

A2005:017

# En biobaserad ekonomi

Översiktsstudie av strategier i Japan och USA  
med lärdomar för Sverige och EU

*Elin Vinger, Susanna Hurtig, Izumi Tanaka*



# En biobaserad ekonomi

Översiktsstudie av strategier i Japan och USA  
med lärdomar för Sverige och EU

Elin Vinger  
Susanna Hurtig  
Izumi Tanaka

ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier  
Studentplan 3, 831 40 Östersund  
Telefon 063 16 66 00  
Telefax 063 16 66 01  
E-post [info@itps.se](mailto:info@itps.se)  
[www.itps.se](http://www.itps.se)  
ISSN 1652-0483  
Elanders, Stockholm 2005

För ytterligare information kontakta Elin Vinger  
Telefon 063 16 66 34  
E-post [elin.vinger@itps.se](mailto:elin.vinger@itps.se)

## Förord

ITPS har inom ramarna för huvudprojektet *Hållbar utveckling och konkurrenskraft* undersökt hur Japan och USA strategiskt arbetar för att utveckla den biobaserade ekonomin. Syftet har varit att undersöka vad främst Sverige, men också EU, kan lära av de japanska och amerikanska erfarenheterna. En substitution av fossila energikällor och petroleum-baserade produkter är en viktig framtidsfråga. Stigande oljepriser och naturkatastrofer har ytterligare aktualiserat denna fråga och den svenska regeringen har satt upp ett nytt mål för politiken; Sverige ska bli först med att bryta oljeberoendet.

Med begreppet bioekonomi avses en ekonomi som använder biomassa och bioprocesser både för energiförsörjning och för produktion av bärkraftiga produkter, produktion som kan ge arbete och tillväxt. Begreppet innebär ett helhetsperspektiv där utgångspunkten är biomassans potential snarare än ett visst användningsområde.

I både USA och Japan har frågan om en biobaserad ekonomi förts upp på högsta politiska nivå och tydliga riktlinjer har angetts. Studien visar emellertid att liksom i Sverige och EU, har det primära intresset i Japan och USA varit bioenergi, inklusive drivmedel. Den helhetssyn som tillämpats innebär dock att möjligheterna att utveckla nya biobaserade produkter också omfattats och dessutom kvantifierats.

Projektet har i huvudsak genomförts av Elin Vinger (projektledare). De initiala undersökningarna av den pågående utvecklingen i USA och Japan utfördes av Susanna Hurtig, vid tillfället programexpert vid ITPS kontor i Los Angeles, och Izumi Tanaka vid ITPS Tokyo. Kapitel 3 har författats av Leif Magnusson, EnerGia Konsulterande Ingenjörer AB. Susanna Hurtig och Leif Magnusson har även bidragit med synpunkter på övriga delar av rapporten, liksom Bengt Kriström, professor i naturresursekonomi vid Sveriges lantbruksuniversitet och Susanne Andersson, Vinnova.

Östersund, november 2005

**Sture Öberg**  
Generaldirektör



## Innehåll

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>7</b>
<b>Summary .....</b>	<b>9</b>
<b>Ordlista och definitioner .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Studiens utgångspunkt.....</b>	<b>15</b>
1.1 Bakgrund .....	15
1.2 Syfte och avnämning.....	16
1.3 Val av undersökningsobjekt.....	16
1.4 Behovet av strategier för den biobaserade ekonomin .....	16
1.5 Metod.....	17
1.6 Avgränsningar .....	17
<b>2 Biobaserad produktion som konkurrensmedel.....</b>	<b>19</b>
2.1 Bioteknisk innovation för att främja konkurrenskraften .....	19
2.1.1 Förutsättningar finns men klimatet måste förbättras .....	21
2.1.2 Tekniken inte tillräckligt marknadsinriktad.....	22
2.2 Konkurrenskraft .....	23
2.2.1 Begreppet konkurrenskraft.....	23
2.2.2 Den biobaserade produktionens konkurrenskraft .....	24
2.3 Marknadsanpassade styrmedel och subventioner.....	25
2.3.1 Handelssystem för utsläppsrätter och gröna certifikat .....	25
2.3.2 Styrmedel för att främja biobaserade drivmedel .....	27
<b>3 Svenska satsningar på biobaserad produktion .....</b>	<b>29</b>
3.1 Användning av skogen som råvara och energikälla .....	29
3.2 Satsningar på ny och ökad användning av biomassa.....	30
3.3 Visioner och förslag till forskningsinsatser .....	32
3.4 Aktuella aktiviteter inom forskning och utveckling.....	33
3.5 Biokombinat och nya processer för massatillverkning .....	34
<b>4 EU-satsningar på förnybara råmaterial .....</b>	<b>37</b>
4.1 Bakgrund .....	37
4.2 Drivkrafter .....	38
4.3 En vision skapas.....	39
4.4 Den gemensamma jordbrukspolitiken .....	39
4.5 Kemikalieområdet.....	41
4.6 Forskning och utveckling .....	41
<b>5 Japans strävan efter en biobaserad ekonomi .....</b>	<b>43</b>
5.1 Bakgrund .....	43
5.2 Biomass Nippon Strategy .....	44
5.2.1 Drivkrafter .....	45
5.2.2 Mål .....	45
5.2.3 Handlingsplaner .....	46
5.3 Framtida utmaningar .....	47
5.3.1 Geografiska förutsättningar.....	47
5.3.2 Tekniska och politiska hinder .....	48
5.4 Forskning och utveckling .....	50
5.4.1 Svensk-japanska samarbetsinitiativ .....	50
<b>6 USA:s strävan efter en biobaserad ekonomi.....</b>	<b>53</b>
6.1 Bakgrund .....	53
6.2 Drivkrafter .....	53
6.2.1 Förändrade förutsättningar för jordbruket .....	53
6.2.2 Ett stort oljeberoende.....	54
6.2.3 Miljöhänsyn .....	55
6.2.4 Teknisk utveckling.....	55
6.3 Federala strategiska satsningar.....	56
6.3.1 Mål som sporrar initiativ .....	56
6.3.2 Forskning och utveckling .....	57
6.3.3 Incitament för en ökad användning av biodrivmedel.....	59

6.4	Initiativ för produktion av biobaserad el och/eller värme .....	61
6.5	Kommersialiseringen av den biobaserade produktionen .....	63
6.5.1	Lagstiftning i syfte att skapa en marknad.....	63
6.5.2	Statlig upphandling och frivillig märkning .....	64
6.5.3	Partnerskap .....	64
<b>7</b>	<b>Sammanfattande diskussion och slutsatser .....</b>	<b>67</b>
7.1	Förutsättningar .....	67
7.2	Framtida utmaningar och satsningar .....	67
7.2.1	Lärdomar från Japan och USA .....	68
7.3	Policyrekommendationer .....	70
	<b>Bilaga 1 – Målformuleringar och regelverk i EU .....</b>	<b>71</b>
	<b>Bilaga 2 – Europeiska forskningsprogram .....</b>	<b>73</b>
	<b>Bilaga 3 – Målformuleringar i Japan.....</b>	<b>75</b>
	<b>Bilaga 4 – Den amerikanska energititeln .....</b>	<b>77</b>
	<b>Referenser och hänvisningar.....</b>	<b>79</b>
	Referenser .....	79
	Böcker .....	79
	Rapporter, utredningar och informationsmaterial .....	79
	Svenska myndighetsdokument.....	81
	Departementsskrifter .....	81
	Propositioner .....	81
	Skrivelser.....	81
	Statens offentliga utredningar.....	82
	EU-dokument (visioner, meddelanden, direktiv etc.) .....	82
	Tidskrifter och artiklar .....	83
	Personlig kommunikation .....	83
	Nyhetsmeddelanden .....	83
	Internetkällor.....	83
	Hänvisningar .....	85
	Böcker .....	85
	Tidskrifter och artiklar .....	85
	Internetadresser till omnämnda program, dokument, företag etc. ....	85
	Internetadresser till strategier och visioner .....	86



## Sammanfattning

Det gröna folkhemmet innebär en vision om en modernisering av Sverige i en resurseffektiv riktning, där Sveriges styrkor tillvaratas och medför exportframgångar. För att lyckas är innovation nödvändig. Idag finns teknik för att ersätta all petroleumbaserad produktion med en biobaserad produktion. Men att tekniken finns är inte ett samhällsekonomiskt argument för att öka den biobaserade produktionen. Kostnaderna liksom nyttorna är det som bör avgöra kommande satsningar.

Generellt är biobaserade system för produktion av värme redan idag tillräckligt kostnadseffektiva för att kunna konkurrera med fossilbaserad värmeproduktion på egna meriter, medan system för produktion av elektricitet och drivmedel behöver vidareutvecklas. I Sverige har koldioxidavgifter och energiskatter bidragit till att biobränslen är konkurrenskraftiga både i liten skala och när det gäller produktion av fjärrvärme. När det gäller material är bioplaster ett exempel på ett materialområde inom vilket det finns flera produkter som är konkurrenskraftiga nog att ersätta petroleumbaserade produkter.

En ökad användning av bioråvaror är i Sverige, liksom i Europa, en viktig komponent i klimatarbetet och i strävan efter att minska beroendet av oljeimporten. Utvecklingen har under den senaste tiden gynnats av ett stigande oljepris, samt förändringar i jordbrukspolitiken som på sikt kan göra betydande arealer tillgängliga för produktion av industrigrödor. Förutom reduceringar av koldioxidutsläpp och ett minskat importberoende av olja kan en biobaserad produktion innebära en vitalisering av landsbygden och konkurrensfördelar genom förbättrade produkttegenskaper.

En produkts konkurrenskraft beror främst på egenskaperna (inklusive priset) hos den produkt som ersätts. Idag är de flesta biobaserade produkter inte tillräckligt konkurrenskraftiga för att ersätta petroleumbaserade produkter. Teknisk utveckling krävs för att öka biobaserade produkters konkurrenskraft genom förbättrade egenskaper och lägre relativpriser. Innovationen bör dessutom bli mer marknadsinriktad för att en marknad för gröna processer och produkter ska kunna utvecklas. För att biobaserade produkter ska kunna konkurrera på egna meriter måste de ekonomiska styrmedlen bli mer marknadsbaserade genom att i större utsträckning än tidigare internalisera externa effekter. Valet av styrmedel är inte självklart även i de fall då det är tydligt vilket styrmedel som är samhällsekonomiskt mest motiverat. Svårigheterna beror på att det finns ett antal mål att ta hänsyn till.

Studien visar att de konkreta insatser som gjorts – i Sverige liksom på EU-nivå – för att främja en ökad användning av bioråvaror i huvudsak begränsats till att stimulera en ökad användning av biomassa i energiförsörjningen. Insatser för tillverkning av nya material och produkter ur bioråvaran saknas i stor utsträckning trots att bioprodukter spelar en viktig roll som ersättning till petroleumbaserade produkter i olika politiska uttalanden i form av strategier och framtidsbilder för ett hållbart samhälle.

Varken i Sverige eller på EU-nivå har det på politisk nivå tagits ett helhetsgrepp om vidareutvecklingen av den biobaserade produktionen. Det har däremot gjorts i Japan och USA. Mål har upprättats som fokuserar på att öka användningen av biomassa snarare än den biobaserade produktionen inom ett visst användningsområde. Det

bör dock påpekas att också i Japan och USA har det primära intresset varit bioenergi, inklusive drivmedel, där önskan om en ökad försörjningstrygghet varit en viktig drivkraft. Den helhetssyn som tillämpats innebär emellertid att möjligheterna att utveckla nya biobaserade produkter också omfattats och dessutom kvantifierats.

De två ländernas förutsättningar och strategier för att vidareutveckla den biobaserade ekonomin skiljer sig åt markant. Gemensamt är att båda länderna har fört upp frågan om en biobaserad ekonomi på högsta politiska nivå och där formaliserat ambitionerna. I EU har en liknande utveckling efterfrågats. Gemensamt för Japan och USA är också att strävan efter en biobaserad ekonomi tar ett helhetsgrepp som bland annat innebär att ambitionerna inte faller inom ramarna för ett enskilt politikområde. Utmärkande är också samarbetsinitiativ som syftar till att på bästa sätt koncentrera resurserna, men också till att engagera och förmå aktörerna att sträva i samma riktning samtidigt som regionala skillnader beaktas. Både Japan och USA har valt att upprätta kvantitativa mål för den kommande utvecklingen, vilket gör kommande satsningar tydliga för aktörerna samtidigt som utvecklingen blir möjlig att utvärdera. Satsningarna är breda och inkluderar en mångfald av tekniker och åtgärder inriktade på att kommersialisera resultaten. Båda länderna står inför en rad hinder när det gäller att utveckla marknaden och efterfrågan på produkterna. Utvecklingen i Japan men framförallt i USA tyder emellertid på att den globala marknaden för biobaserade råmaterial och produkter är växande.

Svenska resurser i form av kompetens och råvaror innebär att det är av självklart intresse att satsa på skogsindustriell forskning i kombination med bioteknisk forskning. Emellertid bör Sverige bli bättre på att uppmärksamma den potential som finns för koldioxidreduceringar och miljöförbättringar inom användningsområden som inte är lika uppenbara som energi- och drivmedelsområdet, dvs. inom material- och kemikalieområdet. Svensk kompetens innebär att sådana satsningar också möjliggör exportframgångar, en export som kan förväntas leda till ytterligare miljövinster. Sverige och EU bör också tydligare uppmärksamma att den nya jordbrukspolitikerna, i kombination med teknikutveckling, innebär nya utvecklingsmöjligheter och användningsområden för jordbruksproduktionen.

## Summary

The concept of a Fair and Environment-Friendly Sweden (also referred to as Green Peoples Home) envisions the modernization of the country to ensure the efficient utilization of Sweden's resources and advantages and thus increase exports. Innovation is necessary if this concept is to succeed. We currently possess the technology necessary to replace all petroleum-based products with bio-based ones, but the mere existence of this technology is not a macroeconomic argument for increasing biomass-based production. Investments should be determined on the basis of costs and benefits.

In general biomass-based heating is already sufficiently cost-efficient to compete with fossil-based fuel heating on a level playing field, whilst systems for fuel and electricity production need to be improved further. In Sweden energy taxes have promoted the production of bio-fuels in small scale but also the production of district heating. In the area of biomass-based plastics, there are many products that are competitive enough to replace petroleum-based production.

In Sweden, and in most of Europe, increased use of biomass-based raw materials is an important component of climate policy efforts and an important element in reducing dependency on imported petroleum-based raw materials. Recent development of biomass has benefited from rising oil prices, and might in the future also benefit from the reformed agricultural policy that is likely to make large tracts of land available for the production of biomass crops. In addition to reducing carbon dioxide emissions and oil imports, bio-based production can mean a revitalization of rural areas and provide a competitive edge through products with improved properties.

A product's competitive position depends primarily on the properties (including the price) of the product replaced. Today, most bio-based products are not sufficiently competitive to replace fossil-based products. Technological advances and lower relative prices are needed in order to increase the competitive position of bio-based products. In addition, innovations must become more market-oriented to enable the development of a market for green processes and products. In order for bio-based products to be able to compete fairly, the economic incentives must become more market-based by internalising external effects more than previously. The choice of incentives is not obvious, even though the identity of those incentives that are macro-economically justified is. The difficulties are due to the fact that there are a number of objectives that must be considered.

The study shows that the practical measures taken in Sweden, as well as at the EU level, to promote increased use of biomass raw materials in production have mainly concerned the use of biomass for energy production. Incentives to promote bio-products have almost been non-existent even though they have been given importance by political endorsements of a sustainable society and by biomass being given prioritization as a replacement for petroleum-based raw materials in various strategies and visions for the future.

Neither in Sweden nor on the EU level has there been a politically established comprehensive approach to the future development of bio-based production, but

this has been done in Japan and the United States. Goals that focus on an increased use of biomass rather than increasing the use of a bio-based production in certain areas, have been established. However, in both Japan and the US, the main-interest has been to increase the use of bioenergy, as securing energy has been an important driver. The perspective that has been used has however meant that the possibilities to develop bio-based products have been empathized as well as quantified.

Although the conditions and strategies, in these two countries, with regard to developing the bio-based economy differ markedly, both countries have considered the issues on the highest political level, and goals have been formally set. Similar developments have been called for in the EU. The comprehensive approaches to promoting a bio-based economy taken in both Japan and the United States, mean that the objectives do not fall within the confines of a single policy area. In addition, there is an emphasis on cooperation, which aims at optimal resource concentration and activating and encouraging the parties involved to coordinate their efforts, after taking regional differences into account. Both Japan and the United States have chosen to establish quantitative goals for the future, thus providing the parties involved with a clearer view of future investments, and facilitating evaluation. These investments are broad ones, and include a range of diverse techniques and measures aimed at commercializing the results. Both countries face obstacles in developing this market and increasing demand for the products. Nevertheless, trends in Japan, and especially in the United States, indicate that the global market for biomass-based raw materials and products is growing.

Swedish resources in this area; competence as well as raw materials, make the combination of forest-based research and biotechnology of great interest for the future. However, Sweden should better acknowledge and point out the potential environmental improvements from bioproducts such as materials and chemicals. Swedish competence imply that such efforts also enable success in exports, which in turn could be expected to lead to further environmental benefits. Sweden as well as the EU also should better acknowledge that the reformed Common Agricultural Policy combined with technological development generate new possibilities and new fields of application in agricultural production.

## Ordlista och definitioner

- Biomassa** Organiskt material som härstammar från växt- eller djurriket, framställt från jordbruks- eller skogsproduktion och som resulterat i biprodukter samt industri- och tätortsavfall som sedan kan användas som råmaterial för att producera bioenergi och biomaterial.
- Bioenergi** Förnybar energi framställd från biomassa vid produktion av värme och/eller energi och transportbränsle. Bioenergi producerad från biomassa inkluderar **biobränslen** som bioetanol och biodiesel från vegetabiliska oljor och animaliska fetter; **bioenergi** i form av elektricitet; och biovärme genererad från bearbetning av i huvudsak jordbruksskogsprodukter (t.ex. pil), grödor och biprodukter från boskap (t.ex. halm och gödsel) och gräs (t.ex. elefantgräs).
- Biomaterial** Förnybara industriella råmaterial och utvunna bearbetade produkter framställda av biomassa. Biomaterial producerat från biomassa från jordbruk, innehåller till största del **industrioljor** för färger, bläck, etc. från grödor med oljefrön; **stärkelse och socker** från, t.ex. säd, potatis, sockerbeta och sockerrör som används för att producera polymerer, rengöringsmedel, papper, etc.; **fibrer** från grödor som bomull och hampa; och **lågvolymsprodukter med högt värde** som framställts från flera grödor och som används i produktionen av, t.ex. kosmetika, smaksättningar och hälsovårdsprodukter. Begreppet inkluderar också kemikalier.
- Bioprodukter** Begreppet används i denna studie för biobaserade material inklusive kemikalier. I begreppet **biobaserad produktion** inkluderas även energiproduktion.
- Biobaserad ekonomi** En ekonomi som använder biomassa och bioprocesser för en biobaserad produktion som kan ge arbete och tillväxt.
- Biokombinat/ bioraffinaderi** Orden biokombinat och bioraffinaderi används ofta synonymt i Sverige. De beskriver ett brett uttag av produkter ur biomassa för effektiv resursanvändning. Internationellt används i huvudsak ordet bioraffinaderi för att definiera en anläggning som integrerar processer och utrustning för att producera bränsle, energi och kemikalier från biomassa.
- Bioteknik** En bred definition av bioteknik är att det är tekniska tillämpningar av biologiska processer. Mer specifikt kan bioteknik definieras som ”En samling metoder och teknologier som använder sig av principer från genetik och immunologi samt molekylär, cellulär och strukturell biologi för att upptäcka och utveckla nya produkter”.
- Vit** biteknik (eller industriell bioteknik) avser användandet av levande celler eller enzymer för produktion av kemiska substanser, material eller energi. Beteckningen vit symboliserar ”ren” teknik då de processer som använd är uthålliga och innebär en begränsad

	påverkan på miljön. <b>Grön</b> bioteknik är ett begrepp som relaterar till införandet av gener i växtarter, med syftet att förbättra skörden eller göra nya produkter. <b>Blå</b> bioteknik syftar på marina tillämpningar av bioteknik. <b>Röd</b> bioteknik syftar på blodets röda färg och avser bioteknik för utveckling av produkter för hälso- och sjukvårdsprodukter.
<b>Kraftvärme</b>	Produktion av värme och elektricitet.
<b>Energi-tjänster</b>	Kraft, värme, kyla, gas, drivmedel och eldningsolja etc.
<b>Förnybar energi</b>	Vind-, sol-, jordvärme-, våg- och tidvattenenergi samt energi som producerats med vattenkraft, biomassa, deponigas, gas från avloppsreningsverk och biogas. Termen <b>förnyelsebar</b> används synonymt med förnybar.
<b>Ny energi</b>	I Japan talar man om ny energi istället för förnybar eller biobaserad energi. Begreppet syftar till energi från förnybara energikällor som ur tekniskt perspektiv kan kommersialiseras men p.g.a. ekonomiska faktorer ännu inte kommersialiserats i någon större utsträckning. Denna definition innebär att vattenkraft exkluderas då det är en energikälla som redan kommersialiserats, men också vågenergi då det är en energikälla som behöver vidareutvecklas innan kommersialisering.
<b>Alternativa drivmedel</b>	I EU talar man om alternativa drivmedel med vilket man avser både biobaserade och naturgasbaserade drivmedel.
<b>Råmaterial</b>	Med råmaterial avses här både obearbetad råvara, och råvara som förädlats för att ingå i en produkt, dvs. intermediat (mellanprodukter).
<b>Kompositmaterial</b>	En kombination av två eller flera distinkta material som samverkar så att dess egenskaper överträffar dem hos de enskilda materialen. Ett exempel på kompositmaterial är glasfiberarmerad plast.
<b>Koldioxid-ekvivalent</b>	Mått som anger mängd växthusgaser, där bidraget från varje enskild gas räknas om till den mängd koldioxid som har samma inverkan på klimatet.
<b>Innovation</b>	Begreppet definieras i denna studie som i den svenska innovationsstrategin: omvandling av kunskap till nya produkter, som kan vara varor eller tjänster eller en kombination av dessa. Begreppet används både om den kreativa processen och om resultatet.
<b>Hållbar utveckling</b>	En social, ekonomisk och ekologisk utveckling som tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov.
<b>Konkurrenskraft</b>	Ett företags, en branschs eller hela ekonomins förmåga att klara sig i den konkurrens de möter. I avsnitt 2.2.1 definieras begreppet som "[...] förmågan att, utifrån rådande spelregler, förse en marknad med varor och tjänster". Det finns olika sätt att mäta konkur-

renskraften både på mikro- och makronivå. Konkurrenskraften hos en ekonomi kan t.ex. mätas genom exporten eller genom direktinvesteringar. I denna studie används dock inga sådana mått, istället konstateras endast att både direktinvesteringar och exportframgångar är av avgörande betydelse för en nations konkurrenskraft.

**Horisontell integration**

Samverkan mellan olika företag i samma led i produktionskedjan.

**Vertikal integration**

Företag i olika led i produktionskedjan samverkar eller går samman.

**RME**

Drivmedel för dieselmotorer. Rapsmetylester, dvs. rapsolja som omförestrats med metanol.

**DME**

Ett bränsle som lämpar sig för användning i modifierade dieselmotorer. Dimetyleter; den lättaste etern.

**Fischer-Tropsch-bränsle**

Fischer-Tropsch-dieselolja (FTD) är en syntetisk dieselolja som framställts via syntesgas med Fischer-Tropsch-metoden från t.ex. kol, naturgas eller biomassa. Fischer-Tropsch-bensin (FTB) är en syntetisk bensin som framställts på liknande sätt.





# 1 Studiens utgångspunkt

## 1.1 Bakgrund

Idag har den tekniska utvecklingen kommit så långt att alla petroleumbaserade produkter teoretiskt sett kan framställas ur biomassa<sup>1</sup>. Ett exempel är att två japanska företag sommaren 2005 tillkännagav att de producerat en mobiltelefon tillverkad av ett plastmaterial som till 90 procent består av majs. Det faktum att tekniken finns är i sig dock inte ett samhällsekonomiskt argument för att en vara eller tjänst bör öka i användning. Situationen idag är att användandet av petroleumbaserade produkter ökar kontinuerligt, medan biobaserade produkter står för en liten men ändå växande andel av den totala marknaden för energitjänster och industriella material. Ett av de främsta skälen till detta förhållande är priskonkurrensen från fossilbaserade produkter även om oljepriserna under senare tid har stigit. Prognoser<sup>2</sup> för prisutvecklingen av fossila bränslen för de kommande 30 till 50 åren visar ändå på en modest prisutveckling av fossila bränslen vilket tyder på en fortsatt dominant ställning för fossilbaserade produkter.

Att oljan förr eller senare kommer att ta slut är en av anledningarna till att ersätta oljan. Biomassa är ett av de ersättningsalternativ som finns, kol ett annat. Biobaserad produktion är generellt dyrare men är ett bättre alternativ sett ur ett miljöperspektiv då kol liksom olja innebär utsläpp av bland annat växthusgaser i form av koldioxid. Under utveckling är dock tekniker för att rena utsläppen och lagra koldioxiden så att den inte släpps ut i atmosfären. Ett problem på mycket lång sikt är att också kol är en ändlig resurs även om reserverna är stora. Biomassa utgör en oändlig resurs, under förutsättning att en återplantering som motsvarar uttagen sker.

Ur samhällsekonomiskt perspektiv är frågan hur vi ska fördela våra resurser över olika användningsområden så att samhällets nytta blir så stor som möjligt. Det handlar om att hitta en balans mellan till exempel trä som används som bränsle och trä som används som industriråvara. Givet svårigheter med att bedöma framtida kostnader och nyttor är långsiktiga strategiska satsningar inte självklara.

Allt fler länder visar intresse för att utveckla användandet av biomassa. Sverige har i internationell jämförelse kommit långt när det gäller produktion av el och värme från biobränslen. Av den totala energitillförseln år 2003 stod biobränslen<sup>3</sup> för cirka 16 procent, att jämföra med vattenkraftens 11 procent. Den svenska produktionen av förnybara drivmedel är däremot mer blygsam; vid utgången av 2003 uppgick produktionskapaciteten till 0,8 procent av användningen av bensin och dieselolja i transportsektorn. Vad gäller biomaterial är produktionen från skogen dominerande, i form av trävaror och produkter av trä samt pappersmassa och olika pappersprodukter<sup>4</sup>

<sup>1</sup> För definitioner och ordförklaringar se *Ordlista och definitioner*.

<sup>2</sup> Se t.ex. prognoser gjorda av *International Energy Agency*.

