

# Mål och styrmedel för produktion av energigrödor från jordbruket

Mohammed Belhaj, Lars Jonasson, Susanne Paulrud,  
Runar Brännlund, Kristina Holmgren

B 1925  
Maj 2010

Rapporten godkänd  
2010-06-08



Anna Jarnhammar  
Enhetschef



<b>Organisation</b> IVL Svenska Miljöinstitutet AB	<b>Rapportsammanfattning</b>
<b>Adress</b> Box 5302 400 14 Göteborg	<b>Projekttitle</b> Mål och styrmedel för produktion av energigrödor från jordbruket
<b>Telefonnr</b> 031-725 62 00	<b>Anslagsgivare för projektet</b> Energimyndigheten
<b>Rapportförfattare</b> Mohammed Belhaj, Lars Jonasson, Susanne Paulrud, Runar Brännlund, Kristina Holmgren	
<b>Rapporttitel och undertitel</b> Mål och styrmedel för produktion av energigrödor från jordbruket	
<b>Sammanfattning</b> Se rapporten	
<b>Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren</b> Bioenergi, jordbruk, styrmedel	
<b>Bibliografiska uppgifter</b> IVL Rapport B 1925	
<b>Rapporten beställs via</b> Hemsida: <a href="http://www.ivl.se">www.ivl.se</a> , e-post: <a href="mailto:publicationservice@ivl.se">publicationservice@ivl.se</a> , fax 08-598 563 90, eller via IVL, Box 21060, 100 31 Stockholm	



## **Förord**

Detta projekt finansierades genom Energimyndighetens program för Uthållig tillförsel och förädling av bränslen. Projektet genomfördes som ett samarbete mellan IVL Svenska Miljöinstitutet, Institutionen för nationalekonomi vid Umeå Universitet, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut samt Lantbruksekonom Lars Jonasson.

Referensgruppen bestod av Åsa Karlsson: Energimyndigheten, Karin Hjerpe: jordbruksverket och Mats Björsell: Naturvårdsverket vilka vi tackar för alla bidrag.

## Exekutiv Sammanfattning

Inom svensk el- och värmeproduktion används stora mängder biobränslen från skog. Bioenergin från skogen (och även från avfall) har fått en allt större betydelse till följd av stigande oljepriser och miljöavgifter på konkurrerande bränslen (CO<sub>2</sub>-skatt, energiskatt, utsläppsrätter). Dessa ekonomiska styrmedel har inte haft samma effekt på utbudet av biobränslen från jordbruket. Inte heller kompletterande ekonomiska styrmedel som engångsstöd (etableringsbidrag) eller kontinuerliga stöd (årligt bidrag) har räckt för att få fart på odlarnas intresse för energigrödor.

I denna studie tas fram förslag på styrmedel som på ett kostnadseffektivt sätt uppfyller ett mål om ökat utbud av biobränslen från jordbruksmark. Syftet med projektet är att utifrån nuvarande energi- och jordbrukspolitiska mål och befintliga styrmedel belysa förutsättningarna för energiproduktion från jordbruket. Syftet är också att ur ett samhällsekonomiskt perspektiv beskriva vilken typ av styrmedel som bör användas för att på ett kostnadseffektivt sätt nå de klimatpolitiska målen om reduktion av växthusgasutsläpp och vilka konsekvenser sådana styrmedel får för jordbruket som bioenergiproducent. Därtill är syftet att analysera vilka styrmedel som är kostnadseffektiva för att ett sektorsmål för bioenergiproduktion från jordbruket skall uppnås.

Projektet är begränsat till att belysa nya energigrödor, främst salix, rörflen och hampa och behandlar endast översiktligt odling av stråsäd (havre) eller tillvaratagande av halm för förbränning.

## Politiska mål och målkonflikter

Bioenergiproduktionen från jordbruket och användningen påverkas av flera olika politiska områden såsom energipolitiken, jordbrukspolitiken och miljöpolitiken. I Bioenergiutredningen (SOU 2007:36) beskrivs historiken om hur den svenska energipolitiken vuxit fram och vilka mål som varit och är betydelsefulla. De mål som framhålls som viktiga både historiskt och idag är bränsleförsörjning (försörjningstrygghet), och klimatmålet.

Till viss del sammanfaller strategierna för att uppnå de energipolitiska och de klimatpolitiska målen såtillvida att reduktioner av växthusgaser främjar minskad användning av fossila bränslen, som åtminstone Sverige till stor del försörjs med genom import, medan de förnyelsebara alternativen i större utsträckning kan produceras nationellt. Därmed samverkar minskade utsläpp av växthusgaser med ökad egen bränsleförsörjning.

Mål som däremot har blivit starkt ifrågasatta är målen kring en viss andel biodrivmedel. Särskilt ifrågasatt är EU:s mål till 2020. Anledningen till att man ifrågasatt det är att det inte ansetts vara teknikneutralt och att det därmed kanske leder till suboptimeringar och högre kostnader än nödvändigt för samhället.

## Bioenergipotentialen i Sverige

Bioenergin spelar en stor roll för Sveriges energiförsörjning. Sverige har stora komparativa fördelar i form av stora arealer skogs-, jordbruks- och torvmark och etablerade industrier för biomassa med tillhörande logistik. Inom landet finns också hög kunskap och starka forskningsgrupper.

Faktorer som påverkar det svenska bioenergisystemets produktion och utvecklingsmöjligheter är:

- Styrmedel: Koldioxidskatt, el-certifikatsystem, kraftvärmebeskattning och handel med utsläppsrätter.
- EU-direktiv i områdena: jordbruk, avfall, kraftvärme, förnybara bränslen, samt klimat och förnybar energi.
- Priset på olja och naturgas
- Investeringar av: nya bioenergianläggningar (påverkas av styrmedel och skatter).
- Stabila spelregler och tryggad bränsleförsörjning
- Ökad konkurrens, betalningsförmågan och efterfrågan i andra länder
- Nationella miljömål, europeiska miljökrav och hållbarhetskriterier

Sveriges komparativa fördelar tillsammans med styrmedel ger positiva fördelar till en ökning av inhemsk bränsleproduktion. Potentialen för inhemsk förnybar energi måste utnyttjas maximalt om de globala kraven på reduktion av fossilbränsleanvändning till 2050 ska kunna realiseras.

Bränslen från åkermark kan utgöras av dels traditionella livsmedels- och fodergrödor, dels nya grödor anpassade för energiändamål som t ex salix, rörflen och hampa. Förutom dessa grödor kan snabbväxande lövträd som poppel och hybridasp samt gran också bli aktuella att plantera på åkermark. Utöver odlade grödor används även restprodukter som framför allt halm från spannmålsodling för energiändamål.

## **Styrmedel och Effekter av styrmedel för ökad energiproduktion från Jordbruket**

I fallet med styrmedel relaterade till jordbruksektorn bör dessa utformas så att de leder till en bra fördelning för hur biomassan används så att man får ut mest nytta i samhället. För att skapa sådana styrmedel så måste man ta hänsyn till olika mål och behov, samtidigt som man uppmärksammar de olika bränslenas och användningsområdenas effektivitet.

### ***-Dålig ekonomisk lönsamhet och behov av teknikutveckling***

En mycket viktig anledning är att det idag inte är tillräcklig lönsamt att få lantbrukarna intresserade av energigrödor i någon större utsträckning, vilket framgår av flera studier (bland annat SOU 2007:36, Stenkvist m.fl. (2009), Paulrud & Laitila (2007), Jonsson m.fl. (2009).

### ***-Dåligt utvecklat samarbete mellan aktörer i produktions och användningskedjan***

Odlare och energibolag behöver samarbeta för att utforma leveransavtal men också då det gäller transport och lagring av grödan.

### ***-Liten erfarenhet av användning och odling***

Energigrödor betraktas också som mer besvärliga att hantera och förbränna och användarna är endast beredda att betala 80-90% av priset på skogsflis (Stenkvist m.fl. 2009).

### ***-Utebliven salixodling***

Anledningarna till utebliven odling i just fallet salixodling har diskuterats i flertalet rapporter och nedan återges en del av det som beskrivs i bland annat SOU 2007:36, Stenkvist m.fl. 2009, Paulrud & Laitila 2007 och Jonsson m.fl. 2009.

### ***-Lantbrukarnas intresse att odla energigrödor för värmeproduktion***

Även om det finns både odlingsbar mark och det är tekniskt och ekonomiskt möjligt att öka odlingen av energigrödor så finns det också andra aspekter som styr vilken gröda som odlas inom lantbruket. I slutändan är det alltid den enskilde lantbrukaren som tar beslut om vilka grödor som ska odlas även om myndigheters regelverk och ekonomin sätter gränser.

## Scenarioanalys

I syfte att analysera effekterna av olika styrmedel på energiproduktionen studeras 2 frågeställningar. I den första analyseras påverkan på produktionen av energigrödor från jordbruket av en aktiv klimatpolitik. Ett pris på CO<sub>2</sub> ansätts och vi analyserar vilken påverkan detta har på produktionen av livsmedel och energi från jordbruket.

Den andra huvudfrågan som analyseras är vad konsekvenserna för jordbrukssektorn och samhället kan tänkas bli om vi ansätter ett specifikt mål för produktion av bioenergi från jordbruket.

### -Basscenario för 2007

Modelleringen är en kraftig förenkling av verkligheten. Det första steget är därför att skapa ett basscenario där modellen ger sin spegling av den verklighet som kan avläsas i statistiken. Detta basscenario avser 2007 som är modellens basår. Utifrån detta läge görs sedan de förändringar som behövs för att komma till år 2020. 2007 är dock ett svårt startår för ekonomiska analyser eftersom priserna på många jordbruksprodukter steg oväntat kraftigt i slutet av året. Detta har hanterats genom att förutsättningarna i scenariot är de prisförhållanden som gällde i början av året eftersom det var då produktionsbesluten togs.

### -Referensscenario

Nästa steg i analysen är att skapa ett referensscenario för hur det kan tänkas bli år 2020 om allt rullar på. Hur detta referensscenario skall se ut är inte självklart. Några av de viktigaste parametrarna är vilka priser som kommer att gälla, vilken produktionsteknik som finns tillgänglig, vilken efterfrågan det finns och hur mycket areal som finns tillgänglig. Ingen av dessa parametrar är dock helt given utan de beror på varandra och en rad andra omständigheter. Arealen åker som är tillgänglig är t ex helt beroende av utvecklingen för livsmedelsproduktionen och lönsamhetsförhållandet mellan livsmedelsproduktion och energiproduktion.

### -Scenario baserat på prognos av OECD och FAO

OECD gör tillsammans med FAO varje år en prognos över jordbrukets utveckling. Den senaste (OECD-FAO, 2009) sträcker sig fram till år 2018/2019. Där anges bedömning av produktionsvolym, produktpriser, skördenivåer, djurhållning mm i olika delar av världen. EU27 ligger med som ett område i prognoserna. De förändringar av skördenivåer, priser m.m. i EU27 som förutspås av OECD/FAO fram till år 2018 har lagts till grund för skapandet av ett referensscenario för 2020. Uppgifterna från OECD/FAO har sedan kombinerats med svenska prognoser från konjunkturinstitutet och framskrivningar av tidsserier med data från Jordbruksverket.

De antagande som ligger bakom scenariot för 2020 är i korthet:

- Nominella prisändringar på jordbruksprodukter enligt OECD/FAO's prognos vilket innebär kraftiga realprissänkningar. Deras prognos bygger på ett reallt sjunkande oljepris till 55 \$ per fat år 2020 i dagens penningvärde.
- Reallöneökning på 1,61 % per år vilket motsvarar 23 % till år 2020.
- Genomsnittlig inflationstakt på 1,73 % per år vilket motsvarar 25 % till år 2020.



- Jordbrukspolitiken är oförändrad. Alla stöd är fastställda nominellt vilket innebär att de äts upp av inflationen. Energigrödestödet tas dock bort eftersom 2009 var sista året med detta stöd.
- Bibehållen tull på etanol, fortsatt skattebefrielse för etanol och RME och krav på 10 procent biobränsle i transportsektorn.
- Realt sjunkande priser på inköpta förnödenheter med 0,8 % per år vilket motsvarar 10 % till år 2020.
- Nominellt oförändrade priser antas på biobränslen till värmeverk m.m. Biobränslena följer då priset på råolja och höjs något i förhållande till priset på övriga jordbruksprodukter.
- Skördeökningar med 0,7 – 2,1 % per år för olika grödor.
- Mjölkkavkastningen per ko ökar med 1,2 % per år.
- Antal smågrisar per sugga och år ökar med 1,7 % per år.
- Arbetsinsats per hektar (djur) minskar med 1,5 % per år => totalt ca 3,0 % med skördeökning m.m.
- I östra EU antas arbetsinsatsen minska med 2,5 % vilket dock kostnadsmässigt vägs upp av snabbare reallöneutveckling.
- Gödning (N, P & K) ökar med 0 - 1 % per år räknat per hektar beroende på beräknad skördeökning för respektive gröda.
- Kraftfoder till mjölkkor ökar med 0,2 % per år räknat per ko.
- Övriga insatser exkl. mark och byggnader minskar med 1 % per år räknat per hektar (alternativt per djur).
- Arealen jordbruksmark minskar med 1 % per år på grund av vägar, bebyggelse m.m.

Sammantaget ger detta ett scenario där jordbruket ligger ungefär i nivå med samhället i övrig när det gäller produktivitet. Utvecklingen antas vara likartad i alla EU länder med undantag för snabbare arbetsproduktivitet och snabbare reallöneutveckling i östra EU enligt ovan. Priserna är räknade med en växelkurs på 9,20 SEK/EURO.

När dessa förutsättningar har lagts in i datormodellen blir resultatet att Svenskt jordbruk kan förväntas öka produktionen av energi och ändå behålla ungefär oförändrad livsmedelsproduktion. Vissa förändringar i livsmedelsproduktionen förutspås men dessa beror snarare på ändrade priser på produkterna än på ökad energiodling. Det är också viktigt att notera att det inte är arealen som begränsar hur mycket som produceras. Trots att 10 procent av åkermarken antas försvinna och att energiproduktionen ökar beräknas det ändå finnas nästan lika mycket obrukad mark som 2007. Förklaringen är de relativt kraftiga skördeökningarna som förutspås av OECD/FAO. Det som begränsar produktionsvolymen är istället lönsamheten. Lågavkastande och svårbrukade åkrar är inte lönsamma att odla idag och de förutspås inte heller bli lönsamma att odla år 2020 om prognosen från OECD/FAO slår in.

## **-Scenario med justerade energipriser baserade på energimyndighetens långtidsprognos**

OECD/FAO är inte de enda som har gjort prognoser för framtiden. Statens energimyndighet har gjort en långtidsprognos för energianvändningen i Sverige fram till år 2030. Denna prognos är i detta sammanhang ett bra komplement till den prognos av utvecklingen för jordbruket i världen som genomförts av OECD/FAO. Prognosbilderna kan dock inte läggas samman utan vidare eftersom de har väsentliga skillnader i den framtida prisnivån för energi. Priset på råolja anges i båda prognoserna. OECD/FAO anger ett nominellt pris på 69,1 \$/fat vilket omräknat i 2007 års

penningvärde blir 55,3 \$/fat. Energimyndigheten använder ett pris på 90 \$/fat i 2007 års penningvärde i sin prognos. Skillnaden i bedömning av priset på råolja får givetvis även genomslag på andra energiformer och indirekt även på andra produkter.

Baserat på grund antaganden enligt ovan har ett nytt scenario kunnat skapas där utvecklingen för livsmedelsprodukter hämtas från OECD/FAO medan utvecklingen för energi hämtas från energimyndigheten. Priset på flis och andra biobränslen till förbränning har dock kopplas till prisutvecklingen för kol istället för den trendframskrivning som energimyndigheten har använt.

Skillnaderna mellan detta och det ursprungliga scenariot är betydande. Priserna på alla former av energi är högre. De höga priserna gör i sin tur att flera former av energiproduktion är lönsamma utan ytterligare åtgärder. Salix, halm och rörflen utmärker sig särskilt. Dessa tre energislag skulle tillsammans kunna komma upp över 23 TWh. Observera dock att tidsfördröjningen för att bygga upp produktionen inte beaktas i modellen. Modellresultaten säger alltså inte att vi kommer att ha 23 TWh med salix, halm och rörflen år 2020 utan att vi har sådana ekonomiska incitamenten att vi är på väg dit. Då är ändå inte det nya vallstödet till rörflen inräknat.

Spannmål till förbränning får däremot inget större genomslag i beräkningen. Mängden 395 GWh (50 000 ton) styrs av att det antas finnas så stor kapacitet i småskaliga anläggningar som betalar ett högre pris. Förbränning i storskaliga anläggningar är däremot inte lönsamt. Snabbväxande skog på åkermark och biogas förväntas inte heller få något genomslag vid dessa förutsättningar. När det gäller drivmedel är det istället etanol och RME som förväntas vara viktiga. Vi skulle dock ligga långt ifrån att täcka behovet av etanol med inhemsk produktion. Modellen indikerar en produktion på 1,5 TWh medan användningen prognostiseras till 7,6 TWh i Energimyndighetens långtidsprognos.

Beräkningarna av referensscenario visar att det är svårt att sja om framtiden. Det kan dock konstateras att många problem löser sig av sig själva om prisutvecklingen för energi blir så som förutspås i scenariot med högre energipriser, om detta uppstår utan ytterligare politiska åtgärder. De riktigt stora utmaningarna ligger i om prisutvecklingen på energi snarare blir som det förutspås av OECD och FAO. Då kommer odlingen av bioenergi till värme och el på åkermark stå kvar och stampa och inte komma över de trösklar som krävs för att få fungerande marknader för energiråvaran och få tillräckligt kundunderlag för teknikutveckling med mera på kommersiell basis. Detta scenario är också mest likt den situation vi har idag. Därför har scenariot med låga energipriser enligt OECD/FAO valts till huvudreferensscenario i de fortsatta analyserna.

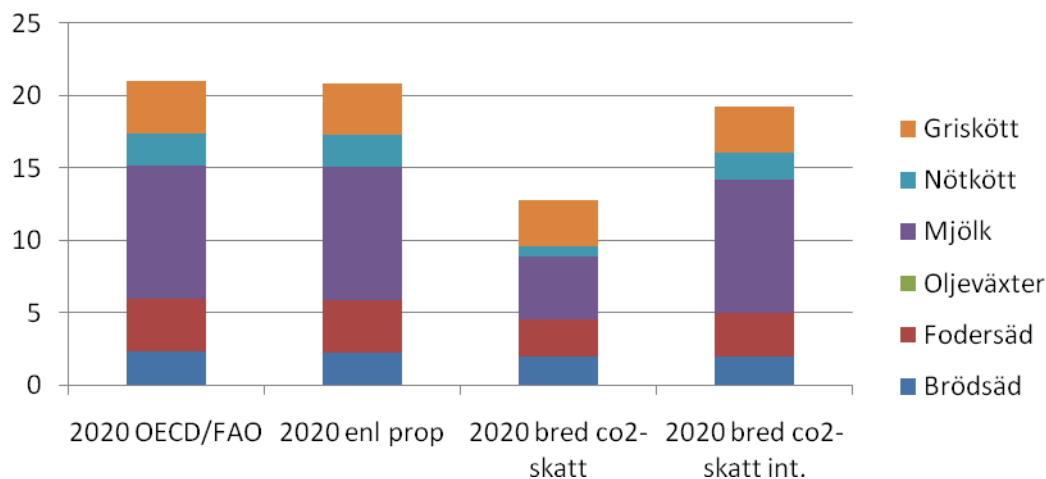
## Scenarioanalys 1

Det vi vill få svar på i denna scenarioanalys är hur jordbrukssektorn påverkas av ett allmänt CO<sub>2</sub> pris (eller vhg-pris). I första steget minskas de undantag som finns i enlighet med klimatpropositionen. För jordbrukets del innebär det bland annat att CO<sub>2</sub>-skatten ökar från dagens nivå på 21 % till 60 % till år 2015.

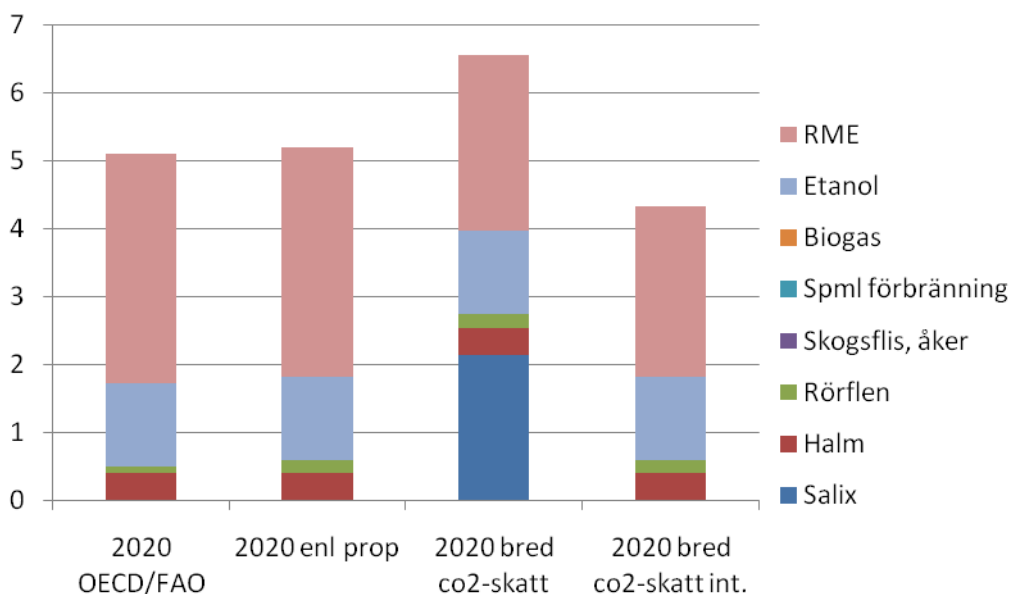
I nästa steg slopas undantagen helt. Dessutom lägger vi på vhg-skatter på andra källor i jordbruket som idag inte belastas, så som handelsgödsel, markemissioner, djurproduktionen etc. Denna analys genomförs på två sätt. Ett där åtgärderna är ensidigt svenska och ett där motsvarande åtgärder även genomförs i andra länder:

När resultaten av de olika scenarierna sammanställs i diagramform framgår det tydligt att de förändringar som ligger i klimatproppen får ganska marginella effekter på livsmedelsproduktionen.

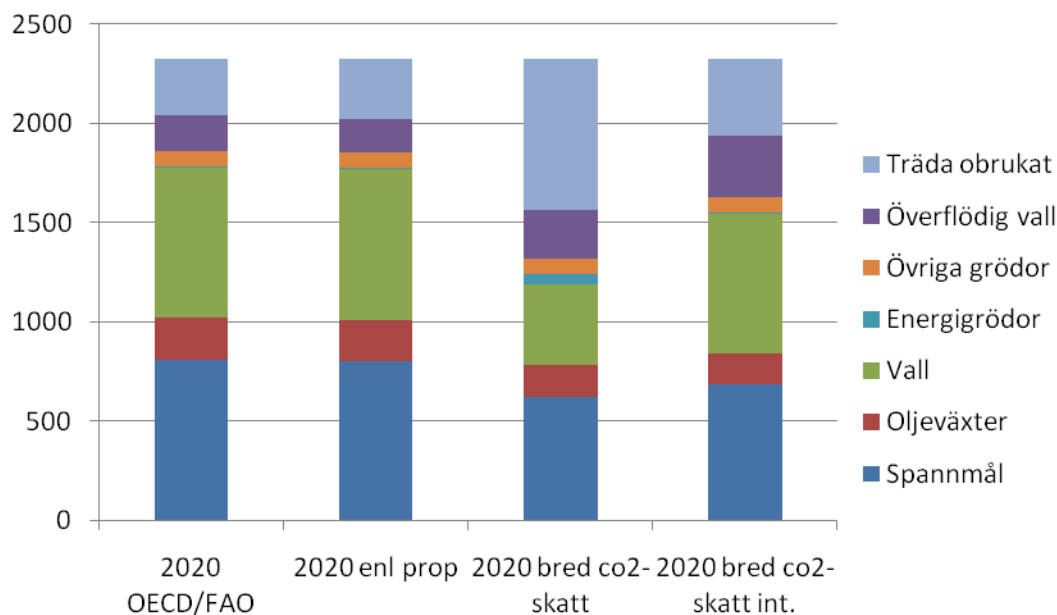
En ensidigt svensk breddning av CO<sub>2</sub>-skatten skulle däremot ge en mycket kraftig effekt genom att livsmedelsproduktionen skulle tappa i konkurrenskraft och minska kraftigt. Den lediga marken skulle då kunna användas till energigrödor vilket i första hand skulle vara i form av salix. Om breddningen av CO<sub>2</sub>-skatten genomförs internationellt skulle dock effekten bli mindre eftersom de internationella priserna på livsmedel skulle stiga om alla länder fick högre kostnader.



Figur 1: Beräknad produktion av livsmedel och foder år 2020 vid olika klimatskatter (Miljarder kronor i 2007-års priser).



Figur 2: Beräknad produktion av energigrödor från svenskt jordbruk år 2020 vid olika klimatskatter (TWh).



Figur 3: Beräknad användning av åkermarken i Sverige år 2020 vid olika klimatskatter (1 000 ha).

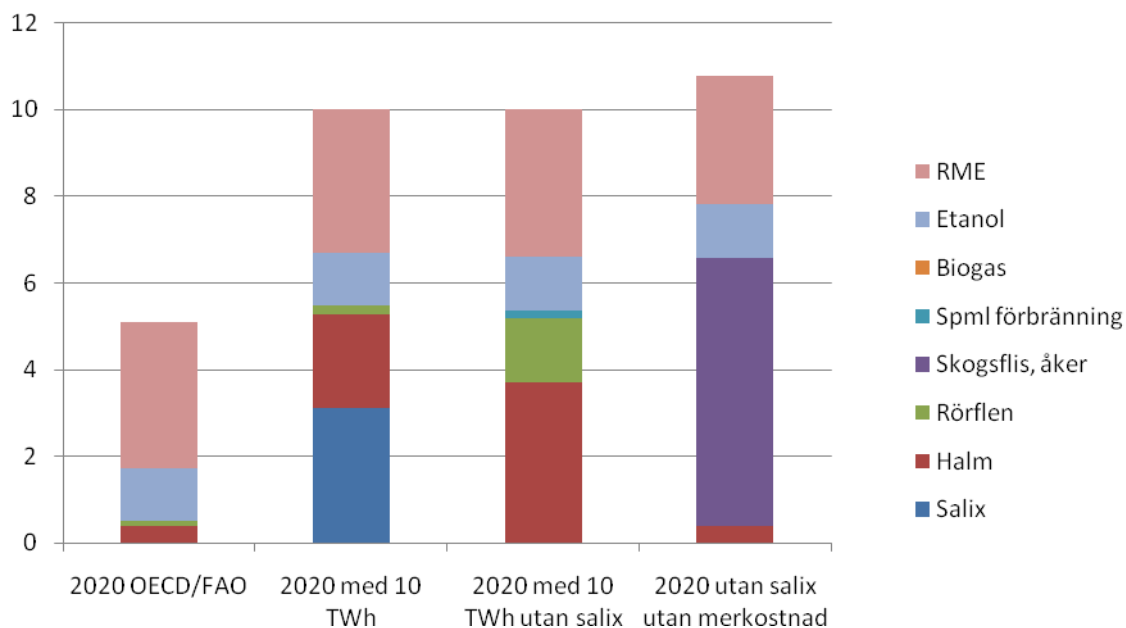
## Scenarioanalys 2

Scenarioanalys 2 utgår ifrån att vi har ett sektorsmål (till 2020) som anger en produktionsnivå på 10 TWh energigrödor i jordbrukssektorn. Nivån är vald så att det skall vara en utmaning men ändå fullt möjligt att nå. 10 TWh innebär lite mer än en fördubbling av den produktion som finns idag.

