



Bioenergi

– ny energi för jordbruket

Bioenergi

– ny energi för jordbruket

Marknadsenheten
2006-01-10

Referens
Bengt Johnsson

Sammanfattning

Intresset för bioenergi har ökat under de senaste åren p.g.a. snabbt stigande priser för de traditionella energislagen. Den andel av biobränslena som kommer från jordbrukssektorn är dock fortfarande mycket liten. Hittills är det etanolfabriken i Norrköping som är den enskilt största producenten av bioenergi från jordbrukssektorn med ett arealunderlag på ca 20-25 tusen hektar, (främst vete). Andra mer betydande användningsområden är halm för eldning, havre för eldning, salix för eldning och raps för drivmedelsanvändning (RME). Totalt används ca 2 procent av den svenska åkerarealen för energiproduktion.

Inom EU:s gemensamma jordbrukspolitik ges ett arealstöd på 45 euro/ha för grödor som odlas för energiändamål, stödet är begränsat till 1,5 miljoner hektar totalt för EU. Stödet tillkom som en del av 2003-års reform av den gemensamma jordbrukspolitiken i syfte att öka produktionen av förnyelsebar energi på åkermark. Intresset för att söka stödet under 2004 var litet både i Sverige och i EU i sin helhet. En förklaring till detta var att reglerna blev klara först under hösten 2004. 2005 har intresset ökat och i Sverige har drygt 30 000 hektar anmälts för att ta del av stödet. Det är en fördubbling mot fjolåret. Det är också möjligt att odla energigrödor på uttagen areal och erhålla samma gårdsstöd som för annan åkermark. Denna möjlighet har funnits sedan systemet med betald träda infördes i början av 1990-talet. Intresset bland svenska odlare har varit relativt litet, ca 15 000 hektar har anmälts 2005. Regelverket för såväl stödet till energigrödor som möjligheten att odla på uttagen areal är omfattande och uppfattas av många aktörer som komplicerat. En viktig orsak till det omfattande regelverket är att inte riskera att dubbla stöd betalas ut. Grödor som odlas för energiändamål får inte användas för livsmedel och foder. Det är dock viktigt att alla möjligheter tas för att uppnå förenklingar.

Inom ramen för LBU-medel finns det 20 miljoner kr avsatta till utveckling av bioenergi under 2005. Ca 50 projekt har lämnats in för en total stödsumma på drygt 50 miljoner kr. Beslut om tilldelning kommer att ske under januari 2006.

Energibeskattningen är ett viktigt instrument för att styra förbrukningen. Fossila bränslen som olja och kol belastas med energiskatter som ofta är högre än produktpriset. Biobränslen har däremot befrielse från energiskatter.

Avgörande för att det ska bli ekonomiskt intressant för en jordbrukare att använda marken för odling av energigrödor är att lönsamheten är minst lika bra som lönsamheten vid odling av alternativa grödor eller att med det nya gårdsstödet enbart uppfylla skötselkraven. Kalkyler visar att odling av raps för RME-produktion och salix har den bästa lönsamheten. I kalkyler för områden med sämre avkastning eller då kalkylerna görs på lång sikt blir trädan ofta det bästa alternativet, d.v.s. marken hålls öppen bara för att lyfta gårdsstödet. Det leder till att långsiktiga investeringar som plantering av skog inte kommer till stånd. Den förda jordbrukspolitiken påverkar således jordbrukarnas val att producera bioenergigrödor starkt. Priserna för spannmål som eldas kommer oftast inte upp till den prisnivå som stöttas inom nuvarande marknadsreglering genom interventionspriset. I första hand blir det därför på den egna gården som det blir intressant att använda spannmål för eldning och av sorter och kvaliteter som inte uppfyller reglerna för intervention. Halm är i större anläggningar ett konkurrenskraftigare alternativ än spannmål enligt gjorda kalkyler. Framställning av drivmedel från spannmål och oljeväxter är ett billigare alternativ än bensin och diesel under förutsättning att skattebefrielse medges och att tull tas ut för importerad etanol.

De agrara bränslena möter hård priskonkurrens från biobränslen från andra sektorer, främst från skogen. Enligt de kalkyler som gjorts är produktion av jordbruksgrödor som används för energi mer eller mindre beroende av att det ges subventioner på olika sätt i form av bidrag, skattebefrielser eller att det inte ges stöd för att använda produkterna för livsmedelsändamål. Det är inte heller givet att

en svensk energi-industri skulle välja svensk jordbruksråvara då handeln är fri inom EU och handeln på världsmarknaden liberaliseras alltmera.

Beräkningar över energibalanser, mängden skördad energi i relation till insatt energi, visar att energiskog har det klart bästa utfallet medan t.ex. spannmål har ett sämre utbyte. Salix ligger ungefär på samma nivå som produkter från skogsmark. Transport och förädling av biomassa innebär att energiförlusterna ökar. När etanol produceras uppgår förlusterna till oftast mer än 50 procent. Ur effektivitetssynpunkt är det därför lämpligast att i första hand utnyttja biobränslen för kraft/värmeproduktion och i andra hand för tillverkning av flytande drivmedel. Förlusterna som uppstår vid transporter är oftast små för biobränslen jämfört med fossila bränslen då de oftast odlas nära den slutliga användaren. Totalt sett för energibalansen betyder dock förlusterna som uppstår vid transporten relativt lite.

I princip anses biobränslen som koldioxidneutrala. Däremot kräver förädlingen av biomassa olika grad av insatsenergi, ofta i form av fossila bränslen. En ökad användning av biobränslen motiveras främst av att utsläppen av koldioxid minskar när dessa ersätter fossila bränslen. När utsläppen av koldioxid jämförs framstår vissa råvaror som bättre än andra. Räknat över hela produktionscykeln ger framförallt drivmedel från raps, potatis och spannmål höga utsläpp, medan alkoholer ur trä och viss biogas ger lägre utsläpp. Om hela produktionskedjan tas med i beräkningen blir minskningen av koldioxidutsläpp störst om biobränslet ersätter olja eller kol för produktion av el och värme. Den lägsta reduktionen uppnås om biobränslet ersätter bensen eller diesel.

Generellt sett är odling av fleråriga grödor bättre ur miljösynpunkt eftersom växtnäringsläckaget och bekämpningsmedelsanvändningen oftast är lägre än vid odling av ettåriga grödor. För den biologiska mångfalden är effekterna mycket beroende av vad som odlas och var och hur odlingen sker. I spannmålsintensiva områden kan fleråriga bioenergi grödor ha en positiv effekt medan ettåriga bioenergi grödor (spannmål och oljeväxter) riskerar att ge växtföljder som blir ensidigare och att användningen av växtskyddsmedel behöver utökas.

Jämfört med den sammansättning som den svenska växtodlingen haft hittills skulle en övergång till fleråriga energigrödor ge positiva miljöeffekter för de flesta indikatorerna. Ökar odling av ettåriga grödor som spannmål och oljeväxter skulle effekterna för miljön bli ungefär desamma som i nuläget. Vid en jämförelse då MTR-effekterna fått fullt genomslag, d.v.s. mera träda och extensiv vall leder en ökad odling av ettåriga grödor till negativa miljöeffekter totalt sett. En ökad odling av energiskog skulle däremot inte ge några större förändringar.

En partiell samhällsekonomisk analys där energiskatter har räknats bort men hänsyn inte kunnat tas till externa effekter, visar att alternativpriset på spannmål blir lågt om det ska konkurrera med andra biobränslen, främst från skogen. Spannmålen har däremot en god konkurrenskraft jämfört med oljan när det gäller användning för uppvärmning. Kalkylen försämras då råvarorna förädlas till biodrivmedel. Även när det gäller kostnaderna för att reducera koldioxidutsläpp har skogsbränslena en fördel mot de agrara bränslena. Andra faktorer som landskapsbilden och biologisk mångfald samt flexibiliteten i arealanvändningen kan tala för att odla de traditionella jordbruksgrödorna för energiändamål på åkermarken. Dessa faktorer har inte kunnat vägas in i monetära termer i de kalkyler som gjorts.

Produktionen av råvaror för bioenergiändamål kommer att bli allt viktigare p.g.a. tilltagande knapphet på fossila bränslen och de miljöåtaganden som gjorts av länderna i internationella avtal. Det är därför viktigt för Jordbruksverket att följa hur bioenergi produktionen utvecklas kopplat till jordbrukspolitik, miljöpolitik och energipolitik. Exempel på områden där Jordbruksverket även i fortsättningen behöver göra insatser är hur nya grödor och ny teknik påverkar miljön och hur marknaden utvecklas. Jordbruksverket ska också underlätta för företagen att ta del av EU:s olika stödssystem.

Innehåll

Sammanfattning

1	Bioenergi – ny kraft från svenskt jordbruk.....	7
1.1	Bakgrund.....	7
1.2	Syfte, avgränsningar, rapportens innehåll och utförande.....	9
2	Definition av bioenergi.....	11
2.1	Ordlista.....	12
3	Politiska ställningstaganden angående bioenergi från jordbruket.....	15
3.1	Sverige.....	15
3.2	EU.....	16
3.3	Effekter av politiska beslut på bioenergiproduktionen i jordbrukssektorn	17
3.4	Andra överväganden angående odling av bioenergi	18
4	Grunddata för energimarknaden i Sverige	19
4.1	Total energimarknad i Sverige	19
4.2	Marknad för biobränsle i Sverige.....	21
4.3	Energipriser	22
4.4	Tekniska grunddata	23
5	Nuvarande odling av råvaror för produktion av bioenergi	25
5.1	Spannmål.....	25
5.1.1	Etanol	25
5.1.2	Eldning	26
5.2	Oljeväxter.....	27
5.2.1	RME	27
5.3	Halm.....	28
5.4	Salix och andra trädslag som odlas på åker.....	28
5.5	Rörflen.....	30
5.6	Biogasråvaror	31
5.7	Hampa	32
5.8	Total energiproduktion från jordbruket.....	33
6	Stödsystem, skatter och avgifter	35
6.1	Generella stödåtgärder inom jordbrukspolitiken.....	35
6.2	Energigrödestödet.....	35
6.3	Odling på uttagen areal	35
6.4	Odling av energigrödor med stöd och odling av I/E-grödor på uttagen areal.....	36

6.5	Villkoren för stöden - problem.....	37
6.6	Stöd till nyetablering av salix.....	38
6.7	LBU-stöd.....	38
6.8	Övriga stöd inom EU:s jordbrukspolitik	38
6.9	Energiskatter.....	39
6.10	EU:s drivmedelsdirektiv.....	41
6.11	EU:s energiskattedirektiv	41
7	Internationell påverkan på den svenska bioenergimarknaden.....	43
7.1	Råvaruledet.....	43
7.1.1	Spannmål.....	43
7.1.2	Oljeväxter	43
7.2	Förädlade produkter	43
7.2.1	Etanol	43
7.2.2	RME	45
8	Potential för odling av jordbruksråvaror för energiproduktion.....	47
8.1	Konkurrensförmågan för råvaror från jordbruket jämfört med andra energikällor .	47
8.1.1	Uppvärmning i mindre anläggning	48
8.1.2	Eldning för uppvärmning i större anläggning	49
8.1.3	Spannmål för drivmedelsetanol.....	50
8.1.4	RME baserad på oljeväxtfrö.....	52
8.1.5	Lönsamhet i odlingsledet	52
8.2	Möjlig bioenergimarknad för olika jordbruksråvaror	54
8.2.1	Spannmål för eldning	54
8.2.2	Halm för eldning	55
8.2.3	Energiskog för eldning.....	55
8.2.4	Etanol baserat på spannmål.....	55
8.2.5	RME baserat på oljeväxter	56
8.2.6	Övriga grödor	57
9	Energibalanser vid odling av bioenergigrödor.....	59
9.1	Energiförluster vid transporter och framställning	60
9.1.1	Transporter	60
9.1.2	Framställning.....	61
9.1.3	Verkningsgrader vid förbränning.....	62
10	Miljöeffekter vid framställning och förbränning.....	65
10.1	Frigörelse av växthusgaser vid framställning och förbränning.....	66

10.2	Försurande nedfall vid förbränning.....	67
10.3	Uppvärmning.....	68
10.3.1	Salix.....	68
10.3.2	Spannmål.....	69
10.4	Drivmedel.....	69
10.4.1	Oljeväxter (RME).....	69
10.4.2	Spannmål (Etanol).....	69
10.4.3	Vallar (Biogas)	70
11	Miljöeffekter vid odling av bioenergigrödor	71
11.1	Jämförelser mellan olika användning av jordbruksmark utifrån miljö kvalitetsmål. 71	71
11.2	Vilka blir miljöeffekterna vid en övergång till bioenergigrödor?	72
11.2.1	Miljöeffekter vid salixodling.....	72
11.2.2	Miljöeffekter vid oljeväxtodling	73
11.2.3	Miljöeffekter vid spannmålsodling	74
11.2.4	Miljöeffekter vid vallodling	75
12	Partiell samhällsekonomisk analys	79
13	Fortsatt arbete	81

1 Bioenergi – ny kraft från svenskt jordbruk

1.1 Bakgrund

Möjligheterna för jordbruket att producera råvaror för energiframställning har blivit mycket aktuell den senaste tiden. Det finns flera orsaker till detta:

- Olje- och elpriserna har stigit kraftigt
- EU har beslutat att användningen av de förnyelsebara energikällorna ska öka
- Miljöeffekterna av att använda fossila bränslen pekar mot tilltagande problem med bl.a. koldioxidutsläpp som påverkar växthuseffekten
- EU:s omläggning av jordbrukspolitiken har inneburit att jordbrukarna har fått svårt att finna lönsamhet i den traditionella jordbruksproduktionen

Priset på oljeprodukter har stigit kraftigt under det senaste året. Uppgången beror både på kort- och långsiktiga faktorer. Naturkatastrofer i oljefälten i USA, oroligt politiskt läge i Mellan Östern, dålig raffinaderikapacitet och en underliggande oro för att de fossila bränslena ska ta slut är några faktorer som lett till stigande priser.

Tabell 1 Energi priser för några olika produkter, öre/KWh

	EO1	Bensin, 98 okt	Dieselolja	El	Skogsflis
1985	29,8	53,6	30,9	34,3	
1995	38,1	72,4	55,0	62,1	10,9
2000	44,6	90,6	68,1	73,5	11,2
2003	54,8	86,4	63,7	113,8	12,6
2004	63,5	91,5	69,6	121,5	13,8

Källa: Energimyndigheten

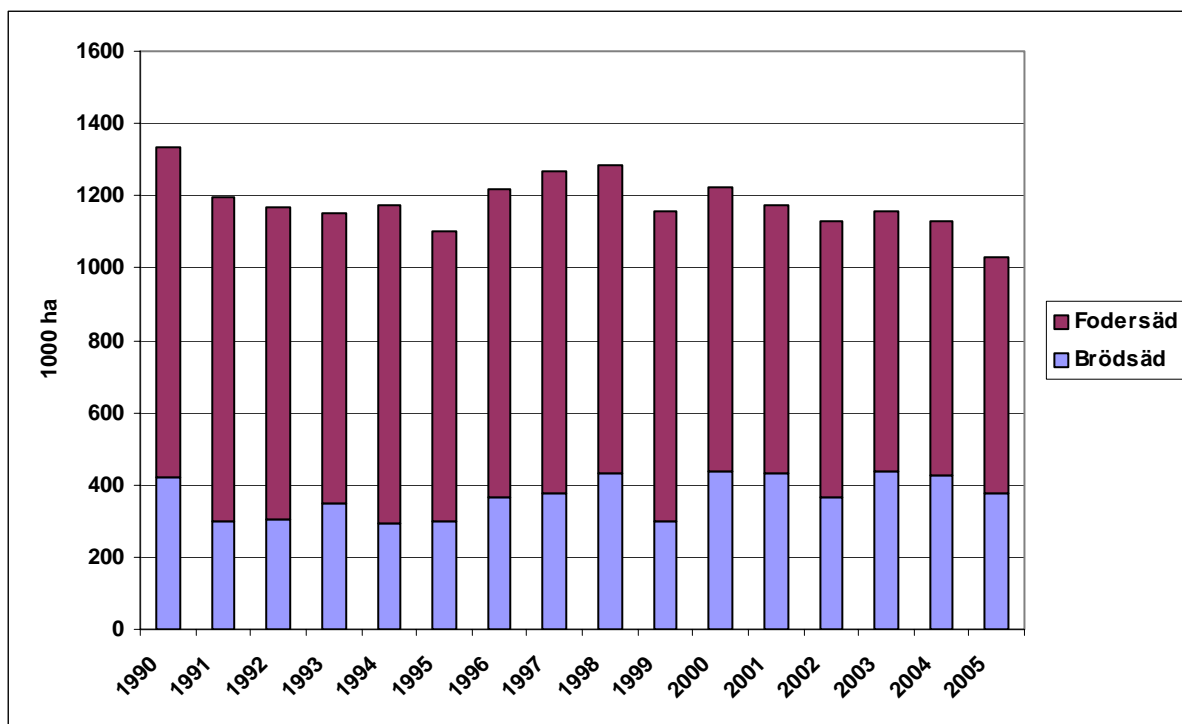
EU har satt upp som mål att andelen förnyelsebar energi på 15 år ska öka från 6 procent till 12 procent till år 2010 (EU:s sjätte miljöhandlingsprogram). Sveriges Riksdag har beslutat att ändliga energikällor successivt ska ersättas med förnyelsebara i det svenska energisystemet för att snabbt och effektivt uppnå miljökvalitetsmålen.

Tabell 2 Andel av respektive EU-lands energiförbrukning som kommer från förnyelsebara energikällor, läget 2001

Land	Procent
Belgien	0,9
Danmark	5,0
Finland	19,0
Frankrike	5,4
Grekland	5,1
Irland	1,4
Italien	1,4
Luxemburg	0,5
Holland	0,4
Portugal	11,4
Spanien	3,8
Storbritannien	0,4
Sverige	14,3
Tyskland	2,3
Österrike	10,1

Källa: Energimyndigheten

2003 beslutades om att reformera EU:s jordbrukspolitik. Beslutet innebar att stödet ändrades från ett produktkopplat stöd till ett stöd utan koppling till produktion av jordbruksvaror. En konsekvens i Sverige av reformen har blivit att produktionen av flera produkter har minskat. Spannmålsodlingen har minskat under fler år och mellan 2004 och 2005 är minskningen nära 10 procent vilket framgår av figur 1. Odling av energigrödor kan bli ett alternativ till att lägga mark i träda.



Figur 1 Spannmålsarealens utveckling i Sverige 1990-2005, 1 000 ha

Källa: Jordbruksverket

1.2 Syfte, avgränsningar, rapportens innehåll och utförande

P.g.a. att bioenergin har blivit allt viktigare för samhällets energiförsörjning vill Jordbruksverket försöka att ge en bild av jordbrukssektorns roll som producent av energiråvara. Det främsta syftet med studien är att visa hur produktionen av energiråvaror ser ut i nuläget.

I nulägesbeskrivningen ingår bl.a. att visa vilka grödor som odlas, hur stor areal som används, vilken påverkan på miljön som odlingen har, priser för produkterna samt vilka regler i form av bl.a. avgifter och bidrag som påverkar odlingen.

Jordbruksverkets studie begränsas till att omfatta i huvudsak agrara bränslen och de effekter som är direkt kopplade till produktionen av råvaran.

I avsnitt 2 ges en definition av vad som avses med bioenergi samt en schematisk bild av sektorn. Avsnitt 3 ger det politiska sammanhanget där bioenergi från jordbruket förekommit och en kortfattad resumé över hur bioenergi från jordbruket kommit till användning sedan början på 1980-talet. I avsnitt 4 ges en bild av hur energimarknaden totalt och i synnerhet för bioenergi har utvecklats i Sverige under de senaste åren. Även prisutvecklingen för olika energislag redovisas. I avsnitt 5 ges en beskrivning av hur marknaden ser ut f.n. för olika jordbruksråvaror som används för bioenergiproduktion. Avsnitt 6 beskriver vilka typer av skatter som används i energisektorn samt vilka bidrag det finns när det gäller odling och förädling av bioenergi grödor inom ramen för den gemensamma jordbrukspolitiken. Avsnitt 7 beskriver den internationella påverkan i form av tullar och andra regler som finns på den svenska energimarknaden. I avsnitt 8 ges exempel på ekonomiska kalkyler över lönsamheten av att odla jordbruksgrödor för olika energiändamål. Kalkylerna används för att dra vissa slutsatser om vilka potentialer som det finns för produktion av jordbruksprodukter för energiproduktion. I avsnitt 9 visas exempel på energibalanser för olika bioenergi grödor.

Avsnitt 10 och 11 beskriver miljökonsekvenser dels av att använda bioenergi jämfört med andra energislag, dels vilka miljöeffekter som övrigt i övrigt kan bli följden i jordbrukssektorn. Rapporten avslutas med en samhällsekonomisk kalkyl samt med ett framåtsyftande avsnitt.

Arbetet har utförts av en projektgrupp vid jordbruksverket som bestående av Susanne Anderson, Camilla Lagerkvist Tolke, Johan Wahlander, Torben Söderberg och Bengt Johnsson (projektledare). Till projektet har varit knuten en styrgrupp bestående av Harald Svensson (ordförande), Börje Karlsson, Evert Jonsson, Hans Rolandsson och Rune Backlund.

2 Definition av bioenergi

Enligt Standardiseringen i Sverige (SIS) definieras biobränsle som: ”bränsle där biomassa är utgångsmaterial”. Bränslet kan ha genomgått kemisk eller biologisk process eller omvandling och ha passerat annan användning”. Med biomassa avses ”material med biologiskt ursprung som inte eller i endast ringa grad omvandlats kemiskt eller biologiskt”. Biobränslen kan indelas i fem undergrupper:

- Trädbränslen är trädråvara från skogen som inte genomgått någon kemisk process. Hit hör avverkningsrester, klenvirke, bark spån samt träpulver, pellets och briketter.
- Returlutar är en biprodukt inom massaindustrin som bildas när träflis kokas till pappersmassa. Returlutar innehåller organiska föreningar som kan förbrännas.
- Agrara bränslen eller åkerbränslen, kommer från jordbruket. Energiskog, energigräs, halm och spannmål för framställning av etanol är några exempel.
- Torvbränsle görs av torv, en biomassa som är ofullständigt nedbruten och har bildats i mossar och kärr.
- Biobränslen från sorterat avfall eldas vanligen i avfallsförbränningsanläggningar. Rötgas från reningsverk och deponigas hör också hit.

Bioenergin som används i Sverige f.n. utnyttjas främst för uppvärmning och drivmedelsframställning. De råvaror som används för uppvärmning kan antingen användas mer eller mindre oförädlade, t.ex. eldning av spannmål och halm, eller förädlas, t.ex. framställning av biogas eller pellets.

Råvaror som används för drivmedel används däremot i förädlad skick som etanol, rapsolja eller biogas.

Följande schematiska bild visar användningen av bioenergi:

Råvarukälla	Råvara	Färdigprodukt	
<u>Skogen</u>	Grenar och toppar	Oförädlat bränsle Sågspån	Förädlat bränsle Pellets
	Klena träd	Bark	Briketter
	Rötskadade träd	Bränsleflis	Pulver
<u>Åkern</u>	Energiskog	Bränsleflis	Pellets
	Energigräs	Balar	Briketter
	Halm		Pulver
	Spannmål		Gas
	Oljeväxter		Etanol
	Hampa		RME
	Sockerbetor		
<u>Myren</u>	Torv	Stycketorv	Pellets
		Frästorv	Briketter

Källa: Bioenergihandboken

2.1 Ordlista

Bioenergi: Lagrad solenergi, genom fotosyntesen i gröna växter, som är förnyelsebara

Biomassa: Den biologiskt nedbrytbara fraktionen av produkter, avfall och rester från jordbruk (både vegetabiliska och animaliska ämnen), skogsbruk och närstående industrier samt den biologiskt nedbrytbara fraktionen av industriavfall och kommunalt avfall

Biobränsle: Bioenergi som används för uppvärmning, elproduktion och drivmedel.

Biodrivmedel: flytande eller gasformigt bränsle för transport, som framställs av biomassa.

Bränslepellets: Cylindriskt stycke avsett för eldning, framställt genom pressning av finfördelat torrt bränsle.

Energibalanskvot: Förhållandet mellan skördad energi och energiinsats.

Agrara bränslen eller åkerbränsle: Bränsle som kommer från jordbruket. Energiskog, energigräs, halm och spannmål för framställning av etanol är några exempel

RME: Rapsmetylester görs av rapsolja. Oljan förestras till RME tillsammans med 10 procent metanol.

Värmevärde: Energimängd per massa eller volym som frigörs vid fullständig förbränning. Värmevärden uttrycks vanligen i MJ/kg eller MJ/l.

Effektivt värmevärde: Värmevärde angivet under förutsättning att vatten i bränslet och förbränningsprodukter avgivits som ånga till omgivningen. Det är detta värmevärde som är det intressanta vid småskalig eldning.