<sup>3</sup> *Försörjningsbasen i bioenergi är till stor del energiinnehållet i biomassa i form av olika avfall och biprodukter. I den andel som redovisas här inkluderas torv som ur geologiskt perspektiv är förnybart men ändå måste betraktas som en ändlig resurs.*

<sup>4</sup> *Energimyndigheten (2003) "Energiläget i siffror 2003". SOU 2004:4 "Förnybara fordonsbränslen – nationella målet 2005 och att öka tillgängligheten av dessa bränslen". Vinnova (2004) "Nya material och produkter från förnyelsebara råvaror: En framtidsbild och vägen dit"*

Vissa länder har börjat uppmärksamma biomassans potential som substitut för petroleumbaserade produkter överlag, och börjat referera till en biobaserad ekonomi. Bland dessa finns Japan, USA, Kanada, Storbritannien och Nederländerna. Flera av länderna har målat upp visioner för denna utveckling och upprättat strategier för att förverkliga visionerna. Även på EU-nivå har biomassans fulla potential börjat uppmärksammas allt mer under senare tid, dock inte i samma utsträckning som i ovan nämnda länder.

## 1.2 Syfte och avnämare

Skillnader mellan länder vad gäller nationella resurser och de politiska systemen innebär att det inte finns en strategi för att vidareutveckla den biobaserade ekonomin som passar alla länder, men att ta del av andras erfarenheter är ändå en källa till lärdomar. I denna studie är det utvecklingen i Japan och USA som undersöks närmare. Syftet är att undersöka vad Sverige och EU kan lära av dessa länders erfarenheter. Studien ger en översiktlig bild av strategiska satsningar på politisk nivå och drivkrafterna bakom dessa satsningar. Studien vänder sig till beslutsfattare i stat och näringsliv, myndigheter, organisationer och forskare som vill verka för hållbar utveckling och tillväxt.

## 1.3 Val av undersökningsobjekt

Valet att undersöka utvecklingen i Japan och USA baseras på att man där på politisk nivå tydligt har uttryckt ambitioner att utveckla en biobaserad ekonomi samtidigt som ländernas förutsättningar skiljer sig åt markant både med avseende på naturresurser och politiska system. Det torde därmed finnas en del att lära av erfarenheterna från dessa länder. Valet baseras också på att Japan och USA är två av de största konsumentländerna i världen.

Den svenska regeringens vision om det gröna folkhemmet innebär ett effektivt resursutnyttjande som möjliggör exportframgångar vilka samtidigt främjar en hållbar utveckling. Förutsättningar för att realisera det gröna folkhemmet finns så till vida att vi har en lång tradition av tillverkning och användning av biobaserade produkter – med skogsindustrin som självklart styrkeområde – och en internationellt framstående forskning inom viktiga områden som bioteknik och materialteknik. Det är därför av intresse att undersöka den utveckling som sker i några av världens största konsumentländer. Som studien kommer att visa är ett av de största hindren för att vidareutveckla den biobaserade ekonomin en begränsad efterfrågan. Om marknader utvecklas i Japan och USA förändras denna situation och nya möjligheter uppstår.

## 1.4 Behovet av strategier för den biobaserade ekonomin

I Japan och USA har på politisk nivå uttryckts förhoppningar om att en ekonomi som bygger på en biobaserad produktion utgör en tillväxtmotor och sporrar innovation. Förhoppningarna artikuleras i visioner och strategier av skilda slag.

En övergång från petroleumbaserade produkter till produkter baserade på biomassa har en mängd fördelar att erbjuda. De mest uppmärksammade är klimatmässiga fördelar, en större försörjningstrygghet och ett möjligt uppsving för landsbygden. Därutöver ger den biobaserade ekonomin och möjligheter till konkurrensfördelar genom innovation. Dessa fördelar kommer givetvis inte automatiskt med en ökad

användning av biomassa. Främst beror eventuella vinster på vilken typ av produktion som ersätts. Det beror också på vilken typ av biomassa som används, produktionsmetoder och markanvändning. En vidareutveckling av den biobaserade ekonomin kan dessutom endast ses som en del av lösningen på de problem vi står inför. Möjligheten att producera bioenergi begränsas givetvis av arealtillgångarna samtidigt som produktionen av bioenergi och bioprodukter konkurrerar med livsmedelsproduktion och kan få negativt inflytande över den biologisk mångfalden.<sup>5</sup>

Strävan efter en hållbar utveckling innebär att alla politiska beslut ska utformas på ett sätt som beaktar de ekonomiska, sociala och miljömässiga konsekvenserna i ett längre tidsperspektiv<sup>6</sup>. En biobaserad produktion kan innebära att såväl ekonomiska som sociala och miljömässiga mål uppfylls. Den kan också innebära målkonflikter på både produktionsnivå och policynivå. Inom skogsnäringen är dessa målkonflikter tydliga. SLU:s bioenergiutredning visar att Miljö- och klimatpolitiken sammantaget leder till en målkonflikt då miljömålet Levande skogar minskar utbudet av skogsråvara, medan miljömålet Begränsad klimatpåverkan ökar efterfrågan på biobränslen vilket leder till ökad konkurrens om skogsråvara<sup>7</sup>. Målkonflikterna talar för att ett utvecklat användande av biomassa bör ses ur ett helhetsperspektiv, där biomassans potential bör utgöra utgångspunkt och inte ett specifikt användningsområde. Det i sig innebär att det är nödvändigt med långsiktiga strategier för att vidareutveckla den biobaserade ekonomin, strategier som utgår från biomassans potential och maximerar dess nytta utifrån samhällets intressen.

## 1.5 Metod

Undersökningsformen för denna studie har varit explorativ, dvs. dess karaktär har varit utforskande med syfte att belysa området så allsidigt som möjligt<sup>8</sup>. Studien utgår inte från befintlig teori som det empiriska materialet ska styrka eller vederlägga, istället är studien snarare induktiv till sin karaktär då den syftar till att dra slutsatser om vad Sverige men också EU kan lära av Japans och USA:s satsningar och erfarenheter. Materialet analyseras utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv men också med hänsyn till politiska mål.

Den initiala undersökningen gjordes via litteratur, webbsidor och intervjuer (hösten 2004). Under våren presenterades delar av undersökningen på ett av ITPS seminarium (Update) och resultaten diskuterades. Den diskussionen har till viss del påverkat rapportens utformning.

## 1.6 Avgränsningar

Rapporten ger en översiktlig bild av den pågående vidareutvecklingen av den biobaserade ekonomin. Eftersom en biobaserad ekonomi innebär möjligheter inom en mängd områden och aspekterna att beakta är många, är studiens ambition inte att ge en heltäckande bild av den utveckling som sker eller de möjligheter som finns.

<sup>5</sup> Se t.ex. en studie genomförd av ECCP (2002) "Current Situation and Future Prospects of EU Industry Using Renewable Raw Materials" och OECD-rapporten (2004) "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies". Azar, C. (2005) "Världens eko\_

<sup>6</sup> Se t.ex. Skr. 2003/04:129 "En svensk strategi för hållbar utveckling".

<sup>7</sup> [http://www.sfak.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida\\_ID=2632](http://www.sfak.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida_ID=2632)

<sup>8</sup> Se t.ex. Davidsson, B. et al (1994) "Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning".

Satsningar på en biobaserad ekonomi sker i allt fler länder. Här avgränsas utblickarna till Japan och USA. Den avgränsningen beror enbart på tidsaspekten; då satsningarna på den biobaserade ekonomin är vittomspännande har det inte varit möjligt att inkludera än fler länder. Valet att undersöka utvecklingen i just Japan och USA har motiverats ovan.

## 2 Biobaserad produktion som konkurrensmedel

Detta kapitel beskriver den svenska bioekonomins potential, förutsättningarna för den biobaserade produktionen att konkurrera med petroleumbaserad produktion, hinder som identifierats och förändringar som efterfrågats. Kapitlet sammanfattas inledningsvis. I kapitlets första avsnitt (2.1) visas på att biobaserad produktion har identifierats som ett viktigt framtidsområde för Sverige förutsatt att ett tillräckligt gynnsamt innovationsklimat skapas. Därefter (2.2) belyses de tekniska och ekonomiska faktorer som idag är avgörande för den biobaserade produktionens konkurrenskraft. I kapitlets tredje del (2.3) utvecklas vad som avses med konkurrenskraft i denna studie. Vidare belyses styrmedel som kan användas i syfte att skapa en marknad för ett visst utbud men också problematiken med dessa styrmedel.

Innovation anses viktigt för att bibehålla och stärka konkurrenskraften. Biobaserad produktion bedöms ha goda framtidsutsikter men det behövs en nationell kraftsamling då ett antal faktorer medför att biomassan inte utnyttjas av industrin i den utsträckning det finns potential för. Innovationsklimatet behöver förbättras och innovationen bör bli mer marknadsinriktad för att det ska kunna utvecklas en marknad för den biobaserade produktionen. För att den tekniska utvecklingen ska motverka skillnader i kostnadsläget (gentemot fossilbaserad produktion) behöver produktionen göras mer effektiv: konverteringstekniker behöver utvecklas och skal fördelar eftersträvas och/eller synergieffekter uppnås. Institutionella faktorer som möjliggör en integration av verksamheter skulle innebära ökade synergieffekter och även en säkrare produktion.

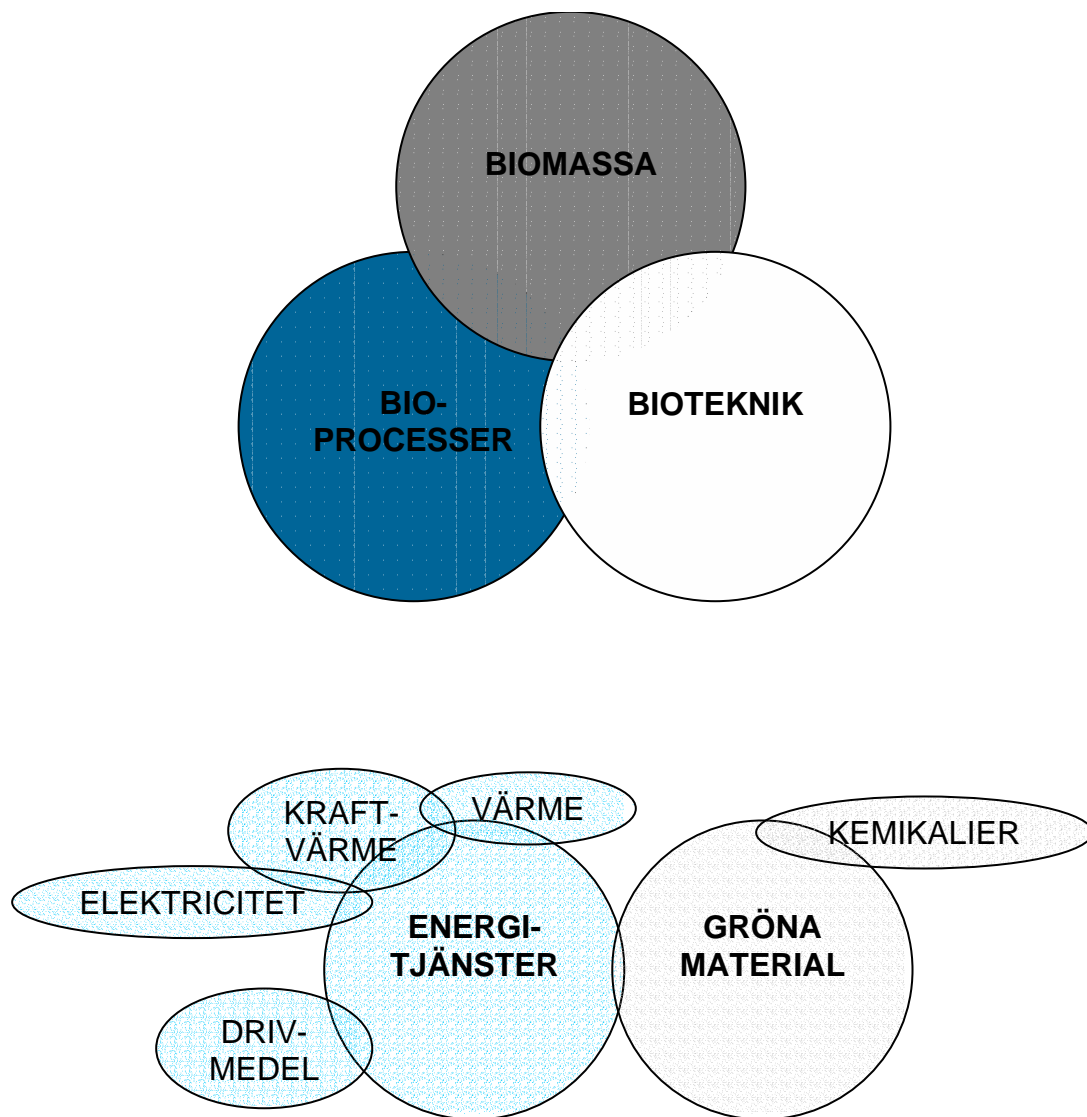
Såsom det ekonomiska systemet traditionellt varit utformat är teknikutveckling dock inte tillräckligt för att biobaserade produkter ska kunna konkurrera på egna meriter, dvs. utan någon form av statsstöd. För att en produkt ska vara konkurrenskraftig är det viktigt att det finns en efterfrågan, vilket innebär att marknadsbaserade styrmedel kan spela en stor roll för utvecklingen. Handeln med utsläppsrätter är ett sådant system. Ett annat är systemet med gröna certifikat (elcertifikat).

Utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv har det argumenterats för att ett handelssystem för utsläppsrätter är mer effektivt än ett system med gröna certifikat. Emellertid måste hänsyn tas till vilka målsättningar som ska uppnås med hjälp av styrmedlet. Att inkludera transportsektorn i handelssystemet för utsläppsrätter innebär inte nödvändigtvis ett reducerat användande av fossila bränslen inom transportsektorn, då kostnadseffektiviteten av en reduktion är högre inom andra sektorer. Inte heller är det givet att handelssystemet innebär att förnybara fordonsbränslen främjas.

### 2.1 Bioteknisk innovation för att främja konkurrenskraften

Bioteknik innebär tekniska tillämpningar av biologiska processer (bioprocesser). Bioteknik är mer eller mindre en nödvändig förutsättning för utvecklingen av en bioproduktion med konkurrenskraftiga egenskaper. I Figur 1 illustreras de olika komponenterna som är en förutsättning för att vidareutveckla den biobaserade ekonomin samt de varor och tjänster som utgör den biobaserade produktionen.

Figur 1 Förutsättningar för en biobaserad produktion



### 2.1.1 Förutsättningar finns men klimatet måste förbättras

I Vinnovas förslag till bioteknikstrategi *Strategi för tillväxt – Bioteknik, en livsviktig industri i Sverige* inkluderas i begreppet bioteknik utvecklingen av produkter och tjänster som är resultatet av biovetenskaplig forskning och dess applikationer. Gröna processer och produkter pekas i strategin ut som ett svenskt styrkeområde, och en satsning inom området motiveras enligt följande:

*Skogsnäringen har stor betydelse för svensk ekonomi och dessutom finns möjligheter att i Sverige utveckla även annan industri baserad på förnyelsebara resurser. Detta tillsammans med Sveriges höga ambitioner inom miljöområdet motiverar att Sverige satsar på att skaffa sig en ledande position ifråga om bioteknisk forskning med bäring på miljö och förädling av förnyelsebara råvaror.*

Vinnova konstaterar i bioteknikstrategin att för att stimulera fortsatta investeringar i Sverige, är det viktigt att den politiska nivån kontinuerligt informerar om vilka komponenter i innovationsklimatet som är viktiga så att företagen kan agera utifrån den informationen. Myndigheten föreslår därför bildandet av ett *bioteknikråd* som kan främja en dialog mellan regeringen och olika bioteknikaktörer gällande framtidsvisionen för området och de strategiska beslut som krävs.

Organisationen *The Swedish Biotechnology Industry Organization* (SwedenBIO) har undersökt industrins syn på Sverige som en arena för bioteknikrelaterad FoU och den svenska konkurrenssituationen. Undersökningen visar att ett aktivt statligt ledarskap anses vara en nyckelfaktor för framgångar, och att den industriella utvecklingen i nuläget anses hämmas av att staten, industrin och akademien inte har en gemensam vision för utvecklingen och en tillfredställande koordination av verksamheter.<sup>9</sup>

Den svenska regeringens innovationsstrategi handlar om långsiktig tillväxtpolitik. Ambitionen är att ange en inriktning för arbetet med att skapa ett nationellt innovationsklimat. Syftet med strategin är att:

*[...] etablera en offensiv agenda som pekar ut några prioriterade områden där vi i Sverige kan förbättra förutsättningarna för innovation och slå vakt om vårt försprång.*

Vikten av samverkan mellan politikerområden, forskning, näringsliv och offentlig sektor betonas i rapporten. Bland annat konstateras:

*Inom de områden där Sverige har goda förutsättningar forskningsmässigt och industriellt att utveckla nya och bättre lösningar för svenska samhällsbehov krävs en ökad fokusering och kraftsamling. Genom strategiska långsiktiga satsningar på forskning och utveckling kan den offentliga sektorn i samspel med näringsliv ge bättre lösningar på svenska behov, men också skapa konkurrenskraftiga produkter och tjänster som kan erbjudas på globala marknader.*

<sup>9</sup> SwedenBio (2005) "A National Biotech Agenda for Growth"

### 2.1.2 Tekniken inte tillräckligt marknadsinriktad

Möjligheten att med hjälp av bioteknik genmodifiera grödor innebär att växter med särskilt goda fiberegenskaper eller växter som producerar kemikalier kan tas fram. Under de senaste 20 åren har europeiska forskare legat i frontlinjen inom molekylärbiologisk forskning vad gäller t.ex. stärkelse, lignocellulosa, PLA och PHB (bioplaster), propandiol, industriella fettsyror och växtfibrer. Ändå har få kommersiella applikationer utvecklats och/eller fått framgång i Europa. En anledning till det tros vara att genmodifiering har blivit kontroversiellt i Europa och därför medfört ett bristande intresse hos de europeiska företagen och att genmodifiering blivit ett icke prioriterat område inom den europeiska forskningen. Medan bioteknikföretagen i USA under ett år spenderade 650 miljoner euro på FoU, spenderade de europeiska företagen 400 miljoner euro. Den amerikanska regeringen har relativt nyligen lanserat *National Plant Genome Initiative*, ett projekt som sträcker sig från år 2003 till år 2008 med en budget på 1,1 miljarder euro. Den siffran kan jämföras med EU15:s finansiering av liknande projekt, en summa på ungefär 80 miljoner euro per år.<sup>10</sup>

Vinnova föreslår i bioteknikstrategin ett nationellt program för kunskap och dialog. Tanken är att främja en öppen dialog mellan forskare, experter, politiker, näringsliv och allmänhet för att öka medborgarnas kunskap. I en vision presenterad av *Teknisk Framsyn* (se kap. 3 för mer information) sägs att det är oklart vad som skulle kunna få den negativa opinionen att svänga, men att tänkbart är ökad kunskap om tekniken och/eller att konsumenten ser en omedelbar kundnytta, t.ex. vad gäller produkternas egenskaper eller kostnad. Det senare pekar på att tekniken behöver bli mer marknadsinriktad.

Studier inom området bekräftar detta. Projektet *Interactive European Network for Industrial Crops and their Applications* (IENICA)<sup>11</sup> syftade till att identifiera troliga skäl till industrins ringa användande av jordbruksbiomassa i sektorer för ”non-food-produktion”. Projektets huvudsakliga slutsats var att vi idag har ”technology push” men ingen ”industry/market pull”. Skälen till detta anges vara redan gjorda investeringar i befintlig teknik och bristen på kapital för nyinvesteringar, osäkra produktionsförhållanden (då tillgången och kvaliteten på råmaterial varierar) och en osäker marknad samt en låg kunskapsnivå hos såväl slutkonsumenter som hos aktörerna i förädlingskedjan. Därtill påpekar IENICA att det inte finns någon tydlig och sammanhängande policy som syftar till att utveckla en marknad för en biobaserad produktion.<sup>12</sup>

Även en rapport från *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) presenterar studier som pekar på att bioteknisk innovation behöver bli mer marknadsinriktad.

<sup>10</sup> EU-kommissionen (2004) “*Biotechnology and bio-based products*”. EU-kommissionen (2004), “*Towards a European knowledge-based bioeconomy: Workshop conclusions on the use of plant biotechnology for the production of industrial biobased products*”. *Teknisk Framsyn (uppdateringsprojektet)* (2003) “*Biologiska naturresurser – en svensk styrka för framtiden*”

<sup>11</sup> Genomfört inom EU:s fjärde ramprogram för forskning och utveckling (inom FAIR).

<sup>12</sup> IENICA (2000) “*Background Scenario and Executive Summary to European Overview: forming part of the IENICA project*”



Bland annat visar studierna att policys som stödjer biomassaproduktion från jordbruket har till syfte att säkerställa att jordbruket bibehåller avkastningen, istället för att utveckla marknaden för den biobaserade produktionen.<sup>13</sup>

## 2.2 Konkurrenskraft

### 2.2.1 Begreppet konkurrenskraft

Konkurrenskraft är ett ofta använt begrepp men ingalunda självklart eller väl-definierat. Begreppet används över huvudtaget inte i grundläggande national-ekonomisk teori vad gäller den nationella nivån och på lite längre sikt. Det beror på att begreppet saknar mening på lång sikt i och med att produktionsfaktorer då är rörliga vilket leder till strukturomvandlingar som betingas av våra komparativa fördelar. På kort sikt leder emellertid en vidareutveckling av bioekonomin till ökad konkurrens om råvaran och det kommer obönhörligen att finnas vinnare och förlorare. Denna konkurrens betingas av de spelregler och ramar som anges av staten.<sup>14</sup>

För det kortsiktiga perspektivet behövs därmed en definition av begreppet konkurrenskraft. En tänkbar sådan är relativa kostnader. Den ökade internationaliseringen har som direkt effekt att länder tvingas bli mer effektiva men också mer innovativa för att behålla produktionen av varor och tjänster. Allt fler produktionsfaktorer (t.ex. kunskap och information) finns att tillgå på allt fler platser i världen och omflyttningen av produktionen av varor och tjänster är därför i stor utsträckning kostnadsdriven. Länders resursbas skiljer sig åt, trots den pågående internationaliseringen och lokaliseringen kan därför vara kunskapsdriven.<sup>15</sup>

Ur företagsperspektivet är en strategi att ständigt söka de lägsta priserna och därigenom pressa de totala produktionskostnaderna. Det betyder idag en ständigt pågående global jakt efter kostnadsfördelar. En andra strategi är att genom olika slag av innovationer skapa varor och tjänster som innebär kvalitativa fördelar antingen i form av dess tekniska egenskaper eller genom dess positionering på marknaden (i form av ett starkt varumärke). Pressade kostnader är fortfarande av vikt men konkurrenssituation handlar utifrån denna strategi mer om teknikutveckling än en kamp om kronor och ören.<sup>16</sup>

I denna studie avses med begreppet konkurrenskraft förmågan att, utifrån rådande spelregler, förse en marknad med varor och tjänster. Det innebär att produkter är konkurrenskraftiga om de har egenskaper, både med avseende på kvalitet och/eller pris, som tilltalar potentiella köpare. En utveckling av den biobaserade ekonomin är naturligt kunskapsdriven då tekniken måste utvecklas för att produkternas egenskaper ska innebära att det är attraktivt att ersätta den petroleumbaserade produktionen. Men utvecklingen måste också vara kostnadsdriven då en alltför dyr produktion givetvis försämrar produkternas konkurrenskraft.

<sup>13</sup> OECD (2004) "*Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies*"

<sup>14</sup> Bengt Krström, personlig kommunikation (juli 2005). Jordbruksverket (2005) "*Skördeprognos för spannmål och oljeväxter 2005*"

<sup>15</sup> Ibid. Se t.ex. Dunning's förklaringsmodell för vad som styr företags vilja att investera i andra länder, vilken finns beskriven närmare i ITPS (2004) "*Näringslivets internationalisering: Effekter på sysselsättning, produktivitet och FoU*"

<sup>16</sup> ITPS (2005) "*Design för tillväxt – en framtida konkurrensmöjlighet?*". Företagsstrategier för att nå konkurrensfördelar är något som studerats utförligt inom organisationsteori, se t.ex. Porter, M. (1980) "*Competitive strategy*", (1985) "*Competitive advantage*".

### 2.2.2 Den biobaserade produktionens konkurrenskraft

Generellt är biobaserade system för produktion av värme redan idag tillräckligt kostnadseffektiva för att kunna konkurrera med petroleumbaserad värmeproduktion, medan system för produktion av elektricitet och drivmedel behöver vidareutvecklas. I Sverige har koldioxidavgifter och energiskatter bidragit till att biobränslen är konkurrenskraftiga både i liten skala och när det gäller produktion av fjärrvärme. När det gäller material är bioplaster ett exempel på ett materialområde inom vilket det finns flera produkter konkurrenskraftiga nog att ersätta petroleumbaserade produkter.<sup>17</sup>

För att en bioprodukt ska kunna konkurrera med redan etablerade petroleumbaserade produkter måste dess egenskaper och kvalitet vara likvärdiga eller bättre än hos produkten som ersätts. Det gäller också kostnaden för produkten. Teknisk utveckling och innovation kan innebära både förbättrade produktens egenskaper, miljöförbättringar och sänkta kostnader.

OECD-rapporten ringar in tekniska och ekonomiska faktorer som behöver utvecklas för att den biobaserade produktionen ska kunna möta den petroleumbaserade produktionen i termer av ekonomisk lönsamhet. Dessa är:

- **Konverteringstekniker**  
Förbättringar av befintlig teknik för konvertering av biomassa till energi och material.
- **Skaleffekter**  
Biobaserad produktion är ofta i för liten skala för att skalfördelar ska uppnås. I synnerhet gäller det för bioenergisektorn. En produktion i större skala kan också innebära positiva följd effekter i form av ett ökat intresse för FoU och en ökad investeringsvilja hos industrin.
- **Integration**  
Genom horisontal och vertikal integration av biomassaindustrin kan synergieffekter uppnås. Tillförseln av råmaterial kommer från jordbruket, skogen och avfallssektorn. Idag är förädlingskedjan dock inte väl utvecklad vad gäller råmaterial, inklusive kompositmaterial. Likaså finns en hel del att utveckla med avseende på den institutionella infrastrukturen för FoU, transporter, marknadsföring och försäljning.