Målet uppfylls med råge i referensscenariot med höga energipriser men inte i referensscenariot med låga energipriser. Frågan är då hur vi skall kunna uppnå detta mål på billigast möjliga sätt. Svaret erhålls genom att lägga in en restriktion i modellen som kräver att svenskt jordbruk producerar minst 10 TWh. Tar man ingen hänsyn till vilken form energin har och nuvarande prisstruktur för de olika energiformerna så skulle vi sluta med etanol och RME och istället satsa helt på halm och salix. Detta eftersom dessa är de billigaste formerna av energigrödor från åkermark med idag känd teknik. Detta trots att salix och andra högväxande och långliggande energigrödor belastas med 2 000 kronor per hektar i högre lönsamhetskrav. Eftersom salix inte har fått något större genomslag trots att den har störst ekonomisk potential görs även ett scenario där odlingen av salix är låst till noll. Slutligen testas betydelsen av jordbrukarens preferenser genom att ta bort det extra lönsamhetskravet på andra högväxande och långliggande energigrödor

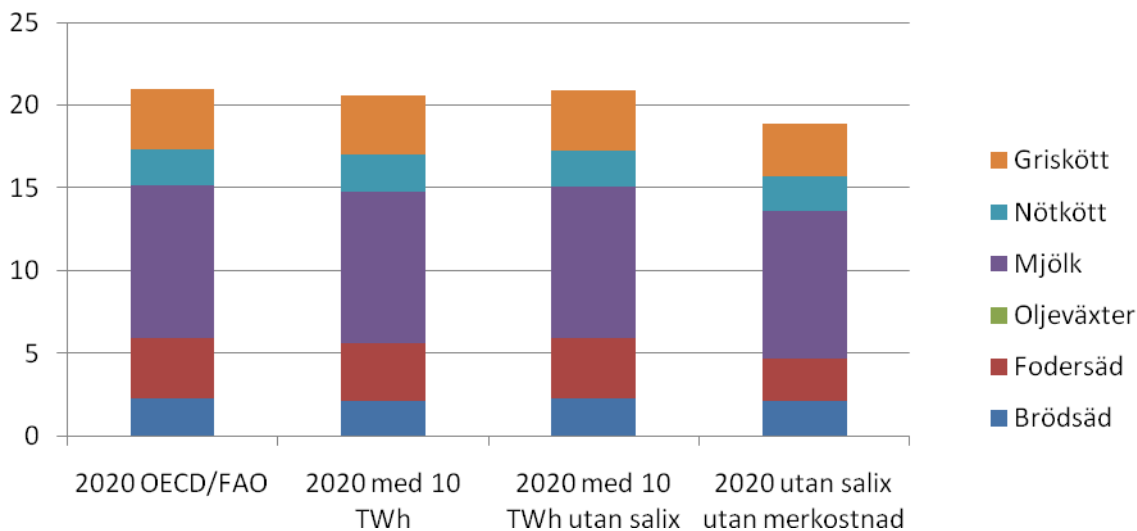
## Sammanställning av data från scenarioanalys 2

Scenarioanalys 2 visar tydligt hur stora skillnader i utfall det kan bli om antagandena om jordbrukarnas attityder till olika energigrödor ändras. Det är fullt möjligt att uppnå en produktion på 10 TWh men det kan ske på många olika sätt. Produktionen av etanol och RME ligger kvar i botten på alla scenarier men sedan kan det bli allt från halm och rörflen till salix eller snabbväxande skog.

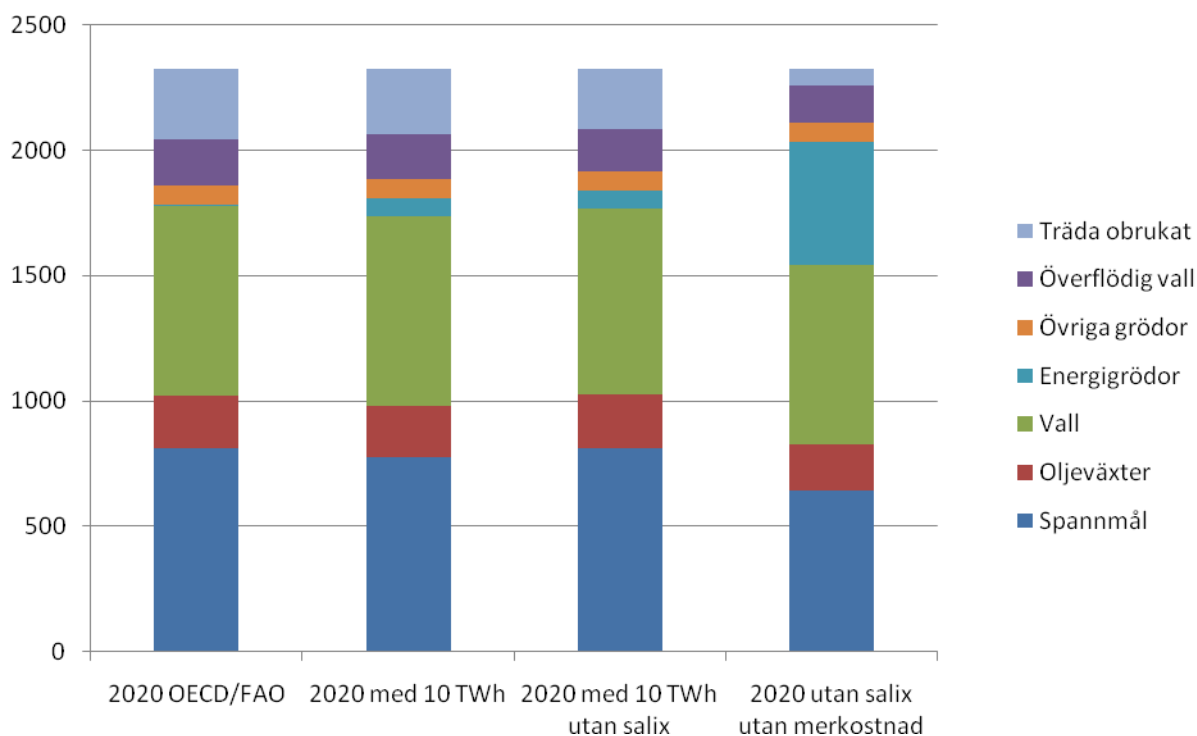


Figur 4: Beräknad produktion av energigrödor från svenskt jordbruk år 2020 vid sektorsmålet 10 TWh med olika förutsättningar i övrigt (TWh).

Livsmedelsproduktionen påverkas också i olika grad beroende på vilka energiformer som blir aktuella. Minst utträngin har halm tätt följt av rörflen och hybridasp. Störst utträngning har poppel och salix eftersom de med fördel odlas på relativt bra åkermark.



Figur 5: Beräknad produktion av livsmedel och foder år 2020 vid sektorsmålet 10 TWh med olika förutsättningar i övrigt (Miljarder kronor i 2007-års priser).



Figur 6: Beräknad användning av åkermarken i Sverige år 2020 vid sektorsmålet 10 TWh med olika förutsättningar i övrigt (1 000 hektar).

## Några slutsatser från scenarioanalyserna

Eftersom den önskade utfallet av andelen förnybar energi kan nås på många olika sätt, där det i grunden är jordbrukarnas preferenser som avgör utfallet, är det mycket svårt att utforma effektiva riktade stöd. Det kan behövas allmän opinionsbildning samt ökad information om olika alternativ. Det kan också behövas viss teknikutveckling och åtgärder för att få bättre fungerande marknader.

Eventuella subventioner bör i första hand utformas så att de är efterfrågedrivande. De tillåter då respektive producent att välja produktionsform efter sina preferenser och efter sina förutsättningar. Det är bara då man kan hitta den billigaste lösningen. Problemet med efterfrågedrivande åtgärder är dock att de inte kan riktas specifikt mot jordbruket. Det kan lika gärna bli skogsråvaror som ökar i användning. Sektorsspecifika mål är därför svåra att nå på detta sätt.

System för att fördyra icke önskade energiformer kan också användas, t. ex skatt på CO<sub>2</sub>. Dessa måste dock ligga på internationell nivå och vara heltäckande. Finns det möjligheter att utnyttja obeskattad fossil energi, t ex kol i andra länder får vi inte det erforderliga lyftet av priset på bioenergi. Då kan i värsta fall miljöskatten bli en merkostnad som hämmar produktionen av såväl livsmedelsprodukter som bioenergi. Resultatet kan istället bli stora arealer obrukad åker som inte får överföras till skog eftersom man då tappar gårdsstödet.

## Summary

There is an extensive knowledge of bioenergy from Swedish agriculture (see: Bioenergy from agriculture – a growing resource" (SOU 2007:36)). According to this study, there is a significant land reserve in Sweden which currently is not used and probably will not be used for food production.

Since this land has the potential to be used for energy crops the current report studies two questions aimed at analysing the impact of various policy instruments for energy energy conversion.

The first question (scenario analysis 1) analyses the impact on the production of energy crops from agriculture based on an active climate policy. The other main issue to be analysed regards what the consequences for agriculture and society might be if a specific target for bioenergy from agriculture is assumed.

To study these questions the analysis is based on two reference scenarios:

-The first reference scenario is based on forecasts by the OECD and FAO which predict a sharp real price reduction. OECD and FAO projections are based on a real decline in oil prices to \$55 per barrel in 2020 in 2007 prices.

-The second-reference scenario is built on the Swedish Energy Agency assumptions related to the use of energy in Sweden 2030, where it is assumed that the oil price will be \$90 per barrel in 2007 prices

When the OECD and FAO assumptions are included into the model the implied result is that:

**Swedish agriculture can be expected to increase the production of energy crops and still maintain relatively unchanged food production.**

Some predicted changes in food production would however depend on changing prices of products rather than on increasing energy from crops. It is also important to note that it is the agricultural land that limits how much is produced. Although 10 per cent of the arable land is assumed to be removed, and that energy from crops is expected to increase, it is estimated that the uncultivated land would be almost at the same level as in 2007. This finding is based on the relatively high crop production as predicted by the OECD / FAO. However, production would be limited by lower profitability. Farm land that is not cultivated today (low yielding land as well as farm land that is being deemed as difficult to cultivate) would not be profitable in 2020 if the forecast from the OECD / FAO is realised.

When the Swedish Energy Agency assumptions are considered the results would be an odd scenario:

**Willow, wood chips and straw burning would dominate the pricing for agriculture and forest products.**

Hence, food production would be repressed if this is not offset by a rising of world food prices. The increase in grain prices would be dampened by the fact that the straw is available as a by-product. Since the straw burning has about the same use as willow chips the price of straw would

increase and would have almost the same value as the grain. On the forest side repression would be even clearer because forestry's supply to the wood and pulp industry can be used directly for combustion.

The calculations of the reference scenario show that it is difficult to predict the future. We do not know how energy prices will develop in the future and this is very important for the possibilities to produce energy from crops in Sweden. The study indicates that many problems will dissolve by themselves if prices for energy will be as predicted for the scenario of higher energy prices if this occurs without additional policy measures. Production becomes profitable and development can be driven by market forces.

The big challenge would be, however, if increased energy prices will be within the ranges predicted by the OECD and FAO. Then, bioenergy for heat and electricity from farmland would stagnate and would not get over the threshold needed to get into well functioning markets for energy raw material and to get enough customers for technology development founded on a commercial basis. This scenario is most similar to the current situation.

When the reference scenario that is based on OECD / FAO is supplemented with increased diesel and fuel oil taxation in the Swedish agricultural sector, the results show that Sweden's cost position increased slightly and that production decreases. The effect is, however, small. Food production and RME would decrease by about 0.5 per cent. Overall, however, energy conversion could increase by 80 GWh by some increase of reed canary grass on the field that would otherwise be fallow. The mechanism behind this is that all cultivation would be impacted by increased costs due to the higher price of diesel. Production of reed canary grass, however, uses less diesel than cereals or pasture. This makes the reed canary grass in some cases more profitable than cereals or pasture. Since there would be little change in production, the result is even smaller changes in CO<sub>2</sub> emissions.

A further generalisation of the carbon tax would be to broaden the tax base for all forms of greenhouse gas emissions. This would apply for the agricultural CO<sub>2</sub> tax on commercial fertilizers, livestock and land issues.

If this is carried out unilaterally in Sweden, the effect would be higher costs leading to lower production. On paper, a broader carbon tax would lead to a significant effect on the Swedish greenhouse gas emissions. Emissions from agriculture would decline by 2 million tonnes CO<sub>2</sub> equivalents and bioenergy would increase by about 1.5 TWh.

**When the results of the scenarios are compiled in chart form, the illustration shows that changes based on "Klimatproppen" would lead to marginal effects. A unilateral broadening of CO<sub>2</sub> tax would, however, lead to stronger effects.**

Scenario 2 analyses are based on a sector goal until 2020 which indicates a production level of 10 TWh of energy crops in the agricultural sector.

**The objectives would be met by a wide margin in the reference scenario with high energy prices, but not in the reference scenario with low energy prices.**

On the other hand, because the desired goal for bioenergy from crops can be done in many different ways, where farmers' preferences determine the outcome, it is very difficult to design effective targeted supports. It may require general advocacy and increased information on various alternatives. Technology development and well functioning markets would also be needed.



## Innehållsförteckning

Förord .....	i
Exekutiv Sammanfattning .....	ii
Politiska mål och målkonflikter .....	ii
Bioenergipotentialen i Sverige .....	ii
Styrmedel och Effekter av styrmedel för ökad energiproduktion från Jordbruket .....	iii
Scenarioanalys .....	iv
-Basscenario för 2007 .....	iv
-Referensscenario .....	iv
-Scenario baserat på prognos av OECD och FAO .....	iv
-Scenario med justerade energipriser baserade på energimyndighetens långtidsprognos .....	v
Scenarioanalys 1 .....	vi
Scenarioanalys 2 .....	viii
Sammanställning av data från scenarioanalys 2 .....	viii
Några slutsatser från scenarioanalyserna .....	x
Summary .....	xi
1 Inledning .....	3
1.1 Mål och syfte .....	3
1.2 Avgränsningar .....	4
2 Metodbeskrivning .....	4
2.1 Odling av energigrödor ur ett samhällsekonomiskt perspektiv .....	4
2.1.1 Ofullständiga konkurrensmarknader .....	5
2.1.2 Externa effekter .....	6
2.2 Mark för energigrödeproduktion - nuvarande användning .....	6
3 Nulägesbeskrivning .....	7
3.1 Svenska miljömålen .....	8
3.2 Politiska mål .....	9
3.2.1 Klimatpolitiska mål .....	9
3.2.2 Mål för förnyelsebar energi och drivmedel .....	11
3.2.3 Jordbrukspolitiska mål .....	11
3.2.4 Målkonflikter .....	12
3.3 Potential .....	13
3.4 Förutsättningar för energigrödor som bränsleråvara .....	15
3.4.1 Energiskog .....	15
3.4.2 Rörflen .....	16
3.4.3 Hampa .....	16
3.4.4 Halm .....	16
3.5 Nulägesbeskrivning för bioenergi grödeproduktionen i andra länder .....	17
3.5.1 Finland .....	17
3.5.2 Danmark .....	17
3.5.3 Frankrike .....	18
3.5.4 Storbritannien .....	19
3.5.5 Tyskland .....	20
3.6 Styrmedel .....	21
3.6.1 Befintliga styrmedel .....	22
3.6.2 Effekter av styrmedel för ökad energigrödeproduktion från Jordbruket .....	24
4 Scenarioanalys .....	28
4.1 Genomförande .....	28

4.2	Basscenario för 2007.....	29
4.3	Referensscenari.....	31
4.3.1	Scenario baserat på prognos av OECD och FAO.....	31
4.3.2	Scenario med energipriser enligt energimyndighetens långtidsprognos .....	34
4.3.3	Scenario med justerade energipriser baserade på energimyndighetens långtidsprognos.....	35
4.3.4	Val av huvudscenari.....	37
4.3.5	Känslighetsanalys med lägre skördeökningar.....	37
4.4	Scenarioanalys 1.....	38
4.4.1	Beslutade svenska åtgärder för minskad klimatpåverkan.....	38
4.4.2	Breddad koldioxidskatt i Sverige.....	39
4.4.3	Breddad koldioxidskatt internationellt.....	40
4.4.4	Sammanställning av data från scenarioanalys 1 .....	40
4.5	Scenarioanalys 2.....	42
4.5.1	Lägsta möjliga merkostnad .....	43
4.5.2	Lägsta möjliga merkostnad utan salix.....	44
4.5.3	Utan krav på höge lönsamhet för högväxande och långliggande energigrödor .....	44
4.5.4	Sammanställning av data från scenarioanalys 2 .....	45
4.6	Några slutsatser från scenarioanalyserna .....	47
5	Slutsatser .....	48
6	Referenser.....	50
	Appendix.....	52

# 1 Inledning

Inom svensk el- och värmeproduktion används stora mängder biobränslen från skog. Bioenergin från skogen (och även från avfall) har fått en allt större betydelse till följd av stigande oljepriser och miljöavgifter på konkurrerande bränslen (CO<sub>2</sub>-skatt, energiskatt, utsläppsrätter). Dessa ekonomiska styrmedel har inte haft samma effekt på utbudet av biobränslen från jordbruket. Inte heller kompletterande ekonomiska styrmedel som engångsstöd (etableringsbidrag) eller kontinuerliga stöd (årligt bidrag) har räckt för att få fart på odlarnas intresse för energigrödor.

Det finns idag omfattande kunskap kring bioenergi från jordbruket, vilket inte minst framgår av underlagsmaterialet till den statliga utredningen ”Bioenergi från jordbruket – en växande resurs” (SOU 2007:36). Enligt utredningen finns det en betydande markreserv som idag inte utnyttjas och förmodligen inte heller kommer att utnyttjas för livsmedelsproduktion (trädesareal, nedlagd jordbruksmark). Denna mark skulle i högre grad kunna utnyttjas för energiproduktion, oberoende av prisutvecklingen på traditionella grödor. Det finns också ett stort utrymme att öka energiproduktionen från jordbrukets biprodukter, t ex halm.

Klimatpolitiken är idag av stor betydelse för utformningen av energisystemet och de energipolitiska målen. Viktigt i energipolitiken är också försörjningstryggheten och minskat oljeberoende, dock är målen i dessa avseenden mindre tydliga än det klimatpolitiska målen. De klimatpolitiska målen inom EU, med bl.a. införandet av handelssystemet för utsläppsrätter, torde öka intresset för att producera el och värme från förnyelsebara källor. Än viktigare, för svensk del, i detta avseende är elcertifikatsystemet och de svenska koldioxid- och energiskattereglerna. Sammantaget innebär rådande politik att efterfrågan på biobränslen ökar och därmed bör intresset öka även för energigrödor från jordbruksmark. Hittills har dock den ökade användningen av biobränslen till största delen kommit från råvara från skogen. Om den politiska målsättningen är att jordbruket inte enbart ska vara producent av livsmedel och miljövärden, utan i allt högre grad också ska bli producent av energigrödor behövs en belysning och rekommendation för hur en framgångsrik politik bör utformas, samt förslag på styrmedel som bör användas, och vilka konsekvenser det får för produktionssystemet och samhällsekonomin.

## 1.1 Mål och syfte

Projektets övergripande målsättning är att ta fram förslag på styrmedel som på ett kostnadseffektivt sätt uppfyller ett mål om ökat utbud av biobränslen från jordbruksmark.

Syftet med projektet är att utifrån nuvarande energi- och jordbrukspolitiska mål och befintliga styrmedel belysa förutsättningarna för energi från jordbruket.

Syftet är också att ur ett samhällsekonomiskt perspektiv beskriva vilken typ av styrmedel som bör användas för att på ett kostnadseffektivt sätt nå de klimatpolitiska målen om reduktion av växthusgasutsläpp och vilka konsekvenser sådana styrmedel får för jordbruket som bioenergiproducent. Därtill är syftet att analysera vilka styrmedel som är kostnadseffektiva för att ett sektorsmål för bioenergi från jordbruket skall uppnås.

## 1.2 Avgränsningar

Projektet är begränsat till att belysa nya energigrödor, främst salix, rörflen och hampa och behandlar endast översiktligt odling av stråsäd (havre) eller tillvaratagande av halm för förbränning.

## 2 Metodbeskrivning

Nulägesbeskrivningen baseras på litteraturstudier och sammanställningar av resultat från forskningsrapporter, utredningar och branschsammanställningar.

Scenarioanalyserna genomförs med datamodellen SASM-EU (Swedish Agricultural Sector Model for EU). En detaljerad beskrivning av modellen görs i 4.1 nedan.

### 2.1 Odling av energigrödor ur ett samhällsekonomiskt perspektiv

I en perfekt marknadsekonomi fördelas resurserna effektivt i den meningen att produktionen av de varor och tjänster samhället vill ha sker till lägsta möjliga kostnad. Det betyder att i en sådan perfekt värld sammanfaller det företagsekonomiska värdet av produktion med det samhällsekonomiska. Man kan säga att det marknadspris som är förknippat med en vara eller resurs bär all relevant information vad gäller värde och knapphet. Exempelvis innebär odling av energigrödor att mark tas i anspråk på bekostnad av annan användning av marken. I den perfekta marknadsekonomi antas en sådan förändring av markanvändningen ske som en följd av relativprisförändringar, vilka i sin tur följer av förändringar i knapphet och/eller preferenser. Givet att prissystemet fullständigt signalerar förändringar på detta sätt så finns det heller inget effektivitetsskäl att politiskt styra markanvändningen.

Det finns emellertid många skäl till varför en marknadsekonomi inte är perfekt och därmed skäl för samhället att ingripa i syfte att förbättra marknadsekonomins funktionssätt.

Jordbruket tillhandahåller många nyttigheter (och onyttigheter) för samhället, inte bara i form av livsmedel och råvaror för industri och energiproducenter. Många av nyttigheterna/onyttigheterna omsätts dock inte på marknaden och dess pris kan därför inte direkt observeras. Det finns ett flertal exempel på detta, exempelvis öppna landskap, biodiversitet, kväveläckage. Ett annat för detta projekt mer näraliggande exempel är i vilken utsträckning den ersättning jordbruket erhåller för produktion av energigrödor speglar samhällets värdering av produktionen. Med andra ord, finns det något värde utöver marknadsvärdet med att producera energigrödor? En naturlig frågeställning blir då; Hur mycket av denna typ av varor och tjänster som ska tillhandahållas av jordbruket? En annan är; Vilken typ av politiska beslut bör tas för att tjänsten ska tillhandahållas? I fallet med energigrödor blir således frågan om samhället skall påverka produktionen i en viss riktning.

Det är troligt att ökad produktion av energigrödor innebär att annan produktion från jordbruket minskar. En fråga som ställs här är hur produktionsmixen i jordbruket påverkas av ett högre produktionsmål för energigrödor, samt hur förändringen i produktionsmix beror på val av styrmedel för att uppnå den högre produktionen. Tillsammans med eventuella externa effekter av ökad energigrödeproduktion kan man säga att de produktionsförändringar som sker visar på "prislappen" av att nå målet.

Konkret är en fråga som ställs och analyseras om en aktiv klimatpolitik kommer att leda till en ökad produktion av energigrödor från svensk åkermark, samt vad det innebär för jordbrukssektorn vad gäller markanvändning och produktion av övriga jordbruksprodukter. Den andra frågeställningen analyserar om det finns skäl för samhället att ingripa i syfte att påverka produktionen av energigrödor, och i så fall på vilket sätt. Detta inkluderar och fokuserar på vilka styrmedel som krävs, och vilken nivå, för att en viss produktion skall uppnås. Här försöker vi även identifiera olika typer av marknadsmisslyckanden som kan ligga till hinder för produktion energigrödor. Nedan redogör vi för några möjliga så kallade marknadsmisslyckanden som kan vara av intresse i detta specifika fall.

Att det finns skäl för att begrunda politiska beslut i syfte att gynna odling av energigrödor tyder på att det för samhället finns nyttigheter som inte speglas fullt ut i den företagsekonomiska värderingen av att odla energigrödor. Någon form av marknadsmisslyckanden föreligger med andra ord. Nedan diskuteras generellt ett par förhållanden som leder till marknadsmisslyckanden och som kan vara av intresse här:

- ej fullständiga konkurrensmarknader och
- positiva och negativa externa effekter.

### 2.1.1 Ofullständiga konkurrensmarknader

I en näring som jordbruket, och då inte minst odling av vissa energigrödor, är det viktigt att reflektera över intertemporala frågeställningar, dvs. den tidsmässiga problematiken. Anledningen är att vissa av de åtgärder som en jordbrukare vidtar idag ger avkastning relativt snart, exempelvis ettåriga grödor, medan andra ger avkastning relativt långt in i framtiden, exempelvis salix. Med andra ord, med hänsyn till tidsdimensionen infaller inte alltid jordbrukarens kostnader och intäkter samtidigt. Fungerar inte kapitalmarknaderna på ett perfekt sätt, exempelvis att det finns stora skillnader i inlånings- och utlåningsräntor, att det finns lånerestriktioner, m.m., då kan man inte utesluta att ”fel” beslut tas sett ur samhällets perspektiv. Exempelvis, om jordbrukaren inte kan låna till en investering i en salixodling, trots att det vore lönsamt, så betyder det att odlingen inte kommer till stånd trots att avkastningen motiverar en odling. Imperfektioner på kapitalmarknaden kan ses som att den privatekonomiska räntan avviker från den samhällsekonomiska räntan, vilket då motiverar någon form av politiskt ingripande. I första hand bör ett sådant ingripande ske så att den direkta imperfektionen röjs undan. Går inte detta kan man i andra hand ingripa med andra medel som direkt påverkar aktiviteten i jordbruket, exempelvis anläggningsstöd, eller någon annan form av subvention för den typen av grödor.

En annan typ av marknadsimperfektion uppstår när en marknad karaktäriseras av att det är få aktörer. Till exempel, en eller ett fåtal säljare på en marknad (monopol/oligopol) leder till ett för högt pris på varan, vilket i sin tur leder till att för små kvantiteter av varan omsätts i förhållande till den omsättning som skulle ha uppstått på en marknad med fullständig konkurrens. I detta fall uppstår en samhällsekonomisk förlust som motsvaras av den minskade omsättningen. I detta sammanhang ett mer relevant exempel är när en marknad karaktäriseras av en eller ett fåtal köpare (monopson/oligopson). I detta fall kommer ett alltför för lågt pris på varan att etableras, vilket kommer att leda till att alltför små mängder omsätts. Återigen uppstår en samhällsekonomisk förlust som motsvaras av den minskade omsättningen.

Marknaden för bioenergi i Sverige karaktäriseras av lokala eller regionala monopson. I de flesta fall finns endast en köpare av bioenergi inom ett rimligt transportavstånd från bioenergiproducenten. I många fall fungerar dessutom köparen ofta som entreprenör och tillhandahåller skördetjänster. Det pris som etableras på bioenergi från jord- och skogsbruk kan således förväntas vara lågt i

förhållande till det pris som skulle etableras under en konkurrensmarknad, med en mindre omsättning som följd. Även den här typen av marknadsimperfectioner motiverar någon form av ingripande, exempelvis via konkurrenslagstiftningen.

Ett exempel som brukar lyftas fram där den här typen av marknadsmisslyckanden anses råda odlingen av salix (SOU 2007:36). Eftersom salix har en omloppstid som är lång jämfört med traditionella grödor blir följden att kapital binds för en relativt lång tidsperiod. Fungerar inte kapitalmarknaden kan effekten bli att man avstår från att odla salix. Vidare brukar man peka på de osäkerheter som är förknippade med den relativt långa tidshorisonten för salix (SOU 2007:38). I Paulrud och Latila 2007 undersöks jordbrukarnas preferenser för olika grödors attribut. Från resultaten framgår det tydligt att grödans omloppstid är av stor betydelse. Givet alla andra attribut så värderar man en gröda med ett års omloppstid drygt 500 kr per ha högre än en gröda med 10 års omlopps tid. D.v.s. för att odla en 10-årig gröda krävs minst 500 kr mer i nettointäkt. Detta speglar naturligtvis till viss del *de facto* att kapital binds upp, istället för att ge avkastning redan år 1. Detta är dock nödvändigtvis inte en marknadsimperfection, utan visar snarare att lantbrukarna agerar rationellt.

