



Skattebefrielsen för biodrivmedel - leder den rätt?

Med en ekonomisk utvärdering av etanol som biodrivmedel

Skattebefrielse för biodrivmedel – leder den rätt?

Med en ekonomisk utvärdering av etanol som
biodrivmedel

BESTÄLLNINGAR

Ordertelefon: 08-505 933 40
Orderfax: 08-505 933 99
E-post: natur@cm.se
Postadress: CM-Gruppen
Box 110 93
161 11 Bromma
Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

NATURVÅRDSVERKET

Tel: 08-698 10 00 (växel)
Internet: www.naturvardsverket.se
Postadress: Naturvårdsverket
106 48 Stockholm

ISBN 91-620-5433-3.pdf
ISSN 0282-7298
Elektronisk publikation

© Naturvårdsverket 2004

Omslagsfoto:



NORDICPHOTOS
MIRA IMS SILUET NORDIC

Förord

Naturvårdsverket och Energimyndigheten har tillsammans fått regeringens uppdrag att inom ”Kontrollstation 2004” utvärdera den svenska klimatpolitiken. Däri ingår att utvärdera de styrmedel som är i kraft vid ingången av 2004. Ett syfte med denna rapport är att som en underlagsrapport till Kontrollstation 2004 utvärdera skattenedsättningen för koldioxidneutrala drivmedel med avseende på skattenedsättningens nivå, effekter på koldioxidutsläppen och kostnadseffektiviteter.

Ett parallellt syfte är att utgöra ett underlag till det betänkande som den statliga utredningen om förnybara fordonsbränslen ska avge den 31 dec 2004, framför allt avseende de ekonomiska aspekterna på en storskalig etanolanvändning.

Författare är Mats Björsell, Enheten för transport och energi, Naturvårdsverket.

Stockholm i december 2004

Innehåll

Förord	3
Innehåll	5
Sammanfattning	6
Summary.....	10
1 Inledning	14
1.1 Bakgrund.....	14
1.2 Metod och avgränsningar	15
2 Etanol.....	18
2.1 Utbud av etanol idag	18
2.2 Efterfrågan på etanol i Europa	20
2.3 Efterfrågan, utbud och pris på etanol i perspektivet 2010.....	22
2.4 Effekter på regnskog	24
2.5 En utbyggd svensk etanolproduktion?	25
2.6 Effekter på koldioxidutsläppen - Livscykelperspektivet och osäkerheter i beräkningarna.....	26
2.7 Kostnadseffektiviteter	29
3 FAME	31
3.1 Utbudet, efterfrågan och priser för FAME.....	31
3.2 Koldioxideffekten och kostnadseffektivitet för FAME	32
4 Skattenedsättningens nivå	33
4.1 Statsfinansiell kostnad.....	35
5 Slutsatser m.m.	36
5.1 Är etanol ett av morgondagens stora uthålliga drivmedel?.....	36
5.2 Sysselsättningsaspekten och försörjningstryggheten	38
Källförteckning	40

Sammanfattning

Biodrivmedel är från 2004 skattebefriade. I denna utvärdering av skattebefrielsen behandlas etanol och FAME¹. Biogas är redan sedan tidigare skattebefriat och berörs därför inte.

EU:s biodrivmedelsdirektiv från 2003 anger målsättningen att 2 % av bränslena för transportändamål ska utgöras av biodrivmedel år 2005 och 5.75 % år 2010. Direktivet är inte tvingande för medlemsstaterna. I praktiken är *låginblandning* av etanol i bensin och FAME i diesel de enda sätten att snabbt öka andelen biodrivmedel. Detta innebär att Sverige knappast kommer att kunna nå EU:s mål för 2010. EU:s kvalitetskrav på bensin begränsar nämligen inblandningen av etanol i bensin till maximalt 5%. Det motsvarar för Sveriges del ca 275 000 m³ etanol. Låginblandningen är mycket lönsam för oljebolagen varför vi utgår från att man redan 2004 kommer att ligga nära den maximalt tillåtna volymen. I Sverige produceras idag ca 70 000 m³ etanol per år och vid inblandningen används huvudsakligen importerad etanol med följande ursprung och kostnader:

- I Brasilien används rörsocker som råvara. Produktionskostnaderna för de nyaste och största etanolfabrikerna är så låga som ca 1,75 kr/liter.
- Vinetanol framställs av restprodukter i vintillverkning och av EU:s vinöverskott. ”Produktionskostnad” (kraftigt subventionerad) anges ofta till runt 2 kr/liter.
- I Norrköping produceras etanol från spannmål och man redovisar kostnader omkring 5 kr/liter.

Priset i Sverige för etanol från Brasilien, inklusive bland annat tull på 93 öre och fraktkostnad 35-50 öre per liter, beräknar vi komma att ligga på ca 3,50 kr år 2005 och 2010.

De EU-länder som förefaller ha ambitionen att snabbt genomföra biodrivmedelsdirektivet (många länder kommer troligen inte att ens försöka) bedöms efterfråga i storleksordningen 1 miljon m³ etanol 2005. Efterfrågans storlek torde ha en begränsad betydelse för utvecklingen av etanolpriset då det i Brasilien finns ledig kapacitet på kanske 4 miljoner m³/år. Utbudet på medellång sikt, t ex 2010, är alltså mycket elastiskt och troligen kommer knappast priserna heller att öka speciellt mycket på längre sikt då potentialen för tillkommande *ny* produktionskapacitet i Brasilien uppges vara gigantisk - tiotals miljoner m³ per år.

En utbyggd svensk etanolproduktion?

Vi bedömer att det inom överskådlig tid inte kommer att vara *företagsekonomiskt* lönsamt att investera i ny svensk kapacitet för etanol från spannmål. De tropiska länderna har naturgivna kostnadsfördelar genom stor solinstrålning, mycket nederbörd och lång växtsäsong, och därtill är arbetskraftskostnader och vissa andra kostnader låga.

¹ Fatty Acid Methyl Ester. RME (Raps-Metyl-Ester) som görs av rapsolja är en typ av FAME.

En möjlighet att få till stånd svensk etanoltillverkning är att t ex etanol ur skogsråvara i kombinatlösningar (där man bl.a. kan ta till vara billig överskottsenergi/råvara från en annan industriprocess) visar sig kostnadseffektiv och konkurrenskraftig.

På sikt är troligen *metanol* från cellulosa intressantare än etanol för svensk produktion. Det förutsätter att man först förgasar biomassa, avfall etc. till så kallad syntesgas. Metanolen anses ha högre systemenergieffektivitet, bättre förutsättningar till lägre kostnader och passar dessutom sannolikt bättre ihop med nya framtida drivsystem i fordon (bränsleceller). Ett intressant pilotprojekt pågår som siktar mot att man från massafabrikernas svartlut kan producera mycket stora mängder syntesgas/metanol. Även DME, syntetisk diesel (Fischer-Tropsch) och vätgas, vilka också bedöms vara framtidsbränslen, kan produceras från syntesgas.

Effekter på koldioxidutsläppen och kostnadseffektivitet

Skattebefrielsens effekter på koldioxidutsläppen och kostnadseffektiviteterna vid låginblandning av etanol ges i tabellen nedan. Produktionen av etanol genererar i sig ofta betydande mängder koldioxid vilket vi med schablonberäkningar försökt att inkludera i beräkningarna.

Samhällsekonomisk kostnad m m vid svensk användning av etanol för låginblandning i bensin 2005 respektive 2010

Ursprung	Mängd etanol m ³	Koldioxidreduktion. ton	Samhällsekon. kostn/liter (Pris + frakt + hanteringskostnader +/- subventioner) Kr/l	Samhällsekon. merkostnad jämfört med bensin Kr/l	Total samhällsekon. merkostnad jämfört med bensin Mkr	Kostnadseffektivitet. Kr/kg CO ₂
2005:						
Norrköpingsetanol	50 000	75 000	5,50	3,50	175	2,3
Vinetanol	100 000	95 000	2,80	0,80	80	0,8
Tropisk etanol	150 000	260 000	2,70	0,70	105	0,4
Summa 2005	300 000	430 000			360	0,8
2010:						
Norrköpingsetanol	50 000	75000	5,50	3,50	175	2,3
Tropisk etanol	300 000	575 000	2,35	0,35	105	0,2
Summa 2010	350 000	650 000			280	0,4

Vi kan konstatera att under de givna antagandena är import av etanol ett kostnadseffektivt sätt att minska utsläppen av koldioxid.

Etanolproduktionens effekter på regnskog i Brasilien

Den övervägande delen av rörsockerodlingen sker idag långt söder om regnskogen och dessutom präglas den internationella marknaden för socker idag av en kraftig överproduk-

tion. Av dessa skäl förefaller inte en utvidgning av etanolanvändningen utgöra något *akut* hot mot regnskogen. Innan mer omfattande importökningar till Europa bör emellertid samtliga potentiella miljöeffekter av etanolproduktionen utredas, liksom även sådant som konsekvenser för landsbygdens befolkning m.m.

FAME

I diesel är det framför allt FAME (i Sverige RME) som kommer att vara aktuellt för låginblandning. Priset i Sverige (huvudsakligen import även här) har på senare år legat mellan 5,5 och 6,5 kr/l. Skattebefriad FAME kan kosta högst ca 5,00-5,50 kr för att låginblandningen ska vara företagsekonomiskt lönsamt.

Våra bedömningar rörande FAME utgår från idag gällande specifikation för MK1-diesel, skattenivåer och skatteregler. Förändringar av specifikationen kan mycket väl leda till att volymerna blir *mångdubbelt* större. Vi beräknar att förbrukningen av FAME kommer att vara i storleksordningen 10 000 m³ år 2005 för att öka till 20 000 m³ år 2010. Den totala effekten 2005 blir en reduktion på 15 000 ton koldioxid, och det dubbla år 2010. Kostnadseffektiviteten i dessa åtgärder är i storleksordningen 2,5 kr/kg CO₂.

Skattenedsättningens nivå och skattebortfallet

Inblandning av skattebefriad etanol i bensin är mycket lönsam för oljebolagen, förtjänsten är 2,00 - 2,50 kr per liter etanol. Detta kan ge en uppskattad vinst av låginblandningen för oljebolagen m.fl. på 500 - 700 Mkr per år de närmaste åren.

Skattebefrielsen är ett mycket trubbigt styrmedel. Den innebär en kraftig översubvention när det gäller låginblandning av etanol medan nivån verkar rimlig för att stimulera användningen av ren etanol eller E85 (85 % etanol och 15 % bensin). För FAME är skattebefrielsen ej tillräcklig. Att till följd av översubventionen vid låginblandning av etanol minska den *generella* nivån på skattenedsättningen är av flera skäl olämpligt. Det riskerar att bland annat slå undan benen för satsningar som inte har med låginblandningen att göra, t.ex. användningen av E85. Det är också av *mycket* stor vikt för utvecklingen av biodrivmedel att spelreglerna är stabila inom överskådlig tid.

Skattebortfallet för etanolen, justerat för ökade tullintäkter, kommer för 2005 att vara ca 1260 Mkr och för år 2010 ca 1400 Mkr. För FAME är skattebortfallet för år 2005 kr ca 40 Mkr och det dubbla år 2010.

Slutsatser

Skattebefrielsen leder enligt våra analyser sannolikt vare sig till någon svensk produktion eller till någon avsevärt ökad kompetens rörande biodrivmedel. Istället blir resultatet i allt väsentligt import av tropisk, framför allt brasiliansk, etanol. Det är framför allt den *tropiska* etanolens goda kostnadseffektivitet, 0,2 - 0,4 kr per reducerat kilogram CO₂, som gör att kostnadseffektiviteten för låginblandning av etanol sammantaget är så god. Dagens svenska etanolproduktion från spannmål ligger på över 2 kr/kg CO₂.

Den senare siffran ger dock en skev bild då satsningar på biodrivmedel har andra nyttor som aldrig syns i beräkningarna av kostnadseffektiviteter. Sådana nyttor är:

- att vi visar omvärlden att Sverige tar problemen med den ökande trafikens klimatpåverkan på stort allvar

- att vi bygger upp kunskap som kan leda till lägre kostnader på sikt (se dock nedan)
- minskade emissioner av miljö- och hälsofarliga ämnen
- värdet av försörjningstryggheten med inhemska bränslen (kan visa sig mycket betydelsefull)
- eventuella regionalpolitiska fördelar vid t ex etablering av drivmedelsproduktion i glesbygd

Framför allt de två sista är sådana nyttor som vi går miste om vid import i stället för svensk produktion av bränslet. Däremot är i ett nationellt samhällsekonomiskt och långsiktigt perspektiv värdet av sysselsättningseffekter och minskad import sannolikt begränsat. Tvärtom har vi nationalekonomiskt en ömsesidig nytta av att de stora kostnadsfördelar som bland annat finns i Brasilien utnyttjas - det är sådana skillnader som är drivkraften i internationell handel och de är till nytta för båda parter.