Grön skatteväxling: Grön skatteväxling är ett av de ekonomiska styrmedlen för miljön. Skatteväxlingen innebär att skatten på miljöstörande verksamheter höjs samtidigt som skatten på arbete sänks

Ts-halt: Torrsubstanshalt, vara utan vatteninnehåll.

STEM: Statens energimyndighet

3 Politiska ställningstaganden angående bioenergi från jordbruket

3.1 Sverige

I den svenska politiken har produktion av bioenergi från jordbruket varit föremål för ställningstaganden vid flera tillfällen. Första gången som bioenergin på allvar kom upp på den politiska dagordningen var i samband med oljekrisen i början på 1980-talet. Det tillsattes då utredningar för att undersöka möjligheten att framställa etanol ur jordbruksprodukter, bl.a. genom 1986-års motoralkoholkommitté. Nästa gång bioenergi blev aktuellt var i samband med den stora jordbrukspolitiska reformen 1990. Det var då aktuellt att finna alternativ användning för åkermark som inte behövdes för livsmedelsproduktion.

Prop 1989/90:146

”Odlingen av energigrödor påverkas i hög grad av energi- och miljöpolitiken. Energi- och miljöpolitiska överväganden bör vara avgörande för de insatser som görs för att främja en ökad produktion och användning av biobränslen. En rad beslut som förbättrar biobränslenas konkurrenskraft har redan fattats eller förbereds för närvarande.

--

Sammanfattningsvis kan konstateras att de föreslagna åtgärderna skapar goda förutsättningar för en övergång till alternativ användning av ca 500 000 ha åkermark.”

1989/90:JoU25

”I propositionen aviseras att miljövänlig energiproduktion kommer att stimuleras med 500 Milj kr per år, varvid biobränslen ska prioriteras.

--

Etanolproduktion är av särskilt intresse i detta sammanhang. Förutsättningarna för en lönsam etanolproduktion har förbättrats genom de förslag om koldioxidskatt och svavelskatt som framlagts. Enligt utskottets mening är det angeläget att den goda åkermarken lätt kan ställas om till livsmedelsproduktion i framtiden. Etanolproduktionen har i detta avseende stora fördelar.”

Nästa gång politikerna återkom till bioenergi från jordbruket var i samband med det senaste jordbrukspolitiska principbeslutet från 1997/98:

Prop. 1997/98:2

”Produktion av energigrödor på åkermark bedrevs i liten omfattning under slutet av 1980-talet, men fick under början av 1990-talet ökad betydelse genom den livsmedelspolitiska reformens omställningsprogram för jordbruksmark

--

Jordbruket har i alla tider producerat energi i form av livsmedel. Åkermarken har därutöver också en potential för produktion av biobränslen, vilket kan utgöra en alternativ produktionsgren för lantbruket. För att energiproduktion på åkermark skall vara långsiktigt intressant måste den dock kunna uppvisa en lönsamhet jämförbar med livsmedelsproduktion under marknadsmässiga förhållanden. Regeringen avser att upprätthålla visst stöd till produktion av biobränslen. I energipropositionen (prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, rskr. (1996/97:272) har som ett av målen för regeringens energipolitik angivits att det svenska energisystemet skall grundas på varaktiga, helst inhemska och förnybara energikällor.

Som ett medel att uppnå detta skall bl.a. ett energipolitiskt program för forskning, utveckling och demonstration av ekologiskt och ekonomiskt uthållig energiförsörjning inrättas. Programmet syftar till att minska kostnaderna för att utnyttja de förnybara energislagen så att deras konkurrenskraft förbättras. Insatser skall göras för att öka tillförseln av biobränsle. Arbete pågår också inom EU med att upprätta en gemensam strategi för förnybara energikällor.”

I 2005 års regeringsförklaring tog statsministern upp följande med anknytning till jordbrukets roll som bioenergiproducent:

”Sverige mörknar om hagar och ängar besogas. Fler betesdjur och nya grödor ska kunna bidra till att hålla markerna öppna.”

Ett nytt mål sätts upp: Förutsättningar ska skapas för att bryta Sveriges beroende av fossila bränslen till 2020.

Användningen av el från förnybara energikällor ska öka med 15 TWh de närmaste tio åren. Klimatinvesteringsprogrammen fortsätter. Vindkraften byggs ut. Skogs- och jordbrukets produktion av förnybar energi ska öka.”

3.2 EU

I Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/30/EG från den 8 maj 2003 om främjande av användningen av biodrivmedel eller andra förnybara drivmedel sägs bl.a. följande:

” (5) Kommissionen anger i sin vitbok "Den gemensamma transportpolitiken fram till 2010: Vägval inför framtiden" att koldioxidutsläppen från transportsektorn förväntas öka med 50 % mellan 1990 och 2010 till omkring 1113 miljoner ton, varvid vägtransporterna, som svarar för 84 % av de transportrelaterade koldioxidutsläppen, bär det tyngsta ansvaret. I vitboken ställs det därför av miljöskäl upp krav på att oljeberoendet (för närvarande 98 %) inom transportsektorn skall minskas genom användning av alternativa drivmedel, såsom biodrivmedel.

(15) Att främja användningen av biodrivmedel i enlighet med hållbara jordbruks- och skogsbruksmetoder som föreskrivs i bestämmelserna inom den gemensamma jordbrukspolitiken kan skapa nya möjligheter till hållbar utveckling av landsbygden inom ramen för en mer marknadsinriktad gemensam jordbrukspolitik som är mer inriktad på den europeiska marknadens behov, en levande landsbygd och ett mångsidigare jordbruk och kan öppna en ny marknad för innovativa jordbruksprodukter i de nuvarande och framtida medlemsstaterna.

(17) Kommissionens grönbok "Mot en europeisk strategi för trygg energiförsörjning" ställer upp målet att man senast år 2020 skall ha ersatt 20 % av konventionella drivmedel med alternativa drivmedel inom vägtransportsektorn.

(19) I sin resolution av den 18 juni 1998 (6) krävde Europaparlamentet att marknadsandelen för biodrivmedel skulle öka till 2 % under de kommande fem åren genom ett åtgärds paket som bland annat omfattar skattebefrielse, finansiellt stöd till förädlingsindustrin och fastställande av en obligatorisk andel biodrivmedel för oljeföretag.

(20) Den optimala metoden för att öka andelen biodrivmedel på de nationella marknaderna och gemenskapsmarknaderna är beroende av tillgången på resurser och råvaror, av den nationella politiken och gemenskapspolitiken för att främja biodrivmedel och av skattebestämmelser, samt av att alla intressenter/partner involveras på ett lämpligt sätt.”

I EU:s marknadsordningar finns det i förordet till förordningen om gårdsstöd följande avsnitt som berör stödet till energigrödor:

”41. För närvarande består stödet för energigrödor i möjligheten att odla industrigrödor på uttagen mark. Energigrödor utgör den största produktionen av icke-livsmedelsprodukter på uttagen mark. Det bör införas särskilt stöd för energigrödor i syfte att ersätta energikällor som bidrar till utsläpp av koldioxid. En maximal garantiareal bör fastställas och proportionella minskningar bör göras om den maximala garantiarealen överskrids. Arrangemangen bör ses över efter en föreskriven period för att ta hänsyn till genomförandet av EU:s initiativ om biobränsle.”

3.3 Effekter av politiska beslut på bioenergiproduktionen i jordbrukssektorn

Historiskt har jordbruket producerat råvaror för användning till livsmedel och foderändamål. Användning utanför dessa sektorer är en relativt ny företeelse. Biprodukter som t.ex. halm har eldats men då första hand för att lösa ett kvittblivningsproblem. Oron för att oljan ska ta slut har varit föremål för debatt redan för mer än hundra år sedan. Som alternativ till olja som motorbränsle har det främst varit cellulosaspnit som varit aktuell i Sverige. Redan under 1910- och 1920-talet förekom sprittillverkning baserad på träråvara för drivmedelsändamål.

Frågan om bibränsle och andra alternativ energikällor från jordbrukssektorn väcktes första gången i samband med energikrisen i början på 1970-talet. Därefter har frågan återkommit, ofta i samband med jordbrukspolitiska reformer och vid energikriser.

I Sverige startade användning av jordbruksprodukter för energiändamål i större skala för ca 25 år sedan. P.g.a. höga stödpriser inom landet och höga importtullar kunde inte energimarknaden av egen kraft skapa tillräcklig lönsamhet. En lucka i tullagstiftningen möjliggjorde dock import av rågvete till Sverige för eldning i värmeverk. När tull infördes för rågvete blev det möjligt att även i fortsättningen importera spannmål för eldning.

Ett viktigt motiv för att använda jordbruksprodukter för energiändamål var den diskussion om kostnaderna för överskottsproduktion som pågick i början av 1980-talet. I Sverige fanns då politiska beslut som slog fast att åkermarken skulle hållas öppen av beredskapsskäl. Kostnaden för att hålla marken blev dock allt högre eftersom det krävdes allt större exportbidrag. För att minska överskottskostnaderna sökte man efter alternativ användning. Odling av jordbruksprodukter för industrianvändning, bl.a. energianvändning, av var ett sådant alternativ som gavs stöd. Detta tillsammans med en strävan att minska oljeberoendet ledde till att det i början av 1980-talet gavs bidrag för att bygga en pilotanläggning för tillverkning av etanol i Lidköping. Spannmål fick köpas in till fabriken för i princip världsmarknadspris. Fr.o.m. mitten av 1980-talet gavs även möjlighet att lägga mark i träda mot ersättning, men trädan fick användas för bl.a. odling av energigrödor. Jordbrukarna gavs även stöd för anläggning av energiskog på åkermark.

I samband med omställningsprogrammet i början av 1990-talet startades en del energisatsningar. Det planterades drygt 10 000 hektar salix och det startades tillverkning av rapsolja för teknisk användning. Någon storskalig odling för energiproduktion kom dock aldrig till stånd.

Efter 1990-års reform i Sverige och EU-inträdet minskade intresset för odling av energigrödor. EU:s jordbrukspolitik har varit mer inriktad på livsmedelssektorn. Det dröjde ända till omkring 2000 då det gjordes en satsning på en fullskalig etanolfabrik. Minskade möjligheter för att få exportbidrag för havre ledde till att det vid denna tidpunkt åter blev intressant med eldning av spannmål.

Snabbt stigande energipriser och en tilltagande oro för negativa miljöpåverkan vid användning av fossila bränslen gör att frågan om bioenergin kommit i ett nytt läge. Det kan innebära att nya politiska beslut kommer att behövas och att gamla medel förstärks eller att nya införs.

3.4 Andra överväganden angående odling av bioenergi

När jordbruksråvaror började användas för energiändamål i Sverige för snart 30 år sedan uppstod en diskussion om det etiska i denna användning. Det framfördes argument som att det är fel att använda åkermark för annat än livsmedelsändamål då människor svälter. Enligt dessa argument är det fel att använda maten till lyxkonsumtion, t.ex. drivmedel för bilar, i de rika länderna. Sverige importerade vid denna tid spannmål från bl.a. Polen för eldning i värmeverk och de första försöken med tillverkning av sprit baserad på spannmål hade inletts.

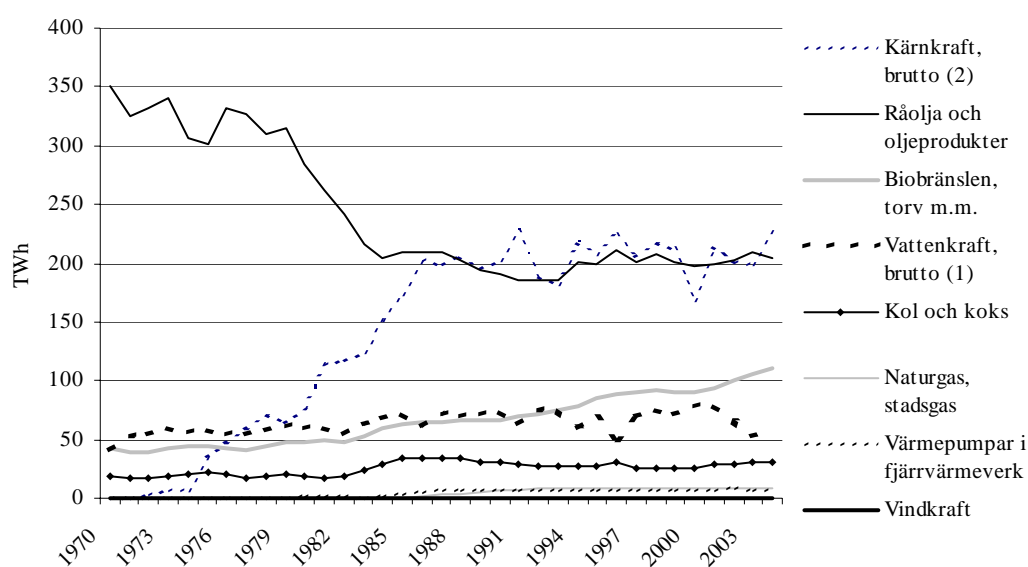
Denna diskussion har avtagit i Sverige och i synnerhet efter 1990 års reform av livsmedelspolitiken då sambandet mellan åkermark och livsmedelsproduktion bröts. Den nya anläggningen för etanol som startades för några år sedan och den för rapsdiesel som är under uppförande har inte lett till några diskussioner om att livsmedelsprodukter används för energiproduktion. I andra EU-länder, bl.a. Finland, skulle liknande diskussioner fortfarande kunna blossa upp om det skulle starta en storskalig användning av livsmedelsprodukter för energiproduktion.

4 Grunddata för energimarknaden i Sverige

I följande avsnitt ges en bild av energimarknaden i Sverige och då i synnerhet för bioenergi. I de tabeller och figurer som redovisas läggs särskilt tonvikt vid förbrukningen i transportsektorn eftersom EU:s åtgärder är särskilt inriktade mot detta område.

4.1 Total energimarknad i Sverige

Av den energi som konsumeras i Sverige idag kommer den största delen från kärnkraft samt från råolja och oljeprodukter. Efter 1970-talets oljekriser minskade användningen av råolja och oljeprodukter som energiråvaror samtidigt som kärnkraften byggdes ut. I dagsläget bidrar dessa till ungefär lika mycket energi, vilket framgår av diagrammet nedan. Användningen av biobränslen och torv m.m. har stadigt ökat sedan 1970-talet medan vattenkraft, kol och koks inte följer någon uppåtgående trend. Naturgas, stadsgas, värmepumpar i fjärrvärmeverk och vindkraften är de energikällor som bidrar med minst mängd TWh i Sverige.



Figur 2 Sveriges energitillförsel exklusive nettoimport 1970-2004, TWh (3)

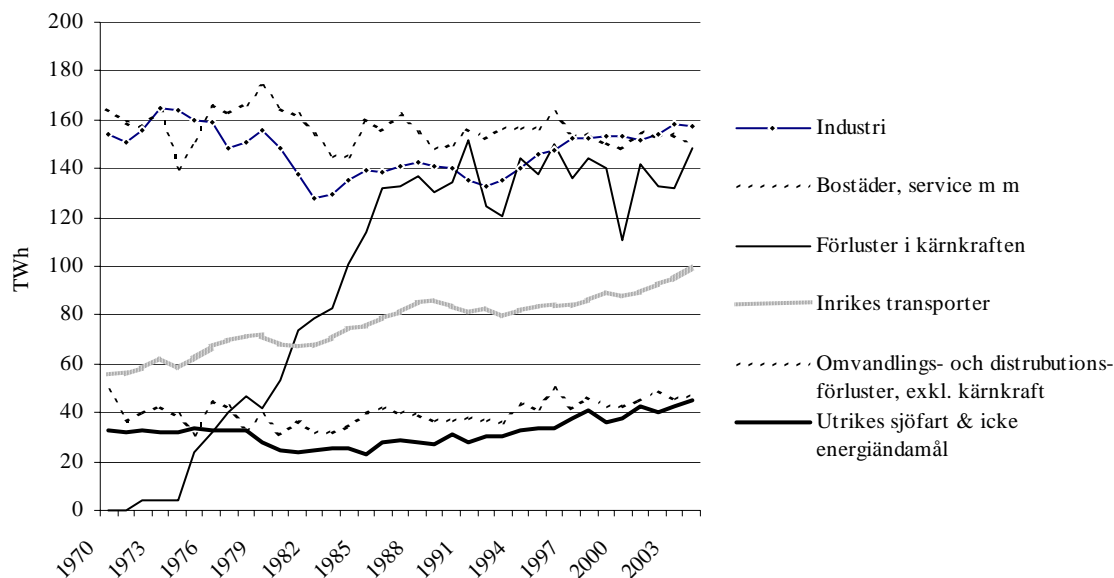
(1) Inklusive vindkraft t.o.m. 1996

(2) Enligt den metod som används av FN/ECE för att beräkna tillförseln från kärnkraften.

(3) Preliminära siffror för 2002-2004

Källa: Energimyndigheten

De största energislukarna är industrin, bostäder, service m.m. samt förluster i kärnkraften. Energianvändningen i den inrikes transporten är den som ökat mest (om man bortser från förluster i kärnkraften som ökat i takt med att kärnkraften byggts ut) och som bedöms fortsätta öka framöver. Energianvändningen visas i följande diagram.



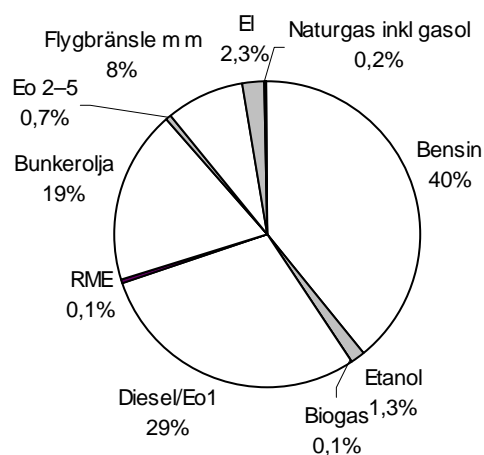
Figur 3 Sveriges totala energianvändning, exklusive nettoexport 1970-2004, TWh (1)

(1) Preliminära siffror för 2002-2004

Källa: Energimyndigheten

Utav biobränslen, torv m.m. används idag den största andelen i industrin (runt 80 procent), en liten andel till bostäder och service (runt 20 procent) och en försvinnande liten del till transporter.

Tittar vi närmare på transportsektorn kommer energin idag (2004) främst från bensin 40 procent, diesel eller Eo1 (29 procent) och bunkerolja (19 procent). Användningen av biobränsle bestod 2004 av etanol (1,3 procent), biogas (0,1 procent) och RME (0,1 procent). Hur mycket av elen som är så kallad grön el är inte möjligt att särskilja av statistiken från STEM.

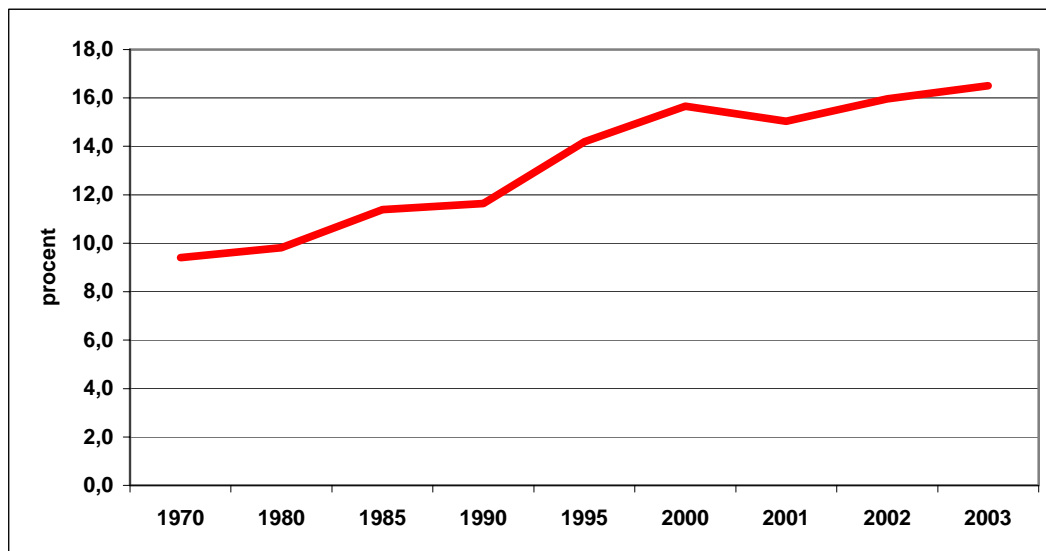


Figur 4 Slutlig energianvändning i transportsektorn 2004 (inklusive utrikes sjöfart), TWh

Källa: Energimyndigheten

4.2 Marknad för biobränsle i Sverige

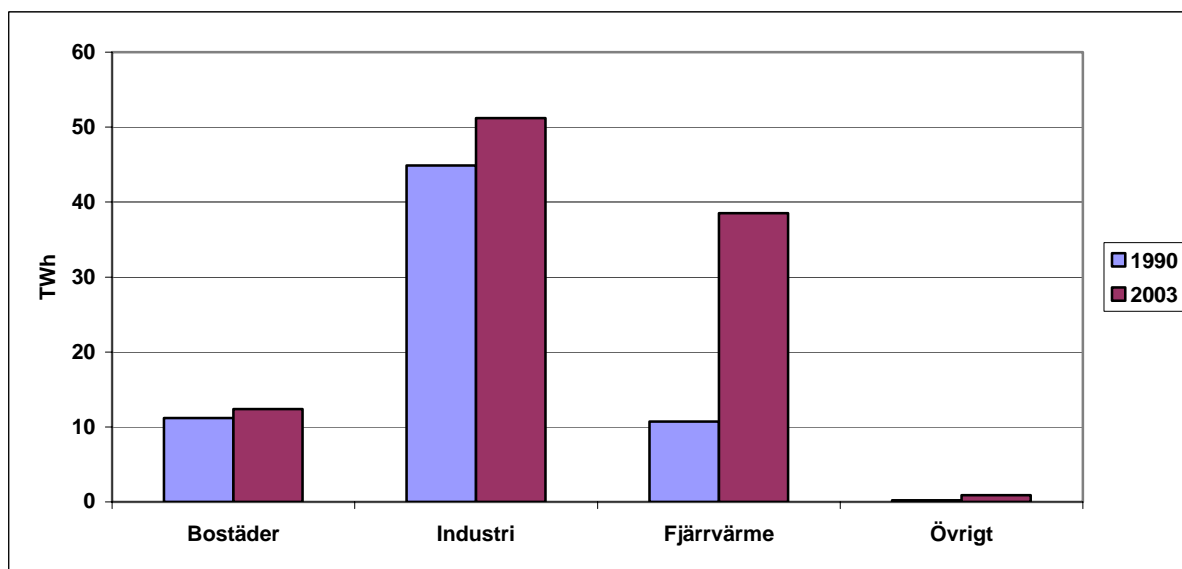
Sett över en längre tidsperiod har användningen av biobränsle ökat såväl i absoluta tal som i andelar av den totala energianvändningen. Under perioden 1970-2003 har andelen energi som kommer från biobränslen ökat från knappt 10 procent till drygt 15 procent.



Figur 5 Andel tillförd energi från biobränslen (inkl torv) av den totala energiförbrukningen

Källa: Energimyndigheten

Merparten av bioenergin används i industrin och för fjärrvärme. Under de senaste åren är det främst fjärrvärmesektorn som expanderat.



Figur 6 Tillförd energi från biobränslen fördelat på olika användningsområden

Källa: Energimyndigheten, energiläget i siffror 2004

Inom bioenergisektorn dominerar tillförseln av energi från skogssektorn mycket stort. De agrara bränslena svarar för mindre än 1 procent av summa bioenergi.