Därtill anförs att en ökad konkurrenssituation i sig kan främja produktinnovation, öka produktiviteten, gynna investeringsviljan, och därigenom leda till en kostnads- och prisreduktion.<sup>18</sup>

OECD-rapporten ifrågasätter det faktum att de flesta OECD-länder satsar på bioenergi medan biomaterial generellt har ett högre marknadsvärde. En satsning på bioenergi kan förvisso motiveras med stora miljömässiga fördelar med avseende på koldioxidreduktion, medan den direkta reduktionen från en övergång till biomaterial

<sup>17</sup> OECD (2004) Spitzer, J. *Energy from Biomass: A promising option for a future sustainable energy system*, "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies".  
Plastinformationsrådets kvartalstidning (2003) "Tema: Bioplaster", *Plast i fokus*, nr 1. Leif Magnusson, (31 maj, 27 september 2005)

<sup>18</sup> OECD (2004) Paris, K. *Agriculture, Biomass, Sustainability and Policy: An overview*, "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"

är ganska liten. Reduktionen kan dock förväntas öka avsevärt i och med förbättrade produkttegenskaper.<sup>19</sup>

## 2.3 Marknadsanpassade styrmedel och subventioner

En skillnad i kostnadsläget kan också motverkas med ekonomiska incitament som t.ex. subventioner eller skattelättnader. I oktober 2005 tillkännagav samhällsbyggnadsminister Mona Sahlin att regeringen presenterar ett nationellt program mot oljeberoendet. Programmet inkluderar skattelättnader för konvertering från olja för småhusägare och flerbostadshus. Förslag finns också på fortsatta satsningar på fjärrvärme. Tyngdpunkten i regeringens omställning uppges dock ligga på transportsidan och fortsatta skattelättnader ska göra det lönsamt att välja bilar som går på förnybara bränslen.<sup>20</sup>

I strikt ekonomiska termer bidrar inte produkter som är beroende av statsstöd till ekonomisk hållbarhet, vilket idag gäller den biobaserade produktionen generellt. Det gäller emellertid också andra produkter som jordbruksprodukter avsedda för livsmedelsproduktion men även fossila bränslen. Vid utformningen av skattesystemen tas stor hänsyn till ett lands inhemska tillgångar och den egna industrins behov. Därmed beskattas inte naturgas och kol i de europeiska länder som producerar dessa bränslen. Olja beskattas däremot konsekvent i hela Europa och EU har antagit ett mineraloljedirektiv, som bland annat anger minimiskatter på olja. Fossila bränslen kan därmed sägas vara indirekt subventionerade genom att de miljökostnader som bränsleanvändningen förorsakar inte ingår i produktionskostnaderna. Generellt tar inte prisjämförelser hänsyn till petroleumbaserade råmaterials negativa externa kostnader, i form av t.ex. utsläpp, eller positiva externa vinster från den biobaserade produktionen, i form av förbättrad miljö och/eller sociala förhållanden då marknader inte existerar för den typen av nytta. Att kvantitativt värdera och tillskriva kostnaderna och nyttorna ett monetärt värde är dock ingen enkel uppgift. Det blir allt vanligare med marknadsbaserade system som syftar till att internalisera de externa kostnaderna.<sup>21</sup>

### 2.3.1 Handelssystem för utsläppsrätter och gröna certifikat

Även tidigare har Sverige subventionerat produktion av el från förnybara energikällor genom traditionella stödsystem som bidrag och skattelättnader. Enligt propositionen ”Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning” innebär de traditionella stödsystemen ett otillräckligt konkurrenstryck och drivkrafterna för teknikutveckling var begränsade. Då riktade stöd riskerar att snedvrída konkurrensen förespråkades istället en marknadslösning där stödets storlek avgörs av utbud och efterfrågan.<sup>22</sup> Två nya marknadsbaserade styrmedel är handelssystem för utsläppsrätter och gröna certifikat. Handelssystemet internaliserar externa kostnader för utsläpp av växthusgaser genom att *utsläppsrätten* från de sektorer som inkluderas tillskrivs ett monetärt värde som bestäms av utbud och efterfrågan då priset sätts av en marknad. Gröna certifikat (elcertifikat) innebär att produktionen av för-

<sup>19</sup> ECCP (2001) ”Long Report”. ECCP (2002) ”Current Situation and Future Prospects of EU Industry Using Renewable Raw Materials”

<sup>20</sup> Dagens Nyheter, Debatt 1 oktober 2005

<sup>21</sup> OECD (2004) ”Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies”. IVA (2003) ”Ekonomiska styrmedel inom energiområdet”

<sup>22</sup> 2001/02:143

nybar el tilldelas ett mervärde som motsvaras av värdet på elcertifikaten. Syftet är att på ett kostnadseffektivt sätt förstärka den förnybara elproduktionens lönsamhet och därmed stimulera till utbyggnad av ny förnybar elproduktion, och samtidigt främja konkurrensen mellan de olika formerna av elproduktionen.

Målet med elcertifikaten är för år 2010 (då lagen om elcertifikat går ut) att användningen av el från förnybara energikällor ska ha ökat med 10 TWh i jämförelse med produktionen år 2002 (med andra ord en ökning från 6 TWh till 16 TWh) vilket är en fyrdubbling i jämförelse med målen i 1997 års energipolitiska proposition. Det kan också jämföras med den totala mängden tillförd energi i Sverige som år 2003 uppgick till ca 130 TWh.<sup>23</sup>

Kortsiktigheten i det statliga regelverket har anförts som skäl till att investerare har dragit sig för att satsa pengar i förnybar energiteknik som t.ex. vindkraft. Kritiker har anført att den politiska osäkerheten om systemets framtida existens hindrat framförallt investeringar i nya anläggningar. Regeringen har dock för avsikt att elcertifikaten ska permanentas och ges långsiktighet. Men osäkerheten borttagen utgör systemet ändå inte, enligt kritikerna, ett incitament till investeringar då marknaden är så liten att ett tillskott av t.ex. ett nytt biobränsleeldat kraftvärmeverk innebär ett utbudsöverskott med sjunkande certifikatpriser till följd. Det innebär att utbyggnadstakten för förnybar energi därmed regleras av efterfrågan eftersom priset på certifikaten faller om utbyggnaden blir snabbare än efterfrågeökningen.<sup>24</sup>

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är systemet med gröna certifikat svårt att försvara då produktionen av grön el endast ett mervärde om produkten i sig medför positiva externa effekter, enligt ekonomisk teori. Enligt detta resonemang bör inte produktionen av grön el tilldelas ett mervärde för att det *inte* producerar vissa negativa externa effekter. Vidare kan argumenteras att systemet innebär en översubventionering av förnyelsebar energi som bidrar till ineffektivitet då syftet är att *minska produktionen* av konventionell el genom att indirekt beskatta den konventionella elproduktionen. Åtgärder mot negativa externa effekter ska, enligt ekonomisk teori, riktas så nära källan som möjligt för att det mest effektiva resultatet ska uppnås<sup>25</sup> vilket talar för att handelssystemet är ett mer lämpligt styrmedel. Handelssystemet leder enligt detta resonemang till bättre effektivisering eftersom det är placerat direkt på utsläppskällan och därmed även ger incitament till att utveckla en effektivare rening och inte bara minskad produktion av konventionell el.<sup>26</sup> Det kan dock konstateras att målet för elcertifikatssystemet inte enbart gäller minskning av utsläppen av växthusgaser utan även syftar till att stimulera till teknikutveckling och nyetablering av förnybar elproduktion.

<sup>23</sup> Energimyndigheten (2004) "Energiläget i siffror 2004". Prop. 1999/2000:134 "Ekonomiska förutsättningar för elproduktion från förnybara energikällor"

<sup>24</sup> Dagens Nyheter, Debatt 13 mars 2005. Energy and Environment, Käberger et al (2004) "Economic Efficiency of Compulsory Green Electricity Quotas in Sweden" Vol. 15, No. 4, pp. 675-697. En översikt av elcertifikatsystemet har på regeringens uppdrag gjorts av Energimyndigheten ("Översyn av elcertifikatsystemet").

<sup>25</sup> Se t.ex. Brännlund, R. (1998) "Miljöekonomi"

<sup>26</sup> Prop. 1999/2000:134 "Ekonomiska förutsättningar för elproduktion från förnybara energikällor". Ekonomisk Debatt, Håkansson, C. (2003) "Gröna elcertifikat – ett bakvänt och ineffektivt system" 2003 årg. 31 nr. 6 ff. 32-36

### 2.3.2 Styrmedel för att främja biobaserade drivmedel

Transportsektorns bidrag till koldioxidutsläpp är betydande och målet är att begränsa utsläppen. Utsläppen kan begränsas genom en introduktion av förnybara fordonsbränslen men också genom minskad bränsleförbrukning. Som etappmål har regeringen fastställt att koldioxidutsläppen från transporter år 2010 bör ha stabiliserats på 1990 års nivå. Utsläppen har dock ökat och förväntas fortsätta öka fram till år 2010 med cirka 18 procent i jämförelse med 1990.<sup>27</sup>

Sverige har idag en total skattebefrielse för förnybara fordonsbränslen. Detta räknas inte som statsstöd då det är en strävan efter en rättvisare prisbild med hänsyn tagen till de externa effekterna<sup>28</sup>.

Systemet med gröna certifikat har rekommenderats ersätta skattebefrielsen. Rekommendationen motiveras med att det ger långsiktigt stabila spelregler till skillnad från skattesubventioner som kan ändras med kort varsel. Därtill påpekas att skattebefrielsen hittills förvisso lett till en ökad användning av biodrivmedel men också en överkompensation av importerad etanol. Handelssystemet med utsläppsrätter är ett annat alternativ<sup>29</sup>. Kritiker har dock påpekat att det inte är troligt att utsläppshandeln skulle innebära att användandet av förnybara fordonsbränslen främjades då kostnadseffektiviteten är större inom andra sektorer. Därtill konstateras att det finns många andra målsättningar än en reduktion av koldioxidutsläppen att ta hänsyn till, som t.ex. en ökad försörjningstrygghet, vilket måste beaktas i utformningen av styrmedel.<sup>30</sup> Det innebär att även om valet mellan de olika styrmedelsalternativen är enkelt ur ett samhällsekonomiskt perspektiv finns det andra argument för att förespråka ett annat styrmedel, som t.ex. system med gröna certifikat.

<sup>27</sup> Prop. 1997/98:56 "Transportpolitik för en hållbar utveckling" Enligt Naturvårdsverkets och Energimyndighetens basprognos i underlaget till 2004 års kontrollstation.

<sup>28</sup> Enligt direktiv KOM 2003/96/EG gällande omstrukturering av gemenskaphetsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet.

<sup>29</sup> Se t.ex. FlexMex2-utredningen (SOU 2005:10) "Handla för ett bättre klimat – från införande till utförande"

<sup>30</sup> SOU 2004:133 "Introduktion av förnybara fordonsbränslen"



### 3 Svenska satsningar på biobaserad produktion

I detta kapitel berörs aktuell utveckling och insatser vad gäller produktion, användning och förädling av biobaserade råmaterial för att ersätta petroleumbaserade produkter och för att skapa tillväxt i Sverige. Kapitlet sammanfattas inledningsvis. I kapitlets första avsnitt (3.1) görs en tillbakablick och översikt över traditionella och etablerade verksamheter för biomaterial och bioenergi. Därefter ges en överblick av satsningar idag (3.2), strategiska dokument (3.3) samt aktuell forskning (3.4). Kapitlet avslutas med en överblick av verksamheter och processer under utveckling (3.5).

En ökad användning av bioråvaror i Sverige, liksom i Europa, har en central roll i klimatarbetet och strävan efter minskat beroende av importerad fossil råvara. I Sverige har vi kommit långt när det gäller att använda fasta bränslen för värmeproduktion. Politik och styrmedel är nu främst inriktade på ökad produktion och användning av biologiska råvaror som drivmedel för fordon och för ökad elproduktion i anslutning till fjärrvärmenät och industri. Utvecklingen drivs också på av stigande oljepris, samt förändringarna i jordbrukspolitiken som på sikt kan göra betydande arealer tillgängliga för produktion av industrigrödor.

Hittills har de konkreta insatserna för att främja ökad användning av bioråvaror för tillverkning av nya material och produkter varit begränsade, trots politiska uttalanden om ett hållbart samhälle, och trots att biologiska råvaror givits en stor roll som ersättning till fossila petroleumbaserade råmaterial för både energitjänster och material i olika strategier och framtidsbilder.

Resultaten från de satsningar som gjorts är svåra att kvantifiera och i denna studie görs inte heller försök till det. Resultaten kan sammanfattas med att de är mest tydliga inom bioenergiområdet där det funnits starka styrmedel. Användar- och miljökrav har emellertid inneburit att Sverige varit ledande inom utvecklingen av vegetabiliska smörjmedel och oljor, produkter som varit framgångsrika.

#### 3.1 Användning av skogen som råvara och energikälla

Sverige har av tradition en omfattande produktion och användning av förnybara och biobaserade material inom skogsindustri och annan industri som i olika led förädlar trävaror och cellulosafibrer till sågade trävaror, snickeriprodukter, möbler, byggnadsmaterial, pappersmassa, pappersprodukter, förpackningar, biprodukter från skogsindustri, förpackningar m.m. Vi använder också i stor skala fasta biobränslen för uppvärmning, inklusive avfallsbränslen och restprodukter från industrin. Tabell 1 ger en översiktlig bild av biomassan och dess användningsområden.

Råvaror från jordbruket används i förhållandevis liten utsträckning till annat än livsmedel och foder. Det finns dock en växande användning av bioråvaror från jordbruk som energiråvara och till kemikalier och material, främst drivet av energipolitiska styrmedel, men även av miljöskäl. Energiskog samt i viss mån halm och spannmålskärnor används som fastbränsle i pannor, spannmål används för etanolproduktion, och olja från raps och lin används som råvara till drivmedel (RME) och till framställning av lösningsmedel, rengöringsmedel och färgbaser.

Biprodukter från skogsindustrin tillvaratogs fram till 1900-talets mitt i stor utsträckning och användes som råvara för olika kemiska produkter, i vad som kan beskrivas som dåtidens bioraffinaderier. Ett exempel är alkoholproduktion i anslutning till sulfitprocessen. En rest av denna typ av bioraffinaderi finns i Örnsköldsvik, i *Processum Technology Park*, med bland annat etanolproduktion. Generellt använder dock den kemiska industrin efter andra världskriget istället petroleumbaserade råvaror för tillverkning av plaster, färg, lösningsmedel m.m. Den kemiska processindustri som utnyttjade biprodukter har till stora delar försvunnit. En biprodukt som fått ny användning är tallolja som används som bränsle i pannor.

Tabell 1 Biomassan och dess användningsområden

Biomassa	Användningsområde
Timmer	Byggnadsvirke, möbler
Flis, massaved (inkl. restprodukter)	Pappersmassa, etanol, kemikalier och plast
Ved, halm, vass, energiskog, pellet, avfallsbränslen och restprodukter	Bränsle för produktion av värme, el (flytande drivmedel)
Trädtoppar, grenar, småträd och stubbar	Bioenergi
Spannmål	Etanol (även värme)
Olja från raps och lin	Drivmedel, rengöringsmedel, lösningsmedel och färgbaser

Det finns ett naturligt inslag av småskalighet i nyttjandet av skogsresurser. Marken ägs i stor utsträckning av enskilda, och avverkning och transport är lokalt förankrad. Sågverk och snickerier var också tidigare i stor omfattning lokala, även om det i synnerhet i Norrland tidigt fanns en storskalig industri. Liksom i samhället i stort har det dock skett en omfattande strukturomvandling. Svensk skogsindustri och industri som förädlar den skogsråvaran är i dag övervägande storskalig, koncentrerad till ett fåtal företag med stora anläggningar inom exempelvis massa- och papperstillverkning och förpackningsindustri.

Vissa delbranscher, som spånskiveindustri, har haft svårt att möta konkurrensen från andra länder och anläggningar har lagts ned. Därtill har råvarorna för spånskiveindustrin ökat i pris till följd av beskattningen på fossila bränslen, något som dock bidragit till överlevnaden för sågverksindustrin.

Sammantaget exporteras en stor del av produkterna från skogen i form av material som vidareförädlas eller används som insatsvaror i andra länder: trävaror, pappersmassa, och pappersprodukter<sup>31</sup>.

### 3.2 Satsningar på ny och ökad användning av biomassa

Under de senaste decennierna har olika initiativ tagits för att öka användningen av bioråvaror samt för att ersätta fossila bränslen och material, med varierande utgångspunkter och motiv. Oljekriserna drev på satsningar på bioenergi och då främst fasta bränslen som ersättning för olja och kol i värmeproduktion och kraftvärme.

<sup>31</sup> För information om den svenska skogsindustrins export se t.ex. *Skogindustrierna (2004) "Skogsindustrin: en faktasamling 2004"*.



Det handlade under 70- och 80-talen främst om stöd till forskning, teknikutveckling och demonstration. Ett stort genomslag för bioenergi kom under 90-talet som en följd av koldioxidavgifterna som gav biobränslen starkt förbättrad konkurrenskraft gentemot olja och kol. Efterhand har bioenergi inklusive avfall kommit att stå för en stor del av energitillförseln för uppvärmning i Sverige, i fjärrvärmnäten, i skogsindustrin och i en andel av småhusen.

I slutet av 80-talet och början av 90-talet gjorde staten tillsammans med jordbruksindustrin ansträngningar att söka alternativa produkter och försörjningar för jordbruket, i anslutning till den neddragning av jordbruksstödet som gjordes i Sverige före EU-inträdet. Insatserna ledde dock inte till någon större industriell exploatering, kanske främst p.g.a. priskonkurrensen från etablerade petroleumbaserade produkter.

EU-inträdet förändrade förutsättningarna för det svenska jordbruket i och med en förbättrad lönsamhet för bl.a. spannmålsodling. I regelverken fanns vissa stimulanser till en omställning från livsmedelsproduktion mot att odla industrigrödor eller nyttja en del av marken för energiproduktion. Under 90-talet fanns dock ingen tydlig marknadsefterfrågan och stimulansen var inte tillräcklig för att resultera i någon större produktion av industriella grödor.

Inom vissa nischområden fick produkter från grödor ett genomslag, stimulerat av arbetsmiljökrav från användare. Det gäller bland annat oljor och smörjmedel som förbrukas i användningen (tvåtaktsolja och kedjeolja) eller olja som riskerar hamna på mark vid läckage, t.ex. hydraulolja i skogsmaskiner. Sverige har varit ledande i denna utveckling.

Biodrivmedel är ett annat område där det successivt vuxit fram en omfattande verksamhet – om än liten i förhållande till total drivmedelsanvändning. Jordbruksstödet har i viss mån bidragit, men i Sverige kanske främst skattefördelar kopplat till ett starkt intresse från flera kommuner och andra aktörer för minskade utsläpp från transporter. Biogas från reningsverk och organiska avfall används idag i ett antal kommuner. Etanol används i låginblandning i bensin för konventionella bensinfordon i stor omfattning och i ett snabbt ökande antal särskilda etanolfordon som drivs med E85 (etanol med inblandning av 15 procent bensin). Lantbrukskooperationen har vidare i samarbete med ett par oljebolag åstadkommit en användning av RME som dieselsättning, både i låginblandning i dieselolja och som dieselsättning. Draghjälper har här varit satsningar på RME i Tyskland och Frankrike, som bidragit till att stora fordonstillverkare godkänt RME som bränsle i sina standardfordon.

I den statliga utredning som hade till uppgift att föreslå nationella mål och strategier för en fortsatt introduktion av förnybara fordonsbränslen, gjordes internationella utblickar med motiveringen att Sverige inte ensamt kan anamma en strategi som kraftigt avviker från det som görs i andra länder i EU. Dock konstaterades att de utblickarna inte gav mycket då de flesta länder ännu inte hunnit långt med att planera för den fortsatta drivmedelsutvecklingen. Fortfarande undersöks alternativa utvecklingsmöjligheter. Läget kan dock sammanfattas med att på kort sikt handlar utvecklingen främst om RME och etanol, på medellångsikt handlar utvecklingen om etanol framställd ut lignocellulosa och drivmedel framställda från syntesgas via förgasning av biomassa, och på lång sikt handlar utvecklingen om vätgas och bränsleceller. Biogas används inte i någon större omfattning utan kan ses som en svensk företeelse. Vidare konstateras att ekonomiska incitament kan leda till en

prioritering av drivmedel som kortsiktigt finns tillgängliga men som nödvändigtvis inte är mest fördelaktiga på lång sikt. Därför föreslås, som ett komplement till de ekonomiska incitamenten, en förnyad satsning på forskning och utveckling av förnybara drivmedel, en forskning som kraftigt minskat under senare år.<sup>32</sup>

### 3.3 Visioner och förslag till forskningsinsatser

Inom *Teknisk Framsyn* som genomfördes första gången under 1999 arbetade forskare, företagare och andra experter med stöd av regering, forskningsfinansiärer och industri fram framtidsbilder och förslag till hur forskning, utveckling och utbildning ska inriktas och byggas upp. Panelen för biologiska naturresurser målade där i sin vision en bild där en biologisk revolution år 2020 givit möjligheter

*[...] att styra och reglera biologiska processer, optimera och skräddarsy växter och livsmedel för våra behov, och få fram fantastiska nya – och miljövänliga – produkter. Vi har lärt oss att efterlikna naturens egna lösningar och tagit fram material med egenskaper som är överlägsna de traditionella materialens.*

Panelens rapport diskuterade utvecklingen inom biologin och tillämpningar för material som papper och fiberkompositer, användning av trä i byggnader och interiörer, livsmedel, bioenergi och biologiska kretslopp, samt nya produkter och material från förnybara råvaror.<sup>33</sup>

Förslagen var dock generella och angav endast en allmän inriktning för vad samhälle och näringsliv borde göra. Vinnova tog 2001 ett initiativ för att tillsammans med forskare, näringsliv och andra aktörer få fram ett mer konkret underlag inom området förnybara material. Arbetet genomfördes på ett liknande sätt som framsynsarbetet, inspirerat även av den ”Roadmap” som något år tidigare tagits fram i USA. Visionen byggde på den som tagits fram i *Teknisk Framsyn*, men gick längre i analyser av svenska förutsättningar, svenska styrkor och svagheter, samt förslag till satsningar. Rapporten *Nya material och produkter från förnyelsebara råvaror. En framtidsbild och vägen dit* föreslår en satsning på både baskunskaper och tillämpningar, en satsning på hela innovationssystemet. Förslaget syftar till att Sverige på sikt ska få till stånd en starkt ökad användning av förnybara råvaror i material och produkter, både i form av helt nya tillämpningar och som ersättning för petroleumbaserade material.

Bioenergi berördes i Roadmap-rapporten, som en del i system som tillvaratar olika komponenter av skogsråvara och jordbruksgrödor, delvis i framtida biokombinat eller bioraffinaderier, knutna till exempelvis skogsindustri eller energianläggningar.

Vinnova har tagit upp delar av förslagen i roadmapen i programmet för ”tillväxtområdet” *Gröna material från förnyelsebara råvaror*, med stöd till två kompetenscentra och till delprogrammet *Demonstratorer* (se nedan).

*Teknisk Framsyn 2* var en uppdatering av den tidigare framsynen som slutfördes under 2004. En av panelerna gav förslag till vilka områden Sverige bör satsa på. Förslagen är förhållandevis allmänna, men bland de cirka 100 utpekade områdena i 11 ”kluster” nämns skogens bioteknik, cellulosafiberbaserade material, förnybara

<sup>32</sup> SOU 2004:133 ”Introduktion av förnybara fordonsbränslen”

<sup>33</sup> Panelernas rapporter finns att ladda ner på <http://www.tekniskframsyn.nu/>

och återanvändbara material, biomaterial och biomimetik, drivmedel från förnybara miljövänliga resurser, hållbar livsmedelsproduktion. Bioenergi nämns i övrigt indirekt i förslag till satsningar på alternativ energi.

Andra förslag till forskningsstrategier som berör forskning och utveckling av material från bioråvaror är det förslag till forskningsstrategi för miljödriven teknikutveckling som Vinnova lämnade under 2003 och det tidigare nämnda förslaget till bioteknikstrategi som Vinnova lämnade i maj 2005<sup>34</sup>.

Betydligt mer konkreta förslag till satsningar har länge funnits och finns i program för den svenska energiforskningen. Där har bioenergi haft en central roll sedan 80-talet. Idag lyfts i synnerhet biodrivmedel fram, i olika processer och användningar, men det pågår även program om skogsbränslen och åkerbränslen som syftar till att ersätta olja och direktel som används för uppvärmning utanför fjärrvärmenäten med biobränslen. Vad gäller framtida drivmedel och framdrivningssystem (förbränningsmotorer, bränsleceller) samarbetar Energimyndigheten, Vinnova och Vägverket.

Även inom energiområdet finns det en framsyn, *Energiframsyn*, som presenterades 2003. I de presenterade framtidsbilderna för 2020 och 2050 räknar man med att bioenergi och biodrivmedel står för en stor del av försörjningen av värme och drivmedel i Sverige, liksom en mindre del av elproduktionen i kraftvärmeverk i fjärrvärmenät och industri.

### 3.4 Aktuella aktiviteter inom forskning och utveckling

Det finns en etablerad och omfattande forskning inom universitet, högskolor, institut och företag som har motiverats av andra skäl men som ger nödvändig kunskap och kan tillämpas när det gäller att utveckla nya användningar av förnybara material och produkter från skog och lantbruk. I huvudsak är denna forskning inriktad mot traditionella kunskapsområden, näringar och förädlingskedjor, och kommenteras inte vidare här.

Med inriktning mot nya material och produkter, samt ersättning av fossil råvara med förnybar, finns ett antal forskningsprogram och större projekt som berörs nedan. Ett flertal av verksamheterna har lång väg kvar till kommersiell introduktion eller tillämpning. På marknaden finns drivmedlen RME och etanol tillverkade med etablerade och kommersiella processer, men också smörjmedel, fetter, oljefärger, lösningsmedel etc.

Att notera är att det i Sverige finns liten verksamhet inom några områden som uppmärksammas mer i länder med ett omfattande jordbruk. Det gäller t.ex. plaster och biopolymerer samt kompositer med växtfibrer. Det saknas också tydliga förslag eller aktiva insatser när det gäller jordbruksgrödor annat än när det gäller fasta bränslen, dvs. energiskog (i viss mån energigräs), och spannmål för etanolproduktion.

Vinnova ger stöd till forskning inom ett antal ”tillväxtområden” och ”kunskapsplattformar”. Förslag från arbetet med den Roadmap som nämnts ovan har tagits upp tillväxtområdet *Gröna material från förnyelsebara råvaror*. Insatserna syftar till att öka industriell produktion och användning av nya material och produkter från för-

<sup>34</sup> (2003) ”Nationell innovations- och forskningsstrategi för området miljödriven teknikutveckling” VP 2003:04

nybara råvaror. I delprogrammet *Demonstratorer* ges stöd till projekt som syftar till att i tidiga försök och prototyper visa nya och innovativa användningar av förnybara material samt ta fram underlag för beslut om fortsatt tillämpningsinriktad och industriell utveckling. Projekten bedrivs i samarbete mellan forskare och företag. Vinnova ger också stöd till tre kompetenscentra med inriktning mot biomaterial och till forskningsprogram kring material från träråvaror, samt till mer grundläggande insatser inom kunskapsplattformen *Bioteknik*.

Ett annat program med direkt inriktning mot nya användningar av förnybara råvaror för att ersätta fossila är programmet *Greenchem* som drivs av Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (Mistra). Programmet söker visa att miljömässigt bättre ”gröna” kemikalier kan tas fram med industriell bioteknik och bidra till en övergång från fossil till förnybar råvara inom kemisk industri. Arbetet är inriktat mot tensider, för bl.a. läkemedel, hygienprodukter och betong, vaxestrar för ytbeläggningar, kosmetik och läkemedel, samt epoxider för ytbeläggningar och råvara för en rad olika produkter.

Utöver dessa samlade program finns det forskning vid universitet och högskolor samt forskningsinstitut som på olika sätt berör eller tar fram kunskap av betydelse för en ökad användning av förnybara råvaror. Det gäller t.ex. forskning inom bioteknik och växtförädling för att få fram träd eller oljeväxter med önskade egenskaper och/eller hög tillväxt, samt forskning kring nya tillämpningar för cellulosa-fibrer och nya processer för massaframställning.