Detta betyder inte att biodrivmedel är betydelselöst för svensk ekonomisk tillväxt. Men det är framför allt satsningar som främjar *ny* kunskap och skapandet av *ny och bättre* teknik som på *lång* sikt kan ha potentialen att ge positiva bidrag till svensk tillväxt. Att ersätta kostnadseffektiv brasiliansk etanolproduktion med liknande produktion i Sverige (men till avsevärt högre kostnader) främjar knappast svensk tillväxt. DME, metanol, Fischer-Tropsch-bränslen och vätgas, samt cellulosabaserad etanol är bränslen som av flera skäl kan visa sig vara mer intressanta för svensk produktion på lång sikt, men det krävs oftast utveckling av såväl produktionsmetoder, distributionsteknik som annat innan några betydande volymer kan bli aktuella².

² Se det strategidokument som Energimyndigheten, Naturvårdsverket, VINNOVA och Vägverket gemensamt presenterade i februari 2003: Introduction of biofuels on the market. The public administration reference group recommendations.

Summary

Biofuels are tax-exempt from 2004. Only ethanol and FAME³ are discussed in this assessment of the tax exemption. Biogas is not discussed as it is not covered by the tax exemption concerned.

The EU's Biofuels Directive from 2003 is not binding on the member states but contains the objective that 2% of fuels for transport purposes, in terms of energy content, is to consist of biofuels by 2005 and 5.75% by 2010. In practice, *low admixture* of ethanol and FAME are the only ways of very rapidly increasing the proportion of biofuels, and this means that it is unlikely that it will be possible to attain the EU target for 2010. EU quality requirements for petrol limit the admixture of ethanol in petrol to a maximum of 5%. As far as Sweden is concerned, this is equivalent to around 275,000m³ ethanol. The admixture is lucrative for the oil companies, and we therefore assume that this volume will nearly be reached in 2004. Around 70,000m³ ethanol is produced annually in Sweden, and imported ethanol with the following origins and costs is principally used in the admixture:

- Sugar cane is used as a raw material for ethanol production in Brazil. The production costs for the latest and largest ethanol factories are around SEK 1.75 per litre.
- In Norrköping, Sweden, ethanol is produced from cereals, and costs are reported to be around SEK 5 per litre.
- Wine ethanol is prepared from residual products in the manufacturing of wine and from surplus wine. The "production cost" (heavily subsidised) is often quoted as being around SEK 2 per litre.

We estimate the price *in Sweden* of ethanol from Brazil, including duty of 93 öre and carriage costs of 35-50 öre per litre, at around SEK 3.50 in both 2005 and 2010.

Those EU member states which appear to be intending to rapidly implement the Biofuels Directive (many countries will probably not even try) are by us expected to have demand for something of the order of 1 million m³ ethanol in 2005. The level of demand is likely to be of limited significance to the price of ethanol as there is spare capacity in Brazil of perhaps 4 million m³/year. Supply in the medium term, for example in 2010, is therefore highly elastic, and prices are not likely to increase in the longer term either, as the potential for future *new* production capacity in Brazil is reported to be huge: tens of millions of m³ per year.

Expanded Swedish ethanol production?

We anticipate that in the foreseeable future it will not pay in terms of *business economics* to invest in new Swedish capacity for ethanol from cereals. Tropical countries enjoy natural cost advantages with high sunshine levels, high rainfall and a long growing season, and in addition labour costs and other expenses are low.

³ Fatty Acid Methyl Ester.

One possibility for bringing about Swedish ethanol production is shown by the fact that ethanol from cellulose for example in combined solutions (where cheap surplus energy/raw material from another industrial process can be utilised) is proving cost-effective.

In the longer term, *methanol* from cellulose is probably of greater interest than ethanol for Swedish production. This necessitates first gasifying biomass, waste etc. to produce synthesis gas. Methanol is considered to have greater system energy efficiency, better prospects for lower costs and additionally to be a better fit with future propulsion systems in vehicles (fuel cells). There is an interesting proposal here for synthesis gas/methanol to be produced from the black liquor of pulp mills. DME, synthetic diesel (Fischer-Tropsch) and hydrogen gas, which are also considered to be fuels for the future, can be produced from synthesis gas.

Effects on carbon dioxide emissions and cost-effectiveness

Effects on carbon dioxide emissions cost-effectiveness in the low admixture of ethanol are shown in the table below. The production of ethanol in itself generates significant amounts of carbon dioxide, which are included in the calculations.

Macroeconomic costs etc. in Swedish use of ethanol for low admixture in petrol in 2005 and 2010

Origin	Quantity of ethanol m ³	Carbon dioxide reduction tonnes	Macroeconomic cost/litre (price + carriage + handling costs + subsidies)	Additional cost compared with petrol/litre	Total additional cost SEK/m	Cost-effectiveness . SEK/kg CO2
2005:						
Norrköping ethanol	50 000	75 000	5.50	3,50	175	2.3
Wine ethanol	100 000	95 000	2.80	0.80	80	0.8
Tropical ethanol	150 000	260 000	2.70	0.70	105	0.4
Total 2005	300 000	430 000			360	0.8
2010:						
Norrköping ethanol	50 000	75 000	5.50	3,50	175	2.3
Tropical ethanol	300 000	575 000	2.35	0.35	105	0.2
Total 2010	350 000	650 000			280	0.4

Effects of ethanol production on Brazilian rainforest

Sugar-cane cultivation today predominantly takes place well to the south of the rainforest. In addition, substantial over-production at present is a feature of the international market for sugar. For these reasons, expanded use of ethanol does not appear to pose a threat to the rainforest. However, before major increases in imports into Europe take place, all the environmental effects of production should be investigated, as well as the consequences for the rural population, etc.

FAME

In the case of diesel, it is principally FAME (in Sweden Rape Methyl Ester) that will be relevant for use in low admixture. Production costs in northern Europe are around SEK 5 per litre, and the price in Sweden (mainly imports here too) in recent years has been between SEK 5.50 and 6.50 per litre. Tax-exempt FAME can cost up to a maximum of around SEK 5.00-5.50 for low admixture to be lucrative in terms of business economics.

Our assessments below concerning FAME are based on the currently applicable specification for Environmental Class 1 diesel, tax levels and tax rules; changes in these could lead to volumes being *many times* greater. We estimate that consumption of FAME will be of the order of 10,000m³ in 2005, increasing to 20,000m³ in 2010. The total effect in 2005 will be a reduction of 15,000 tonnes of carbon dioxide, and 30,000 tonnes for 2010. The cost-effectiveness of these measures is around SEK 2.50/kg CO₂.

Level of tax relief and loss of tax income

The admixture of tax-exempt ethanol in petrol is highly lucrative for the oil companies, with a gain of SEK 2.00-2.50 per litre of ethanol. This can produce an estimated profit from admixture for the oil companies etc. of SEK 500-700m per year over the next few years.

Tax exemption is a very blunt instrument. It entails heavy over-subsidisation with regard to low admixture of ethanol, while the level appears reasonable to encourage the use of pure ethanol or E85 (85% ethanol and 15% petrol). It is not sufficient for FAME. For several reasons it is inappropriate to reduce the *general* level of tax relief as a consequence of over-subsidisation in the admixture of ethanol. It weakens efforts not concerned with low admixture. It is also very important that the rules applicable to biofuels are stable for the foreseeable future.

The loss of tax on ethanol in 2005, adjusted for increased customs duty income will be around SEK 1,260m and in 2010 will be SEK 1,400m. For FAME, the loss of tax in 2005 will be around SEK 40m and in 2010 around SEK 80m.

Conclusions

According to our analyses, the tax exemption will probably not lead to any Swedish production or any substantially increased expertise in relation to biofuels. It will instead result in imports of tropical ethanol, mainly from Brazil. It is chiefly the good cost-effectiveness of tropical ethanol, SEK 0.20-0.40 per kg CO₂, that makes the overall cost-effectiveness of low admixture of ethanol so good. The cost of present-day Swedish ethanol production from cereals is more than SEK 2 per kg CO₂.

However, these figures provide a distorted picture, because efforts in relation to biofuels have other benefits that are never visible in calculations of cost-effectiveness. Such benefits are:

- we show the rest of the world that Sweden takes problems relating to the impact of increased traffic on the climate very seriously
- we build up knowledge which can lead to lower long-term costs (but see below)
- reduced emissions of substances hazardous to the environment and health

- the value of security of supply with fuels from within the country
- possible advantages in regional policy, for example set-ups in sparsely populated areas

Particularly the two latter points are benefits that we lose with import instead of Swedish production. On the other hand, from the *long-term* point of view of the national economy the value of employment effects and reduced value of imports are limited. On the contrary, in macroeconomic terms there is mutual benefit in the great cost advantages that exist in countries like Brazil being utilised: it is differences such as these that drive international trade, and they are to the benefit of both parties.

This does not mean that biofuels are of no significance to Swedish economic growth. But it is principally all efforts that promote *new* knowledge and the creation of *new and better technology* that in the *long* term may have the potential to make positive contributions to Swedish growth. Replacing cost-effective Brazilian ethanol production with such production in Sweden (but at substantially higher cost) does not promote growth.

DME, methanol, Fischer-Tropsch fuels and hydrogen gas are fuels which for several reasons may be of more interest for Swedish production in the long term, but there is generally a need for production methods and distribution technology, etc to be developed before any significant volumes can be achieved⁴.

⁴ Se the strategy document from the Swedish Environmental Protection Agency, The Swedish Energy Agency, The Swedish Agency for Innovation Systems (VINNOVA) and the Swedish National Road Administration: Introduction of biofuels on the market. The public administration reference group recommendations.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I regeringens skattestrategi för koldioxidneutrala drivmedel befrias dessa från både koldioxidskatt och energiskatt från 2004 till 2008⁵. Regeringen skrev i budgetpropositionen för 2004: ”Regeringens mål är att koldioxidneutrala bränslen även på längre sikt [d.v.s. även efter 2008] skall ha de skattevillkor som krävs för att underlätta en bred introduktion av sådana bränslen på marknaden samtidigt som översubvention undviks.” Biodrivmedel⁶ är generellt avsevärt dyrare att producera än fossila drivmedel. För att skapa förutsättningar för en *frivillig* bredare introduktion krävs under överskådlig tid skattesubventioner eller andra lämpliga styrmedel.

I denna rapport sker en utvärdering av skattebefrielsen. De drivmedel som behandlas är etanol och FAME⁷. Dessa är, tillsammans med biogas, de biobaserade drivmedel som kommer att kunna produceras i några betydande mängder fram till 2010. Tyngdpunkten i rapporten ligger på etanol eftersom volymerna där är ojämförigt störst. Biogas omfattas inte av den aktuella skattebefrielsen utan har sedan förut ett särskilt undantag i Lagen om skatt på energi.

Det betyder inte att de tre nämnda drivmedlen med nödvändighet är de långsiktigt mest intressanta. Drivmedel som biobaserat DME, metanol, Fischer-Tropsch-bränslen och vätgas kan visa sig av flera skäl vara än mer intressanta på lång sikt, men det krävs oftast utveckling av såväl produktionsmetoder, distributionsteknik som annat innan några betydande volymer kan bli aktuella.

År 2003 fattade EU:s ministerråd och parlament beslut om ett direktiv som anger så kallade indikativa mål för ersättning av fossila drivmedel med biodrivmedel. Direktivet är inte tvingande för medlemsstaterna men anger målsättningen att 2 % av bränslena för transportändamål, räknat på energiinnehåll, ska utgöras av biodrivmedel år 2005 och 5.75 % år 2010. I praktiken är *lågginblandning* av etanol eller andra alkoholer och FAME den enda möjligheten att nå målet för 2010 eftersom det skulle krävas en mycket snabb och kraftig ökning av antalet fordon anpassade för rena biodrivmedel för att ge väsentliga

⁵ Sverige har hos EU utverkat två stycken s.k. stadsstöds godkännanden på området. Dessa ger Sverige tillåtelse att skattebefria drivmedlen. Det ena godkännandet avser så kallade pilotprojekt och det andra gäller allmänt biodrivmedel. Ännu har man bara fått tillåtelse att lyfta bort CO₂-skatten men en ansökan ligger inne hos EU att lyfta bort även energiskatten. I väntan på att EU har godkänt detta används möjligheten att ge pilotprojektdispenser för att ge den utlovade skattebefrielsen. Efter EU:s godkännande avser regeringen att till riksdagen lämna förslag på nödvändiga ändringar i Lagen om skatt på energi. Det står inskrivet i varje dispensbeslut att beslutet gäller till dess att den allmänna skattenedsättningen i Lagen om skatt på energi är genomförd - då tar den över.

⁶ Vi gör här ingen åtskillnad på ”koldioxidneutrala” drivmedel och ”biodrivmedel” utan använder dem synonymt. ”Alternativa drivmedel” är däremot ett vidare begrepp eftersom det innefattar allt som inte är bensin eller diesel, t ex fossil naturgas.