Tabell 3 Tillförd energi från bioenergi fördelat på olika bränsleslag för 2001, TWh

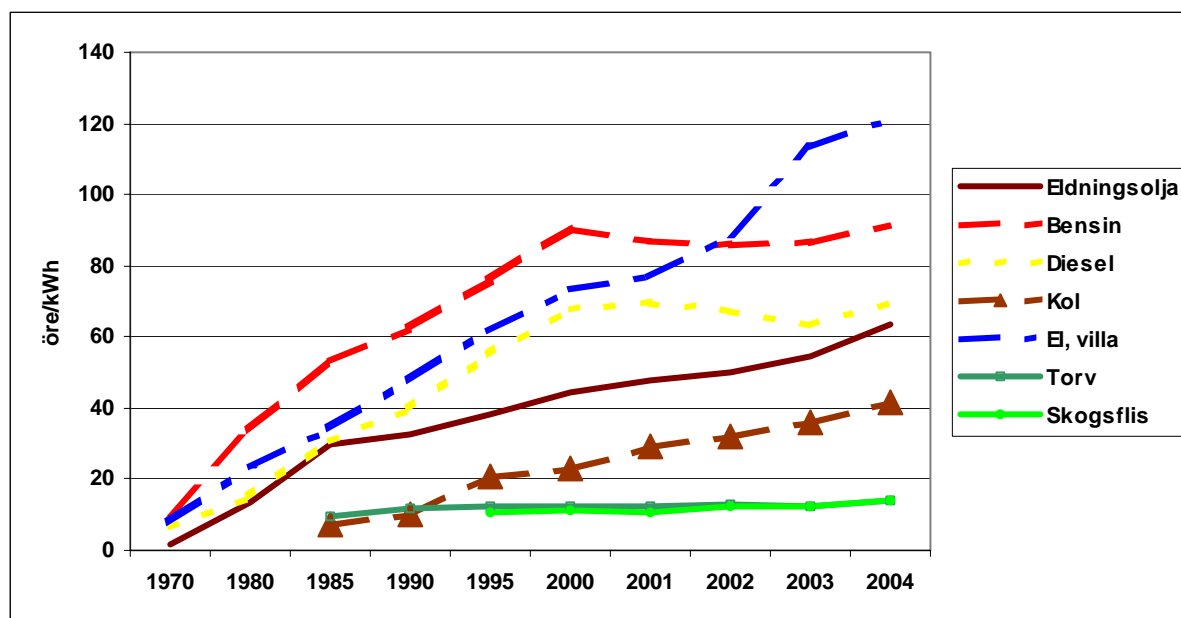
Energislag	TWh
Trädbränsle	50
Returlutar	34,5
Agrara bränsle	0,5
Avfall	7,8
Torv	3,5
Övrigt	2,8
SUMMA	99

Källa: Fokus bioenergi nr 2003/1, SVEBIO

4.3 Energipriser

Statistik från Energimyndigheten visar hur priserna utvecklats för olika energislag. I statistiken redovisas priser per KWh för att olika energislag ska kunna jämföras. Bland de olika bioenergislagen är det endast priserna för skogsflis och torv som redovisas. Det ger dock en bild även för hur de agrara energislagen kan konkurrera på energimarknaden.

Figur 7 visar att gapet mellan fossila bränslen och biobränslen har ökat kraftigt under de senaste åren.



Figur 7 Energipriser 1970-2004, öre KWh

Källa: Energimyndigheten

4.4 Tekniska grunddata

I följande avsnitt ges några tekniska grunddata för olika bibränslen samt en jämförelse med andra energislag.

Av följande tabell framgår energiinnehållet för några olika bränsleslag. Vid praktisk användning måste justering dock göras för verkningsgraden. I eldning av spannmål är verkningsgraden ca 70 procent medan den ligger något högre vid eldning med olja.

Tabell 4 Energiinnehåll för olika bränsleslag

Råvara	Energiinnehåll, MWh/m ³	Effektivt värmeinnehåll, MWh/ton
Ved		3,5-3,9
Flis		3,3-3,7
Träpellets		4,8-4,9
Halm		3,7-4,0
Spannmål		4,0-4,2
Rörflen		3,7-4,0
Eldningsolja	10	11,7
Naturgas	10,8	14,4
Stenkol	6,1	7,6
Rapsolja	9,3	
Motorbensin	8,7	
Etanol	5,9	7,5

Källa: Värm gården med spannmål, LRF, STEM

Av tabell 5 och 6 framgår hur stor areal det krävs av olika grödor för att ersätta 1 m³ olja för fastbränsle och drivmedel.

Tabell 5 Arealbehov för olika grödor för att ersätta 1 m³ olja (fastbränsle)

	Avkastning, ton ts/ha och år	1 m³ olja = produkt (ts)	= ton	Arealbehov för att ersätta 1 m³ olja, ha
Vete, eldning	5,5		3,5	0,64
Havre, eldning	3,5		3,5	1,00
Salix 2:a skörd	7 (4 års omloppstid)		3,85	0,55
Halm (vete)	3,5		3,5	1,00
Rörflen	6		3,5	0,58
Hybridasp	8,4 (25 års omloppstid)		3,85	0,46
Gran	8,6 (25 års omloppstid)		3,85	0,45

Källa: LRF, Energihandboken, uppgifter från SLU skog, STEM, egna beräkningar

Tabell 6 Arealbehov för olika grödor för att ersätta 1 m³ olja (drivmedel)

	Avkastning, ton/ha	Råvaruåtgång för tillverkning av en liter färdig-produkt, kg	1 m³ olja = m³ biobränsle	Arealbehov, ha för att ersätta 1 m³ olja
Vete, etanol	6	2,65	0,68	0,65
Raps, RME	3	2,5	0,93	0,90

Källa: Energihandboken, egna beräkningar

5 Nuvarande odling av råvaror för produktion av bioenergi

5.1 Spannmål

5.1.1 Etanol

5.1.1.1 Nuvarande odling, grödor och lokalisering

Spannmålsproduktionen i Sverige uppgår till ca 5,0-5,5 miljoner ton vid normal avkastning. Av den totala kvantiteten förbrukas ca 0,15 miljoner ton för framställning av etanol för drivmedelsändamål. I produktionen av etanol används till största delen vete som råvara. Omkring 100 000 ton utgörs av vete och resterande del består av korn och rågvete. Enligt tillverkaren, Agroetanol, är denna råvarublandning optimal för att framställningen ska fungera så bra som möjligt i processen. Spannmålsanvändningen i etanolindustrin motsvarar en areal på ca 25-30 tusen hektar. P.g.a. transportkostnaderna finns merparten av odlingen i närområdet till fabriken, d.v.s. i Östergötland och Södermanland. Vetet som används har lägre proteinhalt än brödvete men har för övrigt samma kvalitetsegenskaper. Det börjar etableras särskilda sorter som är avsedda särskilt för spritframställning (även tillverkning för dryckesändamål), s.k. möllevete. Skötseln av spannmålsgrödan är i stort sett densamma oavsett om slutprodukten ska användas för mjölförädling eller för etanol. P.g.a. att lägre proteinhalt efterfrågas vid etanolproduktionen är behovet av kväve något mindre.

Utöver produktionen av etanol finns även produktion av alkohol för dryckesändamål och stärkelse. Det är uteslutande vete som används i denna produktion. Totalt förbrukas omkring 120 000 ton vete per år.

Den totala förbrukningen av spannmål för teknisk användning i Sverige uppgår till ca 275 000 ton, det motsvarar drygt 5 procent av den svenska spannmålsskörden.

5.1.1.2 Företag, produktion och användning

I Sverige har fyra företag tillstånd från Statens folkhälsoinstitut att tillverka etanol (sprit). Av dessa tillverkar två drycker och livsmedel och två tillverkar för tekniskt bruk. Det finns även runt 8 000 företag som har tillstånd från Läke-medelsverket för införsel, försäljning eller köp av etanol.

De företag som tillverkar etanol för tekniskt bruk är Agroetanol och Domsjö Fabriker, det senare i samarbete med SEKAB (Svensk Etanolkemi AB). Utöver dessa finns även Etek som driver ett pilotprojekt för att få fram etanol utifrån barrved till en konkurrenskraftig kostnad.

Agroetanol har sin tillverkning i Norrköping. Deras kapacitet är 55 000 m³ etanol per år och de planerar ytterligare investeringar framöver. De producerar utifrån spannmål, främst vete. Agroetanol säljer sin etanol som drivmedel och har kontrakt som löper årligen, halvårsvis eller på "spotmarknaden". Domsjö Fabriker AB i Örnsköldsvik producerar etanolen utifrån sulfitlut (en biprodukt vid tillverkning av pappersmassa) och deras kapacitet är 13 000 m³ etanol per år. Produktionen sker i samarbete med SEKAB vars produkter är etanolderivat (etylacetat, acetatdelhyd, ättiksyra) och etanolbränsle. Etek (Etanolteknik AB i Örnsköldsvik) producerar inte för försäljning.

Arton företag har fått ett dispensbeslut för etanol d.v.s. de är befriade från energi- och koldioxidskatt för försäljning av etanol som drivmedel. Av dessa har åtta inte utnyttjat sin dispens under 2004 och ett har avregistrerats som företag. Återstående nio företag är de stora oljebolagen (AB Svenska Shell, OK-Q8 AB, Preem Petroleum AB, Svenska Statoil AB) samt Agroetanol, Kemetyl AB, LEFAB Legofyllnad AB, SEKAB och Talloil AB.

Tabell 7 Försäljning av dispensgiven etanol 1998-2004, m³

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
etanol (m ³)	14 000	16 000	21 000	63 700	74 000	170 000	260 000

Källa: Energimyndighetens utvärdering av skattebefrielsen för biodrivmedel

Den etanol som inte produceras i Sverige importeras främst från Brasilien, Frankrike, Spanien och Italien. De största importföretagen är Talloil AB och SEKAB.

Den största mängden bränsleetanol går till låginblandning (5 procent i bensin). I oktober 2005 fanns det 286 tankställen för E85 (85 procent etanol) spritt över hela Sverige, dock flest i södra Sverige.

5.1.2 Eldning

5.1.2.1 Nuvarande odling, grödor och lokalisering

Eldning av spannmål i större skala startade i början på 1980-talet. Då importerades bl.a. rågvete från Polen utan tull för eldning i storskaliga värmeverk.

Stigande oljepriser under de senaste åren har lett till att intresset ökat. Under senare år har det främst varit bland enskilda jordbrukare som det förekommit eldning av spannmål. Det är främst havre som eldas. Detta beror dels på att havre har bäst värmevärde bland spannmålsgrödorna, dels att det inte finns något interventionspris för havre. I odlingstekniken finns det inte någon skillnad mellan havre som ska användas för eldning eller för andra ändamål. Spannmål av låg kvalitet som inte uppfyller kraven för livsmedel och foder kan också användas för eldning.

5.1.2.2 Företag, produktion och användning

Eldning av spannmål bedöms vara intressant för producenterna själv för att täcka den egna gårdens energibehov. Spannmål kan också vara intressanta alternativ för villor och fastigheter med mindre panncentraler, men har också visat sig vara ett alternativ i större kraftvärmeanläggningar som alternativ till olja, kol och träpellets.

De främsta tveksamheterna runt spannmålseldning är följande:

- Hanteringskedjan från gård till panna
- Sintring
- Korrosion
- Emissioner till luft

Sintring (avlagringar av sot) och korrosion är tekniska problem liksom utsläppen där det i storskalig anläggningar redan finns tillfredsställande lösningar. Det återstår att finna motsvarande lösningar även i småskaliga anläggningar. Jämfört med ved har spannmål den fördelen att arbetsförbrukningen är lägre.

I nuläget beräknas upp till 20-50 000 ton spannmål, främst havre användas för eldning i större och mindre (gårdsnivå) värmeanläggningar. Den troligen största anläggningen som eldas finns i Hallsta pappersbruk. Där används årligen ca 7 000 ton havre. Det har även byggts en del kommunala värmeanläggningar. Ett fårskt exempel är det kommunala energibolaget i Sala-Heby. I sammanlagt tre anläggningar ska ca 1 750 ton havre användas under 2005/06.

Endast små arealer har anmälts för energigrödestöd och för odling på uttagen areal.

5.2 Oljeväxter

5.2.1 RME

5.2.1.1 Nuvarande odling, grödor och lokalisering

Det har förekommit viss tillverkning av tekniska produkter baserad på inhemskt odlade oljeväxter sedan början på 1990-talet i samband med att omställningsprogrammet introducerades. Odlingen har varit ganska blygsam, några tusen hektar. Det är främst skäroljor som framställts.

När den planerade RME-fabriken (Karlshamn) tas i produktion kommer behovet av oljevästfrö att öka kraftigt. Den planerade produktionskapaciteten skulle kräva en odling av ca 30 000 hektar. Jämfört med nuvarande odling skulle det innebära en ökning med nästan 50 procent. Om all odling skulle läggas i Sverige skulle det leda till den största oljevästodlingen (inkl livsmedelanvändning) på mer än 10 år. Sverige är dock långt ifrån självförsörjande med oljeväxter. Redan i nuläget importeras omkring hälften av det rapsfrö som används för framställning av vegetabilisk olja. Merparten av importen kommer från Tyskland och Danmark.

5.2.1.2 Företag, produktion, användning

Det är i dagsläget inte många företag som producerar RME i Sverige. Det finns några mindre anläggningar som producerar från några tiotals m³/år till ca 5 000 m³/år. Den största satsningen är dock Svenska Ecobränsle AB (ingår i Lantmännenkoncernen) som ska bygga en ny RME-fabrik i Karlshamn. Fabrikens kapacitet kommer att bli 45 000 m³/år och målet är att fabriken tas i bruk vid årsskiftet 2005/2006. Även en anläggning på västkusten är under planering. Kapaciteten är beräknad till ca 60 000 m³/år. Denna fabrik torde helt baseras på importerad rapsolja.

Försäljningen av dispensgiven (med skattenedsättning) RME har 1998-2003 rört sig runt 8 000 m³ enligt Energimyndighetens sammanställning. Under 2004 ökade försäljningen till 10 160 m³ och troligen kommer försäljningen att öka ytterligare framöver p.g.a. EU:s, Sveriges och enskilda företag och personers satsningar på biodrivmedel och RME. Den RME-produktion som används direkt av producenten kommer dock inte med i statistiken och är okänd.

Tabell 8 Försäljning av dispensgiven RME 1998-2004, m³

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
RME (m ³)	7 500	7 000	8 000	8 000	8 000	6 500	10 160

Källa: Energimyndighetens utvärdering av skattebefrielsen för biodrivmedel

I november 2005 fanns 21 tankställen i Sverige för RME varav två i Malmö och fem i Stockholm. Det nordligaste tankstället låg i Uppsala.

5.3 Halm

5.3.1.1 Nuvarande produktion, lokalisering och företag

Halm från spannmålsodlingen utnyttjas för eldning. Det är främst jordbrukarna själva som eldar halmen i egna anläggningar på gårdarna. I större anläggningar (över 0,5 MW) används riven halm medan hela balar används i mindre pannor. Nackdelen med halmeldning är främst att det är relativt arbetsintensivt, att det blir mycket aska och att det krävs stora lagringsutrymmen.

Totalt sett utnyttjas endast en mindre del av den halm som finns tillgänglig. I Danmark är däremot användningen betydligt större. Det finns där ca 60 anläggningar som producerar 1-15 MW och ett stort antal i storlekar upp till 1 MW. I Skåne finns det ca 25 anläggningar med en kapacitet över 1 MW. Det finns två fjärrvärmeanläggningar som eldas med halm. Nyligen har Lantmännen köpt upp en kommunal anläggning för eldning av halm i Skåne. Totalt bedömer Lantmännen att ca 100 000 ton halm utnyttjas för eldning i nuläget, det motsvarar halmen från ca 30 000 hektar, d.v.s. endast några procent av den totala spannmålsarealen.

5.4 Salix och andra trädslag som odlas på åker

5.4.1.1 Nuvarande odling och lokalisering

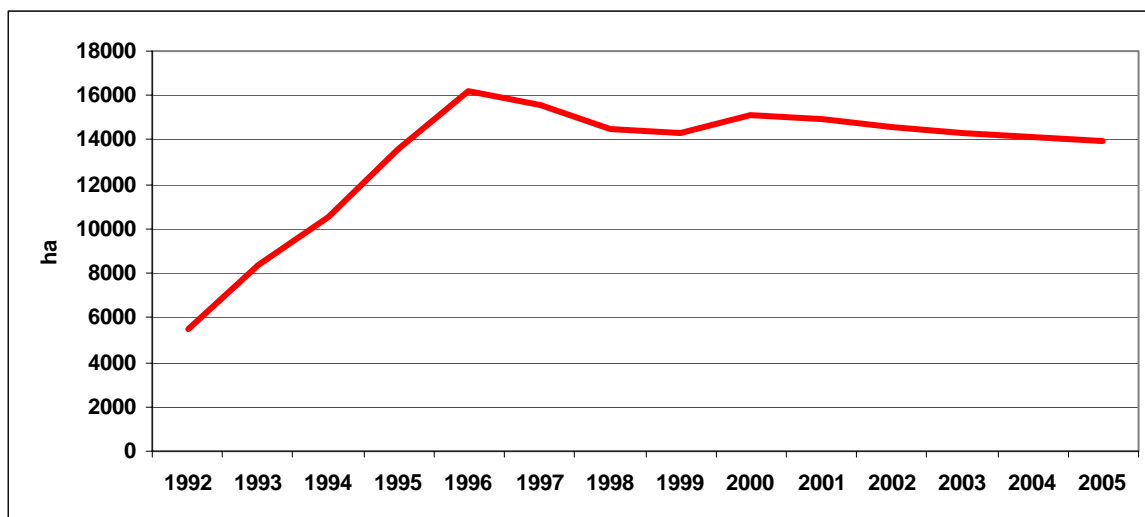
Till energiskog används oftast arter av släktet salix. Salixproduktionen blir bäst på fukthållande marker med god näringstillgång. Före planteringen måste roto-gräs vara bekämpade och under etableringsåret måste ogräsen hindras från att ta över. När odlingen är etablerad konkurrerar den själv bra mot ogräsen. Frost och då speciellt sommarfroster då grödan är i växande fas kan vara ett problem. Genom växtförädlingsarbetet har det tagits fram sorter som klarar av frostangrepp bättre.

Salix planteras med sticklingar där sticklingarna kapas till i samband med planteringen. Salixen skördas efter 3-5 år. Efter skörden växer det ut nya skott från stubbarna och det går därefter att återupprepa skörden under en period upp mot trettio år. Näringstillförsel sker lämpligen efter skörd då vanlig teknik kan användas. Skulle näringstillförsel behöva ske i uppvuxen gröda måste speciell högspridande teknik utnyttjas. Skörden sker under perioden november – april och ger flis med en fukthalt på ca 50 procent.

Salixflisens egenskaper är i allmänhet något mer homogena än skogsflis. De befintliga odlingarna ger en årlig avkastning på 4-5 ton ts/ha medan nyanlagda odlingar med förbättrat sortmaterial ger en avkastning på 7-11 ton ts/ha.

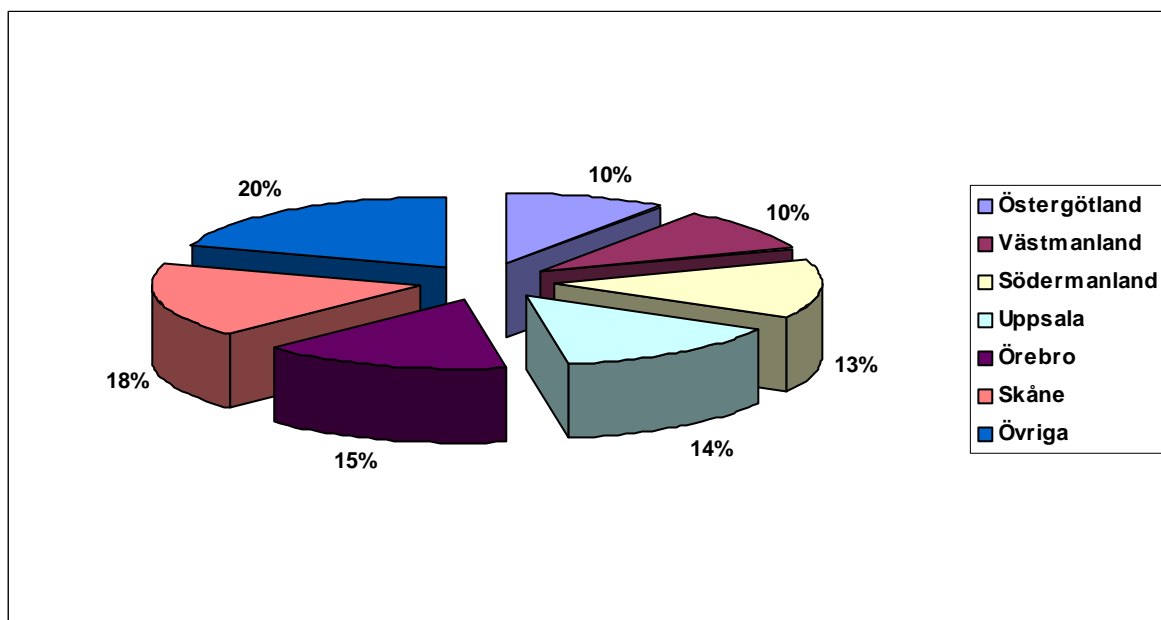
När en väl etablerad salixodling ska avslutas bryts marken upp med en nyodlingsplog. Efter salixodling kan eventuell täckdikning komma att behöva göras om.

Salix började odlas i Sverige omkring 1990 i samband med beslutet om omställningen av det svenska jordbruket. Jordbrukare som valde att ansluta sig till omsättningsprogrammet fick både omställningsstöd och anläggningsstöd om man planterade salix eller annan energiskog på åkermark. Grundersättningen uppgick i genomsnitt till 9 000 kr/ha för en femårsperiod (anslutning 1991) och därutöver gavs 10 000 kr/ha i anläggningsstöd som en klumpsumma. I början på 1990-talet etablerades drygt 15 000 hektar energiskog med hjälp av stödprogrammet. De största arealerna planterades i Mälardalen samt i Skåne. Även efter EU-inträdet har stöd lämnats till plantering av salix men med lägre belopp, 5 000 kr/ha. Stöd har under de senaste åren betalats ut för några hundra hektar per år. Sett över tiden har arealen med salix minskat och de senaste åren har odlingen uppgått till drygt 13 000 hektar. Därutöver har det odlats några hundra hektar med hybridasp och poppel



Figur 8 Arealutveckling salix 1992-2005, ha

Källa: SCB, SJV



Figur 9 Salixodlingens lokalisering i landet 2004, procent

Källa: SJV

5.4.1.2 Företag, produktion och användning

Helt dominerande på marknaden för salixproduktion är det Lantmännen-ägda företaget Agrobränsle. Företaget arbetar med plantering och försäljning av sortmaterial, skörd och försäljning av Salixflis. Agrobränsle köper salix på rot av kontrakterade odlare, och organiserar skörd, transport samt försäljning till värmeverk i närheten av odlingen.

5.5 Rörflen

5.5.1.1 Nuvarande odling och lokalisering

Rörflen är ett flerårigt gräs som förekommer i vilt tillstånd i stora delar av landet. Det växer mest på fuktiga platser och tål översvämning utan några bestående skador. Detta kombinerat med att rörflen är mycket vinterhärdigt gör att grödan passar till långliggande och permanenta vallar. Odling och skörd av rörflen för energiändamål sker i regel med samma typ av maskiner som används till konventionell vallodling. Rörflen har svag konkurrensförmåga vid etableringen och sås därför helst i renbestånd (insådd utan annan gröda). Eftersom tillväxten är låg i början rekommenderas gödselgivan etableringsåret till 40 kg N/ha. Det tar några år innan full avkastning nås. Plantorna har då spritt sig med underjordiska utlöpare och bildar mycket täta bestånd. Detta gör att etablerad rörflen är mycket konkurrenskraftiga mot ogräs. Andra året rekommenderas en gödselgiva på 100 kg N/ha.

Rörflen kan antingen skördas under juli-augusti som traditionellt grovfoder, eller också sker skörden på våren så snart som marken bär. Vårskörd måste dock ske innan de gröna årsskotten växt upp över stubbhöjden. Under vintern drar plantan ner en del växtnäringsämnen till rotdelarna för återanvändning nästa år. Andelen blad i förhållande till strå i det skördade materialet är också lägre i vårskördat rörflen än i sommarskördat. Detta är positivt eftersom halten av oönskade ämnen är högre i blad än i strå vilket leder till att det blir mindre av dessa ämnen i askan efter förbränning. När bladen fälls på hösten följer en del växtnäringsämnen med. Dessa ämnen kan efter förmultning åter tas upp av plantan. En del av näringsämnena går dock förlorade. Det är ännu inte riktigt klarlagt hur man ska gödsla för att minimera dessa förluster, men en halvering till 40-50 kg N/ha för år tre och framåt vid vårskörd rekommenderas.

Den stora fördelen med vårskörd jämfört med vinterskörd är att om man som i norra Sverige har kalla och torra vintrar så blir vattenhalten i det skördade materialet betydligt lägre, ofta bara 15 procent, vilket gör att skördarna kan läggas direkt i lager utan ytterligare torkning. Eftersom bladen fällts blir skördarna dock mindre. Det torra materialet kan också medföra att förlusterna vid bärning kan vara större.

Forskarna har haft olika uppfattningar om skördenivåerna sedan rörflen för energiändamål introducerades. I försöksodlingar uppnåddes tidigt ända upp till 20 ton/ts. Men dessa nivåer är betydligt över vad man kan räkna med i praktisk odling. I vissa kalkyler räknas på en produktion på 5,6 ton ts/ha vid vårskörd och 6,7 ton ts/ha vid för sommarskörd. I andra kalkyler utgår man från en högre nivå. De skördar som uppnåtts följande år ligger i de flesta fall närmare den lägre nivån.

5.5.1.2 Företag, produktion och användning

Omkring 3 500 hektar rörflen odlas i nuläget men endast några hundra hektar skördas som biobränsle. De största arealerna finns i norra Sverige. En orsak till rörflen är mer intressant som flerårig bioenergi gröda i Norrland är att den där inte behöver konkurrera med salix.