### 2.1.2 Externa effekter

Som redan diskuterats bidrar jordbruket till människors välfärd på många olika sätt, inte bara genom att förse oss med livsmedel, råvaror och energi utan också genom att exempelvis tillhandahålla rekreativsmöjligheter, biologisk mångfald, kolupptag, m.m. Aktivt jordbruk kan emellertid påverka exempelvis människors konsumtion av rekreation på ett både positivt och negativt sätt.

När det finns externa effekter (positiva eller negativa) används jordbruksmarkens nyttigheter ineffektivt, sett ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Grundproblemet kan sägas vara att (o)nyttigheterna saknar ett "pris" som kan observeras och att jordbrukare därför betar sig som att priset på denna nyttighet vore noll. Ett typexempel på en sådan (positiv) extern effekt är produktionen av "öppna landskap". Människor värderar "öppna landskap" positivt, men ersätter inte jordbrukaren för den produktionen. Ett annat exempel är avrinning av kväve från jordbruksmarken, vilket kan karakteriseras som en negativ extern effekt, dvs. eftersom jordbrukaren inte behöver betala för den skada kväveläckaget ger upphov till så beaktar han inte detta i sitt beslutsfattande.

Sammanfattningsvis innebär olika former av marknadsmisslyckanden, som ej fullständiga konkurrensmarknader och existensen av externa effekter, att samhällets resurser allokeras ineffektivt och att det därför finns skäl för att ingripa. Satsning på energigrödor kommer emellertid också att ge upphov till andra externa effekter, exempelvis sådana som kan ha betydelse för landsbygdens utveckling.

## 2.2 Mark för energigrödeproduktion - nuvarande användning

Något som ofta nämns i diskussionen kring jordbrukets roll som bioenergileverantör är en betydligt större potential, både genom att ställa om och genom att utnyttja mark som idag inte används. Enligt SOU 2007:36 har under den senaste 25-årsperioden ca 10 % av Sveriges åkerareal tagits ur jordbruksproduktion. Fram tills nyligen var det känt vad som hänt med denna mark och i vilket

tillstånd den är. Under 2008 genomförde Jordbruksverket en studie (SJV 2008) för att öka kunskapen om dessa marker. Enligt denna studie har Sveriges åkerareal minskat med ca 275 000 ha under de senaste 25 åren. Det finns inte någon särskild rutin för att följa upp åkermark som tas ur produktion, men genom att bearbeta arealuppgifterna i Jordbruksverkets blockdatabas har man kunnat besvara en del av frågorna kring hur mycket mark som kan finnas tillgänglig utöver det som redovisas i den årliga odlingsstatistiken. Bland annat kommer man fram till att ca 500 000 ha åker- och betesmark inte brukas aktivt. Av denna mark har ca 100 000 ha klassats som skogsmark i Riksskogstaxeringen. Dessutom gör man överslagsberäkningar som visar att man har en överodling av vall på ca 200 000-300 000 ha. Nettot av outnyttjad mark blir 600-700 000 ha. I denna ingår också trädesarealen som senare år har minskat kraftigt (från 275 000 ha till knappt 150 000 ha mellan 2007 och 2008), främst beroende på att EU:s krav på träda har tagits bort och ökade spannmålspriser. En majoritet av den mark som inte brukas aktivt utgör små block (endast några få ha), och skulle man sätta en nedre arealgräns per block på ett hektar återstår endast omkring hälften av den areal som nu inte utnyttjas.

I SJV 2008 har man också försökt undersöka kvaliteten på den mark som inte brukas aktivt (anmälts för stöd). Detta har man gjort med hjälp av bl.a. flygfoton. Det visar sig att igenväxning (buskar), oregelbundna block, skog samt annan verksamhet/byggnation var vanliga orsaker. Man konstaterar att även om man inte undersökt alla block så finns det en hel del block som inte går att ta i bruk på kort sikt. Det kommer att krävas en hel del restaureringsarbete innan det går att åter påbörja odling. Vidare konstaterar man att de marker som inte ingår i blockdatabasen bör vara i ännu sämre skick än de marker som fortfarande ingår. Med andra ord kan man inte räkna med att de går att använda på kort sikt. För användning till skog som har en längre rotationsperiod, har småskalighet och brukningshinder mindre betydelse eftersom det ofta finns skog runt om och de maskinella insatserna sker endast några få gånger under växtperioden.

Man drar också slutsatsen i rapporten att för att nedlagda marker åter ska tas i produktion måste lönsamheten förbättras. I nuläget blir nettot per ha efter avdrag av skötselkostnaderna (skötsel nödvändigt för att uppfylla kraven för gårdsstöd) ca 1000 kr/ha.

### 3 Nulägesbeskrivning

Bioenergitillförsel har ökat som andel av den svenska energitillförseln från ca 43 TWh (~11%) år 1970 till ca 120 TWh (~30%) år 2007 (Ekonomifakta). Av detta kommer den största andelen från skogen och ca 1,5 TWh från jordbruket. Tabell 1 visar vilka olika energigrödor som odlades i Sverige 2006.

Tabell 1: Odling och produktion av biobränsle från jordbrukssektorn år 2006.

Gröda och användning	Areal [ha]
Spannmål (vete), etanol	25 000
Spannmål (havre), eldning	5 000
Halm, eldning	Biprodukt vid spannmålsodling (30 000)*
Oljeväxter, RME	25 000
Salix, eldning	14 000
Rörflen, eldning	600
Vall, biogas	300
Hampa	790 (år 2007)
<b>Totalt</b>	<b>~70 000</b>

\* Denna areal är ej inkluderad i den totala summan. Källa: SOU 2007:36

Totalt sett odlades år 2006 energigrödor på ca 70 000 ha vilket motsvarar ca 3 % av den totala åkermarken i Sverige. Det finns önskemål om att öka produktionen av bioenergi från jordbruket där en rad styrmedel existerar för att realisera detta. Nivån på produktionen är dock fortfarande begränsad, både om man ser till faktisk produktion av energiråvara [TWh] och i relativa termer d.v.s. jämfört med den uppskattade potentialen. I detta avsnitt (denna del av rapporten) beskriver vi hur situationen i det svenska jordbruket för odling av energigrödor för användning in om el- och värmeproduktionen ser ut idag:

-dels med avseende på de politiska målen för produktion av bioenergi i stort och specifikt från jordbruket och,

-dels med avseende på befintliga styrmedel.

Det som presenteras baseras i stor utsträckning på nyligen genomförda studier i form av Bioenergiutredningen (SOU 2007:36) och Värmeforskrappporten ”Grödor från åker till energi” (Stenkvist m. fl. 2009), Paulrud m.fl. 2009.

### 3.1 Svenska miljömålen

Riksdagen har beslutat att Sveriges miljöarbete ska bedrivas utifrån 16 nationella miljö kvalitetsmål:<sup>1</sup>

1. Begränsad klimatpåverkan, 2. Frisk luft, 3. Bara naturlig försurning, 4. Gifrfri miljö, 5. Skyddande ozonskikt, 6. Säker strålmiljö, 7. Ingen övergödning, 8. Levande sjöar och vattendrag, 9. Grundvatten av god kvalitet, 10. Hav i balans samt levande kust och skärgård, 11. Myllrande våtmarker, 12. Levande skogar, 13. Ett rikt odlingslandskap, 14. Storslagen fjällmiljö, 15. God bebyggd miljö och 16. Ett rikt växt- och djurliv. Miljömålen följs upp varje år och var fjärde år görs en större utvärdering av miljöarbetet.

Riksdagen har fastställt att arbetet med att nå de 16 miljö kvalitetsmålen ska koncentreras i tre strategier:

De tre åtgärdsstrategierna formuleras såsom:

- En strategi för effektivare energianvändning och transporter (EET) – för att minska utsläppen från energi- och transportsektorerna.
- En strategi för giftfria och resurssnåla kretslopp (GRK) som innefattar en miljöorienterad produktpolitik – för att skapa energi- och materialsnåla kretslopp och för att minska utsläppen av miljögifter.
- En strategi för hushållning med mark, vatten och bebyggd miljö (HUM) – för ökad hänsyn till biologisk mångfald, kulturmiljö och människors hälsa, för god hushållning med mark och vatten, miljöanpassad fysisk planering och hållbar bebyggelsestruktur.

Arbetet inom de tre åtgärdsstrategierna är bland annat underlag till Miljömålsrådets samlade bedömning i den fördjupade utvärderingen av miljömålen, som Miljömålsrådet lämnade till regeringen den 31 mars 2008, "Miljömålen – nu är det bråttom!". Rapporten och dess bilagor är i sin tur avsedda som underlag för nästa miljö målsproposition.<sup>2</sup> Miljömålsrådet konstaterar att de

<sup>1</sup> <http://www.naturvardsverket.se/sv/Sveriges-miljomal--for-ett-hallbart-samhalle/Sveriges-miljomal/Miljomalssystemet/De-nationella-miljokvalitetsmalen/>

<sup>2</sup> <http://www.naturvardsverket.se/sv/Sveriges-miljomal--for-ett-hallbart-samhalle/Sveriges-miljomal/Atgardsstrategier/>



insatser som är planerade inte räcker för att uppnå miljömålen till år 2020. Nio av de sexton miljömålen kommer med dagens insatser att vara svåra att uppnå, bland dem målet om begränsad klimatpåverkan.<sup>3</sup>

## 3.2 Politiska mål

Bioenergiproduktionen från jordbruket och användningen påverkas av flera olika politiska områden såsom energipolitiken, jordbrukspolitiken och miljöpolitiken. I Bioenergiutredningen (SOU 2007:36) beskrivs historiken om hur den svenska energipolitiken vuxit fram och vilka mål som varit och är betydelsefulla. De mål som framhålls som viktiga både historiskt och idag är bränsleförsörjning (försörjningstrygghet), miljömål och klimatmål. Historiskt sett har ett minskat oljeberoende och en ökad försörjningstrygghet varit mycket viktiga mål medan under senare år har de miljömässiga och specifikt klimatmålen blivit allt viktigare. Ur jordbrukspolitisk mening betonas biobränslenas roll för att ställa om jordbruket.

Nedan följer en beskrivning av aktuella politiska mål som har inverkan på bioenergiproduktionen och användningen både i stort och specifikt från jordbruket.

### 3.2.1 Klimatpolitiska mål

Sverige har satt upp nationella klimatmål men har också genom ratificering av FN:s ramkonvention om klimatförändringar (UNFCCC) och Kyotoprotokollet samt EU medlemskapet även åtaganden och mål på en internationell nivå.

I samband med arbetet med Klimatpropositionen 2009 fick den svenska klimatpolitiken en grundlig översyn (för en sammanfattning av Klimatpropositionen se appendix). En följd av detta är att klimatpropositionen innebar signifikanta förändringar både avseende mål och medel i klimatpolitiken. Nedan ska vi redogöra för de klimatpolitiska målen samt de styrmedel och åtgärder som anges. En viktig utgångspunkt i den svenska klimatpolitiken är FN:s ramkonvention om klimatförändringar (UNFCCC) och Kyotoprotokollet som Sverige har ratificerat, samt de åtaganden som gjorts inom EU.

Nuvarande nationellt mål vad gäller utsläpp av växthusgaser säger att utsläppen av växthusgaser, som ett medelvärde under perioden 2008-2012, skall vara 4 % lägre än utsläppen år 1990. Utsläppen ska räknas som koldioxidkvivalenter och omfatta de sex växthusgaserna enligt Kyotoprotokollets och IPCC:s definitioner. Det nationella målet är betydligt mer ambitiöst än Sveriges åtagande enligt Kyotoprotokollet och EU:s interna bärdefördelning. Enligt det senare får utsläppen öka med 4 %, jämfört med år 1990.

Det nya övergripande målet för klimatpolitiken, enligt Klimatpropositionen, är det så kallade *temperaturmålet*. Enligt detta mål skall den globala ökningen av medeltemperaturen begränsas till högst 2 grader Celsius jämfört med den förindustriella nivån. Detta mål förutsätter att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på lång sikt stabiliseras på högst 400 ppm koldioxidkvivalenter.

Sverige är ett förhållandevis litet land med en ringa andel av de globala utsläppen vilket betyder att Sverige med sina egna åtgärder inte kan garantera måloppfyllelse. Dock säger man i

---

<sup>3</sup> [http://www.miljomal.nu/las\\_mer/infomaterial/nyhetsbrev/2008/nr63.php](http://www.miljomal.nu/las_mer/infomaterial/nyhetsbrev/2008/nr63.php)

Klimatpropositionen att den svenska klimatpolitiken skall utformas så att den bidrar till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på lång sikt stabiliseras på en nivå som innebär att 2 graders målet inte överskrids.

Mer konkret kan målen till år 2020 sammanfattas i följande punkter:

- 50 procent förnybar energi,
- 10 procent förnybar energi i transportsektorn,
- 20 procent effektivare energianvändning,
- 40 procent minskning av utsläppen av klimatgaser.

Målet vad gäller minskning av klimatgaser avser den del av utsläppen som inte ingår i det Europeiska handelssystemet för utsläppsrätter (EU-ETS), innebär en minskning av utsläppen av klimatgaser med 20 miljoner ton i förhållande till 1990 års nivå. Två tredjedelar av dessa minskningar skall ske i Sverige och en tredjedel i annat land, i form av bl.a. investeringar i andra EU länder eller flexibla mekanismer som CDM (Clean Development Mechanism). Det kanske mest intressanta i Klimatpropositionen, jämfört med den hittills rådande klimatpolitiken, är att tanken på sektorsvisa mål tycks ha övergivits.

Åtgärdsplanen för att uppnå det klimatpolitiska målet kan sägas följa två huvudspår:

1. Höjda skatter på koldioxid och energi.
2. Utjämning av skatterna mellan olika användningsområden.

Det första huvudspåret d.v.s. höjda skattesatser, syftar till att fördyra användningen av energi i allmänhet och fossil energi i synnerhet, vilket då skall leda till minskad användning av energi och fossila bränslen, med lägre utsläpp som följd. Det andra huvudspåret, utfasningen av differentierade skatter, syftar i huvudsak till att få till stånd en mer kostnadseffektiv fördelning av utsläppsreduktionerna.

Den intressanta frågan ur ett jordbruksperspektiv är naturligtvis hur klimatpolitiken kommer att påverka jordbruket och sektorer direkt kopplade till jordbruket. Frågan är dock komplicerad och kan inte besvaras utan att göra antaganden kring hur den globala klimatpolitiken kommer att utvecklas. En ensidig svensk klimatpolitik enligt ovan kommer framförallt att innebära högre kostnader för jordbruket via högre priser på diesel och annan energi, men kommer knappast att ha några märkbara positiva effekter på efterfrågan efter jordbruksprodukter, inklusive bioenergi. En global politik i samklang med den svenska politiken, å andra sidan, kan leda till kraftiga relativprisförändringar inom jordbrukssektorn.

Sammantaget kan man tänka sig två grundscenarier. I det första, vilket kan betraktas som kostnadsdrivet, antar man förändringarna i den svenska klimatpolitiken får genomslag på jordbrukets kostnader, via högre kostnader för drivmedel och energi. Effekterna på markanvändning och produktmix i det svenska jordbruket av ett sådant scenario beror till stor del på energins kostnadsandelar för olika jordbruksprodukter. I det andra scenariot, vilket kan betraktas som efterfrågedrivet, kan man tänka sig politiken får genomslag i priset på jordbruksprodukter på världsmarknaden, via högre globala kostnader för energi. I det senare scenariot kan man inte utesluta att svenskt jordbruk blir nettovinnare. Huruvida Svenskt jordbruk blir nettovinnare beror till stor del på kostnadsutvecklingen i Sverige relativt omvärlden, samt vilken typ av produkter som ökar mest i pris. Vi återkommer till dessa frågor och en mer utförlig analys i kapitel 4.

### 3.2.2 Mål för förnyelsebar energi och drivmedel

Sverige har satt upp nationella mål för drivmedel som säger att från och med 2010 skall biodrivmedel och andra förnybara drivmedel utgöra minst 5,75 % av den totala användningen av bensin och diesel för transportändamål räknat på energiinnehåll.

Sverige har även satt upp ett mål om att öka produktionen av förnybar el med 10 TWh från 2002 års nivå till 2010. Genom det nationella elcertifikatssystemet så skall produktionen av förnybar el öka med 17 TWh till 2016 jämfört med 2002 års nivå (från 6,4 TWh till 23,4 TWh).

EU har enats om en rad energipolitiska mål som är av betydelse både för utsläppen av växthusgaser och användningen av bioenergi, nämligen:

- energieffektiviseringar som innebär 20 % effektivare användning till 2020 skall genomföras,
- år 2020 skall 20 % av energianvändningen komma från förnyelsebara källor,
- specifikt skall andelen biodrivmedel år 2020 vara minst 10 %.

Vad gäller målet om användningen av förnyelsebar energi så har man gjort en bördefördelning mellan medlemsländerna och Sverige har åtagit sig att öka andelen förnyelsebar energi från dagens nivå på 39 % till minst 49 % år 2020.

Från redogörelsen av klimatpolitiken ovan torde det stå klart att det är svårt att separera klimatmålet och målen för förnyelsebar energi. Åtgärder i syfte att uppnå det ena målet kommer att ha effekter som påverkar möjligheterna att uppfylla det andra. I detta fall finns det ett positivt samband mellan de två målen i så måtto att klimatmålet knappast kan nås utan att andelen förnyelsebar energi ökar. Det omvända torde också gälla; Ökar vi andelen förnybar energi kommer utsläppen av växthusgaser förmodligen att minska.

Ser man till effekterna på jordbrukssektorn av den energipolitik som beslutats om så är de likartade effekter som förväntas från klimatpolitiken.

### 3.2.3 Jordbrukspolitiska mål

Jordbrukspolitiken och dess olika stödformer till jordbruket utgör en stor del av EU:s verksamhet. EU:s jordbrukspolitik är uppdelad i två delar (två pelare), en marknadsreglerande del och en struktur- och regionalpolitisk del för landsbygdsutveckling.

EU:s mål för den gemensamma jordbrukspolitiken är:

1. höja produktiviteten inom jordbruket,
2. garantera en skälig levnadsstandard för lantbrukarna,
3. stabilisera marknaderna för jordbruksprodukter, det vill säga att minska effekterna av variationer i utbud och efterfrågan,
4. trygga försörjningen av jordbruksprodukter och
5. garantera konsumenternas tillgång till jordbruksprodukter till rimliga priser.

Nyligen har EU reformerat denna jordbrukspolitik. Målet är att produktionen av livsmedel i högre grad skall styras av konsumenternas efterfrågan och inte av specifika stöd.

Följande viktiga förändringar är genomförda:

- kravet på 10 % av jordbrukarnas mark skall ligga i träda har avskaffats,
- mjölkkvoterna höjs med 1 % varje år fram till 2015 då de ska avskaffas,
- mer pengar ska flyttas över från gårdsstödet till landsbygdsutveckling, för att användas till olika miljöåtgärder och
- tvärvillkoren, det vill säga krav som jordbrukarna måste uppfylla för att få stöd, förenklas.

### 3.2.4 Målkonflikter

Till viss del sammanfaller strategierna för att uppnå de energipolitiska och de klimatpolitiska målen såtillvida att reduktioner av växthusgaser främjar minskad användning av fossila bränslen som åtminstone Sverige till stor del försörjs med genom import, medan de förnyelsebara alternativen i större utsträckning kan produceras nationellt. Därmed samverkar minskade utsläpp av växthusgaser med ökad egen bränsleförsörjning. Med andra ord samverkar klimatmålen med försörjningstryggheten. Likaså kan man för målen om ökad användning av bioenergi (åtminstone inom el och värmesektorn) se en ökad nationell bränsleförsörjning.

Mål som däremot har blivit starkt ifrågasatta är målen kring en viss andel biodrivmedel. Särskilt ifrågasatt är EU:s mål till 2020. Anledningen till att man ifrågasatt det är att det inte ansetts vara teknikneutralt och att det därmed kanske leder till suboptimeringar och högre kostnader än nödvändigt för samhället. Att dagens fordonsflotta och drivmedel skall ersättas med liknande tekniker fast med just biodrivmedel är inte självklart. Till detta kommer den uppmärksamhet som har riktats mot klimatpåverkan från biodrivmedlens produktionskedjor samt deras påverkan på livsmedelspriser. Sett ur ett livscykelperspektiv bidrar inte alla biodrivmedel till minskade utsläpp av växthusgaser jämfört med fossila alternativ. Vidare kan man diskutera hur detta mål samverkar med eller motverkar de jordbrukspolitiska målen. Det kan säkerligen medverka till att öka produktiviteten inom jordbruket, garantera en skälig levnadsstandard för lantbrukarna och stabilisera marknaden för jordbruksprodukter. Däremot skulle det kunna motverka en trygg försörjning av jordbruksprodukter och tillgången för konsumenterna på jordbruksprodukter till rimliga priser.

Vidare kan sägas att en del av de jordbrukspolitiska målen och klimatmålen delvis kan innebära målkonflikter såtillvida att främjandet av produktionen inom Europa ibland kanske innebär högre utsläpp än produktion utanför EU. Likaså kan man tänka sig att subventioner av jordbruksgrödor kan innebära att externa miljöeffekter inklusive climateffekter inte tas hänsyn till på ett bra sätt.

Ovan har vi fokuserat på de politikområden som kan förväntas ha störst direkt inverkan på jordbruket och jordbrukets produktion av energigrödor. Dock har vi inte berört övriga miljömål och dess effekter på jordbrukets produktion av energigrödor. Vidare finns det skäl att tro att det kan uppstå betydande målkonflikter mellan de olika miljömålen, och mellan miljömålen och de energipolitiska målen. Omställningen av energisystemet i förnyelsebar riktning och klimatpolitiken kan komma att stå i konflikt med flera andra miljömål, men framförallt med miljömålen ”Levande skogar”, ”Ett rikt odlingslandskap” och ”Ett rikt växt- och djurliv”. Exempelvis innebär en ökad satsning på energigrödor till omställningar inom jordbruket med effekter på såväl miljömål kopplade till jordbruksmark som till hela livsmedelsproduktionskedjan. Dock kan man inte heller utesluta att valet av ett visst styrmedel i syfte att uppnå ett specifikt mål samverkar positivt med andra miljömål, dvs. att det finns så kallade ”secondary benefits” (fringe benefits, auxiliary benefits,

se exempelvis Pierce, 1992, Nilsson & Huhtala, 2000, Burtraw m.fl, 2003). Avgörande för storleksordningen på den här typen av ”sidoeffekter” är naturligtvis vilka energigrödor som odlas och på vilket sätt markanvändningen förändras.

I Brännlund m.fl. 2009 analyseras effekterna på olika miljövariabler kopplade till olika miljömål av intensivodling av skog. Givet skattningarna av de fysiska förändringarna i termer av arealer skogsmark som påverkas görs ett försök till monetär värdering av effekterna på försurning, övergödning, biologisk mångfald och rekreation. Resultaten visar att magnituden på de externa effekterna kan vara betydande, men relativt osäkra. I fallet med energigrödor kommer effekterna återigen att bero på storleksordningen på de förändringar som sker, och vilken typ av energigrödor som odlas, och var.

### 3.3 Potential

Bioenergin spelar en stor roll för Sveriges energiförsörjning. Sverige har stora komparativa fördelar i form av stora arealer skogs-, jordbruks- och torvmark, etablerad industrier för biomassa med tillhörande logistik. Inom landet finns också hög kunskap och starka forskningsgrupper.

Idag används 120 TWh biobränslen per år i Sverige, men användningen ökar med omkring 3 TWh per år. Sverige har stora möjligheter att öka bränsleuttaget inom skogs- och jordbruket, men detta kommer att ske först då bränslepriser höjs och genom förbättring av befintliga och nya produktionsmetoder. Faktorer som påverkar det svenska bioenergisystemets produktion och utvecklingsmöjligheter är:

- Styrmedel: Koldioxidskatt, el-certifikatsystem, kraftvärmebeskattning och handel med utsläppsrätter
- EU-direktiv i områdena: jordbruk, avfall, kraftvärme, förnybara bränslen, samt klimat och förnybar energi
- Priset på olja och naturgas
- Investeringar av: nya bioenergianläggningar (påverkas av styrmedel och skatter)
- Stabila spelregler och tryggad bränsleförsörjning
- Ökad konkurrens, betalningsförmågan och efterfrågan i andra länder
- Nationella miljömål, europeiska miljökrav och hållbarhetskriterier

Sveriges komparativa fördelar tillsammans med styrmedel ger positiva fördelar till en ökning av inhemsk bränsleproduktion. Potentialen för inhemsk förnybar energi måste utnyttjas maximalt om de globala kraven på reduktion av fossilbränsleanvändning till 2050 ska kunna realiseras. Energieffektivisering inom alla sektorer kan väntas reducera den totala energianvändningen med 10–20 % till 2020. Sverige har potential att öka inhemskt biobränsle med omkring 40–50 TWh (se tabell 2). Denna ökning skulle komma från brännbart avfall, skogsrestprodukter och åkerbränslen. I Energimyndighetens långtidsprognos 2009 anses Sverige ha en potential att öka tillförseln med 33 TWh från 2005 till 2020 med oförändrade styrmedel och utan utvecklingsinsatser. Ytterligare öknings skulle kunna ges av fortsatta FUD-insatser (Forskning, Utveckling och Demonstration) som krävs för omställningen, eftersom livslängden på anläggningarna är minst 30 år.

Tabell 2: Styrmedel och prognoser för 2005-2020

Prognoser för 2005-2020: (TWh)	Styrmedel
Sveriges bedömda potential: 40-50 TWh	<u>Produktions- och utvecklingsmöjligheter</u> Styrmedel: skatter och handel med utsläppsrätter EU-direktiv
Långsiktsprogno (2009): 33 TWh Fasta biobränslen (skog och åker): 18 TWh Avfall: 7 TWh Flytande biodrivmedel och biogas: 9 TWh	<u>Komparativa fördelar</u> Oförändrade styrmedel Inga utvecklingsinsatser
Ytterligare ökning	<u>Fortsatta FUD-insatser</u> Öka tillförsel av fasta biobränslen Minska den ökade naturgasanvändning Öka elproduktion: småskalig kraftvärme, ersätta viss elvärme.

### ***Kunskapsbehov***

För att öka bioenergens utveckling i hela systemkedjan krävs kunskaps- och kompetenshöjning, dels inom forskarvärlden men också för framtida rekryteringsbehov inom olika delar av biobränslebranschen. Den svenska forskningstraditionen har hittills gett Sverige starka positioner inom många delar av bioenergiområdet. Nu är det viktigt att kunna få fram kompletta systemlösningar och demonstrera dessa i praktisk drift. Det är också av stor vikt att tillgodose sektorns olika behov framöver och att behålla och förstärka den svenska positionen inom området.

### ***Bioenergi från jordbruket***

Flera tidigare studier har uppskattat den framtida potentiella arealen för odling av energigrödor och utnyttjande av restprodukter, uppskattningar som ofta bygger på genomsnittliga skördenivåer och produktionsförutsättningar. Den uppskattade arealen i dessa studier varierar mellan 500 000-800 000 hektar och där tidsperspektivet avser 2010-2050 (LRF, 2005, Oljekommissionen, 2006, Klimatkommittén, 2000, SOU, 2007). Hur många TWh detta motsvarar beror på hur stor del av potentialen olika grödor står för, vilken typ av åkermark som utnyttjas och var i landet odlingen sker. Enligt LRF:s bedömning finns det en framtida potential på drygt 20 TWh (LRF, 2005). Tidsperspektivet avser 2020 och är en bedömning av vad som är tekniskt och miljömässigt möjligt. Cirka hälften av denna ökning kommer från ett bättre utnyttjande av halm och andra biprodukter. Den andra hälften står främst salix och spannmål till etanol för.