⁷ Fatty Acid Methyl Ester. I Sverige är det i allt väsentligt Raps-Metyl-Ester, RME som används som drivmedel, medan det i andra länder ofta även är andra fettsyre-estrar (t.ex. återvunna stekoljor).

effekter på användningen. Det finns idag i Sverige bara en personbil, Ford Focus, som är anpassad för etanoldrift medan ett par märken har bilar anpassade för bio/naturgas. Antalet dieselfordon som körs på ren FAME är av flera skäl lågt, även om många av fordonen redan idag är anpassade även för FAME.

För Sverige och hela EU skulle målen innebära en användning enligt Tabell 1. Av tabellen framgår också att vi bedömer att EU:s mål för 2010 inte kommer att kunna uppfyllas i Sverige trots skattebefrielsen. Detta beror i praktiken framför allt på att EU:s kvalitetskrav på bensin inte tillåter mer än 5 % inblandning av etanol i bensinen, och att även inblandningen av FAME i diesel begränsas (se vidare avsnitten 2.2 och 3.1).

Tabell 1 EU-direktivets målsättning för biodrivmedel uttryckt som de volymer som skulle krävas om etanol används som bensinersättning (låginblandning och ren etanoldrift) samtidigt som FAME används som dieseltersättning⁸, samt uppskattad verklig användning i Sverige. Tusental m³

		År	Etanol	FAME
EU-direktivets mål	EU	2005	4 400	3300
		2010	12 500	9400
	Sverige	2005	160	67
		2010	460	190
Uppskattad verklig användning	Sverige	2005	300	10?
		2010	350	20?

Källa avseende EU-direktivets mål: Kemiinformation AB

Dagens specifika produktion av drivmedelsetanol i EU är ca 800 000 m³ till vilket kommer vinalkoholen vars volym varierar kraftigt men normalt är ett par hundra tusen m³ per år. Den svenska produktionen av biodrivmedel är relativt liten. I Norrköping produceras 50 000 m³ etanol per år och i Örnsköldsvik knappt 20 000 m³ med delvis importerad vinalkohol som bas. Biogasproduktionen för fordon var år 2003 i storleksordningen motsvarande 20 000 m³ bensin. Användningen av FAME var år 2003 5000 - 10 000 m³ varav den absoluta huvuddelen var import⁹.

1.2 Metod och avgränsningar

Vi har utnyttjat en konsult, Anders Östman på Kemiinformation AB, för att ge ett underlag till rapporten. Han har för etanol och FAME analyserat och bedömt framför allt hur internationella produktionskapaciteter, marknader, priser, samt LCA-värden (CO₂-effekter) ser ut och kan tänkas förändras fram till 2010¹⁰. I rapporten har även ett flertal

⁸ Utifrån 2003 års förbrukning av bensin och diesel i Sverige (utan uppräknig) Volymen andra biodrivmedel satt till noll i denna beräkning.

⁹ Uppgifterna om mängden FAME varierar mellan olika källor.

¹⁰ Se Kemiinformation AB. Konsekvensanalys av skattebefrielse för biodrivmedel. Tillförselsituation, m m. 040326.

andra källor använts när det gäller priser och kostnader. Ofta är kostnadsangivelser och annat i rapporten en sammanvägning av uppgifter från flera olika källor. Inte sällan skiljer sig uppgifterna från de olika källorna åt högst väsentligt.

Biogasen omfattas inte av den här utvärderade skattebefrielsen, och vi har valt att inte heller inkludera den i utredningen. Bakom detta beslut finns också det faktum att det har visat sig vara svårt att få adekvata uppgifter avseende produktionskostnader för biogas, och att generella livscykelanalyser är svåra att utföra med tillräcklig noggrannhet för biogas.

Osäkerheterna är betydande i många av de resultat som redovisas, vilket beror på framför allt tre faktorer. För det första är det helt nödvändigt att använda ett livscykelperspektiv i beräkningarna, vilket alltid ger utrymme för ett godtycke (se avsnittet ”Effekter på koldioxidutsläppen - Livscykelperspektivet och osäkerheter i beräkningarna”). För det andra är resultaten mycket känsliga för vilka bedömningar man gör om framtida produktionskostnader och priser, både vad avser råvaror för biodrivmedlen och för råoljepriserna. En betydande del av produktionskostnaden består av råvarukostnad, där priserna snabbt kan förändras kraftigt. Var man lägger systemgränserna (Sverige, EU eller globalt är också av stor betydelse). Därtill täcks ofta delar av kostnaderna av subventioner, t.ex. för spannmålsodling, vilka förvränger priserna så att dessa inte speglar de samhällsekonomiska kostnaderna. I de samhällsekonomiska beräkningarna har vi försökt rensa från subventioner, dock ej för vinetanol. Den brasilianska etanolen idag lär vara icke subventionerad. För det tredje är biodrivmedel ett område under mycket stark utveckling och det finns, i prognoserna, stora osäkerheter vilka vägar denna utveckling kommer att ta, vilka styrmedel som kommer att finnas, o.s.v.

Vi använder dagens befintliga, eller redan beslutade, styrmedel som utgångspunkt för analyserna. Detta kan ha betydelse framför allt för FAME där prognoserna inte utgår från den kanske mest troliga utvecklingen. Eventuellt kommer kraven i specifikationen för diesel Miljöklass 1 att ändras så att inblandningen av FAME i diesel blir mer fördelaktig för oljebolagen, och volymerna därmed bli större än de som redovisas här.

Sammantaget gör alla osäkerhetsfaktorer att vi inte ser något skäl att försöka göra annat än tämligen grova uppskattningar, och då bara för etanol och FAME. Vad gäller beräkningarna av kostnadseffektivitet så avser dessa enbart låginblandningen.

Det är vid utvärdering av skatter normalt besvärligt att isolera skattens effekt från allt annat som påverkar efterfrågan. I detta fall är dock kostnadsläget för biodrivmedlen så högt att skattebefrielsen kan ses som en förutsättning för *all* användning av biodrivmedel. Därmed kan aktiviteter som omfattas av beräkningarna till fullo tillskrivas skattebefrielsen.

De samhälleliga motiven för satsningar på biodrivmedel varierar mellan olika länder. I Sverige är den väsentliga drivkraften klimatfrågan, medan det i Sydeuropa i huvudsak handlar om jordbrukspolitik. Långsiktig försörjningstrygghet är en annan tilltagande drivkraft liksom hälso- och miljöfördelarna relativt bensin och diesel. Här är dock skillnaderna jämfört med de fossila drivmedlen (koldioxid exkluderat) idag inte stora i och med fordonens moderna avgasreningsteknik och de svenska miljöklassningskraven på bensin och diesel. Till följd av detta, tillsammans med det faktum att det saknas lämpiga metoder för att fördela kostnaderna på olika miljömål/andra nyttor, allokera vi i beräkningarna av kostnadseffektiviteter samtliga relevanta kostnader för biodrivmedel till

enbart CO₂-reduktionen. ***Detta innebär att siffrorna över kostnadseffektivitet är en underskattning av den sammantagna samhällsnyttan.***

I de samhällsekonomiska beräkningarna har vi valt att sätta en global systemgräns. Därigenom ses tullavgifter inte som en samhällsekonomisk kostnad fastän de huvudsakligen inte tillfaller Sverige utan EU. Motivet för detta är bland annat att klimatförändringarna är ett i högsta grad globalt miljöproblem.

Rapporten har stämts av med handläggare på flera berörda organisationer, däribland Energimyndigheten och Vägverket.

2 Etanol

Låginblandad etanol är det enklaste och effektivaste sättet att snabbt få upp volymerna av biodrivmedel. Etanol kommer därför att åtminstone det närmaste decenniet vara det volymmässigt största biodrivmedlet inom Europa. Skattenedsättningar på biodrivmedel även i andra medlemsstater kommer att kraftigt öka efterfrågan på drivmedelsetanol. En analys av globalt utbud och efterfrågan är nödvändig för att bedöma förutsättningarna för en storskalig svensk användning och produktion av etanol.

2.1 Utbud av etanol idag

Etanol kan produceras på flera olika sätt från olika råvaror och kostnaderna varierar avsevärt beroende på metod, råvara, lokala förutsättningar, m.m. Mycket av handeln med etanol sker genom så kallade traders vilket medför att det ofta är svårt att få information om ursprung, exakta produktionskostnader, priser etc. Observera att i sammanställningen nedan anges produktionskostnader, ej salupriser.

- Vinalkohol produceras dels från rester från vintillverkningen, kärnor och skal, dels från det betydande vinöverskott som kan uppstå vissa år. Mängden i EU varierar mellan ca 130 000 och 400 000 m³ per år. Som jämförelse kan vi säga att en inblandning i all svensk bensin med 5 % etanol kräver ca 275 000 m³. Vinalkoholen ger den billigaste tillgängliga etanolen i Europa, den har en ”produktionskostnad” på under 2 kr/liter. Det är mycket vanskligt att tala om ”produktionskostnad” när det rör sig om ett överskott av en i grunden mycket starkt subventionerad produktion. Den angivna kostnaden visar inte den samhällsekonomiska kostnaden för produktionen, som eventuellt kan vara mångdubbelt större beroende på hur man väljer att räkna. Produktion och handel med vinetanol är omgärdad av bestämmelser och hanteringen vid uppköp av volymerna är relativt besvärlig och kostsam - den är av typen ”en skvätt här och en skvätt där”.
- I Brasilien används rörsocker som råvara för etanolproduktion. Kapaciteten är här mycket stor, enligt vissa källor över 16 miljoner m³/år, medan kapacitetsutnyttjandet är lägre, ca 12 miljoner m³/år. I Brasilien anges produktionskostnader för de senaste och största etanolfabrikerna ligga under 2 kr/liter, ned till ca 1.75 kr/l, medan äldre och mindre enheter har kostnader om ca 2.5 kr/liter etanol. Socker är effektiv som etanolråvara eftersom man slipper spjälka stärkelsen till socker som när spannmål används som råvara. Beräkningar av produktionskostnaden i Colombia och Thailand har redovisats till ca 2.5 kr/liter.
- I USA uppges kostnadsnivåerna för etanol ur majs ligga på 2.5-2.7 kr/liter (vid dollarkursen 8 SEK/\$). Såväl råvarukostnader, som energi- och anläggningskostnader är lägre än i Västeuropa.
- I samband med EU-utvidgningen har Östeuropas spannmålsproduktion diskuterats utifrån de lägre kostnader/priser som gäller där. I Östeuropa, och då huvudsakligen

områden utanför det utvidgade EU, framför allt Ukraina finns det sannolikt potential för mycket stora volymer. Kostnaderna här kan antas hamna på kanske en krona lägre än Västeuropeisk produktion.

- Europeiska vetebaserade fabriker i storleksordning 50.000 m³ etanol/år (t.ex. Agroetanol i Norrköping och den spanska tillverkningen) redovisar kostnader omkring, och över, 5 kr/liter. För Norrköpingsfabrikens del kan det hävdas att det finns en subvention på uppemot 1 kr till spannmålsodlarna¹¹. Med förändringar av jordbruksstödet som kommer att ske från 2005, gör vi antagandet att det är relevant att räkna på minskade subventioner, kanske hälften mot idag. I de samhällsekonomiska beräkningarna görs därför ett tillägg på 50 öre.
- Det finns betydande skalfördelar i etanolproduktion, och en spansk tillverkare (Abengoa) anger att de kommer att bygga anläggningar de närmaste åren som tack vare sin storlek, billig råvara m.m. har kostnader ner mot 3 kr/l (exkl. subventioner). Huruvida sådan etanol blir tillgänglig utanför produktionslandet är osäkert. Det finns enligt LRF och Svenska Lantmännen inga uppenbara och starka skäl varför produktionskostnaderna ska vara avsevärt högre i Sverige. De menar därför att med stora fabriker m.m. skulle kostnaden på sikt kunna komma ner under 4 kr/l även för svensk spannmålsproduktion. Osäkerheten är dock betydande vad avser dessa framtida produktionskostnader.
- Framtida etanol ur skogsråvara bedöms ha en kostnad av 3 - 6 kr/l, men osäkerheten här är ännu större än för spannmålsetanolen. Någon produktion i större skala innan 2010 är knappast möjlig.

Till dessa kostnader kan komma vissa andra kostnader för användning i Sverige, framför allt:

- Tull på 0,102 Euro (ca 93 öre) per liter denaturerad etanol när ursprunget är icke EU.
- Fraktkostnad, vilken generellt är låg. Transporten från Brasilien till Sverige kostar idag normalt 35 - 50 öre/liter, vilket kan tänkas sjunka något med framtida större volymer.
- Eventuella inblandningskostnader på 20-30 öre/liter.
- Vid E85¹² krävs cistern och pump och kostnaden per liter är helt avhängigt fr a bensinstationens omsättning.