Den nytta som tillskrivs skogen förändras med tiden och har med åren tillskrivits ett allt större värde. Den svenska skogliga miljöekonomiska forskningen har intensifierats under senare år, där en viktig del av forskningen har varit att värdera andra nyttigheter än virkesproduktion. Den empiriska forskning beskriver skogens ”gröna” värden ur ett samhällsekonomiskt perspektiv på såväl hushållsnivå, som nationell och global nivå<sup>35</sup>. En ökad efterfrågan på råvara från skogen har aktualiserat analyser av effekterna av olika politiska beslut för råvarukonkurrensens ekonomi inom skogssektorn, där den tidigare nämnda SLU-rapporten ”Bioenergiutredningen” är ett exempel.

### 3.5 Biokombinat och nya processer för massatillverkning

Sverige har en förhållandevis liten kemisk processindustri vid sidan om skogsindustrins stora processanläggningar. Dagens processindustri är inte ägnad att ta vara på kemikalier och material från jordbruksgrödor, och skogsindustrin är helt inriktad på att utvinna och vidareförädla cellulosa-fibrer och i viss mån tillvarata energi från skogsråvaran.

För att ta vara på och förädla fler komponenter och biprodukter, tillvarata bränslen/drivmedel eller utvinna el behöver nya processer utvecklas. Några alternativa sådana biokombinat/bioraffinaderier har föreslagits och studerats, och det finns, förutom anläggningen i Örnsköldsvik som är kvar i anslutning till sulfittfabriken i Domsjö, några pilotanläggningar i Sverige. Grunden för pilotanläggningen i Örnsköldsvik finns i det utvecklingsarbete av etanolproduktion baserad på lignocellulosa, som *BioAlcohol Fuel Foundation* (BAFF, f.d. Stiftelsen Svensk Etanol-

<sup>35</sup> För en översikt av värderingsmetoder se *Ekonomisk Debatt*, Boman, M. et al (2000) ”Skogen och miljöekonomin” årg. 28, nr. 2 ff. 159-168.

utveckling) och svenska forskare arbetat med mer än 15 år, ett arbete som även involverat forskare från USA<sup>36</sup>.

Utveckling av nya processer för massaindustrin med målet att effektivisera, minska miljöpåverkan och öka utvinningen av el och/eller bränslen pågår ständigt som en del i branschens forskning och utveckling. Processer för svartlutsförgasning har länge föreslagits som en väg att bland annat tillvarata energiinnehållet i svartluten bättre för produktion av el, och på senare år även för att utvinna drivmedel för fordon. För en massafabrik handlar det dock om stora investeringar och om en central del av processen. Hittills har industrin inte varit beredd att ta utvecklingskostnaderna och risken. Företaget Chemrec i Piteå har dock en utvecklingsanläggning under uppbyggnad med finansiering från det statliga energiprogrammet.

En annan utveckling av massaprocessen med uthållighet, miljö och effektivitet som motiv har drivits med medel från Mistra (KAM, KretsloppsAnpassad Massafabrik) och senare fortsatt med medel från Energimyndigheten för utveckling av sulfatmassaprocesser som kan generera el eller drivmedel som biprodukt. En väg som undersöks är att i processen utvinna lignin som kan användas som råmaterial eller som energiråvara.

Även andra processer studeras, med stöd från EU och i nordiskt samarbete. Nordisk skogsindustri har en ledande roll i ett europeiskt initiativ där industrin driver en gemensam aktivitet för att forma en ”teknikplattform” för det kommande sjunde ramprogrammet<sup>37</sup>.

Sverige har prioriterat utveckling av förnybara drivmedel högt. Etanol finns på marknaden, produceras med traditionella processer och används i normala fordon i låginblandning i bensin samt i särskilda etanolfordon som drivs med E85. Liknande gäller för RME som framställs ur rapsfröolja med en enkel process. RME kan användas i de flesta moderna dieselmotorer. För båda dessa bränslen finns ett distributionsnät som gör att de är tillgängliga över en stor del av landet. Gemensamt är också att de använder vanliga grödor och inte kräver speciella investeringar för odling, lagring eller transporter.

Biogas är normalt en biprodukt vid reningsverk, men produceras även i speciella anläggningar ur organiska avfall. För att användas i fordon renas gasen (från främst koldioxid) och lagras under tryck. Biogas kräver en särskild distributionsteknik, och finns tillgänglig främst i ett antal orter i Sverige och används i första hand i lokala buss- och fordonsflottor. Biogas kan även produceras från odlade grödor, och en anläggning för rötning av vallgrödor tillsammans med organiska avfall har byggts i Västerås. Anläggningen blir då en del i ett kretsloppssystem där rötresten från anläggningen återförs till jorden som gödning, d.v.s. näringsämnen från samhället tas tillvara. Anläggningen kan ses som ett mindre kombinat för produktion av drivmedel (alternativt el), gödning och jordförbättringsmedel, från vallgrödor och organiska avfall.

Energimyndigheten finansierar sedan ett antal år forskning om utvinning av etanol ur skogsråvara som anses vara mer energieffektiv och kan komma att ha lägre kostnader. En pilotanläggning har uppförts i anslutning till kombinatet i Domsjö. Pro-

<sup>36</sup><http://www.etek.se/dokumentarkiv/Slutrappport%20M%C3%A5l%201%20NN%20041129.pdf>

<sup>37</sup> För information se <http://www.forestplatform.org/>

dukterna från denna typ av kombinat kan bli etanol, el, fjärrvärme och fasta bränslen, alternativt lignin för andra användningar. Naturvårdsverkets bedömning är att det är osannolikt att det kommer att produceras kommersiellt intressanta volymer före år 2010 och behov finns av intensifierad FoU<sup>38</sup>.

Ett högre utbyte av drivmedel kan erhållas i en annan typ av kombinat där skogsråvara, jordbruksgrödor, eller organiska avfall/restprodukter förgasas, och gasen sedan syntetiseras till olika bränslen, eller kemikalier. Möjliga bränslen – som även diskuteras internationellt – är DME och s.k. Fischer-Tropsch-bränslen som kan ersätta dieselolja, och metanol, som kan användas i bensinmotorer eller ombyggda dieselmotorer. Försök genomförs vid den pilotanläggning för förgasning som finns vid kraftvärmeverket i Värnamo inom ett EU-projekt (CHRISGAS) med koppling till Växjö. Studier har även genomförts för en liknande anläggning med lokalisering i Trollhättan.

Gemensamt för dessa kombinat för drivmedel är att de är avsedda att lokaliseras i anslutning till ett fjärrvärmenät för att tillvarata värme från processen.

Svenska satsningar på biokombinat/bioraffinaderier har hittills främst varit inriktade på att utvinna energi ur förnybar råvara och då i första hand från skogsråvara. Anläggningar för att ”raffinera” eller med bioteknik förädla industrigrödor från jordbruket till kemikalier eller material har inte varit aktuella på samma sätt som i USA och flera europeiska länder.

---

<sup>38</sup> (2005) ”Skattebefrielsen för biodrivmedel – leder den rätt?”

## 4 EU-satsningar på förnybara råmaterial

I det här kapitlet beskrivs kortfattat hur utvecklingen av en biobaserad produktion inom EU har hanterats under senare år, och vad som hittills drivit utvecklingen. Inledningsvis ges en sammanfattning av kapitlets innehåll.

EU-länderna har tillsammans producerat ett överskott av jordbruksprodukter under många år. I och med det väcktes under tidigt 90-tal intresset för industriellt användande av jordbruksgrödor. Omfattande forskning har bedrivits inom en mängd områden. Emellertid har få resultat kommersialiserats.

Under senare år har det främst varit ambitionerna att säkra energitillförseln och reducera koldioxidutsläppen som drivit fram den politiska ambitionen att minska den fossila energianvändningen genom ökad användning av bioenergi.

Europeisk bioteknisk forskning är framstående samtidigt som jordbruket har svårt att konkurrera med icke-europeiska länder. I och med det har alltför många börjat uppmärksamma biobaserade materials potential. En förändrad jordbrukspolitik innebär också nya möjligheter samtidigt som det ställer krav på aktörerna att uppmärksamma dessa möjligheter.

Kravet på förändringar och ambitionen att tillvarata de nya möjligheterna har resulterat i en vision och en teknikplattform men också att en policy som fokuserar på biomassans potential efterfrågats. Trots det ökade intresset för biobaserade material har området inte längre samma plats som tidigare inom ramprogrammen. Då få resultat har kommersialiserats är förhoppningen att utökade samarbeten ska koncentrera den europeiska forskningen och leda till att fler forskningsmål uppnås.

### 4.1 Bakgrund

Inom EU är begreppet bioekonomi sällan använt. Inte heller är det vanligt att man talar om biobaserade råmaterial, istället är förnybara råmaterial vanligtvis i fokus.

Användningen av förnybara råvaror för industriellt bruk har inom EU kommit en bit på vägen vad gäller energi- och transportsektorn. 1997 angavs i en vitbok målet att nästan tredubbla andelen biobaserad energi från 3 till närmare 9 procent. År 2003 sattes som vägledande mål för biobaserade och andra förnybara fordonsbränslen 5,75 procent för år 2010.<sup>39</sup>

Tillverkningen av biomaterial har emellertid relativt nyligen fått ta plats på EU:s politiska agenda. År 2000 etablerades en arbetsgruppen *Renewable Raw Materials inom European Climate Change Programme* (ECCP). Samtidigt har beslutsfattare

<sup>39</sup> EU-kommissionen (1997) "Energi för framtiden: förnybara energikällor – vitbok för en gemenskapsstrategi och handlingsplan". Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/30/EG av den 8 maj 2003 om främjandet av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel

inom vissa medlemsstater – däribland Storbritannien och Nederländerna – i allt större utsträckning börjat uppmärksamma biobaserade råmaterial.<sup>40</sup>

Arbetsgruppen presenterade en översikt av produktionen av biomaterial inom EU år 2002. Översikten visar att aktiva inom området är framförallt företag som tillverkar kemikalier som fettsyror, estrar och alkoholer från fettsyror, företag inom polymerer från bl.a. stärkelse och företag inom naturfiberindustri. Trenden är att produkter för de stora marknaderna (t.ex. tillverkning av tensider för rengöringsmedel) domineras av stora företag medan små och medelstora företag slår sig in på nischmarknader.

För närvarande står Europa endast för 10 procent av den snabbväxande marknaden för jordbruksbaserade fibrer och råmaterial, som globalt har ökat från 50,9 till 70 miljoner ton de senaste fem åren<sup>41</sup>.

## 4.2 Drivkrafter

Biomassans potential för energiproduktion i syfte att reducera Europas importberoende av olja och gas, började undersökas i samband med 70-talets höga oljepriser. EU:s beroende av energitillförsel från den externa marknaden uppgick 1999 till 50 procent och beräknades vid 2030 uppgå till 70 procent, förutsatt att rådande trend fortsätter. Idag anses generellt utnyttjandet av förnybara råmaterial vara ett av de bättre sätten för att komma till rätta med utsläpp av växthusgaser.<sup>42</sup>

Ökad kunskap inom moderna vetenskaper relaterade till biologi, kemi och fysik, och tillämpningar av den kunskapen, har medfört att potentialen att framställa en mängd biomaterial uppmärksammats.

Intresset för industriellt användande av råmaterial från jordbruket för ”non-food” produktion väcktes för ungefär 15 år sedan. En stor anledning till det var behovet av att hitta användningsområden för det överskott som producerades som en följd av den dåvarande jordbrukspolicyn ”Gemensamma jordbrukspolitiken” (GJP) som innebar garantipriser för produktionen. Under tidigt 90-tal reformerades GJP. Reformen innebar att produktionsvolymerna började kontrolleras bland annat genom att en viss del av den produktiva jordbruksmark sattes i träda (*set-aside land*). För att ändå ta tillvara på marken tilläts viss odling av industriella grödor.<sup>43</sup>

Drivkraften för användningen av biologiska råmaterial för produktion av biomaterial var snarare att finna botemedel för jordbruksproblemen än en ambition att möta industriella behov<sup>44</sup>.

<sup>40</sup> ECCP (2002) “Current situation and future prospects of EU industry using renewable raw materials”

<sup>41</sup> EU-kommissionen (2004) “Plants for the future’: a 2025 vision for European plant biotechnology”

<sup>42</sup> EU-kommissionen (2000) ”Grönbok: Mot en europeisk strategi för en trygg energiförsörjning”

<sup>43</sup> ECCP (2002) “Current situation and future prospects of EU industry using renewable raw materials”. OECD (2004) Mangan, C. et al *Renewable Raw Materials and the European Union Research Policy*, “Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies”

<sup>44</sup> *Ibid.*



### 4.3 En vision skapas

Europeiska kommissionen anordnade i januari 2004 workshopen *Towards a European knowledge-based bioeconomy*. Den resulterade i en rapport med samma titel där det bland annat konstateras att:

*In the United States, the agricultural, forestry, life sciences, and chemical sectors have developed a strategic vision for using crops, trees, and agricultural residues to manufacture industrial products, and have identified major barriers to its implementation through 'The technology road map for plant/crop-based renewable resources 2020'./.../ An equivalent strategic vision or policy for a biobased economy does not yet exist for the European Union. Ironically, this is in contrast to the tremendous European potential in scientific capability, feedstock availability, and a strong political commitment to the Kyoto Protocol.*

Redan i juni samma år publicerade kommissionen visionen *'Plants for the future': a 2025 vision for European plant biotechnology*. Visionen efterfrågar en europeisk teknikplattform för bioteknisk plantbaserad forskning som syftar till att:

- utveckla en strategisk forskningsagenda
- öka investeringsviljan för FoU hos såväl offentliga som privata organ och göra forskningen mer transparent
- stärka industrins stöd för plattformens forskningsagenda
- främja samhälleligt konsensus genom ömsesidig förståelse och god kommunikation

Arbetet har sedan fortsatt i och med upprättandet av teknikplattformen *Plants for Future* med det primära syftet att etablera en långsiktig strategi för forskningsområdet och öka synergieffekterna genom att länka samman EU, nationella nivåer och privata forskningsorganisationer.

Idag finns ännu inte ett europeiskt regelverk utformat specifikt för förnybara råvaror, men i rapporten från workshopen omnämns att europeiska kommissionen är på gång med att åtminstone utforma en policy för området. Området berörs naturligtvis indirekt av vissa vitböcker, direktiv, förordningar m.m. (se Bilaga 1 – Målformuleringar och regelverk i EU).

### 4.4 Den gemensamma jordbrukspolitiken<sup>45</sup>

1999 fattades beslut om en jordbrukspolitisk reform, den så kallade Agenda 2000, för åren 2000–2006. Därefter har gjorts en halvtidsöversyn med konkreta lagförslag. Halvtidsöversynen innebar i sig en reform av jordbrukspolitiken snarare än en översyn. Den officiella målsättningen för den nya jordbrukspolitiken är ett frikopplande av GJP-stödet från produktionen, en ökad marknadsanpassning för jordbruksprodukterna, ett minskat stödberoende och en förenklad byråkrati.

<sup>45</sup> För generell information om EU:s jordbrukspolitik se t.ex. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l60002.htm>

Bland mycket annat innebär reformen en förändring av de nuvarande reglerna för träda av åkermark. Fram till nu har 90 procent av odlingen av ”non-food-grödor” bestått av energigrödor som framförallt använts för framställning av biobränslen. De nya reglerna för träda av åkermark ska innebära en långsiktig och miljömässigt fördelaktig träda. ”Non-food-grödor” kommer fortfarande att få odlas men dock inte på den obligatoriska GJP-trädan som tidigare skett. För att främja odlingen av energigrödor utgår ett stöd som uppgår till 45 euro/hektar med restriktionen att den maximala arealen inom EU är 1,5 miljoner hektar. I OECD-rapporten kritiseras den maximala arealen för att vara en alltför liten areal. Dessutom påpekas att också marken i träda borde användas för produktion av energigrödor då det är ett sätt att uppfylla flera mål med hjälp av ett och samma styrmedel.<sup>46</sup>

Stiftelsen Svenska lantbruksveckan har tagit fram publikationen *Gröna Framtider – Tillståndet i Sveriges Gröna Näringar 2005*. I den uttrycks oro för den fortsatta spannmålsproduktionen i Sverige:

*EUs nya jordbrukspolitik från år 2005 ändrar radikalt förutsättningarna för spannmålsodlingen. Största förändringen är att EUs arealersättningar frikopplas från kravet på produktion. Reformen innebär också att ersättningen till den produktiva åkermarken minskar. För odlarna innebär förändringen pressad lönsamhet i odlingen, men också en större frihet att göra någonting annat med åkerarealen. För odlare som i framtiden inte får sina kostnader täckta av marknadspriset kan det vara företagsekonomiskt riktigt att sluta odla. Det finns därför en uppenbar risk att spannmålsproduktionen på några års sikt kommer att minska – främst i områden med sämre avkastning och sämre möjligheter till avsättning i närområdet.*

En prognos från jordbruksverket bekräftar att oron kan vara befogad; den totala spannmålsproduktionen förväntas bli 6 procent lägre än den genomsnittliga skörden under de senaste fem åren. Minskningen beror främst på att ett lägre antal arealer brukas. Odlingen av oljeväxter ökade dock markant under 2004, den ökade arealen som används för denna odling beräknas vara oförändrad från föregående år.<sup>47</sup>

Reformeringen av GJP har utpekats som bristfällig när det gäller utvecklandet av en ”non-food-industri”. Efter halvtidsöversynen kommenterade en sammanslutning av industrier med representanter från hela förädlingskedjan den gemensamma jordbrukspolitiken på följande vis:

*If these (non-food uses of crops) are supported it should be to meet specific objectives e.g. climate change, renewable strategy – objectives that are part of other Community policies. Those elements in the MTR (mid-term review) that go in this direction are appropriate.*

<sup>46</sup> OECD (2004) Jauschnegg, H. *Biomass from Agriculture: The viewpoint of European farmers, “Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies”*

<sup>47</sup> Jordbruksverket (2005) ”Skördeprognos för spannmål och oljeväxter 2005”

*More thoughts needs to be given, however, to the needs of the food chain versus the needs of other industries for products from agricultural raw materials and whether precedence should be given to certain needs.*<sup>48</sup>

#### 4.5 Kemikalieområdet

Europa kemikalieindustri är en viktig exportnäring som sysselsätter många. Till sammans står de cirka 60 000 europeiska kemikaliieföretagen för cirka 3,2 miljoner arbetstillfällen. Under 2003 lade EU fram ett förslag på en ny kemikalielagstiftning; *Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals* (REACH). Målet med REACH är att bättre skydda människors hälsa och miljön från skadliga kemikalier, genom information, rekommendationer men också krav på tillstånd för vissa kemikalier. En viktig komponent i det nya systemet är att industrin måste visa ett aktivt engagemang vad gäller tillhandahållande av information och ansvar för produkterna. Avsikten är att fullständigt ha infört det nya programmet år 2012. För tillfället är dock EU-länderna oeniga om programmets utformning då kraven som ställs på industrin blivit mindre strikta i jämförelse med det förslag som lades år 2003.<sup>49</sup>

Under 2004 initierade industrin ett offentligt-privat europeisk partnerskap i form av plattformen *Technology Platform on Sustainable Chemistry*. Plattformen syftar till att identifiera och bedriva strategisk forskning inom de tre områdena: industriell bioteknik; materialteknik och reaktions- och processdesign.<sup>50</sup>

#### 4.6 Forskning och utveckling

En mängd projekt relaterade till en biobaserad produktion genomförts inom EU:s ramprogram för forskning och utveckling<sup>51</sup>. Under de fem första ramprogrammen (1985–2002) uppgår antalet projekt till cirka 500 och den summa som spenderats till 500 miljoner euro. Av dessa har ungefär 20 procent spenderats på bioteknikrelaterade projekt (vit, grön eller blå bioteknik) med det huvudsakliga syftet att stärka den industriella konkurrenskraften genom att förbättra produkttegenskaper. Inom forskningsprogrammen kan tre olika områden urskiljas. Ett av dessa områden gäller program speciellt utformade för utveckling av förnybara produkter. Ett annat omfattar generisk forskning av avgörande betydelse för utvecklingen av biobaserade produkter. Det tredje området gäller program för forskning om bioenergi. Under 90-talet, dvs. under 10 års tid, spenderade kommissionen 160–200 miljoner euro på utvecklingen av ”non-food-grödor” och produkter, dvs. de två första områdena. Det motsvarar 40–50 procent av den totala summa som spenderats på projekten. Resterande delar finansierades av industrin, universitet och olika forskningsinstitut. Sammantaget har forskningen resulterat i en fördjupad kunskap, kvalitetsförbättringar, kostnadseffektivare och miljömässigt förbättrade processer, aktörsnätverk och samarbeten, men också kunskap om marknaden. Arbetet har

<sup>48</sup> *The EU Committee (2003) “EU Committee Position Paper on the CAP Mid Term Review” (paranteserna ITPS anmärkning)*

<sup>49</sup> [http://europa.eu.int/comm/enterprise/chemicals/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/enterprise/chemicals/index_en.htm)

<sup>50</sup> <http://www.suschem.org/>

<sup>51</sup> *Information om programmen och dess resultat finns tillgängligt på [www.biomatnet.org](http://www.biomatnet.org).*

också lett till att en utveckling av industriella standarder för nya material och bränslen som bioplaster och biodiesel har gått framåt.<sup>52</sup>

Det sjätte ramprogrammet innebar emellertid att forskningen om förnybara råmaterial inte gavs samma typ av prioritet som i de tidigare ramprogrammen (program med denna prioritet finns uppräknade i Bilaga 2 – Europeiska forskningsprogram). En avgörande anledningen till det kan vara att endast en liten del av forskningsresultaten har kommersialiserats. De resultat som har kommersialiserats har främst resulterat i nischade produkter.<sup>53</sup>

Det som istället ges prioritet är en integrering och koncentrerings av forskningverksamheten inom EU. Förhoppningen är att genom att bringa samman med expertis och resurser ska fler forskningsmål uppnås än vad som hittills varit fallet. I kommissionens skrift *Looking beyond tomorrow- Scientific research in the European Union* uttrycks denna tanke enligt följande:

*The competition is tough: at present, the United States and Japan each spend more on R&D than the EU and its member states. To meet this challenge, the EU has a strategy. It aims to get the best out of national research efforts and to combine resources where research efforts would otherwise be too small and fragmented. It is creating a frontier-free European research area, enabling scientists across the EU to join forces in pursuit of excellence.*<sup>54</sup>

Samarbeten över kontinenterna anses också viktiga och sedan 1990 pågår det amerikanska och europeiska samarbetet *The EC-US Taskforce on Biotechnology Research*. Gruppen etablerades för att främja den vetenskapliga dialogen mellan de två kontinenterna. Inom samarbetet har tre ”flaggskeppsprojekt” initierats för forskning inom områden som anses viktiga att utveckla för att fossilbaserad olja ska kunna ersättas. Ett av dessa projekt är *Oilseed FlagshipProject: production of industrial oils in crop plants* som leds av Sten Stymne, professor vid SLU.<sup>55</sup>

Ett av EU:s hittills största forskningsprojekt inom skogs- och jordbrukssektorn är *Eforwood*, ett projekt som syftar till att ta fram verktyg och analysera skogens och skogsindustrins möjligheter att bidra till hållbar utveckling. Projektet har en planerad budget på 19 miljoner euro, ska löpa under fyra år och engagera 35 organisationer från 18 länder. Svenska Skogforsk har fått rollen som koordinator för projektet.<sup>56</sup>

<sup>52</sup> EU-kommissionen (2004) “Biotechnology and bio-based products”. OECD (2004) Askew, M. F. *An Overview of Biomaterials*, Mangan, C. et al, *Renewable Raw Materials and the European Union Research Policy* “Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies”

<sup>53</sup> *Ibid.*

<sup>54</sup> EU-kommissionen (2004)

<sup>55</sup> För mer information se <http://www.pw.usda.gov/wrrcpagedoc/euus/index.htm>, <http://www.pw.usda.gov/wrrcpagedoc/euus/OilseedFlagshipReport.pdf>

<sup>56</sup> [http://www.skogforsk.se/templates/sf\\_NewsPage\\_\\_\\_\\_15732.aspx?sm=1](http://www.skogforsk.se/templates/sf_NewsPage____15732.aspx?sm=1)

## 5 Japans strävan efter en biobaserad ekonomi

Kapitlet ger en översiktlig bild av den japanska strategi som upprättats för att utveckla en biobaserad ekonomi. För att ge en förståelse för den kontext i vilken strategin har utvecklats, beskrivs också förutsättningar och hinder för denna utveckling. Kapitlet syftar till att visa på vad som är eller kan bli intressant för svensk och europeisk del, vilket sammanfattas inledningsvis.

Den biobaserade ekonomin är ännu outvecklad i Japan. Geografiska förhållanden och ett regelverk som är uppbyggt utifrån andra mål, innebär att problemen att tackla är många.

Den satsning som görs är på många sätt ambitiös. Kvantitativa mål har upprättats, och planerna för hur man ska nå målen är detaljerade. Strategin innebär att aktörer från olika politikområden involveras i utveckling. Det visar på en insikt om att en biobaserad ekonomi innebär att många olika områden möts, och att det är i skärningspunkterna mellan dessa som möjligheterna men också utmaningarna finns.

Strategin innebär att initiativet kommer ”uppifrån”, från politiskt håll men med en ambition att få med sig regionala aktörer. Huruvida det lyckas återstår att se. Från näringslivet har intresset hittills varit svagt.

Det återstår också en hel del att förändra vad gäller regelverket för att det ska vara kompatibelt med de nya målen. *Biomass Nippon Strategy* kan innebära att sådana förändringar kommer till stånd.

Den japanska modellen för att nå en biobaserad ekonomi kan innebära intressanta resultat både vad gäller teknikutveckling och ekonomiska incitament, vilket gör utvecklingen intressant att följa.