I den statlig utredning har bland annat jordbrukets roll som framtida energiproducent analyserats (SOU, 2007). I utredningen redovisas hur produktionsmöjligheterna varierar beroende på olika fysiska faktorer såsom typ av gröda, växtplats, region och produktionssystem. Utredningen har valt att visa exempel som illustrerar vilken stor spännvidd det finns i jordbrukets möjligheter att producera bioenergi beroende på vilket val som görs. Resultaten från modellering indikerar att jordbruket har en ekonomisk realiserbar potential att producera ca 15-30 TWh år 2020. Resultaten från utredningen visar att tre produktionssystem har bäst ekonomisk förutsättning, nämligen etanol från vete, värme och el från salix och RME från raps.

### 3.4 Förutsättningar för energigrödor som bränsleråvara

Bränslen från åkermark kan utgöras av dels traditionella livsmedels- och fodergrödor, dels nya grödor anpassade för energiändamål som t ex salix, rörflen och hampa. Förutom dessa grödor kan snabbväxande lövträd som poppel och hybridasp samt gran också bli aktuella att plantera på åkermark. Utöver odlade grödor används även restprodukter som framför allt halm från spannmålsodling för energiändamål.

#### 3.4.1 Energiskog

Energiskog i form av Salix beskrivs bl.a. i Bioenergiutredningen som den energigrödan med störst potential. Salix ger i genomsnitt bäst skördeavkastning i de södra regionerna, men frosttåliga sorter gör det möjligt att även odla grödan längre norrut. Salix är flerårig, med en 20-årig uppbindningstid, och är en gröda som kräver väsentligt lägre arbetsinsats än traditionella jordbruksgrödor. Då salix odlas på lämplig mark och sköts om på rätt sätt ger det både en lönsam avkastning och kan konkurrera med nuvarande bibränslesortiment såvida betalningsviljan är jämförbar med skogsbränsle (Paulrud m. fl. 2009). Problemet med många av de nuvarande salixodlingarna är att de inte har den lönsamhet som anges i många kalkyler då odlingarna ofta finns på sämre lågavkastande marker (ref). Ett annat problem med salix är det begränsade intresset bland lantbrukarna att odla grödan. Orsaker till detta är flera; flerårigheten, lång bindningstid, dåliga erfarenheter från tidigt anlagda odlingar, hög växthöjd (förändrad landskapsbild), låg arbetsinsats i jämförelse med traditionella grödor etc. (Paulrud m. fl. 2009, Paulrud & Laitila 2007, Stenkvist m. fl., SOU 2007:36).

Salix är idag en etablerad bränsleråvara som utan större merkostnader kan tas emot som flisad råvara av värmeverken. Den vanligaste användningen innebär att råvaran flisas. Pelletering är också möjlig (förekommer i andra länder), men kräver torkning, något som medför höga kostnader (Paulrud m. fl. 2009). Liksom övriga jordbruksbaserade råvaror så bör salix användas i värmeanläggningar anpassade för ”besvärligare bränslen” med avseende på både aska och emissioner.

För att öka produktionen av salix från jordbruket på 10 år krävs enligt olika studier styråtgärder samt att flera praktiska aspekter behöver lösas som exempelvis maskinsystem och produktionskapacitet (refs).<sup>4</sup> Enligt Enekimyndigheten Temarapport (Enekimyndigheten, 2009) är bedömningen att styrmedel som stimulerar bränsleproduktion blir nödvändiga åtminstone på medellång sikt. En realistisk ökningstakt anses vara max 10 000 ha per år från och med 2015. Det ger ca 40 000 ha salix år 2020, som det året levererar ca 0,6 TWh (20 000 ha som skördas). Ökningen bedöms fortsätta bortom 2020.

Vad gäller snabbväxande lövträd (eller blandning löv/barrträd) är bedömningen att dessa odlas på förhållandevis stora arealer i skogs- och mellanbygderna, främst på marker som tagits ur traditionell jordbruksproduktion, t.ex. på grund av små skiften eller stora avstånd till brukningscentra. Dessa arealer producerar 2020 betydande mängder biomassa som till del blir bränsle i form av avverkningsrester och ren energived.

<sup>4</sup> [http://rapporter.varmeforsk.se/varmeforskdagarna-2010/pdf/Salix-Hakan\\_Wallden.pdf](http://rapporter.varmeforsk.se/varmeforskdagarna-2010/pdf/Salix-Hakan_Wallden.pdf)

### 3.4.2 Rörflen

Rörflen är en flerårig gröda som skördas årligen och som därmed mer liknar traditionella grödor. Enligt SOU 2007:36 anses rörflen ha begränsad potential. Framst för att den inte anses konkurrenskraftig i södra Sverige och i norra Sverige blir konkurrensen hård med den goda tillgången på skogsråvara. Fokus i Bioenergiutredningen var storskalighet och utredningen har dessutom inte tagit hänsyn till andra aspekter utöver lönsamhet som diskuteras under styrmedel. I Paulrud m.fl. 2009 där man främst undersökt potentialen i småskaliga system anses rörflen ha en stor flexibilitet och god potential att användas som råvara i småskaliga förädlingsanläggningar sett över hela landet.

På grund av den begränsade omfattningen av dagens odlingar krävs fortsatt utveckling av skörde- och hanteringskedjan. Dock är odlingen i Finland betydligt mer omfattande och det kan finnas en del lärdomar att dra nytta av därifrån. Paulrud m.fl. visar också att t.ex. vidareförädling av bränsleråvaran direkt på gården kan innebära ökad effektivisering och konkurrenskraft för bränslet. Vidareförädling i form av brikettering är att föredra och skulle kunna användas i mindre värmeverk och närvärmecentraler. Rörflens förbränningstekniska egenskaper gör att rörflen ej bör användas i villapannor.

Enligt Energimyndigheten Temarapport finns en vision för 2020 är att det finns ökade incitament för lantbrukarna att producera och förädla energigrödor vilket ska leda till en ökad tillförsel av biobränslen från lantbruket. 2-5 TWh åkerbränslen och fasta restprodukter från lantbruk förädlas lokalt småskaligt (under 10 000 ton producerat bränsle/år). En stor del av det lokalt förädlade bränslet används i närvärme eller närkraftvärmeanläggningar.

### 3.4.3 Hampa

Hampa är en gröda som kan odlas i hela landet. Till skillnad från salix och rörflen behöver man så och skörda varje år. Detta gör den dyrare än de andra energigrödorna. Idag är hampa inte konkurrenskraftig enbart som energigröda. För att bli lönsam krävs att man kan samproducera energi och fibrer. Idag finns dock ingen avsättning för fiber då det inte finns någon marknad för denna. Eftersom hampan är förhållandevis dyr är bedömningen i flera studier att grödan odlas på begränsade arealer 2020.

### 3.4.4 Halm

Halm är en restprodukt från stråsåsodling och är den råvara som enligt flera studier har bäst förutsättningar att på kort sikt öka användningen i mellanstora och storskaliga förbränningsanläggningar (Paulrud m.fl. 2009). Även om halm rent förbränningstekniskt är ett betydligt besvärligare bränsle än flis så finns idag god kunskap om hur man kan använda det som kompletterande bränsle i befintliga anläggningar. Bäst förutsättningar har halm i nybyggda anläggningar som är anpassade för bränslets egenskaper. Det största problemet idag för lönsamheten är transporten av råvaran från åker till anläggning, hantering av råvaran vid anläggningen samt priset för producenten i förhållande till alternativ användningen, att plöja ner halmen i marken (minskar behov av tillförsel av näringsämnen) eller att sälja den som strö.



## 3.5 Nulägesbeskrivning för bioenergigrödeproduktionen i andra länder

### 3.5.1 Finland

I Finland har man valt att satsa på rörflen som energigröda för värmeproduktion och fått till stånd betydligt större odlingsareal än i Sverige. Stenkvist m.fl. 2009 skriver att en starkt bidragande orsak till detta är det stöd som lämnas till odlare i landet. Totalt uppgår stödet till 540-610 €/ha. Förutom Gårdsstöd har man också ett kompensationsbidrag vars syfte är att säkerställa att marken fortlöpande används för jordbruk och därmed bidrar till att livskraftiga jordbruk består, bevara landsbygden och behålla hållbara odlingssystem som tar hänsyn till miljöaspekter. Detta stöd är inte kopplat vare sig till just rörflen eller till energigrödor. Tabell 3 visar sammanställningen av de olika stöden.

Tabell 3: Stöd till rörflensodlingar i Finland 2008.

€/ha	Zon					
	A	B	C1	C2	C3	C4
Gårdsstöd	246,60	195,84	195,84	152,67	152,67	152,67
Kompensationsbidrag (LFA)	150	200	200	210	210	210
Nationellt tillägg till LFA	20	20	20	25	25	25
Jordbrukets miljöstöd						
-växtodling	93,34	93,34	93,34	93,34	93,34	93,34
-djurhållning	107	107	107	107	107	107
Generellt stöd per ha				35	51	102
Energigrödestöd	30	30	30	30	30	30
<b>Totalt växtodlingsgård</b>	<b>539,94</b>	<b>539,18</b>	<b>539,18</b>	<b>546,01</b>	<b>562,01</b>	<b>613,01</b>
<b>Totalt djurhållningsgård</b>	<b>553,6</b>	<b>552,84</b>	<b>552,84</b>	<b>559,67</b>	<b>575,67</b>	<b>626,67</b>

Källa: Kimming 2008

Eftersom inga av stöden är direkt riktade mot rörflensodling beror den ökade odlingen även på andra faktorer. Bland annat har Vapo, MTT Agrifood Research och VTT (Finnish Research Institute) genomfört en rad studier och projekt om rörflensodling som gjorde att man fick igång och utvecklade tekniken samt fick möjlighet att sprida kunskapen till potentiella odlare. Även intresset från användare har varit av avgörande betydelse.

Intäkterna från jordbruksstödet står för två tredjedelar av de totala intäkterna. Det genomsnittliga priset på rörflen i Finland låg 2007 runt 13 Euro/MWh, vilket var ungefär i paritet med prisnivån på fasta biobränslen i Finland. I Sverige låg priset för rörflen 2006 på omkring 11-13 Euro/MWh (växelkurs 2009-12-15).

### 3.5.2 Danmark

För att klara sina åtaganden om utsläpps begränsningar har Danmark satt upp tuffa mål för sin energiproduktion, bl. a genom att fasa ut användningen av kol och satsa mer på förnybara energikällor som biobränslen och vindkraft.

Den danska jordbrukssektorns bidrag till produktionen av bioenergi är cirka 12 procent av den totala danska energiförbrukningen och täcks genom användning av restprodukter som halm, flis och slam. Det är framför allt en följd av tillämpningen av dessa restprodukter i kraftvärmeanläggningar som möjliggör denna stora produktion. Det är också möjligt att höja

danska jordbrukets produktion av biomassa för bioenergi med 4-5 gånger genom ett ökat utnyttjande av halm i kraftvärmeverk, flytgödsel för biogas, animaliskt fett för biodiesel och med hjälp av fleråriga energigrödor samt gräs från låglänta områden (Ministry of Food, Agriculture and Fisheries).

I Danmark är användning av halm väl utbyggd och där finns flera stora kraftvärmeverk som eldas med halm. Användningen har ökat från 0,1 TWh år 1980 till 5,1 TWh 2006. Det kan jämföras med användningen av halm i Sverige som uppgår till cirka 0,4 TWh och som motsvarar halm från cirka 3 % av den svenska spannmålsarealen. I Sverige finns idag två större halmeldade fjärrvärmearläggningar som drivs av Lantmännen (Stenkvist m.fl. 2009) samt ett flertal mindre halmeldade anläggningar.

Den viktigaste förklaringen till skillnaden mellan Sverige och Danmark i användningen av halm är att Danmark nu har ett välutbyggt system för insamling, transport av halm, tack vare att det funnits ett förhållandevis generöst ekonomiskt stöd ända sedan 1984 och dessutom ett lagstadgat krav på biomassanvändning sedan 1993. Inmatningstariffer används i Danmark som styrmedel och de lagstadgade kraven innebär att en viss mängd halm måste användas vid vissa bestämda årtal. Vidare ges ett ekonomiskt bidrag till anläggningar som använder halm som bränsle motsvarande 0,23 SEK/KWh (växelkurs 2008-12-31) utöver marknadspriset (Stenkvist m.fl. 2009). Priset på halm låg på strax över 100 DKK/MWh 2008 (Hinge 2009). DSSA (de danska halmleverantörernas organisation) har varit väldigt aktiva i att i samråd med värmeverken ta fram en ”code of conduct” för att säkerställa att priset på halm hålls på en marknadsmässig nivå.

Att Danmark har satsat på halm istället för skogsråvara beror på att de danska kraftverken inte har haft tillgång till konkurrerande skogsråvara i samma utsträckning som de svenska el- och fjärrvärmeproducenterna.

Tabell 4: Förväntad årlig konsumtion av halm för energiproduktion i Danmark år 2009

Typ av verk	Årlig konsumtion (ton)
Centrala kraftvärmeverk (central power plants)	700 000
Kraftvärmeverk (CHP)	230 000
(Fjärrvärmearläggningar, district heating plants)	260 000
(Jordbruksanläggningar, farm scale plants)	1 520 000

Källa: Hinge 2009

### 3.5.3 Frankrike

I Frankrike finns det 18 miljoner hektar odlingsmark. Energigrödor är mycket marginell enligt Bical, det ledande bioenergiproducerande företaget i Frankrike, som är bland Europas största utvecklare och kommersiell producent av miscanthus (elefantgräs). 1300 hektar miscanthus är planterat i Frankrike. Andra energigrödor som odlas i Frankrike omfattar switchgrass (Energigräs), poppel, eukalyptus och salix (Kimming, 2008).

5-års kontrakt som Vapo och PVO som finns i Finland verkar fungera mycket bra för odlare och bränsleanvändare. En liknande säkerhet finns i delar av Frankrike där Bical tillhandahåller kontrakt med liknande grad av varaktighet som sträcker sig över 5 skördar (7 år eftersom det inte finns någon skörd de två första åren). Odlarna i dessa områden är säkra på en framtida marknad för energigrödor med tanke på stigande olje och gaspriser, samt förväntade ökningen av efterfrågan på biobränsle. Med ett sådant avtal uppfattas marknadsrisken att minska. (Kimming, 2008)

Efterfrågan från de energiproducerade företagen är dock fortfarande låg, inte minst på grund av överutbud av billig kärnkraft och den allmänna avsaknaden av fjärrvärmesystem. I viss mån skapas efterfrågan av jordbrukarna själva genom att inleda projekt för förnybar energiproduktion. Chambre d'Agriculture är offentliga centra för jordbruksforskning, rådgivning, produktutveckling, projekt etc. som finns i varje region med ett huvudkontor i Paris.

Tabell 5: Odlingsarealer i Frankrike

Frankrike	Odlingsareal (ha)
Total odlingsmark	18 miljoner
Miscanthus	1300
Switchgrass	60
Poppel	170
Eukalyptus	140
Salix	90

Källa Kimming, 2008

En undersökning med personliga intervjuer av tolv odlare av Miscanthus och switchgrass i Frankrike visar att sex av odlarna uppgav diversifiering som det främsta skälet att välja att odla energigrödor. Därefter kommer låga spannmålspriser (före 2007) liksom miljöengagemang. Flera jordbrukare betraktar energigrödor som en optimal skörd för en bonde som är på gränsen till pension och vill ha lite arbete, samt för att kunna lämna över till hans efterträdare. En allmän önskan är att bli mer oberoende av den gemensamma jordbrukspolitiken. (Kimming, 2008)

När det gäller olika åsikter om huruvida energigrödeproduktion bör ersätta livsmedelsproduktion på åkermark, kan det finnas historiska och geografiska skäl till varför de franska bönderna genomgående uttryckt oro över att jordbrukets biobränsleproduktion pressas till livsmedelsproduktion. Svenska bönder slutsats är att energiproduktionen är lika viktigt, medan finländska jordbrukare inte tycks reflektera över denna fråga alls. Detta kan bero på det faktum att Sverige och Finland är nordliga länder med kallt klimat där tillgången på lagrad energi för uppvärmning har varit lika avgörande för överlevnad som mat. I Frankrike som är beläget i mitten av Europa, jämfört med det något mer periferare läget för Sverige och Finland, är jordbruksproduktion mer av betydelse och innebär en större oro för att energigrödeproduktion kommer att ersätta livsmedelsproduktion. (Kimming, 2008)

Offentlig upphandling av el innebär att staten tar in anbud från företag som vill leverera förnybar el på kontraktbasis till ett visst pris. Företaget som lämnar det mest konkurrenskraftiga anbudet får avtalet. Konsumenterna får i sin tur betala för de merkostnader som uppstått vid produktionen av den förnybara elen. Inom EU är det bara Frankrike som tillämpar detta för vissa teknologier. Historiskt sett är det Irland som har använt denna typ av styrmedel. (Energimyndigheten, 2008).

### 3.5.4 Storbritannien

Idag odlas totalt ca 15 546 ha energiskog och miscanthus i Storbritannien. Man har dock som avsikt att öka denna produktion. I Storbritannien finns ett system liknande elcertifikatsystemet som kallas Renewables obligation (RO) som innebär att obligatoriskt krav för brittiska elproducenter att ha en viss (och ökande) andel av förnyelsebara källor i sin produktion. Detta verifieras genom att de visar upp Renewable Obligation Certificates (ROCs). I detta system kvalificerar även sameldning mellan biobränslen och kol för ROCs. För att ytterligare stimulera energigrödor så har man från 1 april 2009 diversifierat RO systemet så att man får 1 ROC för varje MWh vid samförbränning av energigrödor och 2 ROCs för varje MWh från energigrödor i specifika CHP biomassapannor.

Dessutom har man reducerat det stöd om samförbränning av vanlig (icke energigrödebiomassa) till 0.25 ROC/MWh, detta eftersom man anser att det är en etablerad teknik.

Enligt Sherrington m.fl. har lantbrukare som odlar energigrödor möjlighet att ansöka om etableringsstöd. Nivån på dessa stöd i de olika delarna av landet redovisas i Tabell 6.

Tabell 6: Etableringsstöd till energigrödor i olika delar av Storbritannien fram till år 2006

<b>Energy Crops Scheme (ECS) during 2000 – 2006 England Rural Development Programme (ERDP)</b>	SEK/ha
SRC willow (establishment grant)	11300/ha*
Miscanthus (establishment grant)	10396/ha
<b>Scottish Forestry Grants Scheme (until 2006)</b>	
SRC willow	11300/ha
<b>Wales Forestry Commission administered Woodland Grant Scheme (Wales until 2006 now no available grants)</b>	
SRC willow (establishment grant)	6780/ha
<b>Northern Ireland through Challenge Fund (2004- 2007)</b>	
SRC willow	21696/ha

\*)1 £= 11,3 SEK

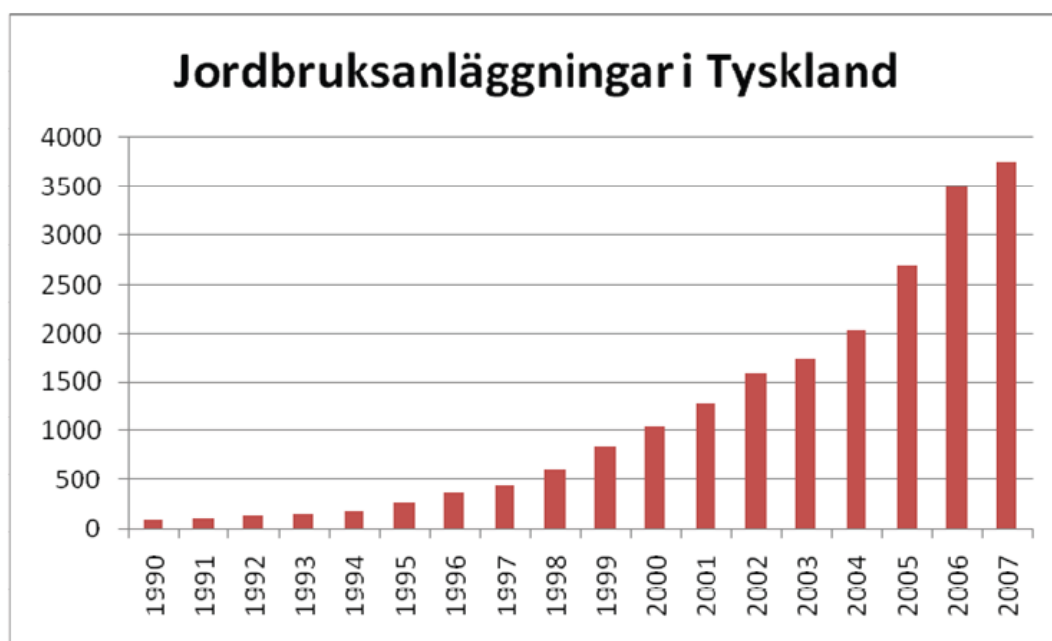
Utöver etableringsstödet har man sedan 2004 kunnat få upp till €45/ha i energigrödestöd (Energy Crop Aid Scheme) genom den gemensamma jordbrukspolitiken. Detta under förutsättning att man odlar på vanlig jordbruksmark (d.v.s. ej träda/set aside) och att man har ett slutanvändarkontrakt och kan lägga en deposition på €60/ha.

### 3.5.5 Tyskland

För att underlätta en uthållig energiförsörjning i syfte att förhindra växthusproblem och andra miljöproblem trädde en lag om förnyelsebar energi i kraft i mars 2000. Lagen skall bidra till att öka mängden och användningen av förnyelsebar energi och uppnå nivån som fastlagts nationellt och inom EU. Nationellt innebär det att andelen av energi från förnyelsebara källor skall med utgångspunkt från 1997 fördubblas fram till år 2010. Sedan år 2000 är det obligatoriskt att ansluta anläggningar som producerar el från förnybar energi till elnätet. Ersättningen för elektriciteten är fastlagt på en nivå som ska säkra omställningskostnaderna. Om det finns stora skillnader mellan kostnader från olika slags bioenergi är ersättningen olika. Ersättningen för 1 kWh för el producerad från solceller var 2006 0,5 € medan 1 kWh el från biogas ersattes med 0,1 € (Nordberg 2006). Angående ersättningen av el producerad från biomassa är ersättningen fast i 20 år om anläggningen kommit i drift före 1 januari år 2002. För anläggningar som startas efter detta datum sjunker ersättningen med ca 1 % för varje år efter 2002. Den tyska regeringen eftersträvar en mix av olika produktionstekniker och energikällor gällande förnybarenergi samt tekniker med låga produktionskostnader (Nordberg 2006). De flesta delstater har erbjudit ett investeringsstöd för byggande av biogasanläggningar och den som producerar elektricitet från biomassa, till exempel via biogas, garanteras en särskild ersättning. År 2004 antogs ett bonussystem som gynnar elproduktion från enbart energigrödor vilket ytterligare ökat intresset för biogas. Majs är den dominerade grödan, men även grödor som vall och solrosor används ([www.bioportalen.se](http://www.bioportalen.se)).

Biogasmarknaden har vuxit snabbt i Tyskland och omfattar i dag flera tusen gårdsbaserade anläggningar (3750 i slutet av 2007). Kostnaderna för biogasanläggningar är mycket lägre i Tyskland än i Sverige och Tyskland är idag den största biogasproducenten i Europa. År 2006 fanns enligt tyska biogasföreningen cirka 3 500 biogasanläggningar i Tyskland, de flesta gårdsanläggningar. Här

rötas framförallt gödsel och avfall från hushåll och industri, men också energigrödor. Huvuddelen av den biogas som framställs, även på mindre gårdsanläggningar, används till elproduktion. Trots det stora antalet anläggningar kan man notera en nedgång i antalet nya anläggningar. Under 2007 byggdes 250 nya anläggningar vilket kan jämföras med året dessförinnan då det byggdes hela 800 anläggningar (figur 7). Anledningen till detta tros främst vara ökade substratpriser. Nittioåtta procent av anläggningarna rötar energigrödor (med eller utan gödsel) och 2 % rötar enbart gödsel. Den vanligaste energigrödan för rötning är ensilerad majs och från oktober 2006 till oktober 2007 ökade kostnaden för majsen med 83 % (från 18 €/ton till 33 €/ton exklusive transport och ensilering). Dessutom har kostnader för byggnad av anläggningar ökat de senaste åren. Investeringskostnaden för en anläggning på 500 kW<sub>el</sub> fördubblades mellan 2003 och 2006. Trots generösa bonusssystem för den producerade elen kan det vara svårt att få ekonomi i biogasproduktion från energigrödor i Tyskland.



Figur 7: Antalet jordbruksanläggningar i Tyskland mellan år 1990 till år 2007 (Källa: Biogas ur ett internationellt perspektiv).

### 3.6 Styrmedel

I allmänhet är syftet med styrmedel att internalisera de negativa externa effekter, och så kallade negativa externaliteter t.ex. klimatpåverkan som förekommer vid olika aktiviteter såsom förbränning av fossila bränslen. De vanligaste miljöpolitiska styrmedel delas in i tre huvudkategorier: regleringar, ekonomiska och informativa instrument.

I fallet med styrmedel relaterade till jordbruksektorn bör dessa utformas så att de leder till en bra fördelning för hur biomassan används så att man får ut mest nytta i samhället. För att skapa sådana styrmedel så måste man ta hänsyn till olika mål och behov, samtidigt som man uppmärksammar de olika bränslenas och användningsområdenas effektivitet.

Styrmedel, avgifter eller bidrag kan också motiveras av externa effekter och kollektiva nyttigheter. De energipolitiska styrmedlen bör vara neutrala mellan energi från skogen, jordbruket och avfallet. Särskilt stöd till energi från jordbruket kan motiveras av andra samhällsmotiv än energiförsörjningen, t.ex. öppet landskap eller för att överbygga systemtrögheter. Exempel på externa effekter är t.ex. klimatförändringar till följd av utsläpp av växthusgaser eller annan miljöpåverkan till följd av utsläpp av miljöpåverkande ämnen.

I detta avsnitt görs en beskrivning av vilka styrmedel på det energi- och klimatpolitiska området som finns idag och som har direkt eller indirekt påverkan på utbudet och efterfrågan på bioenergi i allmänhet och på bioenergi för el- och värmeproduktion från jordbruket i synnerhet. (Styrmedel som har en direkt påverkan på biodrivmedel ingår ej i denna beskrivning).

### 3.6.1 Befintliga styrmedel

Generellt sett kan styrmedlen delas in i två kategorier; efterfrågestimulerande och utbudsstimulerande. I SOU 2007:36 görs en grundlig genomgång av styrmedel på efterfrågesidan. Stenkvist m.fl. 2009 redovisar bl.a. utbudsstimulerande styrmedel för odling av energigrödor:

#### ***-Gårdsstöd***

Det går att få gårdsstöd för all jordbruksmark som brukas. Som jordbruksmark räknas åkermark, betesmark och slåtteräng. För att få gårdsstöd krävs att odlaren har stödrätter. Gårdsstödet är EU-finansierat. Grundbeloppet varierar mellan olika regioner i landet mellan 1100 - 2600 kr per ha.

#### ***-Stöd via Landsbygdsprogrammet***

Det nuvarande landsbygdsprogrammet gäller från 2007 till och med 2013. Landsbygdsprogrammet är ett verktyg för att nå målen för landsbygdspolitiken. Programmet innehåller satsningar i form av stöd och ersättningar för att utveckla landsbygden. Åtgärderna i programmet finansieras gemensamt av Sverige och EU. Inom programmet går det att få företagsstöd eller projektstöd för verksamheter inom förnybar energi. Företagsstöd kan till exempel fås för moderniserings- och diversifieringsåtgärder. Projektstöd kan till exempel vara planering av lokal energigrödeproduktion. Kostnaderna det går att få stöd för är köp av tjänster när hjälp tas utifrån. Det kan till exempel vara konsultarvoden för planering, projektering och utbildningsinsatser.

Inom programmet finns öronmärkta biogaspengar. Lantbrukare och andra landsbygdsföretagare som investerar i produktion eller förädling av biogas kan få upp till 30 procent i investeringsstöd. I norra Sverige kan stödnivån i vissa fall höjas till 50 procent. I de flesta fall kan högst 1,8 miljoner kronor beviljas för ett och samma företag under en treårsperiod.