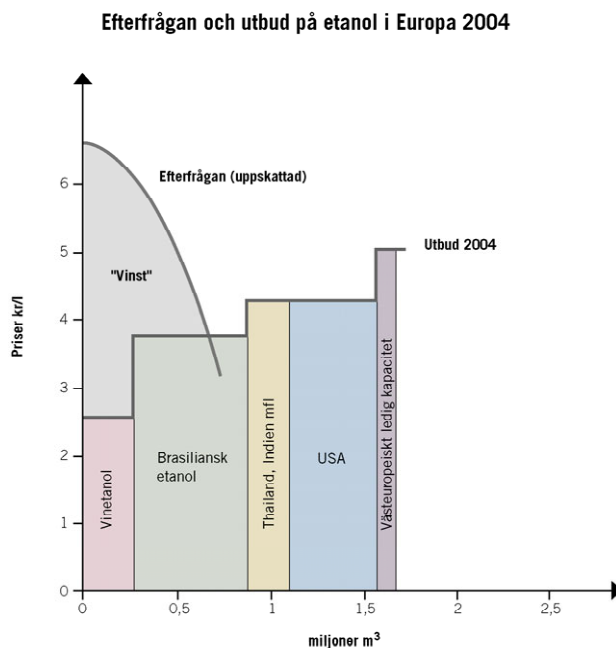
Man bedömer att det idag finns betydande mängder *snabbt* tillgänglig etanol i Europa (huvudsakligen av icke europeiskt ursprung) till tämligen låga priser. Detta åskådliggörs av fig. 1 vilken visar utbudet på marknaden i Europa som det kan bedömas se ut 2004. Utbudskurvan redovisar ungefärliga *priser i Europa*, d.v.s. produktionskostnad inkl. en

¹¹ Subventionen är ca 50 öre per kg spannmål och det går åt ca 2,5 kg spannmål per liter etanol. Vidare ska skatter på spannmålsproduktionen subtraheras, t ex dieselskatten. Dessa beräkningar är mycket ungefärliga då jordbruksstödet är komplext uppbyggt och då det finns flera alternativa sätt att räkna på.

¹² E 85 är en blandning av 85 % etanol och 15 % bensen, vilket används i anpassade fordon.

viss vinstmarginal för producenten, frakt till Europa, eventuell tull och vissa andra tillkommande kostnader (se även avsn. 2.3).

Fig 1 Uppskattad efterfrågan och utbud av etanol i Europa 2004



Med en kraftigt ökande efterfrågan kommer även utbudskurvan att förändra utseende relativt snabbt - vi återkommer till den långsiktiga utbudskurvan.

2.2 Efterfrågan på etanol i Europa

Förbrukningen av drivmedelsetanol domineras av Brasilien och USA. Ca 95 % av den globala användningen sker i dessa två länder.

Sverige är sannolikt det land som hittills har kommit längst när det gäller att genomföra EU:s biodrivmedelsdirektiv. Vi har redan en skattebefrielse till åtminstone år 2008 och oljebranschen har under 2003 påbörjat en storskalig inblandning av etanol i bensin. Importen 2003 var knappt 100.000 m³ och omfattade dels vinalkohol, dels import från Brasilien. En viss mängd kom också från Spanien och andra länder.

EU:s kvalitetskrav på bensin begränsar inblandningen av etanol i bensin till maximalt 5 %. Denna begränsning är mycket väsentlig för den fortsatta analysen eftersom man knappast kan räkna med några verkligt stora mängder av fordon anpassade för ren etanol. Vid en fullständig och maximalt tillåten inblandning i all 95- och 98-oktanig bensin kommer volymen av etanol i Sverige att vara ca 275 000 m³¹³. Detta motsvarar drygt 2 %

¹³ Det finns dock en viss osäkerhet huruvida man kommer att blanda in etanol i 98-oktanig bensin. Ungefär 10 % av bensinen i Sverige är 98 oktan

av energiinnehållet hos de fossila bränslena bensin och diesel (Etanol har endast ca 67 % av bensinens energiinnehåll per volymenhet.). Sverige har i EU ensamt drivit frågan om att ändra kraven på bensin för att möjliggöra 10 % inblandning. Möjligen kommer ytterligare några länder att vilja se en sådan förändring, men att kraven ändras inom de närmsta åren förefaller mindre troligt. Beräkningarna utgår från att de ej ändras.

Inblandningen av icke skattad etanol är mycket lönsam för oljebolagen och det finns ingen anledning att tro att man inte kommer att utnyttja möjligheten till maximal inblandning. Bensin kostar ca 2 kr på Rotterdammarknaden plus 4,79 i skatt, och etanol kan därför kosta över 6 kr per liter och ändå vara lönsam för oljebolagen att blanda i bensinen (se vidare avsnitt 4).

Till detta kommer ca 30 000 m³ per år som används som ren etanol eller E85 i anpassade bussar och personbilar. Den totala svenska efterfrågan bedöms därför vid utgången av 2004 att vara runt 300 000 m³/år.

Vid en enskild svensk implementering av biodrivmedelsdirektivet skulle en del av behovet kunna täckas genom att svenska uppköpare kan skriva kontrakt avseende den billiga vinetanolen. Så har också till en del skett under senare år. Att undersöka hur dessa kontrakt exakt ser ut har inte rymts inom denna studie, men sannolikt är de tämligen begränsade i tiden. Troligen leder en ökad efterfrågan från andra länder till en ökad konkurrens om vinetanolen och att priset drivs upp så att den på sikt inte är särskilt betydelsefull för svensk del.

I figur 1 visas en efterfrågekurva som den kan tänkas se ut under 2004, innan efterfrågan från andra EU-länder har tagit ordentlig fart. Efterfrågekurvan ges av att det kan vara lönsamt för oljebolagen att blanda i etanol ända upp till ett etanolpris av, för Sveriges del drygt 6 kr/l. Bensinskatten varierar mellan länderna varför oljebolagens betalningsvilja varierar - detta ger efterfrågekurvans lutning¹⁴. Arean ”vinst” i figuren motsvarar ungefär de vinster som oljebolag och andra torde göra.

Med en ökad europeisk efterfrågan till 2005 och åren därefter kommer priset enligt vår bedömning inte att stiga speciellt mycket utan mer sannolikt är ett snabbt skift i utbudskurvan då bland annat brasiliansk idag outnyttjad produktionskapacitet startas igen - se nästa avsnitt.

Det har delvis varit svårt att finna information om vilka planer man har i övriga medlemsländer när det gäller ett genomföra biodrivmedelsdirektivet. Det är långt ifrån säkert att flertalet länder kommer att ens försöka.

Tyskland har genomfört en skattebefrielse och avser att inom något eller några år åstadkomma en storskalig inblandning av etanol i bensin, utöver den användning av FAME som man redan har. Spanien har haft en skattebefrielse sedan 1992 och har successivt byggt upp en produktion av etanol på 480 000 m³ per år. Dessa volymer förväntas öka något de närmaste åren. Redan kontrakterad inhemska produktion i t.ex. Sverige, Tyskland, Frankrike och Spanien ingår inte i figur 1 då dessa volymer inte är

¹⁴ Enligt pressmeddelandet PM IP/04/228 Brussels, 18 February 2004, kommer biodrivmedlen att vara fullständigt skattebefriade i Tyskland. I pressmeddelandet redovisas resultatet av en beräkning som visar att en fullständig skattebefrielse för etanolen nätt och jämnt kompenserar för den merkostnad som oljebolagen har för inblandningen. Detta resultat, som alltså innebär att en fullständig skattebefrielse inte skulle leda till en översubvention, kan enligt vår mening ifrågasättas.

tillgängliga på marknaden och inte heller prissätts på marknaden¹⁵. I Storbritannien har man redan en skattenedsättning för biodiesel (FAME och andra dieselsättningar) på 20 pence/l och man avser att införa samma nedsättning för etanol fr.o.m. 2005. Dessa nedsättningar beräknas dock vara för små för att leda till någon större efterfrågan. Polen har uttalat att man kommer att satsa på etanol från potatis. Nederländerna genomför utredningar men har ännu inte fattat några beslut. Österrike liksom Finland är också på gång.

De länder som enligt vår undersökning förefaller ha ambition att implementera drivmedelsdirektivet i enlighet med målsättningarna 2005 bedöms komma att efterfråga i storleksordningen 1 miljon m³ etanol 2005 om planerna förverkligas.

2.3 Efterfrågan, utbud och pris på etanol i perspektivet 2010.

För Sveriges del antar vi att satsningar i kommuner, företag och bland privatpersoner på ren-etanoldrift kommer att höja efterfrågad mängd från 300 000 m³ år 2005 till 350 000 m³ år 2010. En del av denna ökning kan antas utgöras av vissa företags egen blandning av E10 (10 % etanol i bensin)¹⁶. Vad gäller personbilar är det troligt att vi snart får in fler modeller på marknaden av etanolanpassade fordon¹⁷. Här finns en osäkerhet och vi antar därför att försäljningen av sådana bilar skulle uppgå till totalt 25 000 bilar under perioden fram till 2010 vilka antas förbruka 25 000 m³ etanol år 2010 (de kommer delvis att tanka bensin). För att nå EU:s mål på 5,75 % biodrivmedel till 2010 skulle det behövas 150 000-300 000 renetanolbilar (eller bilar som kör på biogas eller RME), vilket idag bedöms som orealistiskt.

Vi utgår från att ett begränsat antal EU-länder år 2010 har genomfört en skattebefrielse som möjliggör låginblandning av etanol. Hur många dessa länder är, och storleken på den sammanlagda efterfrågan har på längre sikt enligt vår bedömning knappast någon avgörande betydelse för etanolpriset. Visserligen skulle en hastig och mycket kraftigt ökad efterfrågan från Europa och från Japan kunna tillfälligt pressa upp etanolpriset något innan avställd produktionskapacitet har hunnit tas i drift igen, men det förefaller som att beredskapen i den brasilianska etanolindustrin för detta är god. Det finns i Brasilien ledig kapacitet på kanske 4 miljoner m³/år. Detta ger utrymme för export och gör det sannolikt att priset kommer att ligga nära de rörliga kostnaderna för produktionen. Utbudet på medellång sikt, t.ex. 2010 är alltså mycket elastiskt ända upp till kapacitetstaket. Den *långsiktiga* utbudskurvan är således mycket flack - Brasiliens ”stapel” i fig. 1 skulle bli mycket ”bred” i perspektivet 2010. När produktionen så småningom slår i kapacitetstaket

¹⁵ Etanolen används i Spanien (och även i Frankrike) för att tillverka EtBE (Etyl-t-Butyl-Eter) för inblandning i bensinen, då inblandning av etanol skulle leda till ökad avdunstning av kolväten i det relativt varma klimatet.

¹⁶ Detta är tillåtet för eget bruk. Fordonens garantier torde inte gälla om motorproblem uppstår, men de allra flesta moderna bilar har enligt uppgift inga problem med 10 % inblandning.

¹⁷ Bland annat planeras en gemensam upphandling av bl a Sveriges större städer med syftet att få fler etanolanpassade fordon på marknaden.

kommer tendenser till prisökningar sannolikt att mötas av utbyggnader av produktionen i de delar av världen som har störst kostnadsfördelar dvs Brasilien och i andra tropiska länder. I Brasilien finns en strategi från regeringen att landet ska bli en stor internationell leverantör av etanol.

Potentialen för tillkommande ny produktionskapacitet i Brasilien uppges vara gigantisk- tiotals miljoner m³ per år. De tropiska länderna har en naturgiven kostnadsfördel jämfört med europeisk spannmålsetanol. Det har bland annat att göra de låga breddgraderna med stor solinstrålning, mycket nederbörd och lång växtsäsong. Därtill är arbetskraftskostnader och andra produktionskostnader relativt låga. Även på längre sikt kommer utbudskurvan att vara mycket flack och priserna torde inom överskådlig tid knappast komma att stiga avsevärt över produktionspriset (ett scenario där så skulle kunna bli fallet är om internationella konflikter leder till en bestående kraftig minskning av oljeproduktionen inom OPEC varvid efterfrågan på substitut stiger.)

Vad kommer då brasiliansk etanol att kosta i Sverige? Genomsnittlig produktionskostnad kan på längre sikt bedömas vara ca 1,75 kr/l. Det är fullt möjligt att ny produktion i Brasilien (och vissa andra tropiska länder) kan ske till ännu lägre kostnader än 1,75 kr/l etanol när anläggningarna blir effektivare i meningen att man *optimalt* tar vara både på hela råvaran och på värdet av möjliga ”biprodukter” såsom att man genererar elkraft av avfallet. Det sistnämnda sker redan idag i Brasilien och är en förutsättning för de låga etanolpriserna - se avsnitt 2.6¹⁸. Vi har inte grundligare kunnat undersöka hur möjligheterna till betydligt lägre produktionskostnader kan tänkas se ut på längre sikt. En osäkerhetsfaktor är också råvarukostnaderna, vilka kan slå åt båda håll. Vi avstår från att spekulera och antar en produktionskostnad på 1,75 kr/l i perspektivet 2010.