Marknaden för rörflen har hittills varit trög. Det har bl.a. berott på tekniska problem i samband med förbränningen. Askhalten blir hög och det är risk för sintring i pannorna. Det finns inte någon storskalig industri för förädling och användning av rörflen för eldnings. I sameldning med torv har emellertid rörflen visat sig ha den goda egenskapen att den kunnat binda askans svavelinnehåll. I Jakobstad i Finland utnyttjas denna egenskap i världens största biobränsle panna.

Den areal med rörflen som jordbrukarna söker stöd för omfattar alltså en betydligt lägre areal än den som odlas. Endast ett jordbruksföretag har hittills utnyttjat rörflen för energiändamål där

arealersättning har betalats ut till jordbrukaren. Den odlade arealen omfattade i detta fall ca 30 hektar och rörfenet har skördats på sommaren. Avkastningen på ca 100 ton har använts till uppvärmning av byggnader och anläggningar vid företaget. Ansökningarna om gårdsstöd 2005 där rörfen odlas på den uttagna arealen omfattar ca 115 ha. Under den senaste femårsperioden har den areal som odlats på uttagen areal minskat från ca 600-700 hektar.

Anledningen till minskningen av arealen i stödansökningarna kan eventuellt vara att rörfen endast får odlas fritt inom den uttagspliktiga arealen med gårdsstöd. Vill jordbrukaren odla en större areal med rörfen och som inte täcks in av den uttagspliktiga arealen han har måste jordbrukaren skriva ett kontrakt för det särskilda stödet för energigröda. Möjligheterna till ett kontrakt begränsas av att det inte går att hitta en förädlare som utnyttjar rörfen för energiändamål.

5.6 Biogasråvaror

5.6.1.1 Nuvarande odling, grödor och lokalisering

Framställning av biogas sker genom rötning. Det innebär att organiskt material bryts ner av mikroorganismer i en syrefri behållare som kallas röt-kammare. Det finns många olika typer av råvaror som går att använda. Generellt gäller att en blandning med lågt vatteninnehåll ger högt gasutbyte och vice versa.

Tabell 9 Utbyte av biogas från olika råvaror

Råvara	TS-halt, procent	Metanproduktion m ³ /ton våtvikt
Nötflytgödsel	9	14
Svinflytgödsel	8	18
Vallgröda	30	81
Socketbeta	25	64
Frukt- och grönsaksavfall	15	95

Källa: JTI, Producera biogas på gården, nr 107

Biogasen som bildas utgörs främst av metan, 50-70 procentenheter, och koldioxid, 25-40 procentenheter. För att processen ska fungera måste det tillföras värme, oftast förbränns en del av den tillverkade biogasen för att täcka energibehovet.

På gårdsnivå används biogas främst för att täcka värmebehovet. Oftast är dock produktionen större än vad som förbrukas. Elproduktion är då ett alternativ men som kräver dyra investeringar.

5.6.1.2 Företag, produktion och användning

Tyskland har under 10-15 år gjort stora satsningar på att gynna biogasproduktion. Syftet var att gynna alternativa energikällor men även att minska negativ miljöpåverkan från gödsel. Fr.o.m. 2000 ges en ersättning på 0,10 euro per producerad KWh el som kommer från biomassa och däribland biogas. Garantin gäller under en period på 20 år för el producerad från biogas, dock med en viss successiv minskning. Det finns f.n. ca 1 800 biogasanläggningar i Tyskland.

De första biogasanläggningarna i Sverige byggdes i början av 1970-tal i samband med energikrisen. Dessa uppfördes ofta i tillsammans med reningsverk för att kunna utnyttja avloppsvatten och då i kombination med gödsel. Under 1970- och 1980-talen byggdes även en del mindre gårdsanläggningar främst för rötning av gödsel. Under senare år har anläggningar för hushållsavfall och rester från livsmedelsindustrin också byggts. Senast publicerade statistik avser förhållandena 2001. Under perioden därefter har det tillkommit några nya biogasanläggningar i lantbruket. Statistik över den areal som energistöd och där odling skett på uttagen areal pekar mot att några hundra hektar vall används för biogas.

Tabell 10 Biogasproduktion i Sverige 2001

Produktionstyp	Antal	TWh/år
Avloppsreningsverk	134	0,81
Depåer/rötceller	56	0,43
Industriella avlopp	8	0,09
Samrötningsanläggningar	10	0,03
Lantbruk	6	0,05
Pilotanläggningar	5	0,01
SUMMA	219	1,38

Källa: Svenska biogasföreningen

Det finns något enstaka företag som odlat rörflen på uttagen areal för tillverkning av biogas.

5.7 Hampa

5.7.1.1 Nuvarande odling, areal och lokalisering

Hampa har odlats i Sverige sedan medeltiden för framställning av fibrer. I början av 1960-talet lades de sista beredningsverken ner i landet och odlingen upphörde. Strax därpå förbjöds odlingen i Sverige p.g.a. risken för att grödan kunde användas för drogändamål. Fr.o.m. 2003 är det åter tillåtet att odla hampa för industriändamål.

Hampa kan odlas för industriändamål, fiberproduktion, för energiändamål, eldning och/eller för oljeproduktion. Hampa är till skillnad mot salix och rörflen en ettårig gröda och kan därför användas i en växtföljd. Grödan sås i april och har en växtsäsong till oktober. Grödan passar för ekologisk odling då den har ett växtsätt som lätt konkurrerar ut ogräs. Det behövs normalt inte heller någon annan bekämpning. Kvävebehovet ligger på 80-120 kg N/ha. Avkastningen uppgår i praktiskt odling till 8-10 ton ts i stjälkdelar och 1-2 ton frövara. Omkring 25-30 procent av stjälken kan användas för fibrer och resten för energiändamål. Vid odling för fiberändamål skördas grödan under hösten. Ska grödan däremot endast användas för energi kan grödan skördas under våren för att ge så lågt vatteninnehåll som möjligt. Vid vårskörd är dock skörden upp till 25 procent lägre p.g.a. förluster.

5.7.1.2 Företag, produktion och användning

Intresset för odling av hampa har ökat försiktigt i landet under de senaste åren. Främst gäller detta för odling av hampa för energiändamål. I dag är dock endast odling för fiberändamål godkänt inom gårdsstödet och ett kontrakt krävs för odlingen för att jordbrukaren ska få ersättningen. Odling av hampa för energiändamål måste trots detta vara medtagen på SAM-blanketten. Annars är odling olagligt. De jordbrukare som odlar hampa har dock skaffat sig en kunskap om förutsättningarna för odlingen och det finns även en viss utveckling på förädlingsidan. I en rapport om förutsättningarna för odling av hampa i Sverige samt EU:s stödsystem föreslår Jordbruksdepartementet att Sverige bör ompröva sitt beslut att undanta odling av hampa som energigröda.

Den kontrakterade arealen av hampa var år 2005 290 hektar varav drygt 100 hektar ligger i Västra Götalands län, omkring 50 hektar finns på Gotland och i Gävleborgs län samt ca 25 hektar i Skåne län. Ytterligare mindre arealer finns i ytterligare några län.

5.8 Total energiproduktion från jordbruket

Av följande tabell framgår i sammandrag hur mycket areal som utnyttjas för produktion energiframställning i nuläget samt hur mycket energi som produceras på denna areal.

Tabell 11 Odling och produktion av bibränsle från jordbrukssektorn

Råvara	Areal, ha	Energiproduktion - kvantitet
Spannmål, etanol	25 000	50 000 m ³
Spannmål, eldning	5-10 000	20-30 000 ton
Halm, eldning	(30 000)*	100 000 ton
Oljeväxter, RME	2 000	
Salix, eldning	14 000	
Rörflen, eldning	600	
Vall, biogas	300	

* Biprodukter från spannmålsodling

Källa: Egen sammanställning

6 Stödsystem, skatter och avgifter

6.1 Generella stödåtgärder inom jordbrukspolitiken

År 2003 fattade EU beslut om att reformera den gemensamma jordbrukspolitiken. Tidigare gavs stöden främst i syfte att gynna produktionen av livsmedel. Den nya politiken inriktades istället mot att ge producenterna en grundtrygghet i form av ett frikopplat stöd. Den produktionen som lantbrukarna väljer ska dock ske utifrån vad markanden efterfrågar och ska i så liten omfattning som möjligt styras av jordbrukspolitiken. Reformen innebär att tidigare arealstöd och djurbidrag har ersatts av ett frikopplat stöd som i princip ges till all areal och oavsett hur marken används. Sverige har valt att dela in landet i fem olika regioner och att låta bidraget variera mellan åker- och betesmark. Inom landet varierar bidraget från ca 120 euro/ha till ca 250 euro/ha.

EU har inom ramen för den gemensamma jordbrukspolitiken två olika regelverk som påverkar produktionen av råvaror för energiframställning:

- Stöd till odling av energigrödor
- Rätt till odling av industri- och energigrödor på uttagen areal

6.2 Energigrödestödet

Stödet till odling av energigrödor tillkom som en del av den jordbrukspolitiska reformen 2003. De jordbrukare som odlar grödor för energiändamål ges stöd med 45 euro/ha. Stödet är lika stort i hela EU och oberoende av vilken gröda som odlas. Totalt för hela EU får stöd ges för 1,5 miljoner hektar, arealen har inte delats upp i landvisa kvoter. Om ansökningarna överskrider den totala kvoten ska en linjär neddragning av stödet göras i alla medlemsländer. Alla grödor utom sockerbeter och hampa är möjliga att odla för att få del av stödet. Godkända energiprodukter är biodrivmedel, elektrisk energi och värmeenergi som produceras från biomassa. Exempel på biodrivmedel är bioetanol, biodiesel och biogas.

Regelverket som styr rätten att få del av stödet till odling av energigrödor är omfattande då det finns risk för dubbla stöd. Grödor som är berättigade till energigrödestödet måste utnyttjas för energiändamål och kan t.ex. inte anmälas till intervention eller exporteras med bidrag. För att undvika dessa risker ställs det bl.a. krav på kontrakt mellan odlarna och industrin och att det ska ställas säkerhet. Administrationen uppfattas av många odlare och industrier som svår att tillämpa och kan ha bidragit till att hålla tillbaka intresset för att ta del av stödet.

Under 2004 var intresset för att utnyttja stödet för odling av energigrödor litet i såväl EU som Sverige. En anledning till detta kan vara att reglerna blev kända först i ett sent skede och jordbrukarna och industrin inte hann med att upprätta kontrakt. För 2005 visar preliminära uppgifter på betydligt större odlingsintresse. Antalet ansökningar 2004 uppgick till 867 och ökade år 2005 till 1 750 ansökningar.

6.3 Odling på uttagen areal

Sedan EU införde krav på att lägga mark i träda 1993 har det varit möjligt att använda denna mark för odling av industri- och energigrödor (I/E-grödor). Den obligatoriska trädan inom EJ har varierat över tiden och är f.n. 10 procent av åkerarealen. Odlingen är i princip obegränsad men de foderbiprodukter som uppkommer från odling av oljeväxter får inte överstiga 1 miljon ton sojaekvivalenter enligt en överenskommelse mellan EU och USA.

Vid odling av I/E-grödor på uttagen areal får brukaren samma stöd som för annan areal på företaget eller som om ingen odling förekommit. Alla jordbruksgrödor får odlas på uttagen areal under förutsättning att de används till godkända industri- eller energiändamål. Odling av sockerbetor, jordärtskockor, cikoriarot och hampa ger dock inte rätt till stöd.

Tillämpningsreglerna är snarlika de regler som gäller för stöd till odling av energigrödor, med vissa undantag som bl.a. att det inte krävs något odlingskontrakt för fleråriga grödor.

6.4 Odling av energigrödor med stöd och odling av I/E-grödor på uttagen areal

Av tabell 12 framgår ansökt areal för odling med stöd för energigrödor och odling av industri- och energigrödor på uttagen areal. Under 2004 odlades all salix på uttagen areal, 14 418 hektar, därav söktes stöd till odling av energigrödor för 9 684 ha.

Tabell 12 Odling av energigrödor med bidrag och odling av I/E-grödor på uttagen areal, ha

	Energigrödor		Odling på uttagen areal	
	2004	2005, prel.	2004	2005, prel.
Spannmål	5 540	14 923	3 438	7 005
Oljeväxter	117	5 914	1 941	4 655
Salix	9 684	10 379	14 418	3 014
Poppel	1	102	189	74
Asp		6	43	36
Rörflen		71	617	116
Vall		251		42
Övrigt		11	13	11
SA	15 342	31 657	10 975	14 953

Källa: Jordbruksverket

Av tabell 13 framgår hur stora arealer som odlades 2004 respektive 2005 i EU med det särskilda stödet till energigrödor. Av de nya medlemsländerna är det bara Slovenien och Malta som deltar då övriga länder tillämpar ett förenklat stödsystem. Mellan 2004 och 2005 har odlingen av energigrödor med stöd på 45 euro/ha ökat med nästan det dubbla. En orsak till den kraftiga ökningen är att stödreglerna inte var klara 2004. Av den totala kvoten utnyttjades under 2005 drygt 1/3. Tyskland, Frankrike och Storbritannien är de länder med störst odling.

Tabell 13 Odling av energigrödor med stöd inom EU (45 €/ha), hektar

Medlemsland	2004	2005
Belgien	13	2 435
Danmark	4 450	17 763
Tyskland	109 100	244 207
Grekland	0	0
Spanien	6 705	27 321
Frankrike	130 034	123 826
Irland	379	1 613
Italien	0	318
Luxemburg	108	221
Holland	139	352
Österrike	3 498	8 371
Portugal	0	77
Sverige	14 547	31 450
Finland	3 475	9 766
UK	32 928	99 351
Slovenien	292	304
Malta	0	0
SUMMA	305 669	567 376
Kvot	1 500 000	1 500 000

Källa: EU-kommissionen

6.5 Villkoren för stöden - problem

Som nämndes i avsnitt 6.2 och 6.3 är tillämpningsreglerna för de olika stöden snarlika varandra utan att vara helt lika. Detta gör det svårare för både jordbrukare, uppköpare och förädlare att hantera de regler som gäller för stöden. Ett viktigt exempel som kan nämnas är att om jordbrukaren skriver kontrakt för odling av industri- eller energigröda på sin uttagna areal görs detta med en uppköpare och gäller det kontrakt för stödet till odling av energigrödor skrivs kontraktet med en förädlare. I praktiken har detta inneburit problem vid leveranserna då de förädlare som skrivit kontrakt för energigrödan haft dåliga möjligheter att lagra råvarorna på grund av för låg lagringskapacitet. Det har i viss mån kunnat avhjälpas med att en senare leveranstidpunkt fastställts för energigrödestödet.

Ytterligare problem är att båda kontraktsparter måste skicka in kontraktskopior till länsstyrelsen i samband med stödansökningarna. Kommer inte kontraktskopian in i tid kan jordbrukaren gå miste om sin ersättning för arealen och uppköparen eller förädlaren får en del av sin säkerhet förverkad.

Det finns också ett intresse för att odla och förädla sin energigröda på den egna gården. I de allra flesta fall handlar det om eldning av spannmål för värmeenergi. Vill jordbrukarna söka stöd för energigröda eller spannmål på den uttagna arealen får de inte använda råvaran i sitt eget företag. Enligt regelverket krävs att jordbrukaren skriver ett kontrakt med en annan juridisk person för köp och förädling.

6.6 Stöd till nyetablering av salix

Vid plantering av energiskog ges stöd med 5 000 kr/ha. Om planteringen sker utanför uttagspliktig areal kan ersättningen maximalt bli 480 000 kr per jordbruksföretag och per fyraårsperiod. Stöd ges inte för mindre arealer än 0,2 ha. Marken ska vara jordbearbetad och ogräsbekämpad på lämpligt sätt, grödan måste planteras i tillräckligt stort antal för att kunna uppnå god avkastning och sticklingsmaterialet ska vara lämpligt för plantering i den aktuella regionen.

6.7 LBU-stöd

I Miljö- och landsbygdsprogrammet (LBU) finns avsatt 20 miljoner till utveckling av bioenergi inom stödet för diversifiering av verksamhet med anknytning till lantbruket.

Under hösten 2005 gavs intresserade möjlighet att söka projektstöd för utveckling av bioenergi som kompletterande verksamhet. Stöd kan ges till följande åtgärder:

- Utveckling av affärsverksamhet inom sektorn produktion av bioenergi på gårdsnivå, t.ex. distribution, samverkansformer, marknadslösningar
- Utveckling av tekniska lösningar för produktionsanläggningar på gårdsnivå, både produktion för egen användning som till försäljning på marknaden

Ett krav på projekten är att man ska sprida resultaten till målgruppen lantbruksföretag.

Det har kommit in ca 50 ansökningar som tillsammans söker stöd för drygt 50 miljoner kr. Projektförslagen som lämnats tar upp skiftande områden. Sett till specifika energikällor är biogas och fastbränslen vanligast förekommande i projektbeskrivningarna. De finns även några projekt som berör RME medan det finns endast något enstaka som handlar om etanol. Det finns även projekt som är kopplade till energiförsörjningen för regioner eller ännu mindre geografiska områden. Tildelningen av medlen ska vara klar i januari 2006.

Det har även tidigare varit möjligt att söka bidrag för bioenergisatsningar inom den totala potten som finns för projektstöd inom LBU-programmet. Det har dock inte varit möjligt att särskilja bioenergiprojekt ur den totala mängden projekt som fått stöd. Bedömningen är dock att det har startats ett fåtal projekt kopplade till bioenergi. Exempel på sådana projekt är förstudier av uppstart av farmarenergi-bolag och eldning av spannmål i mindre pannanläggningar.

6.8 Övriga stöd inom EU:s jordbrukspolitik

EU har under hösten 2005 inlett utförsäljning av råg som finns i interventionslager. Syftet med utförsäljningen är att minska de stora lager av råg som funnit i flera år samt gynna användningen av förnyelsebara energikällor. I en första utförsäljning har 200 000 ton råg som finns lagrad i Tyskland lämnats till försäljning. Enligt reglerna för utförsäljning av interventionsspannmål får utförsäljningspriset inte sättas så lågt att det stör marknaden. Av det totala partiet på 200 000 ton har endast ca 7 000 ton sålts. Priset som sätts genom anbuds-förfarande uppgick till ca 72

euro/ton. Jämfört med interventionspriset för korn och vete (råg omfattas inte av möjlighet till interventionsuppköp sedan 2004) är det ca 30 euro/ton billigare. Även vid en jämförelse med tyska marknadspriser för råg är det en rabatt med ca 5 euro/ton.

Många medlemsländer i EU har varit mycket kritiska mot Kommissionens handlande då man menar att det förstör marknadsprissättningen för spannmål som går till etanolindustrin. Råvaruförsörjningen i branschen är oftast uppbyggd på långa kontrakt, normalt under en växtodlingssäsong. Kommissionens ingripande kan innebära att industrierna inte längre blir lika intresserade att teckna långsiktiga leveranskontrakt med odlarna. Det finns även risk för att etanoltillverkarna möts av olika konkurrensvillkor på marknaden. De företag som ligger nära de interventionslager som erbjuds till försäljningen får en fördel jämfört med andra tillverkare.

6.9 Energiskatter

Skatter är ett traditionellt styrmedel för att påverka aktörernas agerande. I Sverige har förbrukning av energi varit föremål för beskattning sedan 1950-talet. Från början var syfte med energibesattningen i första hand en källa till finansiering av offentlig verksamhet. Under senare år har energibesattningen alltmer börjat att användas för att styra energianvändningen mot energi- och miljöpolitiska mål.

Från 2001 har det skett s.k. grön skatteväxling för att kunna styra energianvändningen mot användning av mer miljövänliga energislag. Skatteväxlingen innebär att energiskatterna höjs medan skatterna på arbete sänks i motsvarande grad. Under en tioårsperiod ska den gröna skatteväxlingen omfatta 30 miljarder kr.

Sverige tillämpar ett flertal olika skatter på energi:

- Energiskatt
- Koldioxidskatt på bränsle
- Svavelskatt
- Elskatt
- Skatt på effekt i kärnkraftverk
- Skatt på utsläpp av kväveoxid vid energiproduktion

Det finns dessutom en hel del undantag från skatteplikten.

Energiskatt

Energiskatt tas ut på el och fossila bränsle. Undantagna från energiskatt är dock biobränsle, torv och avfall. Bränslen som används som drivmedel beskattas med förhöjd energiskatt. Industri samt jord- och skogsbruk betalar inte någon energiskatt utom för drivmedel. Bränslen som används för elproduktion är undantagna från energiskatt.

Koldioxidskatt

Koldioxidskatt tas ut i förhållande till kolinnehållet i de fossila bränslena. Industri, jord- och skogsbruk betalar 21 procent av den generella skattesatsen, utom för drivmedel.

Svavelskatt

Svavelskatt tas ut på fossila bränslen, kol och torv. Vid begränsning av utsläppen kan skatten reduceras.

Av följande tabeller framgår hur mycket som tas ut i energiskatt av olika förbrukare för olika energislag.

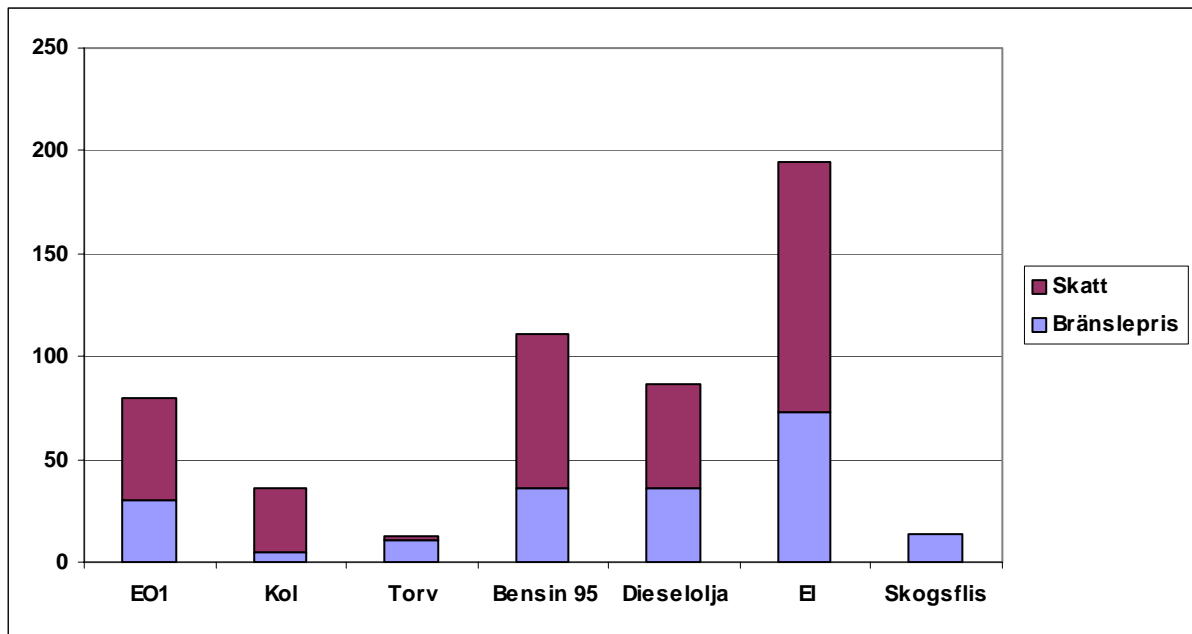
Tabell 14 Uttag av energiskatt på olika energislag läget 2005

Slag	Energiskatt	CO ₂ -skatt	Svavelskatt	Totalt	Öre/KWh
	Industri				
Eldningsolja, kr/m ³		548		548	55
Kol, kr/ton		477	150	627	79
Torv, kr/ton			40	40	15
	Övriga				
Eldningsolja 1, kr/m ³	1 036	2 609		3 645	46,5
Bensin MK1, kr/l	2,84	2,12		4,96	68,1
Etanol				0	0
Dieselolja, kr/l	0,74	2,61			42,0
Kol, kr/ton	313	2 270	150	2 733	36
Torv, kr/ton			40	40	15
Pellets				0	0

Källa: RSV och SPI

Skattebefrielse gäller då bibränsle används för energiändamål. För etanol och RME gäller befrielsen enligt nu gällande beslut till 2008.

Av följande figur framgår hur stor del av det totala bränslepriset som utgörs av skatt.



Figur 10 Bränslepris resp. skatteuttag för olika energislag under 2004, kr/MWh

Källa: Energimyndigheten

De totala skatteinkomsterna från bränsle uppgick under 2004 till ca 69 mdr kr. Beskattning av bensin och andra oljeprodukter inbringade totalt ca 50 mdr kr och elskatten ca 17 mdr kr. Av de enskilda skatteslagen var inkomsterna störst från energiskatten med ca 36 mdr kr och koldioxidskatten med ca 26 mdr kr.