Investeringsstöd till nyplantering av energiskog finansieras numera inom Landsbygdsprogrammet. Stödet uppgår till högst 5000 kr/ha. Stödet var tidigare nationellt, dvs. utanför landsbygdsprogrammet,

Det går att via Landsbygdsprogrammet få ersättning vid odling av slåtter-, betes- eller frövall på åkermark. Syftet med ersättningen är att bidra till ett öppet och variationsrikt landskap. Vallodlingen bidrar också till att minska växtnärläckaget och erosionen från åkermark och till att begränsa användningen av växtskyddsmedel. Det är beslutat att en liknande ersättning även ska gälla för odling av rörflen men ej bestämt från och med när stödet ska gälla. Grundersättningen i hela landet är 300 kr per hektar och år (Hjulfors, 2009).

Från och med 2010 går det ej att söka särskilt stöd till energigrödor (45 €/ha, ~450 kr/ha). Stödet kunde sökas utöver gårdsstödet. Sista ansökningsåret var 2009. Stödet gällde för alla jordbruksgrödor under förutsättning att de används till godkända energjändamål

#### ***-Lokalt stöd till rörflensodling i Västerbotten***

I syfte att öka produktionen av bioenergi, maskinutveckling, utveckling av teknik och metoder i hela kedjan samt kunskapsspridning och marknadsföring av bioenergi utgick stöd till rörflen i Västerbotten under 2006-2007/2007 via projektet ”Ökad produktion av biobränsleråvara – minskat oljeberoende”. Ett projekt som pågick under perioden 2006-2007 i ”Samverkan Projektet” var ett samarbete mellan Norra Skogsägarna, Umeå Energi, Skellefteå Kraft, EU, Länsstyrelsen, LRF och Energimyndigheten (Bioenergigårdar, 2009). Inom ramen för detta projekt etablerades under våren 2007 sammantaget 420 ha rörflenodling i länet varav 160 hektar i Umeåområdet och 260 hektar i Skellefteåområdet av ett 25-tal odlare i respektive område. Etableringen år 2007 stimulerades ekonomiskt genom ett anläggningsstöd om 2 500 kronor per hektar som finansierades av Umeå Energi och Skellefteå Kraft. En avgörande förutsättning för etableringen var garanterad avsättning för grödan genom kontrakt med Umeå Energi respektive Skellefteå Kraft. Kontraktmodellen innebär att energibolagen har kontrakt med Maskinring Norr som i sin tur har underavtal med respektive odlare. Denna verksamhet fortsätter nu genom Delprojekt Åker inom ramen för projektet ”Bioenergigårdar i ett nytt landskap”(Bioenergigårdar, 2009).

#### ***-Koldioxid- och energiskatter***

Sveriges energi- och koldioxidskatter har lett till ett kraftigt incitament att finna alternativ till fossila bränslen för värmeproduktion. Stora mängder biobränslen användes inom fjärrvärmenäten (för värmeproduktion) redan före introduktionen av elcertifikatsystemet och utsläppshandelssystemet till följd av de höga energi- och koldioxidskatterna på fossila bränslen. Elproduktionen och industrin har hela tiden haft undantag från eller kraftig reducerade energi- och koldioxidskatter p.g.a. konkurrensskäl gentemot produktion i andra länder. I och med införandet av elcertifikatsystemet har efterfrågan på biobränslen ökat än mer och man har fått en kraftig ökning av elproduktionen från befintliga biobränsleldade anläggningar.

#### ***-Elcertifikat***

Elcertifikatsystemet är ett nationellt teknikneutralt marknadsanpassat styrmedel, vilket innebär att det främjar den mest kostnadseffektiva energikällan. Hittills har systemet lett till en kraftigt ökad produktion av el i befintliga biobränsleldade anläggningar. Det har också lett till en ökad efterfrågan på biobränslen. En nackdel med teknikneutrala styrmedel är att det inte ger extra stöd till utvecklade tekniker även om de kan anses ha avsevärd potential. Det senare gör att för nya energigrödor i t.ex. jordbruket där erfarenhet, kunskap och teknik kring produktionen ej är fullt utvecklad kan behövas kompletterande styrmedel för att övervinna tröskelvärden för tillgång till omfattande potentialer.

#### ***-Utsläppshandel***

EU ETS; EU: s system för handel med utsläppsrätter innebär att man prissätter koldioxidutsläppen på alla aktiviteter som ingår i handelssystemet. Detta förbättrar konkurrenskraften för förnybar energi gentemot fossila bränslen, som har jämförelsevis höga koldioxidutsläpp. Systemet har varit på plats sedan 2005 och är dock fortlöpande där tanken är att tillgången på utsläppsrätter skall minska och priset på utsläppsrätter öka. Rent teoretiskt så ger det tydliga signaler om vilka bränslen som kommer att gynnas och det borde leda till ökad efterfrågan på biobränslen.

### ***-Klimatinvesteringsprogram***

Sverige har haft ett nationellt styrmedel mellan åren 2003 och 2008 i form av statligt stöd för lokala klimatinvesteringsprogram, KLIMP. Totalt har knappt två miljarder kronor avsatts för stöd till klimatrelaterade investeringar i syfte att minska växthusgasutsläppen. Det är dock oklart vilken effekt dessa har haft på produktionen och användningen av biobränslen. Enligt Samakovlis och Vredin Johansson 2007 visar resultaten av deras studie att det nödvändiga villkoret för kostnadseffektivitet inte är uppfyllt för alla åtgärdsgrupper, d v s alla grupper möts inte av samma marginalbidrag (marginell miljöinvestering).

## **3.6.2 Effekter av styrmedel för ökad energigrödeproduktion från Jordbruket**

Styrmedel inför man i syfte att uppnå en viss effekt. Om denna effekt uteblir kan det bland annat bero på att styrmedlet haft en för svag verkan. Bland de ovan nämnda styrmedlen kan nämnas flertalet sådana effekter. Handel med utsläppsrätter skulle bidra till att minska utsläppen av växthusgaser i de berörda sektorerna. Åtminstone i den första handelsperioden (2005-2007) var tilldelningen av utsläppsrätter frikostig och effekten blev mindre än önskat. Ett annat exempel är de styrmedel som har satts in för att öka produktionen av energigrödor (t.ex. salix) i Sverige som initialt fick en effekt i form av ökade arealer, men där den förväntade nivån på arealer ej har uppnåtts.

Det finns, dock, flera anledningar till att man inte nått en större ökning i utbudet och användningen av energigrödor för el- och värmeproduktion.

### ***-Dålig ekonomisk lönsamhet och behov av teknikutveckling***

En mycket viktig anledning är att det idag inte är tillräcklig lönsamt att få lantbrukarna intresserade av energigrödor i någon större utsträckning, vilket framgår av flera studier (bland annat SOU 2007:36, Stenkvist m.fl. 2009, Paulrud & Laitila 2007, Jonsson m.fl. 2009). För samtliga studerade grödor finns ett behov av teknikutveckling i samtliga led av produktionskedjan för att minska kostnader för skörd, lagring och transport. Här kan man specifikt nämna t.ex. för salix att eftersom marknaden fortfarande är begränsad är också konkurrensen på marknaden för sticklingar och maskintjänster begränsad vilket är negativt för odlarna.

### ***-Dåligt utvecklat samarbete mellan aktörer i produktions och användningskedjan***

Odlare och energibolag behöver samarbeta för att utforma leveransavtal men också då det gäller transport och lagring av grödan. Dessutom finns stor förbättringspotential kring hur man på bästa sätt skördar, lagrar och transporterar grödan till slutanvändare. Den lilla och outvecklade marknad som finns gör det svårt att få stordriftsfördelar och att få tillräckligt underlag för att utveckla nya koncept som kan optimera logistiken.

### ***-Liten erfarenhet av användning och odling***

Det finns relativt goda erfarenheter av att blanda in energigrödor upp till 10 % och i vissa fall ända upp till 20 % av totala bränslemängden till större pannor. Det är dock osäkert om det utan ombyggnationer och risker för stopp i pannorna går att öka andelen ännu mer p.g.a. högre askhalter och därmed förknippade problem som sintring och beläggning. Energigrödor betraktas också som mer besvärliga att hantera och förbränna och användarna är endast beredda att betala 80-90% av priset på skogsflis (Stenkvist m.fl. 2009). Ytterligare försvårande omständigheter är att det är svårt att lagra energigrödor samtidigt som det kan vara svårt att planera skörden (t.ex. för salix måste marken vara frusen) och detta medför att tillgången blir osäker. Detta gör att energibolagen inte kan vara beroende av energigrödorna i någon större omfattning. På odlingssidan finns det också



begränsad erfarenhet och t.ex. för salix fanns en del negativa erfarenheter från de första odlingar som startades under 1990-talet och som fortfarande ligger grödan i fatet.

### ***-Utebliven salixodling***

Anledningarna till utebliven odling i just fallet salixodling har diskuterats i flertalet rapporter och nedan återges en del av det som beskrivs i bland annat SOU 2007:36, Stenkvist m.fl. 2009, Paulrud & Laitila 2007 och Jonsson m.fl. 2009.

Merparten av den svenska salixarealen etablerades under början på 1990-talet i samband med den stora reformen av den svenska jordbrukspolitiken. För att minska överskottsproduktionen lämnades ett stöd för att ställa om åkermark till annat än livsmedelsproduktion. Stödet uppgick till 9 000 kronor/hektar i genomsnitt för hela landet. Dessutom lämnades ett anläggningsstöd med 10 000 kronor/hektar för plantering av lövskog (inkl. salix). Det ställdes stora förhoppningar till att odling av salix skulle bli ett viktigt område vid omställningen av åkermarken. Totalt sett blev det dock endast ca 15 000 hektar som ställdes om för odling av salix. I samband med EU-inträdet sänktes anläggningsstödet till 5 000 kronor/hektar. Sedan stödet infördes har några hundra hektar per år har fått stöd. Den totala arealen har dock fram till idag varit i stort sett oförändrad runt 13 000 hektar.

De styrmedel som införts har syftat till att öka produktionen av energigrödor. Beslutet att odla energigrödor ligger dock hos den enskilde lantbrukaren.

För att i ekonomiska termer analysera vilket beslut som är mest lönsamt för lantbrukaren brukar man använda sig av det s.k. täckningsbidraget. I SOU 2007:36 påpekas att en mer fullständig beslutsfattarkalkyl bör användas istället för det traditionella täckningsbidraget då man gör beräkningar i syfte att avgöra om en gröda skall odlas eller ej. Detta eftersom täckningsbidraget är en förenkling av verkligheten som inte tar hänsyn till viktiga faktorer, t.ex. utbildning, erfarenhet och personligt intresse, som påverkar odlingsbeslutet.

Det påpekas också att det finns anledning att skilja mellan samhällsekonomisk lönsamhet, beslutsfattarekonomisk lönsamhet och jordbruksekonomisk lönsamhet enligt s.k. täckningsbidragskalkyler då man beskriver vilka faktorer som påverkar produktionsbesluten.

I SOU 2007:36 gör man en kalkyl för salix där man också inkluderar den ökade risk och räntekrav som är rimliga att inkludera då det handlar om fleråriga grödor (räntekrav på 3 % och en riskpremie på 4 %): Denna kalkyl visar att det krävs en lönsamhet, uttryckt med täckningsbidraget, för t.ex. en femårig gröda som är 23 % högre än för en ettårig gröda.

Utöver de ovan nämnda faktorer finns ytterligare andra som förklarar varför Sverige inte har större omfattning på salixodlingen när det enligt de ekonomiska kalkylerna är betydligt lönsammare än andra alternativ, bl.a. lantbrukarnas attityder till salixodling som beskrivs nedan.

### ***-Utebliven rörlensodling***

Till skillnad mot salix finns det inga speciella stöd direkt riktade till rörlensodling som exempelvis planteringsstöd utan det stöd som har funnits är det s.k. energigrödestödet. Som nämns ovan är dock ett miljöersättningsstöd för vallodling som även inkluderar rörlens på gång.

Liksom salix etablerades rörlensodling på flera platser framförallt i norra Sverige under 1990-talet och som mest fanns ca 5000 hektar. En outvecklad marknad och avsaknad av användare som var villiga eller hade kunskapen att ta emot rörlens gjorde att stora delar av odlingarna plöjdes upp. Hur många hektar rörlens det finns idag skiljer mellan olika källor. I SOU anges att det idag odlas cirka

3500 hektar rörflen men endast omkring 600 hektar skördas som biobränsle. Andra menar att det idag finns rörflen på ca 1000 hektar (SLU).

Anledningarna till utebliven odling av rörflen har inte diskuterats i lika stor omfattning som utebliven odling av salix. Detta beror på att rörflen inte har ansetts vara tillräckligt lönsam för att motivera till odling. Andra orsaker är att rörflen är svårare att hantera och använda i värmeverken.

Utifrån lantbrukets perspektiv har dock odling av rörflen fördelar som många gånger kommer i skymundan av diskussionen kring salixodlingens lönsamhet. Inte minst det faktum att intresset och viljan att odla rörflen är större trots en lägre intäkt, se nedan.

Rörflen har dessutom fördelen att den lämpar sig att dels odlas på mindre produktiva marker och dels kan odlas i hela landet. En hög avkastning har inte lika stor betydelse för lönsamheten som vid salixodling eftersom en större andel av produktionskostnaden är relaterad till skördens storlek. För att förbättra lönsamheten är det framförallt utvecklingsinsatser inom skörd, hantering och lagring som är viktigt.

#### ***-Lantbrukarnas intresse att odla energigrödor för värmeproduktion***

Även om det finns både odlingsbar mark och det är tekniskt och ekonomiskt möjligt att öka odlingen av energigrödor så finns det också andra aspekter som styr vilken gröda som odlas inom lantbruket. I slutändan är det alltid den enskilde lantbrukaren som tar beslut om vilka grödor som ska odlas även om myndigheters regelverk och ekonomin sätter gränser. Utöver biologiska aspekter, avsättningsmöjligheter och lönsamhet så påverkas valet även av vilka resurser som finns på gården, om grödan påverkar omgivningen, hur sysselsättningen påverkas, hur likviditeten påverkas och hur den upplevda risken ser ut.

Att fortsätta med den produktionsinriktning man håller på med innebär oftast ingen förändring. Det gör att spannmål och raps för energiändamål är ganska lätta att acceptera för odlaren. Hampa ska etableras och skördas varje år, vilket är en måttlig förändring för odlarens del. Rörflen är en större förändring genom att det är en flerårig växt och skörden till stor del sker med maskiner som inte används inom spannmålsodlingen. Energiskog är den energigröda som innebär den största förändringen genom att det är en flerårig växt, skördas vart tredje till fjärde år, är vedartad, förändrar landskapsbilden, ger liten användning av lantbrukets befintliga maskiner efter etableringen samt leder till låg sysselsättning för lantbrukaren. Produktionsgrenar som stämmer mindre väl överens med företagarens mål leder därför till krav på ett högre ekonomiskt netto än produktionsgrenar som sammanfaller med målen, vilka ofta utgår från den befintliga produktionsinriktningen (Paulrud & Laitila, 2007).

I Paulrud & Laitila 2007 har en värdering av lantbrukarnas attityder till odling av energigrödor gjorts. De egenskaper som studerades var betydelsen av flexibiliteten i arealanvändning genom att marken binds upp under en lång period, förändrad landskapsbild, förändrad utnyttjandegrad av egna maskiner och utrustning, beroende av extra bidrag/stöd samt hur marknaden för avsättning ser ut med avseende på till kontrakt. Om värderingarna/betydelsen av dessa egenskaper summeras för salix och rörflen så innebär det att en lantbrukare som ska övergå från en ettårig gröda som spannmål i genomsnitt vill ha 2000 kr mer per hektar och år vid odling av salix och 300 kr mer vid odling av rörflen.

Betydelsen av dessa faktorer gör att det blir trögt i starten för en expansion av energigrödor. Det kommer med stor sannolikhet att krävas åtgärder för att fler lantbrukare ska bli intresserade att

börja odla grödor för värme- och elproduktion i större skala. Å andra sidan är odling av energigrödor ett alternativ som passar vissa lantbrukare bättre än andra. Lantbrukare består av olika grupper med olika målsättning. I grova drag kan de delas in två grupper. En grupp är konventionella lantbrukare som ställer krav på långsiktighet, trovärdighet och mycket god lönsamhet. Den andra gruppen är inaktiva lantbrukare som har annan verksamhet vid sidan av lantbruket och där en produktionsinriktning som tar lite tid i anspråk är nödvändig. För dessa kan alternativet vara att lägga marken i träda eller arrendera ut marken.

I en nyligen publicerad studie (Jonsson m.fl. 2009) har betydelsen av olika affärskoncept för lantbrukarnas intresse att odla energigrödorna salix och rörflen undersökts. I studien bedömdes bl.a. lantbrukarnas vilja att idag odla salix och rörflen relativt olika organisationsformer, kontraktsformer, leveransformer, utbildningsmöjligheter och nettointäkter. Studien har resulterat i identifiering av dels lantbrukarnas attityder till olika handlingsalternativ, dels effekten av olika handlingsalternativ för lantbrukarens vilja att odla energigrödorna salix och rörflen. Vidare har studien resulterat i en beskrivning av de grupper av lantbrukare som är positivt inställda till odling av salix och rörflen samt de lantbrukare som sagt sig vara villiga att odla under de förutsättningar som kommit fram som mest intressanta för lantbrukaren.

Sammanfattningsvis visar studien att de affärskoncept som överlag var mest intressanta för lantbrukaren var alternativ som främst passar den inaktiva lantbrukaren, d.v.s. odling i producentgrupp och skördekontrakt. Med skördekontrakt innebär här att en mellanhand erbjuder ett pris och sköter försäljning av råvaran till användare. Eftersom skördekontrakt är ett alternativ som idag erbjuds för framförallt salix pekar studien på att det förmodligen är en fråga om krav på bättre lönsamhet och mer information som krävs för att fler ska välja att odla salix. Många av de salixodlingar som anlades för 10-15 år sedan har idag inte den lönsamheten som ofta anges i olika kalkyler. För att uppnå intäkter på 1000-2000 kr per hektar och år krävs väl skötta och gödslade odlingar med högavkastande sorter samt att det finns en betalningsvilja hos användare och uppköpare som ligger närmare i nivå med flispriserna. I praktiken är det förmodligen få av dagens salixodlingar som ger en intäkt på mer än 500 kr/ha och år.

I Jonsson 2009 framgick att ca 13 % av lantbrukarna skulle kunna tänka sig att odla salix vid en intäkt på 1000 kr/ha och år (exkl. stöd) vid erbjudande om skördekontrakt och odling i producentgrupp. Detta kan jämföras med antal lantbrukare som odlar eller har odlat salix idag, ca 2,3 %. När det gäller odling av rörflen visar studien att kravet på lönsamhet inte är lika högt som för salix, vilket tidigare studier har visat (Paulrud m.fl. 2007). Enligt studien är det ca 0,8 % av lantbrukarna som odlar eller har odlat rörflen under de senaste fem åren medan 9 % av lantbrukarna har angett att de kan tänka sig att välja att odla rörflen vid en intäkt på 100 kr/ha och år (exkl. stöd) vid erbjudande av skördekontrakt och organisation.

Utöver bra lönsamhet så påverkas valet att börja odla energigrödor av vilken information som finns tillgänglig. Tidigare studier har framhållit att kunskapen om marknaden för energigrödor, samt hur hela leveranskedjan bör se ut, generellt är låg bland lantbrukarna. Jonsson m.fl. 2009 visar också att det är en stor andel av lantbrukarna som anser sig ha lite eller mycket lite kunskap om grödor som salix och rörflen, och rörflenskunskaperna anses vara minst goda. Det är också en relativt stor andel som anser att ökad kunskap skulle bidra till att chansen för framtida odling av salix och rörflen. Även denna grupp tillhör i högre grad inaktiva lantbrukare. När det gäller att få ökad kunskap om rörflen visar studien på att det även finns en grupp av lantbrukare som har lantbruket som heltidssysselsättning. Det är också lantbrukare som tidigare har odlat eller odlar energigrödor som är intresserade av ökad kunskap kring rörflen.

Ovan nämnda studier tyder på att det finns grupper av lantbrukare som är positiva till odling av energigrödor. Inom det traditionella jordbruket är lantbrukare dessutom vana vid att snabbt anpassa sig till nya villkor och välja nya grödor om det är ekonomiskt fördelaktigt. Att gå över från t ex spannmål till salix ställer dock helt annorlunda krav. Dessa krav gör att styrmedel som stimulerar bränsleproduktion inledningsvis kan bli nödvändiga. Dessutom behöver flera praktiska aspekter lösas som maskinsystem och att åstadkomma effektiva bränslekedjor från odling fram till värmeverken.

## 4 Scenarioanalys

I syfte att analysera effekterna av olika styrmedel på energigrödeproduktionen studeras 2 frågeställningar. I den första analyseras påverkan på produktionen av energigrödor från jordbruket av en aktiv klimatpolitik. Ett pris på CO<sub>2</sub> ansätts och vi analyserar vilken påverkan detta har på produktionen av livsmedel och energigrödor från jordbruket.

Den andra huvudfrågan som analyseras är vad konsekvenserna för jordbrukssektorn och samhället kan tänkas bli om vi ansätter ett specifikt mål för bioenergi från jordbruket.

### 4.1 Genomförande

Scenarioanalyserna har genomförts med datamodellen SASM-EU (Swedish Agricultural Sector Model for EU). Modellen har tidigare bland annat använts till beräkningarna i SOU2007:36. SASM-EU är en matematisk programmeringsmodell för jordbruket i EU25. Modellen beaktar de viktigaste produktionsgrenarna i jordbruket, tillgång och priser på insatsmedel, förädling av produkter till handelsvara, efterfrågan av olika livsmedel i de olika länderna och transportkostnader såväl inom EU som vid import och export utanför EU. Modellen har en regional upplösning på landsnivå. Sverige är dock uppdelat i fyra underregioner med olika produktionsförutsättningar. Modellen är alltså främst inriktad på att beräkna konsekvenser i Sverige medan övriga länder beräknas med mindre noggrannhet.

Modelltekniken går i korthet ut på att produktionsgrenskalkyler för olika grödor och djurslag kombineras regionalt för att få högsta möjliga ekonomiska utbyte. Produktionsgrenskalkylerna består i huvudsak av fysiska kvantiteter från traditionella bidragskalkyler vilka kombineras med tillgång på fasta resurser och priser som genereras i modellen. De beräknade priserna är beroende av såväl utbud som efterfrågan och handel med andra regioner (länder). De internationella priserna, som justeras för EU: s tullar, införelavgifter, exportstöd och interventionspriser, sätter dock övre och undre gränser för produktpriserna. Efterfrågan på livsmedel är beroende av priset enligt linjära efterfrågefunktioner. De rörliga insatsmedlen antas ha fast pris oberoende av kvantitet.

De regionala skillnaderna i odlingsförutsättningar inom respektive land beaktas genom att delar av den genomsnittliga kostnaden för arbetskraft och maskiner har lagts över till en brukningskostnad som är linjärt ökande med arealen. Detta för att spegla skillnaderna mellan de mest lättbrukade och välarronderade markerna och de mest svårtillgängliga. Det ligger också växtföljdsrestriktioner i modellen. Vissa styr förhållandet mellan olika grödor, t ex att det måste finnas en gröda som skördas tidigt om det skall gå att få med en annan som sås tidigt på hösten. Andra innebär att avkastningen för vissa grödor sjunker om odlingen ökar eftersom en ensidig växtföljd ger ett ökat skadetryck.

De beräkningar som görs med modellen ger synbart exakta siffror. Alla modeller bygger dock på en stor rad förenklingar av verkligheten. De exakta siffrorna i resultaten skall därför inte tillmätas alltför stort värde. Den väsentliga informationen som fås av modellberäkningarna är snarare de orsakssamband som kan skönjas och storleksordningen på de siffror som kommer fram.

Eftersom modellen innehåller en rad förenklingar kommer modellresultaten att avvika något från den verklighet som beskrivs i statistiken. Detta hanteras genom att genomföra analysen i tre steg. Först skapas ett basscenario som ger en modellmässig beskrivning av utgångsläget som är år 2007. Därefter ändras ett antal parametrar i modellen så att den istället speglar ett läge så som det skulle kunna bli år 2020 om allt rullar på. Detta referensscenario används sedan som jämförelsepunkt när olika framtidsscenarier analyseras.

## 4.2 Basscenario för 2007

Modelleringen är en kraftig förenkling av verkligheten. Det första steget är därför att skapa ett basscenario där modellen ger sin spegling av den verklighet som kan avläsas i statistiken. Detta basscenario avser 2007 som är modellens basår. Utifrån detta läge görs sedan de förändringar som behövs för att komma till år 2020.

2007 är dock ett svårt startår för ekonomiska analyser. Priserna på flertalet vegetabilieprodukter steg kraftig under hösten och många fick betydligt högre priser än vad de hade förväntat när produktionsbesluten togs. Marknaderna för jordbruksprodukter fick en prischock och hamnade i kraftig obalans. 2008 fortsatte priserna uppåt. Då steg även priserna på animalier eftersom lönsamheten i animalieproduktionen blev katastrofalt låg under slutet av 2007 när foderpriserna steg. Under 2008 kom även en produktionsökning av vegetabilier till följd av de ökade priserna. Produktionsökningen fortsatte 2009 men då blev marknaderna mättade vilket medförde kraftiga prisfall. Inget av dessa år hade en marknadssituation som på något vis kan liknas vid ett jämviktsläge. Därför kan de priser och produktionsvolymerna som faktiskt blev inte återspeglas i en modell som baseras på marknadsjämvikt där priserna speglar långsiktiga produktionskostnader.

Lösningen på detta dilemma är att basscenarioer för år 2007 baseras på de priser som gällde när produktionsbesluten togs vilket för vegetabilierna innebär slutet av 2006 och början av 2007. Önskeläget skulle givetvis vara att använda 2009 som basår men med tanke på den pristurbulens som har varit skulle det då vara helt omöjligt att göra några relevanta jämförelser mellan modellresultaten och de verkliga utfallen.

Ett dilemma som uppstår i och med att 2007 ligger en bit bak i tiden är att produktionskapaciteten för etanol och RME utökades kraftigt under 2007. Denna utökning syns inte i statistiken för 2007 men den bör beaktas i beräkningarna. Detta gör att på denna punkt används istället data från slutet av året. Produktionen av Etanol och RME hamnar därmed högre än den verkligen var 2007 eftersom modelllösningen tar med de produktionsbeslut som var tagna men som inte hade hunnit genomföras. Detta innebär även att mängden spannmål till etanol och mängden oljevaxter till RME överskattas. Omvänt innebär detta i sin tur att mängden spannmål och oljevaxter som finns kvar till livsmedel och foder underskattas vilket i sin tur regleras genom minskad export eller ökad import. Observera att all produktion av etanol och RME antas ske med råvaror från det egna landet. Dock kan produktion av bioenergi inte baseras på importerade råvaror.

Tabell 7: Beräknade priser och produktion av energigrödor från svenskt jordbruk år 2007 jämfört med statistik.