En faktor som drar upp priset i Sverige är den instabila brasilianska valutan, realen. Svängningarna i realkursen har de sista 10 åren varit stor, och om vi antar att svängningarna fortsätter är det rimligt att anta att det krävs en viss riskpremie (ex. säljaren vill ha mer betalt om denne tar valutarisken). Bedömningen enligt en svensk bank i Sao Paulo är att 20 öre per liter inte är orimligt vid längre kontrakt¹⁹.

Vi utgår från att efterfrågan på etanol från Brasilien åtminstone de närmsta åren kommer att kunna täckas med idag befintlig kapacitet och att priset kommer att ligga nära produktionskostnaden. Om ett större antal EU-länder genomför skattesänkningar/befrielser för att försöka uppfylla biodrivmedelsdirektivets indikativa mål, och efterfrågan från t ex Japan accelererar, kan produktionen slå i taket och priset stiga på etanolen. Redan befintliga moderna anläggningar skulle då generera vinster. Vilken effekt detta skulle få på etanolpriset är naturligtvis mycket svårt att säga, bland annat då vi inte har haft möjlighet att undersöka villkoren för nyetablering av produktionskapacitet i Brasilien. Så småningom tvingar konkurrensen ner priserna igen, och man kan nog utgå från att på mycket lång sikt ligger priserna relativt nära produktionskostnaderna. Vad man får betala varierar också med förhandlingsläge etc. Vi gör antagandet att genomsnittligt betalat etanolpris ligger 15 öre över produktionskostnaderna under 2005 och 25 öre över år 2010.

¹⁸ Se också Kemiinformation AB

¹⁹ Telefonsamtal med SEBs kontor i Sao Paulo den 16 juni 2004

Priset år 2005 och 2010 i *Sverige/Europa* för etanol från fabriker i Brasilien kan därför bedömas enligt tab 2.

Tabell 2 Uppskattning av pris i Sverige/Europa på Brasiliansk etanol 2005 och 2010

Kostnad	2005 Öre per liter	2010 Öre per liter
Genomsnittlig produktionskostnad	200	175
"Vinst" för producenterna	15	25
Frakt	40	30
Tull	93	93
Riskpremie (valutarisken)	20	20
Summa = pris i Sverige/Europa	360	340

Vår sammantagna bedömning är att priset i *Sverige/Europa* för brasiliansk etanol kommer att vara i närheten av 3,50 kr per liter år 2010.

2.4 Effekter på regnskog²⁰

En viktig fråga är om etanolproduktion kan leda till ökad skövling av regnskog. En mindre del av den omfattande odlingen av rörsocker för etanolproduktion i Brasilien sker delvis på mark som tidigare har varit bevuxen med regnskog. Under bland annat 1970-talet skedde en del uppodlingar av regnskogen i spåren av oljekrisen då Brasilien satsade på etanol från rörsocker som ett inhemskt fordonsbränsle. Från 2003 har man en inblandning av ca 25 % etanol i all bensin, och ca 14 % av dagens bilbestånd är anpassade för ren etanoldrift.

Den övervägande delen av rörsockerodlingen sker idag i Sao Paulo-området, d.v.s. på mer fertila jordar långt söder om regnskogen. Den internationella marknaden för rörsocker präglas idag av en kraftig överproduktion. Av dessa skäl utgör inte en begränsad utvidgning av etanolproduktionen något akut hot mot regnskogen.

Med en normaliserad marknad för rörsocker och en större efterfrågeökning från Europa, Japan och andra länder på brasiliansk etanol, kan det dock inte uteslutas att det finns en risk för att en utökad etanolproduktion bidrar till ytterligare avverkning av regnskog. Det kan även vara så att andra grödor trängs undan och att dessa i sin tur måste närma sig regnskogsfronten. Avverkning av regnskog medför frigörande av bundet kol och därmed ökade koldioxidhalter i atmosfären. Andra miljöeffekter är utarmning av näringsförrådet i marken, jorderosion och inte minst artutrotning.

I synnerhet innan mer omfattande satsningar som ökar etanolimporten i Europa bör miljöeffekterna av produktionen utredas noggrant. Även andra betänkligheter, t.ex. rörande de sociala villkoren för landsbygdens befolkning, kan finnas med en storskalig import av etanol från Brasilien och andra tropiska länder.

²⁰ Avsnittet bygger på telefonsamtal med Semida Silveira på Energimyndigheten den 18 april 2004, med Niklas Petersson på Världsnaturfonden Stockholm den 13 april 2004, samt med Johan Fager på Svenska Handelskammaren i Sao Paulo den 14 april 2004.

2.5 En utbyggd svensk etanolproduktion?

Utifrån analyserna ovan kommer priset på i Sverige tillgänglig tropisk etanol troligen att hålla sig i närheten av 3,50 kr i ett längre perspektiv. Avståndet upp till den nivå när det kommer att vara *företagsekonomiskt* lönsamt att investera i ny svensk produktionskapacitet för spannmålsetanol (givet dagens jordbrukssubventioner) kommer inom överskådlig tid att fortsätta vara för stort för att något företag enligt vår bedömning ska finna detta intressant.

En möjlighet att ändra på detta förhållande är givetvis att höja tullarna, vilket endast kan ske för hela EU. EU:s tull för denaturerad etanol är emellertid sänkt i ett par omgångar på senare år för att befrämja handeln. Ett annat sätt är att ge ett långsiktigt statligt stöd till svensk etanolproduktion, utöver skattebefrielsen. Dessa båda strategier förefaller emellertid båda samhällsekonomiskt kostsamma. Med den första frånhänder vi oss möjligheten till import av etanol som trots allt är billig, med den andra sker samma sak men till en högre kostnad för statskassan.

Vid en bedömning om det är *samhällsekonomiskt* intressant med en svensk produktion medräknas i princip inte tullen för importetanol (den är ingen samhällsekonomisk kostnad). Dock tillfaller 75 % av alla tullintäkter EU och 25 % tillfaller den svenska staten. Med Sverige som systemavgränsning i analysen blir den samhällsekonomiska kostnaden för tropisk etanol omkring 3,25 kr/l jämfört med närmare 5,50 kr/l för svensk etanol²¹. Observera dock att det finns ur svensk synvinkel vissa andra viktiga mervärden med *svensk* produktion som inte är möjliga att sätta monetära värden på, bland annat värdet av försörjningstrygghet. Detta diskuteras i avsnitt 5.

En mer lovande möjlighet att få till stånd svensk tillverkning är att utveckling av ny processteknik erbjuder bättre ekonomiska förutsättningar. Man har diskuterat möjligheten att i nya anläggningar för spannmålsetanol använda den biprodukt som idag uppstår vid produktion av spannmålsetanol till produktion av biogas. Idag används den till produktion av djurfoder. Om detta faller väl ut kan kostnadskalkylerna för etanol/biogas se avsevärt bättre ut. Denna teknik är *ett exempel* på att det kan komma nya produktionssystem som förbättrar de ekonomiska förutsättningarna för svensk etanolproduktion. Även här behövs forskning och utveckling.

En annan tänkbar lösning på sikt, d.v.s. efter 2010, kan vara etanol ur skogsråvara som anses vara mer energieffektiv och kan komma att ha lägre kostnader. Här finns också, jämfört med spannmålen, en större råvarupotential (men också en konkurrens om råvaran). En förutsättning för att priset ska bli lågt är sannolikt att man hittar kombinationslösningar där man t ex kan ta till vara billig överskottsenergi och billig råvara från en annan industriprocess (lokaliseringen viktig - t ex vägg i vägg med massafabrik) och dessutom få bra betalt för samtliga restprodukter (eller att dessa återförs till processen). En viss forskningsverksamhet kring celluloasetanol pågår i Örnsköldsvik där en pilotanläggning nyligen invigts. Det är osannolikt att några kommersiellt intressanta volymer kan produceras innan 2010. Även här är man i behov av intensifierad FoU.

²¹ Om systemavgränsningen istället är ”globalt” (vilket är det perspektiv vi valt generellt för de samhällsekonomiska beräkningarna i rapporten), så ska *hela* tullkostnaden räknas bort och den samhällsekonomiska kostnaden blir istället ca 2,50 kr per liter brasiliansk etanol.

Troligen mer intressant på sikt är *metanol* från cellulosa. Det förutsätter att man förgasar biomassa eller avfall etc. till syntesgas som man sedan producerar metanol från. Metanolen anses ha högre systemenergieffektivitet, bättre förutsättningar till lägre kostnader och passar dessutom sannolikt bättre ihop med framtida drivsystem i fordon (bränsleceller). Här återstår dock mer forskning, utveckling och demonstration av tekniken innan den kan kommersialiseras. Här finns ett mycket intressant uppslag där man i en pilotanläggning i Piteå från svartluten från en massafabrik ska producera syntesgas/metanol. Även DME, syntetisk diesel (Fischer-Tropsch) och vätgas kan produceras från syntesgas. Råvarupotentialen är här mycket stor (svartluten i Sveriges massafabriker skulle kunna täcka ca en tredjedel av Sveriges drivmedelsbehov) och kostnads- och energieffektiviteter är troligen relativt goda.

En central fråga är vilka incitament skattebefrielsen ger för utvecklingen av dessa nya tekniker. Vår bedömning är att den har en viss betydelse då den visar att staten är beredd till betydande satsningar, men att skattebefrielsens tidsperspektiv till 2008 eller 2010 egentligen inte är tillräckligt. Hur villkoren kan tänkas se ut när produktionen kan ha nått en kommersiell skala är mer intressant.

2.6 Effekter på koldioxidutsläppen - Livscykelperspektivet och osäkerheter i beräkningarna

Hur stor är då skattebefrielsens effekter på koldioxidutsläppen?

Produktion av etanol är energikrävande och genererar i sig ofta betydande mängder koldioxid vilket på något sätt ska inkluderas i beräkningarna. Någon generell livscykelanalys, LCA, för etanol är inte möjlig. Det finns, särskilt i ett globalt perspektiv, ett mycket stort antal producenter med varierande teknik. Tekniken kan även ibland variera över tiden inom varje anläggning, liksom råvara, typ av primärenergi etc. Primärenergin kan vara av både fossilt och icke fossilt ursprung. Ofta används delar av råvaran och/eller biprodukter för att ge energi till processen. Framställningen ger betydande mängder av biprodukter, vilka ofta har ett avsevärt ekonomiskt värde varför man i livscykelanalysen också bör allokera en del av koldioxidutsläppen även till dessa produkter.

Med detta vill vi visa att det går att räkna på ett stort antal olika sätt och att inget sätt att utföra en LCA är med nödvändighet mer "rätt" än något annat. Detta förhållande reducerar ofta starkt den möjliga precisionen i beräkningar av miljönyttan och kostnadseffektiviteter när det gäller biodrivmedel över huvud taget.

Vi har låtit ta fram schablonmässiga LCA-värden för olika huvudtyper av etanolproduktion, se tabell 3. Resultaten har stämts av gentemot beräkningar och studier som gjorts i andra sammanhang.²²

²² Kemiinformation AB s 25 ff

Tabell. 3 Schablonmässiga LCA-värden för koldioxid vid användning av drivmedels-
 etanol av olika ursprung.

Etanoltyp	Antagen framställning	Procentuell reduktion av fossil koldioxid jämfört med bensin i)
Vinalkohol exkl. vinframställning	Destillation – omdestillering	50 ii)
Tropisk etanol (från Brasilien), äldre produktion	Etanolframställning med gas eller olja som bränsle. Inget omhändertagande av biprodukt.	40
Tropisk etanol (från Brasilien), senare produktion	Etanolframställning med bagass som bränsle till såväl ånga som el	100 iii)
Tropisk etanol (övrigt)	Etanolframställning med eller utan omhändertagande av biprodukt och utnyttjande som bränsle	60 (genomsnitt)
USA-etanol	Etanolframställning med gas som bränsle och torkat foder som biprodukt	50
Europeisk spannmålsetanol	Som USA-etanol (olja)	45
Europeisk spannmålsetanol, t.ex. Norrköpingsfabriken	Etanolframställning med biomassa som bränsle och torkat foder som biprodukt	80

Källa: Kemiinformation AB

- i) Reduktionen beräknad på energibasis (kWh etanol relativt kWh bensin) Koldioxid relativt användning av 0.67 m³ bensin (samma energiinnehåll som 1 m³ etanol)
- ii) Vinodling kräver stora insatser av fossil energi vilket vi dock låter helt och hållet belasta vinproduktionen i LCA-beräkningen (om energiåtgången i vinodlingen skulle inkluderas skulle koldioxidnyttan vara negativ!). Enligt EU-kommissionens synsätt är överskottsvinet ett "avfall" (stora delar av etanolen tillverkas också av skal och kärnor), vilket talar för den valda ansatsen. Energianvändningen är betydande i den vidare processen varför koldioxidreduktionen trots det kan uppskattas till ca 50 %.
- iii) För att producera 1 m² etanol går det åt 10 - 12 ton sockerrör. Det blir ca 10 ton bagass av detta, vilken bränns och då kan ge 10 MWh el samt 40 MWh ånga, varav 10 MWh går åt till etanoltillverkningen. 30 MWh ånga blir över till "andra ändamål", d v s *oljesubstitution* om man lägger annan tillverkning i närheten.

