEN EN RANDVOORWAARDEN	6
1.3 LEESWIJZER	7
2. WERKWIJZE	8
2.1 PROJECTAANPAK	8
2.2 WERKWIJZE PER PROJECTSTAP	8
3. INVENTARISATIE, BEOORDELING EN SELECTIE	11
3.1 INVENTARISATIE	11
3.2 KWALITATIEVE BEOORDELING.....	11
3.3 SELECTIE	13
4. CASE-STUDIES	16
4.1 VOS-REDUCTIE IN VERVEN, LIJMEN, INKTEN EN SCHOONMAAKMIDDELEN	16
4.2 RECOMBINANT COLLAGEEN EN GELATINE IN VOEDING, COSMETICA EN BIOMEDISCHE TOEPASSINGEN.....	20
4.3 FTALAAAT-VERVANGENDE WEEKMAKERS.....	23
4.4 TOEPASSING VAN NATUURLIJKE VEZELS IN DE GWW-SECTOR	25
4.5 TOEPASSING VAN NATUURLIJKE VEZELS IN DE BOUWSECTOR.....	28
4.6 GEBRUIK VAN BIOLOGISCH AFBREEKBARE SMEERMIDDELEN IN NATUUR- EN WATERGEBIEDEN.....	32
4.7 ENERGIE UIT BIOMASSA	35
4.8 BIOCRUDE.....	39
5. SAMENVATTEND OVERZICHT	43
5.1 INZET VAN BELEIDSINSTRUMENTEN PER GESELECTEERDE PMC	43
5.2 BETROKKEN OVERHEIDSFACTOREN PER GESELECTEERDE PMC	45
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	46
6.1 PERSPECTIEFRIJKE PMC'S.....	46
6.2 INZET VAN BELEIDSINSTRUMENTEN.....	47
6.3 BETROKKEN OVERHEDEN EN OVERIGE ACTOREN	48
6.4 AANBEVELINGEN	48
BIJLAGE 1	50
STUDIE: "SUCCES- EN FAALFACTOREN VAN AGRIFICATIE IN NEDERLAND"	
BIJLAGE 2	52
BETROKKENEN	
BIJLAGE 3	53
KWALITATIEVE BEOORDELING VAN DE GEINVENTARISEERDE PMC'S	
BIJLAGE 4	54
BEKNOPT WEERGAVE COMMENTAAR KLANKBORDGROEP	
BIJLAGE 5	56
GERAADPLEEGDE DOCUMENTEN	

Samenvatting

Het gebruik en de toepassing van hernieuwbare grondstoffen is één van de beschikbare opties die, blijkens deze studie, duidelijke oplossingen biedt voor milieu- en gezondheidsproblemen. Naast de maatschappelijke voordelen bieden producten op basis van hernieuwbare grondstoffen (economische aantrekkelijke) mogelijkheden om hoogwaardige en kennisintensieve materialen en producten uit de landbouw en agro-industrie te genereren. Deze studie biedt inzicht in de niet-technische barrières en de inzet van beleidsinstrumenten in de marktintroductie van perspectiefrijke toepassingen op basis van hernieuwbare grondstoffen.

Uit een inventarisatie van 34 productmarkt-combinaties (PMC's), die binnen 5 jaar beschikbaar kunnen zijn, zijn acht perspectiefrijke PMC's geselecteerd.

Drie PMC's komen duidelijk naar voren op basis van een hoge score wat betreft maatschappelijke relevantie en slagingskans in de markt: 1) vervanging van vluchtige organische oplosmiddelen (VOS) in verven, lijmen en inktten, aangevuld met vervanging zware metalen, 2) recombinant collageen en gelatine in biomedische toepassingen, cosmetica en voeding, 3) ftalaat-vervangende weekmakers.

Het perspectief van drie andere perspectiefrijke PMC's, die redelijk scoren, is in hoge mate afhankelijk van nieuwe regelgeving en van de overheid als klant: 4) natuurlijke vezels, met name in de bouw en in mindere mate in kunststoffen, 5) natuurlijke vezels voor geo-textiel, en 6) gebruik van biologisch afbreekbare smeermiddelen in natuur- en watergebieden.

Uiteindelijk zijn nog twee perspectiefrijke PMC's geselecteerd vanwege hun strategische belang en bijdrage in het kader van het Nederlandse milieubeleid: 7) energie uit biomassa, en 8) biocrude, een product vergelijkbaar met ruwe aardolie geproduceerd uit biomassa.

Deze perspectiefrijke PMC's zijn vervolgens nader onderzocht in case-studies. De case-studies analyseren nader de milieu- en gezondheidsvoordelen, de niet-technische barrières en het korte termijn perspectief. De analyse richt zich daarna op de inzet van beleidsinstrumenten die de marktintroductie kunnen versnellen.

Alle case-studies geven aan dat, naast commitment van de betrokken marktpartij(en), ook de combinatie van beleidsinstrumenten en samenwerking tussen verschillende Ministeries en andere overheden een belangrijke factor is bij de ontwikkeling en introductie van nieuwe toepassingen op basis van hernieuwbare grondstoffen. De meest effectieve combinatie van mogelijke beleidsinstrumenten varieert per PMC. Anticiperende regelgeving met betrekking tot gezondheid en milieu en demonstratieprojecten die marktrijpheid tonen blijken vaak essentiële instrumenten. Voorlichting van producenten, afnemers en consumenten, bijvoorbeeld gebaseerd op milieukeurmerken, kan ook bijzonder effectief zijn. Opmerkelijk is verder de mogelijkheid voor de overheid om in specifieke markten als 'launching customer' een grote invloed op de introductie uit te oefenen.

Producten op basis van hernieuwbare grondstoffen hebben raakvlakken met de beleidsterreinen van verschillende Ministeries, met name die van Economische Zaken en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Een gezamenlijke strategische keuze voor het gebruik van minder schadelijke en minder vervuilende grondstoffen is nodig voor de ontwikkeling van een lange termijn visie en heldere doelstellingen. Eén van de eerste taken voor de overheid is de ontwikkeling van een coherent wetgevingskader dat de gewenste alternatieven stimuleert.

De samenwerking tussen Ministeries kan vaste vorm krijgen in bijvoorbeeld een programmabureau, waarin alle belanghebbenden vertegenwoordigd zijn. Een dergelijk programmabureau kan in de tijd groeien van "wegwijzer" en subsidieverstrekker tot co-innovator. Ook moet het trends en behoeften op het gebied van hernieuwbare grondstoffen signaleren en de overheid adviseren. Verdere discussie tussen betrokken actoren en verfijning van de beleidsinstrumenten zijn nodig om van perspectiefrijke PMC's daadwerkelijk tot succesvolle marktintroductie over te gaan.

1. Inleiding

1.1 Kader en achtergrond

De Nederlandse overheid is een centrale speler in het richting geven aan oplossingen voor milieuproblemen en in het waarborgen van een gezonde en veilige leef- en werkomgeving voor burgers en consumenten. Ook binnen het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij verschuift de aandacht naar gezondheid en milieu en wordt minder sterk geredeneerd vanuit de betekenis voor de primaire landbouwsector. Het gebruik van hernieuwbare grondstoffen is één van de oplossingsrichtingen die regelmatig terugkeert in discussies en beleid rond milieu (waaronder het terugdringen van CO₂-uitstoot of een duurzaam gebruik van grondstoffen) en gezondheid (het vervangen van schadelijke stoffen of een gezonder werk- en leefmilieu). Daarnaast passen producten op basis van hernieuwbare grondstoffen in het LNV-beleid om hoogwaardige en kennisintensieve materialen en producten uit de landbouw en agro-industrie te stimuleren.

Eerder is geconstateerd dat ondanks nieuwe functionele en maatschappelijke voordelen de zichtbaarheid in de markt van alternatieven op basis van hernieuwbare grondstoffen nog onvoldoende is. Derhalve heeft het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, directie Industrie en Handel, een onderzoek laten verrichten naar de oorzaken van de geringe aanwezigheid in de markt en naar de rol van de overheid in de stimulering van perspectiefrijke alternatieven op basis van hernieuwbare grondstoffen. ATO en BECO Milieumanagement & Advies hebben dit onderzoek in de periode november 2000 - januari 2001 uitgevoerd.

Het resultaat van de voor u liggende studie is een selectie van perspectiefrijke productmarkt-combinaties en 8 case-studies met een beschouwing van relevante beleidsinstrumenten en de betrokkenheid van overheidsactoren (voor de desbetreffende case-studies). Twee criteria wogen zwaar in de selectie van perspectiefrijke productmarkt-combinaties (PMC's), namelijk de effecten op de gezondheid van consumenten of gebruikers en de te behalen milieuvordelen. Daarnaast is een inschatting gemaakt van de slagingskans van een PMC in een bepaalde markt.

De verdiepende case-studies geven inzicht in de niet-technische oorzaken van het beperkte marktaandeel van de desbetreffende PMC op basis van hernieuwbare grondstoffen. De case-studies zijn de basis voor een nadere uitwerking van relevante beleidsinstrumenten die ruimte kunnen scheppen voor alternatieven op basis van hernieuwbare grondstoffen. Tevens brengt de verdieping de gewenste inbreng van diverse overheidsactoren in kaart. Daarmee is deze studie een concretisering van het in 2000 door ATO geschreven rapport 'Succes- en Faalfactoren van Agrificatie in Nederland' (zie bijlage 1).

1.2 Doelstellingen en randvoorwaarden

De voor u liggende studie heeft tot doel overheid en bedrijfsleven meer inzicht te bieden in de mogelijkheden en barrières bij de vercommercialisering van producten op basis van hernieuwbare grondstoffen.

Achterliggend doel van de studie is het leveren van een bijdrage aan het creëren van draagvlak voor hernieuwbare grondstoffen bij diverse Ministeries; voornamelijk het Ministerie van

Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, het Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

Een belangrijk aandachtspunt in de gehele studie is dat vanuit de mogelijkheden van de markt voor non-food toepassingen wordt geredeneerd ("marketpull"). Bij de opdrachtverlening zijn de volgende randvoorwaarden vastgelegd waaraan de productmarkt-combinaties moeten voldoen:

- Het begrip maatschappelijke relevantie is afgebakend tot het gebied van gezondheid en milieu: de productmarkt-combinaties dienen milieu- danwel gezondheidsproblemen te adresseren.
- Vercommercialisering moet binnen nu en 5 jaar haalbaar zijn.

Gezien de korte doorlooptijd van het project is gewerkt op basis van bestaande informatie en kennis bij de betrokkenen. Bovendien is een aantal persoonlijke gesprekken met deskundigen gevoerd en heeft de selectie van kansrijke productmarkt-combinaties mede in samenwerking met een klankbordgroep plaatsgevonden.

1.3 Leeswijzer

De inventarisatie, kwalitatieve beoordeling en selectie van de productmarkt-combinaties vormen het hoofdbestanddeel van het eerste deel van dit rapport (hoofdstuk 2 en 3). Het tweede deel (hoofdstukken 4 en 5) presenteert 8 case-studies van de geselecteerde productmarkt-combinaties waarin de niet-technische barrières nader worden toegelicht en de mogelijke inzet van beleidsinstrumenten wordt beschouwd. Het rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de projectaanpak en de werkwijze per projectstap.
- Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de kwalitatieve beoordeling van productmarkt-combinaties op basis van hernieuwbare grondstoffen op grond van de hoofdcriteria "maatschappelijke relevantie" en "slagingskans". Uit de selectie komen acht perspectiefrijke productmarkt-combinaties naar voren. In bijlage 3 is meer gedetailleerde informatie opgenomen over alle productmarkt-combinaties inclusief een korte toelichting over het eindoordeel voor iedere PMC.
- De geselecteerde productmarkt-combinaties zijn in de vorm van 8 case-studies in hoofdstuk 4 nader beschreven.
- Hoofdstuk 5 geeft een samenvattende weergave van de mogelijke inzet van beleidsinstrumenten per productmarkt-combinatie en van de betrokken overheidsactoren per productmarkt-combinatie.
- De conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 6 behandelen de effectieve inzet van de beleidsinstrumenten door de overheid voor de ondersteuning van de vercommercialisering van producten op basis van hernieuwbare grondstoffen.

2. Werkwijze

2.1 Projectaanpak

Het onderzoek is uitgevoerd door gebruik te maken van (1) bestaande informatie en kennis, (2) relevante beleidsstukken en documenten, (3) informatie via persoonlijke gesprekken met interne ATO- en BECO-deskundigen, en (4) commentaar en persoonlijke gesprekken met leden van de klankbordgroep (voor een overzicht van de geraadpleegde documenten wordt verwezen naar de bijgevoegde referentielijst in bijlage 5).

Het onderzoek is onderverdeeld in de stappen:

1. Inventarisatie relevante productmarkt-combinaties;
2. Kwalitatieve beoordeling;
3. Selectie perspectiefrijke productmarkt-combinaties;
4. Case-studies;
5. Samenvattend overzicht.

De verschillende projectstappen worden in de volgende paragrafen toegelicht.

2.2 Werkwijze per projectstap

2.2.1 Inventarisatie relevante productmarkt-combinaties

Het eerste onderdeel is een brede inventarisatie die een zo compleet mogelijk beeld geeft van relevante productmarkt-combinaties op basis van hernieuwbare grondstoffen. PMC's die voldoen aan de basisvoorwaarden van een mogelijke marktintroductie binnen nu en 5 jaar met een duidelijke maatschappelijke relevantie zijn als relevant beschouwd en in een overzichtstabel opgenomen. In principe is de inventarisatie alleen gericht op non-food toepassingen. Tijdens de inventarisatie is wel een aantal PMC's op het snijvlak tussen non-food en food toepassingen beschouwd.

De PMC's zijn onderworpen aan een beperkte verdieping met betrekking tot maatschappelijke relevantie (onderverdeeld in milieu- en gezondheidsaspecten) en slagingskans (kijkend naar de set van niet-technische factoren ontleend aan het rapport 'Succes- en faalfactoren van agrificatie in Nederland').

2.2.2 Kwalitatieve beoordeling

Alle geïnventariseerde productmarkt-combinaties zijn in eerste instantie kwalitatief beoordeeld door de projectgroep (ATO en BECO) en in tweede instantie door de leden van de klankbordgroep en de begeleidingscommissie (zie bijlage 2 voor de samenstelling van de begeleidingscommissie en de klankbordgroep).

De kwalitatieve beoordeling heeft plaatsgevonden op de twee hoofdcriteria "maatschappelijke relevantie" en "slagingskans". De scores voor maatschappelijke relevantie en slagingskans hebben geleid tot een eindoordeel dat is onderbouwd met een korte tekstuele toelichting op de doorslaggevende factoren die het slagen dan wel falen van een productmarkt-combinatie bepalen. Op basis van commentaar van de klankbordgroep is de beoordeling aangepast. De klankbordgroep is tevens gevraagd zelf een prioritering te maken die is meegenomen in de selectie.

2.2.3 Selectie perspectiefrijke productmarkt-combinaties

Met behulp van de uitkomsten van de kwalitatieve beoordeling en de inzichten van de projectgroep en de begeleidingscommissie heeft een selectie van 8 kansrijke productmarkt-combinaties plaatsgevonden. Bij deze selectie is de volgende driedeling gehanteerd: (1) op basis van hoge score, (2) omdat regelgeving vanuit de overheid doorslaggevend kan zijn voor de ontwikkeling van de productmarkt-combinatie en (3) omdat het strategisch belang van de productmarkt-combinatie wordt onderkend.

2.2.4 Case-studies

De geselecteerde productmarkt-combinaties zijn in de vorm van 8 case-studies nader beschreven. Per PMC is eerst de huidige markt in beeld gebracht met een positionering van de gangbare producten en de alternatieven op basis van hernieuwbare grondstoffen. Vervolgens zijn de niet-technische barrières en perspectieven van hernieuwbare grondstoffen beschreven. Uiteindelijk wordt nagegaan welke beleidsinstrumenten (zie paragraaf 2.2.5) kunnen worden ingezet om de PMC's op basis van hernieuwbare grondstoffen die een duidelijke oplossing bieden voor milieu- en gezondheidsproblemen kansrijk in de markt te maken. Waar mogelijk is ook een eerste indicatie gegeven van overheden, onderzoeksinstanties en overige actoren die hierin een rol zouden kunnen hebben.

Hoewel deze studie ook het bedrijfsleven inzicht biedt in de mogelijkheden en barrières bij vercommercialisering van PMC's op basis van hernieuwbare grondstoffen, heeft deze studie niet de bedoeling om de mogelijke instrumenten voor het bedrijfsleven aan te duiden. De centrale rol die het bedrijfsleven zou moeten hebben in de ontwikkeling en marktintroductie van PMC's op basis van hernieuwbare grondstoffen is uitgebreid naar voren gekomen in de studie 'Succes en faalfactoren van agrificatie in Nederland'.

2.2.5 Samenvattend overzicht

De overheid staan een aantal beleidsinstrumenten ter beschikking in het realiseren van milieu- en gezondheidsdoelstellingen via producten op basis van hernieuwbare grondstoffen. Vaak kunnen dezelfde beleidsinstrumenten worden ingezet voor het stimuleren van meerdere producten. Dit is door middel van een samenvattend overzicht voor de 8 onderzochte PMC's in beeld gebracht. Ook is een totaaloverzicht van de betrokken overheden opgesteld.

In deze studie is bewust aansluiting gezocht bij de beleidsinstrumenten die in het rapport 'Succes en Faalfactoren van Agrificatie in Nederland' zijn benoemd. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen instrumenten met een essentiële of een aanvullende bijdrage. Vervolgens is gekeken of het instrument op korte termijn (binnen 5 jaar) of op langere termijn (meer dan 5 jaar) zou moeten worden ingezet. De volgende beleidsinstrumenten zijn tijdens de verdieping van de 8 PMC's in beschouwing genomen:

- (1) Kennisinfrastructuur ondersteunen: het instandhouden van onderzoekscapaciteit met een zekere kritische massa op het gebied van hernieuwbare grondstoffen.
- (2) Stimuleren precompetitief onderzoek en ontwikkeling: ondersteuning verlenen aan marktcreërende of marktbedienende partijen om R&D-trajecten uit te kunnen voeren voor de ontwikkeling van producten op basis van hernieuwbare grondstoffen.

- (3) Demonstratieprojecten en marktintroducties: mogelijkheden bieden voor demonstratieprojecten en marktintroducties van producten op basis van hernieuwbare grondstoffen. Naast de meer bekende financieringsvormen kan ook gedacht worden aan het co-innovatorschap en financiering via groenfondsen.
- (4) Facilitering rond toelating product: ondersteuning bij de Nederlandse en Europese toelating van het ontwikkelde product door middel van begeleiding en/of subsidiëring.
- (5) Anticiperen via regelgeving en certificatie: afhankelijk van de PMC betreft dit milieu- of gezondheidswetgeving gericht op de beperking van het gebruik van conventionele producten met schadelijke effecten. Daardoor worden alternatieve niet-schadelijke producten gestimuleerd, waaronder producten gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen. Daarnaast kan het promoten van een milieukeurmerk een belangrijk middel zijn om enerzijds producenten te motiveren tot verbetering van de milieukwaliteiten van de eigen producten, en anderzijds om consumenten van objectieve milieu-informatie te voorzien.
- (6) Voorlichting en promotie: activiteiten ontplooiën die ten goede komen aan de bewustwording en promotie van de (maatschappelijke) voordelen van het gebruik van hernieuwbare grondstoffen (bijvoorbeeld via een milieukeurmerk).
- (7) Inkoopvoorkeuren (rol van "launching customer"): in een aantal gevallen kan de overheid als 'launching customer' een grote invloed uitoefenen op de marktintroductie van een product op basis van hernieuwbare grondstoffen.

Naast de weergave van de beleidsinstrumenten is per productmarkt-combinatie globaal aangegeven welke Rijksoverheden, lokale en specifieke overheden erbij betrokken kunnen zijn.

3. Inventarisatie, beoordeling en selectie

3.1 Inventarisatie

De inventarisatie heeft 34 relevante productmarkt-combinaties (PMC's) opgeleverd. Deze PMC's zijn in tien aandachtsgebieden onderverdeeld. In de onderstaande tabel is het aantal PMC's per aandachtsgebied aangegeven. Achtergrondinformatie over de PMC's is in bijlage 3 opgenomen.

Aandachtsgebieden	Aantal PMC's
1. Toepassing van natuurlijke vezels in de bouwsector	3
2. Toepassing van natuurlijke vezels in de (glas)tuinbouwsector en boomkwekerij	3
3. Toepassing van natuurlijke vezels in de GWW-sector	1
4. Toepassing van natuurlijke vezels in vezelversterkte producten	2
5. VOS-reductie in verven, lijmen, inkten en schoonmaakmiddelen	6
6. Biologisch afbreekbare smeermiddelen	4
7. Verpakkingen met functionele eigenschappen	5
8. Additieven in voeding, cosmetica en biomedische toepassingen	5
9. Additieven in industriële producten	1
10. Bio-energie	4

3.2 Kwalitatieve beoordeling

De kwalitatieve beoordeling heeft plaatsgevonden op de twee hoofdcriteria **maatschappelijke relevantie** en **slagingskans**. Alle geïnventariseerde productmarkt-combinaties zijn met behulp van een '+', '+/++', '++', '++/+++' of '+++'-aanduiding kwalitatief beoordeeld op het niveau van beide hoofdcriteria; hoe meer plussen des te hoger de maatschappelijke relevantie wordt ingeschat en des te kansrijker de productmarkt-combinatie wordt geacht succesvol te zijn in de markt binnen een periode van 0 tot 5 jaar.

In de tabel op de volgende pagina wordt de kwalitatieve beoordeling per productmarkt-combinatie weergegeven. Deze beoordeling is in eerste instantie gebaseerd op de inzichten van de projectgroep (ATO en BECO) en is mede beoordeeld door de klankbordgroep en de begeleidingscommissie. Daar waar duidelijk afwijkende meningen te onderscheiden zijn, is gebruik gemaakt van een toelichtende voetnoot onderaan de tabel. Voor een volledige beschrijving van de "Kwalitatieve beoordeling van de geïnventariseerde productmarkt-combinaties" wordt verwezen naar bijlage 3. In bijlage 4 is aanvullend commentaar van de klankbordgroep opgenomen.

Aandachtsgebieden 1, 2	Product-marktcombinaties ³	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans	Eindoordeel
Toepassing van natuurlijke vezels in de bouwsector	Thermische- en geluidsisolerende producten, kierdichtingsmaterialen	++	++	++
	Plaatmaterialen	++	++	++
	Duurzaam hout	++	++	++
Toepassing van natuurlijke vezels in de (glas) tuinbouwsector en boomkwekerij	Biologisch afbreekbare potten	+	+	+
	Teeltsubstraten	++	+	+/++
	Wovens en non-wovens	+	+	+
Toepassing van natuurlijke vezels in de GWW-sector	Afbreekbare geotextielen	++	++	++
Toepassing van natuurlijke vezels in vezelsterke producten	Vervanging synthetische door natuurlijke vezels in compounds	++	++	++
	Vervanging synthetische vezels in platen	++	+	+
VOS-reductie in verven, lijmen, inkten en schoonmaakmiddelen	Vervanging, reductie VOS in verven en lijmen	+++	+++	+++
	Vervanging, reductie VOS in inkten en schoonmaakmiddelen voor drukpersen	+++	++	++/+++
	Vervanging, reductie zware metalen in verven en inkten	+++	++	++/+++
	Vervanging, reductie zware metalen in aangroeiwerende verven	++	+	+
	Vervanging giftige componenten in poedercoatings en smeltlijmen	+	+	+
Biologisch afbreekbare smeermiddelen	Bekistingsmiddelen (ontkistingsolie voor betonproducten)	+	++	+/++
	Biologische koelsmeeremulsies	++	+	+/++
	Smeren van motoren en machines ⁴	++	++	++
	Smeren van kettingen en kettinggeleiders ⁴	++	++	++
Verpakkingen met functionele eigenschappen	Coatings in verpakkingen (laminaten)	++	+	+/++
	Coatings voor levensmiddelen	+	+	+
	Beschermende coating voor bloembollen	+	++	+/++
	Lijmen voor verpakkingen	Niet verder behandeld		
	Composteerbare kunststoffen voor 'fast-food' verpakkingen	++	++	++
	Multilaag-folies voor verpakking van levensmiddelen	++	++	++
Additieven in voeding, cosmetica en biomedische toepassingen ⁵	Vervanging antibiotica in diervoeding en in non-food toepassing	+	+	+
	Toevoeging polyonverzadigde vetzuren (PUFA) aan koemelk	+	+++	+
	Gelatine in voeding en cosmetica	+++	++	++
	Collageen in cosmetica en biomedische toepassingen	+++	+++	+++
	Diëtische en preventieve toepassingen, anti-stress producten	++	+	+/++
Additieven in industriële producten	Weekmakers	++	++	++
Bio-energie	Productie van energie uit biomassa (reststromen)	+++	++	++
	Teelt van energiegewassen	++	+	+
	Biotransportbrandstoffen	+++	++	++
	Biocrude	+++	++	++

Noten bij tabel:

¹ De geïnventariseerde productmarkt-combinaties moeten, daar waar mogelijk, ook bekeken worden vanuit de optiek van "**cascaderingsmogelijkheden**". Dit speelt met name een rol bij de toepassing van natuurlijke vezels in de bouwsector en GWW-sector, het gebruik van smeermiddelen in gebieden met water- en natuurbeheer en de productie van duurzame energie op basis van biomassa-reststromen.