6.10 EU:s drivmedelsdirektiv

Under våren 2003 arbetade Kommissionen, Rådet och Europaparlamentet fram ett direktiv (2003/30/EG) om främjande av användningen av biodrivmedel och andra förnybara drivmedel. Direktivet innebär att en viss andel av försäljningen av bensin och diesel ska utgöras av biodrivmedel. För EU i sin helhet ska minst 2 procent, räknat på energiinnehållet, uppnås till den 31 december 2005. År 2010 ska andelen öka till minst 5,75 procent. Det finns ingenting i direktivet som anger hur medlemsländerna ska främja användningen av biodrivmedel.

6.11 EU:s energiskattedirektiv

I mars 2003 nåddes en politisk överenskommelse om ett nytt energiskattedirektiv. I direktivet ingår att skattelättnader får medges för bl.a. vegetabiliska oljor, RME, etanol, ved, flis, spån, pelletter och biogas. Medlemsländerna ska dock justera skattesatserna då råvarukostnadsförändringar sker så att överkompensation undviks. Skattelättnaderna får ges inom fleråriga program, dock högst 6 år men perioden får förlängas.

7 Internationell påverkan på den svenska bioenergimarknaden

7.1 Råvaruledet

EU:s produktion av jordbruksråvaror skyddas från importkonkurrens genom att det tas ut en tull på varor från tredje land. Tullen syftar till att det ska vara möjligt att hålla en högre prisnivå inom EU för att på så sätt särställa en viss inkomstnivå till jordbrukarna. Tullskyddet omfattar både råvarorna och de förädlade jordbruksprodukterna. I stort sett alla sektorer i jordbruket omfattas av tullskyddet med några undantag, däribland oljeväxter där frihandel tillämpas.

Genom internationella avtal har handeln med jordbruksråvaror alltmer avreglerats. Den generella tullnivån har sänkts och kvoter med förmånligare handelsvillkor har öppnats. För många produkter är det trots tullsänkningarna svårt för importen att konkurrera på EU-marknaden.

7.1.1 Spannmål

För spannmål tas det ut en tull på 90-100 euro/ton beroende på vilket spannmålsslag som importerats. Jämfört med interventionspriset är det ett skydd på nästan 100 procent. I praktiken innebär det att import med fullt tulluttag inte förekommer. För vissa produkter som bl.a. majs tillämpas en metod för tulluttag som innebär att tullen beräknas som skillnaden mellan interventionspriset * 155 procent och världsmarknadspriset. Världsmarknadspriset utgörs av börspriset i USA. Det har givit tullnivåer runt 30-50 euro/ton under det senaste året.

För att underlätta marknadstillträdet för importerad spannmål har EU öppnat kvoter med förmånligare villkor. För vete av standardkvalitet finns det en kvot på ca 2,5 miljoner ton som gäller för import från alla länder. USA och Kanada har särskilda kvoter på totalt ca 0,6 miljoner ton. Import inom kvoten beläggs med en tull på 12 euro/ton. För korn finns det en kvot på 0,3 miljoner ton där tull tas ut med 16 euro/ton. För majs finns det en kvot på ca 2 miljoner ton, denna kvot är dock begränsad till att bara användas i Spanien och Portugal. Utöver de generella importkvoterna finns det en del bilaterala kvoter mellan EU och enskilda länder eller grupper av länder. Det finns inte någon kvot som är särskilt destinerad för import av spannmål som används för produktion av energi.

7.1.2 Oljeväxter

Oljeväxter är i stort sett en frihandelsvara inom EU. Det tillämpas varken några exportbidrag eller interventionsuppköp. Rapsfrö och andra oljeväxtråvaror kan även importeras helt fritt till EU. Tullen på vegetabiliska oljor är endast några procent av varuvärdet.

7.2 Förädlade produkter

7.2.1 Etanol

När man pratar om etanol kommer det upp att etanol både kan räknas som jordbruksprodukt och som industriprodukt. Detta hänger ihop med att etanolen kan delas upp beroende på hur den framställts eller vilket ursprung den har. Om etanolen kommer från jordbruks- eller skogsråvaror och genomgått en jäsningsprocess kallas den **fermenterad etanol**. Har den däremot framställts på kemisk väg utifrån fossila råvaror kallas den **syntetisk, fossil** eller **kemisk etanol**. Inom EU används även begreppen **jordbruksetanol** för etanol framställd från jordbruksråvara.

Motsatsbegreppet är **icke-jordbruksetanol** som alltså omfattar både etanol som kommer från skogsråvara och syntetisk etanol.

Den fermenterade etanolen brukar även benämnas **bioetanol**, **biologisk etanol** eller **biomassabaserad etanol** i bränslesammanhang.

Etanol delas även in i dryckes-, bränsle- eller industrietanol beroende på vad den ska användas till.

7.2.1.1 Jordbruks - industriprodukt

Att etanol kan hänföras både till jordbruksprodukter och till industriprodukter medför olika problem. Problemen är kopplade till att jordbruksprodukter är skyddade genom höga tullar (i snitt 22,8 procent för EU-länderna) medan WTO-länderna under årens lopp arbetat ner skyddet för industriprodukter till en väldigt låg nivå (i snitt 4 procent för WTO-länderna). Höga tullar missgynnar vissa företag och stöttar andra företag inom EU vilket förklaras nedan.

EU-företag som behöver etanol som råvara i sin kemiska produktion, där etanolen antingen omvandlas kemiskt eller blandas med andra ämnen samt denatureringsämnen, kunde tidigare få tillstånd (bearbetning under tullkontroll, BUT) att betala den tull som gäller för slutprodukten. Detta innebär att istället för att betala en tull för etanolen som motsvarar ca 45 procent värdetull (odenaturerad) eller 27 procent (denaturerad) betalade de 6,5 procent. I och med att EU beslutade om en marknadsreglering för etanol (2003) flyttades tillståndsgivandet för BUT (förutom för bearbetning från odenaturerad till denaturerad) från medlemsländerna till tullkodexkommittén. Eftersom tullkodexkommittén inte ger tillstånd för BUT måste EU-företagen framöver antingen betala tull för odenaturerad eller denaturerad etanol eller köpa från tillverkare inom EU som även kan vara konkurrenter.

EU-företag som startat upp produktion av bränsle-etanol inom EU har ett högre kostnadsläge än länder som använder sockerrör som råvara. Dessutom har världens största etanolproducerande land Brasilien redan en utbyggd infrastruktur och satsar på export. EU-företagen skyddas till viss del av den höga tullen för etanol och ser givetvis att tullen fortsätter vara hög så länge som industrin är under uppbyggnad.

7.2.1.2 Etanoltullar

Flera länder har olika tullsatser eller avgifter beroende på om etanolen ska användas till drycker, industrin eller som bränsle (dock inte EU). Grovt generaliserat återfinns de högsta tullarna för etanol som ska gå till drycker eller odenaturerad etanol och de lägsta tullarna för etanol som ska gå till bränsle eller är denaturerad. Tullnivåerna varierar mellan länderna. EU:s tullar är för närvarande (1 november 2005) följande.

Odenaturerad etanol enligt KN-nr 2207 10: 19,2 euro/hl, 182,49 kr/hl

Denaturerad etanol enligt KN-nr 2207 20: 10,2 euro/hl, 96,95 kr/hl

Etanol i kemiska produkter enligt KN-nr 3824 90 99: 6,5 procent

För import från flera länder råder dock 0 tull eller sänkt tull p.g.a. olika handelsavtal och GSP¹-förmåner.

Innan Sverige gick med i EU hade vi inga tullar på etanol som skulle användas till kemisk omvandling och 6 procent för övrig användning.

¹ GSP är det allmänna preferenssystemet (*Generalized System of Preferences*)

Som framgått att tidigare avsnitt är biodrivmedel skattebefriade, däribland även etanol. Det har dock rått oklarhet om under vilket tullnummer etanol ska få importeras för att skattebefrielse ska medges. Det har importerats etanol med uttag av den lägsta tullsatsen, 6,5 procent, kombinerat med skattebefrielse. Därför beslutade regeringen i november 2005 att koppla skattebefrielsen för etanol som ska användas till låginblandning i bensin (5 procent), till odenaturerad etanol d.v.s. den etanol som har högst tullsats. Beslutet ändrar inget för import av etanol som ska användas i E85 eller som bussbränsle. De nya reglerna gäller fr.o.m. 1 januari 2006. Se även räkneexempel i avsnitt 8.1.3.

7.2.1.3 Övrigt

Brasilien är världens största etanolproducent och har den lägsta produktionskostnaden. Tidigare valde brasilianarna mellan etanol- eller bensinbil men sedan 2003 kan de även välja den bränsleflexibla bilen som kan köras på det bränsle som är billigast av etanol eller bensin. I och med detta är etanolen åter på frammarsch. Brasiliens socker- och etanolproducenter siktar på att dubbla sin etanolproduktion de närmaste åren. Brasiliens stora satsningar och låga tillverkningskostnader kommer att påverka etanolmarknaden i framtiden. Även följande faktorer kommer att ha en påverkan.

- Användningen av bränsleflexibla bilar i Brasilien vilket påverkar exportens storlek.
- USA:s program för förnybara bränslen (RFS), vad innebär detta för importen.
- De stora satsningarna i Asien både genom beslut om inblandning och produktion, bl.a. ska Jilin (världens största etanolfabrik) i Kina fördubblas.
- Övriga EU-länders målsättning när det gäller målsättningarna för biodrivmedelsanvändning i transportsektorn 2005 och 2010. Åtta medlemsländer inklusive Sverige har från 2 till 3 procent som mål 2005 medan övriga har under 1,5 procent.

7.2.2 RME

RME (rapsmetylester) är det största biodrivmedlet inom EU. Ibland används även namnen biodiesel eller FAME (*Fatty Acid Methyl Esters*, fettsyrametylestrar) vilka dock omfattar *alla* omförestrade vegetabiliska eller animaliska oljor. Användningen av biodiesel inom EU har ökat från 280 000 ton 1995, via 680 000 ton 2000 till 1 933 400 ton 2004 (motsvarar ca 1,7 miljoner toe (ton oljeekvivalenter) vilket kan jämföras med bränsleetanolens 0,3 miljoner toe) inklusive de nya medlemsländerna av vilka Tjeckien, Slovakien och Litauen är producentländer. Största producentlandet inom EU är Tyskland som 2004 producerade mer än 1 miljon ton. Tyskland är även den största marknaden för biodiesel vilket beror på att biodieseln i Tyskland är skattebefriad både från mineraloljeskatt samt den ekologiska skatt på oljeprodukter som Tyskland införde 1999.

En del av den RME som blandas i diesel i Sverige idag förs in från Tyskland och Danmark. Eftersom det är tullfritt inom EU har tullen ingen påverkan. Ingen RME importeras vad vi vet idag från tredje land.

Trots att rapsoljan inte är den billigaste bland de vegetabiliska oljorna är det den som används i störst utsträckning till biodiesel inom EU. Detta beror på den europeiska standard som finns för FAME är utformad så att den bäst passar för FAME med raps som råvara.

8 Potential för odling av jordbruksråvaror för energiproduktion

8.1 Konkurrensförmågan för råvaror från jordbruket jämfört med andra energikällor

För att det ska bli ekonomiskt intressant för jordbrukarna att använda marken för odling av energigrödor måste lönsamheten vara minst på samma nivå som annan användning. Det innebär i förlängningen att biobränslena måste kunna konkurrera med fossila bränslen, biobränslen från andra sektorer (främst skogen) och importerade biobränslen baserade på jordbruksprodukter. Det pris som uppnås vid t.ex. eldning av spannmål måste vara högre än priset för livsmedelsanvändning, för foderanvändning, interventionsuppköp eller att lägga marken i träda. På grund av att produktion av biobränsle är en mer eller mindre ny företeelse i jordbruket måste sannolikt biobränsleproduktionen ha en bättre lönsamhet än nuvarande grödor för att jordbrukarna ska våga satsa. Osäkerhet om den kommande marknadsutvecklingen, förändrade villkor för energi- och jordbrukspolitik kan vara skäl för att kräva högre lönsamhet för att våga satsa på dessa grödor.

I de fall som energiproduktionen kräver nyinvesteringar måste även dessa kostnader beaktas i kalkylen.

Lönsamheten i att använda biobränslen jämfört med alternativa bränslen belyses genom några räkneexempel från några olika användningsområden. De beräkningar som gjorts grundas på bidragskalkyler som upprättats av SLU, Institutionen. för ekonomi.

Nuvarande produktion för livsmedel och foder jämförs med olika användningsområden för energiframställning.

Följande alternativ för energiframställning har valts:

- Eldning för uppvärmning i mindre anläggningar
- Eldning för uppvärmning i större anläggning
- Produktion av bioetanol
- Produktion av biodiesel

Genom att göra beräkningar över dessa olika alternativ täcks merparten av dagens energiproduktion från jordbruket in.

8.1.1 Uppvärmning i mindre anläggning

Följande kalkyl avser en jämförelse mellan olika uppvärmningsalternativ för en mindre anläggning, t.ex. av en villa eller ett jordbruksföretag. De olika alternativen speglar både nyinvesteringar samt modifieringar av befintliga anläggningar.

Antaganden:

Årligt energibehov = 28 000 kWh

Energislag	Kr/KWh, inkl moms och energiskatter
Olja	0,80
Pellets	0,40
El	1,21

Uppvärmningsalternativ	Investeringskostnad, kr	Kapitalkostnad, kr	Bränslekostnad, kr	Energikostnad, kr/KWh
Ny oljepanna	55 000	5 700	28 000	1,28
Bergvärme	125 000	13 000	14 400	1,03
Ny pelletspanna	65 000	7 000	14 300	0,88
Pelletsbrännare i befintlig oljepanna	25 000	3 000	15 100	0,75
Befintlig oljepanna	0	0	29 800	1,14
Befintlig elpanna	0	0	35 300	1,27
Ny spannmålspanna	65 000	5 200	10 800	0,75*

* Spannmålspriset har beräknats så att det kan konkurrera med det billigaste alternativet

Kalkylen har beräknats så att spannmålsalternativet blir likvärdigt med det billigaste alternativet, d.v.s. eldning av pellets. Med dessa antaganden ger det följande betalningsförmåga för spannmålen vid olika nivå på verkningsgraden

Verkningsgrad, %	Spannmålspris, inkl moms, kr/kg	Spannmålspris, exkl. moms, kr/kg
70	0,77	0,62
60	0,66	0,53
50	0,55	0,44
Interventionspris		0,90 (odlarledet)

Priset för spannmålen som redovisas i kalkylen ovan avser varan fritt förbränningsanläggningen. Ska spannmålen transporteras tillkommer ytterligare kostnader. EU:s interventionspris, d.v.s. det pris som garanteras till odlaren uppgår f.n. till ca 0,90 kr/kg i producentledet. Av de spannmålsgrödor som odlas i Sverige omfattas vete och korn av

interventionsuppköp medan det inte finns möjlighet att intervensera råg, havre eller rågvete. Det innebär vid normala marknadsförutsättningar att spannmål som saknar prisstöd från interventionssystemet har ett lägre pris på marknaden.

För att värma upp villan i kalkylexemplet krävs det nästan 3 hektar havre medan samma energibehov kan täckas med 1,2 -1,5 hektar salix eller annan skogsråvara.

Energislag	Råvarubehov, ton	Arealbehov, ha
Olja	2,8	
Havre	9,8	2,8
Salix	10,7	1,5
Asp	10,7	1,3
Gran	10,7	1,2

8.1.2 Eldning för uppvärmning i större anläggning

Följande alternativ avser användning av spannmål för uppvärmning i en anläggning som används för uppvärmning motsvarande 25 villor i en gemensam anläggning.

Antaganden:

Årligt energibehov = 625 MWh/år.

Energislag	Kr/KWh, exkl. moms, inkl. övriga energiskatter
Olja	0,64
Flis	0,14
El	0,97

Uppvärmningsalternativ	Investeringskostnad, kr	Kapitalkostnad, kr	Bränslekostnad, kr	Energikostnad, kr/KWh
Ny oljepanna	1 235 000	127 000	529 000	1,21
Bergvärme	2 475 000	255 000	278 000	1,05
Ny flispanna	1 335 000	138 000	117 000	0,58
Ny halmpanna	1 385 000	143 000	107 000	0,58
Ny spannmålspanna	1 385 000	143 000	107 000	0,58*

* Spannmålspriset har beräknats så att det kan konkurrera med det billigaste alternativet

Betalningsförmågan för spannmål i kalkylen är ca 40 öre/kg och ca 35 öre/kg för halm. Enligt gjorda kalkyler är halm ett konkurrenskraftigt alternativ i större anläggningar då marknadspriset ligger runt dessa nivåer. Det kräver dock att transportavstånden inte är för långa och att det finns lagringsutrymmen.

8.1.3 Spannmål för drivmedelsetanol

Kalkylerna ger en bild av kostnaderna för att producera etanol inom landet baserad på spannmål och sockerbetor samt konkurrensen med importerad etanol och med bensin.

Antagande: För att tillverka 1 liter etanol krävs 2,65 kg spannmål (vete), det ger även 0,9 kg foder i utbyte. 1 liter etanol kräver 10 kg sockerbetor, inga biprodukter har beaktats. I kalkylerna har det antagits att spannmålspriset fritt etanolfabriken är 1 kr/kg och att sockerbetspriset är 0,23 kr/kg. Sockerbetspriset har beräknats utifrån den reform som beslutades i november 2005. Det antas att det finns ett värde på biprodukterna i den spannmålsbaserade etanoltillverkningen. Då sockerbetor används förutsätts inte något värde på biprodukterna.

De priser som används för vete och sockerbetor är de råvarupriser som gäller på EU-marknaden, d.v.s. de priser som etableras med hjälp av det gränsskydd och andra marknadsregleringar som används.

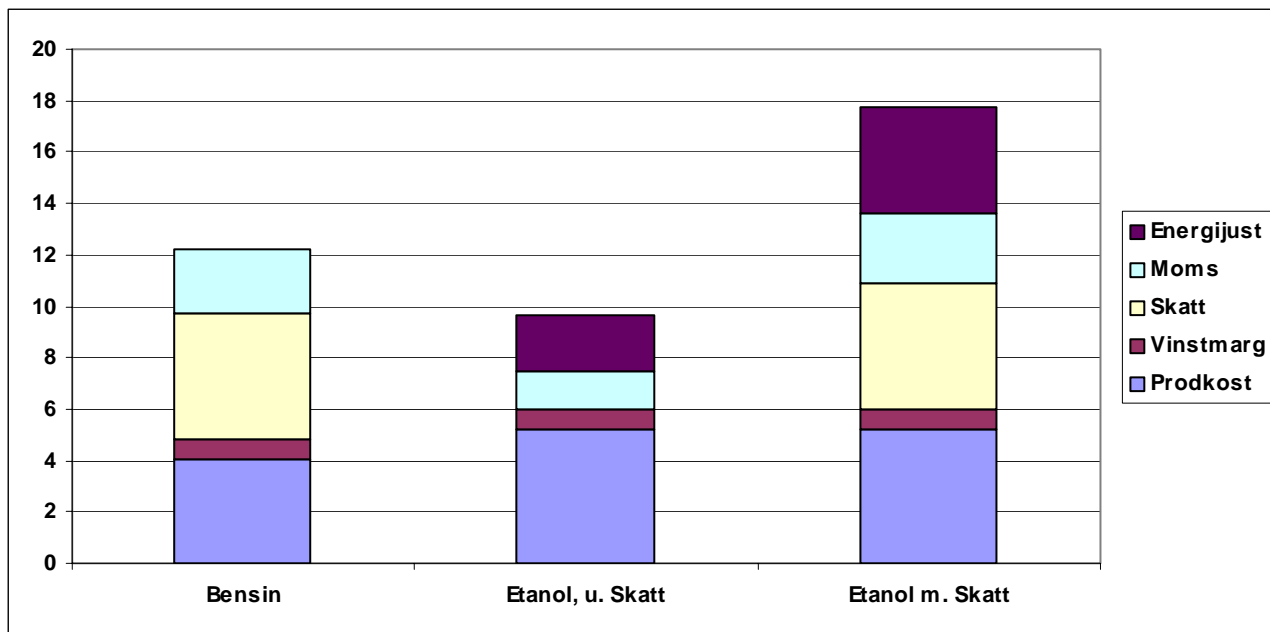
I tabell 14 visas en jämförelse mellan inhemsk etanoltillverkning och importalternativ. Importalternativen visar de regler som gäller vid import t.o.m. den 31 december 2005 och de nya regler som gäller därefter. Den generella tullen för denaturerad etanol fr.o.m. 1 januari 2006 blir 1,83 kr/litern. Det finns dock möjlighet att importera till lägre tull då varan används som bussbränsle eller som E85. Tullsatsen blir då 6,5 procent av varuvärdet. I avsnitt 7.2.1.2 ges en beskrivning av vilka regler som gäller för tullar och skatter.

Tabell 14 Tillverkningskostnader för etanol baserad på inhemsk råvara samt importerad etanol, kr/l

	Vete	Sockerbetor	Importerad etanol (t.o.m. 20051231)	Importerad etanol (fr.o.m. 20060101)	Importerad etanol till vissa anv.områden
Råvarukostnad	2,65	2,3	2,00	2,00	2,00
Övriga kostnader, inkl ev. biprod. värde	1,8	2,60	0,65	0,65	0,65
Tull			0,96	1,83	0,17 (6,5 %)
Skatt					
SUMMA	4,45	4,90	3,61	4,48	2,82

Källa: Naturvårdsverket, rapport 5433, november 2004, samt egna beräkningar

I följande figur visas en prisjämförelse mellan bensin och svensktillverkad etanol (ren etanol) i konsumentledet. Priset avser kostnaden per körd mil för bilisten, det innebär att det även tagits hänsyn till skillnaden i energiinnehåll mellan bensin och etanol. Jämförelsen har även gjorts med beaktande av energiskatterna. I det ena alternativet visas kostnaden för etanol med skattebefrielse (nuläget), och i det andra alternativet visas etanol med samma skattesats som för bensin. Priserna visar situationen i oktober 2005.



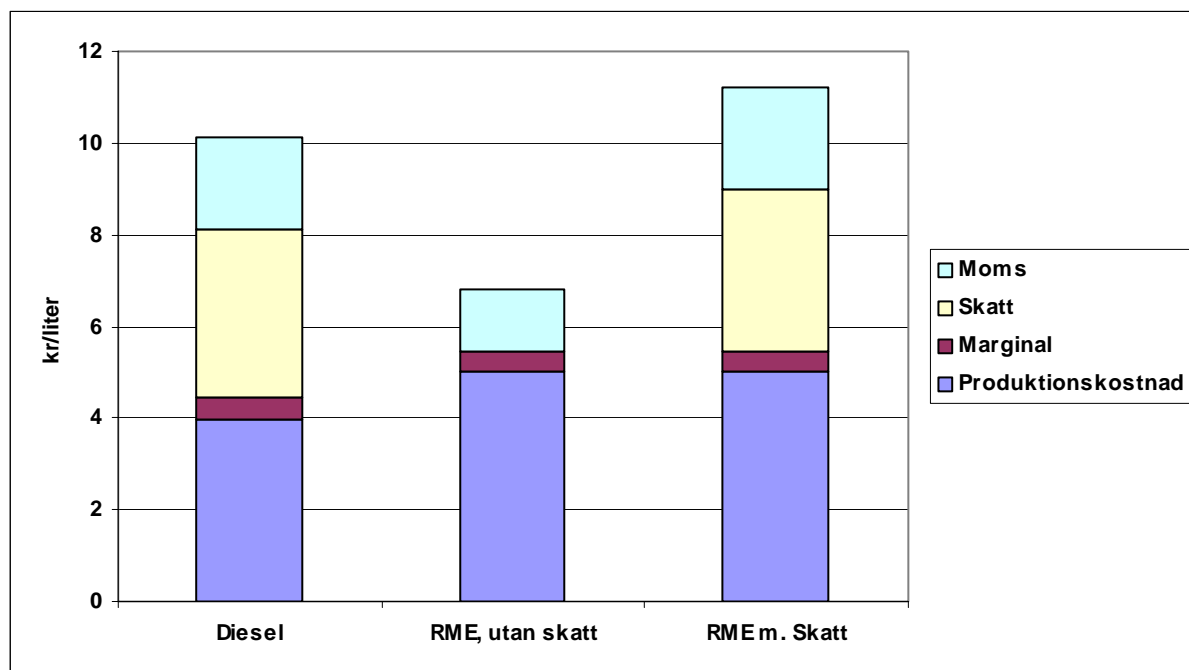
Figur 11 Prisjämförelse mellan bensin och etanol, kr/körd mil i konsumentledet

Källa: SPI och egna beräkningar.

Figuren visar att etanolen är ett lönsammare alternativ för bilisterna i nuläget med den skattebefrielse som tillämpas, det har då inte tagits hänsyn till eventuella prisskillnader för inköp av bilen. Skulle däremot samma skatt läggas på etanolen som i nuläget tas ut på bensinen skulle etanolen bli ett klart dyrare alternativ. Prisskillnaden mot bensin blir 5-6 kr/liter, beaktat även momseffekter.