År 2005 kommer en mindre del av den i Sverige använda etanolen från Norrköping, en viss del kan antas vara vinetanol medan en stor del är tropisk etanol från Brasilien. Som klargjorts ovan finns det knappast några "rätt eller fel" när det gäller LCA. För beräkningarna här har vi, utgående framför allt från underlaget från Kemiinformation AB, valt följande LCA-värden. För svensk produktion är LCA-värdet ca 80 %, för vinetanol bedöms det vara ca 50 % och för den brasilianska, där det varierar mycket mellan gamla och nya anläggningar men där de nya antas dominera, i genomsnitt ca 90 % för 2005 och 100 % för 2010.²³ (Koldioxidutsläppen från fartygstransporterna är små i förhållande till utsläppen i produktionen/osäkerheterna varför vi inte inkluderar dessa i beräkningarna.)

²³ Beräkningarna är utförda på energibasis. Koldioxidemissionerna i ett LCA-perspektiv för 1 m³ bensin är 2850 kg (inkl utvinning). 1 m³ etanol ersätter p.g.a. lägre energiinnehåll 0,67 m³ bensin. Därmed minskar användningen av 1m³ etanol koldioxidutsläppen med ca 1900 kg. Ibland har det framförts att vid läginblandning av etanol så uppvägs det mindre energiinnehållet av andra faktorer, t.ex. därför att etanolen tillför extra syre. Några belägg för detta förefaller emellertid inte finnas. Därtill ska en "LCA-justering" enligt tabell 3 göras. För svensk etanolproduktion är således justeringen ett avdrag med ca 20 % för LCA.

Tabell 4 Uppskattad etanolanvändning 2005 av respektive ursprung, samt koldioxid-reduktion jämfört med användning av bensin

Ursprung	Mängd etanol m3	LCA-justering %	(Koldioxidreduktion i Sverige ton)	Koldioxidredukt. ton
Norrköpingsetanol	50 000	80	(75 000)	75 000
Vinetanol	100 000	50	(190 000)	95 000
Tropisk etanol	150 000	90	(285 000)	260 000
Summa	300 000	-	(550 000)	430 000

Om kolumnen ”Koldioxidreduktion i Sverige” i tabell 4 och 5: Ibland efterfrågas uppgifter om etanolens påverkan på de *svenska* koldioxidutsläppen. Då beaktas inte utsläppen av koldioxid vid tillverkningen av etanolen när tillverkningen sker utomlands. Detta är enligt vår mening ett mindre relevant mått och därför satt inom parantes. Det adekvata måttet är de globala utsläppen därför att utsläppen vid tillverkningen i Brasilien är en direkt följd av svensk etanolanvändning och därför att klimatpåverkan är densamma oavsett var utsläppen sker.

I perspektivet 2010 gör det mycket elastiska långsiktiga utbudet att det är relevant att enbart räkna på marginaleffekter, d v s hur det ser ut för tillkommande kapacitet. En ökad användning i Sverige kan därmed antas helt mötas av en ökad produktion i tropiska länder, fr.a. Brasilien. Vi förutsätter dock att etanoltillverkningen i Norrköping finns kvar och väger därför in dess värden i beräkningarna.

Tabell 5 Uppskattade mängder etanol 2010 av respektive ursprung samt koldioxid-reduktion jämfört med användning av bensin

Ursprung	Mängd etanol m3	LCA-justering %	(Koldioxidreduktion i Sverige ton)	Koldioxidredukt. ton
Norrköpingsetanol	50 000	80	(75 000)	75 000
Tropisk etanol	300 000	100	(575 000)	575 000
Summa	350 000	-	(650 000)	650 000

Skattebefrielsen kan alltså förväntas leda till etanolanvändning som ger en minskning av koldioxidutsläppen med ca 430 000 ton år 2005 och 650 000 ton år 2010.

2.7 Kostnadseffektiviteter

Relevanta kostnader vid beräkning av *samhällsekonisk* kostnad är produktionskostnader (rensade från subventioner och skatter), kostnader för frakt och merkostnader för hantering vid inblandning. Tull, skatter m.m. är inte samhällsekoniska kostnader då dessa bara innebär en omfördelning av pengar mellan olika samhällssektorer. Beräkningarna av kostnadseffektivitet gäller enbart den del av etanolen som går till låginblandning²⁴.

Tabell 6 Samhällsekonisk kostnad för svensk användning av etanol för låginblandning i bensin 2005

Ursprung	Mängd etanol m3	Koldioxid-redukt. ton	Samhällsek. kostn/liter (Pris + frakt + hanteringskostnader +/- subventioner) Kr/l	Samhällsekonisk merkostnad jämfört med bensin Kr/l	Total samhällsekonisk merkostnad jämfört med bensin Mkr	Kostnadseffektiv. Kr/kg CO2
Norrköpingsetanol	50 000	75 000	5,50	3,50	175	2,3
Vinetanol	100 000	95 000	2,80	0,80	80	0,8
Tropisk etanol	150 000	260 000	2,70	0,70	105	0,4
Summa	300 000	430 000			360	0,8

Tabell 7 Samhällsekonisk kostnad för svensk användning av etanol för låginblandning i bensin 2010

Ursprung	Mängd etanol m3	Koldioxid-redukt. ton	Samhällsek. kostn/liter (Pris + frakt + hanteringskostnader +/- subventioner) Kr/l	Samhällsekonisk merkostnad jämfört med bensin Kr/l	Total samhällsekonisk merkostnad jämfört med bensin Mkr	Kostnadseffektiv. Kr/kg CO2
Norrköpingsetanol	50 000	75000	5,50	3,50	175	2,3
Tropisk etanol	300 000	575 000	2,35	0,35	105	0,2
Summa	350 000	650 000			280	0,4

²⁴ Beräkningar av kostnadseffektivitet avseende de relativt små volymerna etanol som används som ren etanol eller E85 har vi avstått ifrån. Detta bland annat därför att sådana beräkningar bör innefatta även samhällsekoniska kostnader för fordon och för infrastruktur m.m.

Vi konstaterar att den genomsnittliga kostnadseffektiviteten - med de valda avgränsningarna - vid låginblandning av etanol i perspektivet 2005 är ca 0,8 kr/kg CO₂ och i perspektivet 2010 ca 0,4 kr/kg CO₂. I avsnitt 5 kommenteras dessa resultat. (Om vi istället hade valt en nationell systemavgränsning vad gäller de ekonomiska variablerna så ska bland annat även den del av tullkostnaden som ej tillfaller Sverige räknas med som en kostnad. Den genomsnittliga kostnadseffektiviteten vid låginblandning av etanol i perspektivet 2005 blir då 1,2 och i perspektivet 2010 ca 1,0 kr/kg CO₂. Den brasilianska etanolen skulle då ha en kostnadseffektivitet i perspektivet 2010 på 0,8 kr/kg CO₂.)

Den beräknade kostnadseffektiviteten avseende vinetanolen bygger på antaganden som mycket väl kan ifrågasättas. Med ett annat sätt att i beräkningarna hantera dels subventionerna för produktionen, dels koldioxidutsläppen för vinproduktionen skulle kostnadseffektiviteten vara mycket svag.

Beräkningarna av merkostnaden jämfört med bensin är utförda utifrån ett bensinpris på Rotterdammarknaden på 2 kr per liter vilket har varit ett genomsnitt under senare år. Beräkningarna är mycket känsliga för detta antagande och med det pris som rådde i maj 2004 (då bensinpriset var ca 10,50 i Sverige och 2,61 kr/l i Rotterdam) skulle kostnadseffektiviteten för 2005 istället bli ca 0,5 och för 2010 ca 0,1 kr/kg CO₂. Emellertid torde 2 kr per liter bensin vara en relevant kostnad i detta sammanhang då årets prishöjning beror på ett efterfrågeöverskott och vinster i OPEC-länderna medan de faktiska produktionskostnaderna för bensin (vilka är relevanta i detta sammanhang) kan antas ligga nära 2 kr/l.

3 FAME

I diesel är det framför allt FAME (i Sverige RME) som kommer att vara aktuellt att använda för låginblandning. Volymerna har hittills varit små, framför allt pga. att skattebefrielsen knappast räcker som incitament för låginblandning.

3.1 Utbudet, efterfrågan och priser för FAME

FAME har en tämligen standardiserad tillverkningsprocess och skillnaderna i produktionskostnader mellan olika anläggningar är, till skillnad från vad som gäller för etanol, relativt små. Produktionskostnaden i norra Europa ligger runt 5 kr/l FAME medan priset vid köp i Sverige har på senare år varit mellan 5,5 och 6,5 kr/l. Eftersom ren FAME är ett nära substitut till diesel (i Tyskland) följer marknadspriset på FAME till en del med i dieselprisets svängningar.

I Sverige har förbrukningen under 2003 uppskattningsvis varit i storleksordningen 5000 - 10 000 m³, varav en mindre del tillverkades i Sverige. Resten importerades från bl a Tyskland där man sedan ett antal år haft en skattebefrielse och en omfattande användning av ren FAME i dieselfordon, sannolikt främst motiverad som en del av jordbrukspolitiken.

EU:s drivmedelsdirektiv tillåter ca 5 % FAME-inblandning i diesel. Däremot tillåter inte de svenska specifikationerna för diesel av Miljöklass 1 mer än ca 2 %. Det är dock inte FAME-halten i sig som är begränsad utan en annan teknisk parameter²⁵. Svensk diesel Miljöklass 1 ligger normalt mycket nära maxgränsen för den parametern och en inblandning av FAME skulle därför kräva en annorlunda basdiesel än dagens MK1. Enligt oljebranschen är det idag knappast aktuellt annat än för mycket små volymer diesel att blanda i FAME. Trots skattebefrielsen är FAME för dyrt för att inblandningen ska vara företagsekonomiskt lönsamt, bland annat därför att den basdieseln som krävs är något dyrare. Skatten på diesel är idag 3 kr 33 öre per liter medan dieseln normalt kostar mellan 1,60-2,00 på europamarknaden. Till detta kommer en viss merkostnad för att framställa MK1-kvalitet.

Skattebefrielsen innebär att FAME kan kosta högst ca 5 - 5,50 kr för att det ska vara företagsekonomiskt lönsamt för oljebolagen med låginblandning. Priset i Sverige har varit ca 5,50-6,50. Den inblandning som ändå sker motiveras framför allt med att det hos vissa kunder (åkerier) finns en extra betalningsvilja för diesel med ”bättre miljöegenskaper”.

Ett arbete pågår inom svensk oljeindustri där man verkar för att skapa förutsättningar för en omfattande låginblandning i diesel. Ett par oljebolag och andra intressenter avser att snabbt få till en ändring av MK1-kraven så att dessa tillåter samma inblandning som tillåts i övriga Europa, ca 5 %^{26 27}. Om detta blir verklighet kommer mängderna av FAME

²⁵ Den kritiska parametern är kokpunkten vid 95% destillat som får vara högst 285 grader C. Denna skulle överskridas om man blandar i FAME i den vanliga MK1-dieseln.

²⁶ Genomgående använder vi *dagens* skatter och andra styrmedel som utgångspunkt för analyserna.

potentiellt att om ett par år kunna bli stora - vid en inblandning till 5 % i all diesel skulle volymen FAME bli 180 000 m³ per år. I verkligheten blir volymerna sannolikt avsevärt mindre då incitamenten för inblandning troligen fortsatt inte kommer att vara tillräckligt starka. Detta beror bland annat på hur hög skatten på diesel kommer att vara, dieselpriiset i Rotterdam, priset på FAME, efterfrågan på miljövänligare diesel etc.

Användningen av *ren* FAME i dieselfordon i Sverige har minskat på senare år, bland annat därför att det visats att miljöegenskaperna, bortsett från CO₂-utsläppen, inte är så väldigt mycket bättre än för diesel av bästa miljöklass, MK1²⁸. Dock finns det idag en stor mängd bilar i bruk som redan från fabrik varit anpassade för att kunna köras på både diesel och FAME. Potentialen för att snabbt få upp volymerna är därför stora. Dock är produktionskostnaderna för FAME relativt höga vilket gör att det är något tveksamt om någon kommer att våga satsa på storskalig produktion i Sverige trots en skattebefrielse. En större svensk anläggning (ca 30 000 m³/år) har diskuterats i ett antal år men vi utgår i beräkningarna här att den inte blir av.

Det finns dieselblandningar som håller på att introduceras där diesel blandas med t ex 15 % FAME och alkohol. Volymerna sådan ”diesel” kan eventuellt bli relativt stora. Vi har dock inte inkluderat dessa volymer i beräkningarna här.