		Produktion		Priser (kr/KWh)	
		2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat	2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat
Salix	GWh	500	0	0,150	0,150
Halm	GWh	400	400	0,150	0,150
Rörflen	GWh	10	0	0,150	0,150
Skogsflis, åkermark	GWh	?	0	0,160	0,160
Spannmål till förbränning	GWh	80-200	0		0,243
Biogas	GWh	14	0	0,500	0,500
Etanol	GWh	320	1 220	0,901	0,901
RME	GWh	460	2 110	0,791	0,791
<b>Totalt</b>	<b>GWh</b>	<b>1 800</b>	<b>3 730</b>		
Därav småskaliga anlägg.	GWh	600	400	0,030	0,030

Tabell 8: Beräknade priser och produktion av livsmedelsprodukter i Sverige år 2007 jämfört med statistik

		Produktion		Priser (kr/kg)	
		2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat	2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat
Brödsäd	1000 ton	2 250	1 266	1,20	1,24
Fodersäd	1000 ton	2 520	2 356	1,20	1,24
Oljevaxter	1000 ton	115	55	3,09	3,07
Mjök	1000 ton	2 986	3 075	3,04	3,16
Nötkött	1000 ton	134	114	23,88	27,67
Griskött	1000 ton	265	189	13,34	13,05

Tabell 9: Beräknade användning av åkermarken i Sverige år 2007 jämfört med statistik

		2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat
Spannmål (inkl. etanolvete)	1000 ha	990	791
Oljevaxter (inkl. RME-raps)	1000 ha	88	177
Vall	1000 ha	1 128	1 412
Därav överflödig	1000 ha	200-300	458
Energigrödor (salix, rörflen mm)	1000 ha	14	0
Övriga grödor	1000 ha	146	83
Träda obrukat	1000 ha	283	180
<b>Summa åkermark</b>	<b>1000 ha</b>	<b>2 648</b>	<b>2 643</b>

Den viktigaste skillnaden mellan statistiken och modellberäkningen för 2007 är att mycket spannmål och raps har flyttats från livsmedel till energigrödor i modellberäkningen eftersom den då pågående kapacitetsökningen i industrin antas vara fullföljd i modellberäkningarna. I övrigt är ligget den största skillnaden i att modellen väljer något med överflödig vall istället för träda och spannmål. Den viktigaste förklaringen till detta är att modellen har en perfekt fungerande marknad för mark medan det finns betydande trögheter i verkligheter. Många djurgårdar har brist på mark och tvingas

driva vallarna onödigt intensivt medan andra jordbrukare har mer mark än de behöver och då väljer de spannmål eller träda. Detta trots att det hade varit lönsamt att omfördela marken så att mer areal kunde användas till mer extensiv vall. Överflödigt vall är ett mått på hur mycket mindre vallareal som skulle ha behövts för samma produktionsvolym om all areal användes intensivt istället för som nu ganska extensivt.

En annan skillnad är att odlingar av energigrödor som görs av andra skäl än strikt ekonomiska inte kommer med i modellösningarna. Historiska lösningar beaktas heller inte. Småskalig eldning av spannmål var kanske lönsam vid de priser som gällde när investeringen genomfördes. Med de priser som gällde 2007 skulle kanske halm ha varit ett bättre alternativ. De som har en panna för eldning av spannmål kan dock inte byta utan nya dyra investeringar. Det bör också påpekas att odlingen av salix, rörflen, poppel, hybridasp och gran för energiproduktion belastas med ett högre lönsamhetskrav än de traditionella grödorna. För rörflen krävs 300 kronor extra per hektar eftersom arealen är låst under lång tid. För salix, poppel, hybridasp och gran är det extra lönsamhetskravet 2 000 kronor per hektar eftersom de är både långliggande och högväxande (Paulrud & Laitila, 2007). Med detta extra lönsamhetskrav blev ingen av de nämnda grödorna lönsam 2007. Det finns dock en stor spridning bland lantbrukarna när det gäller vilket extra lönsamhetskrav de har. Vissa har högre andra har lägre. Detta i kombination med att vissa odlingar etablerades när förhållandena var annorlunda gör att det finns viss areal med salix och rörflen trots att modellen indikerar att det inte är den mest lönsamma markanvändningen.

### 4.3 Referensscenario

Nästa steg i analysen är att skapa ett referensscenario för hur det kan tänkas bli år 2020 om allt rullar på. Hur detta referensscenario skall se ut är inte självklart. Några av de viktigaste parametrarna är vilka priser som kommer att gälla, vilken produktionsteknik som finns tillgänglig, vilken efterfrågan det finns och hur mycket areal som finns tillgänglig. Ingen av dessa parametrar är dock helt given utan de beror på varandra och en rad andra omständigheter. Arealen åker som är tillgänglig är t ex helt beroende av utvecklingen för livsmedelsproduktionen och lönsamhetsförhållandet mellan livsmedelsproduktion och energigrödeproduktion.

Modelleringen är dessutom en kraftig förenkling av verkligheten. Det första steget är därför att skapa ett basscenario där modellen ger sin spegling av den verklighet som kan avläsas i statistiken. Detta basscenario avser 2007 som är modellens basår. Utifrån detta läge görs sedan de förändringar som behövs för att komma till år 2020.

#### 4.3.1 Scenario baserat på prognos av OECD och FAO

OECD gör tillsammans med FAO varje år en prognos över jordbrukets utveckling. Den senaste (OECD-FAO, 2009) sträcker sig fram till år 2018/2019. Där anges bedömning av produktionsvolym, produktpriser, skördenivåer, djurhållning mm i olika delar av värden. EU27 ligger med som ett område i prognoserna. De förändringar av skördenivåer, priser m.m. i EU27 som förutspås av OECD/FAO fram till år 2018 har lagts till grund för skapandet av ett referensscenario för 2020. Uppgifterna från OECD/FAO har sedan kombinerats med svenska prognoser från konjunkturinstitutet och framskrivningar av tidsserier med data från Jordbruksverket.

De antagande som ligger bakom scenariot för 2020 är i korthet:

- Nominella prisändringar på jordbruksprodukter enligt OECD/FAO's prognos vilket innebär kraftiga realprissänkningar. Deras prognos bygger på ett realt sjunkande oljepris till 55 \$ per fat år 2020 i dagens penningvärde.
- Reallöneökning på 1,61 % per år vilket motsvarar 23 % till år 2020.
- Genomsnittlig inflationstakt på 1,73 % per år vilket motsvarar 25 % till år 2020.
- Jordbrukspolitiken är oförändrad. Alla stöd är fastställda nominellt vilket innebär att de äts upp av inflationen. Energigrödestödet tas dock bort eftersom 2009 var sista året med detta stöd.
- Bibehållen tull på etanol, fortsatt skattebefrielse för etanol och RME och krav på 10 procent biobränsle i transportsektorn.
- Realt sjunkande priser på inköpta förnödenheter med 0,8 % per år vilket motsvarar 10 % till år 2020.
- Nominellt oförändrade priser antas på biobränslen till värmeverk m.m. Biobränslena följer då priset på råolja och höjs något i förhållande till priset på övriga jordbruksprodukter.
- Skördeökningar med 0,7 – 2,1 % per år för olika grödor.
- Mjölkkavkastningen per ko ökar med 1,2 % per år.
- Antal smågrisar per suga och år ökar med 1,7 % per år.
- Arbetsinsats per hektar (djur) minskar med 1,5 % per år => totalt ca 3,0 % med skördeökning m.m.
- I östra EU antas arbetsinsatsen minska med 2,5 % vilket dock kostnadsmissigt vägs upp av snabbare reallöneutveckling.
- Gödning (N, P & K) ökar med 0 - 1 % per år räknat per hektar beroende på beräknad skördeökning för respektive gröda.
- Kraftfoder till mjölkkor ökar med 0,2 % per år räknat per ko.
- Övriga insatser exkl. mark och byggnader minskar med 1 % per år räknat per hektar (alternativt per djur).
- Arealen jordbruksmark minskar med 1 % per år på grund av vägar, bebyggelse m.m.

Sammantaget ger detta ett scenario där jordbruket ligger ungefär i nivå med samhället i övrig när det gäller produktivitet. Utvecklingen antas vara likartad i alla EU länder med undantag för snabbare arbetsproduktivitet och snabbare reallöneutveckling i östra EU enligt ovan. Priserna är räknade med en växelkurs på 9,20 SEK/EURO. Alla förändringar beräknas från 2007 som är modellens basår.

När dessa förutsättningar har lagts in i datamodellen blir resultatet att svenskt jordbruk kan förväntas öka produktionen av energigrödor och ändå behålla ungefär oförändrad livsmedelsproduktion. Vissa förändringar i livsmedelsproduktionen förutspås med dessa bero snarare på ändrade priser på produkterna än på ökad energigrödeodling. Det är också viktigt att notera att det inte är arealen som begränsar hur mycket som produceras. Trots att 10 procent av åkermarken antas försvinna och att energigrödeproduktionen ökar beräknas det ändå finnas nästan lika mycket obrukad mark som 2007. Förklaringen är de relativt kraftiga skördeökningarna som förutspås av OECD/FAO. Det som begränsar produktionsvolymen är istället lönsamheten. Lågavkastande och svårbrukade åkrar är inte lönsamma att odla idag och de förutspås inte heller bli lönsamma att odla år 2020 om prognosen från OECD/FAO slår in.



Tabell 10: Beräknade priser och produktion av energigrödor från svenskt jordbruk år 2020 jämfört med år 2007

		Produktion			Priser (milj kr/enhet)		
		2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat	2020 Modell-beräknat	2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat	2020 Modell-beräknat
Salix	GWh	500	0	0	0,150	0,150	0,120
Halm	GWh	400	400	400	0,150	0,150	0,120
Rörflen	GWh	10	0	100	0,150	0,150	0,120
Skogsflis, åkermark	GWh	?	0	0	0,160	0,160	0,128
Spannmål till förbränning	GWh	80-200	0	0		0,243	0,195
Biogas	GWh	14	0	0	0,500	0,500	0,400
Etanol	GWh	320	1 220	1 220*	0,901	0,901	0,720
RME	GWh	460	2 110	3 390	0,791	0,791	0,810
<b>Totalt</b>	<b>GWh</b>	<b>1 800</b>	<b>3 730</b>	<b>5 110</b>			
Därav småskaliga anlägggn.	GWh	600	400	500	0,030	0,030	0,024

\*Modellen indikerar att nyinvesteringar i etanolfabriker inte skulle bära sig. De befintliga anläggningarna körs dock.

Tabell 11: Beräknade priser och produktion av livsmedelsprodukter i Sverige år 2020 jämfört med 2007

		Produktion			Priser (milj kr/enhet)		
		2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat	2020 Modell-beräknat	2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat	2020 Modell-beräknat
Brödsäd	1000 ton	2 250	1 266	1 927	1,20	1,24	0,92
Fodersäd	1000 ton	2 520	2 356	3 034	1,20	1,24	0,85
Oljevaxter	1000 ton	115	55	0	3,09	3,07	1,94
Mjök	1000 ton	2 986	3 075	3 020	3,04	3,16	1,80
Nötkött	1000 ton	134	114	93	23,88	27,67	21,11
Griskött	1000 ton	265	189	272	13,34	13,05	10,54

Tabell 12: Beräknade användning av åkermarken i Sverige år 2020 jämfört med år 2007

		2007 enligt statistik	2007 Modell-beräknat	2020 Modell-beräknat
Spannmål (inkl. etanolvete)	1000 ha	990	791	809
Oljevaxter (inkl. RME-raps)	1000 ha	88	177	212
Vall	1000 ha	1 128	1 412	938
Därav överflöd	1000 ha	200-300	458	180
Energigrödor	1000 ha	14	0	5
Övriga grödor	1000 ha	146	83	77
Träda obrukat	1000 ha	283	180	285
<b>Summa åkermark</b>	<b>1000 ha</b>	<b>2 648</b>	<b>2 643</b>	<b>2 326</b>

### 4.3.2 Scenario med energipriser enligt energimyndighetens långtidsprognos

OECD/FAO är inte de enda som har gjort prognoser för framtiden. Statens energimyndighet har gjort en långtidsprognos för energianvändningen i Sverige fram till år 2030. Denna prognos är i detta sammanhang ett bra komplement till den prognos av utvecklingen för jordbruket i världen som genomförts av OECD/FAO. Prognosbilderna kan dock inte läggas samman utan vidare eftersom de har väsentliga skillnader i den framtida prisnivån för energi. Priset på råolja anges i båda prognoserna. OECD/FAO anger ett nominellt pris på 69,1 \$/fat vilket omräknat i 2007 års penningvärde blir 55,3 \$/fat. Energimyndigheten använder ett pris på 90 \$/fat i 2007 års penningvärde i sin prognos. Skillnaden i bedömning av priset på råolja får givetvis även genomslag på andra energiformer och indirekt även på andra produkter.

Genom ett antal antaganden har ett scenario skapats där försörjningsläget för livsmedel i världen som har räknats om till ett läge med energipriser i nivå med dem som förutses av Energimyndigheten. Grund antagandet är att de högre energipriserna inte bara får genomslag i Sverige utan i hela världen. Ett högre pris på bioenergi innebär utträngning av livsmedelsproduktion. Sker detta i enstaka länder kompenseras bortfallet med ökad import. När det som här sker i hela världen samtidigt finns det ingen att importera från. Istället kommer priserna på livsmedel öka till dess att balansen är återställt. Konsumtionen kan minska något genom att vi hushållar bättre med maten men några stora förändringar blir det inte med de prisförändringar som kan bli aktuella.

Det finns dock inga skattningar av vilka priser som skulle gälla i världen om oljepriset blev högre än det som OECD/FAO har använt. Preiseffekten har istället beräknats med SASM-EU genom att anta att prisgenomslaget blir lika i EU som i resten av världen. Det innebär att handeln med livsmedel till och från EU skall vara oförändrad. Detta läggs in som en restriktion i modellen. Det andra bärande antagandet är att priserna på bioenergi kommer att vara likartade i hela EU.

När dessa förutsättningar läggs in i modellen blir resultatet ett märkligt scenario där salix, skogsflis och halmeldning skulle vara helt styrande för prisbildningen på jordbruks- och skogsråvaror. Det skulle bli en kraftfull utträngning av livsmedelsproduktionen om denna inte hade motverkats av höjda världsmarknadspriser på livsmedel. Höjningen på spannmålspriset skulle dock dämpas av att halmen finns som en biprodukt. Eftersom halm till förbränning har ungefär samma användning som salixflis skulle priset stiga även för halm och detta till den grad att halmen skulle få nästan lika högt värde som spannmålen.

På skogssidan skulle utträngningen bli än tydligare eftersom träråvaran till virke och massa kan användas direkt till förbränning. Redan idag lägger energisortimentet ett prisgolv för övriga produkter. Stiger priset på energiflis med 37 procent till år 2010, vilket anges i Energimyndighetens långtidsprognos, då skulle priset på massaved och virke behöva stiga i motsvarande grad för att inte all skogsråvara skall gå till energi. Detta skulle vara ett märkbart trendbrott på prisutvecklingen för massa och timmer där priserna har varit reellt sjunkande under mycket lång tid. SASM-EU har inga marknadsmekanismer för skogsindustrin men man kan ifrågasätta om denna nivå på prishöjningar är möjliga utan en omfattande utträngning av papper och virke till förmån för plast och betong.

Ytterligare en effekt av det höga priset på flis med mera skulle bli att bioenergi för produktion av värme och el skulle tränga ut produktionen av fordonsbränsle i form av etanol, RME och biogas till den grad att det uppsatta målet med minst 10 procent biobränsle i transportsektorn skulle vara omöjlig att nå med de priser som förutspås för denna form av bioenergi. Man kan också ifrågasätta

vilka värmeverk eller kraftverk som skulle köpa all den energiråvara som skulle komma fram i ett läge när kol skulle vara avsevärt mycket billigare.

Den slutsats som kan dras av detta är att den prisprognos som ligger för skogsflis och salix inte är i balans med övrig prisutveckling. I grunden kan man anta att priset för biobränslen till förbränning styrs av priset på kol på den internationella marknaden och att de internationella priserna även får genomslag nationellt. Detta eftersom det troligtvis i huvudsak är kol som kan ersättas med dessa biobränslen. De nu gällande priserna för bioenergi till förbränning ligger idag i nivå med priser för obeskattad kolkraft. Hämtas den framtida prisutvecklingen för kol från Energimyndighetens långtidsprognos får man fram att biobränslen till förbränning kan förväntas få en real prisökning med 7,5 procent vilket ligger mer i linje med andra priser.

### **4.3.3 Scenario med justerade energipriser baserade på energimyndighetens långtidsprognos**

Baserat på grund antaganden enligt ovan har ett nytt scenario kunnat skapas där utvecklingen för livsmedelsprodukter hämtas från OECD/FAO medan utvecklingen för energi hämtas från Energimyndigheten. Priset på flis och andra biobränslen till förbränning har dock kopplas till prisutvecklingen för kol istället för den trendframskrivning som Energimyndigheten har använt.

Skillnaderna mellan detta och det ursprungliga scenariot är betydande. Priserna på alla former av energi är högre. De höga priserna gör i sin tur att flera former av energigrödeproduktion är lönsamma utan ytterligare åtgärder. Salix, halm och rörflen utmärker sig särskilt. Dessa tre energislag skulle tillsammans kunna komma upp över 23 TWh. Observera dock att tidsfördröjningen för att bygga upp produktionen inte beaktas i modellen. Modellresultaten säger alltså inte att vi kommer att ha 23 TWh med salix, halm och rörflen år 2010 utan att vi har sådana ekonomiska incitamenten att vi är på väg dit. Då är ändå inte det nya vallstödet till rörflen inräknat.

Spannmål till förbränning får däremot inget större genomslag i beräkningen. Mängden 395 GWh (50 000 ton) styrs av att det antas finnas så stor kapacitet i småskaliga anläggningar som betalar ett högre pris. Förbränning i storskaliga anläggningar är däremot inte lönsamt. Snabbväxande skog på åkermark och biogas förväntas inte heller få något genomslag vid dessa förutsättningar. När det gäller drivmedel är det istället etanol och RME som förväntas vara viktiga. Vi skulle dock ligga långt ifrån att täcka behovet av etanol med inhemsk produktion. Modellen indikerar en produktion på 1,5 TWh medan användningen prognostiseras till 7,6 TWh i Energimyndighetens långtidsprognos.

Tabell 13: Beräknade priser och produktion av energigrödor från svenskt jordbruk år 2020 vid olika energipris

		Produktion		Priser (milj kr/enhet)	
		2020 baserat på OECD/FAO	2020 baserat på STEM	2020 baserat på OECD/FAO	2020 baserat på STEM
Salix	GWh	0	11 818	0,120	0,161
Halm	GWh	400	8 657	0,120	0,161
Rörflen	GWh	100	3 160	0,120	0,161
Skogsflis, åkermark	GWh	0	0	0,128	0,172
Spannmål till förbränning	GWh	0	195	0,195	0,261
Biogas	GWh	0	0	0,400	0,535
Etanol	GWh	1 220*	1 520	0,720	0,864
RME	GWh	3 390	2 999	0,810	0,839
<b>Totalt</b>	<b>GWh</b>	<b>5 110</b>	<b>25 139</b>		
Därav småskaliga anlägggn.	GWh	500	795	0,024	0,322

\*Modellen indikerar att nyinvesteringar i etanolfabriker inte skulle bära sig. De befintliga anläggningarna körs dock.

Det visar sig också att den ökade energigrödeproduktionen har en utträngande effekt på livsmedelsproduktionen i Sverige. Detta trots att vi fortfarande skulle ha åkermark som ligger obrukade och trots att utträngningen är stoppad för EU som helhet. Den konsumtionsminskning som kan uppstå av höjda priser tillåts dock slå igenom som produktionsminskning i EU som helhet.

Utträngningen beror på att Sverige är ett exportland när det gäller spannmål. Detta har gett svensk animalieproduktion en konkurrensfördel i form av billigt foder. När spannmålspriset styrs av energipriserna jämnas prisskillnaderna mellan olika länder ut och svensk animalieproduktion tappar sin fördel. Det är också billigare att transportera etanol och RME än att transportera spannmål och rapsfrö. Detta gör att bioenergiproduktionen med fördel sker där råvaran finns oavsett var slutprodukten sedan skall användas. Detta uppstår för RME där Sverige skulle kunna ha viss export till andra länder i EU.

Tabell 14: Beräknade priser och produktion av livsmedelsprodukter i Sverige år 2020 vid olika energipris

		Produktion		Priser (milj kr/enhet)	
		2020 baserat på OECD/FAO	2020 baserat på STEM	2020 baserat på OECD/FAO	2020 baserat på STEM
Brödsäd	1000 ton	1 927	1 623	0,92	1,03
Fodersäd	1000 ton	3 034	2 654	0,85	1,00
Oljevaxter	1000 ton	0	0	1,94	1,94
Mjök	1000 ton	3 020	2 817	1,80	1,86
Nötkött	1000 ton	93	81	21,11	21,49
Griskött	1000 ton	272	239	10,54	10,69

När det gäller tillgången på obrukade arealer är förklaringen helt enkelt att markerna har olika kvalitet och att alla grödor lönar sig bäst på bördig och lättbrukad mark. När priserna stiger blir mer mark lönsam att odla men det behövs riktigt höga priser innan all befintlig åker är lönsam att odla. Markerna hålls nu i hävd för att kunna berättiga till gårdsstöd. Utan förlusten av bortfallet av gårdsstöd skulle plantering av gran vara ett mycket konkurrenskraftigt alternativ på många av de nu obrukade markerna. Granarna skulle i sin tur kunna användas till energi, pappersmassa eller virke beroende på framtida priser.

Tabell 15: Beräknade användning av åkermarken i Sverige 2020 vid olika energipris

		2020 baserat på OECD/FAO	2020 baserat på STEM
Spannmål (inkl. etanolvetete)	1000 ha	809	762
Oljevaxter (inkl. RME-raps)	1000 ha	212	188
Vall	1000 ha	938	811
Därav överflödigt	1000 ha	180	140
Energigrödor	1000 ha	5	443
Övriga grödor	1000 ha	77	76
Träda obrukat	1000 ha	285	45
<b>Summa åkermark</b>	<b>1000 ha</b>	<b>2 326</b>	<b>2 326</b>

#### 4.3.4 Val av huvudscenario

Beräkningarna av referensscenario ovan visar att det är svårt att sja om framtiden. Vi vet inte hur energipriserna kommer att utvecklas framöver men det har stor betydelse för möjligheterna att producera bioenergi från svensk åkermark. Det kan dock konstateras att många problem löser sig av sig själva om prisutvecklingen för energi blir så som förutspås i scenariot med högre energipriser om detta uppstår utan ytterligare politiska åtgärder. Produktionen blir lönsam och utvecklingen kan drivas av marknadskrafterna. Givetvis kan det även i detta läge behövas stöd till forskning och utveckling för att påskynda utvecklingen liksom åtgärder för att motverka imperfektioner på marknaderna.

De riktigt stora utmaningarna ligger dock i om prisutvecklingen på energi snarare blir som det förutspås av OECD och FAO. Då kommer odlingen av bioenergi till värme och el på åkermark stå kvar och stampa och inte komma över de trösklar som krävs för att få fungerande marknader för energiråvaran och få tillräckligt kundunderlag för teknikutveckling med mera på kommersiell basis. Detta scenario är också mest likt den situation vi har idag. Därför väljs scenariot med låga energipriser enligt OECD/FAO till huvudreferensscenario i de fortsatta analyserna.

#### 4.3.5 Känslighetsanalys med lägre skördeökningar

Grunden för att klara kraftigt ökad produktion av bioenergi samtidigt som produktionen av livsmedel bibehålls är att skördarna ökar genom förbättrad odlingsteknik. De skördeökningar som anges av OECD/FAO avser ett genomsnitt för hela EU. De ligger på mellan 0,7 och 2,1 % per år för olika grödor. De prognostiserade skördeökningarna är högst för spannmål och lägst för vall. Med svenska ögon ter de sig mycket höga eftersom vi inte haft några nämnvärda skördeökningar under en lång tid. Frågan är då om det skulle bli mer konkurrens om åkermarken om vi får lägre skördeökningar. Här kan man tänka sig tre lägen. Ett där det bara är i Sverige som skördeökningarna blir lägre, ett där det gäller hela EU och ett där skördeökningarna är överskattade i hela världen. OECD och FAO räknar dock med att skördeökningarna blir lite mindre i värden som helhet än i EU.

Vad händer då om skördeökningarna bara är överskattade i Sverige. Detta beräknas i ett scenario som utgår från scenariot med låga energipriser enligt OECD/FAO men där skördeökningarna i Sverige antas bli hälften mot genomsnittet i EU. Vi skulle då ligga på skördeökningar kring 1 procent per år för spannmål. Observera att även detta är högt om man tittar på den historiska utvecklingen. Svaret blir inte ökad konkurrens om åkermarken utan tvärt om. Sverige skulle halka efter, jordbruket skulle tappa konkurrenskraft, produktionen skulle minska och det skulle bli mer

åker som inte brukas aktivt. Produktionsbortfallet skulle bli kring 10 procent för energigrödor och 5 procent för livsmedel.

Skulle skördeökningarna vara överskattade i hela EU uppstår en liknande effekt i EU som helhet. Det skulle bli mer åker som ligger obrukad och produktionen skulle bli lägre. För Sveriges del gör det dock inte nämnvärd skillnad att även våra grannländer tappar produktion. Förändringen är så pass liten att det knappast påverkar världsmarknadspriserna och det är först då som Sverige skulle gynnas av minskad produktion i andra länder.

Om skördeökningarna har överskattats i hela världen skulle däremot priserna på jordbruksprodukter stiga. Detta har beräknats genom ett scenario med låst handel till och från EU på samma sätt som i scenariot med högre energipriser. Produktionen av livsmedel skulle då bestå i EU som helhet och de lägre skördarna skulle medföra att det krävs mer areal. Trots det skulle arealen obrukad åker öka så länge som priserna på bioenergi också inte stiger. Odlingen av bioenergi skulle bli mindre av två skäl. För det första krävs mer areal till livsmedelsproduktion. För det andra blir lönsamheten i odlingen lägre vilket innebär att vissa lågavkastande åkrar inte skulle vara lönsamma att odla. För svensk del skulle de högre priserna innebära att något mer areal skulle kunna odlas aktivt. Vi skulle dock ändå tappa produktion av både livsmedel och energi jämfört med utgångsläget med högre skördar.

Den slutsats man kan dra av denna känslighetsanalys är att antagandena om framtida skördeutveckling har betydelse på många sätt. Potentialen för att odla energigrödor påverkas av arealbehovet för livsmedel. Det kommer dock i alla lägen att finnas obrukad åker. Den mest begränsande faktorn är alltså inte tillgången på mark som sådan utan de ekonomiska förutsättningarna för att göra odlingen lönsam även på lite sämre mark.

## 4.4 Scenarioanalys 1

Det vi vill få svar på i denna scenarioanalys är hur jordbrukssektorn påverkas av ett allmänt CO<sub>2</sub>-pris (eller växthusgas-pris). I första steget minskas de undantag som finns i enlighet med klimatpropositionen. För jordbrukets del innebär det bland annat att CO<sub>2</sub>-skatten ökar till från dagens nivå på 21 % till 60 % till år 2015.

I nästa steg slopas undantagen helt. Dessutom lägger vi på vhg-skatter på andra källor i jordbruket som idag inte belastas, så som handelsgödsel, markemissioner, djurproduktionen etc. Denna analys genomförs på två sätt. Ett där åtgärderna är ensidigt svenska och ett där motsvarande åtgärder även genomförs i andra länder.

### 4.4.1 Beslutade svenska åtgärder för minskad klimatpåverkan

Sverige har beslutat om en rad åtgärder för att nå de inhemska klimatpolitiska målen (se tabell 2 i Appendix). För jordbrukets del blir den konkreta effekten av dessa åtgärder att skatten på diesel ökar med 1,88 kronor per liter och att skatten på eldningsolja ökar med 1,97 kronor per liter. Det skulle även kunna bli en indirekt effekt via efterfrågan på bioenergi men priseffekten bedöms bli obetydlig.

När referensscenariot som baseras på prognosen från OECD/FAO kompletteras med ökad beskattning av diesel och eldningsolja för jordbruket i Sverige framgår det att vårt kostnadsläge ökar något och att produktionen minskar. Effekten är dock liten. Det handlar om 0,5 procent minskning

för livsmedel och RME. Totalt sett skulle dock energigrödeproduktionen kunna öka med 80 GWh genom viss ökning av rörfilen på åker som annars skulle bli obrukad. Mekanismen bakom detta är att all odling drabbas av ökade kostnader till följd av högre pris på diesel. Rörfilen förbrukar dock mindre diesel än spannmål eller vanlig vall. Detta gör att rörfilen i vissa fall kan vara lönsam på marker som inte längre är intressanta för spannmål eller vanlig vall. Detta förutsatt att det skulle ha varit lönsamt före prishöjningen men detta inte kom till stånd eftersom spannmål eller vanlig vall var lite mer lönsam. På många marker innebär dock kostnadsökningen att ingen gröda blir lönsam. Detta medför att arealen obrukad åker ökar med 15 000 ha (se figur 4).