² Bij potentiële bulkproducten op basis van hernieuwbare grondstoffen kunnen de mogelijkheden van "**meervoudig landgebruik onder economische omstandigheden**" worden beschouwd.

³ Voor verschillende PMC's geldt dat octrooibelemeringen, ELINCS/EINECS toelating en toelatingseisen ten aanzien van kwaliteit mede de kans van slagen bepalen.

⁴ Bij deze PMC's liepen de meningen uiteen; met name het argument dat in natuur- en watergebieden feitelijk geen gebruik moet worden gemaakt van niet-afbreekbare smeermiddelen is een selectiefactor geweest.

⁵ Eén van de klankbordleden heeft de opmerking gemaakt dat dit aandachtsgebied niet behoort tot de non-food toepassingen op basis van hernieuwbare grondstoffen.

3.3 Selectie

3.3.1 Overwegingen

Gezien de beperkte mogelijkheden voor diepgang van de inventarisatie in het kader van dit project en het kwalitatieve karakter van de beoordeling, zijn de scores uit de weergegeven tabel vooral als een eerste indicatie van perspectiefrijke productmarkt-combinaties beschouwd. Tevens hebben de volgende overwegingen op de achtergrond meegespeeld bij de definitieve selectie:

- Onderken het belang van een industriële trekker;
- Sluit aan bij toekomstig beleid en wet- en regelgeving;
- Bekijk waar regelgeving met betrekking tot de beperking van huidige schadelijke producten stimulerend kan zijn voor de ontwikkeling van hernieuwbare grondstoffen;
- Beschouw het strategisch belang van productmarkt-combinaties op langere termijn.

3.3.2 Perspectiefrijke productmarkt-combinaties

Op grond van de uitkomsten van de kwalitatieve beoordeling en de inzichten van de projectgroep heeft een selectie van 8 kansrijke productmarkt-combinaties plaatsgevonden (zie de onderstaande tabel). Voor een uitgebreide beoordeling wordt verwezen naar bijlage 3.

Drie PMC's scoorden hoog op het vlak van gezondheidsaspecten en dragen bij aan een verminderde belasting van het milieu; 'unique selling points' die de meerwaarde van de PMC laten zien voor consument of gebruiker. Bovendien kan regelgeving, die toepassing van schadelijke stoffen aan banden legt, doorslaggevend zijn voor het slagen van deze PMC's. Het terugdringen van de toepassing van VOS in verven, lijmen en inkten - een beleidsthema voor de Ministeries van LNV en VWS - is hiervan een voorbeeld. Andere PMC's hebben daarnaast bijzonder goede economische perspectieven, zoals collageen.

Drie perspectiefrijke PMC's zijn geselecteerd omdat regelgeving vanuit de overheid doorslaggevend kan zijn voor de ontwikkeling van de productmarkt-combinatie. Met name de rol van de overheid als 'launching customer' komt naar voren in de analyse van de (verdere) ontwikkeling van deze markten voor hernieuwbare grondstoffen.

Tenslotte zijn twee PMC's geselecteerd omdat het strategisch belang van de productmarkt-combinatie wordt onderkend. Alternatieve energiebronnen zoals biomassa zijn nodig om de doelstelling van 10% duurzame energie in 2020 waar te maken. Tot nu toe heeft LNV zich vooral gericht op de teelt van energiegewassen. LNV zou zich breder kunnen profileren door een meer actieve rol te gaan spelen en aansluiting te zoeken bij een aantal initiatieven en spelers in deze toepassingsgebieden (EWAB- en GAVE-project Novem, Shell, e.d.). Met name bij de productmarkt-combinatie biocrude is het implementatietraject naar verwachting langer dan 5 jaar. Desondanks is het nodig om een aantal strategische activiteiten reeds in gang te zetten om de langere termijn ambities te kunnen realiseren.

Geselecteerde PMC's	Perspectief/Eindoordeel	Unique Selling Points
Hoge score (maatschappelijke relevantie x slagingskans)		
1. Gezondheid- en milieu vriendelijke verven, lijmen, inkten en schoonmaakmiddelen (reductie van vluchtige organische stoffen (VOS) en vervanging zware metalen)	PMC is veelbelovend omdat impact van VOS op gezondheid en milieu bijzonder groot is. Wet- en regelgeving op (internationaal) niveau stimuleren nieuwe ontwikkelingen in deze omvangrijke markt. Interesse van industrie is nog matig door prijs en omschakeling. Performance redelijk tot goed.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Voorkomt ernstige gezondheidsproblemen m.b.t. zenuwstelsel en vruchtbaarheid ▪ Reductie broeikaseffect en smogvorming
2. Collageen en gelatine in biomedische toepassingen, cosmetica en voeding	PMC biedt duidelijke oplossing voor BSE-probleem. Met name voor biomedische markt sterke economische perspectieven. Onderzoeksinvesteringen nodig.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantie veiligheid consument (geen BSE-gevaar)
3. Weekmakers in (baby)speelgoed en medische toepassingen	Deze PMC voorkomt potentieel schadelijke effecten van ftalaten die onderwerp zijn van publieke discussie. Markt is omvangrijk maar onzeker en/of onwillig door ontbreken 'regelgeving en subsidiëring'.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Voorkomt ernstige gezondheidsproblemen m.b.t. nieren, lever en hormonenbalans ▪ Imagoverbetering
Regelgeving doorslaggevend / overheid als "launching customer"		
4. Gebruik van natuurlijke vezels in de Grond, Weg en Waterbouw-sector (geotextiel)	PMC is perspectiefrijk vanwege duidelijke relatie met overheidsbeleid. Prijs en beschikbaarheid zijn oplosbare knelpunten met overheid als belangrijke toekomstige klant.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwijdering niet nodig door afbreekbaarheid ▪ Bescherming ecosysteem ▪ Passend in consistent DuBo-GWW beleid
5. Gebruik van natuurlijke vezels in de bouwsector	Door middel van actief overheidsbeleid kan gebruik van natuurlijke vezels in de bouw worden gestimuleerd. Demonstratie en innovatie kunnen vrijblijvende sfeer en onbekendheid in traditioneel ingestelde markt wegnemen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hoge woonkwaliteit en flexibel en demontabel bouwen ▪ Goed in te passen in droge en snelle bouwmethoden ▪ Goede mogelijkheden voor prefabricage en recycling ▪ Passend in consistent DuBo- beleid
6. Gebruik van biologisch afbreekbare smeermiddelen in natuur- en watergebieden	Voorlichting, een verbod van op minerale olie-gebaseerde producten (nationaal en/of international) en een overheid als klant kunnen sterk bijdragen aan uitbreiding van deze markt.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Voorkomen van bodem- en watervervuiling in natuur- en watergebieden ▪ Non-toxiciteit
Strategisch belang		
7. Energie uit biomassa	Kleinschalige toepassing is nog niet rendabel zonder overheidssteun. Verdere groei is afhankelijk van het nationale afval- en energiebeleid, het internationale energiebeleid en de liberalisering van de energiemarkt.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CO₂-neutraal ▪ Beter rendement dan afvalverbranding ▪ Nodig m.b.t. beleidsdoelstellingen in energiebeleid
8. Biocrude	Goede perspectieven op termijn, maar marktintroductie is sterk afhankelijk van prijs voor aardolie en aardgas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CO₂-neutraal ▪ Relatief eenvoudig proces met flexibele input en output ▪ Potentieel voor export van know-how

3.3.3. Relevante productmarkt-combinaties

Van de 34 geïnventariseerde relevante PMC's zijn 8 perspectiefrijke PMC's geselecteerd. De overige 26 PMC's blijven zeer zeker interessant. Al deze productmarkt-combinaties voldoen namelijk aan de basisvoorwaarden van een mogelijke marktintroductie binnen nu en 5 jaar en een duidelijke maatschappelijke relevantie. Echter gezien de korte doorlooptijd van deze studie zou het uitwerken van alle bestaande productmarkt-combinaties te omvattend zijn.

De huidige selectie van PMC's is een zo objectief mogelijk proces geweest waarbij is vastgesteld dat de niet-geselecteerde PMC's op het gebied van maatschappelijke relevantie, slagingskans en de overwegingen genoemd in 3.3.1. lager scoorden dan de geselecteerde PMC's. Een kwalitatieve beoordeling door de projectgroep, begeleidingscommissie en klankbordgroep is hieraan vooraf gegaan. Men dient zich echter te realiseren dat het gehele proces een momentopname is geweest, waaraan een beperkt aantal personen heeft deelgenomen.

In bijlage 3 zijn de niet-technische knelpunten genoemd op grond waarvan een groot aantal relevante PMC's niet geselecteerd is voor verdere uitwerking. Knelpunten die vaker naar voren kwamen waren onder andere: kleine marktomvang, beperkte ketenstructuur, complexe veranderingen in ketenstructuur nodig, probleem met constante beschikbaarheid van grondstoffen en acceptatie consument. Deze barrières hebben onder andere een belangrijke rol gespeeld in de volgende PMC's; multi-laag folies bij verpakking van levensmiddelen, bekistingsmiddelen, vervanging van giftige componenten in poedercoatings en smeltlijmen op basis van polyurethanen en duurzaam hout.

4. Case-studies

De geselecteerde PMC's worden in dit hoofdstuk uitgewerkt in de vorm van case-studies. Elke case-study bevat de volgende elementen:

- een beknopte uiteenzetting van de huidige toepassing en het alternatief op basis van hernieuwbare grondstoffen;
- de beschrijving van de niet-technische barrières;
- een schets van het korte termijn perspectief van de geselecteerde PMC;
- de benodigde inzet van beleidsinstrumenten en de samenwerking tussen betrokken overheden.

4.1 VOS-reductie in verven, lijmen, inkten en schoonmaakmiddelen

4.1.1 Huidige toepassing en alternatief op basis van hernieuwbare grondstoffen

De (inter)nationale markt voor inkten, coatings en lijmen wordt gedomineerd door een aantal multinationals (o.a. ICI, DSM, AKZO, Sigma, Océ, Dow, Cargill, BASF, Unichema, etc.). Deze bedrijven leveren zowel grondstoffen, halfabrikaten als complete formuleringen aan de eindgebruikers. Daarnaast is er nog een groot aantal kleinere bedrijven actief op deze markt, zowel nationaal als internationaal. Over het algemeen betrekken deze kleinere bedrijven hun grondstoffen van bovenstaande multinationals om ze vervolgens tot specifieke eindproducten te formuleren.

De geschatte omzet van de verfindustrie, die sterk conjunctuurgevoelig is, bedraagt in Nederland ca. 2,4 miljard (meer dan 200.000 ton verf) in 2000 en heeft de laatste jaren een gematigde groei van circa 5% per jaar laten zien. De markt voor lijmen ligt in dezelfde ordegrootte als die van verven en coatings.

Alleen al in Nederland had de drukinktenmarkt in 1996 een omvang van meer dan 46.000 ton, en werd nog eens 32.200 ton geëxporteerd. De Nederlandse tonermarkt is kleiner (ca. 3.400 ton per jaar), maar wel het sterkst groeiend. In Europa verkochten inktproducenten in 1997 meer dan 770.000 ton aan drukinkt, terwijl de omvang van de inktmarkt in de VS in 1997 ongeveer 1 miljoen ton bedroeg.

Veel van de momenteel toegepaste inkten, coatings en lijmen bevatten vluchtige organische stoffen (VOS). Het is bekend dat langdurige blootstelling aan VOS een aantal belangrijke gezondheidsrisico's oplevert. Dit is vooral het geval voor personen die beroepshalve veel met dergelijke stoffen in aanraking komen. Zo is de beroepsziekte Organisch Psycho Syndroom (OPS) bekend onder bijvoorbeeld schilders, tapijtleppers en grafici als 'schildersziekte'. De gevolgen van deze aandoening zijn ernstig. Het overgrote deel van de werknemers, dat een aantal jaren met vluchtige organische oplosmiddelen heeft gewerkt, heeft in meer of mindere mate last van de volgende klachten: vergeetachtigheid, verlies van een deel van het gehoorvermogen en het trager worden van de motoriek. In een later stadium kunnen depressiviteit en apathie de overhand nemen, terwijl de ernstigste gevallen leiden aan preseniële dementie. Ook de vruchtbaarheid van de groep mensen die beroepshalve veel met oplosmiddelen werkt, neemt zeer waarschijnlijk af. Bovendien is bekend geworden dat zwangere vrouwen, die bijvoorbeeld verf gebruiken met een grote hoeveelheid aan organische oplosmiddelen, een verhoogd risico lopen dat het zenuwstelsel van de ongeboren baby blijvende beschadigingen oploopt.

De belasting van het milieu door VOS speelt ook een belangrijke rol. Zowel het broeikas effect als smogvorming worden door de emissie van vluchtige organische oplosmiddelen bevorderd. Dit heeft directe negatieve gevolgen voor het leefklimaat.

Voor schoonmaakmiddelen is het bovenstaande probleem van de VOS beperkter. Veel schoonmaakmiddelen (naar schatting meer dan 90-95% van de totale gebruikte hoeveelheid) bevatten geen organische oplosmiddelen. Slechts een klein aantal schoonmaakmiddelen voor de professionele markt maakt nog gebruik van organische oplosmiddelen (bijvoorbeeld in de reiniging van drukpersen). Bovendien is de markt hiervoor aanzienlijk kleiner dan die van verven, inkt en lijmen. De omvang van het probleem is hierdoor kleiner en heeft daardoor minder (maatschappelijke) impact.

Een ander gezondheidsrisico ligt in het gebruik van zware metalen in verven, inkt en (in mindere mate) lijmen. Deze zware metalen worden hierin vooral gebruikt als droogmiddel, crosslinker of als kleurstof. Van een groot aantal zware metalen is inmiddels bekend dat deze giftig zijn, of in enkele gevallen zelfs kankerverwekkend. Ondanks het feit dat het niet om zeer grote hoeveelheden zware metalen gaat, is de impact van deze gevaarlijke stoffen op gezondheid en milieu bijzonder groot. Het gebruik van zware metalen in dergelijke producten is daardoor de laatste jaren zwaar onder druk komen te staan.

Vanwege de ernstige gezondheids- en milieueffecten van de huidige producten, worden al langere tijd producten met minder VOS en minder zware metalen ontwikkeld:

- Systemen met een hoger vaste stof gehalte (high solids)
Dergelijke systemen zijn al eerder ontwikkeld om het gebruik van VOS terug te dringen en zijn al enige jaren op de markt.
- Watergedragen systemen
In dergelijke systemen wordt water als "oplosmiddel" gebruikt (latexverf). Commerciële producten zijn voornamelijk gebaseerd op synthetische materialen zoals acrylaten.
- Oplosmiddel-vrije systemen
Voorbeelden van systemen die geen VOS bevatten zijn smeltlijmen (hotmelts), poedercoatings en radcure-inkten (door straling uithardende inkt). Deze zijn meestal gebaseerd op synthetische grondstoffen.
- Reactieve oplosmiddelen en bio-oplosmiddelen op basis van hernieuwbare grondstoffen
In deze producten worden VOS vervangen door oplosmiddelen van natuurlijke oorsprong (o.a. melkzuur), of door natuurlijke oplosmiddelen die niet verdampen, maar een onderdeel van de verf, inkt of lijm zelf vormen.
- Vegetable cleaning agents (VCA's)
Deze schoonmaakmiddelen op basis van plantaardige vetzuren worden voornamelijk toegepast om inktresten in drukpersen te verwijderen. De toepassing van VCA's vraagt om een aangepaste werkwijze bij het schoonmaken van drukpersen.
- Alternatieven voor zware metalen
Momenteel worden drogers en pigmenten op basis van o.m. eiwitten en oliederivaten van plantaardige oorsprong ontwikkeld. Licht- en warmtestabiliteit van deze nieuwe pigmenten vormen de grootste uitdaging.

Het marktaandeel van deze alternatieve producten varieert sterk per toepassing en per sector. Veel producten verkeren nog in de ontwikkelingsfase en zijn op technische gronden nog niet rijp voor de beoogde toepassingen.

4.1.2 Niet-technische barrières

Naast de behoefte aan verdere technische ontwikkeling zijn er ook drie niet-technische barrières die de overstap naar alternatieve verf-, inkt- en lijmsystemen in de weg kunnen staan:

1. Toelatingsprocedures
Ieder product gebaseerd op een nieuwe grondstof (dus ook een hernieuwbare grondstof) moet bij marktintroductie uitgebreide toelatingsprocedures ondergaan. Voor elk nieuw product betekent dit een aanzienlijke investering.
2. Prijs
De veelal hogere prijs van het eindproduct is een belangrijk bezwaar. De producenten kunnen en/of willen niet in alle gevallen deze meerprijs aan de eindgebruiker doorberekenen. De winstmarges op een belangrijk deel van de markt zijn namelijk klein en de afnemers zijn in het algemeen niet merk-trouw. Iedere prijsverhoging heeft daardoor directe gevolgen voor de omzet als de concurrentie nagenoeg gelijke producten kan leveren voor een (wat) lagere prijs.
3. Omschakeling
De manier van werken met alternatieve verven, inkten en/of lijmen verschilt meestal sterk met die van de oude (bekende) producten. De nodige omschakeling roept vaak enige weerstand bij de afnemer of consument. Ook sommige bedrijven, actief in de markt van verven, inkten en/of lijmen, hebben moeite met de bewuste strategische keuze voor alternatieve systemen.

4.1.3 Perspectief

Diverse alternatieven voor het gebruik van VOS en zware metalen in verven, inkten en lijmen verkeren momenteel in verschillende ontwikkelingsstadia. Ieder alternatief heeft eigen voor- en nadelen ten opzichte van de huidige producten.

- Met High Solid systemen is een reductie van circa 30-60% van de totale gebruikte hoeveelheid aan organische oplosmiddelen te realiseren, maar een substantieel deel van de producten bestaat nog steeds uit VOS (10-30%). Het is dientengevolge, uit gezondheids- en milieutechnisch oogpunt, geen volwaardig alternatief.
- Watergedragen systemen (latex-systemen) scoren aanmerkelijk beter op dit vlak. De meeste watergedragen verven, inkten en lijmen bevatten echter nog steeds een (geringe) hoeveelheid VOS om aan de technische voorwaarden te kunnen voldoen.
- Latex-systemen gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen (o.a. eiwitten, biopolyesters en koolhydraten) zijn momenteel (deels) in ontwikkeling. Voor de prestaties van deze bio-systemen is het gebruik van VOS niet langer nodig. Zij bieden daarom een beter perspectief, maar verdere ontwikkeling is nog gewenst. De grondstoffen voor deze biolatices zijn meestal in voldoende mate voorradig. Een omschakeling in de manier van werken bij de consument is soms nodig, maar niet ingewikkeld.
- De ontwikkelingen op het gebied van nieuwe VOS-vrije systemen, reactieve oplosmiddelen en bio-oplosmiddelen, gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen, zijn eveneens zeer perspectiefvol. Een voorbeeld van een VOS-vrij systeem is de ontwikkeling van semi-drogende systemen gebaseerd op natuurlijke oliën en/of plantaardige vetzuren (zoals

Calendula olie). Derivaten van natuurlijke oliën en vetzuren worden inmiddels ook ontwikkeld als reactief oplosmiddel, terwijl o.a. melkzuur als bio-oplosmiddel zou kunnen dienen. De benodigde grondstoffen (o.m. eiwitten, biopolyesters, natuurlijke oliën, vetzuren en koolhydraten) zijn meestal in voldoende mate voorradig (uitgezonderd Calendula), maar in enkele gevallen kan de prijs een belemmering zijn.

- Ook de perspectieven voor natuurlijke drogers en pigmenten lijken zeer gunstig, maar ook hier kan, in enkele gevallen, een iets hogere prijs van de producten een belemmering voor grootschalige marktintroductie vormen.

4.1.4 Inzet van beleidsinstrumenten

Om op de relatief korte termijn van 3 tot 5 jaar VOS- en zware metaal-vrije verven, inkt en lijmen succesvol op de markt te introduceren, zijn stimulerende maatregelen nodig. De belangrijkste instrumenten die door de overheid kunnen worden ingezet zijn:

- Stimulering van toepassingsgericht onderzoek / demonstratieprojecten
Een klein aantal coherente ontwikkelings- en applicatieonderzoeken, direct aangestuurd vanuit de industriële partijen en de afnemers hiervan, moet worden gericht op de opheffing van de belangrijkste technische knelpunten en het wegnemen van de weerstand bij de gebruikers.
- Anticiperen met regelgeving en certificatie
In Nederland (en Europa) zijn al enkele belangrijke maatregelen van kracht die het gebruik van VOS en zware metalen in verven, lijmen en inkt inperken. Een nog grotere druk vanuit deze hoek op de producent zal de ontwikkeling en commercialisering van nieuwe producten doen versnellen.
Milieukeurmerken spelen ook een steeds belangrijkere rol. Naast nationale keurmerken, zoals de keurmerken van de Stichting Milieukeur in Nederland, bestaat sinds 1992 een Europese milieukeur (Ecolabel). Het Ecolabel is gebaseerd op ecologische criteria per productgroep, vastgesteld op basis van wetenschappelijke studies en uitgebreide raadpleging van diverse economische en sociale actoren.
Binnen de productgroep 'verf en vernis voor binnenhuis gebruik' hebben inmiddels enkele tientallen producten het Ecolabel verkregen. Deze producten voldoen aan ecologische criteria ten aanzien van onder meer het gehalte, de toxiciteit en de milieueffecten van de gebruikte oplosmiddelen en pigmenten. Er zijn ook specifieke eisen ten aanzien van de milieu-informatie op het etiket.
Milieukeurmerken zoals het Ecolabel zijn echter bij veel bedrijven en consumenten nog onvoldoende bekend. De overheid kan met financiële middelen informatiecampagnes gericht op producenten, distributeurs en consumenten ondersteunen. Ook kan de overheid een faciliterende rol spelen in de ontwikkeling van criteria voor nieuwe productgroepen, zoals voor inkt en lijmen.
- Facilitering bij de toelating van nieuwe producten
Producenten van milieu- en gezondheidsvriendelijke verven, inkt en lijmen, kunnen door middel van bijvoorbeeld subsidie en/of begeleiding worden ondersteund in het doorlopen van de toelatingsprocedure voor hun nieuwe producten.
- Voorlichting van gebruikers
Voorlichting over producten met lage gehalten aan oplosmiddelen en zware metalen dient gericht te worden naar verschillende doelgroepen. Brancheorganisaties, werknemers- en consumentenorganisaties kunnen daarin een belangrijke rol spelen, eventueel met ondersteuning van publieke middelen.

- Inkoopvoorkeuren
Een pro-actief beleid van alle overheden in het kader van 'duurzaam inkopen' (voorkeur voor milieuvriendelijke verven voor overheidsgebouwen en milieuvriendelijke inkten voor overheidsdocumenten) kan in de aanloopfase een belangrijke stimulerende factor vormen.

4.2 Recombinant collageen en gelatine in voeding, cosmetica en biomedische toepassingen

4.2.1 Huidige toepassing en alternatief op basis van hernieuwbare grondstoffen

Gelatine wordt momenteel gewonnen uit de huid en beenderen van varkens en runderen. Collageen wordt gemaakt van de huid van runderen. Gelatine is vergelijkbaar met collageen met dien verstande dat de 'quaternaire' structuur niet aanwezig is. Derhalve kan gelatine beschouwd worden als een voorproduct van collageen.

Collageen wordt met name voor biomedische toepassingen ingezet. In de voedingssector wordt collageen zeer beperkt gebruikt, onder meer in worst. Gelatine wordt met name gebruikt als bindmiddel in voedingsmiddelen en cosmetica.

Als risicomateriaal voor Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE), ook bekend als de 'gekke koeienziekte', worden doorgaans hersenen, ogen, tonsillen en ruggenmerg van runderen ouder dan 1 jaar genoemd. De relatie tussen dosis (prionen, de veroorzakers van BSE) en het ontstaan van de Creutzfeldt-Jacob ziekte bij de mens is nog onduidelijk. Het risicomateriaal mag volgens een Europese richtlijn niet meer gebruikt worden voor de productie van gelatine. Volgens de autoriteiten vormen runderenbeenderen en runderhuid op dit moment geen BSE-risico, maar gelatine en collageen hebben de schijn tegen bij de consument.

Voor biomedische toepassingen van collageen wordt op dit moment alleen gegarandeerd BSE-vrij collageen gebruikt. Of er wetgeving is op dit terrein is niet bekend.

BSE-vrij rundercollageen wordt geleverd door een aantal buitenlandse fabrikanten (bijvoorbeeld Collagen Cooperation) in samenwerking met speciale 'BSE-vrije farms' in de Verenigde Staten. Wereldwijd is voor medische operaties naar schatting 500 kilogram collageen per jaar nodig. Door de prijs, namelijk 5 miljoen gulden per kilogram, heeft medisch collageen een zeer interessante marktwaarde. De marktprijs van gelatine is op dit moment ongeveer 5 tot 12 gulden per kilogram en is derhalve veel minder interessant.

Er zijn verschillende alternatieven mogelijk/beschikbaar voor rundergelatine en rundercollageen, namelijk dierlijk (niet-runder)-gelatine en collageen, plantaardige alternatieven en recombinante producten geproduceerd door micro-organismen of planten.