### 5.1 Bakgrund

Oljekriser under 1970-talet resulterade i att man även i Japan satsade på forskning och utveckling för att ersätta den fossilbaserade energiproduktionen med en biobaserad energiproduktion. På politisk nivå hann dock väldigt lite hända innan oljepriserna åter stabiliserade sig och intresset avtog på politisk nivå. Idag har intresset väckts på nytt. Bioteknisk utveckling innebär nya möjligheter samtidigt som fler anledningar till att satsa på en biobaserad produktion med tiden blivit tydliga. En enig japansk regering godkände i december 2002 *Biomass Nippon Strategy*. Strategin var resultatet av ett samarbete mellan *Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries* och en grupp bestående av 15 experter från den akademiska världen. Sammanlagt spenderar Japan stora summor på att öka användningen av biomassa. Enbart under budgetåret 2005 uppskattas<sup>57</sup> den statens sammanlagda kostnad för biomassarelaterade satsningar uppgå till 61 miljarder kronor, en summa som inkluderar forskning och utveckling, demonstrationsprojekt, marknadsföring, etc. Sum-

<sup>57</sup> *The Council for Promotion of Biomass Nippon Strategy (2005) “Heisei 17 Nendo Baiomasu Kanren Yosan no Gaiyo”*; “Summary of biomass Related Budget for Fiscal Year 2005”

man motsvarar cirka 0,2 procent av Japans totala BNP, att jämföra med subventioner till jordbruket som år 2003 uppgick till 1,3 procent av Japans totala BNP.<sup>58</sup>

Med cirka 125 miljoner invånare på en yta av cirka 370 000 km<sup>2</sup> är Japan ett tätbefolkat land. Landet är fattigt på fossila bränslen men rikt på biomassa. I huvudsak är biomassan lokaliserad i områden med jordbruk och fiske som dominerande verksamheter. Japan har förvisso stora skogstillgångar men ingen tradition av att bruka skogen. Mer än 80 procent av den skogsråvara som används i Japan importeras till följd av höga priser men också till följd av att skogen är ung då mycket behövde återplanteras som en följd av andra världskriget<sup>59</sup>. Av geografiska skäl är jordbruket småskaligt i jämförelse med USA och de flesta länder i Europa, däribland Sverige. Inhemska jordbruksprodukter är dyra och mer än 50 procent av jordbruksgrödor för livsmedelproduktion samt det mesta djurfodret importeras därför.<sup>60</sup>

Priset på energi är uppskattningsvis en tiondel av priset på mat och foder – att använda jordbruksprodukter som energikälla innebär därför en stor utmaning ur både ett ekonomiskt och tekniskt perspektiv.<sup>61</sup>

För regeringen är det prioriterade användningsområdet för biomassa energi. Sedan 1990 har energianvändningen ökat med 19 procent. Samtidigt har oljan som energikälla minskat med 49 procent, dock till följd av en ökad användning av naturgas och kärnkraft. Andelen biobaserad energi är försvinnande liten. Målet är att år 2010 ha ökat andelen ”ny” energi (se Ordlista och definitioner) till att utgöra cirka 3 procent av den totala energitillförseln, i jämförelse med 1,2 procent 1999. Den biobaserade energin beräknas stå för 2 av de 3 procenten. Oron för en energiförsörjningens sårbarhet har inte avtagit, då 80 procent av energitillförseln importeras.<sup>62</sup>

## 5.2 Biomass Nippon Strategy<sup>63</sup>

*Biomass Nippon Strategy* (hädanefter strategin) består av tre delar: *bakgrund, mål* och *handlingsplaner*. Bakgrunden identifierar drivkrafter till att utveckla ett biobaserat samhälle. Målen är uppdelade i tre kategorier: tekniska, regionala och nationella. Vad gäller handlingsplanerna inkluderar de produktion, insamling och transport, konverteringstekniker, samt stimulering av efterfrågan med avseende på energi- och materialanvändning. Implementeringen av strategin har nyligen påbörjats och problemen att tackla är många.

<sup>58</sup> *Ibid.* Government of Japan (2002) “Biomass-Nippon Strategy”. OECD (2004) Kurashige, Y. *Biomass Nippon Strategy in Japan – Why “Biomass Nippon” now?*, “Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies”. Government of Japan (2002), “Basic Policies for Economic and Fiscal Policy Management and Structural Reform, 2002”. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan “Baiomasu Nippon Houmu peiji”; “Biomass Japan Homepage”. <http://www.globalis.se/>

<sup>59</sup> Forestry Agency, PR-avdelningen, personlig kommunikation (2 juni 2005).

<sup>60</sup> Government of Japan (2002) “Biomass-Nippon Strategy”. OECD (2004) Matsumara, Y. *The possibility of Agricultural Biomass Utilisation in Japan*, “Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies”

<sup>61</sup> OECD (2004) Matsumara, Y. *The possibility of Agricultural Biomass Utilisation in Japan*, “Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies”

<sup>62</sup> Se t.ex. information från Agency for Natural Resources and Energy eller från Japan for Sustainability.

<sup>63</sup> Government of Japan (2002) “Biomass-Nippon Strategy”

### 5.2.1 Drivkrafter

Det prioriterade användningsområdet för användning av biomassa är energiområdet, för vilket det fundamentala målet är att säkerställa en stabil energitillförsel samtidigt som miljöhänsyn tas. Det målet är dock inte utpekat som en anledning till att utveckla den biobaserade ekonomin. Istället sägs dessa vara att: förhindra global uppvärmning; skapa ett återvinningsorienterat samhälle, gynna nya strategiskt konkurrenskraftiga industrier samt reaktivera jordbruk, skogsbruk och fiskenäringen såväl som agrala samhällen.

Japan har ratificerat Kyotoprotokollet och därmed åtagit sig att reducera sina koldioxidutsläpp med 6 procent i jämförelse med 1990 års nivå. År 2004 hade dock koldioxidutsläppen istället ökat med 7 procent.<sup>64</sup>

### 5.2.2 Mål

I syfte att främja en gemensam syn på vad utvecklingen mot en biobaserad ekonomi innebär, presenteras inriktningen för både den framtida användningen av biomassa och teknikutveckling som möjliggör användningen. Eftersom biomassans egenskaper och tillgänglighet varierar, delas den upp i olika kategorier (avfall, oanvänd biomassa, energigrödor och nya grödor). Potentialen för den framtida användningen av olika typer av biomassa estimeras sedan utifrån egenskaper, tillgänglighet men också tekniska möjligheter. Estimeringarna resulterar i kvantitativa mål, vilket ges exempel på i avsnitt 5.3 nedan. De kvantitativa målen är avsedda att uppmuntra engagemang men också möjliggöra en senare utvärdering. Målen är oftast satta till 2010 då mer långtgående mål är svåra att sätta p.g.a. att utvecklingen till stor del beror på prisutvecklingen av olja som är svår att prognostisera.

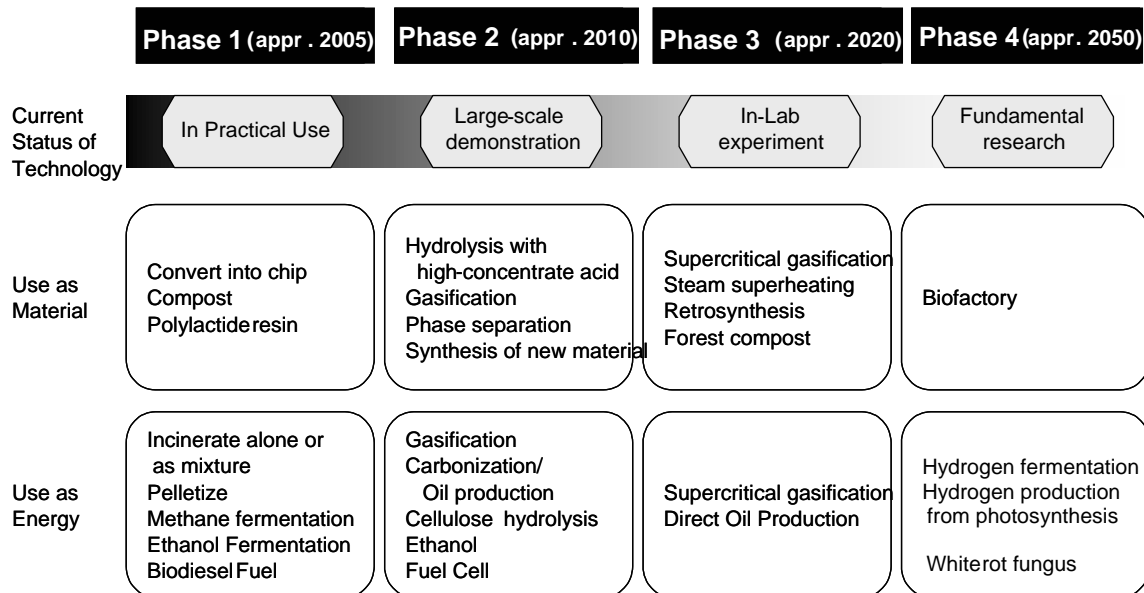
Teknikutvecklingen delas upp i teknik för både energiutvinning och material. Eftersom det varierar hur väl utvecklade teknikerna är idag beskrivs utveckling genom att olika tekniker delas in i olika faser, beroende på status idag och med olika år för när de beräknas kunna var fullt utvecklade. Denna utveckling finns beskriven i Figur 2 nedan<sup>65</sup>.

---

<sup>64</sup> [http://www.swedishtrade.se/i\\_utlandet/landrapporter/japan.htm](http://www.swedishtrade.se/i_utlandet/landrapporter/japan.htm)

<sup>65</sup> Utvecklingslinjen finns beskriven i Komiyama, H. et al (2003) "Baiomasu Nippon"; "Biomass Japan".

Figur 2 Teknisk utvecklingslinje



(källa: Komiyama, H. et al (2003))

I strategin identifieras högeffektiv uppsamlings/omvandlingsteknik men också andra mer perifera tekniker som viktiga att utveckla. Vidare identifieras utvecklingen av bioraffinaderier som viktiga för en effektiv användning av biomassa. I bioraffinaderier ses potential för att ta tillvara biomassans varierande egenskaper samtidigt som en mängd olika bränslen och användbara material kan produceras. I fokus är också kaskadanvändning av biomassa, dvs. biomassan måste användas så många gånger som möjligt och i olika produkter i takt med att kvaliteten försämras, för att först i slutsteget användas som energikälla. Sammantaget innebär den japanska satsningen på teknikutveckling en satsning på en mångfald av tekniker.

De kvantitativa målen delas inte enbart upp utifrån teknik, utan också ur ett nationellt och regionalt perspektiv. Det regionala perspektivet anses viktigt då de lokala förutsättningarna skiljer sig åt. Det nationella perspektivet anses viktigt framförallt för att uppnå en gemensam strävan att vidareutveckla den biobaserade ekonomin. Det anses också viktigt för att fokus inte bara ska ligga på produktionen av biobaserade produkter utan också användningen, vilket innebär att import kan vara ett alternativ. För mer information om de specifika målen och hur de är formulerade, se Bilaga 3 – Målformuleringar i Japan.

### 5.2.3 Handlingsplaner

I ett försök att materialisera strategin på ett så tidigt stadium som möjligt har handlingsplaner upprättats, vilka inkluderar utnämning av ansvariga departement och tidsramar gällande problemlösning för viktiga frågeställningar. Regeringens avsikt är att implementera de specifika handlingsplanerna stegvis, utvärdera dem kontinuerligt och därefter revidera dem utifrån ekonomiska och sociala omständigheter. Ett



särskilt råd<sup>66</sup> har tillsatts med ansvar för att följa upp implementeringen av strategin, koordinering av och förslag till statliga samarbeten samt förslag till en vidareutveckling av användning av biomassa. Till sin hjälp har rådet den kommitté som ursprungligen bildades för utformningen av strategin.<sup>67</sup>

Handlingsplanerna är uppdelade i följande kategorier: i) generellt främjande ii) produktion, ihopsamling, transport iii) konvertering iv) användning av biomassa efter konvertering.

Handlingsplanerna inkluderar t.ex. att organisatoriska, juridiska och infrastrukturrella förändringar som kan vara nödvändiga ska beaktas, liksom förändringar av ekonomiska styrmedel och satsningar på FoU.

### 5.3 Framtida utmaningar

#### 5.3.1 Geografiska förutsättningar

Eftersom jordbruksprodukter är dyra i Japan ligger de ekonomiska förutsättningarna för att kunna utnyttja odlade grödor för energiutvinning långt fram i tiden. För närvarande odlas inte grödor för industriell användning i någon större skala. Diskussioner om potentialen för att göra det har emellertid börjat ta fart under senare tid. I strategin är de uppsatta målen att energigrödor motsvarande 210PJ<sup>68</sup> i termer av koldioxidkvivalenter ska odlas omkring år 2020, omkring år 2050 ska det ha utvecklats nya grödor – som till exempel marina och genmodifierade grödor – och odlas på årlig basis i en omfattning som motsvarar 1300PJ. Det kan jämföras med att den biobaserade energitillförseln mellan 1995 och 2010 totalt förväntas öka med 3500PJ/år inom EU<sup>69, 70</sup>.

Närmare i tiden ligger möjligheterna att ta tillvara på boskapsgödsel och rester från jord- och skogsbruk. I strategin är ett uppsatt mål att relativt snabbt öka användningen av pappers-, boskaps- och matavfall, konstruktionsframställt träavfall, svartlut och avloppsslam. Ett annat mål är att användningen av tidigare oanvänd biomassa, såsom risstrån eller risskal och skogsavfall, ska ha blivit påtaglig omkring år 2010.<sup>71</sup>

Eftersom merparten av mat och foder importeras till Japan är resterna från produktionen begränsade. Importen av foder innebär vidare ett nettotillskott av kväve till jorden genom djurspillning/gödsel. Kvävetillskottet medför eutrofiering, dvs. övergödning, och giftig algblooming.

<sup>66</sup> Council for the Promotion of Biomass Nippon Strategy består av representanter från följande departement: The Cabinet Office, Ministry of Internal Affairs and Communication, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Ministry of Land, Infrastructure and Transportation, Ministry of the Environment.

<sup>67</sup> Government of Japan (2002) "Biomass-Nippon Strategy"

<sup>68</sup> Joules. 1 PJ motsvarar ca 278 TWh alternativt ca 948 miljarder Btu eller ca 24 000 ton oljeekvivalenter. Annorlunda uttryckt innebär det att 1 PJ motsvarar ungefär 24 000 ton olja.

<sup>69</sup> Dessa siffror kan jämföras med bruttotillförseln av energi för Sverige som år 2003 uppgick till ca 2200 PJ (SCB (2005) "Energitillförseln fjärde kvartalet samt år 2003 och 2004").

<sup>70</sup> Government of Japan (2002) "Biomass-Nippon Strategy". OECD (2004) Matsumara, Y. The possibility of Agricultural Biomass Utilisation in Japan, Spitzer, J. Energy from Biomass: A promising option for a future sustainable energy system "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"

<sup>71</sup> Ibid.

En lösning som förespråkats är att uteslutande använda gödsel från boskapsspillning för inhemsk produktion av mat och foder som kan ersätta importen. Handelsgödsel är dock svårt att ersätta p.g.a. dess låga priser samt den ojämna sammansättningen av gödsel baserad på boskapsspillning.<sup>72</sup>

För att inhemsk produktion av mat och foder ska kunna ersätta importen, måste jordbruksproduktionen bli billigare. De höga priserna på jordbruksvaror beror på höga kostnader för energi, gödsel och arbetskraft. Att kostnaderna för dessa faktorer är höga beror i sin tur på att Japan har byggt upp ett jordbruk som möjliggör maximal avkastning per markenhet, vilket resulterar i en intensiv odlingsmetod med stora inflöden av energi, gödsel och arbetskraft.<sup>73</sup>

Ett annat problem med den biobaserade energiproduktionen är att jordbruket är småskaligt och geografiskt utspritt, samtidigt som energiutvinningen är direkt avhängig storleken på kraftverket då värmeförlusterna blir större med en mindre anläggning.<sup>74</sup>

### 5.3.2 Tekniska och politiska hinder

För att överkomma de främsta hindren för en biobaserad ekonomi i Japan – det småskaliga jordbruket, de höga kostnaderna och övergödningen – behövs både teknisk utveckling och politiska initiativ som främjar utvecklingen. Den planerade översynen av styrmedlen är nödvändig, vilket kan exemplifieras med problemet att jordbruket är småskaligt. Jordbruket är småskaligt p.g.a. Japans geografi men också p.g.a. att den nuvarande lagen förbjuder privata företag att driva jordbrukskoncerner. Småskaligheten är inte utan fördelar<sup>75</sup> (t.ex. kan småskaligheten främja biologisk mångfald och innebära att färre transporter genom att biomassan inte behöver fraktas lika långt) men däremot blir stordriftsfördelar svåra att uppnå. Det är en bidragande orsak till de höga kostnaderna och de höga priser det resulterar i. Uteblivna stordriftsfördelar ställer krav på teknikutveckling. De ekonomiska styrmedlen i Japan är emellertid inte anpassade för att gynna utvecklingen; t.ex. finns subventioner för tilläggsutrustning för ökad energieffektivitet i kraftverk, men för närvarande ges sådan subventioner endast till större anläggningar.<sup>76</sup>

Regelverket har dock genomgått förändringar under senare år. Lagar som har upprättats för att främja återvinning är *Recycling Law* och *Construction Materials Recycling Act*. Ett problem är att jordbrukarna i sin strävan efter att maximera jordbrukets avkastning och skära ner på kostnaderna väljer att använda risskal etc. som gödselkomplement, vilket innebär att det inte kan användas för industriell produktion.

<sup>72</sup> OECD (2004) Matsumara, Y. *The possibility of Agricultural Biomass Utilisation in Japan, "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"*

<sup>73</sup> *Ibid.*

<sup>74</sup> *Ibid.*

<sup>75</sup> För en diskussion om för- och nackdelar med småskaliga anläggningar kontra stora anläggningar se t.ex. OECD (2004) Nipp, T. *United States Support for the Agricultural Production of Biomass: The challenge of integrating energy, Agricultural, environmental and Economic Policies "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"*.

<sup>76</sup> OECD (2004) Kurashige, Y. *Biomass Nippon Strategy in Japan – Why "Biomass Nippon" now? Matsumara, Y. The possibility of Agricultural Biomass Utilisation in Japan "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"*

Implementeringen av strategin förväntas förbättra situationen. Bland annat inkluderar handlingsplanerna utbildningskampanjer och att produktionen av grödor undersöks utifrån ett perspektiv som inkluderar regionala möjligheter och ekonomisk effektivitet.<sup>77</sup>

En lag som upprättats i syfte att främja produktionen av ny energi är *Special Measures Law Concerning the Use of New Energy by Electric Utilities* (känd som "Renewable Policy Standard" (RPS) vilken trädde ikraft juni 2002. Liksom det svenska systemet med gröna certifikat innebär den lagen att en viss andel av den elektricitet som säljs måste komma från nya energikällor.<sup>78</sup>

Målet att ny energi år 2010 ska utgöra 3 procent av den totala energitillförseln artikuleras i *Law Concerning Special Measures for Promotion of New Energy Use, etc.* (känd som *New Energy Law*). I enlighet med lagen kan statstöd ges som täcker en tredjedel av driftskostnaden. Under budgetåret 2004 gavs detta stöd till 134 företag, varav 19 av dem producerade bioenergi. För budgetåret 2005 finns 2,3 miljarder avsatta. Stödet anses nödvändigt då det utifrån övriga omständigheter har varit svårt att få en industriell utveckling inom området.<sup>79</sup>

*Ministry of Economy, Trade and Industry* uttryckte 2004 i *Vision for the New Energy Business* en förhoppning om en biobaserad produktion som är väl rotad i det lokala samhället. Vikten av ett regionalt engagemang lyfts också fram i strategin och handlingsplaner har upprättats för att åstadkomma en biobaserad regional utveckling. En av dessa är *Special Zones for Structural reform*. Programmet startade april 2003 och anses vara en avgörande vändpunkt för implementeringen av nya energisystem. Utifrån geografiska förutsättningar för biobaserad produktion ges möjlighet till aktiviteter som är förbjudna enligt lag för resten av nationen. Lokala myndigheter kan tillsammans med privata företag ansöka om tillstånd för de planerade aktiviteterna. I juni 2004, cirka ett år efter start, hade 386 zoner (vad som utgör en zon varierar beroende på vilka som ansöker) fått tillstånd för verksamhet undantagen det vanliga regelverket. Sådan verksamhet inkluderar tillstånd för privata företag att bedriva undervisning samt utökade möjligheter för utländska forskare att verka i landet. Syftet med programmet är dels att underlätta för och engagera verksamhetsutövare men också att testa regelförändringar som sen kan bli aktuella på nationsbasis.<sup>80</sup>

Ett annat handlingsprogram är *Biomass Town Project*. Programmet syftar till att sporra regioner, städer och/eller byar att använda biomassa på bästa möjliga sätt utifrån regionala förutsättningar. Det finns ännu ingen finansiering kopplad till projekten, sporren är istället att lyckade projekt belönas. Förhoppningen är att dessa två handlingsprogram ska resultera i nya modeller för energiutvinning väl rotade i den kommunala nivån, som sedan kan appliceras på regioner med liknande förutsättningar.<sup>81</sup>

<sup>77</sup> *Ibid.*

<sup>78</sup> <http://www.rps.go.jp/RPS/new-contents/top/toplink-english.html>

<sup>79</sup> <http://www.meti.go.jp/information/downloadfiles/c50421a01j.pdf>

<sup>80</sup> *Government of Japan* (2002) "Biomass-Nippon Strategy". *Biomass information Headquarter* (20 oktober 2004) personlig kommunikation. <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kouzou2/>

<sup>81</sup> *Komiyama, H. et al* (2003) "Baiomasu Nippon". *University of Tokyo, professor Sakota*, personlig kommunikation (juni 2005)

## 5.4 Forskning och utveckling

Under budgetåret 2005 uppgår den summa som departementen begärt för att finansiera forskning och utveckling, som har som främsta syfte att utöka användandet av biomassa, till ungefär 415 miljoner kronor. Denna summa är dock inte rättvisande då ”biomassa-projekt” också kommer att ingå i andra större forskningsprogram, men där summan för respektive projekt inte framgår.

Då flera olika departement ansvarar för forskning inom områden som är relaterade till varandra finns *Council of Science and Technology Policy* sedan några år tillbaka, med ansvar för att koordinera forskningsresurserna. Förhoppningarna är stora att rådet ska möjliggöra ett effektivt utnyttjande av forskningsresultaten inom biomassaområdet.<sup>82</sup>

Redan 1980 etablerade regeringen *New Energy and Industrial Technology Development Organization* (NEDO) med uppdrag att finansiera forskning för ny energiteknik. För närvarande stöds bl.a. projekt för högeffektiv konvertering av bioenergi. Tillsammans med *Forestry Agency* finansierar NEDO också projekt för användning av skogsråvara för energiproduktionen.<sup>83</sup>

NEDO stödjer även forskning inom akademien, där intresset är stort för framförallt förbättringar av redan befintlig teknik. Forskning för att kombinera användningen av biomassa, som plantor eller trä, med kol i kolkraftverk undersöks. Tekniker för cellulosabaserad etanol visas också intresse. Experiment med konventionella (metan-) fermenteringsprocesser i kombination med nya tekniker (acetonbutanol-) fermentering undersöks också i syfte att finna sätt att återanvända våt biomassa som avfall.<sup>84</sup>

Japan försöker att skapa en marknad för bioprodukter genom att demonstrera resultaten av forskningen. *Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries* har sedan 2002 använt bioplaster i sin kafeteria. Under världsutställning i Aichi under våren 2005, användes 20 miljoner artiklar av bioplast. Efter användning skickades produkterna iväg till lokala bönder för att användas som gödning. Trots ansträngningarna har intresset från industrin varit svårt och få företag satsar på en biobaserad produktion.<sup>85</sup>

### 5.4.1 Svensk-japanska samarbetsinitiativ

Sedan år 2000 pågår ett samarbete mellan *Japan External Trade Organization* (JETRO), *Wood Biomass Research Association* i *Iwate Prefecture* i nordöstra Japan och Växjö kommun. Med Växjös hjälp har Iwate lärt sig mer om biobaserad energiproduktion, vilket lett till att svensk utrustning börjat användas för en biobaserad energiproduktion.<sup>86</sup>

På japanskt initiativ har nyligen för första gången en öppen utlysning av svensk-japanska forskningsprojekt gjorts. Det har skett genom ett samarbete mellan Vinnova och *The Japanese Science and Technology Agency*.

<sup>82</sup> ITPS, Stenberg, L. (2004) "Government Research and Innovation Policies in Japan". University of Tokyo, professor Sakota, personlig kommunikation (juni 2005)

<sup>83</sup> NEDO (2003) "Biomass Energy Dounya Handbook"; "Guidebook to Introduction of Biomass Energy"

<sup>84</sup> Ibid.

<sup>85</sup> Government of Japan (2002) "Biomass-Nippon Strategy"

<sup>86</sup> Jetro Newsletter No. 16, 23 February 2004

Tillsammans med Stiftelsen för strategisk forskning (SSF) satsar organisationerna 48 miljoner på ”mångdisciplinär biovetenskap”. I denna första omgång beviljades fem forskningslag 2,8 miljoner per lag. Inget av projekten är dock inriktat på att utveckla användandet av biomassa. Initiativet kan däremot leda till en ökad rörlighet av forskare mellan Japan och Sverige. Tidigare har det varit svårt för svenska forskare att söka post-doctjänster i Japan.<sup>87</sup>

---

<sup>87</sup> Vinnova, *Pressmeddelande 05-06-15*



## 6 USA:s strävan efter en biobaserad ekonomi

I det här kapitlet beskrivs satsningen på federal nivå för att vidareutveckla den amerikanska biobaserade ekonomin. Avsnittet om drivkrafter (6.2) har till syfte att sätta in utvecklingen i ett sammanhang. Kapitlet inleds med en sammanfattning av utvecklingen.

Den amerikanska ekonomin är långt ifrån att vara biobaserad. Samtidigt är den biobaserade ekonomin som koncept etablerat och biomassans potential att förverkliga ett flertal mål har uppmärksammas av såväl beslutsfattare och myndigheter som industri. Industrin har varit initiativtagare till och pådrivare av utvecklingen samtidigt som president Clintons formalisering av ambitionen att öka produktionen av biobaserade produkter anses viktig. Clintons initiativ innebar ett strategiskt arbete som ledde till att det lagstiftades om åtgärder och att forskningsinsatserna institutionaliserades. En del av åtgärderna syftar till att skapa en efterfrågan på den biobaserade produktionen. I samma syfte har partnerskap mellan myndigheter, industriella organisationer och företag upprättats. Det har främjat en kommersialisering av forskningsresultaten samtidigt som det ännu är problematiskt att hitta en marknad för produkterna.

Utvecklingen präglas naturligt av det som drivet den; på politisk nivå en strävan efter att säkra energitillförseln och på industriell nivå en strävan efter att hitta nya marknader.

### 6.1 Bakgrund

I USA finns sedan en tid tillbaka en uttalad strävan att utveckla en biobaserad ekonomi. Förutsättningarna finns där så till vida att USA är en stor forskningsnation och har stora tillgångar på biomassa i form av åkermark och skog. Landets yta är på ungefär 9 miljoner km<sup>2</sup>, en yta 20 gånger så stor som Sveriges och 25 gånger så stor som Japans. Förutsättningar finns också då det till viss del finns ett engagemang för att utveckla en biobaserad ekonomi på såväl federal som delstatlig nivå, inom industri och den akademiska världen.

För olika områden, som energi-, jordbruks-, och miljöområdet har policys utvecklats separat i USA. Utformningen skiljer sig åt, och så gör också målen. I USA:s strävan efter en biobaserad ekonomi är den bakomliggande drivkraften – kopplad till ett specifikt policyområde ofta tydlig samtidigt som skärningspunkterna mellan de olika policyområdena tydliggörs.