3.2 Koldioxideffekten och kostnadseffektivitet för FAME

Våra bedömningar nedan utgår från idag gällande specifikation för MK1-diesel, skattenivåer och skatteregler. Som nämnts ovan kan eventuella förändringar därvidlag och annat leda till att volymerna blir betydligt, kanske mångdubbelt, större. Vi antar att förbrukningen av FAME kommer att vara i storleksordningen 10 000 m³ år 2005 för att öka till 20 000 m³ år 2010.

Odling av raps och produktion av FAME är tämligen energikrävande och i ett LCA-perspektiv är effektiviteten med avseende på koldioxid ungefär 50 %. FAME har ungefär samma energiinnehåll som diesel och koldioxidminskningen blir därmed i storleksordningen 1,5 kg CO₂ per liter FAME. Den totala effekten 2005 blir därmed en reduktion på 15 000 ton CO₂, och 30 000 ton för år 2010.

Kostnadseffektiviteten i dessa åtgärder är i storleksordningen 2,5 kr/kg CO₂.

²⁷ Ett alternativ skulle ev. kunna vara att inblandningskomponenten beskattas separat, medan dieselkomponenten kan fortsätta att beskattas som MK1-diesel (idag hamnar den i MK3-skattklass om man blandar i FAME och kokpunktsparametern därför överskrids)

²⁸ Det är emissionerna av kväveoxider som är något högre med FAME än med diesel MK1, medan övriga emissioner generellt är bättre för FAME.

4 Skattenedsättningens nivå

Är en *total* skattebefrielse på biodrivmedel nödvändig, eller kan man nå samma resultat med en mindre skattenedsättning? Som vi har konstaterat ser kostnadsbilderna helt olika ut för etanol för låginblandning, för etanol som E85 och för FAME, varför de behandlas separat nedan.

Låginblandning av etanol

Vid en inblandning av etanol i bensin är lönsamheten för oljebolagen mycket god. Bensinen kostar idag med skatt (exkl. moms) ca 7,80 kr/l. Detta innebär att skattebefriad etanol kan kosta ända upp till 6,40 kr/l och ändå vara lönsam vid inblandning.²⁹ Om vinetanol kostar 2,50 kr/l och inblandningskostnaderna är 30 öre är förtjänsten i storleksordningen 3,50 kr per liter vinetanol som ersätter bensin. Troligen kommer i fortsättningen dessa volymer vinetanol inte att vara tillgängliga till dessa priser - med en ökad efterfrågan finns det inga skäl att låta priserna på vinetanol ligga avsevärt under kostnaden för importerad brasiliansk etanol. Med brasiliansk etanol på 3,70 kr/l (inkl. tull m.m.) plus inblandningskostnader på ca 30 öre är företagens kostnad för inblandningen ca 4 kr/liter etanol och förtjänsten 2,00 - 2,50 kr per liter etanol.

Detta kan ge en uppskattad vinst av låginblandningen för oljebolagen (och till en mindre del även andra bolag som ombesörjer delar av hanteringen) på 500 - 700 Mkr per år de närmsta åren.

E85

Kostnaden för produktion av E85 är ca 4,40 kr/l³⁰. Hanteringskostnaderna är visserligen högre än för ren bensin och eftersom volymerna såld E85 är små är det rimligt med ett högre påslag eller marginal än för bensin. Om man har samma påslag för fasta och rörliga omkostnader m.m. som för bensin hamnar man på en produktkostnad för E85 på drygt ca 5,50 kr per liter. På detta kommer moms vilket ger 6,90 kr per liter. Idag tar bensinbolagen ca 7,50 för E 85. Det finns alltså en ”extramarginal” på ca 50 öre. Lönsamheten för E 85 varierar emellertid mellan tankstationerna eftersom kostnaden för pump, cistern m.m. liksom omsatt volym etanol per pump skiljer sig betydligt mellan olika tankstationer. Etableringen av nya E85-pumpar sker på kommersiella villkor och det finns naturligtvis

²⁹ Med ett pris för 95 oktan (Rotterdampris) på 2 kr (priset har varierat mellan 1,60 - 2,20 kr under 2002-2003), en bruttomarginal på 1 kr (för att täcka fasta kostnader och annat) och en skatt på 4,79 kr blir priset för bensin (exkl. moms) ca 7,80 kr/l.

Etanolen slipper skatten men har en högre hanteringskostnad på 20-40 öre/l vid inblandning. Frakten kostar något mer än fraktkostnaden för råolja/bensin. Detta ger ett utrymme för ett etanolpris på ca 6,40 kr/l vid låginblandning [7,80 kr - 0,30 kr (inblandningskostnad) - 0,10 kr (högre fraktkostnad än bensin) - 1 kr bensinens bruttomarginal = 6,40 kr] Totala kostnaden vid låginblandning av brasiliansk etanol är ca 4,0 kr per liter etanol (Etanol 3,70 + inblandningskostnad 0,30 kr).

³⁰ E 85 innehåller 15 volymprocent beskattad bensin. För varje liter E85 innebär det en kostnad för 0,15 l bensin på ca 30 öre och 72 öre bensinskatt, d v s ca 1 kr. Om etanol kostar ca 4 kr/l är kostnaden för 0,85 l 3,40 kr. Totalt är kostnaden för E85 4,40 kr/l

en nytta med att det finns en viss utsikt om lönsamhet som gör att antalet pumpar kan fortsätta öka. Idag finns det drygt 100 etanelpumpar i riket.

För E 85-drift är det relevant att beakta energiinnehållet när det gäller betalningsviljan hos kunderna (Det gäller inte vid låginblandning då den lilla effektminskningen där inte är märkbar för den individuella bilföraren) Med E85 är den ökade bränsleförbrukningen uppenbar. (Notera att E85-bilar kan köra både på bensen och etanol och ha alla blandningar mellan 0 till 85 % etanol i tanken.) Etanolens högre oktantal kompenserar i någon mån det lägre energiinnehållet, och förbrukningen av E85 är ca 1,35 gånger så stor som förbrukningen av ren bensen. Ett pris på 7,50 motsvarar ca 10,00 ($7,50 * 1,35 = 10,00$) för samma effekt i motorn som bensen. Detta är i samma storleksordning som bensinpriset och i perioder med ett lågt bensinpris lockas naturligtvis många att tanka bensen i stället för etanol.

Låginblandning av FAME

För låginblandning av FAME är skattebefrielsen inte tillräcklig som drivkraft vilket visades i avsnitt 3.1.

Slutsatser om skattenivån

Uppenbart är att en total skattebefrielse för alla biodrivmedel är ett mycket trubbigt styrmedel. Det innebär en kraftig översubvention när det gäller låginblandning av etanol medan nivån verkar rimlig för att stimulera användningen av ren etanol eller E85. För FAME är skattebefrielsen ej tillräcklig.

Att till följd av översubventionen vid låginblandning av etanol minska den *generella* nivån på skattenedsättningen är av flera skäl olämpligt. Det slår bland annat undan benen för de satsningar som utförts som inte har med låginblandningen att göra, t ex E85-satsningar.

Däremot torde det, vad vi kan bedöma, i princip vara möjligt att ha differentierade skattesatser för olika användningar av biodrivmedlen. Drivmedlen beskattas ”vid depå” och etanolen tillsätts också bensen vid depåerna. Det bör således vara möjligt att använda en särskild skattesats för just inblandningsetanol.

I detta sammanhang är en intressant fråga om det är möjligt att befria inblandningsetanol från koldioxidskatten men inte från energiskatten, vilket egentligen vore den logiska lösningen. Energiskatten för bensen är idag 268 öre medan koldioxidskatten är 211 öre per liter. Vår bedömning är att 268 öre skatt vid låginblandning inte är möjligt. Då ”vinsten” per liter kan förväntas vara 2-2,50 kr för tropisk etanol finns en uppenbar risk att bolagen då upphör med låginblandning.

Ett förhållande som måste finnas med i bedömningarna här är risken för att förändringar i prisrelationen råolja/etanol, samt fluktuationer i valutakurser kan innebära stora förändringar i förutsättningarna för låginblandning.

Ett exempel: med ett bensinpris i Rotterdam på låga 1,50 kr litern (vilket är verklighet emellanåt) samt en samtidig kraftig förstärkning av den brasilianska valutan (vilken har fluktuerat våldsamt under vissa år), samt ökade etanolpriser av andra oförutsedda skäl, kan det inte uteslutas att situationen uppstår att det inte längre är lönsamt med låginblandning trots *full* skattebefrielse och att oljebolagen därför väljer att upphöra med det. Sannolikheten för detta scenario är troligen liten med tanke på den stora marginalen idag

och att det kan finnas ett utbud av etanol från andra tropiska länder (om den brasilianska etanolen skall bli avsevärt dyrare). Däremot innebär denna risk att möjligheterna att kraftigt minska skattenedsättningen reduceras. *Återigen - det är för näringslivet av mycket stor vikt att spelreglerna för biodrivmedel är stabila över en överskådlig tid.*

4.1 Statsfinansiell kostnad

I avsnitt 2 och 3 har redogjorts för de samhällsekonomiska kostnaderna mätt som kostnadseffektiviteter. Ett annat mått fås genom att sätta koldioxidminskningarna i relation till vad skattebefrielsen kostar statskassan.³¹

Skattebortfallet för etanolen, justerat för ökade tullintäkter, kommer för 2005 att vara ca 1260 Mkr och för år 2010 ca 1400 Mkr. Om vi relaterar dessa kostnader till minskningen av CO₂-utsläppen får vi *statens kostnader per kg reducerat CO₂*. Denna kostnad blir för 2005 2,90 kr/kg CO₂, och för år 2010 ca 2,20 kr/kg CO₂.

För FAME är minskningen av skatteintäkter för år 2005 kr ca 40 Mkr och för år 2010 ca 80 Mkr.

³¹ Minskningarna i skatteintäkter består av:

Låginblandning av etanol 275 000 m³. Bensinförbrukningen torde dock stiga med ca 80 000 m³ genom det lägre energiinnehållet i etanolblandad bensin. Nettoförbrukningen av ren beskattad bensin sjunker därmed med ca 200 000 m³. För varje liter bensin minskar intäkterna av skatten med 4,79 kr + moms = 5,99 kr/l. Detta ger 1 200 Mkr. Däremot ökar tullintäkterna. Tullen är 93 öre per liter etanol, men endast 25 % av detta tillfaller den svenska staten, resten går till EU. De svenska tullintäkterna blir därför ca 35 Mkr år 2005. För 2010 när all importerad etanol antas komma från länder utanför EU blir tullintäkterna ca 70 Mkr. Nettobortfallet i statsintäkterna skulle därmed bli drygt 1165 Mkr år 2005 och 1130 Mkr år 2010.

Ren etanol och E85, 25 000 m³ år 2005 och 75 000 m³ år 2010. Varje kubikmeter etanol ersätter 0,67 kubikmeter bensin. Per liter etanol är minskningen av skatteintäkten därför 5,99 kr * 0,67 = 4000 kr. För 2005 är minskningen 25 000 m³ * 4000 kr/m³ = 100 Mkr. Tullintäkterna ökar dock med 6 Mkr och nettoeffekten för statskassan ca 95 Mkr. För 2010 beräknas volymerna vara tre gånger större, d v s skattebortfallet är ca 285 Mkr.

Låginblandning av FAME 10 000 m³ år 2005 resp 20 000 m³ år 2010. För varje liter minskar skatteintäkterna med 3,30 kr + moms 0,80 kr. Detta ger för år 2005 kr ca 40 Mkr och för år 2010 ca 80 Mkr.

5 Slutsatser m.m.

Vi konstaterar att den genomsnittliga kostnadseffektiviteten vid låginblandning av etanol (givet de valda avgränsningarna etc.) är god. Kostnadseffektiviteten i perspektivet 2005 är ca 0,8 kr/kg CO₂ och i perspektivet 2010 ca 0,4 kr/kg CO₂, medan koldioxidavgiften är 0,91 kr/kg CO₂.

Skattebefrielsen leder enligt våra analyser sannolikt inte till någon svensk etanolproduktion och likaså endast i begränsad omfattning till en höjd kompetens vad gäller utveckling av biodrivmedel och fordon. Istället är det import av tropisk, framför allt brasiliansk, etanol som i allt väsentligt blir resultatet av skattebefrielsen.

Det är också importen av vinetanol och brasiliansk etanol som gör skattenedsättningen som helhet tämligen god från kostnadseffektivitetssynpunkt! Den brasilianska etanolen har som låginblandning i Sverige en kostnadseffektivitet på ca 0,2 kr/kg CO₂. Dagens svenska produktion med en kostnadseffektivitet på ca 2,3 kr/kg CO₂ är relativt dyr, särskilt i jämförelse med att man vid användningen av biomassa i värmesektorn normalt har en kostnadseffektivitet på 0,10 - 0,40 kr/kg CO₂.

Det finns emellertid en allvarlig fara med sådana typer av jämförelser. Satsningar på biodrivmedel har en hel del andra nyttor som aldrig syns i beräkningarna av kostnadseffektiviteter.