Varkensgelatine, gewonnen uit de huiden van varkens, is een bestaand product dat echter door een beperkte zuiverheid geen alternatief is voor alle huidige toepassingen van gelatine. Ook ondervindt de markt hinder van het feit dat export van voedingsmiddelen naar Arabische landen niet mogelijk is. Van Melle en Honig overwegen derhalve de productie om te schakelen naar een plantaardig bindmiddel (polysacchariden). Op dit moment zijn er nog geen alternatieven op de markt voor collageen.

De productie van 'humaan' of 'dierlijk' collageen of gelatine via recombinant DNA technologie bestaat nog niet maar is in ontwikkeling. Op het moment houden zich drie spelers bezig met toegepast onderzoek naar de productie van gelatine en collageen in micro-organismen met behulp van de recombinant DNA technologie. Dit zijn Fibrogen (Amerikaans/Fins bedrijf), Cohesion Technology (Amerikaans bedrijf), en het Instituut voor Agrotechnologisch Onderzoek (ATO). Allen hebben patenten op het gebied van de productie met behulp van gist, maar

geen van hen is op dit moment daadwerkelijk in staat om collageen of gelatine efficiënt te produceren (de gehydroxyleerde versie). Verwacht wordt dat nog 0,5 tot 2,5 jaar onderzoek nodig is om gelatine en collageen in gist efficiënt te produceren. Op dit moment zijn Nederlandse onderzoekers wel in staat om ongehydroxyleerd gelatine te maken met behulp van de recombinant DNA technologie. Dit product is interessant voor de volgende toepassingen:

- 1) stabilisatie van vaccins
- 2) fotografie
- 3) vervanger van bloedplasma

Deze technologie is in Nederland ontwikkeld via BTS-projecten (samenwerking tussen ATO en Fuji). Andere binnenlandse en buitenlandse spelers zijn inmiddels ook gestart met onderzoek naar de productie van recombinant collageen en gelatine, waaronder TNO met de productie in schimmel. Productie van recombinant collageen en gelatine in planten moet op de lange termijn ook mogelijk worden geacht. Echter op dit moment houdt niemand zich daar nog mee bezig.

4.2.2 Niet-technische barrières

Vooralsnog zal er \pm 0.5 tot 2.5 jaar nodig zijn voordat een van de huidige spelers technologisch in staat zal zijn om efficiënt (gehydroxyleerd) recombinant gelatine en collageen te produceren. Ook zijn er een aantal niet-technische barrières aan te geven die snelle vercommercialisering in de weg staan:

- Onduidelijkheid over de mate waarin de verschillende spelers middels hun patenten van elkaar afhankelijk zijn bij de commerciële productie van recombinant gelatine en collageen.
- Waarschijnlijk langdurige (en kostbare) registratieprocedures voor toepassing van recombinant gelatine en collageen in producten.
- Capaciteitsprobleem wanneer ook de voedingsmiddelenindustrie in zijn geheel omschakelt naar recombinant gelatine.
- Acceptatie door consumenten van het gebruik van recombinant DNA-technologie voor de productie van gelatine en collageen. De uitkomsten van verschillende enquêtes onder de Nederlandse bevolking laten zien dat voor biomedische toepassingen er veel minder weerstand te verwachten valt dan voor toepassingen in voedingsmiddelen. Hierbij moet worden opgemerkt dat recombinant collageen en gelatine juist een positief voorbeeld zijn van het gebruik van recombinant DNA technologie zoals recombinant insuline dat ook is. Het is niet zo zeer vanuit commerciële doeleinden ontwikkelt, maar vanwege veiligheidsdoeleinden ten bate van de consument.

4.2.3 Perspectief

De schatting is dat de kostprijs van recombinant collageen en gelatine, geproduceerd met behulp van gisten, tussen de 300 en 100.000 gulden per kilogram zal liggen. In de medische sector waar voornamelijk collageen wordt toegepast, is de toekomstige prijs van recombinant collageen geen probleem, integendeel zelfs: recombinant collageen zal namelijk vele malen goedkoper zijn ten opzichte van het huidige BSE-vrije rundercollageen.

Voor recombinant gelatine ligt het verhaal geheel anders. In de voedingsmiddelen- en de cosmetica-industrie, waar met name gelatine wordt toegepast, zal de introductie van recombinant gelatine prijstechnisch nadelig zijn. De prijs/performance verhouding ten opzichte van de plantaardige en andere dierlijke alternatieven kan hierbij een rol spelen.

Het begin van de huidige keten zal structureel wijzigen bij toepassing van het recombinant alternatief, wat voordeling kan uitpakken voor de Nederlandse economie. Een belangrijk deel

Eigendom van ATO B.V. en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

van de kennis om recombinant gelatine en collageen te (kunnen) produceren is op dit moment in handen van Nederlandse spelers. Ook de productie van collageen en gelatine kan op grote schaal plaatsvinden bij (Nederlandse) fermentatiebedrijven als Genencor, DSM Gist of RheinBiotech. Een enkel bedrijf zou in staat kunnen zijn, om de benodigde hoeveelheid collageen voor de hele wereldmarkt te produceren.

Diverse biomedische bedrijven in Nederland zoals EMCM zouden met behulp van Nederlandse kennis en infrastructuur een technologische voorsprong kunnen opbouwen ten opzichte van concurrenten door het op de (mondiale) markt brengen van hoogwaardige afgeleide producten.

Een grotere capaciteit zal nodig zijn om aan de vraag naar recombinant gelatine uit de voedingsmiddelenindustrie te kunnen voldoen. De grondstof voor de productie van recombinant collageen en gelatine zal niet limiterend zijn. De gisten worden op dit moment 'gevoed' met methanol, maar het is ook mogelijk om op suikers over te schakelen.

De laatste schakels van de huidige keten (distributiehandel en eindgebruiker) zullen in de toekomst niet veranderen.

4.2.4 Inzet van beleidsinstrumenten

Om de introductie van recombinant collageen en gelatine in de markt te bespoedigen is het aan te bevelen om de volgende beleidsinstrumenten in te zetten:

- Stimulering van toegepast onderzoek in het kader van de productie van gehydroxyleerd gelatine en collageen in micro-organismen (en planten) met behulp van de recombinant DNA technologie. Stimulering van ontwikkelings- en applicatiegericht onderzoek middels een EET-achtige regeling voor de toepassing van gelatine in vaccins en bloedplasma. Deze twee zeer uiteenlopende applicaties moeten apart door bedrijven uit deze sectoren aangestuurd worden. Voor toepassing van gelatine in de fotografische sector is inmiddels (opnieuw) een BTS-project gestart in samenwerking met Fuji. Publieke financiering van een innovatie start-up fonds is ook gewenst. Dit fonds zou met name specifieke midden- en kleinbedrijven kunnen ondersteunen, die demonstratie en marktintroductie van niet-dierlijk gelatine in vaccins en bloedplasma voor ogen hebben. Financiële ondersteuning van de voedingsmiddelenindustrie voor de toepassing van recombinant gelatine toepassing zal niet nodig zijn, omdat deze sector voldoende kapitaalkrachtig is. Ook industrieën die recombinant collageen willen gebruiken voor medische toepassingen hebben geen ondersteuning nodig bij marktintroductie, omdat de kostprijs van het recombinante collageen ten opzichte van het huidige product veel lager is.
- Voorlichten/informeren van consumenten op basis van alle wetenschappelijke inzichten in de BSE-risico's van producten. In het licht van de (terechte of onterechte) angst die momenteel bij consumenten heerst, kan worden overwogen om het publiek te informeren over alternatieven voor dierlijke producten. Tevens kan het zinvol zijn om het publiek te informeren over het positief gebruik van recombinant DNA technologie, namelijk voor het vergroten van de veiligheid en gezondheid van de mensen.
- Facilitering op termijn bij de toelating van recombinant gelatine en collageen.

4.3 Ftalaat-vervangende weekmakers

4.3.1 Huidige toepassing en alternatief op basis van hernieuwbare grondstoffen

De weekmaker-producerende industrie bestaat uit een klein aantal multinationals, die voor de wereldmarkt in de orde van een aantal miljoenen tonnen op jaarbasis produceren¹. Belangrijke spelers zijn o.m. Exxon-Mobil, BP-Amoco, BASF, Ferro, Fina en Celanese. Exxon-Mobil is de grootste producent van ftalaatweekmakers.

Weekmakers worden vooral toegepast in flexibele PVC-producten. Voorbeelden van toepassingen van flexibele PVC-producten zijn speelgoed, vloerbedekking, wandbekleding, verf, inkten, kabelommanteling en bloedzakken. Het merendeel, ca. 80%, van de gebruikte weekmakers, behoort tot de klasse van de ftalazuuresters, ofwel ftalaten. Ftalaten staan de laatste jaren in een negatief daglicht. Naast het feit dat deze stoffen gemaakt worden uit fossiele grondstoffen zijn er ook sterke aanwijzingen dat ftalaten schadelijk zijn voor specifieke organen zoals de lever, met name als ftalaat-houdende weekmakers worden toegepast in speelgoed en medische toepassingen. Tevens worden ftalaten ervan verdacht een xeno-oestrogene werking (verstoring van de vruchtbaarheid) te hebben. De schadelijkheid voor de gezondheid is echter nog niet eenduidig bewezen. Derhalve is het gebruik van ftalaatweekmakers (nog) niet verboden. Echter op dit moment worden er waarschijnlijk geen ftalaatweekmakers meer toegepast in speelgoed voor baby's van 0 tot 3 jaar, mede onder druk van EU-convenanten.

De weekmaker-producerende industrie is bezig met een alternatief in de vorm van benzoaat-weekmakers. Het is echter nog onduidelijk of benzoaat-weekmakers minder schadelijk zijn voor de gezondheid omdat er relatief weinig onderzoek naar is gedaan. Benzoaten hebben echter de schijn tegen doordat zij ook op een aromatisch zuur (vergelijkbaar met ftalaten) zijn gebaseerd. Daarnaast zijn benzoaat-weekmakers ook gebaseerd op fossiele grondstoffen.

Op het moment zijn er verschillende weekmakers op basis van hernieuwbare grondstoffen commercieel verkrijgbaar of in ontwikkeling. Deze zijn gebaseerd op 1) geëpoxydeerde sojaolie, 2) citroenzuuresters of 3) isosorbide (geproduceerd uit zetmeel). De huidige plantaardige alternatieven zijn allemaal minstens een factor 1.5 tot 3 keer duurder dan de huidige weekmakers gebaseerd op fossiele grondstoffen.

Voor alle alternatieven geldt dat de technologie beschikbaar is. De technische performance van weekmakers op basis van "geëpoxydeerde sojaolie" en "citraenzuuresters" is beduidend minder dan die van de ftalaten. Hun marktaandeel is hierdoor marginaal. Voor de weekmakers gebaseerd op isosorbide geldt dat de technologische performance nagenoeg gelijk is aan de huidige ftalaatweekmakers. Dit type weekmaker is echter nog niet op de markt.

De isosorbide weekmakers kunnen zowel vanuit isosorbide als vanuit sorbitol worden geproduceerd. Sorbitol wordt gemaakt door hydrogenering van glucose dat wordt verkregen uit zetmeel. De beschikbaarheid van een plantaardige grondstof als zetmeel is geen probleem. Het gebruik van isosorbide of sorbitol als grondstof in het productieproces van weekmakers vergt geen radicale aanpassingen; dit zal enigszins verschillen per bedrijf, maar de aanschaf van nieuwe machines lijkt niet nodig.

Uitgaande van de huidige ftalaatprijzen zijn de grondstofkosten van de isosorbide weekmakers vrijwel gelijk aan die van de ftalaatgebaseerde weekmakers. Bij een volledig uitontwikkelde technologie die op grote schaal toepasbaar is, zullen ook de productiekosten uiteindelijk vergelijkbaar zijn.

¹ BRG Townsend: 1999, 4.5 miljoen ton, 5 miljard US\$

4.3.2 Niet-technische barrières

Alle multinationals zijn geïnteresseerd in het op zetmeel-gebaseerde (isosorbide) alternatief voor ftalaat-houdende weekmakers, met uitzondering van Exxon. De weekmaker-producerende industrie is echter huiverig voor de overstap om een aantal redenen:

- Ieder PVC-product gebaseerd op een nieuwe grondstof (dus ook een hernieuwbare grondstof) dat in de markt wordt geïntroduceerd, moet vooraf uitgebreide toelatingsprocedures ondergaan. Voor elk nieuw product betekent dit telkens een investering van minimaal een paar ton.
- De aanvankelijke hogere prijs van het eindproduct is een belangrijk bezwaar. Aangegeven wordt dat de meerprijs niet in z'n totaliteit kan worden doorberekend aan de klant. Wel moet de prijs enigszins worden gezien in de context van het totale product; het aandeel weekmakers in het eindproduct is een aantal procenten dus het uiteindelijke kosteneffect is waarschijnlijk relatief beperkt.
- Momenteel bestaat (nog) de overtuiging dat met de huidige ftalaat-weekmakers niets aan de hand is. Dit lijkt een kwestie van tijd te zijn, want imago speelt wel degelijk mee.
- De macht van een grote speler als Exxon, die dus geen voorstander is van zetmeel-gebaseerde weekmakers, zou belemmerend kunnen werken.

4.3.3 Perspectief

De op isosorbide gebaseerde weekmaker is het resultaat van een 3-jarig EET-project (met Forbo-Novilon en ATO als deelnemers) dat in september 2001 afloopt. Eén van de weekmaker-producerende multinationals heeft de weekmakers gebaseerd op isosorbide getest en vervolggesprekken zijn gaande. Derhalve bestaat het idee dat, ondanks de bovengenoemde bezwaren van de industrie, het toch zeer wel mogelijk is dat de industrie op eigen initiatief de hernieuwbare weekmaker verder gaat ontwikkelen en vercommercialiseren, dus zonder steun van de overheid. Het imago van het product speelt een belangrijke stimulerende rol om tot actie over te gaan.

4.3.4 Inzet van beleidsinstrumenten

Het lijkt niet direct nodig om vercommercialisering van weekmakers tot stand te brengen via de inzet van beleidsinstrumenten. Wel zou de implementatietermijn versneld kunnen worden door:

- Anticiperen met regelgeving; verbieden van ftalaat-houdende weekmakers. Bij een eventuele beperking tot alleen de speelgoedmarkt en de markt voor medische toepassingen kan Exxon de traditionele markt met lager gezondheidsbezwaar (denk onder meer aan PVC-buizen) gewoon bedienen zoals dat nu gebeurt. Aangezien het overgrote deel van het speelgoed momenteel wordt geïmporteerd, zal een verbod op ftalaten importbeperkingen met zich mee brengen. Dit geeft de mogelijkheid om in Nederland, op basis van alternatieve weekmakers, producten voort te brengen.
- Facilitering bij de toelatingsprocedures van nieuwe weekmakers gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen, met name subsidiëring.
- Promotie en zorgdragen voor bewustwording van de noodzaak tot overschakelen op hernieuwbare grondstoffen bij consumenten, de weekmaker-gebruikende industrie (inclusief brancheorganisaties) en de grondstofproducerende industrie. Na bewustwording zou de gebruikende industrie of hun branche-organisaties heel goed de trekker kunnen zijn. Zij kunnen de weekmaker-producerende industrie dwingen tot overschakeling. Forbo-Novilon zou hier een goed voorbeeld van kunnen zijn. Zij zijn namelijk al actief betrokken bij de ontwikkeling van weekmakers op basis van isosorbide (via deelname aan het eerder

genoemde EET-project). Ook de zetmeel-industrie (AVEBE) zou een goede trekker kunnen zijn. De zetmeel- en sorbitolproducenten Cerestar (D) en Amylum (B) tonen interesse.

- Fiscale maatregelen; belastingverlaging op hernieuwbare weekmakers om de aanvankelijk hogere prijs van groene weekmakers (factor 1.5-3) (deels) te compenseren.

4.4 Toepassing van natuurlijke vezels in de GWW-sector

4.4.1 Huidige toepassing en alternatief op basis van hernieuwbare grondstoffen

Traditioneel werden in oever- en taludbescherming alleen natuurlijke materialen gebruikt. Een bekend voorbeeld is het gebruik van rijshout van wilgentenen in oeverconstructies. Ook andere materialen zoals hout, turf, zeewier, stro en riet werden uitgebreid toegepast. Door de bouw van harde constructies (breuksteen, betonnen blokken, asfaltmaterialen) en de komst van nieuwe materialen (waaronder geotextielen van kunststof) is de toepassing van natuurlijke materialen in de grond-, weg- en waterbouwsector sterk verminderd.

De totale marktomvang van geotextielen in Nederland bedraagt jaarlijks ca. 10 - 12 miljoen m². Materialen op basis van aardolie (polyethyleen, polyamide, polyester) en kunstvezels (rayon en viscose) hebben daarin het grootste marktaandeel. Volgens een inschatting van de Dienst Weg- en Waterbouw van Rijkswaterstaat (DWW) vertegenwoordigen biologisch afbreekbare geotextielen op basis van natuurlijke vezels slechts 3% tot 5% van deze markt.

Biologisch afbreekbare geotextielen bestaan uit structuurmatten, filtermatten, filterdoeken, zinkstukken en kraagstukken van natuurlijke vezels (vlas, hennep, jute, kokos, etc.). De teelt van vezelrijke gewassen is in Nederland beperkt, voornamelijk door dure landbouwgrond en klimaatomstandigheden. De huidige toepassingen van natuurlijke vezels zijn derhalve afhankelijk van import uit derde landen, zoals blijkt uit het kader hieronder.

Grondstoffenproductie natuurlijke vezels (bron: Food and Agricultural Organization)			
grondstoffen	Nederland	Buitenland	
- hennep	enkele tonnen	65.000 ton	(Duitsland, Frankrijk, Italië, Turkije)
- vlas	ca. 30.000 ton	635.000 ton	(Duitsland, Hongarije, Azië)
- sisal	-	335.000 ton	(Latijns Amerika, Azië, Afrika)
- kokos	-	650.000 ton	(China, India, Sri Lanka, Bangladesh)
- jute	-	3.350.000 ton	(China, India, Pakistan, Bangladesh)

Vanwege de beperkte levensduur (korter dan 5 jaar) kunnen biologisch afbreekbare geotextielen alleen worden toegepast als de omstandigheden dit toelaten. Hun voornaamste toepassingsgebieden zijn lichte oeverbescherming en tijdelijke erosiebescherming, eventueel in combinatie met geluidswering. Na de eerste jaren nemen planten de bescherming tegen golfaanvallen, stroming en erosie van de geotextiel over. De afbreekbaarheid van het geotextiel is daarbij een belangrijke functionele eigenschap, die de volgende voordelen met zich meebrengt:

- Betere ontwikkelingsmogelijkheden voor planten;
- Materiaal beter doorgraafbaar voor dieren;
- Door natuurlijke afbraak van het materiaal in de afvalfase is verwijdering overbodig; bovendien vormt het materiaal een voedingsbodem voor micro-organismen.

Een bredere toepassing van biologisch afbreekbare geotextielen in de GWW-sector is derhalve wenselijk. Schattingen van DWW gaan uit van een mogelijke groei van het marktaandeel van

biologisch afbreekbare geotextielen in de komende jaren tot 15%. Dit zou ook ten goede komen aan het beheer van de natuurgebieden waar deze materialen worden geproduceerd (grienden, rietlanden en bossen) of aan de import van landbouwproducten uit ontwikkelingslanden. Bovendien hebben natuurvriendelijke oevers met hernieuwbare materialen naast een beschermende functie ook een functie voor het ecosysteem. De geleidelijke overgang tussen water en land vormt een belangrijk leefgebied voor veel plantensoorten, vissen, amfibieën, insecten, vogels, etc. Constructies met geotextielen passen dus ook beter in de natuurlijke omgeving dan steenachtige constructies.

4.4.2 Niet-technische barrières

Veel kennis over de toepassingsmogelijkheden van biologisch afbreekbare geotextielen is tijdens proef- en demonstratieprojecten in Nederland ontwikkeld. Experimenten met de verduurzaming van afbreekbare geotextielen worden momenteel uitgevoerd. Daarmee zou het toepassingsgebied van biologisch afbreekbare geotextielen groter kunnen worden. Desondanks worden afbreekbare geotextielen tot nu toe beperkt toegepast in Nederland. Daarvoor zijn drie belangrijke verklaringen:

1. Beperkte beschikbaarheid

Voor projecten in de GWW-sector zijn meestal grote hoeveelheden geotextiel nodig (duizenden vierkante meters), met een korte levertijd (binnen drie tot zes weken) en soms ook met specifieke eigenschappen (bijvoorbeeld een bepaalde breedte). De beschikbaarheid van afbreekbare geotextielen vormt vaak een knelpunt, omdat er geen grote leveranciers in Nederland aanwezig zijn. De leveranciers zijn alleen verkoopkantoren en handelsmaatschappijen, die hun producten uit landen als Sri Lanka, Bangladesh, e.d. importeren.

2. Hogere prijs

Biologisch afbreekbare geotextielen zijn minstens twee keer duurder dan geotextielen van kunststof. De aanlegkosten zijn vaak ook hoger, bijvoorbeeld door meer werk als gevolg van de standaard breedte van de matten (breedte weefgetouw). De verduurzaming van vezels kan de toepassingsmogelijkheden verbreden, met echter een negatief kosteneffect als gevolg.

3. Vrijblijvend overheidsbeleid

Het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen voor de Grond-, Weg- en Waterbouw (DuBo-GWW maatregelenpakket) maakt een onderscheid tussen vaste en variabele maatregelen:

- Vaste maatregelen hebben een onbetwist milieuvoordeel, zijn algemeen toepasbaar en leiden niet of nauwelijks tot meerkosten. In normale omstandigheden en indien van toepassing horen zij daarom altijd te worden toegepast.
- In specifieke situaties kunnen variabele maatregelen ook als vaste maatregelen worden meegenomen, omdat deze zonder extra kosten uitvoerbaar zijn. Het kan bijvoorbeeld gaan om maatregelen die wel iets meer kosten, maar die in gebruik geld besparen.

Het "Gebruik voor oever- en bodembeschermingen van zink- en kraagstukken van hernieuwbare grondstoffen" is in het DuBo-GWW maatregelenpakket als variabele maatregel opgenomen. Dit heeft te maken met het kosteneffect van deze maatregel:

- Bij realisatie: aanzienlijke verhoging van de kosten van de zink- en kraagstukken (meer dan 30% kostenverschil), omdat de toe te passen materialen aanzienlijk duurder zijn.
- Bij beheer en onderhoud: geen invloed (geen kostenverhoging) op beheer- en onderhoudskosten van zinkstukken en beperkte verhoging (10-30% kostenverschil) op beheer- en onderhoudskosten van kraagstukken.

Zonder een pro-actief overheidsbeleid vormen de beperkte beschikbaarheid en de hogere prijs twee moeilijk te overwinnen barrières voor de uitbreiding van de toepassing van afbreekbare geotextielen. Het bestempelen van het gebruik van afbreekbare geotextielen als variabele maatregel vormt hierbij een gemiste kans.

4.4.3 Perspectief

Om de markt te ontwikkelen, moet eerst de hogere prijs van afbreekbare geotextielen als onvermijdelijke randvoorwaarde door overheidsorganisaties worden aanvaard. De overheid (Waterschappen, Rijkswaterstaat, Provincies en Gemeenten) is namelijk de belangrijkste klant en het gebruik van hernieuwbare grondstoffen in de GWW-sector is onderdeel van haar beleid. Dit is een van de beleidslijnen uit het Structuurschema Oppervlakte Delfstoffen (SDI) en het DuBo-GWW maatregelenpakket. Ook het recente kabinetsstandpunt ten aanzien van 'Ruimte voor de Rivier' biedt veel perspectieven om in de komende jaren op veel plaatsen natuurvriendelijke oevers in te richten.

Een echte stimulering van het gebruik van afbreekbare geotextielen is echter alleen geloofwaardig indien hernieuwbare materialen niet als een kostenverhogende optie worden beschouwd, zoals in het huidige DuBo-GWW maatregelenpakket, maar als een duidelijk voorkeursalternatief binnen hun toepassingsgebied.

Om dit te waarborgen moeten relevante GWW-projecten aan een verplichte duurzaamheidstoets worden onderworpen, met als uitgangspunten:

- zo min mogelijk materialen;
- zoveel mogelijk gebruik van hernieuwbare materialen;
- duurzame toepassing van de materialen;
- natuurvriendelijke inrichting.

De acceptatie van de hogere prijs en de afnamegarantie in het kader van grote projecten vormen een goede basis om de structuur van de huidige keten te verbeteren.

De meeste schakels bevinden zich op dit moment en waarschijnlijk ook in de toekomst in het buitenland. De gewenste ontwikkeling voor Nederland ligt vooral in de specialisatie van een aantal importeurs, die in staat moeten zijn om snel grotere partijen te leveren volgens de specificaties van de projecten. Dit kan bereikt worden door bijvoorbeeld vanuit Nederland de productontwikkeling aan te sturen of de afwerking van halffabrikaten in Nederland zelf te doen. Een voorbeeld van een dergelijk bedrijf is reeds bekend (Bestmann uit Duitsland). Vergelijkbare bedrijven in Nederland zijn nodig om de nationale markt te bedienen, omdat uit Duitsland geïmporteerde geotextielen bijzonder duur zijn.