### 6.2 Drivkrafter

#### 6.2.1 Förändrade förutsättningar för jordbruket

Ett överskott av jordbruksprodukter har lett till en sänkning av priserna på produkterna. Det har medfört att de amerikanska jordbrukarna söker nya användningsområden och nya marknadsmöjligheter för sina produkter – en process som kan förväntas öka allt eftersom konkurrerande livsmedelsproduktion i utvecklingsländerna ökar.<sup>88</sup>

<sup>88</sup> USDA (27 oktober 2004) personlig kommunikation

Påtryckningar från jordbrukssektorn har varit en av de huvudsakliga drivkrafterna för utveckling av den inhemska etanolindustrin. För närvarande utnyttjar etanolindustrin i USA cirka 10 procent av USA:s majsproduktion. Majs är det dominerande råmaterialet i den Nordamerikanska etanolindustrin och företrädare för majsodlarna, som National Corn Growers Association, har därför stått i det främsta ledet. Påtryckningar har varit framgångsrika: både lagstiftning och ekonomiska incitament gynnar idag produktion av biobränslen baserade på jordbruksgrödor.<sup>89</sup>

Jordbrukssektorn i USA finns till största delen i några få stater i Mellanvästern; Illinois, Iowa, Nebraska, Minnesota och Indiana. 90 procent av etanolet produceras i dessa stater. Det är också där det mesta av etanolet används. Motståndare till finansiellt stöd för biobränsle hävdar att regeringen stöder några få staters och företags intressen.<sup>90</sup>

### 6.2.2 Ett stort oljeberoende

Produktion av biobränslen främjas också av höga oljepriser. Ända sedan 1970-talets oljekriser har USA intresserat sig för att ersätta oljeimporten med inhemska resurser. Ändå har oljeberoendet fortsatt att öka (Figur 3). Idag importerar USA ungefär hälften av sin petroleumkonsumtion. *Energy Information Administration* (EIA) prognostiserar att petroleumimporten kommer att stiga till 65 procent av den totala inhemska konsumtionen vid år 2025 vid ett högt oljeprisscenario, 75 procent vid ett lågt oljeprisscenario. Transportsektorn står för två tredjedelar av den totala mängden petroleumkonsumtion.<sup>91</sup>

---

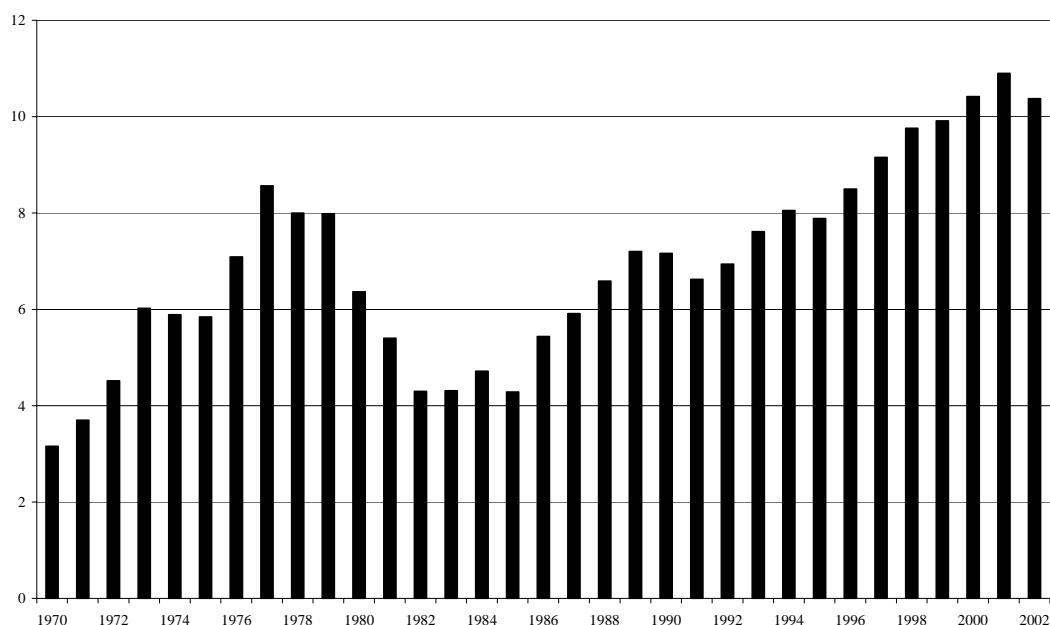
<sup>89</sup> *Ibid.* *Yacobucci, B. D. et al (2003) "Fuel Ethanol: Background and public policy issues". OECD (2004) Tupper, D. The Canadian Situation – Biomass and Agriculture "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"*

<sup>90</sup> *USDA (27 oktober 2004) Yacobucci, B. D. et al (2003) "Fuel Ethanol: Background and public policy issues"*

<sup>91</sup> *EIA (2003) "Annual Energy Review 2002", U.S. Department of Energy. EIA (2004) "Annual Energy Outlook: With projections to 2025"*



Figur 3 Total nettoimport av petroleum, miljoner fat per dag



Källa: EIA (2003)

Transportsektorns importberoende medförde att frågan om biobränslen blev en nyckelfråga i den senaste energipropositionen som det tog lång tid att enas om. Kritiker hävdar bland annat att en etanolproduktion är för beroende av variationer inom majsproduktionen och därför inte alls innebär en säker energitillförsel.<sup>92</sup>

Oron över oljeberoendet finns också på delstatlig nivå, vilket fått flera delstater att själva introducera åtgärder för att minska beroendet.

### 6.2.3 Miljöhänsyn

Miljömässiga fördelar vid ökad användning av bioenergi och biomaterial, är en av de drivande krafter som påverkar regeringens önskan att stimulera användningen.

Det är dock vanligare att de miljömässiga fördelarna förs fram på en delstatlig nivå och då som en drivkraft för förnybar kraftproduktion. Många stater oroar sig för förorening av luft och sjöar och eventuell rubbning av naturresurserna vilket kan få ekonomiska effekter.

### 6.2.4 Teknisk utveckling

Inom både jordbruksindustrin och den kemiska industrin har företag börjat att i allt större utsträckning uppmärksamma de möjligheter som en biobaserad produktion kan ge. Enligt chefen för *Ventura County Environmental and Energy Resources Division* är den teknikutveckling som skett en viktig drivkraft för den fortsatta utvecklingen av den biobaserade ekonomin:

*Besides energy security and environment, technology readiness is an important driver for expansion of biobased products.*

<sup>92</sup> *Yacobucci, B. D. et al (2003) "Fuel Ethanol: Background and public policy issues"*

Han påpekar att flertalet industriprocesser för att omvandla biomassa till bränsle och kemikalier, nu finns kommersiellt tillgängliga och flera är på väg. Utvecklingen ger möjligheter att hitta nya marknader som stimulerar industrier att vilja delta.<sup>93</sup> Intresset för, och produktionen av, biobaserade produkter har under senare tid ökat. De industrier som har en ledande roll vid produktion av biomaterial och bioenergi, består av några få stora företag som *Cargill-Dow* och *DuPont* men i övrigt mest av mindre företag, vars intresse har väckts på senare tid. Ett exempel på det är etanolframställning som under 1980-talet dominerades av en stor producent, *Archer Daniels Midland's*, vilken stod för nästan 80 procent av nationens etanol. I mitten och slutet av 1990-talet ändrades det och små och mellanstora producenter kom in på marknaden. År 2003 producerade tio företag cirka 58 procent av etanolen och cirka 25 000 jordbrukare äger andelar i en eller flera etanolanläggningar.<sup>94</sup>

En bristande amerikansk marknad är dock ett problem. Amerikanska bioföretag upplever att Europa och Japan erbjuder större marknader än USA idag, vilket kan bero både på strängare regler och större konsumentmedvetenhet på de marknaderna. Då internationella företag möter krav i andra länder, applicerar de ibland dessa krav även på produktionen för hemmamarknaden för att uppnå en enhetlig produktion. Det har medfört att biomaterialproducerande amerikanska företag uppfyller högre krav än vad de för tillfället ställs inför. Den privata sektorn har tagit initiativ till att bilda en förening som kallas *Biobased Manufacturers Association* (BMA) och som har som ambition att skapa en marknad för sina produkter. De initiativ som nyligen tagits av regeringen för att stödja marknadsutvecklingen har varmt förspåkat och välkomnats av industrin.<sup>95</sup>

### 6.3 Federala strategiska satsningar

Strävan efter en ökad användning av förnybar energi befästes med *Renewable Energy and Energy Efficiency Technology Competitiveness Act of 1989*. Några år senare stärktes denna strävan av *The Energy Policy Act of 1992* (EPA) som innebar en förstärkning av satsningar på forskning och utveckling med avseende på förnybara energikällor, men också att nya initiativ togs för användning av biomassa och andra alternativa energikällor. EPA syftade bland annat till att sporra användandet av alternativa transportbränslen. Till exempel finansierades demonstrationer och kommersiella applikationsprojekt som inkluderade omvandling av cellulosa-baserad biomassa till bränslen.<sup>96</sup>

#### 6.3.1 Mål som sporrar initiativ

1996 tog *National Corn Growers Association* initiativ till att upprätta ett visionsdokument (*Plant/Crop-Based Renewable Resources 2020*). Initiativet inkluderade intressenter från både den privata och den offentliga sektorn. Visionen följdes 1998 upp med en "roadmap" (*The technology road map for plant/crop-based rene-*

<sup>93</sup> [http://www.wasteless.org/2\\_7\\_2msw\\_managementprint.html](http://www.wasteless.org/2_7_2msw_managementprint.html)

<sup>94</sup> *Yacobucci, B. D. et al (2003) "Fuel Ethanol: Background and public policy issues". USDA (27 oktober 2004) personlig kommunikation*

<sup>95</sup> *USDA (27 oktober 2004) personlig kommunikation. BMA (16 september 2004) personlig kommunikation.*

<sup>96</sup> *OECD (2004) Nipp, T. United States Support for the Agricultural Production of Biomass: The challenge of integrating energy, Agricultural, environmental and Economic Policies "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"*

wable resources 2020) som lyfte fram forskningsområden som borde prioriteras för att förverkliga visionen. Arbetet sponsrades av *U.S. Department of Energy* (DOE). Målen som sattes inkluderar en produktion av biobaserade kemiska byggstenar som motsvarar 10 procent vid år 2020, 50 procent vid år 2050. Visionen och roadmapen innebar att strävan efter att utveckla en biobaserad ekonomi ”konceptualiserades” då det innebar att ett helhetsgrepp togs för att utveckla användandet av biomassa. Ambitionerna formaliserades senare genom Verkställande order 13134 som president Clinton utfärdade 1999.<sup>97</sup> Clinton kommenterade ordern med orden:

*I am setting a goal of tripling America's use of bioenergy and bio-based products by 2010. That would generate as much as USD 20 billion a year in new income for farmers and rural communities while reducing greenhouse gas emissions by as much as 100 million tons a year – the equivalent of taking more than 70 million cars off the road.*<sup>98</sup>

En tredubbling av 1999 års produktion innebär en etanolproduktion på cirka 17 miljarder liter etanol<sup>99</sup>, cirka 68 miljarder liter biodiesel, 180 TWh elektricitet samt 15–23 ton utvecklingsprodukter (dvs. produkter som idag ännu inte är fullt kommersialiserade)<sup>100</sup>.

Ordern krävde en koordinering av federala ansträngningar för att skynda på utvecklingen av 2000-talets biobaserade industrier och för att nå de nationella målen.<sup>101</sup>

### 6.3.2 Forskning och utveckling

Samtidigt som regeringen satte samman Verkställande order 13134, utvecklades *Biomass Research and Development Act of 2000*. Under ledning av presidenten antog USA:s kongress denna lag som kompletterar den Verkställande ordern bland annat när det gäller kravet att koordinera federalt finansierad forskning om biomassa. Lagen föreskriver att USA:s jordbruksdepartement (USDA) och USA:s energidepartement (DOE) ska samarbeta och koordinera forskning och utvecklingsaktiviteter när det gäller biobaserade industriprodukter. Som ett resultat av det utvecklades samarbetsorganet *Biomass Research and Development Initiative*. För första gången begärde de två departementen anslag för FoU gemensamt. Begäran var på drygt 20 miljoner USD för räkenskapsåret 2003 och skulle – kort sammanfattat – användas till att: främja samarbeten och integrerade forskningspartnerskap, främja kreativa och visionära angreppssätt och stärka utbildning inom området på alla nivåer. Målet att tredubbla användningen av biomassa innebar vidare att presidenten totalt begärde 268 miljoner USD för budgetåret 2001, en ökning på 96 miljoner USD från föregående år. Fokus för forskningen uppgavs vara konverterings-

<sup>97</sup> *Ibid.* USDA (CREES) (2005-06-02) Peter B. Johnsen, *ITPS Seminarium Update*

<sup>98</sup> ”Remarks by the president at bio-energy climate change event” (1999-08-12)

<sup>99</sup> Att jämföra med dagens svenska etanolanvändning som av Naturvårdsverket i ”Utvärdering av styrmedel i klimatpolitiken” (2004) uppskattas till 300 000 m<sup>3</sup> år 2005, dvs. 300 miljoner liter etanol.

<sup>100</sup> Siffrorna för basåret 1999 kommer från *Biomass Research and Development Board* (2001)

”Fostering the Bioeconomic Revolution in Biobased Products and Bioenergy: An environmental approach”.

<sup>101</sup> OECD (2004) Nipp, T. *United States Support for the Agricultural Production of Biomass: The challenge of integrating energy, Agricultural, environmental and Economic Policies* “Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies”

tekniker, utvecklingen av såväl ny teknik som nya grödor, ökad kunskap om nya material och kunskapsöverföring etc. Dessa siffror kan jämföras med den totala summan för federalt finansierad forskning, som år 1999 uppgick till drygt 65 miljarder USD.<sup>102</sup>

För att klara av den ökade samordningen, skapades en forsknings- och utvecklingsnämnd, bestående av representanter från USDA och DOE samt andra departement och organ involverade i forskning och utveckling av biomassa. 2001 sammanställde nämnden en strategisk plan som kallades *Fostering the Bioeconomic Revolution in Biobased Products and Bioenergy: An environmental approach*. Planen definierar en plattform för fortsatta ansträngningar hos de federala organ för att verkställa det nationella målet att tredubbla användningen av biomassa. Den sammanställer ett antal specifika mål som t.ex. att utveckla 250 nya bioprodukter för kommersialisering innan 2010 och öka på den federala regeringens framtagande av relevanta bioprodukter till 10 procent innan 2010. Strategin belyser fördelarna och möjligheterna i strävandet mot en bioekonomi vilket kommer att: *”help the US industry in gaining a leading edge in the biology revolution now beginning”*. Strategin är också en uppmaning: *“to become a global leader in developing sustainable economic growth based on biobased products and bioenergy”*.<sup>103</sup>

Förutom den samordnande nämnden, grundades även en ”teknisk rådgivningskommitté” för forskning och utveckling med representanter från den akademiska världen och den privata sektorn. Kommittén har till uppgift att sammanställa rekommendationer gällande strategisk riktning för den forskning som finansieras av DOE och USDA. Offentliga möten hålls en gång i kvartalet. I oktober 2002, publicerade kommittén *Vision for Bioenergy and Biobased Products in the United States* som följdes av publiceringen av *Roadmap for Bioenergy and Biobased Products in the United States*. Dokumenten var en direkt följd av *Biomass R&D Act of 2000*.

Ovan nämndes att *Biomass Research and Development Initiative* bland annat syftar till att främja integrerade forskningspartnerskap mellan högskolor, universitet, nationella laboratorier och federala och delstatlig finansierad forskning. *Sun Grant Initiative* (SGI) är ett initiativ inom den akademiska världen för vidareutvecklingen av den amerikanska bioekonomin. SGI består av fem regionala *Centers of Excellence*<sup>104</sup> med potential för produktion av biomassa. Tillsammans skapar de ett nationellt nätverk av universitet som eftersträvar en biobaserad ekonomi. Genom forskning ska dessa universitet sträva mot att hitta ny användning för jordbruksresurser. Regelverk har utformats för att stötta ett samarbete mellan DOE:s energilaboratorier, primärt *Oak Ridge National Laboratory* och *National Renewable Energy Laboratory* som är ledande inom området idag, och SIG:s stationer för jordbruksexperiment *State Agricultural Experiment Stations*.

<sup>102</sup> *Ibid. Biomass Research and Development Board (2001) “Fostering the Bioeconomic Revolution in Biobased Products and Bioenergy: An environmental approach”*. *American Association for the Advancement of Science (2000) “Research and Development FY 2001” (AAAS Report XXV)*

<sup>103</sup> *Biomass Research and Development Board (2001) “Fostering the Bioeconomic Revolution in Biobased Products and Bioenergy: An environmental approach”*

<sup>104</sup> *South Dakota State University, Oregon State University, Oklahoma State University, University of Tennessee-Knoxville, Cornell University.*

Energilaboratorierna skulle genom ett sådant samarbete kunna dra nytta av den högre utbildning och kunskap om jordbruk som universiteten har. Ännu har dock inget samarbete kommit till stånd.<sup>105</sup>

Initiativet ska involvera olika akademiska grenar som behövs för att utveckla nya användningsområden för jordbruksresurser. Initiativet syftar också till att skapa partnerskap med jordbruksföretag. Än så länge är alla samarbeten i ett startskede men bara det faktum att initiativet har tagits, sägs ha ökat graden av kommunikation och förståelse mellan universiteten. En förhoppning är att man senare ska kunna ha internationella samarbeten.<sup>106</sup>

Vart och ett av dessa center ska även leda ett regionalt program som riktar sig till lokala regionala forsknings- och utvecklingsbehov och som syftar till att ta tillvara på regionala förutsättningar och därigenom främja konkurrensituationen.<sup>107</sup>

### 6.3.3 Incitament för en ökad användning av biodrivmedel

Andelen biodrivmedel beräknas år 2001 ha uppgått till 0,5 procent av den totala drivmedelsanvändningen. Kraven i *Clean Air Act Amendments* från 1990 stöder användande av etanol genom att kräva en syresättare i bensin. Syresättare används för att öka förbränningen av bensin vilket minskar utsläppen av koloxid och flyktiga organiska föreningar. De två vanligaste syresättningarna är etanol och metyl-tertiary butyl eter (MTBE). MTBE är oftare använt då det generellt är billigare. MTBE framställs dock i huvudsak av naturgas eller petroleumprodukter, vilket innebär att etanol är förbundet med bättre miljöegenskaper. MTBE har på senaste tiden även kopplats ihop med förorening av grundvattnet. Det har medfört att 17 stater har infört åtgärder för att förbjuda eller begränsa dess användning. Ett förbud har också diskuterats på nationell nivå (se nedan).<sup>108</sup>

Att använda etanol som transportbränsle i USA stöds också av ekonomiska incitament. Utan ekonomiskt incitament skulle etanol idag troligen inte kunna konkurrera med bensin. Det största finansiella stödet för etanol är för närvarande det federala skatteavdraget på 5,2 cent per gallon (3,78 liter) av blandningen etanolbensin. Avdraget minskar kostnaden för ren etanol till en konkurrenskraftig nivå (se Tabell 2).<sup>109</sup>

Tabell 2 Etanol – pris och skatteincitament jämfört med bensin

Etanol grossistpris	94-133 ¢/gallon
Alkoholbränsle skatteincitament	52 ¢/gallon
Faktiskt pris för etanol	42-81 ¢/gallon
Bensin grossistpris	65-103 ¢/gallon

<sup>105</sup> Sun Grant Initiative (24 september 2004) personlig kommunikation. OECD (2004) Nipp, T. *United States Support for the Agricultural Production of Biomass: The challenge of integrating energy, Agricultural, environmental and Economic Policies "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"*

<sup>106</sup> *Ibid.*

<sup>107</sup> *Ibid.*

<sup>108</sup> *Yacobucci, B. D. et al (2003) "Fuel Ethanol: Background and public policy issues". Yacobucci, B. D. (2005) "Alternative Fuels and Advanced Technology Vehicles: Issues in Congress"*

<sup>109</sup> *Ibid.*

Det finns även en skattelättnad för mindre etanolproducenter; *Small Ethanol Producer Tax Credit* som innebär att etanolproducenter med en tillverkning på mindre än 60 miljoner gallon (cirka 230 miljoner liter) etanol per år får en skattelättnad på 10 cent per gallon för de första 15 miljoner gallon som produceras per år. Skattelättnaden infördes ursprungligen då produktionen var än mer småskalig och ändrades i augusti 2005 från 30 miljoner gallon till 60 miljoner gallon, då energipropositionen antogs vilket innebar en uppdatering av *Energy Policy Act* (EPA) från 1992.<sup>110</sup>

Etanol används i första hand som en tillsats i bensin. Endast cirka 1 procent av den etanol som användes som drivmedel, används som ett alternativ till bensin. Resten används som ett additiv. Det trots att myndigheter i första hand ska köpa fordon som drivs av alternativa bränslen (*Alternative Fueled Vehicles*) enligt EPA och att det totalt finns det i USA ungefär 2 miljoner bränsleflexibla bilar (som kan köras på E85 eller bensin). De allra flesta av bilarna körs enbart på bensin dels då det finns få tankställen men också dels då få konsumenter är medvetna om att bilarna går att köra på E85. Den tidigare nämnda ”energitletten” i jordbrukspropositionen inkluderar dock *Biodiesel Fuel Education Program* (sec. 9004). Avsikten med programmet är att utbilda myndigheter, bilindustrin och allmänheten om fördelarna med biodiesel, som t.ex. lägre utsläpp sulfat vilket också stimuleras av krav ställda i EPA.<sup>111</sup>

Tillverkarna av de bränsleflexibla fordonen får ekonomiskt stöd om de uppfyller krav enligt den federala standarden *Corporate Average Fuel Economy*.

Ett av de förslag som fick till konsekvens att det tog senaten och representanthuset år av förhandlingar (förhandlingarna påbörjades under 2001 och energipropositionen antogs<sup>112</sup> i augusti 2005) för att komma överens om energipropositionen är införandet av standard för förnybara bränslen *Renewable Fuels Standard* (RFS). RFS vänder sig direkt till bensinraffinaderier för inblandning av en viss grad förnybart bränsle i bensin. Både representanthuset och senaten har under förhandlingarna ställt sig positiva till en RFS. Senatens förslag var från början att den årliga produktionen av bensin ska innehålla minst 5 miljarder gallon (cirka 19 miljarder liter) förnybara bränslen (dvs. etanol eller biodiesel) vid år 2012, representanthuset föreslog samma mängd men till 2015. Inför nästa omgång av förhandlingar var senatens förslag istället en inblandning av 8 miljarder gallon i år 2012 års bensinproduktion. Det mål som tillslut antogs blev börjar med 4 miljarder gallon år 2006 (år 2003 nådde produktionen närmare 3 miljarder gallon) och 7,5 miljarder gallon år 2012. Den osäkerhet som förhandlingarna innebar har sagts hämmat de senaste årens utveckling.<sup>113</sup>

Frågan om att introducera RFS har delvis uppkommit på grund av att ett antal stater har infört eller planerar att införa ett förbud mot MTBE, då MTBE förorenar grundvattnet och eventuellt är cancerogent. I och med det var senatens föreslag att an-

<sup>110</sup> EESI (2004) “Bioenergy: Technologies, federal and state incentives”. House of Representative, Senate “Conference Report [to accompany H.R. 6]”

<sup>111</sup>Yacobucci, B. D. et al (2003) “Fuel Ethanol: Background and public policy issues”. SOU 2004:133 ”Introduktion av förnybara fordonsbränseln”

<sup>112</sup> Ett lagförslag godkänns av representanthuset och senaten separat och följs av en ”Conference Committee Report” som undertecknas av presidenten.

<sup>113</sup> Yacobucci, B. D. et al (2003) “Fuel Ethanol: Background and public policy issues”. Yacobucci, B. D. (2004) “Selected Environmental Provisions in the Energy Bill”. Yacobucci, B. D. (2005) “Alternative Fuels and Advanced Technology Vehicles: Issues in Congress”. Renewable Fuels Association <http://www.ethanolrfa.org/pr050808.html>

vändning av MTBE skulle förbjudas men representanthuset höll inte med. Både senaten och representanthuset föreslog däremot att kravet på syresättare återkallas, men att efterfrågan på etanol kompenseras genom att RFS introduceras. Ett förbud mot MTBE skulle, om kravet på syresättare kvarstår, kunna få allvarliga konsekvenser för bränslemarknaden. Etanol är den näst mest använda syresättaren och det är därför troligt att den skulle komma att ersätta MTBE. Produktionskapaciteten av etanol i USA är dock inte tillräcklig för att möta det potentiella behovet som ska täcka syresättningskraven. Det skulle troligtvis leda till ökade bränslepriser och ökad import från andra etanolmarknader som t.ex. Brasilien. En lösning som diskuterades var att fasa ut användningen av MTBE under en period på flera år. Den antagna energipropositionen innehåller emellertid ingen sådan lösning eller förbud. Istället är det upp till varje raffinaderi att bestämma hur de vill göra.<sup>114</sup>

Situationen tydliggör hur beroende etanolens konkurrenskraft är av federala incitament och regleringar. Det visar också på att en viktig drivkraft för att utveckla användandet av etanol är att produktionen är inhemsk.