En mycket väsentlig sådan nytta är att vi visar omvärlden att Sverige tar problemen med den ökande trafikens klimatpåverkan på stort allvar.

En annan nytta som inte kan kvantifieras har att göra med att biodrivmedel kräver synkroniserade investeringar i produktion, distribution och ibland även i fordonsbeståndet. Detta är ett ständigt dilemma som kraftigt hämmar näringslivets investeringsvilja i alla delar av kedjan. Att komma över denna tröskel i övergången till hållbara drivmedel måste få kosta. De första stegen är dyra! Detta bidrar till att enkla beräkningar av kostnadseffektiviteter inte blir fullt relevanta. Det som istället vore intressant är de *långsiktiga* kostnadseffektiviteterna för hela drivlinesystem, vilka självklart är avsevärt mycket svårare att beräkna.

Slutligen, den kanske allra viktigaste icke mätbara nyttan, kunskapsuppbyggnaden, behandlas i avsnittet nedan, medan värdet av försörjningstrygghet kort berörs i sista avsnittet.

5.1 Är etanol ett av morgondagens stora uthålliga drivmedel?

En central fråga är vilken nytta skattebefrielsen gör för omställningen mot ett hållbart transportsystem, givet att det nästan enbart är tropisk etanol som är resultatet. Kan etanol vara ett av morgondagens stora uthålliga drivmedel?

En utgångspunkt är att de fossila drivmedlen på lång sikt till allra största delen måste fasas ut. Ett skäl till detta är klimatförändringarna. Ett annat skäl är den tilltagande knappheten på råolja vilken ganska snart kan leda till kraftigt stigande priser på bensin

och diesel³². Ett tredje är ökad utsatthet vad gäller försörjningstrygghet. Troligen kommer på ett par decenniers sikt en stor del av utfasningen redan att vara ett faktum.

En stor *potentiell* nytta med satsningar *idag* på biodrivmedel är att de kan leda till lägre kostnader för den nödvändiga omställningen i morgon. Skattebefrielsen har emellertid som styrmedel en klar begränsning då den ger svaga incitament för utvecklingen av andra drivmedel än etanol (och ev FAME).

Den befintliga strategin hos ”Myndighetsgruppen för biodrivmedel”, med representanter från Energimyndigheten, Naturvårdsverket, VINNOVA och Vägverket, utgår från att vi idag inte med säkerhet kan säga vad som är morgondagens bränslen³³. Sannolikt kommer det alltid att behövas ett mindre antal parallella drivmedel, därför att kraven på drivmedel varierar med olika användningar, därför att lämpliga grödor för drivmedelsproduktion varierar i olika delar av världen, etc. Tills vidare kan vi knappast utesluta några av de bränslen som nämnts i denna rapport. Vi har i myndighetsgruppen hittills sett etanol som en lösning som storskaligt kan vara lite tveksam för svensk del. De resultat som denna rapport ger ställer dock etanolen i en bättre dager - *givet att produktionen ”tillåts” ske i Brasilien och andra tropiska länder!* Med de goda produktionsförutsättningar som gäller i tropiska länder verkar etanolen uppfylla flertalet krav som bör ställas på ett biodrivmedel: god tillgång på råvara eller goda möjligheter att odla råvaran; produktionen kan ske till rimlig kostnad; hela kedjan produktion-användning är någorlunda energieffektiv; klimatpåverkan är liten i ett livscykelperspektiv. Därtill är det en fördel att tekniken är okomplicerad.

Vissa aspekter på etanol har inte kunnat undersökas i denna studie, däribland de miljömässiga konsekvenserna av extremt storskalig odling av råvaran. Sådana faktorer kan eventuellt begränsa möjligheterna med att etanol globalt ersätter en stor andel av de fossila bränslena.

Svaret på rubrikens fråga är sannolikt ja - etanol är *ett av* framtidens flera stora drivmedel! Etanol kan inte bli det enda drivmedlet när man successivt övergår till hållbara bränslen. Etanol har jämförelsevis svaga förutsättningar i tunga fordon. När det gäller personbilar är bränsleceller den framtidsteknik som bilindustrin själva tror på. Dessa drivs av vätgas, och om det visar sig att distributionen av vätgas blir för tekniskt svår och det därför behövs andra bränslen som energibärare (och vätgasen produceras ombord på fordonet) är knappast etanol det bästa bränslet - metanol har här flera fördelar. FAME och biogas kan inte nå några verkligt stora volymer då råvarupotential, kostnadsbild och annat lägger kraftiga hinder i vägen för detta.

Om staten är beredd att satsa över 1 miljard kronor per år på biodrivmedel är det troligen mer optimalt att inte lägga så stor del som nu sker på en generell skattebefrielse. Delar av beloppet skulle enligt vår mening sannolikt göra mer nytta genom ökade bidrag till uppbyggnad av kunskap kring andra drivmedel som har framtiden för sig. Det vi ser här är kanske framför allt utveckling av syntesgasproduktion och de drivmedel man därutav kan få (DME, metanol, F/T-bränslen och vätgas), samt utveckling av cellulosa-baserad etanol och metanol (Se myndigheternas strategidokument).

³² Detta är omdebatterat. Vissa forskare påstår att inom tio år har vi kraftiga prishöjningar på gas och minskade råoljetillgångar medan andra menar att det dröjer flera decennier innan marknaderna påverkas nämnvärt.

³³ Myndigheterna har presenterat ett gemensamt strategidokument: Introduction of biofuels on the market. The public administration reference group recommendations.

En *verkligt* stor potentiell nytta med en *snabb* utveckling av hållbar teknik är att denna hinner nå så långt att det är sådan teknik som blir förhärskande i tjugohundratalets enormt snabbt växande bilparker i fr.a. Asien³⁴. Det är föga troligt att man klarar detta med etanol enbart, och vi vet redan att andra bränslen har vissa fördelar som etanol inte har³⁵.

Det är i sådana perspektiv som satsningar på biodrivmedel bör ses. Ett globalt miljöproblem är betjänt av ett globalt perspektiv vid utformningen av politik och åtgärder. Nyttan av svenska satsningar på biodrivmedel är troligen mycket större om de tydligt bidrar till utvecklingen av ny hållbar teknik.

En slutsats i denna rapport är därför att skattenedsättningen eventuellt skulle kunna minskas något i de delar där den utgör en tydlig översubvention. Därmed skulle medel frigöras som istället kan främja utvecklingen av de andra tekniker som lyfts fram. Hur detta sker på bästa sätt har inte studerats inom ramen för rapporten. Detta är något som vi föreslår att Utredningen om förnybara drivmedel kan titta på.

Vidare måste andra styrmedel till om vi har ambitionen att Sverige ska nå det av EU uppsatta målet - 5,75 % år 2010. En möjlighet här är att påverka EU att tillåta 10 % inblandning. Detta kan kompletteras med en ändring av kraven för MK1-diesel. Ett annat sätt är att med kvotplikt eller ”gröna certifikat” via marknaden tvinga fram större volymer biodrivmedel. Med sådana styrmedel kan subventioner undvikas - kostnaderna tas då ej över statsbudgeten utan tas istället ut av konsumenterna. Detta styrmedel arbetar utredningen om förnybara fordonsbränslen med.

Det långsiktigt samhällsekonomiskt mest kloka förefaller ändå vara att begränsa ambitionerna i början vad gäller att få ut de *verkligt* stora volymerna biodrivmedel men att mycket målmedvetet satsa på utvecklingen av ny kostnadseffektiv teknik, t.ex. syntesgas.

5.2 Sysselsättningsaspekten och försörjningstryggheten

Att skattebefrielsen knappast leder till någon svensk produktion och därmed inte ger något bidrag till svensk sysselsättning är troligen av begränsad arbetsmarknadsmässig betydelse i ett *längre* perspektiv. Idag har vi visserligen en betydande arbetslöshet men i en situation med balans på arbetsmarknaden finns det *i princip* inget särskilt samhällsekonomiskt mervärde i att satsningar ”leder till jobb” (bortsett från eventuella regionalpolitiska aspekter)³⁶. I ett läge med brist på arbetskraft kan effekterna på samhällsekonomin i stort t.o.m. vara negativa. Investeringar i produktionskapacitet för biodrivmedel måste ses som investeringar på lång sikt, kanske 20 år. Prognoserna för framtiden pekar mot en brist på arbetskraft, och då är bedömningen att det arbetsmarknadsmässigt på längre sikt inte är någon uppenbar nackdel att drivmedelsproduktionen tillkommer i fattigare världsdelar i stället för i Sverige. Tvärtom har vi samhällsekonomiskt en ömsesidig nytta

³⁴ Det finns bland annat bedömningar som innebär att antalet personbilar i Kina kommer att öka från nära noll år 1990 till 100 miljoner bilar (d.v.s. i nivå med USA:s bilpark) fram till 2015 och att tillväxten därefter tilltar!

³⁵ Se t.ex. Ecotraffic.

³⁶ Se t.ex. någon grundläggande lärobok i cost/benefit-analys

av att de stora kostnadsfördelar som bland annat finns i Brasilien utnyttjas - det är sådana skillnader som är drivkraften i internationell handel och de är båda parter till gagn.

Det finns vidare, tvärt emot vad många tror, i ekonomier med någorlunda balans i utrikeshandeln och rörliga växelkurser, inte alltid något självklart nationalekonomiskt mervärde i åtgärder som minskar importen.³⁷

Ovanstående ska inte tolkas som att biodrivmedel är betydelselöst för den svenska ekonomiska tillväxten. Men det är framför allt satsningar som främjar *ny* kunskap och skapandet av *ny och bättre* teknik som på *lång* sikt kan ha potentialen att ge ett positivt bidrag till svensk tillväxt. Att ersätta kostnadseffektiv brasiliansk etanolproduktion med likadan produktion i Sverige (men till avsevärt högre kostnader) främjar inte tillväxten.

Vad är då nackdelarna med att etanolen importeras i stället för att produceras i Sverige? Det är framför allt två saker. Vi går miste om de regionalpolitiska möjligheter och fördelar som kan följa av en politiskt styrd lokalisering av svensk etanolproduktion. *Men än viktigare är att vi går miste om en ökad nationell försörjningstrygghet. Värdet av en sådan kan så småningom plötsligt visa sig vara mycket stor.* Således talar även dessa två faktorer, med betoning på det sista, för att man utvecklar och etablerar viss svensk produktion *av olika drivmedel, med olika teknik och från flera olika råvaror*, så att vi, om behov plötsligt uppstår, då redan har kunskap om hur biodrivmedel kan produceras på bästa sätt i Sverige.

Då får vi också en ökad kunskap om huruvida det är möjligt att i Sverige producera biodrivmedel till priser som kan konkurrera med tropisk tillverkning.

³⁷ Se någon grundläggande lärobok i nationalekonomi. En exportökning vid rörliga växelkurser medför att värdet på den svenska kronan stiger (apprecieras), vilket i sin tur får till följd att importen på andra varor ökar och att exporten minskar. Nettoeffekten blir därför i princip noll.

Källförteckning

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. Bioethanol in Deutschland. Schriftenreihe „Nachwachsende Rohstoffe“ Band 21

Ecotraffic. Med hållbarhet i tankarna. Vägverkets publikationsnummer: 2002:83.
Borlänge 2002

Energimyndigheten, Naturvårdsverket, VINNOVA och Vägverket: Introduction of biofuels on the market. The public administration reference group recommendations. 2003-02-20

EMPA. Bio-Ethanol Projekt. Untersuchungsbericht Nr 202'672. Dübendorf 2002

European Commission. Market Development of alternative fuels. Brussels december 2003

Kemiinformation AB. Konsekvensanalys av skattebefrielse för biodrivmedel. Tillförselsituation, m m. 040326.

Kremer Frederico, Fontes Sergio. Alcohol as an automotive fuel - updated vision of the brazilian experience. PM F2004V175 Petrobras Petroleo Brasileiro SA, Brazil. 2004

Meo Consulting Team. Stand und Perspektiven der Ethanolherstellung aus Roggen. Bergholz-Rehbrücke 2003

Views. Stakeholder views on biofuels. March 2004

Därutöver ett stort antal muntliga kontakter etc.

Skattebefrielsen för biodrivmedel - leder den rätt?

Med en ekonomisk utvärdering av etanol som biodrivmedel

Biodrivmedel är i Sverige sedan 2004 fullständigt befriade från energi- och koldioxid-skatt. I denna rapport sker en utvärdering av skattebefrielsen. Fokus i rapporten ligger på etanol eftersom det framför allt är låginblandning av etanol i bensin som blir resultatet av skattebefrielsen. Några centrala frågor har varit hur marknaden för etanol kan bedömas utvecklas fram till 2010 och om skattebefrielsen stimulerar svensk produktion av biodrivmedel eller om det huvudsakligen är import av drivmedel som blir resultatet. Rapporten diskuterar vidare om etanol är ett framtidsbränsle som det är rimligt att staten genom skattebefrielsen satsar så mycket pengar på relativt satsningar på andra framtidsbränslen.