8.1.4 RME baserad på oljeväxtfrö

Antagande: För att producera 1 liter RME krävs 3 kg oljeväxtfrö och som biprodukt produceras 2 kg fodermjöl. Det antas att rapsfröet kostar 2 kr/kg och att det går att sälja foderbiprodukten för 2 kr/kg. Den totala produktionskostnaden för RME har beräknats till 5 kr/l. Det har inte beaktats någon skillnad i energiinnehållet mellan diesel och RME.



Figur 12 Prisjämförelse mellan Diesel och RME, kr/körd mil i konsumentledet

Källa: Egna beräkningar

Figuren visar att RME är ett konkurrenskraftigt alternativ i nuläget jämfört med diesel. Skulle samma skatteuttag läggas på RME som i nuläget tas ut på diesel skulle konkurrensförhållandet vridas till nackdel för RME. Jämfört med etanol/bensin är dock skillnaden mindre.

8.1.5 Lönsamhet i odlingsledet

Lönsamheten för olika produktionsgrenar brukar beräknas genom bidragskalkyler. För att det ska bli ekonomiskt intressant att t.ex. odla en viss gröda krävs det ett positivt täckningsbidrag, d.v.s. att intäkterna är så stora att kostnaderna täcks. På kort sikt kan odlingen upprätthållas även om inte alla kostnader täcks, på längre sikt måste dock alla kostnader täckas. Till de kortsiktiga kostnaderna brukar räknas kostnader för produktionsmedel som utsäde, gödning, bekämpningsmedel och drivmedel. I kalkyler som speglar förhållandena på lite längre sikt räknas även underhållskostnader in och på lång sikt måste även arbets- och kapitalkostnader beaktas.

I följande avsnitt ges exempel på lönsamhetsberäkningar för några olika grödalternativ. Utgångspunkten för beräkningarna har varit de kalkyler som tagits fram av Sveriges lantbruksuniversitet, SLU. Kalkylerna avser förhållanden i norra Götalands slättbygder.

I föregående avsnitt gjordes beräkningar över till vilka priser som olika jordbruksgrödor är konkurrenskraftiga i energiproduktionen. Spannmål för eldning har ett värde på ca 0,70-0,80 kr/kg i konkurrens med skogsråvara. Spannmål för etanolproduktion betalas i nuläget med ett

pris på ca 0,90-0,95 kr/kg fritt fabriken i Norrköping, det motsvarar ett pris hos odlaren på ca 0,85 kr/kg. Rapspriset följer de europiska råvarupriserna och noteras i nuläget, hösten 2005, till drygt 2 kr/kg. Priset för salixflis har hämtats från de priser som redovisas av STEM.

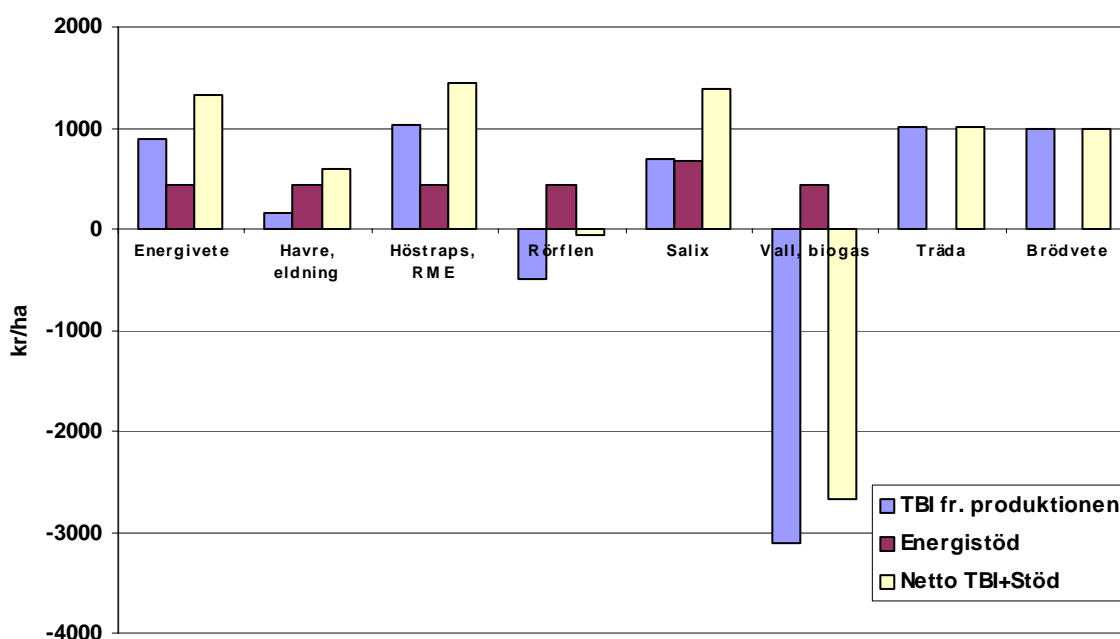
Bland intäkterna tas även hänsyn till stöd för odling av energigrödor och anläggningsstöd för salix.

En fördelning har gjorts på rörliga och fasta kostnader. De rörliga kostnaderna avser de kostnader som är direkt kopplade till produktionen det enskilda året, t.ex. utsäde, gödning, bekämpningsmedel, drivmedel och transporter. De fasta kostnaderna omfattar t.ex. arbete och kapitalkostnader.

I kalkylen för salix har det inte tagits hänsyn till kostnader som kan uppstå då marken ska återställas för användning till konventionella jordbruksgrödor. Kostnaden för att återställa marken uppgår till några tusen kronor per hektar. Kostnaden bör belasta hela omloppstiden för salixgrödan och ger då en årlig kostnad på någon eller några hundralappar.

Grödornas lönsamhet i absoluta tal kan beräknas genom täckningsbidragskalkyler. De olika nivåerna i kalkylerna speglar på vilken sikt kalkylen avser. Täckningsbidrag I (TB I) avser de kostnader som uppstår på kort sikt = produktionsmedel som krävs för nästa års odling. TB II och TB III avser ett längre perspektiv. Som jämförelse har även odling av brödsäd och träda tagits med som alternativ. På intäktssidan i trädeskalkylen har det frikopplade gårdsstödet tagits med, 1 500 kr/ha. Kostnaderna i trädeskalkylen avser enbart putsning av marken. Den kortsiktiga årliga kostnaden för att hävda marken har uppskattats till 500 kr/ha.

I områden med lägre avkastning blir trädan ett förhållandevis attraktivare alternativ.



Figur 13 Lönsamhet i vegetabilieproduktionen vid odling i Götalands norra slättbygder för energiändamål 2005 på kort sikt (TB I), kr/ha

Källa: Agriwise samt egna beräkningar

Av beräkningarna framgår att täckningsbidraget (TBI) på kort sikt är högst för höstraps som används för RME-produktion och för vete som används för etanol. Bland de grödor som används för eldning är täckningsbidraget bäst för salix medan lönsamheten är sämre för rörflen och havre. Sämst lönsamhet enligt beräkningar får vall som odlas för biogas.

Trädesalternativet ligger i nivå med de flesta grödorna och räknas de särskilda stöden till energigrödorna bort blir trädan i de flesta fall det bästa alternativet. I den långsiktiga kalkylen är trädan det bästa alternativet. Även i områden med sämre avkastning blir trädesalternativet ofta det ekonomiskt sett bästa alternativet.

För att odling för bioenergiändamål ska bli ett intressant alternativ behöver lönsamheten vara bättre än de nuvarande alternativen inklusive alternativet att lägga mark i träda, p.g.a. den osäkerhet som trots allt finns om bl.a. den långsiktiga marknadsutvecklingen.

Lönsamhetsberäkningarna visar att EU:s jordbrukspolitik spelar stor roll för i vilken omfattning jordbrukarna väljer att använda marken för odling av grödor till bioenergi. Det frikopplade stödet ger producenten möjlighet att enbart hålla marken öppen men ändå erhålla stöd. För att odling ska vara ekonomiskt intressant måste lönsamheten vara bättre än trädesalternativet. Om jordbrukaren finner det vara lönsamt att odla måste marknaden för bioenergi betala bättre än EU:s garantipris i annat fall kommer producenten att lämna produkterna till intervention. Det blir därför svårt för en ny marknad, som bioenergin, att konkurrera med EU:s olika stödsystem.

8.2 Möjlig bioenergimarknad för olika jordbruksråvaror

De olika kalkyler som redovisats i det föregående ger en bild av hur olika bioenergislager från jordbruket kan konkurrera med bioenergi från andra sektorer och med fossila bränslen.

Den svenska åkermarken uppgår enligt de ansökningar som jordbrukarna gjort för gårdsstöd våren 2005 till knappt 2,7 miljoner hektar. Under den senaste 25 årsperioden har arealen minskat med ca 10 procent. Det finns inte några uppgifter om hur den nedlagda arealen används. En stor del torde ha övergått till skogsmark, antingen genom aktiv plantering eller bara genom igenväxning. Andra delar torde ha tagits i anspråk för vägar, tomtmark och liknande. Hur mycket som åter skulle kunna tas i produktion på kortare eller längre sikt är svårt att bedöma.

Sedan slutet av 1980-talet har det förekommit olika system med betald träda i Sverige. Jordbrukarna har fått ersättning för att inte använda marken för livsmedelsändamål. EU:s trädesregler innebär att alla producenter med minst ca 20 hektar åker (exkl. vall och bete) måste lägga 5-10 procent av arealen i träda, beroende på var i landet marken finns. Det är dock möjligt att använda den trädade marken för produktion av energi- och industrigrödor. Den obligatoriska trädan i Sverige uppgår till ca 100 000 hektar. Jordbrukarna har dock valt att frivilligt lägga en betydligt större areal i träda. 2005 har ca 318 000 hektar deklarerats som träda, d.v.s. mark som inte används för jordbruksproduktion.

För de drygt 300 000 hektar som f.n. ligger i träda har jordbrukarna inte funnit något odlingsalternativ som är bättre. Med förbättrad lönsamhet i energiproduktionen skulle den areal som ligger i träda kunna utnyttjas. För att kunna öka ytterligare måste befintlig produktion av andra grödor slås ut.

Merparten av de livsmedel som exporteras utgörs arealmässigt av spannmål. Spannmål från omkring 150 000 hektar (ca 10 procent) av odlingen exporteras, beräknat på 2005 års odling. Motsvarande andel för det senaste 5-årsgenomsnittet är ca 200 000 hektar.

8.2.1 Spannmål för eldning

Med de prisförhållanden som råder i nuläget för olja, är det betydligt lönsammare att använda spannmål. Jämfört med skogsråvara i form av flis eller pellets/briketter, blir dock konkurrensen betydligt hårdare för spannmålen. Betalningsförmågan för spannmål som eldas

har svårt att överträffa marknadspriset (interventionspriset) för livsmedels- och foderanvändning. Det gäller särskilt om varan ska transporteras. Avgörande för att lönsamhet ska uppnås är i många fall det särskilda arealstödet på 45 euro/ha. Spannmål för uppvärmningsändamål är först och främst lönsam då det är spannmålsslag som inte omfattas av EU:s prisstöd (interventionsuppköp) eller som har ett lågt värde på marknaden av andra skäl, t.ex. svag kvalitet. I större anläggningar kan spannmålen av olika tekniska orsaker vara ett alternativ som komplement till andra bränsleslag. Spannmålsproducenterna kan öka lönsamheten genom att erbjuda köparna flera tjänster som t.ex. transport, underhåll och tillsyn av värmeanläggningarna.

Mängden spannmål som totalt kan förbrukas vid gårdsvis förbrukning blir relativt liten. Antas det att 1 000 gårdar med en årlig oljeförbrukning på 20 m³ olja övergår till spannmålseldning ger det en spannmålsförbrukning på ca 50 000 ton, det motsvarar ca 1 procent av den totala produktionen.

8.2.2 Halm för eldning

I främst större anläggningar är halm ett betydligt konkurrenskraftigare alternativ än spannmål. Vid spannmålspriser som ligger betydligt under interventionspriset är betalningsförmågan för halm betydligt högre än bärgningskostnaden. Dyr hantering, skrymmande lagring och olösta tekniska problem begränsar dock användningen av halm.

8.2.3 Energiskog för eldning

Kalkylerna för eldning av skogsflis, inkl salix, visar på relativt god konkurrensförmåga mot andra energislag, inklusive spannmål. För att spannmålen ska konkurrera med salix hamnar spannmålspriset på nivåer som ligger betydligt lägre än interventionspriset. Detta avspeglas i odlingskalkylerna där salix uppvisar täckningsbidrag i nivå med andra grödor. Problemet med salix när det introducerades i svensk växtodling för snart 20 år sedan var att det saknades kunskaper för att odla, skörda och vidareförädla. Nu har nya sorter med högre avkastning tagits fram och odlings- och skördetekniken har förbättrats. Det gjordes även misstag när olämpliga marker valdes för odlingen. Jordbrukarna kan också varatveksammas till att odla salix då det dröjer 4-5 år innan den första inkomsten från odlingen kommer. Om marken åter ska användas för t.ex. spannmålsodling krävs att marken återställs, bl.a. krävs att rötterna körs upp. Det kraftiga rotsystemet kan också leda till behov av att mark som är täckdikad behöver extra underhåll. Hotet mot salixen torde främst komma från andra skogsråvaror. I de flesta delar av landet finns det fortfarande mycket avfall från skogsbruket som ännu inte tas om hand vilket håller tillbaka en prisuppgång. Det kan också vara en frågan om jordbrukarnas attityder till att använda marken till buskar där man tidigare odlat t.ex. spannmål.

8.2.4 Etanol baserat på spannmål

Produktionen av etanol har allt sedan den introducerades i Sverige för mer än 20 år sedan varit beroende av olika stöd för att kunna konkurrera. I nuläget är etanolen befriad från skatt och importen är belagd med tull. Höga bensinpriser har ökat intresset för etanolproduktion men fortfarande är etanol tillverkad i Sverige baserad på svenska råvaror i behov av stöd. Osäkerheten om framtiden avspeglas i att det inte skett någon ytterligare etablering av etanolindustri i Sverige efter den fabrik som byggdes i Norrköping för snart fem år sedan. Om förutsättningarna för att använda spannmål i fabriken skulle ändras är det dessutom möjligt att ställa om fabriken för annan råvaruanvändning.

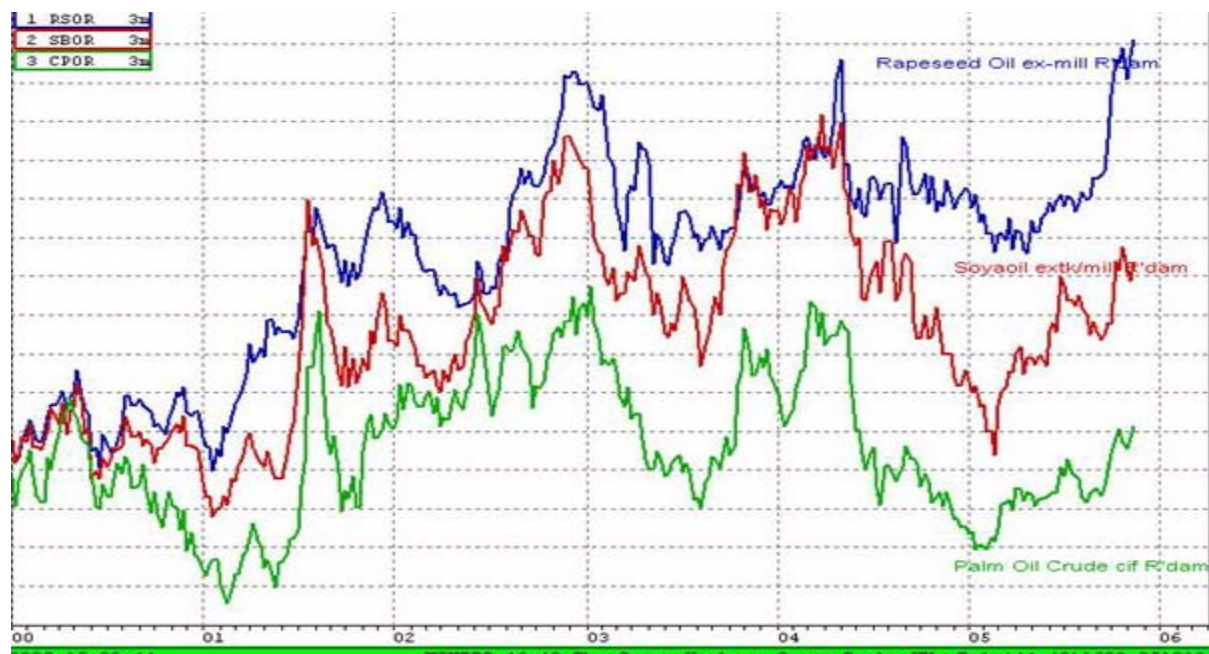
I en rapport från Naturvårdverket från 2004 har produktionskostnaderna för etanol baserad på spannmål i den nuvarande fabriken i Norrköping beräknats till 5,50 kr/l. Om det byggs en

större anläggning kan ökade skalfördelar ge en produktionskostnad som blir ca 1 kr/l lägre pris. Det långsiktiga priset på importerad etanol, baserad på sockerrör, bedöms till 3,50 kr/l. Naturvårdsverket bedömde i sin rapport från 2004 att det kommer att ske en ökning av importerad etanol, främst från Brasilien. Man påpekar dock att det i kalkylen inte tas hänsyn till andra faktorer som t.ex. trafikens klimatpåverkan. Ett besked från november 2005 om att importerad etanol ska beläggas med tull innebär att det kan finnas potential för att öka produktionen av etanol i Sverige baserad på jordbruksråvaror och i då i första hand spannmål. En ny anläggning skulle med all sannolikhet bli större än den nuvarande. Ett råvarubehov på 200-300 000 ton spannmål är troligt. Merparten av spannmålen torde komma från svensk odling vilket skulle motsvara en areal på ca 50 000 hektar.

8.2.5 RME baserat på oljeväxter

RME har under den senaste tiden kommit att bli ett av de allra mest intressanta biobränslealternativen. Priserna på rapsfrö har stigit kraftigt i takt med att nya anläggningar har projekterats. P.g.a. att det råder frihandel på oljeväxtfrö och vegetabilisk olja är störningarna från jordbrukspolitiken betydligt mindre på oljeväxtmarknaden än på spannmålsmarknaden. Prisuppgången har medfört att livsmedelsindustrin har framfört kritik till bl.a. EU-kommissionen. Det skulle kunna leda till att krav kommer att ställas på den skattebefrielse som nu gäller för RME ska tas bort för att dämpa prisuppgången. För att konkurrera på bränslemarknaden är dock RME i samma behov av skattelättnader som för etanolen vilket utgör en stor osäkerhetsfaktor. Förhandsbesked från regeringen om att medge ökad inblandning från 2 till 5 procent verkar dock vara tillräckligt för att planerade investeringar ska komma till stånd.

Figur 14 visar hur priserna för vegetabilisk olja utvecklats under de senaste åren. Av figuren framgår att priset på rapsolja utvecklats mycket starkt under det senaste året jämfört med övriga oljor, sojaolja och palmolja.



Figur 14 Prisutveckling för vegetabiliska oljor 2000-2005, \$/ton

Källa: Aarhuskarlshamn

8.2.6 Övriga grödor

Grödor som rörflen, hampa och vall för biogas bedöms på kort sikt inte ha potential för snabbt ökande arealer. Det saknas fortfarande teknik för användning i större skala och konkurrensen mot andra råvaror är hård. För biogas bedöms avfall som gödsel och rester från t.ex. livsmedelsindustrin stå för huvuddelen av behovet. EU:s nyligen beslutade reform på sockerområdet skulle kunna ge möjligheter för att använda sockerbeter för energiändamål, främst etanoltillverkning.

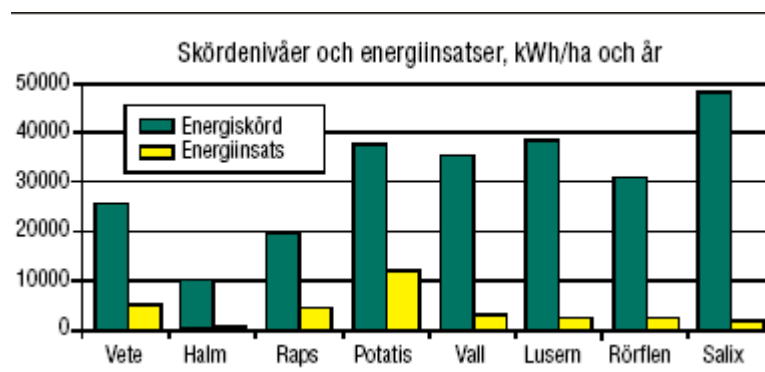
Slakteriavfall används redan nu som energiråvara, dels för eldning, dels som råvara i biogasframställning. Denna råvara berörs dock inte vidare i denna rapport.

Av följande sammanställning ges en sammanställning över en möjlig arealutveckling som finns för några bioenergigrödor. Uppgifterna grundas i huvudsak på marknadsbedömningar som görs av olika företag i branschen.

Gröda	Nuläge, ha	Uppskattad arealutveckling, ha
Spannmål		
-för eldning	5 000	10-20 000
-för etanol	25 000	25 000-100 000
Oljeväxter	2 000	25-50 000
Vall, för biogas	300	500-1 000
Rörflen	200	500-1 000
Salix	13 000	15-30 000
Hampa	100	200-1 000

9 Energibalanser vid odling av bioenergigrödor

Störst skörd av biomassa (ton per hektar och år) bland bioenergigrödorna har salix, medan spannmål och oljeväxter ger de lägsta skördarna. Mitt emellan dessa grödor ligger bl.a. sockerbeter, potatis och olika vallar. Men mängden biomassa i term av energiskörd måste ställas i relation till energiåtgången för odling och skörd. Det kan finnas stora variationer i behovet av insatser, till exempel kräver potatis högst energiinsats medan salix och vall kräver relativt låga mängder insatsenergi för odling och skörd (FAKTA/Jordbruk, 7-2001). Vallar kräver olika energiinsats bl.a. beroende av liggtid/brytning och innehåll av kvävefixerande arter. Avverkningsrester från skogsbruket är exempel på biomassa som kan tillvaratas med mycket låg energiåtgång (Bioenergi, 5-2001).

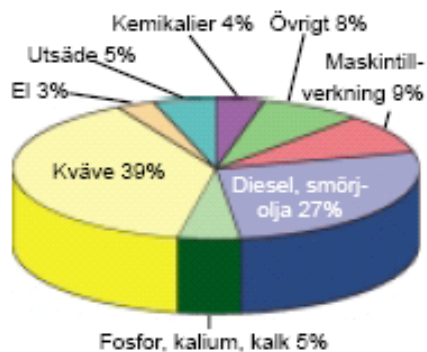


Figur15 Energiskörd och -insats för några vanliga grödor

Källa: Bioenergi, Vattenfall 1999

Förhållandet, mellan skörd (energiskörd) och energiinsats kallas *energibalanskvot* och kan användas som ett mått på odlingseffektiviteten (FAKTA/Jordbruk, 7-2001). Det är viktigt att den tillförda energin utnyttjas så effektivt som möjligt så att odlingen har en god energikvot. Energiinnehållet i de produkter som lämnar produktionsplatsen ska vara stort i förhållande till den hjälpenergi som tillförts. Detta blir speciellt viktigt för bioenergigrödor där syftet är att producera energi. Högst effektivitet bland jordbruksgrödor har salix, som ligger i nivå med den ur energisynpunkt "bästa biomassan" avverkningsrester från skogsbruket.

Som framgår av följande figur kan man behöva redovisa åtskilliga poster vid beräkning av energikvoten. Brukandet av jordbruksmark medför stora energi-insatser i form av drivmedel, gödsel och transporter, men energi kan även tillföras på ett mer indirekt sätt. Eftersom tillverkning av plast kräver energi måste t.ex. användning av ensilageplast, i den mån man plastar in grönmassan, belasta vallodlingens energikvot.



Figur 16 Ett exempel på olika posters andel av energitillförseln i växtodlingen

Källa: FAKTA Jordbruk nr 7 2001

Höga skördar ger bättre (högre) kvoter, medan stora insatser för torkning medför sämre värden. ”Normala” energikvoter är; vid odling av spannmål 6–7, oljeväxter 4–5, potatis 4–6 samt för sockerbetor och vall 8–12. För dessa beräknade kvoter har energiåtgången som redovisas beräknats fram till dess att grödan lämnar gården eller används som foder.