De overheid heeft dus een duidelijke functie als 'launching customer' voor afbreekbare geotextielen. Met de huidige trend naar 'wonen aan het water' kunnen projectontwikkelaars en bouwmaatschappijen op termijn ook een redelijk marktaandeel innemen. De hogere prijs voor onder meer geotextielen kan in dit geval een imago-waarde hebben. Ook kan regelgeving worden ontwikkeld in het kader van het Duurzaam Bouwen beleid voor de woning- en utiliteitsbouw.

4.4.4 Inzet van beleidsinstrumenten

Diverse beleidsinstrumenten kunnen worden ingezet om enerzijds de vraag naar geotextielen op de Nederlandse markt te stimuleren en anderzijds de structuur van de keten te versterken:

Ontwikkeling van de markt:

- Inkoopvoorkeuren
De rol van de overheid als 'launching customer' is in deze markt duidelijk. Door krachtige inkoopvoorkeuren van Rijkswaterstaat, de Waterschappen, Provincies en Gemeenten kunnen de struikelblokken van hogere prijs en beperkte beschikbaarheid op de Nederlandse markt doorbroken worden.
- Anticiperen via regelgeving
In een volgende fase zou de toepassing van natuurlijke geotextielen ook door middel van regelgeving kunnen worden gestimuleerd. Waar de toepassing technisch mogelijk is, zou het gebruik van natuurlijke geotextielen kunnen worden verplicht in de GWW-sector, in natuurgebieden of in specifieke woning- en utiliteitsbouwprojecten.
- Voorlichting, promotie en demonstratieprojecten
Kennisinstellingen zoals DWW hebben door middel van demonstratieprojecten en publicaties reeds veel voorlichting gedaan. In combinatie met inkoopvoorkeuren en eventuele toekomstige regelgeving dienen voorlichting en promotie te worden geïntensiveerd, ook in de richting van nieuwe doelgroepen zoals projectontwikkelaars.

Vanwege de aanwezige kennis binnen overheidsorganisaties en het belang van de overheid als klant kan de overheid op verschillende manieren de keten versterken:

- Afnamegaranties
Afnamegaranties, gebaseerd op de benodigde hoeveelheden en kwaliteiten geotextielen in het kader van de geplande projecten kunnen een belangrijke stimulans vormen voor de import van geotextielen naar Nederland (Rijkswaterstaat, Unie van Waterschappen, Interprovinciaal Overleg, Vereniging van Nederlandse Gemeenten).
- Productontwikkeling
Met de ondersteuning van kennisinstellingen en uitvoeringsorganisaties kunnen importeurs en buitenlandse producenten samenwerken aan productontwikkeling (DWW, importeurs, producenten). Ook de milieu-effecten in alle productiefasen kunnen worden beschouwd. De financiering zou onder meer plaats kunnen vinden in het kader van ontwikkelingssamenwerkingsprojecten (Ministerie van Buitenlandse Zaken en Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij). Ook de onderzoeksprogramma's ter verbetering van de eigenschappen van natuurlijke geotextielen, bijvoorbeeld door vezelverduurzaming, verdienen verdere ondersteuning.
- Versterking natuurbeheer in Nederland
De productie van inheemse grondstoffen, zoals riet en rijshout, vormt een kans om in specifieke gebieden de traditionele vormen van natuurbeheer te handhaven of opnieuw te introduceren (Staatsbosbeheer, natuurbeheerorganisaties).

4.5 Toepassing van natuurlijke vezels in de Bouwsector

Deze case-study beschouwt twee specifieke toepassingen van natuurlijke vezels, in thermische- en geluidsisolerende producten en in plaatmaterialen.

4.5.1 Huidige toepassing en alternatief op basis van hernieuwbare grondstoffen

In de bouwsector wordt momenteel voornamelijk gebruik gemaakt van eindige grondstoffen zoals oppervlaktedelfstoffen (beton, cement, grind), minerale wol (steen- en glaswol) en aardolieproducten. Traditionele grondstoffen, die in de laatste decennia in onbruik waren geraakt, zijn echter recent herontdekt. Begin jaren negentig heeft de Rijksoverheid zich ten doel gesteld het gebruik van hernieuwbare grondstoffen (zoals hout, vlas, hennep) te

stimuleren ter vervanging van eindige grondstoffen. Desondanks hebben bouwmaterialen op basis van hernieuwbare grondstoffen tot nu toe slechts een marginaal marktaandeel in Nederland.

Thermische- en geluidsisolerende producten

De thermische isolatiewaarde van natuurlijke vezels is vergelijkbaar met die van gangbare isolatiematerialen zoals steenwol, glaswol en PUR. Bij de beoordeling van isolatiematerialen op milieutechnisch vlak is deze isolatiewaarde van belang. De lagere energie-inhoud, een tamelijk eenvoudig en arbo-vriendelijk productieproces en mogelijkheden voor recycling zorgen ervoor dat natuurlijke vezels de voorkeur hebben. Bovendien hebben natuurlijke vezels een goed vochtregulerend vermogen (positieve invloed op het binnenmilieu).

Potentiële toepassingsgebieden voor het gebruik van natuurlijke vezels in thermische- en geluidsisolerende producten, zijn:

- 1) geprefabriceerde dakdoos
- 2) borstweringen en wandelementen
- 3) isolatie van vloeren en plafonds
- 4) isolatie in leidingschachten.

In Nederland wordt jaarlijks in totaal ongeveer 58 miljoen m² isolatiemateriaal gebruikt door de professionele bouw en de consument. Binnen deze markt spelen op dit moment de natuurvezel-isolatieproducten nog geen rol van betekenis (marktaandeel kleiner dan één procent).

Plaatmaterialen

Spaanplaat wordt veel gebruikt in onder meer binnenafwerking, vloeren en meubilair. Het nadeel van spaanplaten is dat deze niet statisch belastbaar en weinig buigvast zijn. Daarnaast emitteert spaanplaat een kleine hoeveelheid formaldehyde² in gebouwen en woningen, hetgeen schadelijk is voor de gezondheid.

Er bestaan verschillende alternatieve plaatmaterialen waarbij geen of een lagere formaldehyde-afgifte plaatsvindt. Bovendien hebben deze alternatieven vaak een lagere energie-inhoud³ dan spaanplaat. Onderstaand wordt een aantal voorbeelden beschreven:

- *Formaldehydearme plaatmaterialen:* Oriented Strand Board (OSB) zijn stabiele platen van laag op laag gelijmde houtsnippers (restproduct) of stro⁴. De combinatie van goede mechanische eigenschappen en beperkte kosten maakt OSB een aantrekkelijk economisch alternatief voor spaanplaat en MDF (Medium Density Fiberboard). Toepassingsgebieden zijn onder meer binnenafwerking en beschot van houtconstructies, dakplaten en vloeren (vanwege het dragend vermogen).
- *Formaldehydevrije plaatmaterialen:* plaatmateriaal onder meer op basis van stro of riet gecombineerd met glutineschuim (een elastisch en licht bindmiddel uit gelatine of beenderlijm). De stroken stro of riet worden in parallelle richting gelegd en vervolgens met glutineschuim opgevuld. Vervolgens worden de materialen samengeperst tot blokken die

² Bij de productie van spaanplaat wordt ureumformaldehydelijm toegepast. Spaanplaat blijft voor lange tijd kleine hoeveelheden formaldehyde emitteren, met name als gevolg van verhoging van temperatuur en luchtvochtigheid. Onbewerkte plaatmaterialen hebben een hogere formaldehyde-afgifte dan bewerkte plaatmaterialen. Overigens zijn in Nederland spaanplaatmaterialen met 30% ureumformaldehyde niet meer op de markt, dit is nu 10%.

³ De energie-inhoud staat voor de hoeveelheid energie die nodig is voor de winning en productie van het materiaal. De energie-inhoud vormt een belangrijke indicator voor het milieutechnisch beoordelen van bouwproducten. Ter vergelijking: formaldehyde gebonden spaanplaat heeft een veel hogere energie-inhoud (2000 kWh/m³) dan vlasmatten/cellulose vlokken (30 tot 50 kWh/m³).

⁴ In Nederland komt jaarlijks ongeveer 750.000 ton stro vrij die veelal wordt gebruikt als onderstrooisel en bedekking voor tuinbouwgewassen. Het betreft een vrij constant aanbod met schommelingen in de vraag vanuit de veehouderij. Een deel van deze hoeveelheid is mogelijk geschikt voor toepassing in het beschreven plaatmateriaal.

aan beide kanten met houtfineer worden bekleed. Op deze manier is het mogelijk om lichte scheidingswanden te produceren die geen isolatiematerialen nodig hebben. In Duitsland wordt een plaatmateriaal geproduceerd op basis van stro en lijnzaadolie als bindmiddel. Dit product kent vooral toepassingen in de meubelindustrie.

- *Vlasscheven plaatmaterialen:* de vlasschevenplaat is tot op heden een minder bekend plaatmateriaal en bovendien nog beperkt beschikbaar. Vlasscheven zijn restproducten bij de productie van onder meer linnen, papier en lijnzaad. Vlasscheven komen ook vrij bij het onttrekken van de vlasvezel door middel van het Duralin-proces (vezelverduurzamingstechniek). De scheven worden door formaldehydevrije lijm aan elkaar gehecht tot een plaat. Vervolgens wordt een toplaag uit gipskartonplaat met een lijm op zetmeel- en waterbasis hierop verlijmd.
- *Natuurvezelcomposieten:* verdere ontwikkeling van natuurvezelcomposieten (vervanging van synthetische vezels door natuurlijke vezels in compounds/platen) biedt ook perspectieven voor toepassing als plaatmaterialen in de bouw. Te meer omdat verder ontwikkelde natuurvezelcomposieten tezamen met duurzaam geproduceerd hout (zoals FSC-hout) kunnen worden toegepast als alternatief voor tropisch hardhout. Totaal wordt jaarlijks in de utiliteitssector en woningbouw ruim 20% tropisch hardhout toegepast (hetgeen overeenkomt met circa 700.000 m³).

4.5.2 Niet-technische barrières

De toepassing van natuurlijke vezels in de bouw kent een aantal niet-technische barrières:

- 1 Onbekendheid met de mogelijkheden van natuurlijke vezels en hun eindproducten
Dit wordt mede veroorzaakt door het ontbreken van eenduidige data over de eigenschappen, verwerkingsmogelijkheden en milieuaspecten (mede t.b.v. keuringstrajecten). Daarnaast is kennis over de toepassingsmogelijkheden beperkt tot een relatief kleine groep DuBo-specialisten.
- 2 Beschikbaarheid in kwantiteit en kwaliteit
Voldoende producten, voldoende continuïteit in de aanvoer en constante vezelkwaliteit vormen praktische knelpunten. Het ontbreekt ook aan voldoende producten die een voorbeelduitstraling kunnen hebben naar de rest van de branche.
- 3 Marktstructuur
Alternatieve bouwproducten op basis van natuurlijke vezels worden vaak ontwikkeld door kleinere marktpartijen. Hun initiatieven worden meestal belemmerd door de aanwezigheid van een aantal grote marktspelers en het traditionele karakter van de sector. Door de beperkte schaalgrootte zijn de alternatieve producten ook duurder.
Voor wat betreft de plaatmaterialen geldt dat Nederland nauwelijks tot geen industrie meer op dit gebied heeft. Het merendeel van de plaatmaterialen komt uit België, Frankrijk en de Scandinavische landen.
- 4 Vrijblijvend overheidsbeleid
De doelstellingen van de overheid rondom het gebruik van hernieuwbare grondstoffen in de bouw zijn in een aantal beleidsstukken vastgelegd, zoals de Nationale Milieu Plannen, Milieutaakstellingen voor de bouw, Energienota's en Plannen van Aanpak Duurzaam Bouwen. Dit heeft onder meer geleid tot de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen (DuBo) voor de woningbouwsector, utiliteitsbouw- en GWW-sector. Deze pakketten gaan uit van "vaste" en "variabele" maatregelen⁵. Het gebruik van hernieuwbare grondstoffen valt onder de variabele maatregelen, oftewel maatregelen die niet verplicht hoeven te worden doorgevoerd om een bepaald project het DuBo-label te geven. Een meer pro-actief

⁵ Voor een nadere beschrijving van de "vaste" en "variabele" maatregelen wordt verwezen naar de case-study "Toepassing natuurlijke vezels in de GWW-sector".

overheidsbeleid is dus gewenst om het gebruik van hernieuwbare grondstoffen in de bouwsector te stimuleren.

4.5.3 Perspectief

In principe kan worden gesteld dat de marktintroductie van natuurlijke vezels nauwelijks tot geen technische knelpunten meer kent. Wel kan een speciale behandeling nodig zijn, om in een aantal situaties specifieke eigenschappen van de natuurlijke vezels te verbeteren, zoals de vocht- en schimmelgevoeligheid, de UV-bestendigheid, de kleurechtheid en de brandwerendheid.

De technische mogelijkheden zien er dus gunstig uit, net als de markt voor met name de woningbouw. Er wordt op dit moment in Nederland op grote schaal gebouwd (circa 100.000 nieuwbouwwoningen in de komende 5 jaar). Daarnaast zijn nieuwe bouwsystemen in ontwikkeling, waarin hernieuwbare grondstoffen een duidelijke rol kunnen spelen. Dergelijke nieuwe bouwsystemen moeten zich echter bewijzen in een bestaande markt. Een belangrijke randvoorwaarde is dat de (financiële) drempel zo laag mogelijk is, zodat de systemen en/of producten ook daadwerkelijk kunnen worden uitontwikkeld en op de markt geïntroduceerd.

Ondersteuning vanuit de overheid kan een duidelijk stimulerende rol hebben. Deze ondersteuning kan inspelen op enerzijds nieuwe technische mogelijkheden en anderzijds de wensen van de consument:

- De huidige ontwikkelingen omtrent "industriële flexibel en demontabel bouwen (IFD)" en "prefab bouwen" bieden concrete aanknopingspunten voor hernieuwbare grondstoffen. Een voorbeeld ervan is de Hout Skelet Bouw. Dit bouwsysteem onderscheidt zich van de gangbare bouwmethoden door onder meer de hoge mate van prefabricage, het lichte gewicht (minder of niet heien), het "droge" systeem (geen water zoals bij cement, goede basis voor natuurlijke vezels als isolatiemateriaal), de beperkte hoeveelheid afval, de snelle en efficiënte opbouw en de flexibiliteit.
- De consument krijgt steeds meer een centrale plaats bij de te ontwikkelen bouwprojecten. Hiermee wordt onder meer bedoeld het rekening houden met de veranderende wensen en behoeften in de tijd (flexibel) en een hoge woonkwaliteit (met voldoende comfort en een goed binnenmilieu; geen vochtproblemen en ongewenste emissies). Natuurlijke vezels bezitten eigenschappen om een bijdrage te leveren aan een meer flexibel bouwproduct (droge, geprefabriceerde elementen) en een hogere woonkwaliteit (o.a. vochtregulerende eigenschappen).

4.5.4 Inzet van beleidsinstrumenten

Verschillende beleidsinstrumenten kunnen worden ingezet om enerzijds de vraag naar hernieuwbare grondstoffen (met in het bijzonder natuurlijke vezels) in de bouw te vergroten en anderzijds de marktstructuur zodanig te bewerken dat ook meer kleinschalige initiatieven een kans krijgen om zich te bewijzen:

- Stimuleren precompetitief onderzoek en ontwikkeling
Veel alternatieve bouwproducten en/of bouwmethoden worden geïnitieerd door kleinere marktpartijen die serieus hinder ondervinden van de huidige marktstructuur in de sector (grote spelers en bouwtraditie). Door juist deze marktpartijen in ketenverband te ondersteunen wordt de drempel verlaagd en zullen goede ideeën niet op voorhand gedoemd zijn te mislukken.
- Demonstratieprojecten

Demonstratieprojecten moeten aannemelijk maken dat het bouwen met hernieuwbare grondstoffen niet per definitie duurder hoeft te zijn. Pakkende demonstratieprojecten kunnen een voorbeeldfunctie vervullen, en daarvoor zorgen dat bij de keuze van bouwmaterialen en bouwmethode ook naar alternatieven wordt gekeken.

- Anticiperen met regelgeving
Daar waar nu de hernieuwbare grondstoffen in beperkte mate als variabele maatregelen worden opgenomen in de duurzaam bouwen pakketten moet per toepassing bekeken worden of nu niet al de maatregel als vast kan worden opgenomen. Meer pro-actief beleid draagt wezenlijk bij aan de marktintroductie van deze grondstoffen in de bouw. Andere voorbeelden zijn: het voorschrijven van een minimum aandeel houtskeletbouw woningen op bijvoorbeeld Vinex-locaties, fiscale regelingen die het gebruik van eindige stoffen doen verminderen, e.d.
- Kennisinfrastructuur ondersteunen
De huidige situatie kenmerkt zich nu nog door de aanwezigheid van DuBo-kennis bij een beperkte groep van actoren. Bredere ontwikkeling en toepassing van DuBo-kennis is nodig. Voldoende aandacht voor duurzaam bouwen is ook gewenst binnen de bouwkunde-opleidingen.
- Voorlichting en promotie: gezamenlijke promotie vanuit de verschillende betrokken Ministeries dient te worden geïntensiveerd om de hele branche in beweging te krijgen.

4.6 Gebruik van biologisch afbreekbare smeermiddelen in natuur- en watergebieden

4.6.1 Huidige toepassing en alternatief op basis van hernieuwbare grondstoffen

Conventionele smeermiddelen op basis van minerale olie zijn in grond en water moeilijk afbreekbaar. Als gevolg van onzorgvuldig handelen of incidenten kunnen deze smeermiddelen een ernstige bodem- en waterverontreiniging veroorzaken.

Biologisch afbreekbare smeermiddelen kunnen door micro-organismen in bodem en/of water sneller worden afgebroken dan conventionele smeermiddelen. Volgens de norm OECD 301D is er sprake van biologische afbreekbaarheid indien minstens 60% van het smeermiddel binnen een maand kan worden afgebroken. Bovendien zijn ze minder toxisch. De toepassing van biologisch afbreekbare smeermiddelen is derhalve aan te raden in natuurgebieden, watergebieden en in overige gebieden met een hogere kans op incidenten.

In het kader van deze case-study worden de volgende toepassingen van smeermiddelen beschouwd:

- de zogenaamde "total-loss-smering" bij het smeren van kettingen en kettingzagen in bijvoorbeeld de bosbouw en natuurgebieden;
- toepassing van hydraulische olie in landbouwmachines;
- toepassing van smeerolie en schroefasvet bij de beroepsvaart en pleziervaart;
- toepassingen met hogere risico's op incidenten, zoals bij off-shore en baggerinstallaties.

De biologisch afbreekbare smeermiddelen zijn te onderscheiden in drie groepen:

- (1) smeermiddelen op basis van plantaardige/dierlijke oliën (triglyceriden uit raapzaad-, zonnebloem- of palmolie, die in water niet oplossen)
- (2) smeermiddelen op basis van synthetische esters (onverzadigde en verzadigde esters op basis van carbonzuren, die goed in water kunnen oplossen)
- (3) smeermiddelen op basis van polyglycolen (wateroplosbaar).

De mate en snelheid van biologische afbreekbaarheid variëren per groep smeermiddelen.

Naast de milieutechnische voordelen in de gebruiksfase van het smeermiddel, kunnen de plantaardige varianten ook betere eigenschappen bezitten dan de conventionele smeermiddelen op basis van minerale olie. Dit uit zich in minder slijtage aan machines en door lagere frictie-eigenschappen is ook minder energie nodig om de machineonderdelen te laten bewegen.

De totale marktomvang voor smeermiddelen in Europa wordt geschat op 5,3 miljoen ton per jaar. Ondanks een aantal voordelen van het gebruik van biologisch afbreekbare smeermiddelen is hun marktaandeel nog beperkt (ongeveer 1 tot 2% van de Europese markt). Dit aandeel is globaal onderverdeeld in 15% kettingzaagolie, 7% bekistingsolie, 67% hydraulische oliën en 11% overige producten.

4.6.2 Niet-technische barrières

Het beperkte marktaandeel van biologisch afbreekbare smeermiddelen is grotendeels te verklaren uit de volgende niet-technische barrières:

1. Hogere prijs

In veel gevallen zijn de biologisch afbreekbare smeermiddelen beduidend duurder dan de conventionele smeermiddelen op basis van minerale olie. Deze hogere prijs is het gevolg van een hogere grondstofprijs en hogere productiekosten. Daarnaast heeft de gebruiker ook aanpassingskosten om op alternatieve smeermiddelen over te schakelen. Daarentegen kan een deel van deze meerkosten terugverdiend worden door minder onderhoud.

2. Geen verplichtende regelgeving

Op dit moment is er nog geen specifieke regelgeving omtrent het gebruik van biologisch afbreekbare smeermiddelen in bijvoorbeeld natuur- en waterrijke gebieden.

3. Milieugegevens

Momenteel ontbreken eenduidige milieugegevens om ook het voordeel dat behaald kan worden in de gebruiksfase te kwantificeren. Voor een correcte vergelijking van conventionele en afbreekbare smeermiddelen moeten LevensCyclusAnalyses (LCA's) worden uitgevoerd, waar ook de effecten van het gebruik van genetisch gemodificeerde grondstoffen voor de productie van afbreekbare smeermiddelen moeten worden beschouwd. De uitkomsten van dergelijke onderzoeken zouden tot een raamwerk kunnen leiden voor bijvoorbeeld een internationaal milieukeurmerk voor deze productgroep. Een internationaal milieukeurmerk is nodig, aangezien het een duidelijke internationale markt is en momenteel uiteenlopende nationale richtlijnen gelden. Op dit moment bestaan alleen nationale keurmerken zoals Nordic Swan (Scandinavische landen) en Blaue Engel (Duitsland), die afwijkende criteria hanteren.

4.6.3 Perspectief

Groeimogelijkheden voor de markt van biologisch afbreekbare smeermiddelen liggen voornamelijk in de toepassingen waarbij de milieu-effecten een doorslaggevende factor vormen in de keuze van het product. De hogere prijs van biologisch afbreekbare producten is dan minder bezwaarlijk.

Naar schatting wordt jaarlijks ongeveer 800.000 ton smeermiddelen in kwetsbare gebieden in Europa toegepast. Dit vertegenwoordigd ongeveer 15% van de totale Europese markt en biedt derhalve uitstekende groeimogelijkheden voor biologisch afbreekbare smeermiddelen.

Met name de volgende twee toepassingsgebieden zijn kansrijk:

- In het kader van verantwoord natuurbeheer in onder meer grienden, rietlanden en bossen, is het gebruik van biologisch afbreekbare smeermiddelen van belang. Juist in dergelijke gebieden moet de hogere prijs van ondergeschikt belang zijn ten opzichte van de milieuvordelen.
- Binnen zowel de beroepsvaart als de pleziervaart moet nog worden bekeken in welke mate biologisch afbreekbare smeermiddelen reeds worden toegepast. Aangezien deze branche een grote hoeveelheid smeermiddelen gebruikt zou bij omschakeling naar afbreekbare smeermiddelen het effect op de markt direct merkbaar zijn. Een kansrijke markt voor biologisch afbreekbare smeermiddelen is bijvoorbeeld de smering met polyglycolen in de pleziervaart. Daarnaast moet ook rekening worden gehouden met andere ontwikkelingen die in de toekomst van invloed kunnen zijn op de marktomvang. Een voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van nieuwe schroefassen met lagers van kunststof, die met water kunnen worden gesmeerd.

4.6.4 Inzet van beleidsinstrumenten

Verschiedende beleidsinstrumenten kunnen de ontwikkeling van de markt voor afbreekbare smeermiddelen ondersteunen:

- Stimuleren precompetitief onderzoek en ontwikkeling
Voor een aantal specifieke toepassingen kennen biologisch afbreekbare smeermiddelen nog een aantal technische aandachtspunten. Raapzaadolie bijvoorbeeld heeft de neiging om bij hogere temperaturen lijmachtig te worden, waardoor bijvoorbeeld de schroefas van een schip kan vastlopen. In voornamelijk hydraulische toepassingen kan bij zeer lage temperaturen stolling optreden.
- Anticiperen met regelgeving
Het gebruik van biologisch afbreekbare smeermiddelen zou kunnen worden verplicht in gebieden waar milieurisico's moeten worden beperkt. Een verbod op het gebruik van conventionele smeermiddelen is echter alleen mogelijk voor toepassingen waarvoor afbreekbare smeermiddelen nu al een goed technisch alternatief vormen. Daarom kan een gefaseerde invoering van specifieke regelgeving nodig zijn. Een toepassing waarvoor een verbod op korte termijn mogelijk lijkt te zijn is het gebruik van "total-loss-smering".
- Inkoopvoorkeuren
Inkoopvoorkeuren door specifieke overheidsdiensten (zoals bijvoorbeeld binnen Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat) kunnen in de aanlooffase een belangrijke ondersteuning vormen voor de ontwikkeling van de markt van afbreekbare smeermiddelen.
- Voorlichting en promotie
Meer communicatie en promotie naar de eindgebruikers toe is ook van belang. Vooral branche-organisaties kunnen hierin een rol spelen. Gerichtte voorlichtingsprogramma's kunnen met publieke middelen worden ondersteund.

4.7 Energie uit biomassa

Deze case-study beperkt zich tot de in Nederland vrijkomende biomassa en de reeds ontwikkelde technieken zoals verbranding, vergisting en vergassing. De productie van vloeibare transportbrandstoffen uit landbouwgewassen blijft buiten beschouwing. De productie van biocrude via 'Hydro Thermal Upgrading' is nog in ontwikkeling en wordt als aparte case-study in paragraaf 4.8 behandeld.