Eftersom det är små förändringar i produktionen blir det även små förändringar i CO<sub>2</sub> utsläppen. För jordbrukets del skulle förändringarna medföra en minskning av utsläppen med 25 000 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Minskningen är dock verkningslös eftersom det bara är en export av problemet till de länder varifrån vi kommer att öka vår import av livsmedel. Den verkliga effekten skulle kunna vara 80 GWh bioenergi i den mån dessa ersätter fossila bränslen. Risken är dock påtaglig för att den ökade importen av livsmedel leder till minskad produktion av bioenergi i något annat land. Då ger detta heller ingen effekt. Den enda effekten skulle då kunna vara att ett högre pris på diesel kan leda till ändrade brukningsmetoder som förbrukar mindre diesel. Denna form av anpassning fångas dock inte av modellen.

#### 4.4.2 Breddad koldioxidskatt i Sverige

En ytterligare generalisering av koldioxidskatten skulle vara att beredda skatteunderlaget till alla former av växthusgaser. Detta innebär för jordbruket CO<sub>2</sub> skatt på handelsgödsel, djurhållning och markemissioner. När det gäller handelsgödsel beskattas både utsläppen vid tillverkningen och markemissionerna vid användning. För djurhållningen beskattas både metanavgången direkt från djuren och utsläppen som sker i samband med lagring och spridning av gödseln. Utsläppen som härrör från att jordbruksmarken är jordbruksmark har dock inte beaktats. Däremot har de sista skatterabatterna på diesel slopats så att alla utsläpp beskattas med 1,05 kr per CO<sub>2</sub>-ekvivalent.

Om detta genomförs ensidigt i Sverige blir effekten som tidigare att svenskt jordbruk får ett ökat kostnadsläge och att produktionen minskar. Produktionsminskningen skulle i första hand gälla mjölk och nötkött eftersom det är nötkreaturen som får de största skatteökningarna. Produktionen skulle halveras och produktionen av nötkött skulle minska med 2/3. Avsaknaden av betesdjur skulle i sin tur göra att 150 000 ha betesmark inte längre skulle kunna hållas i hävd. Denna målkonflikt skulle kunna dämpas om delar av de 3 miljarder som kommer in extra i CO<sub>2</sub> skatt återförs till jordbruket i form av höjda stöd till betesmarker. Denna återföring skulle dock till stor del även motverka de önskade effekterna av breddningen.

Trots minskad produktion av RME skulle produktionen av bioenergi öka med 1,5 TWh tack vare 45 000 ha salix på åkermark som annars skulle läggas i träda. Produktionen av bioenergi skulle kunna vara mycket högre om bara lönsamheten räckte till eftersom det skulle finnas ca 760 000 hektar som ligger i träda och 140 000 ha underutnyttjad vall.

På pappret skulle en breddad koldioxidskatt ge en avsevärd effekt på Sveriges utsläpp av växthusgaser. Utsläppen från jordbruket skulle minska med 2 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter samtidigt som det skulle tillkomma 1,5 TWh bioenergi. Liksom tidigare handlar det dock om att utsläppen exporteras eftersom importen av livsmedel ökar. Den del av skatten som läggs på handelsgödseln skulle emellertid kunna ge vissa dynamiska effekter i form av effektivare utnyttjande av växtnäringen som inte fångas av modellen. Några nämnvärda dynamiska effekter i form av ändrad produktionsteknik i djurhållningen lär det däremot inte bli tal om, i alla fall inte om skatten

beräknas med schabloner per djur. Detta eftersom det inte finns något incitament till ändrad teknik om skatten ändå baseras på en schablon.

#### 4.4.3 Breddad koldioxidskatt internationellt

Lyckas man genom överenskommelser i EU att få alla medlemsländer att lägga motsvarande skatter på sina utsläpp av växthusgaser skulle trycket på den svenska produktionen lätta något. Detta gäller speciellt för mjölkproduktionen eftersom många mjölkprodukter är svåra att ersätta med import från länder som ligger långt borta. EU som helhet skulle dock vidkännas en effekt liknande den Sverige skulle få vid ett ensidigt införande här.

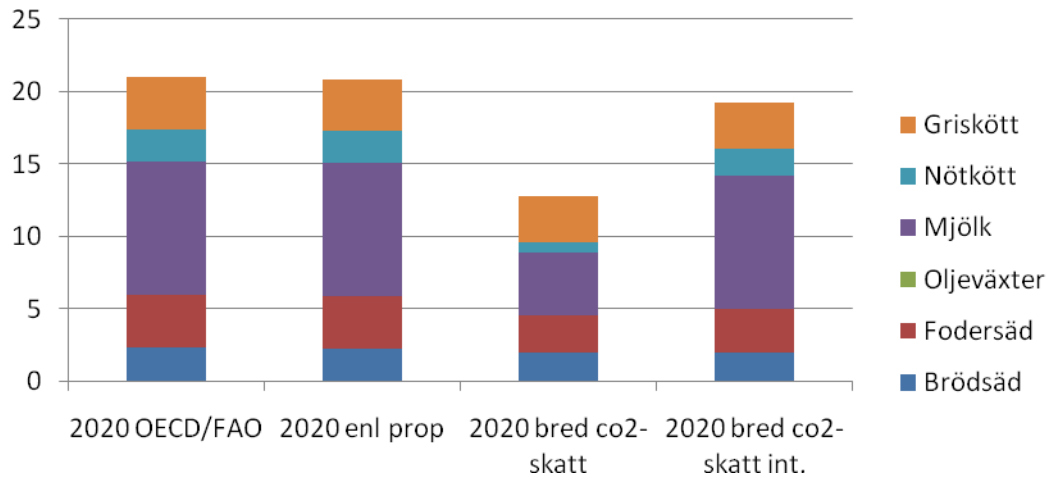
Det riktigt intressanta skulle vara om man genom internationella avtal lyckades få flertalet länder att genomföra motsvarande åtgärder. Då skulle prisökningarna kompensera för de ökade kostnaderna vilket innebär att produkternas inneboende klimatpåverkan förmedlas till konsumenterna. För svensk del skulle jordbruksproduktionen likna den i referensscenariot men det skulle bli mer obrukad mark och mindre produktion av nötkött och griskött. Minskningen skulle ungefär motsvara konsumtionsminskningen. I detta fall exporteras inte problemen.

Den största effekten skulle dock uppstå om man även lyckades få en internationellt gällande CO<sub>2</sub> avgift på förbränning av kol. Detta skulle lyfta priset på bioenergi på den internationella marknaden. Någon beräkning av detta har inte genomförts men effekten skulle bli något i stil med beräkningarna med högre energipris i avsnitt 4.3.3.

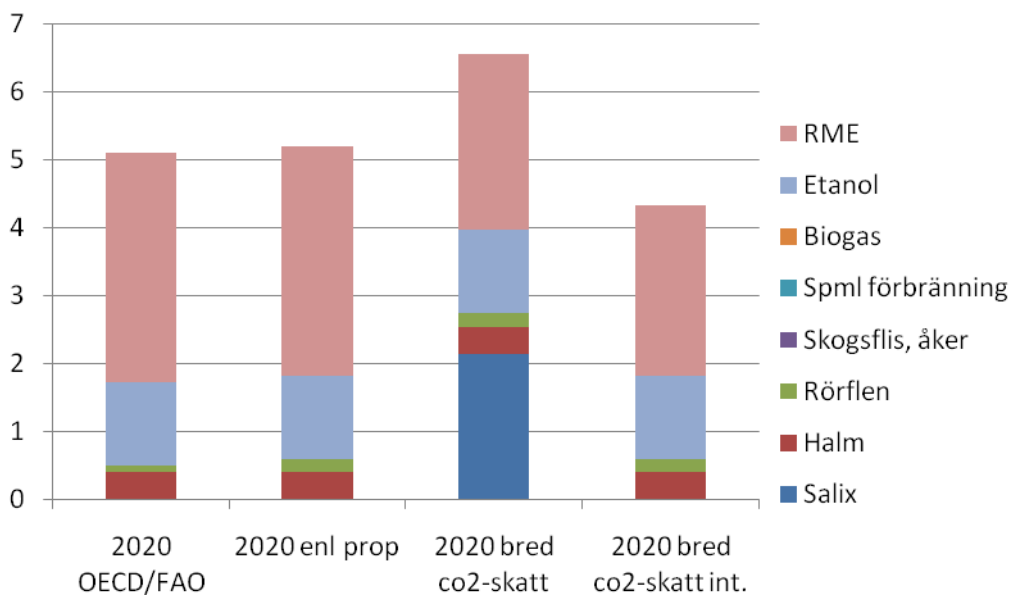
#### 4.4.4 Sammanställning av data från scenarioanalys 1

När resultaten av de olika scenarierna sammanställs i diagramform framgår det tydligt att de förändringar som ligger i klimatproppen får ganska marginella effekter. En ensidigt svensk breddning av CO<sub>2</sub>-skatten skulle däremot få mycket kraftig effekt. Livsmedelsproduktionen skulle tappa konkurrenskraft och minska kraftigt. Den lediga marken skulle då kunna användas till energigrödeproduktion vilket i första hand skulle vara i form av salix. Om breddningen av CO<sub>2</sub>-skatten genomförs internationellt skulle dock effekten bli mindre eftersom de internationella priserna på livsmedel skulle stiga om alla länder fick högre kostnader.

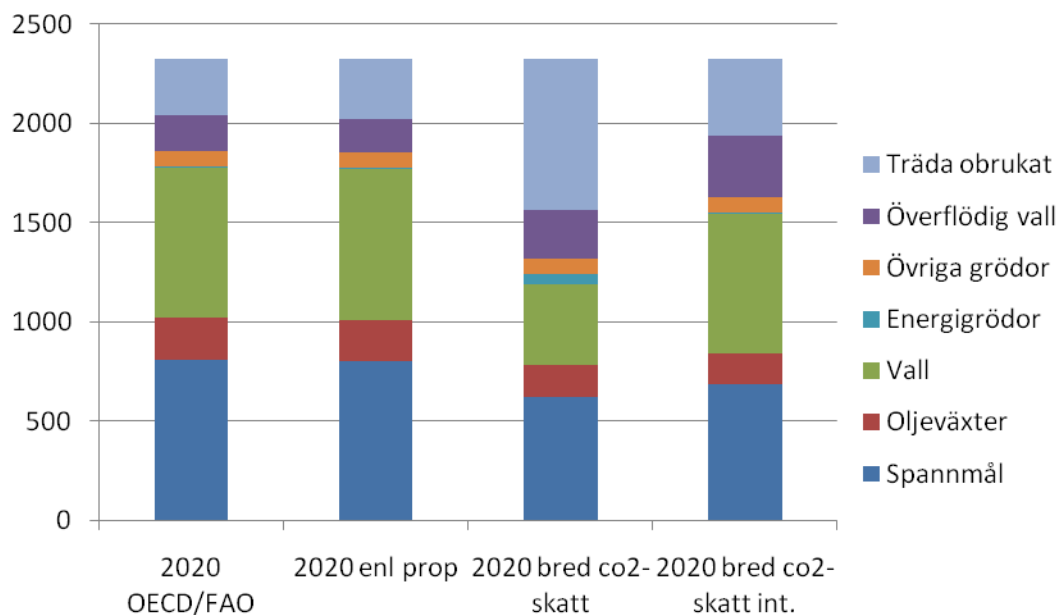




Figur 8: Beräknad produktion av livsmedel och foder år 2020 vid olika klimatskatter (Miljarder kronor i 2007-års priser).



Figur 9: Beräknad produktion av energigrödor från svenskt jordbruk år 2020 vid olika klimatskatter (TWh).



Figur 10: Beräknad användning av åkermarken i Sverige 2020 vid olika klimatskatter (1 000 ha).

Tabell 16: Beräknade priser i Sverige år 2020 vid olika klimatskatter

		2020 OECD/FAO	2020 enl. prop.	2020 bred CO2-skatt	2020 bred CO2-skatt int.
Brödsäd	kr/kg	0,92	0,92	0,92	0,92
Fodersäd	kr/kg	0,85	0,86	0,83	0,87
Oljevaxter	kr/kg	1,94	1,94	1,94	1,94
Mjolk	kr/kg	1,80	1,80	2,18	2,30
Nötkött	kr/kg	21,11	21,11	21,11	21,11
Griskött	kr/kg	10,54	10,54	10,54	10,54
Salix, halm, rörflen	kr/KWh	0,120	0,120	0,120	0,120
Skogsflis från åkermark	kr/KWh	0,128	0,128	0,128	0,128
Spannmål, småskalig förbr.	kr/KWh	0,195	0,195	0,195	0,195
Biogas	kr/KWh	0,400	0,400	0,400	0,400
Etanol	kr/KWh	0,720	0,720	0,720	0,720
RME	kr/KWh	0,810	0,810	0,810	0,810

## 4.5 Scenarioanalys 2

Scenarioanalys 2 utgår från att vi har ett sektorsmål (till 2020) som anger en produktionsnivå på 10 TWh energigrödor i jordbrukssektorn. Nivån är vald så att det skall vara en utmaning men ändå fullt möjligt att nå. 10 TWh innebär lite mer än en fördubbling av den produktion som finns idag.

Målet uppfylls med råge i referensscenariot med höga energipriser men inte i referensscenariot med låga energipriser. Frågan är då hur vi skall kunna uppnå detta mål på billigast möjliga sätt. Svaret erhålls genom att lägga in en restriktion i modellen som kräver att svenskt jordbruk producerar

minst 10 TWh. Tar man ingen hänsyn till vilken form energin har och nuvarande prisstruktur för de olika energiformerna så skulle vi sluta med etanol och RME och istället satsa helt på halm och salix. Detta eftersom dessa är de billigaste formerna att producera bioenergi från åkermark med idag känd teknik. Detta trots att salix belastas med 2 000 kronor per hektar i högre lönsamhetskrav. Det är dock inte särskilt realistiskt att tänka sig att energi till värme skulle värderas lika högt som energi i form av fordonsbränslen.

#### 4.5.1 Lägsta möjliga merkostnad

Genom att istället lägga restriktionen på 10 TWh ovanpå den prisstruktur vi har idag får man fram hur mycket priset behöver öka för att nå målet. Det billigaste sättet visar sig då vara ökad användning av halm till förbränning samt ökad odling av salix och rörflen. Marginalkostnaden för detta ligger på 11 kr/MWh. Det skulle därmed behövas en prisökning på 9 procent för salixflis och halm till förbränning för att nå detta sektorsmål. Detta merpris är dock beräknat i ett läge där det finns fungerande marknader för produkter och tjänster.

I modellberäkningarna är priset för halm, salix och rörflen beräknat efter värmeverkens betalningsförmåga. Det innebär ett pris som ligger strax under priset för skogsflis. Detta för att täcka de merkostnader som kan finnas vid värmeverken och de ersätter skogsflis med halm, salix eller rörflen. Det finns ingen prisstatistik för dessa produkter idag men mycket tyder på att prisgapet mot skogsflis är större än vad det borde behöva vara. Detta kan bero på ovana eller ovilja från värmeverkens sida att använda dessa bränslen. Det kan också bero på fördyrande mellanhänder. Det finns också indikationer på att de tjänster som behövs för odling och skörd av salix är onödigt dyra. Alla dessa faktorer hänger samman med att det för närvarande handlar det om små volymer och få aktörer på marknaden. Mycket av detta löser sig automatiskt om volymerna ökar men volymerna ökar inte så länge som dessa problem inte är lösta. Det kan därför krävas aktiva åtgärder för att få igång marknaderna och för att komma över de tröskelnivåer som krävs för att få fungerande marknadsfunktioner.

Kan inte priset påverkas finns det andra tänkbara sätt för att nå målet. Ett är att subventionerna produktionen i motsvarande grad. Det kan då behövas relativt höga stöd inledningsvis för att komma över tröskelvolymer. Problemet är då att stödet kan vara mer lönsamt än odlingen som sådan, vilket innebär att incitamenten för att sköta odlingarna på ett bra sätt är små. En annan svårighet är att stödet inte får vara arealbaserat eftersom halmen då faller bort.

Ett annat sätt att få upp produktionen är istället att stödja en ökad användning av halm och salix i småskaliga värmeverk. Priset är redan tillräckligt högt vid leverans till småskaliga närbelägna värmeverk men efterfrågan är begränsad eftersom det finns relativt få små värmeverk som kan hantera dessa bränslen. En möjlighet är ett riktat investeringsstöd för etablering eller ombyggnad av småskaliga värmeverk så att de kan använda bioenergi från jordbruket.

Halmen som behövs för att producera 3,6 TWh finns som en biprodukt från den spannmål som ändå odlas. Det avgörande är att det skall vara lönsamt att bärga den och transportera den till ett värmeverk. Eftersom det handlar om en biprodukt påverkas inte jordbruksproduktionen i övrigt av detta energiuttag. De enda effekterna är ett ökat behov av växtnäring för att ersätta det som transporteras bort med halmen och långsiktiga effekter som kan uppstå i humuslagret av att halmen inte återförs.

Den ökade odlingen av salix och rörflen kräver däremot areal, 3,1 TWh salix kräver 65 000 hektar åker och 0,1 TWh rörflen kräver 5 000 hektar. Det finns 285 000 ha i träda i referensscenariot men

huvuddelen av odlingen skulle ändå förläggas på marker där det annars skulle ha odlats spannmål eller vanlig vall. Här uppstår alltså en utträngningseffekt som gör att spannmålsproduktionen minskar med nästan 300 000 ton. Vill man undvika denna utträngning krävs riktade stöd till salix och rörflen som bara beviljas på mark som annars skulle ligga i träda. Det skulle till exempel kunna vara ett riktat investeringsstöd som bara beviljas på marker som legat i träda de senaste 5 åren. Utträngningen är dock relativt marginell jämfört med allt annat som påverkar produktionen av livsmedel. Bortfallet kan endast med viss svårighet urskiljas i figur 5 nedan där produktionsvolymerna visas för de olika scenarierna.

#### 4.5.2 Lägsta möjliga merkostnad utan salix

Salix är den energigröda som har störst ekonomisk potential. Den är mer lönsam än andra energigrödor men den har ändå inte fått något större genomslag hos odlarna. Frågan är då om det går att nå ett mål om 10 TWh från jordbruket även om salix inte får något genombrott. Svaret erhålls genom en modellberäkning där arealen salix läses till noll medan förutsättningarna i övrigt är som ovan.

Det visar sig att det är fullt möjligt att komma upp till 10 TWh från jordbruket utan salix genom ökad användning av halm, ökad odling av rörflen och viss förbränning av spannmål i småskaliga anläggningar. Merkostnaden för detta skulle uppgå till 27 kr/MWh. Det blir alltså 16 kronor dyrare per MWh än om salix får ett genombrott. 3,7 TWh skulle komma från 930 000 ton halm, 1,5 TWh skulle komma från 70 000 hektar rörflen och 0,2 TWh skulle komma från förbränning av 50 000 ton spannmål i småskaliga anläggningar. Förbränningen av spannmål finns redan idag med halm och rörflen kräver nyetableringar. De 4,6 TWh som återstår skulle komma från etanol och RME på samma sätt som i referensscenariot.

I slättbygderna skulle den ökade energiproduktionen i huvudsak ske i form av halm. Detta ger ingen utträngning av livsmedelsproduktionen. Tvärt om skulle halmen ge ett ekonomiskt tillskott som skulle kunna medföra något ökad spannmålsodling. Eldningen av spannmål ger däremot en viss utträngning eftersom dessa 50 000 ton annars skulle gå till livsmedel eller foder. Netto går dessa effekter nästa jämnt upp vilket innebär oförändrad produktion till livsmedel och foder.

Odlingen av rörflen skulle i huvudsak hamna i skogsbygderna och i norra Sverige. Det kan bli någon marginell utträngning av köttproduktionen men huvudsakligen skulle arealbehovet täckas av mark som annars skulle ha legat i träda och av överflödigt vall. Det senare innebär att vallproduktionen skulle upprätthållas men på en något mindre areal genom att odlingen intensifieras något.

Även här skulle det behövas efterfrågedrivande åtgärder som kan höja priset på bioenergi från jordbruket. Åtgärderna är samma som i 4.5.1 men det kan behövas lite högre belopp om inte salix blir aktuell. Det finns dock ingen anledning att utesluta salix vilket innebär att det är upp till producenterna att ta ställning till om de vill satsa på salix eller på andra former av bioenergi.

#### 4.5.3 Utan krav på höge lönsamhet för högväxande och långliggande energigrödor

Ett genomgående antagande i alla scenarier är att odlingen av salix, rörflen, poppel, hybridasp och gran för energiproduktion belastas med ett högre lönsamhetskrav än de traditionella grödorna. För rörflen krävs 300 kronor extra per hektar eftersom arealen är låst under lång tid. För salix, poppel,

hybridasp och gran är det extra lönsamhetskravet 2 000 kronor per hektar eftersom de är både långliggande och högväxande. Beloppen är hämtade från en undersökning av jordbrukarnas attityder av Paulrud & Laitila (2007). Utan dessa ”merkostnader” skulle salix få ett betydligt större genomslag i modellberäkningarna än vad det har fått nu.

Det finns emellertid en stor spridning bland lantbrukarna när det gäller vilket extra lönsamhetskrav de har. Vissa har högre andra har lägre. Det är heller inte säkert att attityderna mot salix är överförbara till poppel, hybridasp och gran. För att belysa betydelsen av de ”merkostnader” som lagts in i form av extra höga lönsamhetskrav har en beräkning genomförts utan dessa merkostnader. Det är en strikt lönsamhetsmässig bedömning av grödorna. Salix undantas dock från beräkningen eftersom den annars skulle dominera helt. Beräkningen blir därmed samma som i avsnitt 4.5.2 men utan merkostnader i form av extra lönsamhetskrav för rörflen, poppel, hybridasp och gran.

Utfallet är anmärkningsvärt. För det första skulle målet på 10 TWh uppnås med råge utan några ytterligare åtgärder. Svenskt jordbruk skulle då producera 10,8 TWh och huvuddelen 6,2 TWh skulle komma från poppel och hybridasp som odlas och flisas till skogsflis. Det handlar då om 170 000 hektar poppel i slättbygderna och 320 000 hektar hybridasp i skogsbygderna och i norra Sverige.

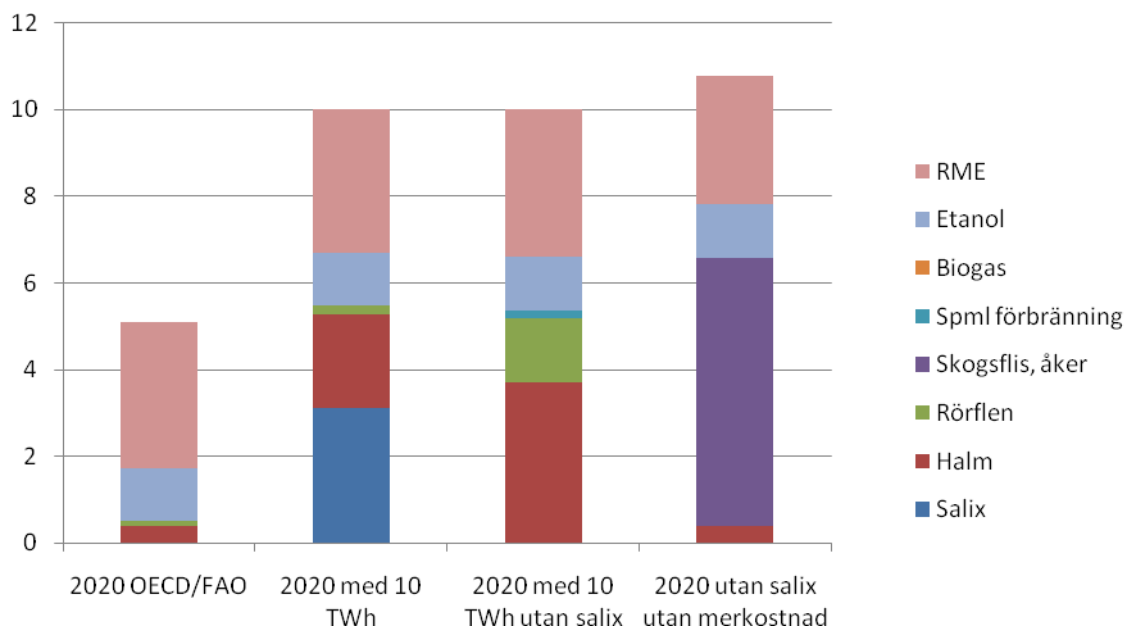
Halmen som dominerat i många scenarier är alltså inte bärkraftig i sig utan bara om det finns en motvilja mot förändringar i landskapsbilden och mot att ställa om åkermark till energiproduktion på mer långsiktig basis. Strikt ekonomiskt skulle det inte bli någon storskalig eldning av halm. Användningen skulle begränsas till de småskaliga anläggningar som redan finns. Rörflen skulle heller inte stå sig lönsamhetsmässigt jämfört med hybridasp.

Poppel, hybridasp och gran har alla den fördelen att de odlas och skördas med samma teknik som redan idag används i skogsbruket. Här finns alltså inte samma problem med imperfektioner på marknaden som för salix, rörflen och halm. Granen drabbas dock av att gårdsstödet faller bort eftersom omloppstiden är över 20 år. Detta gör att gran inte är ett ekonomiskt alternativ så länge som systemet med gårdsstöd ligger kvar eftersom man då tappar ett stöd på 1 200 – 2 000 kronor per hektar.

En stor del av arealen som krävs skulle tas från mark som annars ligger i träda eller som används till extensiv vallodling. Viss utträngning av livsmedelsproduktion skulle dock uppkomma eftersom dessa snabbväxande träd strikt ekonomiskt även överträffar en del traditionella grödor. Det är framför allt fodersäden som blir utträngd eftersom detta är en av de minst lönsamma grödorna i traditionellt jordbruk (se figur 11 & 13 nedan).

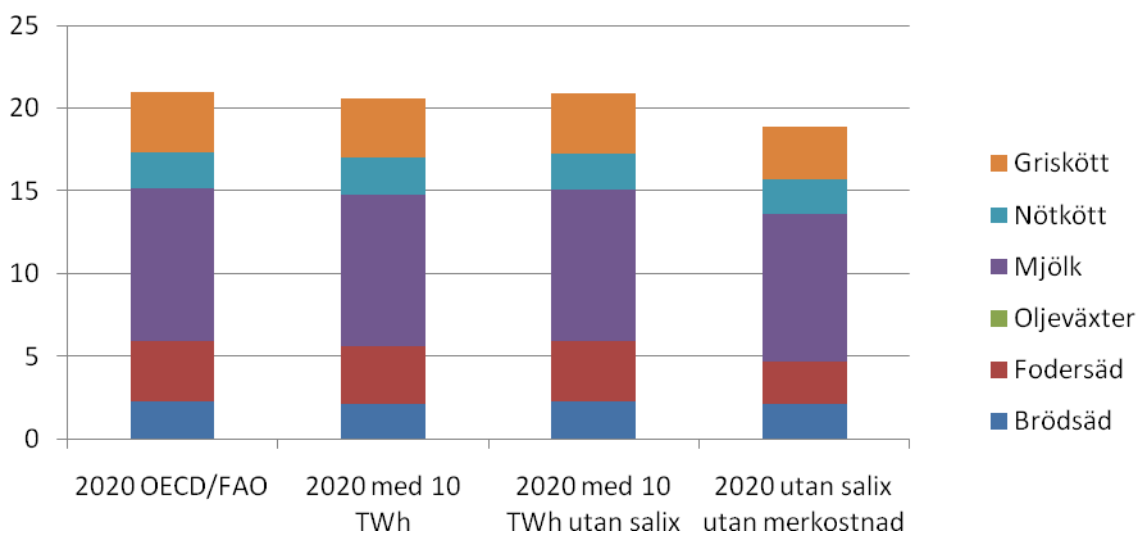
#### **4.5.4 Sammanställning av data från scenarioanalys 2**

Scenarioanalys 2 visar tydligt hur stora skillnader i utfall det kan bli om antagandena om jordbrukarnas attityder till olika energigrödor ändras. Det är fullt möjligt att uppnå en produktion på 10 TWh men det kan ske på många olika sätt. Produktionen av etanol och RME ligger kvar i botten på alla scenarier men sedan kan det bli allt från halm och rörflen till salix eller snabbväxande skog.