Det kan finnas stora variationer mellan olika gårdar visar andra undersökningar exempelvis (Rubensson, 1999). För ensilage kan energikvoten variera mellan 8,0 och 12,2. Skördens storlek (6 500-34 500 kWh/ha) och användning av mineralgödsel var de faktorer som betydde mest för variationen. Skillnaderna var ännu större vid beräkningarna på hö. Där varierade kvoten mellan 4,8 och 14,4. Här hade inte skörden så stor inverkan. De viktigaste faktorerna var antalet traktortimmar per hektar och om man använder mineralgödsel eller inte.

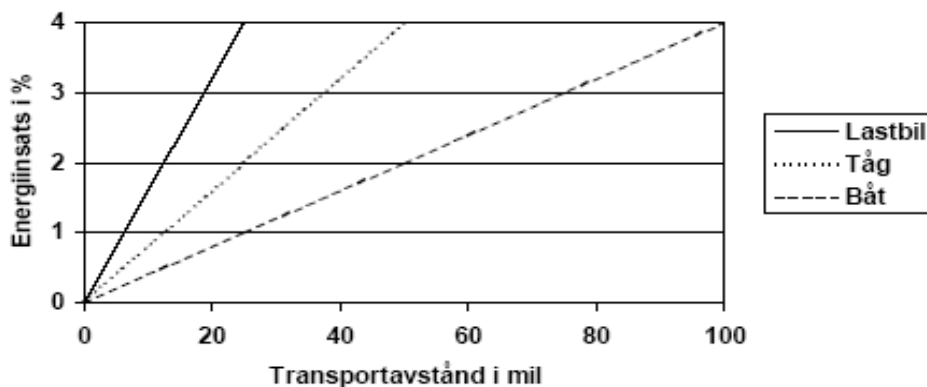
För gårdar som odlade spannmål varierade energikvoten mellan 4,1 till 6,1. Det är inte alltid gårdarna med störst energiskörd som har högst kvot. Skillnaderna beror till största delen på arbetstiden per hektar och därmed dieselanvändningen. Energiavkastningen från ett hektar havre som är bland de lägst avkastande grödorna beräknas ligga mellan 15 och 20 MWh per hektar och år. Med en energiskörd på mellan 40 och 50 MWh per hektar och år har energiskog (salix) den i särklass största energipotentialen av alla energigrödor.

9.1 Energiförluster vid transporter och framställning

9.1.1 Transporter

För att få en helhetsbild bör även transporterna från produktionsstället komma med i bilden. Energiåtgången beror av bränslets energitäthet, valet av transportmedel samt avståndet. Totalt åtgår mindre än en procent av biomassans energivärde vid en lastbilstransport över 50 kilometer, inklusive en tom returresa, en i sammanhanget marginell energiförbrukning (Bioenergi & kretslopp, 2000). Biobränslen kräver mindre energi vid transporten än olja eller kol. Förklaringen är att biomassan oftast finns betydligt närmare användningsstället jämfört med kol och olja.

Transporter med lastbil innebär en större energiinsats jämfört med sjöfart och tåg, med ca 0,5 kWh/ton km. Vid längre transporter är sjöfart eller järnväg utan jämförelse de mest effektiva transportsystemen med en energiåtgång på ca 0,12 kWh/ton km.



Figur 17 Energiåtgång vid transport av Salixflis med hjälp av lastbil, tåg eller båt, uttryckt som procent av flisens energiinnehåll, som funktion av transportavstånd

Källa: Bioenergi & kretslopp, Boverket och Naturvårdsverket, 2000

9.1.2 Framställning

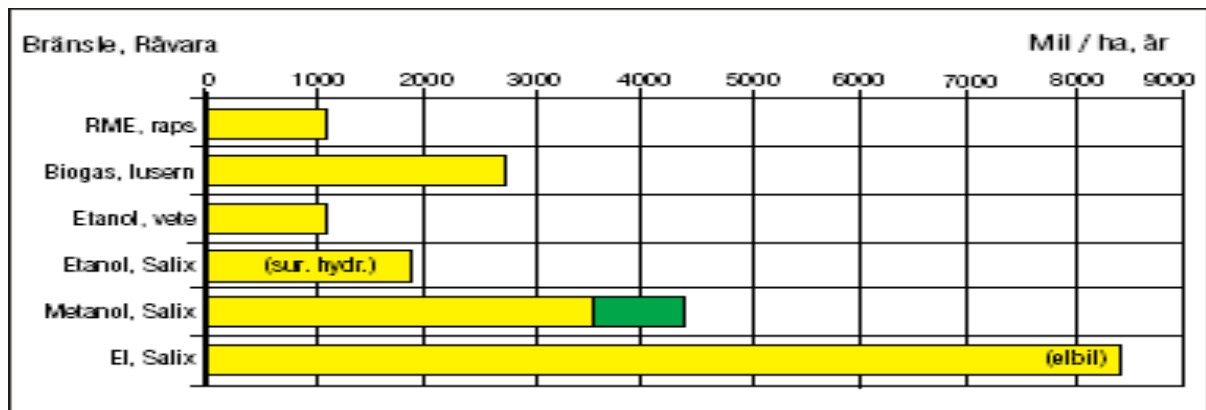
Behovet av att förädla biomassan är helt beroende av det tilltänkta användningsområdet: om det ska användas som drivmedel, el- eller värmeproduktion. Förädlingen kräver i regel tillförsel av processenergi. Vissa förädlingsmetoder är mer energikrävande än andra. För att undvika energiförluster är det viktigt att inte förädla mer än nödvändigt (Arnäs, 1997). Vid all omvandling sker energiförluster men dessa är betydligt lägre om fasta biobränslen ersätter fossila bränslen som kol, olja och naturgas i kraft/värme- eller värmeproduktion.

Energiskog och energigräs kan användas direkt vid förbränning för värmeproduktion eller kombinerad el- och värmeproduktion (kraft/värme), eller förädlas på teknisk väg till metanol som kan användas som drivmedel. Salix kan i likhet med andra träråvaror förädlas till etanol på biologisk väg med hjälp av mikroorganismer.

Om bioenergrödor förädlas till flytande drivmedel ökar energiförlusterna. Om metanol skulle produceras från salix beräknas energiförlusterna uppgå till ca 40–50 procent. Eller om etanol skulle produceras beräknas förlusterna uppgå till mer än 50 procent. Ur effektivitetssynpunkt blir det därför lämpligast att utnyttja biobränslen för kraft/värmeproduktion och först i andra hand för tillverkning av flytande drivmedel (STEM, 2001).

En enkel och vanlig form av förädling är att bränslet flisas. Fasta bränslen kan förädlas till briketter, pellets och pulver. Förädlade fastbränslen kan eldas i mindre pannor medan till exempel fuktig flis kräver större anläggning. Bränsleråvaran kan också förädlas till drivmedel som till exempel rapsolja och etanol. Biprodukterna från förädlingen måste utnyttjas för att få en bättre ekonomi och energieffektivitet.

Rapsmetylester (RME) samt etanol från vete är biodrivmedel som finns idag, men båda ger förhållandevis dåligt energiutbyte i förhållande till insatta resurser (mark och energi). Jämför vi energiförlusterna i hela bränslekedjan från odling/utvinning/brytning via omvandling till slutlig användning för olika energigrödor och användningssätt, genom att beräkna hur långt en personbil kan köra på det bränsle som kan fås från ett hektar åkermark (efter avdrag för insatt energi) får vi nedanstående resultat.



Figur 18 Hur många mil man kan köra med en personbil på det drivmedel som kan produceras årligen på ett hektar åkermark, för olika slags energigrödor

Källa: Bioenergi, Vattenfall 1999

Av figur 18 framgår att metanol från salix är ett mycket intressant bränsle och för framtiden kan etanol och metanol från trädbränslen förväntas få stor betydelse. Produktion av alkoholer från salix medför att åkermarken utnyttjas 3–5 gånger mer effektivt än när vete och raps odlas för framställning av etanol respektive RME. I vissa produktionskedjor, t.ex. vid framställning av RME och etanol, får man biprodukter som kan användas för olika ändamål, exempelvis till foder eller uppvärmning, vilket leder till att energibalansen kan förbättras (Barnesson, 2004). I nuläget saknas dock teknik för kommersiell framställning av sådana drivmedel.

9.1.3 Verkningsgrader vid förbränning

Den vanligaste verkningsgraden som anges vid förbränning av fastbränsle är pannverkningsgraden. Pannverkningsgraden beräknas utifrån förhållandet producerad energi och inlagd energi. Om man via fukthalt och vikt bestämmer bränslets energiinnehåll kan man enkelt värdera inläggets totala energiinnehåll. Verkningsgraden i stora pannor i t.ex. järnvärmeverk förändras obetydligt om t.ex. flis används i stället för olja. Energiförlusterna uppgår normalt till ca 10–15 procent när olja eller flis används som bränsle (Gustafsson, 1997). Samproduktion av el och värme medför betydligt lägre energiförluster än separat elproduktion (ca 15 procent förluster jämfört med 55 procent förluster när modern biobränsleteknik används).

Referenser

Arnäs, Per-Olof 1997. Livscykelanalys av drivmedel, sammandrag av meddelande 95. Inst. för transportteknik, Chalmers tekniska högskola.

Barnesson, S. 2004. Doktorsavhandling. Farm-scale production of RME and ethanol for heavy diesel engines. Inst. för biometri och teknik. SLU, Uppsala

Bioenergi, nr 5, 2001, Novator, Stockholm

Bioenergi & kretslopp, stad/land – en samsyn, 2000, Boverket och Naturvårdsverket, Stockholm

FAKTA Jordbruk, nr 7, 2001, Miljönyckeltal för kväve, fosfor, kadmium, markpackning, energi, bekämpningsmedel och biologisk mångfald SLU, Uppsala

Lantbruk & Industri, nr 289, 2001, JTI, Uppsala

Norén O. 2000 Sverige: Motorbränslen för det ekologiska jordbruket Forskningsnytt om økologisk landbruk i Norden Nr/avsnitt: 6 Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Rubensson M. 1999. Energibalans i jordbruket. Ekobruk Norr, Länsstyrelsen Gävleborg.

STEM, Miljöeffekter (klimat, miljö, hälsa) av alternativa drivmedel, underlagsrapport från Jämförelseprojektet december 2001

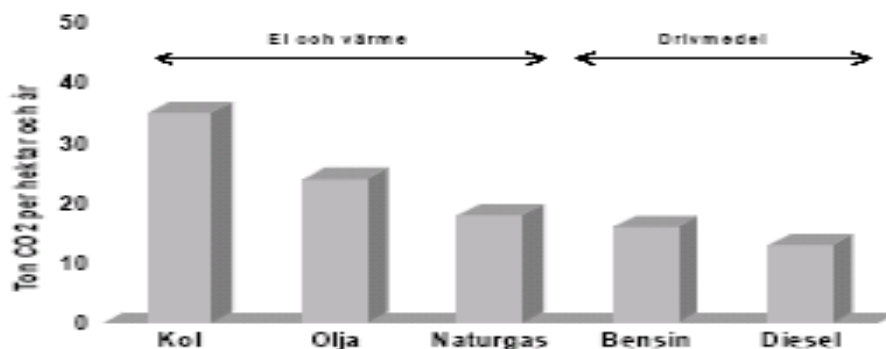
10 Miljöeffekter vid framställning och förbränning

Vid framställning och förbränning ger bioenergiördorna upphov till klimatpåverkan genom utsläpp av koldioxid (CO_2) och övriga växthusgaser samt av försurande luftnedfall genom utsläpp av (SO_2 och NO_x).

De tabeller över utsläpp som redovisas i följande avsnitt avser just de förhållande som respektive undersökning avser. Dessa uppgifter bör inte ses som generella värden som är tillämpliga på alla processer. Det sker desutom en utveckling av tekniken vilket gör att värdena förändras över tiden.

Ett argument för att öka användningen av bioenergi är att reducera användningen av fossila bränslen och därigenom minska de klimatpåverkande utsläppen av koldioxid och övriga växthusgaser. I princip anses biobränslen vara koldioxidneutrala. Däremot kan förädlingen av biomassa kräva olika grad av insatsenergi, ofta i form av fossila bränslen. En ökad användning av biobränslen motiveras främst av att utsläppen av koldioxid minskar när dessa ersätter fossila bränslen. Ett mått på effektiviteten i utnyttjandet av biobränslen är exempelvis kvoten mellan den minskade mängden koldioxid från ett hektar biogröda när denna utnyttjas för olika energiändamål och mängden koldioxid från de olika fossila bränslen den ersätter.

När utsläppen av koldioxid jämförs framstår vissa råvaror som bättre än andra. Räknat över hela produktionscykeln (enligt redovisad energibalans modell) ger framförallt drivmedel från raps, potatis och spannmål höga utsläpp, medan alkoholer ur trä och viss biogas ger låga utsläpp (Bioenergi & kretslopp, 2000). Salix till drivmedel (förädlad till etanol eller metanol) ger här de lägsta utsläppen. Om hela produktionskedjan tas med i beräkningen blir minskningen av koldioxidutsläpp störst om biobränslet ersätter olja eller kol för produktion av el och värme. Den lägsta reduktionen får vi om biobränslet ersätter bensin eller diesel.



Figur 19 Reduktion av koldioxid när ett hektar Salix används för olika energiändamål och ersätter olika fossila bränslen

Källa: Bioenergi & kretslopp, Boverket och Naturvårdsverket, 2000

10.1 Frigörelse av växthusgaser vid framställning och förbränning

I en rapport från Energimyndigheten (2001) har det gjorts en jämförelse hur olika drivmedel påverkar miljön. Jämförelsen har gjorts som en livscykelanalys där utsläppen från ”vaggan till graven” för respektive drivmedel beaktas. Av rapporten framgår att utsläppen av koldioxid är betydligt lägre från de förnyelsebara energikällorna men även att en del av vinsten går förlorad vid tillverkningsprocessen.

Tabell 15 Mängd koldioxid per mängd energi (MJ) vid livscykelanalys för olika drivmedel (Omräkningsfaktorn mellan megajoule och kilowattimme 3,6 MJ = 1 kWh)

Drivmedel	Summa Koldioxid, g/MJ	Varav tillverkning, g/MJ	vid förbränning, g/MJ	Varav vid förbränning, g/MJ	Koldioxid Ekvivalenter ¹ bensin=100
Ottomotor					
Etanol (ren etanol)	7,7		7,7	0	37
Etanol (E85)	18,7		7,7	11	47
Etanol ur cellulosa	6		6	0	33
Biogas	0,9		0,9	0	32
Bensin	79		4	75	100
Dieselmotor					
RME	9		9	0	27
Diesel	81		4	77	78

Källa: STEM, Miljöeffekter (klimat, miljö, hälsa) av alternativa drivmedel), underlagsrapport från Jämförelseprojektet december 2001

För fasta bränslen har det inte funnits motsvarande livscykelanalyser tillgängliga. Därför kan uppgifter redovisas endast för de utsläpp som uppstår vid förbränningen. Utsläpp av andra klimatgaser än koldioxid räknas om till koldioxidekvivalenter (GWP) i den svenska rapporteringen till Klimatkonventionen. En sådan omräkningstabell för metan och dikväveoxid återfinns nedan.

Tabell 16 Omräkningstabell för växthusgaser

Växthusgaser	GWP
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310

Källa: Naturvårdsverket www.naturvardsverket.se

Tabell 17 Utsläpp av växthusgaser, mängden koldioxid, lustgas och metan per mängd energi (MJ) vid förbränning av olika bränslen (Omräkningsfaktorn mellan megajoule och kilowattimme 3,6 MJ = 1 kWh)

Bränsle	Koldioxid förbränning, g/MJ	vid Dikväveoxid förbränning, g/MJ	vid Metan förbränning, g/MJ	vid
Oförädlade skogsbränslen		0	0,006	0,03
Halm		0	0,05	0,03
Energigräs		0	0,05	0,03
Torv		107	0,05	0,02
Stenkol		33	0,02	0,002
Eldningsolja 1		75	0,002	0,002

Källa: Naturvårdsverket www.naturvardsverket.se

10.2 Försurande nedfall vid förbränning

Svavel kommer främst från fossila bränslen. Kväveoxider kan bildas vid all förbränning oavsett bränsle om den genomförs vid höga temperaturer och om man inte har reningsåtgärder. De största utsläppen av försurande kväveoxider kommer från transporter. Vid förbränning av fastbränsle omvandlas merparten av kvävet i biobränslet till ofarlig kvävgas, luftens huvudsakliga beståndsdel. Men 5-15 procent av biobränslets kväveinnehåll omvandlas till försurande kväveoxider.

Tabell 18 Utsläpp från olika bränsleslag och panntyper

Panntyp	Svaveloxider g/MJ	Kväveoxider g/MJ
Normal oljepanna		0,19
Miljövänlig oljepanna		0,05
Normal vedpanna		0
Miljövänlig vedpanna		0

Källa: Gustavsson, L. 1997. Småskalig förbränning av biobränslen - sammanfattning och utvärdering NUTEKs forskningsprogram (Förhållandet mellan svavel och kväve är enligt formel: $\text{NO}_x \cdot 0,0217 + \text{SO}_x \cdot 0,0312$)

När andra värderingsgrunder än energieffektivitet och koldioxidreduktion vägs in kan det vara motiverat att utnyttja bioenergigrödor också för drivmedelsproduktion. Användningen av etanol och metanol i stället för bensin och diesel medför t.ex. att utsläppen av kväveoxider, kolväten och partiklar minskar betydligt (Ahlvik, 1999). Liknande, eller större miljövinster kan dock fås vid en ökad användning av gas som drivmedel, exempelvis fossil naturgas eller biogas.

Tabell 19 Mängden svavel- och kväveoxider per mängd energi (MJ) vid förbränning av olika drivmedel (Omräkningsfaktorn mellan megajoule och kilowattimme 3,6 MJ = 1 kWh)

Drivmedel	Svaveloxider g/MJ	Kväveoxider g/MJ
Bensinmotor		
Etanol ur spannmål (E85)	11	98
Etanol ur cellulosa	25	60
Biogas	1,0	31
Bensin	30	68
Dieselmotor		
RME	2,0	910
Diesel	21	750

Källa: STEM, Miljöeffekter (klimat, miljö, hälsa) av alternativa drivmedel underlagsrapport från Jämförelseprojektet december 2001 (Förhållandet ur försurningssynpunkt mellan svavel och kväve är enligt formel: $\text{NO}_x \cdot 0,0217 + \text{SO}_x \cdot 0,0312$)

10.3 Uppvärmning

Vid förbränning av fastbränsle omvandlas merparten av kvävet i bibränslet till ofarlig kvävgas, luftens huvudsakliga beståndsdel. Bara 5-15 procent av bibränslets kväveinnehåll omvandlas till försurande kväveoxider. De förhållanden som presenteras i nedanstående sammanställningar är baserade på uppgifter från bl a Sveriges provnings- och forskningsinstitut (SP) (Gustafsson, 1997) och Naturvårdverket (NV). (www.naturvardsverket.se).

10.3.1 Salix

Begränsad klimatpåverkan

Salix som fastbränsle till uppvärmning ökar inte CO_2 koncentrationen i atmosfären. Däremot blir andelen bildad lustgas och metan vid förbränningen större än vid förbränning av eldningsolja. Totalt sett kan klimatpåverkan bli, räknat i koldioxidekvivalenter, ungefär 1/4 av eldningsoljans.

Bara naturlig försurning

En kritisk belastning kan uttryckas som olika kombinationer av svavel- och kvävenedfall. Svavel förekommer främst i fossila bränslen. Utsläppen av kväveoxider kan bli större från fliseldning (salix) p.g.a en högre förbränningstemperatur i pannan. Det medför att den totala påverkan på försurningen blir jämförbar mellan salixflis och olja. Rökgaserna vid fliseldning är annars neutrala eller lätt basiska. Askan är basisk och kan recirkuleras.

10.3.2 Spannmål

Begränsad klimatpåverkan

Spannmål som bränsle (havre) till uppvärmning ökar inte CO² koncentrationen i atmosfären. Totalt sett kan klimatpåverkan, räknat i koldioxidekvivalenter, inskränka sig till ca 1/4 av eldningsolja.

Bara naturlig försurning

Vid förbränning av spannmål uppstår små mängder kväveoxider som är försurande. Svavelinnehållet i spannmålskärnor gör att svavelutsläppen ökar jämfört med eldning av olja. Svavlet kommer så småningom att komma tillbaka till marken som sulfationer och surgörande vätejoner. En ökad havreeldning, exempelvis om all exporthavre i västra Sverige utnyttjades, skulle dock bara ge en marginell försurningseffekt (ca 1 procent ökat svavelnedfall per hektar).

10.4 Drivmedel

De förhållanden som presenteras i nedanstående sammanställningar gäller för personbilar med bensin- respektive dieselmotorer. Proven är utförda med effektmässigt likvärda motorer och utsläppen har bl.a. presenteras i rapporterna som gram ämne per km. De baseras på bl.a. KFB:s rapport från 1999:38 och STEM:s underlagsrapport från 2001. Den fortsatta tekniska utvecklingen kan till viss del ha förändrat dessa givna förutsättningar.

Räknat som koldioxidekvivalenter var klimatpåverkan från dieseldrift i personbilar knappt 4/5 av den från bensindrift. Mängden försurande ämnen var ca sju gånger fler från diesel- än från bensinmotorer.

10.4.1 Oljeväxter (RME)

Begränsad klimatpåverkan

Genom att använda drivmedlet RME, framställt från oljeväxter, så minskar växthusgaserna, beräknade som koldioxidekvivalenter, med omkring hälften jämfört med att använda fossilt bränsle (diesel).

Bara naturlig försurning

RME som drivmedel ger mindre svaveloxider men mer kväveoxider än diesel. Totalt bildas ungefär 15 procent mer försurande ämnen genom att använda RME i stället för diesel som drivmedel.

10.4.2 Spannmål (Etanol)

Begränsad klimatpåverkan

Genom att använda drivmedlet E85 framställt från spannmål (vete), minskar växthusgaserna beräknade som koldioxidekvivalenter med drygt hälften jämfört med att använda fossilt bränsle (bensin).

Bara naturlig försurning

Etanol som drivmedel ger mindre svaveloxider men mer kväveoxider än bensin. Totalt bildas ungefär jämförbara mängder försurande ämnen vid etanol - som bensindrift.

10.4.3 Vallar (Biogas)

Begränsad klimatpåverkan

Genom att använda biogas som drivmedel framställd från vall (ensilage), så minskar växthusgaserna, beräknade som koldioxidekvivalenter med ungefär två tredjedelar jämfört med att använda fossilt bränsle (bensin).

Bara naturlig försurning

Biogas som drivmedel orsakar betydligt mindre svavel- och kväveoxider än bensin. Totalt bildas ungefär fyra gånger mindre försurande ämnen vid biogas- än vid bensindrift.

Referenser

Ahlvik, P. Brandberg, Å. 1999. Avgasemissioner från lätta fordon drivna med olika drivmedel. Effekter på hälsa, miljö och energianvändning. KFB-rapport 1999:38. Ecotraffic

Bättre klimat, miljö och hälsa med alternativa drivmedel. SOU 1996:184. Betänkande av Alternativbränsleutredningen.

Gustavsson, L. 1997. Småskalig förbränning av bibränslen - sammanfattning och utvärdering från NUTEKs forskningsprogram. SP Sveriges provnings- och forsknings institut.

Naturvårdsverkets webbplats: klimat i förändring
www.naturvardsverket.se/dokument/klimat/index.html

STEM, Miljöeffekter (klimat, miljö, hälsa) av alternativa drivmedel, underlagsrapport från Jämförelseprojektet december 2001

11 Miljöeffekter vid odling av bioenergigrödor

Att använda biomassa för energiändamål kan ha konsekvenser för markanvändningen och miljön. Det är viktigt att odling sker utan att markens långsiktiga produktionsförmåga, den biologiska mångfalden eller andra miljömål hotas.

11.1 Jämförelser mellan olika användning av jordbruksmark utifrån miljö kvalitetsmål

Följande miljö kvalitetsmål (prop 2004/05:150) är de som kan anses vara de mest aktuella att kommentera:

- ***Giftfri miljö***

Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Ett av delmålen är att hälso- och miljö riskerna vid framställning och användning av kemiska ämnen ska minska fortlöpande fram till år 2010. Jordbruksverkets övergripande mål är att minska riskerna med kemiska bekämpningsmedel. Framtagna nationella riskindikatorer ska peka på en minskande risktrend för miljö och hälsa.

- ***Ingen övergödning***

Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten. Ett av delmålen är att senast år 2010 ska de svenska vattenburna utsläppen av kväve från mänsklig verksamhet till haven söder om Ålands hav ha minskat med minst 30 procent från 1995 års nivå.

- ***Ett rikt odlingslandskap***

Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljö värdena bevaras och stärks.

Tidigare sammanställningar (Fogelfors, 1986, Börjesson, 1996) pekar på att odling av bioenergigrödor kan ge vinster ur miljösynpunkt. Detta gäller speciellt om bioenergigrödorna, exempelvis flerårig energivall eller energiskog, ersätter spannmålsodling. Ur lokal miljösynpunkt är exempelvis en odling med rörflen eller blandvall med gräs och baljväxter för biogasproduktion mer gynnsam än Salixodling. Energiskog (Salix) har dock en betydligt högre avkastning per hektar och odlingen är mer energieffektiv än energivall.