4.7.1 Huidige toepassing en alternatief op basis van hernieuwbare grondstoffen

De energievoorziening in Nederland is momenteel voornamelijk gebaseerd op fossiele brandstoffen (kolen, aardolie en aardgas). Kernenergie speelt een beperkte en afnemende rol. Het aandeel van duurzame energiebronnen is vooralsnog marginaal.

Bio-energie is een CO₂-neutrale energiebron en wordt daarom als een vorm van duurzame energie beschouwd. Bio-energie wordt opgewekt uit biomassa, een verzamelnaam voor het organisch materiaal afkomstig van reststromen, afvalstromen en energiegewassen.

- Biomassa uit reststromen is in het algemeen vrij van verontreinigingen. De belangrijkste reststromen zijn resthout uit bossen, fruitteelt en houtbewerkende industrie, plantsoenafval, agrarische restmaterialen (stro, pluimveemest, etc.), bermgras, reststromen uit de levensmiddelenindustrie, veilingdoordraai, GFT-afval en swill (nat afval van grootkeukens).
- Biomassa uit afvalstromen kan diverse verontreinigingen bevatten. Bouw- en sloophout, rioolwaterzuiveringsslib, marktafval en tuinbouwafval zijn voorbeelden van afvalstromen met een zeer hoog gehalte aan organisch materiaal.
- Energiegewassen worden speciaal geteeld voor biomassa ten behoeve van energie-opwekking. Wilg, populier, Miscanthus, switchgrass en hennep zijn voorbeelden van energiegewassen die in Nederland kunnen worden geproduceerd.

De belangrijkste biomassaconversietechnieken voor de productie van elektriciteit en warmte zijn verbranding, vergisting en vergassing.

- Verbranding is een reeds ontwikkelde techniek en is momenteel de belangrijkste conversietechniek voor biomassa. De verbranding van biomassa levert energie op in de vorm van warmte alleen of elektriciteit en restwarmte.

Verbranding van reststromen is in de industrie al lange tijd toegepast, voornamelijk in de houtbewerkende industrie. In de laatste jaren heeft ook de energiesector belangstelling voor verbranding van biomassa. Het rendement van biomassaverbranding is sterk afhankelijk van enerzijds het type en de grootte van de installatie en anderzijds de mogelijkheden om (rest)warmte te benutten.

- In micro-installaties ten behoeve van ruimteverwarming (vanaf ongeveer 100 kW_{thermisch} tot enkele MW_{thermisch}) bedraagt het thermisch rendement ongeveer 80%, mits alle warmte benut kan worden. Kleinschalige en stand-alone initiatieven worden merendeels gevoed met schone biomassa.
- Elektriciteitsproductie is mogelijk in kleinschalige installaties vanaf ongeveer 1 MW_{elektrisch}. Het elektrisch rendement ligt rond 20%, of hoger (rond 30%) bij grotere installaties. Het totaal rendement is afhankelijk van de mogelijkheden om de restwarmte te benutten.
- Biomassa kan met kolen worden gemengd, om daarna in een kolencentrale te worden verbrand. Meeverbranding van biomassa levert het hoge elektrisch rendement van een kolencentrale op (ongeveer 40%). Alle in Nederland bekende bijstookinitiatieven voor kolencentrales gaan uit van niet-schone (of geschoonde) biomassa.

- Drie vergistingsinstallaties zijn al langere tijd operationeel in Nederland. Deze installaties worden gevoed met natte biomassastromen en produceren biogas met een hoog methaangehalte. Biogas wordt meestal verbrand ten behoeve van warmteproductie, maar kan ook worden gebruikt voor de opwekking van elektriciteit.
- Vergassing heeft in de laatste jaren veel belangstelling gekregen. Duidelijke voordelen van de vergassingstechniek is het hoge elektrisch rendement (ongeveer 35%) en de mogelijkheid om ook verontreinigde biomassastromen met negatieve marktwaarde te verwerken. Het geproduceerde synthesegas kan ook als grondstof in de chemische industrie worden gebruikt. De techniek is nog niet uitontwikkeld. Er zijn diverse proefprojecten, zoals een houtvergassingsinstallatie voorgeschakeld aan een energiecentrale. Daarnaast zijn diverse kleinere vergassingsinstallaties in studie of in voorbereiding. Het gaat om kleinschalige installaties, veelal gevoed met snoeihout. Er is ook een studie om RDF (refuse derived fuel afkomstig uit huishoudelijk afval) als voedingsmateriaal te gebruiken.

Energie uit afval en biomassa vertegenwoordigde in 1998 ongeveer 1% van het totale energiegebruik in Nederland. De bijdrage van afval hierin was ongeveer twee derde (voornamelijk via afvalverbranding) en de bijdrage van bio-energie was ongeveer een derde (voornamelijk via houtverbranding).

De doelstelling van de Nederlandse overheid voor duurzame energie uit wind, zon, afval en biomassa is 10% voor het jaar 2020 (Derde Energienota). De bijdrage van biomassa bedraagt hierbij meer dan een kwart van de totale duurzame energieproductie in Nederland. Om deze doelstelling te halen, moet de huidige productie van bio-energie in de komende 20 jaar vertienvoudigen.

4.7.2 Niet-technische barrières

Er zijn drie specifieke barrières die de ontwikkeling van bio-energie in Nederland belemmeren:

1 Beschikbaarheid

Veel biomassastromen komen in kleine hoeveelheden op veel plaatsen vrij. De moeilijke contracteerbaarheid van biomassa vormt in de praktijk een sterke beperking voor de inzet van biomassa voor energieproductie. Vanwege de seizoensinvloeden kan de continuïteit van het aanbod van biomassa op lokale schaal een knelpunt vormen.

2 Prijs

Omdat de conversiekosten van biomassa hoger zijn, is de concurrentie met fossiele brandstoffen alleen mogelijk indien biomassa een zeer lage prijs heeft. Om de prijs aantrekkelijker te maken zijn er verschillende fiscale maatregelen geschapen zoals de Regulerende Energie Belasting (REB) voor duurzaam opgewekte energie (zie ook 4.7.3). Echter een handicap voor het vaststellen van een redelijke terugleververgoeding (o.a. REB) waarmee een exploitatiebegroting doorgerekend kan worden, is de onzekerheid t.a.v. de subsidies en belastingvoordelen in de toekomst. De REB wordt namelijk jaarlijks opnieuw vastgesteld.

Verder wordt er vooral gebruik gemaakt van afvalstromen met een negatieve marktwaarde. Reststromen met andere toepassingsmogelijkheden (zoals veel reststromen uit de levensmiddelenindustrie) en/of hoge inzamelkosten (zoals resthout uit bosonderhoud) zijn meestal nog te duur.

3 Regelgeving

Het onderscheid in reststof en afvalstof in de huidige milieuregelgeving stelt beperkingen aan de toepassing van biomassa in de energiesector. Ook kunnen de emissie-eisen een beperking vormen voor kleinschalige toepassingen.

4.7.3 Perspectief

Schattingen van de huidige hoeveelheid brandbaar afval en biomassa in Nederland gaan uit van 14 miljoen ton per jaar. Deze stromen hebben een energie-inhoud van ongeveer 110 PJ. Op papier komt dit globaal overeen met de 120 PJ duurzame energie uit afval en biomassa, die de Derde Energienota als doelstelling heeft gesteld. In de praktijk kan naar verwachting slechts een gedeelte van de aanwezige biomassa worden ingezet voor de productie van bio-energie. Er zijn nog veel inspanningen nodig om de doelstelling te halen. Specifieke aandacht moet met name worden gericht op (1) de beschikbaarheid en de prijs van biomassa, (2) de verdere ontwikkeling van conversietechnieken en hun toepassing en (3) de vergoeding van de productie van duurzame energie.

1 Beschikbaarheid en prijs biomassa

Voldoende beschikbaarheid en een acceptabele prijs van biomassa zijn de eerste randvoorwaarden voor het beleid rondom bio-energie. Dit heeft in de laatste jaren geleid tot onderzoeken naar de mogelijkheid om energiegewassen te telen en biomassa te importeren. Vanwege de hieronder genoemde nadelen worden beide opties in deze case-study niet verder beschouwd.

Energiegewassen	De beschikbaarheid van biomassa kan worden vergroot door energiegewassen te produceren. Vanwege de hoge productiekosten in Nederland (onder meer door de hoge grondprijs) is de teelt van energiegewassen door concurrentie met gangbare teelten momenteel niet rendabel. Hoewel er enige pilotprojecten lopen met wilg en Miscanthus is de rentabiliteit ook op langere termijn onzeker en vooral afhankelijk van landbouwmaatregelen. De beste mogelijkheden om te komen tot energieteelt in Nederland lijken te liggen in multifunctionele teelt en multifunctioneel gebruik van gewassen. Bij multifunctionele teelt worden energiegewassen geteeld in combinatie met andere landgebruiksfuncties als bufferzones, waterretentie of op vervuilde grond. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het feit dat deze gewassen vaak met lage inputs geteld kunnen worden en ook kunnen bijdragen aan een aantrekkelijke landschap. Dit speelt ook in op trends naar meervoudig landgebruik. Bij multifunctioneel gebruik van gewassen (bioraffinage/cascadering) wordt een deel van de plant voor een hoogwaardige toepassing (vezels, eiwit) en de rest voor een laagwaardiger (energie)toepassing gebruikt. Dit zou bijvoorbeeld kunnen met hennep en gras.
Import van biomassa	Diverse studies hebben aangetoond dat de import van grote hoeveelheden hout naar energiecentrales in Nederland mogelijk is. De import van hout kan zelfs goedkoper zijn dan de inzameling van biomassa in Nederland. De totale milieueffecten (grootschalige bosexploitatie, biomassatransport) vormen echter serieuze aandachtspunten. Uit milieu-oogpunt lijkt de import van biocrude uit derde landen betere perspectieven te bieden op lange termijn (zie paragraaf 4.8).

Een goede afstemming tussen de verschillende initiatieven in Nederland is dus nodig om zoveel mogelijk biomassa tegen aanvaardbare kosten in bio-energie om te zetten. De tabel hieronder bevat een overzicht van de belangrijkste aspecten voor een efficiënte sturing van de biomassastromen.

Afstemmen techniek op eigenschappen biomassa	Verbranden: alleen droge en schone biomassa
	Vergisten: natte biomassa
	Vergassen: ook licht verontreinigde biomassa

Inzetten op een zo hoog mogelijk totaal rendement	Voorkeur voor kleinschalige ruimteverwarming (hoog rendement, maar alleen bij verbranding in de winterperiode, of in combinatie met continue warmteafzet of warmteopslag).
	Kleinschalige elektriciteitsproductie onder voorwaarden (laag rendement, dus alleen in combinatie met voldoende mogelijkheden voor benutting van restwarmte).
	Voorkeur voor meeverbranden (hoog rendement, de milieueffecten van aanvoer op grote schaal vormen wel een aandachtspunt).
Beperken milieueffecten	Voorkeur voor decentrale productie van bio-energie om inefficiënt transport van biomassa te beperken.
	Milieu-eisen aan installaties moeten de milieueffecten zoveel mogelijk beperken (vooral luchtmissies bij verbranding, teerachtige residuen bij vergassing en waterverontreiniging bij vergisting). Speciale aandacht is nodig voor de kleinschalige installaties, vanwege de hoge kosten van milieuvoorzieningen.
Afstemmen binnen en buiten de keten	Planten bestaan uit diverse fracties met verschillende gebruiksmogelijkheden (bijvoorbeeld graan en stro). Na scheiding van de hoogwaardige fracties van gewassen voor gebruik in de levensmiddelenindustrie, de vezelindustrie of de farmaceutische industrie, blijft een laagwaardige fractie over die geschikt is voor energieproductie (bioraffinage/cascadering).
	Plattelandsgebieden vervullen steeds meer een combinatie van functies, zoals landbouwproductie, wonen, recreatie en natuurbeheer (multifunctioneel landgebruik). Biomassastromen die op lokaal niveau ontstaan, kunnen mogelijkheden bieden voor de productie van bio-energie. Nieuwe functies kunnen ook mogelijkheden bieden voor de lokale benutting van met name warmte.

2 Ontwikkeling en toepassing conversietechnieken

Verbranding en vergisting zijn reeds ontwikkelde technieken. Vergassing is in de introductiefase. Naast de verdere ontwikkeling van deze conversietechnieken is ook hun toepassing van belang.

- Grootschalige toepassingen van verbranding en vergassing in energiecentrales (meeverbranden, voorschakeling vergasser) bieden op dit moment voldoende perspectief voor een snelle invoering (inpassing in bestaande infrastructuur, productie van duurzame elektriciteit met hoog rendement, mogelijkheid om laagwaardige reststromen te benutten).
- Kleinschalige verbrandings- of vergassingsinstallaties zijn op dit moment meestal niet rendabel. Om het potentieel van biomassa voor bio-energie zoveel mogelijk te benutten zijn kleinschalige projecten een belangrijke aanvulling op elektriciteitsproductie in energiecentrales. Het is van belang om initiatieven te ondersteunen, waar voldoende mogelijkheden voor de afzet van warmte en voldoende continuïteit in het aanbod van biomassa op lokaal niveau kunnen worden gegarandeerd.
- Een belangrijk gedeelte van de natte biomassa (GFT) wordt momenteel gecomposteerd. Vergisting is een alternatieve verwerking voor onder meer GFT. De ontwikkeling van vergisting van de natte fracties kan profiteren van de reeds opgezette inzamelstructuur voor GFT. Afstemming van het afval- en energiebeleid en de reeds aanwezige composteerinfrastructuur kunnen echter sterke belemmeringen vormen.

3 Vergoeding productie van duurzame energie

De vergoeding voor de producent van duurzame energie zal uiteindelijk de ontwikkeling van deze markt bepalen. Zeker in de aanloopfase is een hogere prijs voor duurzame energie ten opzichte van fossiele energie nodig om de hogere productiekosten te compenseren. Deze hogere prijs kan worden verkregen door een combinatie van ideële consumptie, regulerende heffingen, subsidies, etc. Op dit moment komt duurzame energie aardig van de grond vanwege de momenteel hoge vergoedingen (REB). De REB zorgt ervoor dat het energiebedrijf aanvullend op een basisvergoeding een bedrag krijgt voor duurzaam opgewekte energie. Dit is momenteel een bedrag van 4,27 ct/kWh, een jaarlijks door de overheid vast te stellen bedrag.

Het energiebedrijf verkrijgt voor de duurzaam opgewekte energie een groencertificaat. Daardoor kan zij deze stroom leveren als stroom uit duurzame bron, bekend onder verschillende namen zoals 'Groene Stroom'. Er is echter nog geen zekerheid betreffende de hoogte van de REB voor de toekomst of welke andere wijze een blijvende ondersteuning zal worden gegeven.

Op langere termijn kan de prijs van duurzame energie wellicht concurreren met een verhoogde prijs van fossiele brandstoffen.

4.7.4 Inzet van beleidsinstrumenten

Diverse beleidsinstrumenten kunnen een verdere impuls geven aan de productie van bio-energie.

- Stimuleren precompetitief onderzoek en ontwikkeling
Ondersteunen van de uitontwikkeling van de conversietechnieken is wenselijk, met name de vergassingstechniek. Overige aandachtspunten zijn onder meer emissiebeperking en rendementsverhoging.
- Demonstratieprojecten
Gebiedsgericht onderzoek en demonstratieprojecten zijn nodig voor kleinschalige toepassingen (het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Ministerie van Economische Zaken). Omdat financiële steun voor langere tijd nodig is, moeten de projecten aan hoge eisen voldoen (hoog totaal rendement, beperkte emissies, weinig transporten door benutting van lokale biomassa) en continuïteitsgaranties bieden door een goede afstemming binnen en buiten de keten (cascadering, multifunctioneel landgebruik).
- Anticiperen met regelgeving
Afstemming van de regelgeving op het gebied van afvalstoffen, luchtmissies en energie is nodig. Waar de nodige milieu-eisen de gewenste ontwikkeling van bio-energie belemmeren, kunnen specifieke stimuleringsmaatregelen een oplossing bieden (VROM, EZ).
- Fiscale maatregelen
Fiscale maatregelen of compenserende heffingen zijn nodig om het huidige prijsverschil tussen duurzame en conventionele energie te verminderen. Aanvullende maatregelen kunnen nodig zijn als antwoord op de verwachte prijsverlaging door de toenemende liberalisering van de energiemarkt (EZ).

4.8 Biocrude

4.8.1 Huidige toepassing en alternatief op basis van hernieuwbare grondstoffen

Transportbrandstoffen en grondstoffen voor de chemische industrie worden grotendeels uit de raffinage van aardolie gewonnen. Eén van de mogelijkheden om biocrude, een product dat vergelijkbaar is met ruwe aardolie, uit biomassa te produceren is door middel van het zogenaamde HTU-proces (Hydro Thermal Upgrading). Andere denkbare processen zijn onder meer pyrolyse, houtskoolproductie en torrefied wood. In deze case-study wordt het HTU-proces als voorbeeld uitgewerkt.

Het HTU-proces is door Shell in de jaren '80 ontwikkeld. De belangstelling voor het HTU-proces is in de laatste jaren gegroeid, omdat dit proces CO₂-neutraal is. Het HTU-proces kan namelijk gevoed worden met vele verschillende soorten organisch materiaal. Het uitgangsmateriaal hoeft niet droog te zijn, alhoewel de uiteindelijke opbrengst in biocrude afhankelijk is van het

vochtgehalte van de biomassa. In de proefinstallaties duurt de omzetting van biomassa in biocrude ongeveer 5 minuten. Tijdens het proces verdwijnt ongeveer 30% van de biomassa in de vorm van kooldioxide. Er ontstaan ook kleine hoeveelheden waterstof, methaan en koolmonoxide. Deze gasen kunnen op industriële schaal worden verbrand om de vrijkomende warmte ten behoeve van het HTU-proces te benutten. Ongeveer de helft van de biomassa wordt in biocrude omgezet (biocrude is de niet-wateroplosbare fractie). De overige 20% vormt de restfractie, bestaande uit water met opgeloste zouten en organische verbindingen. Deze restfractie kan na zuivering worden geloosd.

De biocrude uit het HTU-proces kan direct als brandstof dienen voor een dieselmotor, waaraan een elektriciteitsgenerator is gekoppeld. De biocrude kan ook worden veredeld door verrijking met waterstof, waarbij weer zuurstof wordt verwijderd (katalytische hydrodeoxygenering). Veredelde biocrude kan daarna worden verwerkt tot transportbrandstoffen (LPG, diesel of kerosine) of tot brandstof voor gasturbines. Ook kan het worden gebruikt als grondstof voor de chemische industrie.

4.8.2 Niet-technische barrières

De belangrijkste barrières voor de toepassing van het HTU-proces zijn:

- 1 de lage prijs van aardolie
Biocrude kan op dit moment niet concurreren met de fossiele brandstoffen. Bij een houtprijs van f 85,- per ton (grondstof voor het HTU-proces) kan biocrude concurreren met een ruwe olieprijs van ongeveer 40 dollar per barrel. De huidige olieprijs varieert tussen de 25 en 30 dollar per barrel.
- 2 de ruime beschikbaarheid van aardolie
In de laatste decennia hebben zowel de transportindustrie als de chemische industrie hun processen en producten volledig ingericht op het gebruik van aardolie als een ruim beschikbare en veelzijdige grondstof.

4.8.3 Perspectief

Door schaalvergroting, betere integratie in de productieketen en optimalisering van het productieproces, is het denkbaar dat de prijs van biocrude binnen 10 tot 20 jaar omlaag kan gaan tot een equivalent van 20-25 dollar per barrel. In combinatie met verhoogde prijzen voor fossiele brandstoffen in de toekomst zou biocrude op termijn economisch kunnen concurreren met aardolie.

Daarnaast zijn vooral de perspectieven op milieugebied gunstig. Biocrude zou een wezenlijke bijdrage kunnen leveren aan een duurzame energieproductie, zowel in geïndustrialiseerde landen als in ontwikkelingslanden.

In geïndustrialiseerde landen maakt het HTU-proces de kleinschalige en lokale benutting van biomassastromen mogelijk:

- 1 Lokale benutting van biomassa
Doordat alle soorten biomassa tot biocrude kunnen worden verwerkt, kan met een kleiner areaal de HTU-installatie van grondstof worden voorzien. Daarmee zijn de aanvoerkosten en de milieueffecten door transport van biomassa beperkt.
- 2 Kleinschalige conversie
Het HTU-proces biedt de mogelijkheid om op kleine schaal en met hoog rendement een vloeibare brandstof te produceren. De meer conventionele technieken voor

energieproductie uit biomassa (verbranden, vergassen en vergisten) bieden deze combinatie van kleinschaligheid, hoogwaardige energie en hoog rendement niet of slechts in mindere mate:

- Voor de productie van elektriciteit uit biomassa zijn kleinschalige installaties op dit moment niet rendabel. De investeringskosten zijn relatief hoog en het elektrisch rendement laag tot gemiddeld. Vaak zijn er onvoldoende mogelijkheden om de vrijkomende warmte te benutten.
- Bij biomassaverbranding is warmteproductie met hoog rendement mogelijk. Verbranding gaat echter gepaard met luchtmissies. De kosten voor luchtbehandeling zijn bij kleinschalige verbrandingsinstallaties onevenredig hoog. Vaak zijn de mogelijkheden voor de afzet van warmte niet continu. Dit is nadelig voor de bedrijfstijd, het rendement en de rentabiliteit van de installatie.

De milieuvordelen zijn in ontwikkelingslanden naar verwachting het grootst om de volgende redenen:

- het HTU-proces is relatief eenvoudig;
- het HTU-proces kan worden gevoed met lokaal beschikbare biomassa;
- biomassa is in ontwikkelingslanden tegen een gunstige prijs beschikbaar;
- veel ontwikkelingslanden zijn afhankelijk van import van aardolie.

Biocrude kan dus een alternatief vormen voor de import van aardolie en zou zelf een exportproduct kunnen worden, in situaties waar dit binnen ecologische randvoorwaarden kan gebeuren. Het transport van biocrude naar geïndustrialiseerde landen biedt in dit geval duidelijke milieu- en logistieke voordelen ten opzichte van de import van biomassa.

Het HTU-proces blijkt derhalve goede perspectieven te bieden, zowel in economische als in milieu opzichten. Het gaat echter om perspectieven op de langere termijn (meer dan 5 jaar).

4.8.4 Inzet van beleidsinstrumenten

Veel beleidsinstrumenten kunnen worden ingezet om de commerciële introductie van het HTU-proces te ondersteunen. Om deze instrumenten optimaal in te zetten is coördinatie tussen de verschillende betrokken Ministeries nodig.

- Kennisinfrastructuur ondersteunen / stimuleren van precompetitief onderzoek en ontwikkeling

De voornaamste partners in het HTU-samenwerkingsverband zijn Stork Engineers & Contractors en Shell Nederland. Uitvoerende partijen zijn TNO-MEP, Biomass Technology Group en Biofuel. Met steun van Novem zijn in 1995 een technisch-economische haalbaarheidsstudie en in 1996-97 een plan van aanpak voor de ontwikkeling en commercialisering uitgevoerd. In de periode 1997-2000 is een onderzoeksprogramma uitgevoerd, met ondersteuning van de EET-regeling van de Ministeries van EZ en OCW. In het kader van dit onderzoek is een proefinstallatie bij TNO-MEP gerealiseerd. Deze PPS-achtige constructie kan verder worden uitgebouwd door co-financiering van opschalingsprojecten.

- Demonstratieprojecten en marktintroducties

Het HTU-proces vormt een kans om Nederlandse know-how te exporteren. Naast commerciële projecten in het buitenland (verwerking koolzaadolie en GFT in Duitsland, verwerking palmolie in Maleisië, verwerking suikerriet in Brazilië) zou de introductie van de techniek ook in het kader van ontwikkelingssamenwerking kunnen worden gestimuleerd (BuZa-DGIS).

Proefprojecten voor lokale conversie van biomassa op kleine schaal zijn ook in Nederland zinvol. Vanwege de huidige aardolieprijs zijn dergelijke projecten alleen met overheidssteun ook op langere termijn (meer dan 5 jaar) denkbaar (EZ, LNV, VROM).

- Anticiperen met regelgeving
Fiscale maatregelen zijn in de eerste jaren een belangrijk instrument om het prijsverschil tussen biocrude en aardolie te verkleinen. Ook via planologische beslissingen en milieuvergunningen kan de introductie van de techniek worden ondersteund (EZ, VROM).
- Voorlichting en promotie / inkoopvoorkeuren
Beide instrumenten kunnen in een latere fase worden ingezet.

5. Samenvattend overzicht

5.1 Inzet van beleidsinstrumenten per geselecteerde PMC

Onderstaande tabel bevat een overzicht van de beleidsinstrumenten per PMC die kunnen worden ingezet ter ondersteuning van de markt van hernieuwbare grondstoffen. Er is een onderscheid gemaakt tussen instrumenten met een essentiële of een aanvullende bijdrage. Daarnaast is gekeken of het instrument op korte termijn (binnen 5 jaar) of op langere termijn (meer dan 5 jaar) zou moeten worden ingezet. In de tabel komt ook de driedeling terug, die in het selectieproces is gehanteerd (hoge score, regelgeving doorslaggevend en strategisch belang, zie paragraaf 3.3.2).