Senaten och representanthuset var överens om att RFS skulle innehålla ytterligare stöd för produktionen av celluloasetanol: en gallon (3,78 liter) celluloasetanol skulle räknas som 2,5 gallon (11,34 liter) istället för som tidigare 1,5 gallon. I USA används etanol i störst utsträckning i de stater där det produceras, dvs. i Mellanvästern. Celluloasetanol skulle erbjuda en möjlighet att använda andra råmaterial än majs för produktionen och därför skulle man kunna utvidga både produktionen och användningen till väst- och östkusten. Celluloasetanol kan, med ytterligare forskning och utveckling, komma att erbjuda ett mer konkurrenskraftigt pris än majsproducerad etanol.<sup>115</sup>

#### 6.4 Initiativ för produktion av biobaserad el och/eller värme

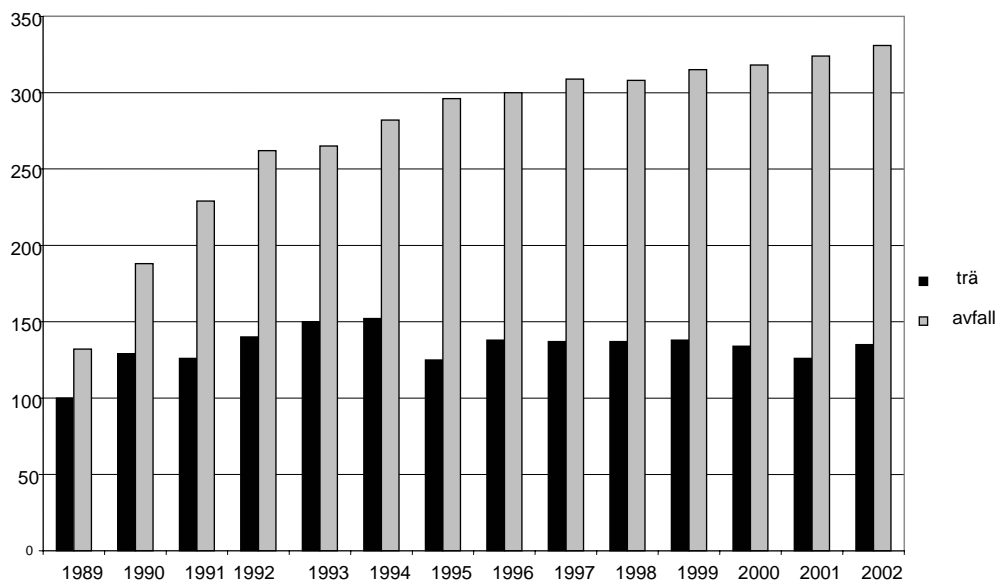
Utvecklingen att använda biomassa för produktion av elektricitet och värme, går i sin helhet ganska långsamt i USA. Den största anledningen till det är att USA har inhemska resurser i form av kol och därmed billig produktion av kolbaserad energi vilket den biobaserade energiproduktionen har svårt att konkurrera med. Biomassa i form av avfall och träbränslen, bidrar med mindre än 3 procent av den totala energitillförseln i USA. Den primära slutförbrukaren av träbränslen och avfallsmaterial är industrisektorn där resurserna har nyttjats på en stadig nivå under det senaste årtiondet. Den primära ökningen av användning av biomassa under det senaste årtiondet har skett i den kommersiella sektorn och då i form av avfall. Biomassan används då för kombinerad produktion av värme och el eller enbart produktion av el.<sup>116</sup> (Figur 4)

<sup>114</sup> *Ibid.*

<sup>115</sup> *Ibid.* Sissine, F. (2003) "Renewable Energy: Tax credit, budget, and electricity production issues"

<sup>116</sup> USDA (27 oktober 2004) personlig kommunikation. Eco-Link (2003) "Biomass for Energy: And forest fuel reduction" Vol. 13, No. 3. EIA (2003) "Annual Energy Review 2002"

Figur 4 Trä- och avfallsförbrukning för elproduktion, miljarder Btu



Källa: EIA (2003)

Det nuvarande federala stödet består av en skattelättnad på 1,8 cent per producerad kWh (gäller till 1 januari 2007) och ett statligt stöd för produktion av förnybar energi som riktar sig till statliga elverk och rurala el-kooperativ. Ett nytt initiativ från den federala regeringen, *Healthy Forest Initiative*, kan komma uppmuntra att skogsavfallet från biomassa används till energiproduktion. Projektet huvudsyfte är dock att rensa bort undervegetation och dött material från skogen eftersom sådant material orsakar skogsbränder.<sup>117</sup>

Den amerikanska skogsindustrin är den sjätte största tillverkningsindustrin i landet och en av landets mest energiintensiva industrier. Under de tre senaste decennierna har skogsindustrierna frivilligt arbetat med att effektivisera sin energianvändningen och lyckats sänka sin energiförbrukning med 30 procent. För närvarande är cirka 60 procent av industrins energianvändning intern, varav 85 procent utgörs av förnybar energi.<sup>118</sup>

I energipropositionen inkluderade senaten en *Federal Renewable Portfolio Standard* (RPS) men den gick inte igenom de efterföljande förhandlingarna. RPS skulle ha lagt ett krav på delstaterna att 10 procent av den totala uteffekten 2020 skulle bestå av förnybar elektricitet. Förslaget inkluderade handel med certifikat. På delstatlig nivå har dock RPS införts, ett exempel är Texas som oroar sig över sin framtida energiförsörjning. Många stater är aktiva i arbetet med att utveckla produktion av förnybar energi. Idag har så många som 13 stater introducerat produktionsmål.<sup>119</sup>

<sup>117</sup> USDA (27 oktober 2004) personlig kommunikation. Eco-Link (2003) "Biomass for Energy: And forest fuel reduction" Vol. 13, No. 3. EIA (2003) "Annual Energy Review 2002"

<sup>118</sup> <http://www.afandpa.org/Template.cfm?Section=Energy1&template=/ContentManagement/ContentDisplay.cfm&ContentID=3286>

<sup>119</sup> Yacobucci, B. D. et al (2003) "Fuel Ethanol: Background and public policy issues"



Målen avviker i tid och precision och metoderna för att nå målen är också olika. Gemensamt är dock drivkrafterna som är miljöfördelar och energisäkerhet, även om drivkrafterna väger olika tungt i olika delstater. Andra stater har infört handels-system för att minska koldioxidutsläppen samt åtgärder för att stimulera användning av biomassa för produktion av energi men också bränsle. Dessa åtgärder inkluderar anslagsprogram, låneprogram, skattereduktion, mm.<sup>120</sup>

## 6.5 Kommersialiseringen av den biobaserade produktionen

Statistiken över biomassa som används som råmaterial för produkter, inklusive kemikalier, är bristfällig men antas utgöra cirka 2 procent av den totala produktionen. Marknaden är alltså ännu inte stor. Den största industrisektorn för biobaserade produkter är den traditionella pappers, massa och trävaruindustrin. Förutom de här industrierna finns det cirka 250 företag i USA som producerar ett varierat utbud av nya typer av biobaserade produkter. Dessa företag inkluderar både stora och små företag, av vilka många fortfarande utvecklar sina första produkter. Utvecklingen har stöttats från federalt håll främst genom en ambition om att öka de federala organens miljötankande vid upphandling men också till viss del genom investeringsstöd.<sup>121</sup>

### 6.5.1 Lagstiftning i syfte att skapa en marknad

*Farm Security and Rural Development Act of 2002* inkluderar ett antal åtgärder som stöder produktionen av biomassa, biomaterial och biobränsle. Det troligtvis viktigaste och starkaste framsteget på federal nivå, är kongressens införande av en skrivelse som tillägnas energifrågor, nämligen energititeln (*Energy Title*). Den innehåller ett urval åtgärder (se Bilaga 4 – Den amerikanska energititeln) som vänder sig direkt till lantbrukare för att hjälpa dem utveckla biomassa och produktion av bioenergi. Lagen stödjer även att miljöns påverkan på produktion av biomassa och biobaserade tekniker ska fastställas.<sup>122</sup>

Det kanske viktigaste incitamentet i energititeln är *Federal Procurement of Bio-based Products* (Sec 9002). Åtgärden kräver att federala organ ger företräde för biobaserade produkter som uppfyller vissa krav med avseende på kostnad, tillgänglighet och prestanda. Åtgärden inkluderar också upprättandet av ett frivilligt märkningsprogram som ger producenter av certifierade biobaserade produkter behörighet att använda dekalen *U.S.D.A. Certified Biobased Product* samt finansiellt stöd för tillverkare att testa biobaserade produkter.<sup>123</sup>

Målet är att federala myndigheter ska öka inköp eller produktion av bioenergi till 5 procent och inköpen av andra bioprodukter med 10 procent innan 2010.

<sup>120</sup> USDA (27 oktober 2004) personlig kommunikation. EESI (2004) "Bioenergy: Technologies, federal and state incentives". Pew Center on Global Climate Change (2004) "Climate Change Activities in the U.S.: 2004 Update"

<sup>121</sup> USDA (27 oktober 2004) personlig kommunikation. BMA (16 september 2004) personlig kommunikation. Biomass Research and Development Board (2001) "Fostering the Bioeconomic Revolution in Biobased Products and Bioenergy: An environmental approach"

<sup>122</sup> Ibid.

<sup>123</sup> USDA (27 oktober 2004) personlig kommunikation. OECD (2004) Nipp, T. *United States Support for the Agricultural Production of Biomass: The challenge of integrating energy, Agricultural, environmental and Economic Policies* "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"

Upprättandet av ett program för upphandling anses ha avgörande betydelse för industrier med biobaserade produkter, då de här industrierna idag saknar en marknadsefterfrågan. Vidare antas att om man stimulerar industrin som producerar biobaserade produkter, kommer även den akademiska världen att stimuleras till ytterligare forskning.<sup>124</sup>

### 6.5.2 Statlig upphandling och frivillig märkning

Ett problem med befintliga program för upphandling har varit att vissa produkter inte kan pekas ut och rekommenderas eftersom det skulle anses vara att favorisera just de produkterna. Ansvar för att utveckla det federala programmet för upphandling låg hos USDA. USDA löste problemet med favorisering genom att välja att lista vissa produkter, exempelvis rengöringsprodukter, på en hemsida som både tillverkare och federala inköpare av produkterna kommer att ha tillgång till. Tillverkare kan på eget initiativ ha med sina produkter på hemsidan, förutsatt att produkterna följer de krav som USDA har fastställt. Tillverkarna måste själva certifiera att deras produkter uppfyller USDA:s krav. Introduktionen av programmet försenades ett antal gånger men genomfördes slutligen i januari 2005.<sup>125</sup>

Märkningen för biobaserade produkter har skapats av BMA, i syfte att öka konsumenternas medvetenhet genom att marknadsföra produkterna och deras miljöegenskaper. Märkningen antas nu på federal nivå. Märkningsprogrammet kommer att ha lite högre krav än hemsidans lista över produkter. Programmet är frivilligt men det finns fördelar för tillverkaren eftersom dekalen certifierar viss kvalitet och kan även användas för marknadsföring utanför hemsidan. En vidareutveckling kan bli att federala upphandlare ger företräde till etiketterade produkter jämfört med andra produkter på hemsidans lista eftersom de har genomgått strängare krav. USDA arbetar dessutom med att fastställa utbildningsprogram för federala organ när det gäller inköp av biobaserade produkter och rapporteringskrav, vilket tros vara en viktig åtgärd för att programmet ska lyckas.<sup>126</sup>

### 6.5.3 Partnerskap

Stora jordbruksföretag har satsat på att utveckla bioraffinaderier, som kan användas för att separera olika komponenter i biomassa och producera ett urval värdefulla produkter. Satsningar har i huvudsak skett i samarbeten mellan väletablerade kemiska företag. Ett exempel är *Cargill-Dow*, ett samarbetsbolag mellan *Cargill Inc.* och *The Dow Chemical Co* som grundades 1997. Bioraffinaderier upprättas även av små jordbrukare som förenar sina finansiella krafter.<sup>127</sup>

*Cargill-Dow* erbjuder polymerer som framställts helt av biobaserade råmaterial med kostnader och prestationskrav som tävlar med traditionella fibrer och förpackningsmaterial. Företaget har uppnått detta genom att använda en enkel jäsningsprocess, destillation och polymerisation för att få fram polymeren PLA (en sorts bioplast) från majs. Utvecklingen av PLA började som ett litet projekt hos

<sup>124</sup> *Ibid.*

<sup>125</sup> USDA (27 oktober 2004) personlig kommunikation.

<http://www.biobased.ocs.usda.gov/public/index.cfm>

<sup>126</sup> *Ibid.* BMA (16 september 2004) personlig kommunikation

<sup>127</sup> *Journal of Industrial Ecology* (2004) Grubler, P. R. "Cargill Dow LLC" Vol. 7. IMC Inc. (2004-09-07) personlig kommunikation

*Cargill* där några vetenskapsmän fått i uppgift att utforska nya användningsområden för majs. PLA upptäcktes för första gången 1920 men hade inte tidigare kommersialiserats framgångsrikt. Genom att förbättra själva polymeren och produktionsprocessen, utvecklades en polymer som kunde möta de kommersiella behoven. *Cargill-Dow* anser att materialets lämplighet är nyckeln till att kunna konkurrera på marknaden. Tidigare försök från industrin att producera PLA, resulterade dock i en harts som kostade nästan 100 gånger mer än konkurrerande polymerer och därför inte kommersialiserades. 1994 byggdes en anläggning för större tillverkning i Minnesota. 1997 hittade *Cargill* en partner i Dow. År 2000 investerade partnererna i den nya *Cargill-Dow Blair* anläggningen i Nebraska.

Flera regerings- och industrigrupper hjälpte *Cargill-Dow* att utveckla och kommersialisera *NatureWorks PLA*. USA:s *National Institute of Standards and Technology* (NIST), stod för viktiga forskningsstöd och vetenskapliga studier för att hjälpa till att göra PLA kommersiellt livskraftigt. DOE finansierade forskning för att förbättra polymererna i ett gemensamt projekt mellan *Cargill Dow*, *Colorado School of Mines* och *U.S National Renewable Energy Laboratory*. USA:s Grains Council hjälpte till att öppna nya internationella marknader för PLA och arbetade aktivt med *Cargill-Dow* för att öka medvetandet om PLA på viktiga marknader, särskilt i Japan. Framförallt där men också i och Europa har produkten passat behov som ökade miljökrav inneburit.<sup>128</sup>

*DuPont* är ett annat företag som gjort liknande ansträngningar och som nyligen tillkännagivit att deras polymerprodukt *Sorona*, som idag produceras med petrokemikalier, delvis kommer att framställas av majs 2006.

*Gemtek* grundades 1991 och tillverkar för närvarande ett stort urval biobaserade kemikalier som t.ex. rengöringsmedel, lösningsmedel, smörjmedel och hygienprodukter. Produkterna är baserade på råmaterial från biomassa. *Gemtek* säger att företaget har noterat ökade initiativ från regeringens sida för att stödja biobaserade produkter under de senaste två åren. Som exempel nämns introduktionen av energititeln i 2002 års jordbruksproposition. *Gemtek* upplever dock svårigheter på marknaden på grund av att det inte finns någon gemensam standard. Ett annat problem är att företagen har visat sig vara ovilliga att investera i produkter som det bara finns en enda tillverkare så de inte vill skapa ett beroende till en leverantör.<sup>129</sup>

*Vision Paper* är ett litet företag som producerar papper med miljöprofil. Företaget arbetar med USA:s jordbrukare för att odla en årlig gröda som kallas kenaf. Kenaf är en snabbväxande gröda som används som råmaterial istället för trä och papper och massan tillverkas utan behov av klorämnen. Med en produktion på 6 ton per tunnland (cirka 4047 m<sup>2</sup>), är kenaf kostnadsmässigt konkurrenskraftig jämfört med trä som råmaterial för massa och pappersframställning i de flesta delar av USA.<sup>130</sup>

Branschorganisationen *The American Forest & Paper Association* representerar den amerikanska skogs- och trävaruindustrin. För att ytterligare öka industrins energiutvinning finns långt framskridna planer på att börja med svartlutsförgasning;

<sup>128</sup> BMA (16 september 2004) personlig kommunikation. *Journal of Industrial Ecology* (2004) Kristoff, K. C. "Gemtek" Vol. 7

<sup>129</sup> *Journal of Industrial Ecology* (2004) Kristoff, K. C. "Gemtek" Vol. 7. USDA (CREES) (2005-06-02) Peter B. Johnsen, ITPS Seminarium Update

<sup>130</sup> *Journal of Industrial Ecology* (2004) Rymsza, T. H. "Vision Paper" Vol. 7

den första demonstrationsanläggningen i kommersiell skala byggs just nu av *Georgia-Pacific Corp.* i Big Island, Virginia. Demonstrationsanläggningen innebär stora kostnader och risker och ingår därför i ett frivilligt partnerskap (*Agenda 2020*) mellan American Forest & Paper Association, DOE och ett antal universitet. Målet är att producera tillräckligt med biogas (som kan användas som naturgas) för att skogsindustrierna ska vara självförsörjande vad gäller energi. Agenda 2020-kommittén har också för avsikt att undersöka alternativa användningsområden och söker därför internationella kontakter och september 2005 besökte kommittén Chemrecs utvecklingsanläggning i Piteå; en anläggning för att utvinna drivmedel.<sup>131</sup>

---

<sup>131</sup> Kuriren, 29 september 2005

<http://www.afandpa.org/Template.cfm?Section=Energy1&template=/ContentManagement/ContentDisplay.cfm&ContentID=3286>

## 7 Sammanfattande diskussion och slutsatser

### 7.1 Förutsättningar

Sveriges förutsättningar att vidareutveckla den biobaserade ekonomin anses goda. Skogsindustrierna med tillverkning av massa, papper och trävaror är en viktig del av Sveriges basindustri. Uttalade miljömål i kombination med denna industristruktur har inneburit att satsningarna hittills främst varit inriktade på att utvinna energi ur bioråvaran och då främst skogsråvara. Den svenska klimatpolitiken (där energi- och koldioxidbeskattningen spelat en stor roll) och de satsningar som gjorts har haft en del goda resultat och i internationell jämförelse är den biobaserade energiproduktionen väl utvecklad. Under senare år har biobaserade drivmedel hamnat alltmer i fokus. När regeringen nu presenterar ett nationellt program mot oljeberoendet är det fortfarande energi- och drivmedelsfrågorna som är i fokus.

Att ta ut den framtida riktningen för den biobaserade ekonomin i Sverige är inte en enkel uppgift. Ur ett kortsiktigt och strikt ekonomisk perspektiv (dvs. lägst investeringskostnad per enhet reducering) bör råvaran i första hand användas till fasta bränslen. Om hänsyn tas till drivmedelsdirektivet bör råvaran dock användas för etanolproduktion. Ur ett långsiktigt perspektiv pekar en effektiv användning av råvaran mot förgasning och en efterföljande syntetisering till olika bränslen som DME och metanol i kombinationer. Ett långsiktigt perspektiv där nya materialtillämpningar beaktas talar istället för processer där sidoströmmar utnyttjas innan resterna slutligen används inom energisystemet.

### 7.2 Framtida utmaningar och satsningar

För att ta tillvara Sveriges komparativa fördelar är det självklart att satsa på områden med svensk kompetens, såsom skogindustrin och skogsindustriell forskning i kombination med bioteknisk forskning. Det är emellertid inte självklart vilken typ av produktion vi bör satsa på då en strukturomvandling på kort sikt leder till ökad konkurrens om råvaran och de politiska målen att beakta är många.

En fråga för framtiden är t.ex. om Sverige bör satsa på en utökad etanolproduktion och vad den i så fall bör baseras på. Intensifierad FoU kan innebära att cellulosa-baserad etanol blir konkurrenskraftig, ett område inom vilket Sverige har stor råvarupotential. Å andra sidan innebär en sådan satsning en ökad konkurrens om råvaran vilket påverkar andra industrier negativt (t.ex. spånskiveindustrin) samtidigt som det kan innebära målkonflikter på policynivå (t.ex. mellan miljömålet Levande skogar och Begränsad klimatpåverkan). Andra energialternativ är utökade satsningar på andra förnybara energiformer eller spannmålsetanol – satsningar som inte i samma utsträckning leder till en ökad konkurrens om skogsråvaran.

En satsning på jordbruksgrödor för energi- eller drivmedelsproduktion kan innebära nya möjligheter för jordbrukarna. En förändrad europeisk jordbrukspolitik i kombination med svensk forskning inom områden som bioteknik och materialteknik, innebär möjligheter som inte funnits förut. Trots en förändrad jordbrukspolitik med nya möjligheter för europeisk produktion av ”non-food-grödor” behandlas jordbruksfrågor generellt som frågor som i huvudsak handlar om livsmedelsproduktion. I och med det finns en viss risk för att den europeiska jordbrukspolitikerna leder till en minskad produktion. Politiska initiativ krävs för att motverka en sådan utveckling.

I Sverige finns idag inte några tydliga förslag och aktiva insatser för andra bioprodukter från jordbruket än energigrödor. Den kunskapsbas vi har innebär dock att det kan finnas goda förutsättningar att konkurrera på varunivå med andra förädlade råvaror och olika biomaterial. En sådan produktion kan innebära avsevärda indirekta reduktioner av koldioxidutsläpp men också möjligheter till exportframgångar.

Biomassans potential borde utifrån dessa aspekter undersökas närmare. Mer uppmärksamhet bör ges de koldioxidreduceringar som biomaterial (inkl. kemikalier) kan innebära. Systemanalytiska studier som undersöker effekterna av en ökad konkurrens om råvaran, och de målkonflikter och/eller synergieffekter som utvecklingen innebär, är viktiga redskap för att peka ut den framtida riktning som är önskvärd ur ett hållbarhets- och konkurrensperspektiv.

### 7.2.1 Lärdomar från Japan och USA

#### *Vikten av att lyfta frågan till en politisk och strategisk nivå*

Både Japan och USA har fört upp frågan om en biobaserad ekonomi på högsta politiska nivå och där formaliserat ambitionerna. Inom EU har en liknande utveckling efterfrågats. Den uppmärksamhet som på politisk nivå givits den biobaserade produktionen anses viktig för att andra aktörer ska våga och ha intresse av att agera. Tydliga mål anses också vara av strategisk vikt. Både Japan och USA har valt att upprätta kvantitativa mål för den kommande utvecklingen, vilket gjort kommande satsningar tydligare för aktörerna. I USA har delar av industrin välkomnat satsningarna, medan satsningarna i Japan främst inneburit regionala initiativ och samarbeten. Tydliga målformuleringar har också den fördelen att det kan underlätta valet av styrmedel, ett val som naturligt bör baseras på vad som ska uppnås.

Gemensamt för Japan och USA är också att strävan efter en biobaserad ekonomi tar ett helhetsgrepp som bland annat innebär att ambitionerna inte faller inom ramarna för ett enskilt politikområde. Däremot har varken USA eller Japan utvecklat en sammanhängande policy för industriell användning av biomassa. I både Japan och USA har det primära intresset varit bioenergi, inklusive drivmedel, där önskan om en ökad försörjningstrygghet varit en viktig drivkraft. I Japan har också miljön varit en tydlig drivkraft, medan utvecklingen i USA snarare drivits på av jordbrukare som söker nya möjligheter. Den helhetssyn som tillämpats innebär dock att möjligheterna att utveckla nya biobaserade produkter också omfattats.

#### *Att skapa en marknad*

Tydliga mål och strategidokument är dock inte tillräckligt för att den biobaserade ekonomin ska kunna utvecklas. Det råder en utbredd enighet om att en svag efterfrågan – till stor del på grund av prisbilden – är ett av de absolut främsta hindren för att vidareutveckla den biobaserade ekonomin. Styrmedel som internaliserar externa effekter främjar, om rätt utformade, en biobaserad produktion. En generell utveckling är en ökad användning av styrmedel som i högre grad än tidigare internaliserar externa effekter, effekter som dock ofta är svåra att värdera.

För att satsningarna ska ge resultat krävs emellertid också att produktinnovationer är marknadsinriktade. För europeisk del innebär det bland annat att kommande satsningarna bör ta hänsyn till t.ex. bilindustrin och möbel- och byggindustrin, då be-

hovet av förnybara kompositer och plaster för dessa branscher skulle kunna fungera som en stark drivkraft.

I Japan försöker staten skapa en marknad för bioprodukter som t.ex. bioplaster genom att agera kund och samtidigt visa upp produkterna, såsom gjordes vid världsutställningen i Achi då 20 miljoner artiklar av bioplast användes.

I USA har statlig upphandling tillskrivits en viktig roll för att skapa en marknad för biobaserade produkter. Förutom en ökad efterfrågan, med ökade produktionsvolymerna och lägre priser som följd, innebär statliga upphandlares prioritering av biobaserade produkter att information om produkterna miljöpåverkande egenskaper sprids. Den offentliga sektorn i Sverige utgör en stark marknadsaktör med betydande köpkraft och skulle därigenom kunna användas för att skapa en efterfrågan. Arbetet med att anpassa systemet för upphandling och utforma ett system för märkning skulle troligtvis också främja tillkomsten av standarder. Standarder är viktiga för att garantera tillgång och kvalitet på bioråvaror och biobaserade produkter som används som insatsvaror i annan produktion, men också för att garantera att varan är kompatibel med tillverkningsprocessen. Den svagaste länken i förädlingskedjan är idag tillgången och kvaliteten på förädlad råmaterial.

Genmodifikation innebär nya utvecklingsmöjligheter för produkter som kan konkurrera med petroleumbaserade produkter genom förbättrade produkttegenskaper. Svenska konsumenter är dock, liksom de europeiska, generellt skeptiska till genmodifierade grödor. Nyanserad information, som skiljer på genmodifiering för livsmedelsproduktionen och annan produktion, är av vikt för att Europa inte ska mista det goda forskningsläge och den konkurrenskraft vi har idag.

Gemensamt för USA och Japan är också satsningar på en mångfald av tekniker och åtgärder inriktade på att kommersialisera forskningsresultat, vilket sannolikt gör den framtida utvecklingen intressant att följa. Satsningarna i Japan och framförallt i USA tyder på att den globala marknaden för biobaserade råmaterial och produkter är växande, även om båda länderna står inför en rad framtida hinder i den fortsatta marknadsutvecklingen.

### *Partnerskap och samarbeten*

Utmärkande för både den japanska och amerikanska strategin är också samarbetsinitiativ som syftar till att på bästa sätt koncentrera resurserna, men också till att engagera och förmå aktörerna att sträva i samma riktning samtidigt som regionala skillnader beaktas.

Strävan efter att utveckla samarbeten och därigenom koncentrera resurser finns också i EU och i fokus för kommande forskningssatsningar är s.k. teknikplattformar. Teknikplattformarna vittnar om ett intresse för biomaterial inkl. biokemikalier.

Partnerskap inom biotekniksektorn är många gånger svagt utvecklade och det finns utrymme för att stärka innovationssystemen inom sektorn och mobilisera resurser mera effektivt, genom bredare partnerskap. Utökade samarbeten över nationsgränser såväl som mellan myndigheter, högskola/universitet, bioteknikföretag och mer traditionella industriföretag skulle kunna främja en integrering, vertikal och horisontell, av den biobaserade produktionen, dvs. medföra ett ökat nyttjande av produktströmmarna.

För svensk skogs- och jordbruksindustri torde samarbeten vara av stort intresse då dessa industrier står inför helt nya förutsättningar vad gäller produkt- och marknadsutveckling.

### 7.3 Policyrekommendationer

Jordbrukspolitiken inom EU och Sverige, liksom den svenska skogspolitiken, handlar generellt om traditionella användningsområden eller begränsas till att gälla bioenergi eller etanolproduktion. Politiken rymmer sällan ett helhetsperspektiv med utgångspunkt i biomassans potential och/eller samhällets behov. Innehållet i detta avslutande kapitel kan sammanfattas med att undersökningen visar att den framtida svenska och europeiska politiken bör:

- innehålla ökad fokus på nya marknadsmöjligheter för bioprodukter (med avseende på kvantitet och kvalitet)
- ange tydliga riktlinjer för hur den biobaserade ekonomin är avsedd att utvecklas (uppföljningsbara kvalitativa och kvantitativa mål)
- utveckla och implementera stabila och långsiktiga styrmedel (internalisering av externa effekter)
- innehålla incitament som syftar till att skapa en marknad för biobaserade material (information, upphandling, märkning, utveckling av standarder, ekonomisk stöd till nyinvesteringar och produktutveckling)
- undersöka möjligheterna för, och effekterna av, en tydligare särskiljning av genmodifikation för livsmedelsproduktion och annan industriell produktion (information, särskilda regelverk)
- innehålla ökad fokus på att utnyttja produktströmmar (FoU-satsningar, samarbeten/partnerskap)



## Bilaga 1 – Målformuleringar och regelverk i EU

Ett viktigt syfte med energiskattedirektivet som anger minimiskattenivåer (ersatte den 1 januari 2004 mineraloljedirektivet) och en del andra lagar inom EU är konkurrensutjämning. Önskan om att *styra* energitillförseln och användningen har blivit allt vanligare i takt med att strävan efter hållbar utveckling aktualiserat nya mål. Direktivet för handel med utsläppsrätter är ett exempel på det, andra exempel följer nedan där också specificerade mål anges.