Generellt sett är odling av fleråriga grödor bättre än odling av ettåriga grödor eftersom växtnärläckaget och användningen av kemiska bekämpningsmedel oftast är lägre. För biologisk mångfald är variation ett nyckelord. En ökad rumslig och tidsmässig variation i odlade grödor och skötselinsatser är generellt sett bra för den biologiska mångfalden (Benton m.fl. 2003). Variationen i odlingslandskapet minskar när grödor odlas ensidigt på stora sammanhängande arealer. Växtodlingens effekt på biologisk mångfald är alltså mycket beroende av vad som odlas och var och hur odlingen sker. I spannmålsdominerade områden

kan fleråriga bioenergigrödor ha positiv effekt medan ettåriga bioenergigrödor (spannmål och oljevaxter) kan vara negativa genom att medföra än mer ensidiga växtföljder och ökad användning av kemiska bekämpningsmedel.

Följande förändringar kan exempelvis pekats ut som sannolika vid en omläggning från spannmålsodling till odling av energivall eller energiskog:

- Minskad användning av mineralgödselmedel utom vid odling av gräsvallar
- Minskad växtnäringsutlakning
- Minskad användning av kemiska bekämpningsmedel
- Förbättrad markstruktur genom ökad mullhalt och reducerad markbearbetning
- Möjlighet till ökad bortförsel av kadmium vid skörd av vissa Salixarter
- Möjlighet att återföra slam och avloppsvatten till kretsloppet
- Skydd mot jordförlust på erosionsutsatta jordar

11.2 Vilka blir miljöeffekterna vid en övergång till bioenergigrödor?

För att kunna bedöma miljöeffekterna av en övergång till odling av bioenergigrödor i stor skala behövs någon alternativ markanvändning att jämföra med. Två alternativ har därför valts som utgångsscenarioer för att kunna jämföra miljöeffekterna vid en utökad odling av några olika bioenergigrödor:

Scenario A Övergång från vårspannmål till bioenergigrödor

Om alternativet är en övergång från vårspannmål till några olika bioenergigrödor, vilka miljökonsekvenser kan det få?

I scenario A utgår vi från den grödfördelning som fanns år 2004 före införandet av gårdsstödet 2005 och därmed de grödor som är de mest sannolika att bytas ut mot bioenergigrödor.

Scenario B Övergång från extensiv vall (obrukad mark inom gårdsstöd) till bioenergigrödor)

Om alternativet är en övergång från extensiv vall (obrukad mark inom gårdsstödet) till några olika bioenergigrödor, vilka blir då miljöeffekterna?

I scenario B utgår vi från den grödfördelning som vi antar kommer att råda om effekterna av gårdsstödet fått verka och därmed de grödor som sannolikt slagits ut av bioenergigrödor.

11.2.1 Miljöeffekter vid salixodling

Salix har visat sig vara bra på att ta upp kadmium från marken (Eriksson, 1995). Det är därför möjligt att använda Salix som vegetationsfilter och för att rengöra kontaminerade marker. Omloppstiden för en Salixodling är ca 20 år. Det skulle vara möjligt att sprida kadmiumhaltigt slam de första 15-16 åren utan att omöjliggöra en senare livsmedelsproduktion på åkermarken. Salix påverkar landskapsbilden och ändrar landskapets

utseende. Detta kan vara både positivt och negativt. Salixen kan bli 5-6 m hög innan den skördas. Eftersom Salix bara skördas vart fjärde år nås inte denna höjd varje odlingsår. Om effekten blir positiv eller negativ ur ett landskapsperspektiv beror mest av var odlingen har anlagts.

Åke Berg (2002) har undersökt salixodlingens effekt på fågelfaunan. Han kommer fram till att i intensivt skötta slättbygder har salixodlingen en positiv effekt på den biologiska mångfalden. Å andra sidan menar han samtidigt att salixodlingar i skogsdominerade områden har negativ effekt eftersom mosaikstrukturen mellan öppna och beskogade habitat, som gynnar många arter, försvinner. Slutsatserna är i linje med de generella resonemang som förs av Benton m.fl. (2003).

11.2.1.1 Vilka blir miljöeffekterna vid en övergång till odling av Salix?

Scenario A.

Jämfört med odling av vårspannmål ger en Salixodling lägre näringsläckage, mindre användning av kemiska bekämpningsmedel samt en bättre markstruktur. Användning av kemiska bekämpningsmedel förekommer nästan bara under etableringsfasen, som är två år av tjugo. Genom odling av energiskog (Salix) skapas nya biotoper. Dessa kan gynna vissa arter och utgöra ett komplement till det traditionella jordbrukslandskapet. Ett ca 8 meter brett körutrymme lämnas ofta runt odlingarna. En sådan obrukad miljö är sällsynt och värdefull i det moderna jordbruket. Förutom Berg (2002) påpekar flera andra författare att salixodling kan ha en positiv effekt på olika delar av den biologiska mångfalden (se t.ex. Sage 1998, Börjesson 1999, Perttu 1999, Reddersen 2001, Liesebach & Mecke 2003). Någon fullständig litteratursammanställning över området är dock inte gjord.

Scenario B.

Jämfört med extensiv vall blir det sannolikt negativa miljöeffekter av en salixodling. Men i valldominerade växtföljder kan en salixgröda ge ett positivt bidrag till mångfalden.

11.2.1.2 Några tillkommande miljövinster vid Salixodling

I analyser och förutsägelser av multifunktionella odlingar skiljer man på riktade miljötjänster (vegetationsfilter, slamrecipient, skyddszoner) och generella miljötjänster (ökad kolinbindning och kadmiumavlastning). Störst ekonomiskt värde anses de riktade miljötjänsterna ha. Sammantaget bedöms att uppemot 100 000 hektar kan utnyttjas där de sammanlagda miljötjänsterna överskrider produktionskostnaden i en konventionell Salixodling. Därutöver anses att på 250 000 hektar med Salix kan odlingen ske till en drygt halverad odlingskostnad, tack vare intäkterna från miljötjänsterna

11.2.2 Miljöeffekter vid oljevästodling

Av växtföljdsskäl bedöms odlingspotentialen ligga på mellan 150 000 och 200 000 hektar. Höstrapsen kan p.g.a. nya framtagna sorter odlas allt längre norrut, vilket ökar den totala medelavkastningen för landets oljeväxter. För RME-framställning finns specifika krav på sammansättningen av fettsyror vilket kan komma att styra sortvalet. En stor fördel med odling av oljeväxter är deras erkänt höga ekonomiska värde i växtföljden genom ett högt förfruktvärde och som avbrottsgröda i växtföljder utan vall.

11.2.2.1 Vilka blir miljöeffekterna vid en övergång till odling av oljeväxter för bioenergi?

Scenario A.

Jämfört med odling av vårspannmål ger en odling av vår- och höstoljeväxter en ökad användning av kemiska bekämpningsmedel. Höstoljeväxter har dock mindre behov av bekämpningsmedel än våroljeväxter. Växtnäringsläckaget är större från oljeväxter än från vårspannmål. För den biologiska mångfalden blir det sannolikt mest positiva följder av en utökad odling av oljeväxter. Förutsättningen är att man lyckas åstadkomma en ökad variation genom balanserade växtföljder och att inte herbicidtoleranta sorter används.

Scenario B.

Vid en jämförelse med extensiv vall blir det negativa miljöeffekter av en utökad oljeväxtodling. Frågan är dock om oljeväxtodlingen är ett alternativ på de marker där extensiv vall är det mest sannolika valet. En ökad oljeväxtodling i kombination med spannmål, ökar variationen i landskapet jämfört med enbart extensiv vall. Landskapsbilden blir sannolikt också mer attraktiv med fler odlade grödor.

11.2.3 Miljöeffekter vid spannmålsodling

Om spannmål ska gå till produktion av etanol förutsätter detta att odlingen anpassas vad det gäller sorter och kvalitet. Det handlar då om att odla mer rågvete och höstvetete med mer stärkelse och mindre protein än för de traditionella sorterna. Havrens egenskaper och låga marknadspris har gjort spannmålsodling till ett lönsamt alternativ på gårdsnivå eller i små panncentraler. Samma sorter av havre som används vid foderproduktion kan också användas till bioenergiändamål. Rågvete som skördas med halm kan också vara en framtida alternativ energiråvara.

11.2.3.1 Vilka blir miljöeffekterna vid en övergång till odling av spannmål för bioenergi?

Scenario A.

Jämfört med odling av vårspannmål (vårkorn) ger en odling av höstspannmål små skillnader i näringsläckage. Användningen av kemiska bekämpningsmedel kan öka marginellt jämfört med vårkorn. En utökad odling av havre kan dock medföra lägre användning av kemiska bekämpningsmedel jämfört med en fortsatt odling av vårkorn. För den biologiska mångfalden blir det sannolikt negativa effekter om vårspannmål byts mot höstspannmål. Detta skulle accentuera en långsiktig pågående likriktning och minska den strukturella variationen (se t.ex. Benton m.fl. 2003). Ökar den totala andelen spannmålsgrödor på vallens bekostnad kan följderna också bli negativa. Förutsättningen för en gynnsam inverkan på den biologiska mångfalden är att man lyckas åstadkomma mångsidiga och varierade växtföljder.

Scenario B.

Vid en jämförelse med extensiv vall blir det oftast negativa miljöeffekter av en spannmålsodling. Havreodling har de minst negativa miljöeffekterna av spannmålsgrödorna. En spannmålsodling ökar dock variationen i landskapet jämfört med att enbart ha extensiv vall.

11.2.4 Miljöeffekter vid vallodling

Biogas kan produceras från olika vallgrödor. Vallgrödan kan också samrötas med slam, gödsel, sorterade hushållssopor eller fett från storhushåll för att nå en bättre effektivitet vid rötningen. Transportkostnaderna gör dock att en samröttningsanläggning inte får ligga alltför långt från reningsverk, storkök, etc. Slammet har låg torrsubstanshalt innehåller mycket vatten och väger således mycket. Ett flerårigt gräs (som är uthålligt och konkurrenskraftigt, exempelvis rörflen) i samodling med blåusern är en lämplig gröda vid biogasutvinning. En förutsättning för att utnyttja grönmassans biogaspotential är att biogasanläggningarna i stor utsträckning byggs så att också transportavståndet för det ofta mycket våta materialet blir rimligt kort.

11.2.4.1 Vilka blir miljöeffekterna vid en övergång till odling av vall för bioenergi?

Scenario A.

Vallodling för biogas och därefter användning av rötresterna som gödsel kan ge miljöfördelar jämfört med spannmålsodling. Det är inte entydigt positivt att odla med organiska gödselmedel med hänsyn till risken för kväveutlakning, men man kan sluta kretsloppet med samhället är mycket vunnet. Behovet av kemiska bekämpningsmedel minskar jämfört med spannmålsodling. Jämfört med odling av spannmål förväntas odlingen bidra till förbättrad markstruktur och ökad mullhalt. Ökad mullhalt innebär förutom förbättrad produktionsförmåga att atmosfärisk koldioxid binds som organiskt kol i marken.

Scenario B.

Jämfört med extensiv vall kan det bli negativa miljöeffekter av en vallodling för biogas, främst genom ett högre växtnäringsläckage. Energivallgrödan kan dock kombineras med rening av näringsrikt vatten samt samrötas med slam, sorterade hushållssopor eller fett från storhushåll. Man får då en ur miljösynpunkt bra växtnäringsblandning. Då energivallen får gödslas med rötrester som återförs till åkermarken kan man åstadkomma ett mer hållbart odlingssystem.

Referenser

Bengtsson J., Ekbohm B., Weibull A., Östman Ö. 2001 Biologisk mångfald och naturliga fiender i jordbruket; habitatkvalitet, spridningsförmåga och landskapsheterogenitet Ekologisk jordbruks - & trädgårdsproduktion Redovisning av SJFR:s forskningsprogram 1997-1999 Ekologiskt lantbruk Nr/avsnitt: 30 SLU, Centrum för uthålligt lantbruk

Benton, T. G., Vickery J. A., Wilson J. D. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? Trends in Ecology and Evolution 18: No. 4.

Bergkvist P., Rosenqvist H. 1995 Slam i energiskog Fakta - Mark/växter Nr/avsnitt: 5 SLU Kontakt/Redaktionen

Bioenergi & Kretslopp stad/land – en samsyn 2000 Naturvårdsverket och Boverket

Bioenergi, nr 5, 2001, Novator, Stockholm

Björkman C., Eklund K. 2004 Fakta – Jordbruk, Skörd stör biologisk kontroll av skadeinsekter, Nr/avsnitt: 3, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Börjesson, Pål 1996 Miljöeffekter vid odling av energigrödor - identifiering, kvantifiering och ekonomisk värdering Inst. för miljö- och energisystemstudier, Lunds universitet.

Börjesson P, et al 2001 Multifunktionella Bioenergiödlningar, (Multi-functional Biomass Production) IMES/EESS Report No. 37, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Lund
Det framtida jordbruket Slutrapport från systemstudien för ett miljöanpassat och uthålligt jordbruk. Naturvårdsverket, rapport 4755

Eklund K., Björkman C. 2002 Refuger av Salix vid skörd - ett sätt att minska insektsangrepp? SLF Jordbrukskonferensen 2002 Jordbruk i förändring - bondens traditionella och nya uppdrag Rapport Nr/avsnitt: 66, SLU; Stiftelsen Lantbruksforskning; Jordbruksverket

Eriksson J., Ledin S. 1995 Effekter av långvarig Salixodling på kadmiuminnehållet i jorden - en pilotstudie Rapport från Vattenfall utveckling AB Nr/avsnitt: 6 Inst. för Markvetenskap, Sveriges Lantbruksuniversitet

Fogelfors, H. 1986 Bränslegrödor från jordbruket och konsekvenser för miljön Institutionen för ekologi och miljövärd SLU

Geber U., Tuvevesson M. 1993 Vallväxternas egenskaper som producenter av energi- och fiberråvara och som biologiska renare av näringsrika vatten Växtodling Nr/avsnitt: 43 SLU, Institutionen för växtodlingslära

Jonsson H., Arnesson S.I. 1998 Test av nya ogräsbekämpningsmedel vid etablering av salix Slutrapport - Stiftelsen lantbruksforskning HS Malmöhus; SL Energi AB

Kvarnbäck, O. 2004. Biologisk mångfald på trädor. Opublicerad.

Mattsson B., Cederberg C., Ljung M. 1998 Principles for Environmental Assessment of Land Use in Agriculture SIK-rapport Nr/avsnitt: 642 Institutet för livsmedel och bioteknik (SIK)

Naturvårdsverket <http://www.naturvardsverket.se/dokument/teknik/energi/strategi/fornybar/forny.htm> Naturvårdsverket, Bioenergi

Nätterlund H. 2003 Resultat från inventering av jordbruksmark i Vällväckens

avrinningsområde 2002 Utvärdering av odlingsåtgärder och resultat från mätningar av kväve och fosfor Nr/avsnitt: 16 Länsstyrelsen i Örebro län

Odling i Balans webbplats: www.odlingibalans.com Faktablad som även kan beställas som pappersfolder.

SJV 1995 Utlakningseffekter av energi skogsodling på jordbruksmark i Södra Sverige

SLU 1992 Biogasproduktion från lantbruk och tätort i samverkan SLU Info rapporter Allmänt, Nr: 177, SLU

STEM 2004a Syntes av forskning rörande Salix inom programmet Fasta biobränslen från jordbruksmark, nr 30, 2004, Statens Energimyndighet, Eskilstuna

STEM 2004b Forskningsprogram om biobränslen och miljön, Bioenergi och biologisk mångfald, 2004, Statens Energimyndighet, Eskilstuna

STEM Energimyndigheten, energi och miljöpolitik
http://www.stem.se/WEB/STEMEx01Swe.nsf/F_PreGen01?ReadForm&MenuSelect=F7F3B6BC09CD2659C1256DD600467B24&WT.Ti=Energi-%20och%20klimat-%20politik

SVEBIO Svenska Bioenergiföreningen <http://www.svebio.se/Faktablad1.htm>

Wivstad, M. 2005. Kemiska bekämpningsmedel i svenskt lantbruk – användning och risker för miljö och hälsa.

12 Partiell samhällsekonomisk analys

En samhällsekonomisk kalkyl visar kostnader och vinster för hela samhället. Samhället är alltså inte samma sak som staten eller den offentliga sektorn. I en samhällsekonomisk kalkyl visas interna kostnader och vinster inte som kostnader och vinster. Det innebär exempelvis att bidrag och skatter av olika slag inte är kostnader i denna bemärkelse. Bidrag är endast överföring från en medborgare till en annan, det är ingen kostnad totalt.

En beräkning över samhällets kostnader för produktion av energi ska göras utan uttag av skatter enligt definitionen i det föregående. I följande tabell redovisas vilken betalningsförmåga som finns för eldnings av spannmål i jämförelse med olika alternativa bränslen rensat för olika energiskatter. Kostnader som uppstår av externa effekter som t.ex. miljöproblem i form av växthuseffekt, surt nedfall etc. har inte varit möjliga att beräkna.

För fastbränslen har jämförelsen gjorts mellan spannmål och olika alternativa bränsleslag. För de bränslen där det tas ut skatter har dessa tagits bort. Kalkylen visar vid vilket spannmålspris som energikostnaden per KWh blir densamma som för andra energislag.

Jämfört med andra biobränslen visar kalkylerna att spannmål för uppvärmningsändamål är ett dyrt alternativ. Det pris som spannmålen kan betala vid eldnings är betydligt lägre än vid användning i livsmedelssektorn.

För etanol och RME beaktas även tillverkningskostnaderna i kalkylen för att omvandla spannmål och rapsfrö till drivmedel. Betalningsförmågan för jordbruksråvaran blir då ännu lägre än vid användning till eldnings i obearbetad form.

Energislag	Kostnad, öre/KWh	Skuggpris för spannmål, kr/kg*
Eldningsolja 1	30,1	1,05
Kol	5,6	0,20
Torv	12,6	0,44
Skogsflis**	13,8	0,48
Bensin 95	35,9	-0,17 (etanol baserad på vete)
Dieselloolja	36,1	0,08 (RME baserad på raps)

* Verkningsgrad på 70 procent

** Verkningsgrad på 75 procent

Naturvårdsverket har i rapport 5433 angående skattebefrielse för biodrivmedel beräknat den totala samhällsekonomiska förlusten för användning av etanol i form av låginblandning i bensin till 360 miljoner kr, avser förhållandena 2005. Kostnadseffektiviteten för att reducera CO²-effekten blir gynnsammast då importerad etanol används jämfört med etanol tillverkad av inhemska spannmål. Enligt rapporten är kostnadseffektiviteten för att använda inhemska producerad RME ungefär på samma nivå som för den inhemska etanolen. Naturvårdsverket

bedömer att det mest intressanta alternativet på sikt är att tillverka metanol från skogsråvara. Naturvårdsverket framhåller dock att det finns en rad andra faktorer som inte kan beaktas i kalkylen som talar för en inhemsk etanolproduktion. Det är bl.a. viktigt att Sverige visar inför världen att man tar trafikens miljöpåverkan på stort allvar, att den inhemska försörjningen tryggas, att kunskap byggs upp samt att det kan ge regionalpolitiska fördelar.

13 Fortsatt arbete

Produktion av råvaror för bioenergiändamål kommer att bli allt viktigare p.g.a. tilltagande knapphet på fossila bränslen och de miljöåtaganden som länder gjort genom olika internationella avtal. Det är därför viktigt för Jordbruksverket att följa hur produktionen utvecklas kopplat till jordbrukspolitik, miljöpolitik och energipolitik.

Erfarenheten visar att det tar lång tid för nya grödor och nya användningsområden att få genomslag bland odlarna. Salix introducerades som energigröda för snart 20 år sedan och det har under denna period gjorts stora framsteg i sortmaterial, odlings- och skördeteknik samt i slutanvändningen. Trots detta har salixodlingen svårt att utvecklas. För nya energigrödor som hampa och för ny teknik som t.ex. förgasningsteknik återstår mycket arbete innan dessa blir attraktiva alternativ i praktisk odling. Även för grödor som spannmål och oljeväxter torde det utvecklas nya odlingsmetoder och sorter som är mer direkt anpassade till energiområdet. Det är viktigt att Jordbruksverket noga följer utvecklingen.

Miljöeffekterna av att använda olika bibränslen bör också studeras ytterligare. Nya grödor och ny tekniktillämpning leder till att miljömålen för jordbruket påverkas. Ett sådant exempel är hur odling av energiskog påverkar landskapet och den biologiska mångfalden. Även växthuseffekten ett miljörelaterat problem som bör följas.

Ett annat viktigt område att följa är hur marknaden för bioenergi utvecklas. Inom de nuvarande marknadsregleringarna på jordbruksområdet följs hur produktion, konsumtion och priser utvecklas. För bioenergin har motsvarande marknadsbevakning påbörjats bl.a. genom att Jordbruksverket har givit ut en marknadsöversikt för etanolmarknaden. En sådan marknadsbevakning bör ske för flera produkter och uppdateras kontinuerligt.

Energigrödestödet och reglerna för odling på uttagen areal uppfattas som krångliga och kan ha varit skäl till att anslutningen varit låg. Det är därför viktigt att alla möjligheter såväl i det interna arbetet som i arbetet mot Kommissionen inriktas mot förenklingar. På samma sätt ska LBU-stöden till satsningar på energiområdet följas upp så att lämnade stöd ger så stor nytta som möjligt.

Jordbruksverkets rapporter 2005

1. Ängs- och betesmarksinventeringen 2002–2004.
2. Ängs- och betesmarksinventeringen – *inventeringsmetod*.
3. Merkostnader och mervärden i svenskt jordbruk.
4. Konflikt eller samverkan mellan ekonomiska, sociala och miljömässiga mål på landsbygden?
5. Kartläggning och analys av hästverksamheten i Sverige.
6. Sveriges utrikeshandel med jordbruksvaror och livsmedel 2001–2003.
7. Indikatorsystem för småbiotoper – *metodutveckling för nationell övervakning av biologisk mångfald*.
8. Indikatorsystem för ängs- och betesmarker – *metodutveckling för nationell övervakning av biologisk mångfald*.
9. Fragmenterat landskap – *en kunskapssammanställning om fragmentering som hot mot biologisk mångfald*.
10. Åtgärder för att främja och underlätta för småskalig livsmedelsförädling – *ett regeringsuppdrag till Jordbruksverket och Livsmedelsverket*.
11. Jordbruksverkets foderkontroll 2004 – *Feed Control by the Swedish Board of Agriculture 2004*.
12. Marknadsöversikt – *bearbetade jordbruksvaror (icke bilaga I)*.
13. Växtnäringsförsörjning inom Ekologiska produktionsformer – *rapport från projektet CAP:s miljöeffekter*.
- 14A. Tekniskt underlag för nytt landsbygdsprogram.
- 14B. Styrmedel och ersättningsmodeller för kollektiva nyttigheter – *bilaga 3 till tekniskt underlag för nytt landsbygdsprogram*.
- 14C. Åtgärder för konkurrenskraft och tillväxt på landsbygden – *bilaga 4 till tekniskt underlag för nytt landsbygdsprogram*.
- 14D. Skogsåtgärder – *bilaga 5 till tekniskt underlag för nytt landsbygdsprogram*.
- 14E. Åtgärder för kompetensutveckling – *bilaga 6 till tekniskt underlag för nytt landsbygdsprogram*.
- 14F. Partnerskap och Leadermodellen – *bilaga 7 till tekniskt underlag för nytt landsbygdsprogram*.
- 14G. Förenklingar och effektiviseringar i stödsystemen – *bilaga 8 till tekniskt underlag för nytt landsbygdsprogram*.
- 14H. Samordnings- och övergångsfrågor – *bilaga 9 till tekniskt underlag för nytt landsbygdsprogram*.
15. Tekniskt underlag för nytt landsbygdsprogram – *delrapport avseende områdesavgränsningar*
16. Kompetensutveckling av lantbrukare inom miljöområdet – KULM – verksamhetsåret 2004
17. Jämställdhet inom jordbruket och landsbygden – indikatorer om jämställdhet för EU-stöd
18. Ett nätverk för mångfalden – verksamhetsberättelse för POM 2004
19. Samordnat uppgiftslämnande – möjligheten för företag att lämna samordnad information till vissa myndigheter
20. Utvidgningens effekter – främst för den svenska livsmedelsbranschen
21. Riktlinjer för gödning och kalkning 2006
22. Tio år i EU – effekter för livsmedelskonsumenterna

Rapporten kan beställas från
Jordbruksverket,
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
Fax 036 34 04 14
E-post: jordbruksverket@sjv.se
Internet: www.sjv.se

ISSN 1102-3007
ISRN SJV-R-06/1-SE
SJV offset, Jönköping, 2006
RA06:1