Legenda

●	essentieel op korte termijn
•	aanvullend op korte termijn
○	essentieel op langere termijn
o	aanvullend op langere termijn

Inzet van beleidsinstrumenten	<i>Hoge score</i>			<i>Regelgeving doorslaggevend</i>			<i>Strategisch belang</i>	
	<i>VOS reductie (verf, lijm, e.d.)</i>	<i>Collageen</i>	<i>Weekmakers</i>	<i>Natuurlijke vezels in de GWW-sector</i>	<i>Natuurlijke vezels in de Bouwsector</i>	<i>Smeermiddelen</i>	<i>Energie uit biomassa</i>	<i>Biocrude</i>
1 Kennisinfrastructuur en keten ondersteunen	o	o	o	o	o	o	o	o
2 Stimuleren precompetitief onderzoek en ontwikkeling	•	●			•	•	•	●
3 Demonstratieprojecten en marktintroducties	●	•		●	●		●	o
4 Facilitering rond toelating product	•	•	•					
5 Regelgeving en certificatie	•	•	●	•	●	●	●	○
6 Voorlichting en promotie	•	•	•	•	•	•	•	o
7 Inkoopvoorkeuren (rol van "launching customer")	•			●	•	●		

De tabel geeft duidelijk aan dat een combinatie van beleidsinstrumenten nodig is om de marktintroductie van producten op basis van hernieuwbare grondstoffen te versnellen. Dit geldt voor alle acht case-studies. Per case-study blijkt dat het meest effectieve instrument kan verschillen:

- Anticiperen met regelgeving en certificatie wordt bij vijf PMC's als een essentieel instrument gezien, en als aanvullend bij de overige drie PMC's. Afhankelijk van de PMC betreft dit milieu- en/of gezondheidswetgeving. Dergelijke regelgeving is gericht op een beperking van het gebruik van schadelijke conventionele producten. Het effect hiervan is stimulering van alternatieve niet-schadelijke producten, o.m. producten gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen. Daarnaast kunnen milieukeur-merken een belangrijk middel zijn om enerzijds producenten te motiveren tot verbetering van de milieukwaliteiten van de eigen producten, en anderzijds om consumenten van objectieve milieu-informatie te voorzien.
- Demonstratieprojecten zijn meestal essentieel of aanvullend, behalve voor de PMC's 'weekmakers' en 'smeermiddelen'. Demonstratieprojecten zijn in het algemeen meer nodig dan ontwikkelingsprojecten. De behoefte aan verdere ontwikkeling betreft dan vooral een klein aantal overgebleven technische knelpunten.
Collageen en biocrude vormen een uitzondering hierop, omdat verdere ontwikkeling op dit moment essentieel is. Voor collageen betreft dit onderzoek naar de productie van gehydroxyleerd gelatine en collageen in micro-organismen. Voor biocrude is de inzet van andere instrumenten alleen op langere termijn zinvol, wanneer de techniek voldoende rijp is geworden. Afstemming van het beleid van de betrokken Ministeries is echter reeds op korte termijn gewenst (zie paragraaf 5.2).
- Opmerkelijk is de mogelijkheid voor de overheid om als 'launching customer' een grote invloed op de marktintroductie uit te oefenen. Dit geldt in het bijzonder voor de PMC's geotextielen en smeermiddelen. De wenselijkheid van de toepassing van alternatieven uit hernieuwbare grondstoffen voor zowel geotextielen als smeermiddelen in natuur- en watergebieden biedt een waardevol aanknopingspunt voor de ontwikkeling van gebiedsgerichte regelgeving.
- Voorlichtings- en promotieactiviteiten hebben een aanvullende rol bij alle onderzochte PMC's. De trekkersrol bij deze activiteiten kan bij diverse professionele of maatschappelijke organisaties liggen. De rol van de overheid is met name faciliterend, vooral door publieke financiering. Daarnaast kan de overheid instanties ondersteunen die betrokken zijn bij de toekenning van milieukeurmerken of de ontwikkeling van ecologische criteria voor nieuwe productgroepen.
- Het instandhouden van kennisinfrastructuur is onontbeerlijk voor alle PMC's. Onderzoek en ontwikkeling in zowel de private als de publieke sector is nodig om te anticiperen op onvoorziene problemen of te voorzien in nieuwe wensen van consumenten en gebruikers.
- Facilitering van de toelating van producten is vooral relevant voor de PMC's 'VOS-reductie in verf, lijm en inkt', 'collageen' en 'weekmakers'.

5.2 Betrokken overheidsactoren per geselecteerde PMC

In het onderstaande overzicht is per PMC globaal aangegeven welke rijksoverheden, lokale overheden en specifieke overheidsonderdelen betrokken zijn.

Geselecteerde PMC's	Rijksoverheid							Lokale overheid		Overige actoren
	VROM	LNV	EZ	BuZa	VWS	SZW	V&W	Provincie	Gemeente	
1 VOS reductie	✓	✓	✓		✓	✓		✓1	✓1	
2 Collageen		✓	✓		✓					
3 Weekmakers	✓	✓	✓		✓					
4 Natuurlijke vezels GWW	✓	✓		✓			✓	✓2	✓2	a, b, c
5 Natuurlijke vezels Bouw	✓	✓	✓					✓3	✓3	
6 Smeermiddelen	✓	✓	✓				✓	✓4	✓4	a, b
7 Energie uit Biomassa	✓	✓	✓					✓5	✓6	
8 Biocrude	✓	✓	✓	✓						

Rol overheden

✓ = betrokken

Legenda "lokale overheid"

- 1 = milieudienst
- 2 = DuBo-beleid GWW
- 3 = DuBo-beleid woning- & utiliteitsbouw
- 4 = gebiedsgericht natuur- en waterbeheer
- 5 = provinciaal energieplan
- 6 = duurzame bedrijventerreinen

Legenda "overige actoren"

- a = Waterschappen
- b = Staatsbosbeheer
- c = Dienst Weg- en Waterbouw

Per PMC zijn drie tot negen verschillende overheidspartijen geïnventariseerd, die een belangrijke rol kunnen spelen.

Het grote aantal vinkjes aan de linkerkant van de tabel geeft aan dat voor elke PMC afstemming van het beleid van verschillende Ministeries nodig is. Bij iedere PMC zijn namelijk in meer of mindere mate drie tot vijf verschillende Ministeries betrokken.

In het midden van de tabel is aangegeven welke lokale overheden betrokken kunnen zijn. Zowel provincies als gemeenten hebben een specifieke rol bij vijf van de acht PMC's. Deze rol kan in verschillende kaders plaatsvinden, zoals genoemd in de legenda "lokale overheid".

Aan de rechterkant van de tabel is aangegeven welke specifieke overheidsonderdelen betrokken zijn. Ook specifieke onderdelen van het Ministerie van LNV kunnen een belangrijke rol hebben in de beleidsformulering en de uitvoering rondom hernieuwbare grondstoffen. Dit geldt met name voor Staatsbosbeheer bij de PMC's "natuurlijke vezels in de GWW-sector" (beheer van grienden en rietvelden) en "biologisch afbreekbare smeermiddelen" (bosbeheer).

6. Conclusies en aanbevelingen

Deze studie biedt meer inzicht in de vraag welke rol de overheid kan spelen bij de marktintroductie van producten op basis van hernieuwbare grondstoffen als alternatieven voor schadelijke producten (milieu/gezondheid) en technologieën. De studie dient ter ondersteuning van beleid- en besluitvorming over mogelijke betrokkenheid van de overheid in oplossingen voor milieu- en gezondheidsproblemen. Het op termijn overschakelen naar gebruik en toepassing van hernieuwbare grondstoffen geeft inhoud aan de strategische keuze voor het gebruik van minder schadelijke en vervuilende grondstoffen. Op basis van 8 verdiepende case-studies worden conclusies getrokken ten aanzien van de gecombineerde inzet van beleidsinstrumenten en de betrokkenheid van verschillende overheden in stimulering van producten op basis van hernieuwbare grondstoffen. De aanbevelingen geven aan welke randvoorwaarden en hoe stimulering door samenwerking tussen Ministeries en andere overheden ruimte scheppen voor de introductie en toepassing van de desbetreffende kansrijke PMC's op basis van hernieuwbare grondstoffen.

6.1 Perspectiefrijke PMC's

Op basis van een brede inventarisatie en met behulp van de uitkomsten van de kwalitatieve beoordeling en de inzichten van de projectgroep heeft een selectie van 8 perspectiefrijke PMC's plaatsgevonden. Het gaat hierbij om op korte termijn (0-5 jaar) beschikbare PMC's op basis van hernieuwbare grondstoffen die aantoonbaar oplossingen bieden voor milieu- en gezondheidsproblemen.

Drie PMC's zijn op grond van maatschappelijke relevantie en slagingskans geselecteerd:

- (1) Vervanging van vluchtige organische oplosmiddelen (VOS) in verven, lijmen en inktten, aangevuld met vervanging zware metalen;
- (2) Recombinant collageen en gelatine in biomedische toepassingen, cosmetica en voeding;
- (3) Ftalaat-vervangende weekmakers.

Drie andere PMC's zijn geselecteerd op grond van de verwachte beïnvloedingsmogelijkheden van de overheid in zijn rol van regelgever en/of 'launching customer':

- (4) Natuurlijke vezels in geotextielen;
- (5) Natuurlijke vezels, met name in de bouw en in mindere mate in kunststoffen;
- (6) Biologisch afbreekbare smeermiddelen in natuur- en watergebieden.

Uiteindelijk zijn twee PMC's aan de selectie toegevoegd vanwege hun strategisch belang voor LNV en het Nederlandse milieubeleid:

- (7) Energie uit biomassa;
- (8) Biocrude, een product vergelijkbaar met ruwe aardolie geproduceerd uit biomassa.

De overige conclusies die hieronder worden beschreven zijn gebaseerd op de 8 onderzochte PMC's. Deze conclusies kunnen derhalve niet zonder verder onderzoek worden geëxtrapoleerd naar het hele werkveld van producten op basis van hernieuwbare grondstoffen.

6.2 Inzet van beleidsinstrumenten

Conclusie 1:

Alle case-studies geven de noodzaak aan van een bepaalde combinatie van beleidsinstrumenten, zoals benoemd in studie "Succes- en Faalfactoren van Agrificatie in Nederland". De overheid dient stimulerend en voorwaardenscheppend te werk te gaan door het combineren van verschillende beleidsinstrumenten (o.m. financiële middelen, anticiperende regelgeving en voorlichting), gericht op het begeleiden van een effectieve marktintroductie van alternatieve producten op basis van hernieuwbare grondstoffen. De betrokken marktpartijen behoren bij de uitvoering een belangrijke rol te spelen doordat zij veelal trekker zijn in productinnovatie en marktintroductie.

Conclusie 2

Regelgeving komt bij het overgrote deel van de PMC's als essentieel beleidsinstrument naar voren. Afhankelijk van de PMC betreft dit milieu- en/of gezondheidswetgeving. Dergelijke regelgeving is gericht op een beperking van het gebruik van schadelijke conventionele producten. Het effect hiervan is stimulering van alternatieve niet-schadelijke producten, waaronder producten gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen. Daarnaast kunnen milieukeurmerken een belangrijk middel zijn om enerzijds producenten te motiveren tot verbetering van de milieukwaliteiten van de eigen producten, en anderzijds om consumenten van objectieve milieu-informatie te voorzien. Naast regelgeving en certificatie zijn meestal ook demonstratieprojecten essentieel. Demonstratieprojecten tonen marktrijpheid via opschaling en zijn tevens een instrument om aarzeling weg te nemen bij industrie en consument.

Conclusie 3:

Opmerkelijk is verder de mogelijkheid voor de overheid om in specifieke markten, als 'launching customer', grote invloed op de introductie uit te oefenen. In twee specifieke markten, natuurlijke geotextielen en afbreekbare smeermiddelen, is dit aan de orde. Deze rol is op dit moment onvoldoende ontwikkeld. Een krachtig beleid binnen overheidsorganisaties, dat eenduidige en concrete doelen stelt voor de oplossing van milieu- en gezondheidsproblemen via stimulering van het gebruik van hernieuwbare grondstoffen, ontbreekt nog.

Conclusie 4

Het ontwikkelingsstadium van een bepaalde productmarkt-combinatie bepaalt welke instrumenten kunnen worden ingezet. Omdat bij de meeste PMC's de technologie grotendeels is uitontwikkeld, kan het grootste effect worden bereikt door meerdere instrumenten tegelijkertijd in te zetten. Deze instrumenten zijn meestal regelgeving, demonstratie, voorlichting/promotie en voor meerdere PMC's ook inkoopvoorkeuren. Voor alle PMC's geldt echter dat het instandhouden van kennisinfrastructuur op termijn onontbeerlijk is. Onderzoek en ontwikkeling in zowel de private als de publieke sector is nodig om te anticiperen op onvoorziene problemen of te voorzien in nieuwe wensen van consumenten en gebruikers. Het stimuleren van precompetitief onderzoek en ontwikkeling is met name aan de orde bij PMC's die strategisch van belang zijn, zoals biocrude. In dit geval zal de inzet van andere instrumenten pas in een later stadium effectief zijn.

6.3 Betrokken overheden en overige actoren

Conclusie 5

Bij iedere PMC zijn in meer of mindere mate drie tot vijf verschillende Ministeries betrokken. Vastgesteld is dat coherente regelgeving en samenwerking tussen het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, het Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer belangrijke factoren zijn. Afstemming van het beleid van betrokken Ministeries is derhalve een voorwaarde voor een succesvolle inzet van diverse beleidsinstrumenten.

Conclusie 6

Afhankelijk van de PMC, kunnen lokale overheden, specifieke overheidsdiensten, bedrijfsleven, professionele- en maatschappelijke organisaties en/of buitenlandse partijen een rol hebben in het openbreken van de markten voor hernieuwbare grondstoffen. Het groot aantal betrokkenen wijst op het belang van coördinatie en overleg binnen stimuleringsprogramma's voor hernieuwbare grondstoffen.

6.4 Aanbevelingen

Aanbeveling 1: Strategische keuze maken

Voor het bieden van alternatieve oplossingen voor milieu- of gezondheidsproblemen dient de overheid stimulerend en voorwaardenscheppend te werk te gaan. Hiertoe is het noodzakelijk om een strategische keuze te maken voor het gebruik van minder schadelijke en minder vervuilende grondstoffen, zoals hernieuwbare grondstoffen. De keuze is nodig voor de ontwikkeling van een kennisinfrastructuur, waarin publieke en private partijen een aandeel hebben. De overheid zorgt voor het bepalen van de lange termijn visie en voor de financiering van activiteiten die op korte termijn niet rendabel zijn, zoals bijvoorbeeld het stimuleren van onderzoek, demonstraties en facilitering. Op deze wijze wordt ook de centrale speler, het bedrijfsleven, gestimuleerd. Private partijen zorgen voor uitvoering, en brengen technische en markt-kennis in.

Aanbeveling 2: Interministeriële coördinatie en programmering

Doordat producten op basis van hernieuwbare grondstoffen interessante opties zijn voor het oplossing van problemen op de terreinen van milieu, gezondheid en tevens economische bedrijvigheid bieden zijn er raakvlakken met de beleidsterreinen van verschillende Ministeries. Coördinatie en samenwerking tussen de betrokken Ministeries is nodig om een samenhangend beleid voor de stimulering van hernieuwbare grondstoffen te formuleren. De samenwerking tussen Ministeries kan vaste vorm krijgen in bijvoorbeeld een programmabureau, waarin alle belanghebbenden vertegenwoordigd zijn. De functies van een dergelijk programmabureau kunnen in de tijd groeien van "wegwijzer" en subsidieverstrekker tot co-innovator. Het programmabureau signaleert ook trends en behoeften op het gebied van hernieuwbare grondstoffen en adviseert de overheid daarin.

Aanbeveling 3: Anticiperen met regelgeving

Een van de eerste taken binnen de samenwerking tussen Ministeries is de ontwikkeling van een coherent wetgevingskader dat vervuilende of schadelijke producten verbiedt. Hierdoor worden indirect PMC's op basis van hernieuwbare grondstoffen, die duidelijke oplossingen bieden, gestimuleerd. Vanwege de lange tijd die nodig is voor de voorbereiding en invoering van regelgeving moet de overheid anticiperen op de gewenste veranderingen.

Aanbeveling 4: Stimuleren van methodologisch onderzoek

Om een optimale begeleiding van toekomstige marktintroducties te realiseren is een verdere verdieping van betrokken actoren en relevante beleidsinstrumenten per individuele PMC nodig. Aanvullend onderzoek naar inzet en effecten van de genoemde beleidsinstrumenten zal een solide basis vormen voor de voorgestelde coördinatie tussen Ministeries en andere overheden. Ook aspecten die tijdens de case-studies minder of niet aan bod zijn gekomen behoeven verder onderzoek, onder meer de versterkende combinaties van PMC's (cascadering, multifunctioneel landgebruik).

Bijlage 1

Studie: "Succes- en Faalfactoren van Agrificatie in Nederland"

De studie 'Succes- en Faalfactoren van Agrificatie in Nederland' uitgevoerd in opdracht van de Directie I&H van LNV, laat zien welke factoren als essentieel voor het slagen van een innovatietraject in agrificatie zijn, en welke als redenen voor falen. Daartoe zijn alle in het recente verleden doorlopen en publiek toegankelijke agrificatietrajecten (met uitzondering van energieteelt en biobrandstoffen) aan een consequente beoordeling onderworpen middels een vooraf vastgestelde set factoren. Deze factoren hebben specifiek betrekking op de primaire productie, de verwerking, de markt, de keteninrichting en -organisatie en de rol van de overheid. De beoordeling van succes- en faalfactoren is uitgevoerd door middel van interviews van de bij de trajecten betrokken deelnemers uit landbouw, industrie, markt, overheid en kennisinstellingen. Op basis van een (kwalitatieve en kwantitatieve) beoordeling is een overzicht van succes- en faalfactoren van alle belangrijke agrificatietrajecten in Nederland gegenereerd (tabel 1).

Tabel 1: Overzicht van succes- en faalfactoren van succesvolle en van gefaalde trajecten zoals deze door de geïnterviewde deelnemers in de studie "Succes- en Faalfactoren van Agrificatie in Nederland" zijn aangegeven.

	Succesfactoren	Faalfactoren
succesvolle trajecten	1 vraag (algemeen) 2 vraag duurzame producten 3 concurrentie 4 verwerkingstechnologie 5 ketenaanwezigheid	1 regelgeving 2 teelt en oogst
gefaalde trajecten	1 verwerkingstechnologie 2 vraag duurzame producten 3 vraag (algemeen) 4 kennis en kennisinfrastructuur 5 regelgeving	1 concurrentie 2 vraag (algemeen) 3 regelgeving 4 verwerkingstechnologie 5 grondstofprijzen

De aangegeven succes- en faalfactoren hebben geleid tot de volgende conclusies:

1. Marktvrage, concurrentiepositie en specifieke vraag naar duurzame producten zijn de belangrijkste succes- én faalfactoren voor agrificatietrajecten. Hernieuwbaarheid, duurzaamheid en afbreekbaarheid zijn op zich geen verkoopargumenten, tenzij daarmee specifieke functionele voordelen aangeboden kunnen worden.
2. De markt vraagt op zichzelf niets, de markt moet worden gecreëerd. Alle succesvolle trajecten zijn opgezet en uitgevoerd door die partijen die de uiteindelijke markt creëren en bedienen. Voor succesvolle introductie van hernieuwbare grondstoffen moet de marktbedienende partij het traject leiden.
3. Regelgeving werkt succesvolle agrificatie tegen. Nieuw ontwikkelde producten komen met moeite op de markt, omdat de regelgeving op concurrerende synthetische producten is

toegesneden en alternatieven niet toelaat. Tevens ontbreekt regelgeving om het gebruik van hernieuwbare grondstoffen en producten te bevorderen.

4. De beschikbaarheid van verwerkingstechnologie is een belangrijke voorwaarde voor succes. Ontwikkeling van technologie en aanwezigheid van infrastructuur is een belangrijk onderdeel van succesvolle trajecten geweest en waar afwezig een belangrijke reden voor falen.
5. Veel succesvolle trajecten zijn aftakkingen uit bestaande agrofood ketens. De opzet van nieuwe ketens blijkt een moeilijke zaak.
6. De prijs van agrogrondstoffen is in Nederland vaak dermate hoog, dat bij een succesvol product de grondstoffen uit het buitenland worden betrokken.

Bijlage 2

Betrokkenen

▪ Begeleidingscommissie

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Geert Westenbrink	LNV IH	g.westenbrink@ih.agro.nl
Hans Papenhuijzen	Innovatienetwerk	j.m.p.papenhuijzen@innonet.agro.nl

Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu (NOVEM)

Addie Weenk	Novem (TeMa)	a.weenk@novem.nl
-------------	--------------	------------------

▪ Klankbordgroep

Ton Capelle	Cebeco	capelle@cebeco.nl
Hans Derksen	SHR	h.derksen@shr.nl
Marieke Meeusen-van Onna	LEI-DLO	m.j.g.meeusen-vanonna@lei.wag-ur.nl
Jan Mulderink	DCO	j.j.m.mulderink@wxs.nl
Jan Sanders	AVEBE	sandersjp@avebe.com

▪ Medewerkers van ATO die een bijdrage hebben geleverd aan het onderzoek:

Harriëte Bos	Roy Moezelaar
Jan van Dam	Gerald Schennink
Wolter Elbersen	Martin de Swaaf
Daan van Es	Robert van Tuil
Jacco van Haveren	Richard van der Walle
Barbara de Klerk-Engels	Frits de Wolf

Bijlage 3

Kwalitatieve beoordeling van de geïnterpreteerde PMC's

Aandachtsgebieden	Aantal PMC's
1. Toepassing van natuurlijke vezels in de bouwsector	3
2. Toepassing van natuurlijke vezels in de (glas)tuinbouwsector en boomkwekerij	3
3. Toepassing van natuurlijke vezels in de GWW-sector	1
4. Toepassing van natuurlijke vezels in vezelversterkte producten	2
5. VOS-reductie in verven, lijmen, inkten en schoonmaakmiddelen	6
6. Biologisch afbreekbare smeermiddelen	4
7. Verpakkingen met functionele eigenschappen	5
8. Additieven in voeding, cosmetica en biomedische toepassingen	5
9. Additieven in industriële producten	1
10. Bio-energie	4

1. Toepassing natuurlijke vezels in de bouwsector

PMC	Maatschappelijke relevantie		Slagingskans		Eindoordeel
	Kansen	Knelpunten			
<p>Thermische- en geluidsisolerende producten, klierdichtingsmaterialen</p> <p><u>Huidig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - minerale wol (steenwol en glaswol) - kunststoffen (PUR en polystyreen) <p><u>Alternatief:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - natuurlijke vezels, onder meer vlas, hennep en kokos - kurk 	<p>++</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - lagere energie-inhoud - vaak milieuvriendelijkere productieproces. <p><u>Gezondheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - irritaties aan huid en luchtwegen worden vermeden. - verbeterd woon- en binnenmilieu. 	<p>++</p> <p>Markt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grote markt; ca. 58 miljoen m² isolatiemateriaal. - groeiende markt (renovatie, nieuwbouw); aansluiting bij Vindex-locaties (100.000 woningen tot aan 2005). <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Duurzaam Bouwen beleid van de overheid. 	<p>++</p> <p>Ontwikkeling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - onbekendheid in de markt van de mogelijkheden van de alternatieve producten. - nog te weinig eenduidige informatie over milieu-aspecten. <p><u>Ketenstructuur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - traditionele markt met omvangrijke, internationaal opererende marktspelers. - de alternatieve producten worden vaak door relatief kleine producenten gemaakt. <p><u>Beschikbaarheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - voor bepaalde grondstoffen nog geen continue, seizoensafhankelijke aanvoer van vezels met een constante kwaliteit. <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - verankering in bouwbestekken ontbreekt. - Energie Premie Regeling van VROM werkt toepassing van alternatieven niet in de hand. <p><u>Prijs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - in een aantal gevallen duurder dan de huidige oplossingen. 	<p>++</p> <p>Door middel van actief stimulerend overheidsbeleid kan de verdere ontwikkeling van natuurlijke vezels in de bouw worden gerealiseerd. Aanscherping van de Nationale Pakketten en verankering in Bouwbestekken zorgen ervoor dat de toepassing van natuurlijke vezels niet in de vrijblijvende steer blijven.</p> <p>Bovendien moet de onbekendheid met de mogelijkheden van de alternatieve producten worden opgeheven. En ervoor worden gezorgd dat initiatieven op kleinere schaal ook daadwerkelijk een kans krijgen tot marktintroductie in een sector die erg traditioneel is ingesteld en wordt gedomineerd door een aantal grote spelers.</p> <p>Demonstratieprojecten lijken een goed hulpmiddel om de onbekendheid weg te nemen en de mogelijkheden voor marktintroductie te vergroten.</p>	

Eigendom van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V.