1997 publicerade kommissionen en vitbok med titeln *Energi för framtiden – förnybara energikällor*. Vitboken innehåller målet att till år 2010 dubbla andelen förnybara energikällor, dvs. att öka andelen förnybar energi från 6 procent till 12 procent av total energitillförsel. Biomassan svarade för 3 av dessa 6 procent. I vitboken konstateras att det är svårt att beräkna den framtida utvecklingen men att om effektiva åtgärder vidtas kan den nuvarande produktionen tredubblas fram till år 2010, vilket skulle innebära att den biobaserade produktionen utgör 80 procent av en eventuell dubbling.

År 2001 kom direktivet *om främjande av el producerad från förnybara energikällor på den inre marknaden för el* som anger att bruttoelanvändningen av elektricitet från förnybara energikällor bör öka från 1997 års 13,9 procent till 22 procent år 2010.

Inom EU är det Österrike som har satt det högsta vägledande målet; de ska öka användningen av el producerad från förnybar energikällor från 70 procent (1997) till ca 78 procent (2010), att jämföra med Sverige som under samma tid har som mål att öka användningen från ca 49 procent till 60 procent. Sverige som land är dock mer elintensivt än Österrike, vilket innebär att de 49 procenten motsvarar ca 72 TWh medan Österrikes 70 procent motsvarar ca 39 TWh. Förutom vägledande mål innehåller direktivet föreslag för stödsystem, enkla administrativa processer etc.

Cirka 50 procent av den totala energimarknaden utgörs av energi för värme. Ändå finns inget direktiv för att främja användningen av förnybara energikällor för värmeproduktion. Direktivet *om främjandet av kraftvärme på grundval av efterfrågan på nyttiggjord värme på den inre marknaden för energi och ändring av direktiv 92/42/EEG* säger dock att särskild hänsyn ska tas till förnybara energikällor i analyser av nationell potential för högeffektiv kraftvärme.

2001 antog den Europeiska kommissionen vitboken om transportpolitiken. Den ger en bild av det aktuella läget på transportområdet och innehåller ett handlingsprogram med ett sextiotal åtgärder fram till 2010. Vitboken lägger ingen fokus på biobränslen men däremot påtalas att kostnaderna för transportsektorn ska avspeglade faktiska kostnaderna.

Direktivet *om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel* anger att medlemsstater ska upprätta vägledande mål för ett minimum av biobränslen och andra förnybara bränslen. Som referenser för dessa mål anges 2 procent, räknat på energiinnehållet, vid utgången av 2005 (Sverige har satt målet till 3 procent) och 5,75 procent vid utgången av 2010.



## Bilaga 2 – Europeiska forskningsprogram

Europeiska forskningsprogram som syftar till att utveckla produktionen av och användningen av bioenergi har funnits sedan 80-talet genom Joule (forskning) och Thermie (demonstration). Energiforskningen har pågått alltjämnt och inkluderas också i det sjätte ramprogrammet.

Det finns dock inget delprogram i det sjätte ramprogrammet som prioriterar forskning om förnybara råmaterial såsom det fanns i det andra till femte ramprogrammet. Nedan finns dessa angivna<sup>132</sup>.

Ramprogram	Program
2	<i>ECLAIR</i> European Collaborative Linkage of Agriculture and Industry through Research
3	<i>AIR</i> Agriculture and Agro-Industry including Fisheries Programme of Research and Technological Development
4	<i>FAIR</i> Agriculture and Fisheries, including Agro-Industry Food Technologies, Forestry, Agriculture and Rural Development <i>BRITE-EURAM III</i> The Industrial and Materials Technologies Programme <i>(JOULE/THERMIE)</i>
5	<i>KA5</i> The integrated production and exploitation of biological materials for non-food uses

<sup>132</sup> För mer information se [www.biomatnet.org](http://www.biomatnet.org).



## Bilaga 3 – Målformuleringar i Japan

*Nedanstående är ett utdrag ur den engelska versionen av den japanska "Biomass Nippon Strategy".*

### *Technology Perspective*

Regarding the technology for converting biomass with low amount of water content into energy by direct burning or at a gasification plant, we will develop a technology to achieve the following goals;

- Energy conversion efficiency of approximately 20 % in terms of electricity, or 80 % in terms of heat in the case of a plant with daily process capacity of approximately 20 tons of biomass (assuming its installation in several city- or town-level local communities).
- An energy conversion efficiency of approximately 30 % in terms of electricity in the case of a plant treating 100 tons of biomass daily, in an environment in which a wide range of biomass collection is already applicable (assuming its installation at prefecture level).

In the case of converting biomass containing high amount of water content into energy, as seen with methane fermentation, we will develop a technology to achieve energy conversion efficiency of 10 % in terms of electricity, or 40 % in terms of heat for a plant with a daily capacity of approximately 5 tons of biomass (assuming its installation in small local communities, from village to town or city level).

Regarding the technology used for converting biomass into products, we will lower the price level of the biomass-derived plastic material which is already commercialized to 200 yen/kg, and will prepare more than 10 kinds of new products ready for commercialization, in order to promote the effective utilization of lignin and cellulose.

### *Regional Perspective*

Projects will be launched in approximately 500 local municipalities, each of which will have a system utilizing more than 90 % of waste biomass in terms of carbon equivalent or more than 40 % of unused biomass in terms of carbon equivalent.

### *Nationwide Perspective*

More than 80 % of waste biomass in terms of carbon equivalent, as well as more than 25 % of unused biomass in terms of carbon equivalent is to be utilized. As for energy crops, approximately 100 – thousand – ton carbon equivalent is expected to be utilized.



## Bilaga 4 – Den amerikanska energititeln

*Denna sammanfattningen av åtgärder, inkluderade i energititeln i ”Farm Security and Rural Development Act of 2002”, är från 2004 års OECD-rapport “Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies”<sup>133</sup>.*

- (Sec. 9002) Requires US federal agencies to favour biobased products when they procure supplies. The Act requires (1) the Secretary of USDA to prepare guidelines defining biobased products and procurement policies, (2) the Office of Federal Procurement Policy to implement such policies, and (3) each federal agency to develop a biobased procurement policy. Obligates funds for biobased product testing, with discretionary preference for products for which private firms share testing costs.
- (Sec. 9003) Directs the Secretary of Agriculture to make cost-share grants to develop and construct biorefineries for projects that demonstrate the commercial viability of biomassconversion to fuels or chemicals.
- (Sec. 9004) Directs the Secretary of Agriculture to make grants for a biodiesel fuel education programme.
- (Sec. 9005) Directs the Secretary of Agriculture to make cost-share grants to assist farmers, ranchers, and rural small businesses to become more energy efficient, and in using renewable energy technology and resources.
- (Sec. 9006) Directs the Secretary of Agriculture to make additional loans, loan guarantees, and costshare grants to farmers, ranchers, and rural small businesses to purchase renewable energy systems and make energy efficiency improvements.
- (Sec. 9007) Directs the Secretary and the Secretary of Energy to enter into a memorandum of cooperation in the application of hydrogen and fuel cell technology programmes for rural communities and agricultural producers.
- (Sec. 9008) Amends the Biomass Research and Development Act of 2000 to revise funding provisions to continue funding.
- (Sec. 9009) Amends the Agricultural Risk Protection Act of 2000 to authorise the Secretary of Agriculture, in co-operation with departments and agencies participating in the US Global Change Research Program and with eligible entities, to carry out research to promote understanding of (1) the flux of carbon in soils and plants (including trees), and (2) the exchange of other greenhouse gases from agriculture. This section authorises the Secretary of Agriculture to implement extension projects (including on-farm projects with direct involvement of agricultural producers) to monitor the carbon sequestering benefits of conservation practices and the exchange of greenhouse gas emissions from agriculture, which demonstrate methods of measuring and mo-

<sup>133</sup> Nipp, T. *United States Support for the Agricultural Production of Biomass: The challenge of integrating energy, Agricultural, environmental and Economic Policies.*

monitoring (1) changes in carbon content and other carbon pools in soils and plants (including trees), and (2) the exchange of other greenhouse gases. These projects are to be developed in collaboration with departments and agencies participating in the US Global Change Research Program, local extension agents, agricultural experts from institutions of higher education, and other local agricultural or conservation organisations.

(Sec. 9010) This section directs the Secretary to continue the bioenergy (bio-diesel and fuel-grade ethanol) programme of payments to eligible producers to encourage increased purchases of eligible commodities for the purpose of expanding bioenergy production.



## Referenser och hänvisningar

### Referenser

#### Böcker

Davidson, B. et al (1994) "Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning", Lund

Komiyama, H. et al (2003) "Baiomasu Nippon"; "Biomass Japan" (endast japansk version).

Azar, C. (2005) *Klimatförändringar och framtidens energi* "Världens eko\_ En antologi om miljö- och utvecklingsfrågor, Red. Suzanne Pålman, Danmark

#### Rapporter, utredningar och informationsmaterial

American Association for the Advancement of Science (2000) "Research and Development FY 2001" (AAAS Report XXV)

<http://www.aaas.org/spp/rd/contents.htm>

Biomass Research and Development Board (2001) "Fostering the Bioeconomic Revolution in Biobased Products and Bioenergy: An environmental approach"

<http://www.bioproducts-bio-energy.gov/pdfs/EnergyAndAgricultureDepartmentsAward.pdf>

The Council for Promotion of Biomass Nippon Strategy (2005) "Heisei 17 Nendo Baiomasu Kanren Yosan no Gaiyo"; "Summary of biomass Related Budget for Fiscal Year 2005"

[http://www.maff.go.jp/biomass/h17yosan\\_gaiyou.pdf](http://www.maff.go.jp/biomass/h17yosan_gaiyou.pdf) (endast japanska)

ECCP (2001) "Long Report"

[http://europa.eu.int/comm/environment/climat/pdf/eccp\\_longreport\\_0106.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/climat/pdf/eccp_longreport_0106.pdf)

ECCP (2002) "Current Situation and Future Prospects of EU Industry Using Renewable Raw Materials"

[http://europa.eu.int/comm/enterprise/environment/reports\\_studies/reports/rrm\\_awarenessreport\\_2002.pdf](http://europa.eu.int/comm/enterprise/environment/reports_studies/reports/rrm_awarenessreport_2002.pdf)

EIA (2003) "Annual Energy Review 2002", U.S. Department of Energy.

EIA (2004) "Annual Energy Outlook: With projections to 2025"

The EU Committee (2003) "EU Committee Position Paper on the CAP Mid Term Review"

<http://www.eucommittee.be/Pops/2003archive/capreview12003.pdf>

Government of Japan (2002) "Biomass-Nippon Strategy"

[http://www.maff.go.jp/biomass/eng/biomass\\_honbun.htm](http://www.maff.go.jp/biomass/eng/biomass_honbun.htm) (engelsk version)

- Government of Japan (2002) "Basic Policies for Economic and Fiscal Policy Management and Structural Reform, 2002" (engelsk version)  
<http://www5.cao.go.jp/shimon/2002/0621/0621item2-e.pdf>
- House of Representative, Senate "Conference Report [to accompany H.R. 6]"  
[http://energy.senate.gov/public/\\_files/ConferenceReport0.pdf](http://energy.senate.gov/public/_files/ConferenceReport0.pdf)
- IENICA (2000) "Background Scenario and Executive Summary to European Overview: forming part of the IENICA project" <http://www.ienica.net/>
- IVA (2003) "Ekonomiska styrmedel inom energiområdet: En faktarapport inom IVA-projektet energiframsyn Sverige i Europa", Energimyndigheten  
<http://www.iva.se/upload/Verksamhet/Projekt/Energiframsyn/Styrmedel%20komplett3.pdf>
- Ministry of Economy, Trade and Industry (2004) "Shin Enerugi Sangyou Bijon"; "Vision for the New Energy Business"  
<http://www.meti.go.jp/press/0005361/0/040624shin-ene.pdf> (endast japanska)
- NEDO (2003) "Biomass Energy Dounyu Handbook"; "Guidebook to Introduction of Biomass Energy" (endast japanska)  
<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/pamphlets/dounyuu/biomass.pdf>
- OECD (2004) "Biomass and Agriculture: Sustainability, markets and policies"  
<http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/BiomassAg.nsf>
- Pew Center on Global Climate Change (2004) "Climate Change Activities in the U.S.: 2004 Update"  
[http://www.pewclimate.org/what\\_s\\_being\\_done/us\\_activities\\_2004.cfm](http://www.pewclimate.org/what_s_being_done/us_activities_2004.cfm)
- Sissine, F. (2003) "Renewable Energy: Tax credit, budget, and electricity production issues" CRS report <http://www.ncseonline.org/NLE/CRS/>
- Stiftelsen Svenska lantbruksveckan (2005) "Gröna Framtider – Tillståndet i Sveriges Gröna Näringar 2005"  
<http://www.lrf.se/LrfNodeServlet?command=layout&uri=/ContentViewer%3FnodeId%3D3372%26command%3DdisplayContent%26contentUrl%3Dcube%3A//internal/document/16332&n=3372>
- Sveriges lantbruksuniversitet (2004) "Bioenergiutredningen"  
[https://arbetsplats.sfak.slu.se/faculty\\_doc/Delade%20dokument/Slutrapport\\_FABS.pdf](https://arbetsplats.sfak.slu.se/faculty_doc/Delade%20dokument/Slutrapport_FABS.pdf)
- SwedenBio (2005) "A National Biotech Agenda for Growth"  
<http://www.swedenbio.se/templates/DocumentPage.aspx?id=666>
- Teknisk Framsyn (uppdateringsprojektet) (2003) "Biologiska naturresurser – en svensk styrka för framtiden" <http://www.tekniskframsyn.nu/>
- Yacobucci, B. D. et al (2003) "Fuel Ethanol: Background and public policy issues" CRS report <http://www.ncseonline.org/NLE/CRS/>

Yacobucci, B. D. (2004) "Selected Environmental Provisions in the Energy Bill"  
(H.R. 6/S) CRS report <http://www.ncseonline.org/NLE/CRS/>

Yacobucci, B. D. (2005) "Alternative Fuels and Advanced Technology Vehicles:  
Issues in Congress" CRS report

<http://www.ncseonline.org/NLE/CRS/>

#### Svenska myndighetsdokument

Energimyndigheten (2004) "Energiläget i siffror 2004"

Energimyndigheten "Översyn av elcertifikatsystemet"

[http://www.stem.se/WEB%5CSTEMFe01.nsf/V\\_Media00/BEA7149D66714102C1256F4D0036FAEC/\\$file/Elcertifikat%C3%B6versyn%20-%20etapp%202%20.pdf](http://www.stem.se/WEB%5CSTEMFe01.nsf/V_Media00/BEA7149D66714102C1256F4D0036FAEC/$file/Elcertifikat%C3%B6versyn%20-%20etapp%202%20.pdf)

ITPS, Stenberg, L. (2004) "Government Research and Innovation Policies in Japan"  
(A 2004:001)

ITPS (2004) "Näringslivets internationalisering: Effekter på sysselsättning, produktivitet och FoU" (A 2004:014)

ITPS (2005) "Design för tillväxt – en framtida konkurrensmöjlighet?" (A 2005:003)

Jordbruksverket (2005) "Skördeprognos för spannmål och oljeväxter 2005" (JO 29 SM 0501)

Naturvårdsverket (2004) "Utvärdering av styrmedel i klimatpolitiken"

Naturvårdsverket (2005) "Skattebefrielsen för biodrivmedel – leder den rätt? (Rapport 5433)

SCB (2005) "Energitillförseln fjärde kvartalet samt år 2003 och 2004"

Vinnova (2004) "Nya material och produkter från förnyelsebara råvaror: En framtidsbild och vägen dit" (VR 2004:1 ersätter 2002:16)

Vinnova (2005) "Strategi för tillväxt – Bioteknik, en livsviktig industri i Sverige"  
[http://www.mva.org/media\(1232,1033\)/VINNOVA\\_biotek\\_strategi.pdf](http://www.mva.org/media(1232,1033)/VINNOVA_biotek_strategi.pdf)

#### Departementsskrifter

Ds 2004:36 "Innovativa Sverige – en strategi för tillväxt genom förnyelse"

#### Propositioner

Prop. 2001/02:143 "Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning"

Prop. 1999/2000:134 "Ekonomiska förutsättningar för elproduktion från förnybara energikällor"

Prop. 1997/98:56 "Transportpolitik för en hållbar utveckling"

#### Skrivelser

Skr. 2003/04:129 "En svensk strategi för hållbar utveckling"

## Statens offentliga utredningar

SOU 2004:4 "Förnybara fordonsbränslen – nationella målet 2005 och att öka tillgängligheten av dessa bränslen"

SOU 2004:133 "Introduktion av förnybara fordonsbränslen"

SOU 2005:10 "Handla för ett bättre klimat – från införande till utförande"

## EU-dokument (visioner, meddelanden, direktiv etc.)

EU-kommissionen (2004) "Biotechnology and bio-based products", Workshop report, University of York 29-30 January 2004, DG RTD E.3/CLM D(2004) <http://www.biomatnet.org/publications/york0401.pdf>

EU-kommissionen (2004) "Looking beyond tomorrow- Scientific research in the European Union"

[http://europa.eu.int/comm/publications/booklets/move/48/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/publications/booklets/move/48/index_en.htm)

EU-kommissionen (2004) "Towards a European knowledge-based bioeconomy: Workshop conclusions on the use of plant biotechnology for the production of industrial biobased products"

[http://europa.eu.int/comm/research/agriculture/pdf/towards\\_knowledge\\_based\\_bioeconomy.pdf](http://europa.eu.int/comm/research/agriculture/pdf/towards_knowledge_based_bioeconomy.pdf)

EU-kommissionen (2004) "'Plants for the future': a 2025 vision for European plant biotechnology"

<http://europa.eu.int/comm/research/press/2004/pr2406-2en.cfm>

EU-kommissionen (2000) "Grönbok: Mot en europeisk strategi för en trygg energiförsörjning" (KOM(2000) 769 slutlig)

EU-kommissionen (1997) "Energi för framtiden: förnybara energikällor – vitbok för en gemenskapsstrategi och handlingsplan" (KOM 97/0599)

Europeiska gemenskapernas kommission (2001) Vitbok "Den gemensamma transportpolitiken fram till 2010: Vägval inför framtiden" (KOM(2001) 370 slutlig)

Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/8/EG om främjande av kraftvärme på grundval av efterfrågan på nyttiggjord värme på den inre marknaden för energi och om ändring av direktiv 92/42/EEG

Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/30/EG av den 8 maj 2003 om främjandet av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel

Europaparlamentets och rådets direktiv KOM 2001/77/EG av den 27 september 2001 om främjande av el producerad från förnybara energikällor på den inre marknaden för el

Rådets direktiv KOM 2003/96/EG gällande omstrukturering av gemenskapsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet

## Tidskrifter och artiklar

Dagens Nyheter, Debatt 13 mars 2005

Dagens Nyheter, Debatt 1 oktober 2005

Eco-Link (2003) "Biomass for Energy: And forest fuel reduction" Vol. 13, No. 3

Energy and Environment, Kåberger et al (2004) "Economic Efficiency of Compulsory Green Electricity Quotas in Sweden", Vol. 15, No. 4, pp. 675-697

Ekonomisk Debatt, Håkansson, C. (2003) "Gröna elcertifikat – ett bakvänt och ineffektivt system" 2003 årg. 31 nr. 6 ff. 32-36

<http://www.ne.su.se/ed/pdf/>

Kuriren, 29 september 2005

Journal of Industrial Ecology (2004) Vol. 7

Plastinformationsrådets kvartalstidning (2003) "Tema: Bioplaster", Plast i fokus, nr 1, Stockholm

[http://www.plastinformation.com/Informationsmaterial/plastifokus/Plast%20i%20fokus%201\\_03.PDF](http://www.plastinformation.com/Informationsmaterial/plastifokus/Plast%20i%20fokus%201_03.PDF)

## Personlig kommunikation

Sveriges lantbruksuniversitet, professor Bengt Kriström (juli 2005)

EnerGia Konsulterande Ingenjörer AB, Leif Magnusson (31 maj, 27 september 2005)

University of Tokyo, professor Sakota (juni 2004)

Biomass information Headquarter (20 oktober 2004)

Forestry Agency, PR-avdelningen (2 juni 2005)

BMA (16 september 2004)

IMC Inc. (7 september 2004)

Sun Grant Initiative (24 september 2004)

USDA (27 oktober 2004)

USDA (NCAUR) (2 juni 2005) Peter B. Johnsen, ITPS Seminarium Update

## Nyhetsmeddelanden

Jetro Newsletter No. 16 23 (February 2004) <http://www.jetro.go.jp/>

Vinnova, Pressmeddelande (05-06-15) <http://www.vinnova.se>

EU-kommissionen, News Alert (2004-06-24)

<http://europa.eu.int/comm/research/press/2004/pr2406-2en.cfm>

## Internetkällor

Agency for Natural Resources and Energy

<http://www.enecho.meti.go.jp/english/energy/index.html>

<http://www.rps.go.jp/RPS/new-contents/top/toplink-english.html>

<http://www.meti.go.jp/information/downloadfiles/c50421a01j.pdf> (japanska)

Japan for Sustainability <http://www.japanfs.org/en/newsletter/200306.html>

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan “Baiomasu Nippon Houmu peiji”; “Biomass Japan Homepage” (endast japanska)

<http://www.maff.go.jp/biomass/index.htm>

<http://www.globalis.se/>

[http://www.swedishtrade.se/i\\_utlandet/landrapporter/japan.htm](http://www.swedishtrade.se/i_utlandet/landrapporter/japan.htm)

<http://www.etek.se/dokumentarkiv/Slutrapport%20M%C3%A5%201%20NN%20041129.pdf>

Technology Platform “Plants for the Future”

<http://www.epsoweb.org/catalog/TP/index.htm>

[http://www.skogforsk.se/templates/sf\\_NewsPage\\_\\_\\_\\_15732.aspx?sm=1](http://www.skogforsk.se/templates/sf_NewsPage____15732.aspx?sm=1)

Office for the Promotion of Special Zones for Structure Reform

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kouzou2/> (japanska)

[http://www.kantei.go.jp/foreign/policy/kouzou2/sanko/030326setumei\\_e.pdf](http://www.kantei.go.jp/foreign/policy/kouzou2/sanko/030326setumei_e.pdf)

Reform of the common agricultural policy (CAP)

<http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l60002.htm>

Renewable Fuels Association <http://www.ethanolrfa.org/pr050808.html>

*Ventura County Environmental and Energy Resources Division*

[http://www.wasteless.org/2\\_7\\_2msw\\_managementprint.html](http://www.wasteless.org/2_7_2msw_managementprint.html)

Federal Biobased Products Preferred Procurement Program

<http://www.biobased.oce.usda.gov/public/index.cfm>

”Remarks by the president at bio-energy climate change event” (1999-08-12)

<http://clinton4.nara.gov/WH/New/html/19990812.html>

American Forest & Paper Association

<http://www.afandpa.org/Template.cfm?Section=Energy1&template=/Content-Management/ContentDisplay.cfm&ContentID=3286>

EU-US Biobased Products Research

<http://www.pw.usda.gov/wrrcpagedoc/euus/index.htm>

[http://europa.eu.int/comm/enterprise/chemicals/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/enterprise/chemicals/index_en.htm)

<http://www.pw.usda.gov/wrrcpagedoc/euus/OilseedFlagshipReport.pdf>

<http://www.suschem.org/>

## Hänvisningar

### Böcker

Brännlund, R. (1998) et al "Miljöekonomi", Lund

Porter, M. (1980) "Competitive strategy", New York

Porter, M. (1985) "Competitive advantage", New York

### Tidskrifter och artiklar

Ekonomisk Debatt, Boman, M. et al (2000) "Skogen och miljöekonomin" årg. 28, nr. 2 ff. 159-168 <http://www.ne.su.se/ed/pdf/>

### Internetadresser till omnämnda program, dokument, företag etc.

[www.biomatnet.org](http://www.biomatnet.org)

<http://www.forestplatform.org/>

<http://www.greenchem.lu.se/>

<http://www.mistra.org/>

<http://www.vxu.se/chrisgas/>

Skogindustrierna (2004) "Skogsindustrin: en faktasamling 2004"

<http://www.skogsindustrierna.org/LitiumDokument20/GetDocument.asp?archive=1&directory=400&document=2716>

Vinnova (2003) "Nationell innovations- och forskningsstrategi för området miljödriven teknikutveckling" VP 2003:04

<http://www.vinnova.se/main.aspx?ID=D7119FC4-6A87-4AA2-9F94-BCD3F1B912C8>

The White House, Executive Order 13134

<http://ceq.eh.doe.gov/nepa/regs/eos/eo13134.html>

<http://www.nedo.go.jp/english/index.html> (För information om NEDO på engelska)

<http://www.enecho.meti.go.jp/energy2005E.pdf> (förteckning av japanska myndigheter och organisationer som sysslar med energifrågor)

Processum Technology Park <http://www.processum.se/>

Chemrec <http://www.chemrec.se/forsta.htm>

DuPont <http://www1.dupont.com/NASApp/dupontglobal/corp/index.jsp>

Cargill-Dow [http://www.natureworksllc.com/corporate/nw\\_pack\\_home.asp](http://www.natureworksllc.com/corporate/nw_pack_home.asp)

<http://www.visionpaper.com/>

<http://www.gemtek.com/>

Internetadresser till strategier och visioner

[http://www.eere.energy.gov/biomass/pdfs/ag\\_vision.pdf](http://www.eere.energy.gov/biomass/pdfs/ag_vision.pdf)

[http://www.eere.energy.gov/biomass/pdfs/technology\\_roadmap.pdf](http://www.eere.energy.gov/biomass/pdfs/technology_roadmap.pdf)

<http://www.bioproducts-bioenergy.gov/pdfs/FinalBiomassRoadmap.pdf>

[http://www.climatevision.gov/sectors/electricpower/pdfs/bioenergy\\_vision.pdf](http://www.climatevision.gov/sectors/electricpower/pdfs/bioenergy_vision.pdf)

[http://www.maff.go.jp/biomass/eng/biomass\\_honbun.htm](http://www.maff.go.jp/biomass/eng/biomass_honbun.htm)

[http://www.processum.se/press/filer/Biiokomb\\_rapp\\_low.pdf](http://www.processum.se/press/filer/Biiokomb_rapp_low.pdf)



ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier, är en statlig myndighet med uppdraget att bidra till en insiktsfull tillväxtpolitik i Sverige. ITPS förser främst Regeringskansliet, riksdagens ledamöter samt andra statliga myndigheter med underlag i form av statistik, utvärderingar och analyser inom näringspolitikens och den regionala utvecklingspolitikens områden.

En insiktsfull tillväxtpolitik grundar sig på:

- Statistik och analyser av näringslivets struktur och dynamik  
– för att få en aktuell och relevant bild av hot och möjligheter.
- Utvärderingar av resultat och effekter av politiska åtgärder och program  
– för att lära av genomförda insatser.
- Omvärldsanalyser för att blicka utåt och framåt  
– vilka är framtidens frågor på den svenska tillväxtpolitikens agenda?

Att förmedla detta underlag är ITPS uppgift.