PMC	Maatschappelijke relevantie		Slagingskans		Eindoordeel
	++		Kansen	Knelpunten	
Plaatmaterialen Huidig: Spaanplaat en Medium Density Fibreboard (MDF) Alternatief: - formaldehyde- arme plaatmate- rialen - formaldehyde- vrije plaatmateri- alen - vlassechevenpla- ten	Milieu: - reductie emissies formaldehy- den - non-toxiciteit - in bepaalde gevallen positieve LCA score Gezondheid: - beperken gezondheidsproble- men door emissies van formal- dehyden	Ontwikkeling: - reeds deels beschikbaar (voor- namelijk OSB). Markt: - omvangrijke markt. - groeiende markt zowel in doe- het-zelf branche als profesio- nele bouw. - maakt goede kans in de meubel- en interieurbouwsector. - aansluiting bij het idee van een Agro-refinery concept Regelgeving: - Duurzaam Bouwen beleid van de overheid.	++ Ketenstructuur: - Nederland kent nauwelijks tot geen plaatmaterialenindustrie meer (voornamelijk import). Beschikbaarheid: - voor bepaalde grondstofstromen nog geen continue, seizoenson- afhankelijke aanvoer van vezels met een constante kwaliteit. Eigenschappen: - dimensiestabiliteit is een aan- dachtspunt. Regelgeving: - verankering in bouwbestekken ontbreekt. - aanbestedingsbeleid in combi- natie met certificering (beide vooral toegespitst op huidige materialen) laten weinig ruimte voor innovaties.	++ De formaldehydevrije en -arme plaatmaterialen scoren milieutechnisch beter dan spaanplaat en MDF. Aan- dachtspunten zijn nog wel de vierkante meter prijs en in een aantal gevallen de eigenschappen van de plaat (zoals schroefvastheid en dimensiestabiliteit). Deze PMC is een groeiende markt in zowel het profes- sionele- als consumentensegment. Echter, Nederland is als producent op dit gebied een kleine speler. De vraag is dus in hoeverre de ontwikkeling van alterna- tieve plaatmaterialen in Nederland te realiseren is. Onder invloed van aanscherpend overheidsbeleid op het gebied van duurzaam bouwen ontstaan aankno- pingspunten voor een verdere marktpenetratie van de beschreven alternatieve plaatmaterialen.	

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<p>Duurzaam hout</p> <p><u>Huidig:</u> Impregneren met creosootolie of metaalzouten/ Oxyden (wolmaniseren).</p> <p><u>Alternatief:</u> - ecoleum: (op lijnolie gebaseerd verduurzamingsmiddel) - PLATO-hout, Robinia, bamboe. - Geacetyleerd hout - Natuurlijke afscheiding (hagen en heggen)</p>	<p>++</p> <p><u>Milieu:</u> - uitloging van chroom, koper en arseen naar bodem en water. - aan het einde van de levensduur moeten de producten als gevaarlijk afval worden afgevoerd.</p> <p><u>Gezondheid:</u> - verhoogde risico's voor de medewerkers van impregneerbetrieben.</p>	<p>++</p> <p><u>Ontwikkeling:</u> - deels op de markt beschikbaar.</p> <p><u>Markt:</u> - omvangrijke markt. - doe-het-zelf branche interesse in alternatieven.</p> <p><u>Regelgeving:</u> - sinds 1 januari 2000 bestaat een gedeeltelijk verbod op het gebruik van wolmanzouten en creosoten als verduurzamingsmiddelen (er is nog steeds een rechtzaak gaande tussen de Staat en de houtverduurzamingsbranche, verwacht wordt dat per 1 juli 2001 definitief uitsluitel komt).</p>	<p>++</p> <p><u>Ketenstructuur:</u> - beperkte ketenaanwezigheid: grondstofleverancier, vezelbehandeling, eindproduct.</p> <p><u>Beschikbaarheid:</u> - niet in grote hoeveelheden beschikbaar (een voorbeeld is PLATO)</p> <p><u>Eigenschappen:</u> - toepassingsgebied hangt sterk af van het gekozen alternatief en kan beperkter zijn (bijvoorbeeld door brosheid, buig- en treksterkte, e.d.).</p> <p><u>Prijs:</u> - in sommige gevallen nog 2 keer duurder dan het gangbare tuinhout; prijs is vergelijkbaar met tropische hardhoutsoorten.</p>	<p>De alternatieven op dit gebied zijn reeds in beperkte volumes verkrijgbaar op de markt. Voornamelijk "de beschikbaarheid" is momenteel een knelpunt voor de verdere ontwikkeling.</p> <p>Naast verdere productieopscaling, moet ook nog een aantal technische aspecten worden verrijkt.</p> <p>De know-how is in principe aanwezig in Nederland en het huidige overheidsbeleid (ten aanzien van een aantal verduurzamingsmiddelen) geeft aanknopingspunten voor de verdere ontwikkeling van alternatieve producten binnen deze PMC.</p>

Eigendom van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V.

2. Toepassing natuurlijke vezels in de (glas)tuinbouwsector en boomkwekerij

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<p>Biologisch afbreekbare potten</p> <p><u>Huidig:</u> Synthetische kunststoffen</p> <p><u>Alternatief:</u> Natuurlijke vezels</p>	<p>+</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - biologische afbreekbaarheid. - besparing op afvalverwerking. - grondstofreductie. 	<p>+</p> <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - omvangrijk. - innovatieve sector. <p><u>Keten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - niche markt; bedrijf op zoek naar partijen. <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - innovatie in relatie tot milieu- en energie regelgeving. 	<p>+</p> <p><u>Eigenschappen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - PMC heeft strikte gebruiksvoorwaarden. <p><u>Ontwikkeling:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - risico van schimmelvorming. - behoud eigenschappen nog in onderzoek 	<p>+</p> <p>De bijdrage van de PMC voor de uiteindelijke gebruikers is nog onvoldoende uitontwikkeld. Het product behoeft verder ontwikkeling voor gebruik in niche-markt. Sluit wel goed aan bij doelstellingen innovatie beleid.</p> <p>Vanuit de overheid zou op provinciaal of gemeentelijk niveau stimulerend beleid kunnen plaatsvinden in de vorm van beheer en onderhoud van plantsoenen waarbij gebruik wordt gemaakt van biologisch afbreekbare potten (op beperkte schaal hebben reeds een aantal experimenten plaatsgevonden).</p>
<p>Teeltsubstraten</p> <p><u>Huidig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - minerale wol - kunststoffen <p><u>Alternatief:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - natuurlijke vezels - biopolymeer 	<p>++</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - reductie van afvalstromen. - positieve LevensCyclusAnalyse. - minder bewerkingen. <p><u>Gezondheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - vermijden van irritaties en mogelijke aanwezigheid van ziektekiemen. 	<p>+</p> <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - omvangrijk. <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - vergroening glastuinbouw. 	<p>+/+++</p> <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - enkele dominante partijen. <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - lozen spoelwater kan probleem geven bij Waterschappen. 	<p>Het succes van deze PMC is grotendeels afhankelijk van enkele partijen. Het past wel goed in het streven naar vergroening van de glastuinbouw.</p>
<p>Wovens en Non-wovens</p> <p><u>Huidig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - synthetische materialen - kunstvezels <p><u>Alternatief:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - natuurlijke vezels 	<p>+</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - biologisch afbreekbaar. - reductie afvalstroom. 	<p>+</p> <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - potentiële markt van individuele ondernemers. - Agro-refinery <p><u>Ontwikkeling:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - aansluiting bij andere toepassingen, in bijvoorbeeld GWW. 	<p>+</p> <p><u>Eigenschappen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - onbekendheid. - toepassingen luisteren zeer nauw en zijn specifiek. Bruikbaarheid hangt af van combinatie met andere eigenschappen. 	<p>De nieuwe functionaliteit van de PMC is nog onvoldoende uitgekristalliseerd. Verdere ontwikkeling behoeft nauwe interactie met individuele ondernemers in de sector.</p>

3. Toepassing natuurlijke vezels in de GWW-sector

PMC	Maatschappelijke relevantie		Slagingskans		Eindoordeel
		++	Kansen	Knelpunten	
<p>Afbreekbare Geotextielen</p> <p><u>Huidig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - synthetische materialen (polyethyleen, polyamide en polyester) - kunstvezels (rayon en viscose). <p><u>Alternatief:</u></p> <p>Structuurmatten, filtermatten, filterdoeken, zinkstukken, kraagstukken van natuurlijke vezels (vlas, hennep, jute, kokos, e.d.)</p>	<p>Milieu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bio-afbreekbaarheid - landschapsinpassing - milieuvriendelijke oeverbescherming (en aansluiting bij beleid op dit gebied) 	<p>++</p> <p>Ontwikkeling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reeds beschikbaar (voornamelijk import). - veel kennis over toepassingsmogelijkheden en voorbeeldprojecten (DWW). - verduurzaming van de vezels maakt bredere toepassing mogelijk. <p>Markt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grote markt (10-12 miljoen m² per jaar in NL, huidige toepassing 3-5%, potentiële markt ± 15%, mogelijk meer met verduurzaamde geotextielen). - overheid als belangrijkste klant (RWS, Waterschappen, gemeenten). <p>Regelgeving:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DuBo-beleid van de overheid. - ontwikkeling natte natuur. 	<p>++</p> <p>Ketenstructuur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - afhankelijkheid van import uit het buitenland (Sri Lanka, Bangladesh, e.d.). - geen grote leveranciers in Nederland. <p><u>Beschikbaarheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - beperkte hoeveelheden belemmeren grote projecten. - lange levertijd. - ongeschikte maatvoering kan meer werk veroorzaken. <p><u>Eigenschappen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - beperkter toepassingsgebied dan synthetische geotextielen. - wisselende kwaliteit. <p><u>Prijs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - minstens 2 keer duurder. - bij sommige toepassingen kan de benodigde vezelverduurzaming de prijs verder omhoog drijven. 	<p>++</p> <p>De PMC is perspectiefrijk, vooral vanwege de duidelijke relatie met het overheidsbeleid. De ongunstige prijs is dan minder bezwaarlijk voor de overheid als belangrijkste klant.</p> <p>Het belangrijkste knelpunt is de structuur van de huidige keten, die niet in staat is om snel grotere partijen te leveren (mogelijke koppeling met een Agro-refinery).</p>	

4. Toepassing natuurlijke vezels in vezelsterke producten

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<p>Vervanging synthetische vezels door natuurlijke vezels in <i>com-pounds</i>.</p> <p><u>Huidig:</u> Glasvezel, gecombineerd met polyester.</p> <p><u>Alternatief:</u> Natuurlijke vezels met synthetische of biopolymere binder.</p>	<p>++</p> <p><u>Milieu:</u> - lichtere producten. - voordelige en efficiënte afvalverwerking. - beperkter onderhoud en vervanging.</p> <p><u>Gezondheid</u> - glasvezel zorgt voor irritaties en is mogelijk kankerwerkkend.</p>	<p>++</p> <p><u>Markt:</u> - omvangrijk in Europa.</p> <p><u>Regelgeving:</u> - recycling en afwerking komt terug in Europese regelgeving. - legt verantwoordelijkheid bij producenten; stimulans voor verdere ontwikkeling.</p>	<p>++</p> <p><u>Keten:</u> - introductie vergt grote omschakeling</p> <p><u>Eigenschappen:</u> - prijs/performance</p> <p><u>Markt:</u> - geen industriële trekker, afhankelijk van overheidsfinanciering.</p> <p><u>Ontwikkeling:</u> - opschaling behoeft verdere ontwikkeling.</p> <p><u>Beschikbaarheid:</u> - constante, seizoens-onafhankelijke aanvoer van grondstoffen is gewenst.</p>	<p>++</p> <p>De PMC is perspectiefrijk, maar veel hangt af van stappen genomen door industrie, mede als reactie op Europese regelgeving.</p> <p>De introductie vergt een aanzienlijke reorganisatie van het productieproces waaraan nog enkele onzekerheden kleven. Tot nu toe is de overheid een centrale speler in het innovatietraject.</p>
<p>Vervanging synthetische vezels in <i>platen</i>.</p> <p><u>Huidig:</u> Glasvezel, gecombineerd met polyester.</p> <p><u>Alternatief:</u> Natuurlijke vezels.</p>	<p>++</p> <p><u>Milieu:</u> - beperkte milieuwinst. - lichtere producten. - minder milieutechnische problemen in productiefase. - beperkter onderhoud/vervanging.</p> <p><u>Gezondheid:</u> - glasvezel zorgt voor irritaties en is mogelijk kankerwerkkend.</p>	<p>+</p> <p><u>Markt:</u> - vaak nog klein, behoudend.</p> <p><u>Eigenschappen:</u> - materialen minder sterk dan huidige, innovatie noodzakelijk.</p> <p><u>Ontwikkeling:</u> - investering en innovatie noodzaak bij opschaling</p>	<p>+</p> <p>De meerwaarde van de PMC is nog onvoldoende overtuigend voor marktpartijen om noodzakelijke investeringen te doen. De marktomvang is beperkt. Milieuwinst is beperkt.</p> <p>Innovatie-investeringen zijn noodzakelijk, maar lichtgewicht materialen lijken minder prioriteit te krijgen binnen subsidieprogramma's.</p>	

5. Verven, inkten en lijmen

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eendoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<p>Vervanging, reductie vluchtige organische oplosmiddelen (VOS) in verven en lijmen</p> <p><u>Huidig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - verven met hoge vaste stofgehalte en watergedragen verven - smeltlijmen en watergedragen lijmen <p><u>Alternatief:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - bio-oplosmiddelen, reactieve oplosmiddelen - watergedragen systemen en smeltlijmen op basis van onder meer eiwitten en koolhydraten. 	<p>+++</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - voorkomen smogvorming op leeflaagniveau. - verminderen broeikaseffect door VOS-emissies. <p><u>Gezondheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - voorkomen aandoeningen aan het zenuwstelsel en verminderde vruchtbaarheid door blootstelling aan VOS. Bekend als het Organische Psycho Syndroom (OPS) dat speelt bij onder andere schilders en tapijtleggers. <p><u>Veiligheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - verminderen c.q. opheffen brand- en explosiegevaar. 	<p>+++</p> <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zeer omvangrijk in Europa. <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - verbod gebruik oplosmiddelen voor professionele markt (NL) - Europese regelgeving in de maak. - legt verantwoordelijkheid bij producenten; stimulans voor verdere ontwikkeling. 	<p>+++</p> <p><u>Keten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - introductie vergt enige omschakeling. - relatieve onbekendheid met de mogelijkheden. <p><u>Eigenschappen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - prijs/performance. <p><u>Ontwikkeling:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - opschaling behoeft verdere ontwikkeling. 	<p>+++</p> <p>De PMC is zeer perspectiefrijk.</p> <p>Grote milieuwinst. Gezondheid en veiligheid van zowel de (professionele) consument als van de producent staan momenteel hoog op de politieke agenda.</p> <p>Wetgeving voor de professionele markt is onlangs ingetreden in Nederland. Een uitgebreidere regelgeving (op Europees niveau) wordt verwacht.</p> <p>De introductie van nieuwe producten is sterk afhankelijk van prijs en verwerkbaarheid. Deze factoren zijn direct gekoppeld aan de interesse vanuit de industrie.</p>

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<p>Vervanging, reductie VOS in inkten en schoonmaakmiddelen voor drukpersen</p> <p><u>Huidig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - oplosmiddelhoudende inkten en reinigingsmiddelen <p><u>Alternatief:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - inkten op basis van plantaardige vetzuren. - watergedragen inkten - Vegetable Cleaning Agents 	<p>+++</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - voorkomen smogvorming op leeflaagniveau - verminderen broeikaseffect door VOS-emissies. <p><u>Gezondheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - voorkomen aandoeningen aan het zenuwstelsel en verminderde vruchtbaarheid door blootstelling aan VOS. <p><u>Veiligheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - verminderen c.q. opheffen brand- en explosiegevaar 	<p>++</p> <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - omvangrijk in Europa. <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Europese regelgeving in de maak. - legt verantwoordelijkheid bij producenten; stimulans voor verdere ontwikkeling. 	<p>++</p> <p><u>Keten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - weerstand tegen overstap (andere werkwijze bij schoonmaken met VCA). - relatieve onbekendheid met de mogelijkheden. <p><u>Eigenschappen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - prijs/performance. <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - industriële interesse is mede afhankelijk van overheidsfinanciering. <p><u>Ontwikkeling:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - performance en opschaling behoeven verdere ontwikkeling. 	<p>++/+++</p> <p>Deze PMC is perspectiefrijk.</p> <p>Een belangrijke milieuwinst is te verwachten. Gestimuleerd vanuit zowel de politiek als weigering op (inter)nationaal niveau.</p> <p>De introductie van nieuwe producten is sterk afhankelijk van prijs en verwerkbaarheid. Deze factoren zijn direct gekoppeld aan de interesse vanuit de industrie.</p>
	<p>+++</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - reductie gebruik zware metalen. <p><u>Gezondheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - voorkomen contact met giftige stoffen. - in enkele gevallen zijn componenten zelfs kankerverwekkend. 	<p>++</p> <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - omvangrijk in Europa. <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Europese regelgeving voor de meest schadelijke componenten in de maak. - legt verantwoordelijkheid bij producenten; stimulans voor verdere ontwikkeling. 	<p>++/+++</p> <p>De PMC heeft zeker een belangrijk potentieel. Ondanks het feit dat het niet om bulk-hoeveelheden handelt, is de impact van deze gevaarlijke stoffen op gezondheid en milieu bijzonder groot.</p> <p>Wet- en regelgeving op (internationaal) niveau stimuleren nieuwe ontwikkelingen.</p>	

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<p>Vervanging, reductie zware metalen in aangroeiwerende verven (scheepvaart)</p> <p><u>Huid:</u> (zware) metalen en tributyltin</p> <p>Alternatief: eiwitten eventueel gecombineerd met biodegradeerbare natuurlijke polymeren (biopolymeren).</p>	<p>++</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - watervontreiniging door (zware) metalen. - negatieve effecten op populatie zee-organismen. <p><u>Gezondheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - voorkomen contact met giftige stoffen, in enkele gevallen zelfs kankerverwekkend. 	<p>+</p> <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - omvangrijk in Europa. <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Europese regelgeving (verbod op gebruik huidige aangroeiwerende middelen) binnenkort effectief. - legt verantwoordelijkheid bij producenten; stimulans voor verdere ontwikkeling. 	<p>+</p> <p><u>Keten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - relatieve onbekendheid met de mogelijkheden. <p><u>Eigenschappen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - prijs/performance. <p><u>Ontwikkeling:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - relatief nog veel verdere ontwikkeling nodig. 	<p>+</p> <p>De PMC heeft perspectief, maar is een moeilijke markt. Ook technisch zijn er nog relatief veel ontwikkelingen nodig voor marktintroductie.</p> <p>Mondiaal probleem, maar nog geen wereldwijde overeenstemming over wetgeving.</p>
		<p>+</p> <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Momenteel al in relatief kleine schaal op de markt. <p><u>Regelgeving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Europese regelgeving in de maak. - legt verantwoordelijkheid bij producenten; stimulans voor verdere ontwikkeling. 	<p>+</p> <p><u>Keten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - introductie vergt enige om-schakeling. - relatieve onbekendheid met de mogelijkheden. <p><u>Eigenschappen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - prijs/performance in enkele applicatie gebieden. <p><u>Markt</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - relatief kleine markt in Europa, groter wereldwijd. <p><u>Ontwikkeling</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - opschaling behoeft verdere ontwikkeling. 	
<p>+</p> <p><u>Gezondheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zeer giftige crosslinker, verdacht van kankerverwekkende eigenschappen. 	<p>+</p>	<p>+</p>	<p>+</p>	

Eigendom van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V.

6. Natuurlijke smeermiddelen

PMC	Maatschappelijke relevantie		Slagingskans		Eindoordeel
	Kansen	Knelpunten			
<p>Bekistingsmiddelen (w.o. ontkistings-olie voor betonproducten)</p> <p><u>Huidig:</u> minerale oliën</p> <p><u>Alternatief:</u> plantaardige oliën (sojaolie, raapzaadolie, lijnzaadolie, zonnebloemolie, palmolie, castorolie)</p>	<p style="text-align: center;">+</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - puin en slib niet meer verontreinigd met minerale olie, waardoor deze afvalstoffen niet meer als gevaarlijk afval hoeven te worden afgevoerd. - biologische afbreekbaarheid voorkomt grond- en grondwatervervuiling. <p><u>Gezondheid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - non-toxiciteit van plantaardige smeermiddelen (drinkwatervoorziening). 	<p style="text-align: center;">++</p> <p><u>Ontwikkelingsstadium:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - plantaardige ontkistingsmiddelen zijn reeds in bepaalde mate op de markt. <p><u>Markt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - in Nederland bedraagt het jaarlijks verbruik aan bekistingsolie ongeveer 5.000 ton (potentiële uitbreidingsmarkt voor plantaardige bekistingsolie). <p><u>Aanknopingspunt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - overheidsbeleid op het gebied van schoner produceren en duurzaam bouwen. 	<p style="text-align: center;">++</p> <p><u>Ontwikkelingsstadium:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - de segmenten "directe losindustrie" en "gieten bij zeer hoge temperaturen" kunnen met de huidige plantaardige middelen niet worden bediend. <p><u>Prijs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hogere kosten bij overschakeling op plantaardige ontkistingsmiddelen (zorgvuldiger aanbrengen, starten met schone bekistingen, hogere verneveldruk dan bij minerale oliën). <p><u>Kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - onduidelijkheid of voor plant-aardige ontkistingsmiddelen gebruik moet worden gemaakt van genetisch gemodificeerde grondstoffen (soja, raapzaad) en wat dan de milieu-effecten van deze grondstoffen zijn. 	<p style="text-align: center;">+ / ++</p> <p>De PMC heeft enig perspectief. Voorlichting en/of regelgeving kunnen sterk bijdragen aan de uitbreiding van de markt.</p> <p>Er zijn meerdere producten denkbaar die gebaseerd zijn op hetzelfde principe, zoals boorspoelvoelstoffen in de off-shore industrie.</p>	

PMC	Maatschappelijke relevantie		Slagingskans		Eindoordeel
	++	+	Kansen	Knelpunten	
<p>Biologische koelsmeeremulsies</p> <p><u>Huidig:</u> minerale oliën</p> <p><u>Alternatief:</u> plantaardige oliën</p>	<p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - biologische koelsmeeremulsies kunnen makkelijker worden gereinigd met waterige reinigers. <p><u>Gezondheid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - non-toxiciteit van plantaardige smeermiddelen. 	+	<p><u>Eigenschappen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - minder slijtage aan machines en minder oliegebruik door betere smeringeigenschappen 	<p><u>Prijs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hogere prijs. <p><u>Eigenschappen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - biologische koelsmeeremulsies zijn gevoeliger voor bederf (conserveringsmiddel). 	<p>+/++</p> <p>De PMC heeft enig perspectief. Voorlichting en/of regelgeving kunnen sterk bijdragen aan de uitbreiding van de markt.</p>
<p>Smeren van motoren en machines</p> <p><u>Huidig:</u> minerale oliën</p> <p><u>Alternatief:</u> plantaardige oliën</p>	<p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - lager brandstofverbruik door lagere frictie-eigenschappen. - lagere toxiciteit door bioafbreekbaarheid bij ongevallen met offshore en baggerinstallaties en bij verliesmerging op oppervlaktewater van beroeps- en pleziervaart. <p><u>Gezondheid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - non-toxiciteit van plantaardige smeermiddelen. 	++	<p><u>Eigenschappen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - minder slijtage aan motoren door lagere frictie-eigenschappen. - non-toxiciteit is van belang bij smering van pompen in contact met het product in de levensmiddelenverwerkende industrie. 	<p><u>Niet-technische knelpunten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hogere prijs (voornamelijk veroorzaakt door de beperkte beschikbaarheid van plantaardige oliën en vetten voor non-food toepassingen). - standaards en herkenbaarheid van biologisch afbreekbare middelen is nodig, aangezien het een duidelijke internationale markt is (ontwikkeling van een Europese standaard heeft de voorkeur). <p><u>Kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - het ontbreekt nog aan eenduidige milieudata. <p><u>Ontwikkelingsstadium</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - verdere ontwikkeling van de eigenschappen om verlijming bij hogere temperaturen en stolling bij lagere temperaturen te voorkomen - corrosiebestendigheid verhoogden 	<p>++</p> <p>De PMC heeft perspectief. Voorlichting en/of de ontwikkeling van internationale standaards kunnen sterk bijdragen aan de uitbreiding van de markt.</p> <p>Een aantal eigenschappen moet nog verder ontwikkeld worden: de risico's van verlijming bij hogere temperaturen en stolling bij lagere temperaturen. Hierbij is het van belang om een beter inzicht te krijgen in de vraag of het opwaarderen van de eigenschappen niet ten koste zal gaan van de "milieuvriendelijkheid".</p>

Eigendom van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V.

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<p>Smeren van kettingen en kettinggeleiders</p> <p>Huidig: minerale oliën</p> <p>Alternatief: plantaardige oliën</p>	<p>++</p> <p><u>Milieu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - minder bodemverontreiniging in bosbouw- en natuurgebieden door bioafbreekbaarheid ("total-loss-smering"). <p><u>Gezondheid</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - non-toxiciteit van plantaardige smeermiddelen. 	<p>++</p> <p><u>Ontwikkelingsstadium:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - er zijn reeds een aantal plantaardige kettingzaagoliën op de markt (één daarvan is onderscheiden met de Duitse milieukeur "Blaue Engel"). 	<p>++</p> <p><u>Prijs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - hogere prijs. 	<p>De PMC heeft perspectief. Voorlichting, regelgeving en/of de ontwikkeling van internationale standaards kunnen sterk bijdragen aan de uitbreiding van de markt.</p>

7. Verpakkingen met functionele eigenschappen

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
Coatings in verpakkingen (laminaaten) Huidig: basis petrochemische grondstoffen Alternatief: afbreekbare en hernieuwbare grondstoffen	++ Milieu: - recycling verpakkingen. - vermindering afval.	+	Ontwikkeling: - in specifieke omstandigheden is prestatie nog niet optimaal. - verhouding prijs/prestatie. Markt: - ??????	+ / ++ Het is nog niet duidelijk of de verpakkingindustrie bereid is over te schakelen. Dit zal onder meer afhangen van een overtuigende prijs/prestatie verhouding. De PMC behoeft verdere ontwikkeling voor toepassing in specifieke omstandigheden.
Coatings voor levensmiddelen Huidig: basis petrochemische grondstoffen Alternatief: afbreekbare en hernieuwbare grondstoffen	+ Milieu - vermindering vervuiling GFT afval.	+	Ontwikkeling: - prestatie nog niet optimaal in specifieke omstandigheden. Markt: - prijs/prestatie verhouding Regelgeving: - acceptatie contact met levensmiddelen	+ De PMC is toepasbaar in een duidelijke en overzichtelijke markt. De mogelijkheden voor nieuwe functionaliteit, verbeterde houdbaarheid, kan een stimulans zijn voor investeringen in verdere ontwikkeling zodat prijs/prestatie verhouding verbeterd wordt.
Beschermende coating voor bloembollen (incl. antimicrobieel) Huidig: geen coating.	+ Milieu: - voorkoming productieverlies.	++	Ontwikkeling: - implementatietermijn onbekend. Markt: - het is onbekend welke bedrijven bereid zijn te investeren.	+ / ++ De PMC zou als voorbeeld kunnen dienen voor innovatie in een niche-markt. Bovendien heeft de PMC een specifieke toegevoegde waarde. Het is echter de vraag of partijen in de exportmarkt voor bloembollen in staat zijn nieuwe investeringen te plegen.

Eigendom van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V.

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<u>Alternatief:</u> Afbreekbare coating als vocht- en zuurstofbarrière, en als drager van beschermingsmiddelen			<u>Regelgeving:</u> - sluit weinig aan bij Milieu en Economie beleid.	
Lijmen voor verpakkingen Huidig: lijmen op petrochemische basis; verstoort recycling. <u>Alternatief:</u> herpulpbare en afbreekbare lijmen.	<u>Milieu:</u> - maakt recycling van papier en kunststoffen mogelijk. - vermindering hoeveelheid afval			
"all tray concept" Composteerbare kunststoffen voor verpakking in 'fast-food' industrie. Huidig: - synthetische kunststoffen - gecoat papier en karton (polyethen, aluminium) <u>Alternatief:</u> - geschuimde materialen op basis van zetmeel en gecoat	++ <u>Milieu:</u> - stroomlijnen afvalstroom . - reductie verpakkingafval. - kostenbesparing afvalverwerking.	++ <u>Markt:</u> - omvangrijke markt in de fast food sector en catering. - mogelijkheid om imago te verbeteren. - goede acceptatie als er geen prijs en kwaliteitsverschil is. <u>Keten:</u> - technologie is grotendeels analoog aan bestaande technologie. - introductie van natuurlijk grondstoffen is gaande. - verpakkingketen is goed gedefinieerd.	<u>Keten:</u> - vervanging kunststof vereist omvangrijke aanpassing in keten. <u>Eigenschappen:</u> - benodigde materialen hebben zich nog niet in de praktijk bewezen . <u>Regelgeving:</u> - aanpassing regelgeving.	++ PMC is al geïntroduceerd in verpakkingketen. <i>Verbetering van kwaliteit en prijs is voorwaarde voor verdere acceptatie. Verdere regelgeving zal overschakeling verder stimuleren.</i>

Eigendom van ATO B.V. en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO B.V. en BECO Milieumanagement & Advies B.V.

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<p>met polyesters. - papier en karton gecoat met com- posteerbare kunststoffen.</p>				
<p>Multilaag-folies voor verpakking van levensmidde- len</p> <p><u>Huidig:</u> synthetische kunststoffen</p> <p><u>Alternatief:</u> folies op basis van zetmeel en poly- esters.</p>	<p>++</p> <p><u>Milieu:</u> - vermindering hoeveelheid ver- pakkingsmateriaal. - vermindering productuitval bij verse levensmiddelen. - goede en flexibele logistiek leidt tot besparing vervoerskosten.</p> <p><u>Gezondheid:</u> - betere productkwaliteit. - garantie voedselveiligheid.</p>	<p>++</p> <p><u>Eigenschappen:</u> - vermogen om kwaliteit en le- vensduur van levensmiddelen te verbeteren.</p> <p><u>Prijs:</u> - vergelijkbare prijs met be- staande producten, en op termijn goedkoper.</p> <p><u>Keten:</u> - goed gedefinieerde keten, en PMC lost bestaand probleem op. - technologie is analoog aan bestaande technologie.</p> <p><u>Markt:</u> - markt streeft naar vermindering van gebruik plastic: groen ima- go. - grote markt, met name in su- permarkten.</p>	<p>++</p> <p><u>Ontwikkeling:</u> - watervastheid</p> <p><u>Keten:</u> - toepassing vereist vergaande veranderingen in keten. Ac- ceptatie is cruciaal. - materialen zijn nog niet bewe- zen in de praktijk.</p> <p><u>Regelgeving:</u> - aangepaste regelgeving is ge- wensd. - acceptatie contact met levens- middelen.</p>	<p>++</p> <p>De PMC bezit mogelijkheden voor een nieuwe functio- naliteit die bruikbaar is in verpakkingsketen. De prijs is concurrerend met bestaande producten, en hierdoor zal de keten sneller bereid zijn wijzigingen en veranderingen door te voeren. Bovendien vergt de toepassing geen grote technologische vernieuwingen.</p> <p>Wel is een duidelijke herkenbaarheid (bijvoorbeeld in de vorm van een keurmerk) noodzakelijk voor de consu- ment om de verschillende soorten folies (synthetische en hernieuwbare oorsprong) van elkaar te onderscheiden. Bovendien is dan het risico op vervuiling van GFT-afval beperkt.</p>

8. Additieven in voeding, farmaceutica, cosmetica

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
Vervanging antibiotica in diervoeding en in non-food toepassing. <u>Huidig:</u> synthetische antibiotica <u>Alternatief:</u> natuurlijke antimicrobiële middelen	<p style="text-align: center;">+</p> <p><u>Gezondheid:</u> - voorkomen resistentie bij extensief gebruik antibiotica.</p>		<p style="text-align: center;">+</p> <p><u>Markt:</u> - hoge prijs. - problemen bij toelating.</p> <p><u>Eigenschappen:</u> - probleem om geur en smaak te maskeren.</p>	<p style="text-align: center;">+</p> <p>Toelating van de toepassing hangt samen met huidige commotie in de markt rondom veevoer. In combinatie met de hoge prijs kan dit er toe leiden dat bedrijven niet van plan zijn risico te nemen.</p>
<p>Toevoeging polyonverzadigde vetzuren (PUFA) aan koemelk.</p> <p><u>Huidig:</u> geen</p> <p><u>Alternatief:</u> PUFA uit algen in koemelk</p>	<p style="text-align: center;">+</p> <p><u>Gezondheid:</u> - gebalanceerde babyvoeding.</p>	<p style="text-align: center;">+++</p> <p><u>Markt</u> - al bestaande markt in de Verenigde Staten - industriële trekker</p>		<p style="text-align: center;">+</p> <p>Het succes van deze PMC wordt bepaald door de concurrentie en marketingstrategieën van invloedrijke spelers in de specifieke markt. Regelgeving en/of innovatiebeleid zijn van ondergeschikt belang.</p>

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
<p>Gelatine in voeding en cosmetica</p> <p><u>Huidig:</u> - runder- en varkensgelatine.</p> <p><u>Alternatief:</u> - pathogeen-vrije gelatine, geproduceerd in micro-organismen (met name in gisten)</p>	<p>+++</p> <p><u>Gezondheid:</u> - BSE- en HIV-gevaar verminderen. - niet-dierlijk, geschikt voor nieuwe doelgroep.</p>	<p>++</p> <p><u>Markt:</u> - BSE vrije toepassingen zijn kansrijk. - nieuwe functionaliteit voor nieuwe doelgroep.</p>	<p>++</p> <p><u>Markt:</u> - acceptatie GMO door consumenten. <u>Prijs:</u> - hoge prijs gelatine. <u>Ontwikkeling:</u> - opschaling van expressiepro-duct nodig.</p>	<p>++</p> <p>Prijs kan een probleem zijn, zeker in een markt waar nieuwe PMC's met argwaan worden ontvangen door consumenten. Gezondheidsrisico kan zowel voor als tegen PMC werken. Investerings zijn noodzakelijk voor industriële toepassing.</p>
<p>Collageen in voeding, cosmetica en biomedische toepassingen</p> <p><u>Huidig:</u> - runder collageen, humaan collageen.</p> <p><u>Alternatief:</u> - pathogeen-vrije gelatine en collageen, geproduceerd in micro-organismen (met name in gisten)</p>	<p>+++</p> <p><u>Gezondheid:</u> - BSE- en HIV-gevaar verminderen</p>	<p>+++</p> <p><u>Markt:</u> - biomedische markt is zeer omvangrijk en heeft belang bij kwaliteitsgaranties; BSE en HIV vrije toepassingen zijn kansrijk. <u>Keten:</u> - consortium dat de hele keten bestaat. <u>Prijs:</u> - prijs microbieel collageen is gelijk aan huidige toepassing.</p>	<p>+++</p> <p><u>Markt:</u> - acceptatie GMO; geldt niet of nauwelijks bij biomedische toepassingen. <u>Ontwikkeling:</u> - opschaling van expressiepro-duct nodig</p>	<p>+++</p> <p>De biomedische markt biedt ruimte en gelegenheid voor overtuigende en nieuwe toepassingen. PMC biedt duidelijke oplossing voor geconstateerd probleem. Investerings en innovatie door consortium dat keten beslaat. Prijs is van ondergeschikt belang.</p>

Eigendom van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V.

9. Additieven in industriële producten

PMC	Maatschappelijke relevantie		Slagingskans		Eindoordeel
	Kansen	Knelpunten			
<p>Weekmakers</p> <p><u>Huidig:</u> - Flitaalhoudende weekmakers</p> <p><u>Alternatief:</u> - zetmeel (koolhydraat +vezelzuur) - inuline</p>	<p>++</p> <p><u>Gezondheid</u> - schadelijk voor nieren en lever, voornamelijk bij speelgoed en medische toepassingen. - huidirritaties</p>	<p>++</p> <p><u>Markt:</u> - omvangrijk (miljoenen tonnen productie per jaar)</p> <p><u>Regelgeving:</u> - flatalen worden momenteel als "verdacht" gekenmerkt en zodanig onderzocht op schadelijke effecten.</p>	<p>++</p> <p><u>Regelgeving:</u> - kosten toelatingseisen.</p> <p><u>Markt:</u> - onzekerheid marktomvang.</p> <p><u>Prijs:</u> - 1.3 tot 2 duurder dan de huidige weekmakers.</p>	<p>++</p> <p>Deze PMC is perspectiefrijk door de potentieel grote marktomvang. Daarnaast is het mogelijk vrij kunnen komen van "flatalen" uit bepaalde producten (w.o. speelgoed en medische toepassingen) een maatschappelijk issue. Inmiddels zijn en worden alternatieven op basis van zetmeel en inuline ontwikkeld. Naast een hoger verwachte prijs (factor 1.3 tot 2 duurder), zijn de kosten die gepaard gaan met de toelatingseisen belangrijke niet-technische knelpunten.</p>	
<p>Farmaceutische toepassingen (verzamelgroep)</p> <p>- diëtische toepassingen</p> <p>- preventieve toepassingen</p> <p>- anti-stress producten</p> <p><u>Huidig:</u> vaak synthetische oorsprong</p> <p><u>Alternatief:</u> diverse uiteenlopende hernieuwbare grondstoffen en bestanddelen hiervan (voorbeelden zijn isoflavonen, lecithine, choline)</p>	<p>++</p> <p><u>Milieu:</u> - het gebruik van hernieuwbare grondstoffen gecombineerd met de mogelijkheden van cascadering zou een bijdrage kunnen leveren aan het streven naar een duurzame "fijnchemie".</p> <p><u>Gezondheid:</u> - ondersteunen van het functioneren van het lichaam (zenuwstelsel, afweersysteem, bloedsomloop). - preventie van hart- en leveraandoeningen. - anti-stress - alternatief voor personen die allergisch reageren op synthetische producten</p>	<p>+</p> <p><u>Markt:</u> - hoogwaardig met veel toegevoegde economische waarde. - vaak niche-markten. - ontwikkelingen: "trends naar gezonder eten" en "24 uren economie" in relatie tot gezondheid.</p> <p><u>Ketenstructuur:</u> - behoud van belangrijk marktaandeel dat Nederland in deze markt heeft en ervoor zorgen dat ook in de toekomst de kennisvoorsprong aanwezig is.</p>	<p>+ / + +</p> <p><u>Regelgeving</u> omvangrijke toelatingseisen en vaak een langkeuringstraject.</p>	<p>+ / + +</p> <p>De productie van farmaceutische toepassingen op basis van hernieuwbare grondstoffen kent een duidelijke maatschappelijke relevantie. Door de hoge toegevoegde waarde bestaat ruimte voor grondstoffen die een hogere prijs combineren met een hoge kwaliteit. Het betreft grotendeels niche-markten waar de nodige expertise een pré is. Nederland behoort tot de grotere producenten in de farmaceutica. De vraag is nog wel of op korte termijn (0 tot 5 jaar) duidelijke alternatieve toepassingen op de markt geïntroduceerd kunnen worden, vanwege omvangrijke toelatingseisen/keuringstrajecten en de daarbij behorende investeringen. De mogelijkheden voor een faciliterende rol vanuit de overheid zijn nu nog onduidelijk.</p>	

10. Bio-energie

PMC	Maatschappelijke relevantie		Slagingskans		Eindoordeel
	+++		Kansen	Knelpunten	
Productie van energie uit biomassa in de vorm van reststromen (op basis van meeverbranden in kolencentrale, decentraal verbranden, vergassen, vergisten) Huidig: Fossiele brandstoffen Alternatief: - meeverbranden: resthout, mest, zuiveringsslib, e.d. - verbranden: vooral resthout - vergassen: ook verontreinigde biomassa-stromen - vergisten: ook natte biomassa-stromen	<u>Milieu:</u> - reductie CO ₂ uitstoot. - reststromen zonder andere hoogwaardige toepassingen kunnen worden benut voor de productie van duurzame energie. - hoger rendement dan bij afvalverbranding.	<u>Ontwikkelingsstadium:</u> - meeverbranden en decentraal verbranden reeds toegepast in Nederland. - enkele pilotprojecten vergassen en vergisten. <u>Markt:</u> - omvangrijk. - liberalisering. - profilerend energiebedrijven. - vraag naar groene stroom groter dan aanbod. <u>Regelgeving:</u> - DuBo-beleid (duurzame woningbouw, duurzame bedrijventerreinen) en Derde Energie Nota. - aansluiting bij nationaal en internationaal beleid op het gebied van de reductie van CO ₂ -emissies (broeikasereffect) en het gebruik van duurzame energiebronnen. <u>Aanknopingspunt:</u> - overheidssteun voor biomassa-projecten. - voorbewerkingscentrale voor biomassa (productie van pellets).	++	<u>Regelgeving:</u> - onduidelijkheden over onderscheid afval / brandstof. - emissie-eisen belemmeren kleinschalige toepassingen (decentrale verbranding). <u>Beschikbaarheid:</u> - vaak beperkte hoeveelheid biomassa op korte afstand. - onregelmatige aanvoer (slechte contracteerbaarheid en seizoensgebonden aanbod van biomassa). - import van biomassa nodig voor dekking grote behoefte kolencentrales. <u>Prijs:</u> - energie uit biomassa duurder, vanwege hoge kosten installaties en logistieke kosten voor de aanvoer van biomassa.	++ De PMC is perspectiefrijk en in de laatste jaren werd biomassa in Nederland vooral bij grotere energie centrales toegepast. Kleinschalige projecten zijn voornamelijk niet rendabel zonder overheidssteun. Verdere groei is sterk afhankelijk van het nationale afval- en energiebeleid en het internationale energiebeleid en liberalisering van de energiemarkt. Lager milieuvoordeel bij import biomassa (LCA).

Eigendom van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V.

PMC	Maatschappelijke relevantie	Slagingskans		Eindoordeel
		Kansen	Knelpunten	
Productie van energie op basis van geteelde energiegewassen Huidig: Fossiele brandstoffen Alternatief: Wilg, populier, Miscanthus, switchgrass en hennep	++ Milieu: - reductie CO ₂ uitstoot.	++ zie PMC "Productie van energie uit biomassa". Aanknopingspunt: - multi-functioneel gebruik van gewassen (bioraffinage/cascadering) - multi-functionele teelt (andere landschapsfuncties)	Prijs: - uit diverse onderzoeken blijkt dat energieteelt voorlopig geen economische optie is in de Nederlandse situatie (schaarse en dure grond, hoge productie-kosten)	+ De PMC is zonder overheidssteun weinig perspectiefrijk. Hout uit bosonderhoud en bermgras vormen specifieke kansrijke uitzonderingen (+++).
Biotransportbrandstoffen (basisbrandstof, antiklopmiddel, octaanverbeteraar) Huidig: productie van diesel, benzine en octaanverbeteraar MTBE uit ruwe aardolie Alternatief: O.a. biodiesel (per- sen van plantaar- dige olie zoals koolzaadolie), bio- ethanol (vergisting van suiker of zet- meel, ETBE.	+++ Milieu: - reductie CO ₂ emissies. - minder uitstoot van zwavel, roet, PAK's. - biologisch afbreekbaar en non-toxisch (geen gevaar voor grond en grondwater bij lekkage of ongevallen). Gezondheid: - minder KWS-uitstoot door ETBE. - minder risico's bij opslag, transport of gebruik door hoger vlam-punt.	++ Markt: - zeer omvangrijke markt. Ontwikkelingsstadium: - biodiesel en bio-ethanol zijn in een aantal landen in beperkte mate verkrijgbaar. Aanknopingspunt: - stijging olieprijs. - in 2001 komt vanuit de EU een standaard voor biotransportbrandstoffen. - aansluiting bij nationaal en internationaal beleid op het gebied van CO ₂ -reductie en duurzame energie.	Prijs: - hogere prijzen. - geen gedeeltelijke of totale vrijstelling van accijns in Nederland zoals in omringende landen. Beschikbaarheid: - teelt van grondstoffen voor biotransportbrandstoffen is momenteel in Nederland economisch niet haalbaar. Kenniss: - meer eenduidigheid gewenst over de te behalen milieuwinst. Ontwikkelingsstadium - verdere ontwikkeling van technische eigenschappen van de biotransportbrandstoffen (energieerendement, octaangetal)	++ De PMC is perspectiefrijk, maar de marktintroductie is sterk afhankelijk van de nationale overheidssteun en de internationale energieprijzen.

<p>Biocrude</p> <p>Huidig: ruwe aardolie</p> <p>Alternatief: biomassa wordt onder hoge druk en temperatuur omgezet in een product vergelijkbaar met ruwe aardolie (Hydro Thermal Upgrading-proces)</p>	<p style="text-align: center;">+++</p> <p>Milieu: - reductie CO₂ emissies. - benutting reststromen en bijproducten.</p>	<p style="text-align: center;">++</p> <p>Markt: - zeer omvangrijke markt.</p> <p>Aanknopingspunt: - aansluiting bij nationaal en internationaal beleid op het gebied van CO₂-reductie en duurzame energie.</p>	<p style="text-align: center;">++</p> <p>Ontwikkelingsstadium - de HTU-techniek is nog in ontwikkeling</p> <p>Prijs: - duur proces</p>	<p style="text-align: center;">++</p> <p>De PMC is perspectiefrijk, maar de marktintroductie is sterk afhankelijk van de internationale prijzen voor aardolie en aardgas..</p>
--	---	--	---	---

Eigendom van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO B.V en BECO Milieumanagement & Advies B.V.

Bijlage 4

Beknopte weergave commentaar klankbordgroep

In eerste instantie is een kwalitatieve beoordeling van de geïnventariseerde productmarkt-combinaties door de projectgroep opgesteld. Vervolgens is deze beoordeling door verschillende deskundigen in het veld bekeken en becommentarieerd. In de tabel van bijlage 3 zijn de belangrijkste opmerkingen reeds verwerkt, voor de opmerkingen van meer algemene aard die minder goed toe te spitsen zijn op individuele PMC's wordt hieronder een beknopte weergave gegeven.

Belangrijkste kenmerken van het commentaar:

- Bekijk de kansrijke PMC's ook vanuit de optiek van "biocascadering", vooral op het moment dat de prijs van een potentiële toepassing op basis van een hernieuwbare grondstof te laag is om het gewas economisch rendabel toe te kunnen passen.
- Bulkproductie kan in Nederland alleen plaatsvinden bij "meervoudig landgebruik onder economische omstandigheden". De opbrengst per ha. en de bijbehorende kosten zijn in de zuidelijke landen van Europa beduidend lager.
- Grofweg zijn er vier gebieden waarin agrificatie zich kan bewegen:

non-food bulk	A	B	food (feed) bulk
	C	D	
non-food specialtv			food/farma specialtv

- A : bulkproducten alleen bij volledige benutting van de droge stof en meervoudig landgebruik
 B+C : combinatie van food en non-food specialties zijn denkbaar (biocascadering)
 D : haalbaar mits de bulk goed af te zetten is in A of B

Hierbij kunnen verschillende doelstellingen van agrificatie worden onderscheiden:

- zoveel mogelijk geld verdienen (incl. verkoop van kennis/expertise)
- zoveel mogelijk CO₂ besparen onder economische omstandigheden
- meervoudig landgebruik onder economische omstandigheden

(deze gedachten gaan deels nog wel uit van de oorspronkelijke doelstelling van agrificatie: het vierde gewas)

- Er was enig meningsverschil over welke PMC's nog wel en welke niet meer tot het project behoren. Eén klankbordlid maakte de opmerking dat "Additieven in voeding, farmaceutica en cosmetica" niet tot agrificatie behoren. Terwijl een ander klankbordlid juist "vleesvervangers/novel protein foods (NPF)" als aanvulling op de geïnventariseerde PMC's noemde.
- Een gekend struikelblok zijn vaak de toelatingsprocedures die ook niet altijd in handen liggen van de Nederlandse overheid. De opmerking werd gemaakt dat feitelijk bij alle PMC's gelet moet worden op de (potentiële) knelpunten van:
 - Octrooibelemeringen;
 - ELINCS/EINECS toelating van nieuwe substanties (o.m. toxicologie studies);

- Toelatingseisen t.a.v. kwaliteit (voor bouwmaterialen bijv. het Bouwbesluit en de KVT'95 eisen).
- In feite zijn alle genoemde PMC's perspectiefrijk. Het is dus lastig om een beperkt aantal PMC's nader te duiden als zeer perspectiefrijk. In feite kan men concluderen dat voor 80% van de PMC's de individuele kansen en knelpunten van secundair belang zijn. Wat nodig is om PMC's van de grond te krijgen is een industriële trekker. Huidige industrieën starten PMC's op basis van hernieuwbare grondstoffen ten gevolge van een verbod op de huidige toepassing of vanuit bestaande activiteiten, financiering hiervan is vaak een struikelblok. Overheid kan een faciliterende rol spelen in de vorm van innovatie start-up fonds. Ook zou een persoonlijke benadering van industrieën succesvol kunnen zijn (zoals Flevolandcommissie met 300 miljoen subsidie heeft gedaan met wisselend succes) en samenwerking met EZ (voor financiën; bijvoorbeeld ecotax).

Bijlage 5

Geraadpleegde documenten

1. Succes- en Faalfactoren van Agrificatie in Nederland. Evaluatie-rapport, ATO, Wageningen, augustus 2000.
2. Van duizend bloemen tot één boeket, technologische innovaties voor milieu en economie. TNO-Rapport STB-00-37, TNO-STB, Delft, juli 2000.
3. Programma "Milieu & Technologie, Novem, 2000.
4. Ontwikkelingen in wetenschap en technologie, NRLO-Rapport nr. 97/26, NRLO, Den Haag, oktober 1997.
5. Nota "Voedsel en Groen", het Nederlandse agro-foodcomplex in perspectief, Ministerie van LNV, juli 2000.
6. Nota "Milieu en Economie", Ministerie van VROM, EZ, LNV en VW, juni 1997.
7. Vierde Nationaal Milieubeleidsplan 2001-2004, Ministerie van VROM, september 2000.
8. Transitie, een nieuw beleidsperspectief? Lezing van Prof.dr.ir J. Rotmans & dr.ir. M. van Asselt, ICIS, Ministerie van LNV, november 2000
9. Diffusion of innovations, E.M. Rogers,. 1962, Freepress, New York, p367.
10. Renewable Raw Materials, a way to reduced greenhouse gas emissions for the EU industry? D. Johansson, DG Enterprise, Brussel, september 2000.
11. Ruimte voor Industriële vernieuwing: agenda voor het industrie- en dienstenbeleid, Ministerie van EZ, juni 1999.
12. Technologieverkenningen: het mobiliseren van actoren rond nieuwe technologieën. In: Rob Hoppe en Ad Peterse (red.), Bouwstenen voor argumentatieve beleidsanalyse. Elsevier; 's Gravenhage, p. 175-184.