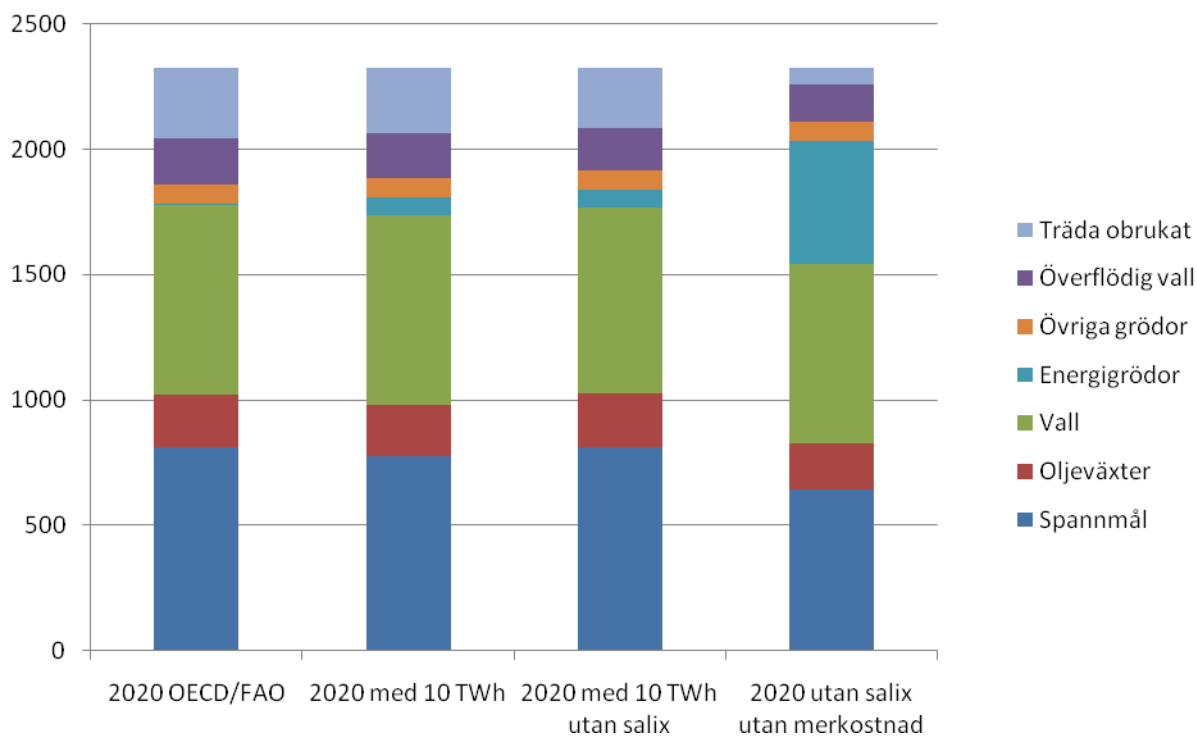
Figur 11: Beräknad produktion av energigrödor från svenskt jordbruk år 2020 vid sektorsmålet 10 TWh med olika förutsättningar i övrigt (TWh).

Livsmedelsproduktionen påverkas också i olika grad beroende på vilka energiformer som blir aktuella. Minst utträngning har halm tätt följt av rörflen och hybridasp. Trots utträngning har poppel och sliv med fördel odlas på relativt bra åkermark.



Figur 12: Beräknad produktion av livsmedel och foder år 2020 vid sektorsmålet 10 TWh med olika förutsättningar i övrigt (Miljard kronor i 2007-års priser).

Den trädande marken är svår att få ekonomiskt bärkraftig till energigrödeodling. Det är egentligen bara de mer skogsliknande produktionsformerna som verkligen skulle hamna på dessa marker. Gran skulle egentligen gå allra lättast eftersom den då skulle brukas tillsammans med intilliggande marker som ofta är just granskog. Detta är dock oekonomiskt så länge som gårdsstödet finns kvar.



Figur 13: Beräknad användning av åkermarken i Sverige år 2020 vid sektorsmålet 10 TWh med olika förutsättningar i övrigt (1 000 hektar).

## 4.6 Några slutsatser från scenarioanalyserna

Eftersom den önskade energiproduktionen kan ske på många olika sätt där det i grunden är jordbrukarnas preferenser som avgör utfallet är det mycket svårt att utforma effektiva riktade stöd. Det kan behövas allmän opinionsbildning samt ökad information om olika alternativ. Det kan också behövas viss teknikutveckling och åtgärder för att få bättre fungerande marknader.

Eventuella subventioner bör i första hand utformas så att de är efterfrågedrivande. De tillåter då respektive producent att välja produktionsform efter sina preferenser och efter sina förutsättningar. Det är bara då man kan hitta den billigaste lösningen. Problemet med efterfrågedrivande åtgärder är dock att de inte kan riktas specifikt mot jordbruket. Det kan lika gärna bli skogsråvaror som ökar i användning. Sektorsspecifika mål är därför svåra att nå på detta sätt.

System för att fördyra icke önskade energiformer kan också användas, t. ex skatt på CO<sub>2</sub>. Dessa måste dock ligga på internationell nivå och vara heltäckande. Finns det möjligheter att utnyttja obeskattad fossil energi, t ex kol i andra länder får vi inte det erforderliga lyftet av priset på bioenergi. Då kan i värsta fall miljöskatten bli en merkostnad som hämmar produktionen av såväl

livsmedelsprodukter som bioenergi. Resultatet kan istället bli stora arealer obrukad åker som inte får överföras till skog eftersom man då tappar gårdsstödet.

## 5 Slutsatser

Det finns idag omfattande kunskap kring bioenergi från jordbruket, vilket inte minst framgår av underlagsmaterialet till den statliga utredningen ”Bioenergi från jordbruket – en växande resurs” (SOU 2007:36). Enligt utredningen finns det en betydande markreserv som idag inte utnyttjas och förmodligen inte heller kommer att utnyttjas för livsmedelsproduktion (trädesareal, nedlagd jordbruksmark).

Eftersom denna mark skulle i högre grad kunna nyttjas för bioenergiproduktion studeras det i denna rapport 2 olika frågeställningar med syfte att analysera effekterna av olika styrmedel på energigrödeproduktionen.

Den första frågeställningen(scenarioanalys 1) analyserar påverkan på produktionen av energigrödor från jordbruket av en aktiv klimatpolitik. Den andra huvudfrågan som analyseras är vad konsekvenserna för jordbrukssektorn och samhället kan tänkas bli om vi ansätter ett specifikt mål för produktion av bioenergi från jordbruket.<sup>5</sup>

För att studera dessa frågeställningar bygger analyserna på 2 referensscenarier:

-Det första referensscenariet är baserat på prognos av OECD och FAO där det förutspås bl.a. kraftiga realprissänkningar. OECD och FAO prognoser bygger på ett reallt sjunkande oljepris till 55 \$ per fat år 2020 i dagens penningvärde.

-Det andra referensscenariet bygget på Energimyndigheten har gjort en långtidsprognos för energianvändningen i Sverige fram till år 2030 där det antas ett pris på 90 \$/fat i 2007 års penningvärde

När OECD och FAO förutsättningar har lagts in i datamodellen blir resultatet att:

**Svenskt jordbruk kan förväntas öka produktionen av bioenergi och ändå behålla ungefär oförändrad livsmedelsproduktion.**

Vissa förändringar i livsmedelsproduktionen förutspås men dessa beror snarare på ändrade priser på produkterna än på ökad energiodling. Det är också viktigt att notera att det inte är arealen som begränsar hur mycket som produceras. Trots att 10 procent av åkermarken antas försvinna och att energigrödeproduktionen ökar beräknas det ändå finnas nästan lika mycket obrukad mark som 2007. Förklaringen är de relativt kraftiga skördeökningarna som förutspås av OECD/FAO. Det som begränsar produktionsvolymen är istället lönsamheten. Lågavkastande och svårbrukade åkrar är inte lönsamma att odla idag och de förutspås inte heller bli lönsamma att odla år 2020 om prognosen från OECD/FAO slår in.

När Energimyndighetens förutsättningar läggs in i modellen blir resultatet ett märkligt scenario:

---

<sup>5</sup> Andra scenarier om tänkbara utvecklingsvägar för produktion av bioenergi inom jordbruket se Jordbruksverket (2009).



**Salix, skogsflis och halmeldning skulle vara helt styrande för prisbildningen på jordbruks- och skogsråvaror.**

Det skulle bli en kraftfull utträngning av livsmedelsproduktionen om denna inte hade motverkats av höjda världsmarknadspriser på livsmedel. Höjningen på spannmålspriset skulle dock dämpas av att halmen finns som en biprodukt. Eftersom halm till förbränning har ungefär samma användning som salixflis skulle priset stiga även för halm och detta till den grad att halmen skulle få nästan lika högt värde som spannmålen. På skogssidan skulle utträngningen bli än tydligare eftersom träråvaran till virke och massa kan användas direkt till förbränning.

Den slutsats som kan dras av detta är att den prisprognos som ligger för skogsflis och salix inte är i balans med övrig prisutveckling.

Beräkningarna av referensscenariot visar att det är svårt att se om framtiden. Vi vet inte hur energipriserna kommer att utvecklas framöver men det har stor betydelse för möjligheterna att producera bioenergi från svensk åkermark. Det kan dock konstateras att många problem löser sig av sig själva om prisutvecklingen för energi blir så som förutspås i scenariot med högre energipriser om detta uppstår utan ytterligare politiska åtgärder. Produktionen blir lönsam och utvecklingen kan drivas av marknadskrafterna. Givetvis kan det även i detta läge behövas stöd till forskning och utveckling för att påskynda utvecklingen liksom åtgärder för att motverka imperfektioner på marknaderna.

De riktigt stora utmaningarna ligger dock i om prisutvecklingen på energi snarare blir som det förutspås av OECD och FAO. Då kommer odlingen av bioenergi till värme och el på åkermark stå kvar och stampa och inte komma över de trösklar som krävs för att få fungerande marknader för energiråvaran och få tillräckligt kundunderlag för teknikutveckling med mera på kommersiell basis. Detta scenario är också mest likt den situation vi har idag.

När referensscenariot som baseras på prognosen från OECD/FAO kompletteras med ökad beskattning av diesel och eldningsolja för jordbruket i Sverige framgår det att Sveriges kostnadsläge ökar något och att produktionen minskar. Effekten är dock liten. Det handlar om 0,5 procent minskning för livsmedel och RME. Totalt sett skulle dock energigrödeproduktionen kunna öka med 80 GWh genom viss ökning av rörfen på åker som annars skulle bli obrukad. Mekanismen bakom detta är att all odling drabbas av ökade kostnader till följd av högre pris på diesel. Rörfen förbrukar dock mindre diesel än spannmål eller vanlig vall. Detta gör att rörfen i vissa fall kan vara lönsam på marker som inte längre är intressanta för spannmål eller vanlig vall. Eftersom det är små förändringar i produktionen blir det även små förändringar i CO<sub>2</sub> utsläppen. För jordbrukets del skulle förändringarna medföra en minskning av utsläppen med 25 000 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

En ytterligare generalisering av koldioxidskatten skulle vara att beredda skatteunderlaget till alla former av växthusgaser. Detta gäller för jordbruket CO<sub>2</sub> skatt på handelsgödsel, djurhållning och markemissioner.

Om detta genomförs ensidigt i Sverige blir effekten att svenskt jordbruk får ett ökat kostnadsläge och att produktionen minskar. På pappret skulle en breddad koldioxidskatt ge en avsevärd effekt på Sveriges utsläpp av växthusgaser. Utsläppen från jordbruket skulle minska med 2 miljoner ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter samtidigt som det skulle tillkomma 1,5 TWh bioenergi.

**När resultaten av de olika scenarierna sammanställs i diagramform framgår det tydligt att de förändringar som ligger i klimatproppen får ganska marginella effekter. En ensidigt svensk breddning av CO<sub>2</sub>-skatten skulle däremot få mycket kraftig effekt.**

Scenarioanalys 2 utgår från ett sektorsmål (till 2020) som anger en produktionsnivå på 10 TWh energigrödor i jordbrukssektorn.

**Målet uppfylls med råge i referensscenariot med höga energipriser men inte i referensscenariot med låga energipriser.**

Å andra sidan eftersom den önskade energigrödeproduktionen kan ske på många olika sätt där det i grunden jordbrukarnas preferenser som avgör utfallet är det mycket svårt att utforma effektiva riktade stöd. Det kan behövas allmän opinionsbildning samt ökad information om olika alternativ. Det kan också behövas viss teknikutveckling och åtgärder för att få bättre fungerande marknader.

## 6 Referenser

- SJV 2008. Jordbruksverket. Kartläggning av mark som tagits ur produktion. Rapport nr 2008:7.
- Burtraw, D. et al (2003) "Trading Cases: Is Trading Credits in Created Markets a Better Way to Reduce Pollution and Protect Natural Resources Environmental Science and Technology, Vol. 37, No. 11 (June 1) pp. 216-223.
- Bioenergi: resurseffektivitet och bidrag till energi- och klimatpolitiska mål.
- Brännlund, Runar mfl. (2009): Samhällsekonomiska konsekvenser av intensivodling. Faktaunderlag till MINT-utredningen. SLU, Rapport. ISBN 978-91-86197-44-5.
- Jordbruksverket (2009): Jordbruk, bioenergi och miljö. Rapport 2009:22
- Kimming, M. 2008. Investigating potential contract models to stimulate commercial production of energy crops – Risk perceptions and risk reduction option for agro-biofuel production in Sweden, France and Finland. IIIIEE Theses 2008:06.
- Elcertifikationssystem, Energimyndigheten 2008.
- Det bränslebaserade energisystemet, temarapport, STEM (138), 2007
- Långsiktsprogno 2008. ER 2009:14. [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)
- Långsiktsprogno 2006. ER. 2007:02. [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)
- Nilsson, C & A. Huhtala (2000), "Is CO2 Trading Always Beneficial? A CGE-Model Analysis on Secondary Environmental Benefits", Working Paper no.75, Konjunkturinstitutet.
- OECD-FAO, 2009. Agricultural Outlook 2009-2018. [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- Paulrud, S., Laitila, T. 2007. Lantbrukarnas attityder till odling av energigrödor, värderingsstudie med choice experiment, IVL B-rapport no 1746.
- Paulrud S., Holmgren, K., Rosenqvist H. & Börjesson P. 2009. Förutsättningar för nya biobränsleråvaror – System för småskalig brikettering och pelletering. IVL B-rapport 1825. Göteborg 2009.
- Pearce, David (1992): The secondary benefits of greenhouse gas control, CSERGE. Working Paper 92-12 (unpublished), Norwich (University of East Anglia and University College London).
- Samakovlis, E. och Vredin Johansson, M. (2007): En utvärdering av kostnadseffektiviteten i klimatinvesteringsprogrammen. KONJUNKTURINSTITUTET, SPECIALSTUDIE NR 12

Sherrington, C. Bartley, J. & Moran D. 2008. Farm – level constraints on the domestic supply of perennial energy crops in the UK. Energy Policy no 36 pp 2504 -2512.

SOU 2007:36. Bioenergi från jordbruket – en växande resurs.

Stenkvist M., Widmark A., Wiklund S-E, Liljeblad A. 2009. Grödor från åker till energi – Styrmedel för ett ökat utbud av energigrödor. Värmeforskrapport nr 1116. Stockholm maj 2009.

## Websidor

[www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se) (2009-09-24). Sveriges och EU:s klimatmål.

[www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se) (2009-09-24) De jordbrukspolitiska målen.

<http://www.regeringen.se/content/1/c6/12/27/78/4ce86514.pdf> (2009-10-29)

Klimatproposition

<http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Energi/Energibalans/Energitillforsel-i-Sverige/>

Ekonomifakta (09-12-21)

[http://www.ab.lst.se/templates/InformationPage\\_7170.asp](http://www.ab.lst.se/templates/InformationPage_7170.asp) (09-12-21) Länstyrelsen i

Stockholms län.

[http://www.slu.se/?id=135&Nyheter\\_ID=9202&FunktionID=20](http://www.slu.se/?id=135&Nyheter_ID=9202&FunktionID=20) (09-12-21) SLU

[http://www.fvm.dk/Biomass\\_in\\_Denmark.aspx?ID=19781](http://www.fvm.dk/Biomass_in_Denmark.aspx?ID=19781) (09-12-21) Ministry of Food,

Agriculture and Fisheries.

[http://www.sgc.se/dokument/Biogas\\_Internationellt\\_Perspektiv.pdf](http://www.sgc.se/dokument/Biogas_Internationellt_Perspektiv.pdf) 09-12-21 Biogas ur ett internationellt perspektiv

<http://www.svenskraps.se/kunskap/pdf/00474.pdf> (10-02-03) Potential för halm

<http://www.bioenerginord.com/Documents/Svebio%20yttrande%20jordbruksdepartementet.pdf>

(10-02-03) Remissyttrande över ”Bioenergi från jordbruket – en växande resurs” SOU 2007:36

<http://www.naturvardsverket.se/sv/Sveriges-miljomal--for-ett-hallbart-samhalle/Sveriges-miljomal/Atgardsstrategier/> (10-02-03) Om miljömålen

(10-02-03) Om miljömålen

[http://www.miljomal.nu/las\\_mer/infomaterial/nyhetsbrev/2008/nr63.php](http://www.miljomal.nu/las_mer/infomaterial/nyhetsbrev/2008/nr63.php) (10-02-03) Om miljömålen

(10-02-03) Om miljömålen

[http://rapporter.varmeforsk.se/varmeforskdagarna-2010/pdf/Salix-Hakan\\_Wallden.pdf](http://rapporter.varmeforsk.se/varmeforskdagarna-2010/pdf/Salix-Hakan_Wallden.pdf)

(10-04-04) Salix- production: tillgänglighet – hinder - fördomar

## Appendix

### Den Svenska klimatpolitiken

I samband med arbetet med Klimatpropositionen 2009 fick den svenska klimatpolitiken en grundlig översyn. En följd av detta är att klimatpropositionen innebar signifikanta förändringar både avseende mål och medel i klimatpolitiken. Nedan ska vi redogöra för de klimatpolitiska målen samt de styrmedel och åtgärder som anges.

#### Klimatpolitiska mål

Nuvarande nationellt mål vad gäller utsläpp av växthusgaser säger att utsläppen av växthusgaser, som ett medelvärde perioden 2008-2012, skall vara 4 % lägre än utsläppen år 1990. Utsläppen ska räknas som koldioxidekvivalenter och omfatta de sex växthusgaserna enligt Kyotoprotokollets och IPCC:s definitioner. Det nationella målet är betydligt mer ambitiöst än Sveriges åtagande enligt Kyotoprotokollet och EU:s interna bördefördelning. Enligt det senare får utsläppen öka med 4 %, jämfört med år 1990.

Det nya övergripande målet för klimatpolitiken, enligt Klimatpropositionen, är det så kallade *temperaturmålet*. Enligt detta mål skall den globala ökningen av medeltemperaturen begränsas till högst 2 grader Celsius jämfört med den förindustriella nivån. Sverige ska verka internationellt för att det globala arbetet inriktas mot detta mål. På grund av Sveriges ringa andel av de globala utsläppen kan inte Sverige med sina egna åtgärder garantera måluppfyllelse. Dock säger man i Klimatpropositionen att den svenska klimatpolitiken skall utformas så att den bidrar till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på lång sikt stabiliseras på en nivå som innebär att 2 graders målet inte överskrids (400 ppmv).

Målen till år 2020 kan sammanfattas i följande punkter

- 50 procent förnybar energi
- 10 procent förnybar energi i transportsektorn
- 20 procent effektivare energianvändning
- 40 procent minskning av utsläppen av klimatgaser.

Målet vad gäller minskning av klimatgaser avser den icke handlande sektorn och innebär en minskning av utsläppen av klimatgaser med 20 miljoner ton i förhållande till 1990 års nivå. Två tredjedelar av dessa minskningar skall ske i Sverige och en tredjedel i annat land, i form av bl.a. investeringar i andra EU länder eller flexibla mekanismer som CDM (Clean Development Mechanism).

Det kanske mest intressanta i Klimatpropositionen, jämfört med den hittills rådande klimatpolitiken, är att tanken på sektorsvisa mål tycks ha övergivits. Ordet "sektorsmål" återfinns på endast ett ställe i Klimatpropositionen, och det är i ett remissyttrande från Boverket. Nedan skall vi redogöra för inriktningen på styrmedel och konkreta åtgärder, och där framgår det tydligt att tanken på kvantitativa sektorsmål övergivits. Istället betonas vikten av kostnadseffektivitet, utjämning av marginalkostnader mellan olika utsläppskällor.

### Inriktning på styrmedel

Enligt klimatpropositionen skall målen nås genom bland annat höjd koldioxidskatt, samt minskade eller slopade undantag. Även drivmedelsskatter och övriga energiskatter kan komma att höjas. Sammantaget ska dessa *utvecklade ekonomiska styrmedel* ge ett bidrag om två miljoner ton i minskade utsläpp av klimatgaser. Vad gäller inriktningen på styrmedel och de principer de skall vila säger man i Klimatpropositionen att (sidan 15):

- Grundläggande för den långsiktiga energipolitiken är generella ekonomiska styrmedel, som koldioxidskatt, internationell utsläppshandel och certifikat för förnybar el.
- De ekonomiska styrmedlen bör stegvis utvecklas och undantag i möjligaste mån begränsas, med beaktande av risken för koldioxidläckage och svenskt näringslivs konkurrenskraft.
- Styrmedlen måste kompletteras, dels med insatser för teknikutveckling och dels med information och insatser för att bryta institutionella hinder mot förnyelse.
- Klimatfrågan måste mötas med internationella överenskommelser och åtaganden, och så långt möjligt även med kostnadseffektiva gemensamma styrinstrument och effektiv handel.

Vad som är tydligt är att inriktningen på styrmedel fokuserar kostnadseffektivitet. Ekonomiska styrmedel ska utgöra grunden, och dessa skall vara så uniforma som möjligt. Vidare har den internationella dimensionen blivit tydligare. Är det billigare att minska utsläppen utomlands än i Sverige så skall politiken utformas så att det är möjligt att vidta åtgärder utomlands.

Nedan sammanfattar vi de konkreta huvudsakliga åtgärder som anges i Klimatpropositionen.

### Åtgärdsplan

Enligt Klimatpropositionen ska det nationella målet nås med en kombination av inhemska åtgärder och användning av flexibla mekanismer enligt Kyotoprotokollet eller liknande mekanismer i en kommande klimatregim efter 2012. Målet på 40% innebär att de inhemska utsläppen skall minska med 20 miljoner ton fram till 2020. I tabell 1 redovisas hur olika åtgärder bedöms bidra till måluppfyllelse.

Tabell 1. Beräknad reduktion av växthusgaser 1990-2020 för verksamheter utanför EU-ETS. Miljoner ton (Mton) koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e). Källa: Klimatpropositionen

Åtgärd	Reduktion Mton CO <sub>2</sub> e
Utsläppsminskning 1990-2007	4,0
Minskning på grund av redan beslutade åtgärder 2008-2020	5,0
Utvecklade ekonomiska styrmedel	2,0
Minskning på grund av gemensamma EU beslut	2,0
Reduktion övriga åtgärder (i Sverige)	0,3
Reduktion i andra länder (bl.a.) CDM	6,7
Summa	20,0

Perioden 1990 till 2007 har utsläppen minskat med ca 4 miljoner ton i den icke handlande sektorn, och enligt senaste prognos kommer befintliga styrmedel att ge ytterligare utsläppsminskningar på ca 5 miljoner ton koldioxidekvivalenter, perioden 2008-2012. Det man i Klimatpropositionen kallar utvecklade ekonomiska styrmedel, dvs. höjd koldioxidskatt, ökad koldioxidrelatering av fordonskatterna, nedsatt fordonskatt för miljöbilar, höjda drivmedelsskatter för fossila bränslen, minskad nedsättning av koldioxidskatten för industrin och jord- skogs och vattenbruk bedöms kunna leda till minskningar med ungefär 2 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Bindande avgaskrav på fordon som införs successivt fr.o.m. 2012 tillsammans med krav på ökad andel förnybar energi i transporter bedöms kunna bidra med utsläppsminskningar i storleksordningen 2 miljoner ton koldioxidekvivalenter fram till 2020. Övriga nationella åtgärder bedöms sammantaget ge en

reduktion på 0,7 miljoner ton, vilket skulle innebära en inhemsk reduktion på knappt 14 miljoner ton. För att uppnå målet på 40 % reduktion bedöms återstående reduktion på drygt 6 miljoner ton ske i andra länder i form av investeringar inom EU, i andra länder, och genom CDM.

Som vi redan diskuterat är Klimatpropositionen speciell i så måtto att den inte anger några sektorspecifika mål. Snarare anger den inriktningen på styrmedel, som redovisats ovan, samt bedömer hur stora reduktionerna kan tänkas bli i de olika samhällssektorerna. Man kan till och med säga att man genom de åtgärder man föreslår i Klimatpropositionen helt vänder sig mot sektorsspecifika mål genom den huvudinriktning man anger som säger att undantag och nedsättning av skatt skall fasas ut. Detta motiveras av ”kostnadseffektivitetsskäl”, dvs. politiken skall ge incitament till att utsläppsminskningar sker där det är billigast, oberoende av sektor.

Nedan skall vi mer ingående redovisa mer specifikt vilka åtgärder som skall vidtas, speciellt inom det område man kallar utvecklade ekonomiska styrmedel (skatter). Utöver de åtgärder som redovisas nedan återstår några åtgärder riktade mot fordonsbeskattning, dvs. åtgärder som inte är direkt relaterade till hur mycket energi som används, utan är mer inriktade mot teknikförändring.

Tabell 2. Styrmedel och åtgärder i syfte att nå de inhemska klimatpolitiska målen.

Åtgärd	Nuvarande	Klimatproppen	
CO2 skatt på bränslen som förbrukas för uppvärmning inom industrin, (utanför EU-ETS) jordbruks-, skogsbruks- och vattenbrukssektorn	21% av generell nivå. 22 öre/kgCO <sub>2</sub> .	60% av generell nivå 2015. 63 öre/kg CO <sub>2</sub> .	Steg 1: 30% 2011 32 öre/kg CO <sub>2</sub> .
Begränsningsnivån i den s.k. 0,8 procentsregeln fasas ut i två steg <sup>a</sup>	Marginalskatt CO <sub>2</sub> = 5 öre/kg CO <sub>2</sub> för företag där CO <sub>2</sub> skatten överstiger 0,8% av omsättningen.	Ingen begränsningsnivå efter 2015.	Steg 1: höjd begränsningsnivå till 1,2% år 2011.
Återbetalning av CO2 skatt för diesel i skogs- och jordbruk	79% återbetalning av CO2 skatt på diesel (238 öre/kg CO <sub>2</sub> ).	Sänkning av återbetalning till 90 öre/kg CO <sub>2</sub> år 2015.	Steg 1: 210 öre/kg år 2011. Steg 2: 170 öre år 2013. Steg 3: 90 öre år 2015.
Omstrukturering av energiskatten	Energiskatten på fossila bränslen för uppvärmning är oberoende energiinnehåll. Industrin, jord- och skogsbruk samt växthusnäring är undantagen energiskatt.	Energiskatten på fossila bränslen för uppvärmning baseras på energiinnehåll. Skattesatsen sätts till 8 öre/kWh, oberoende av bränsle.	Industri, jord- och skogsbruk, växthusnäring samt kraftvärme får en lägre skattesats, 2,5 öre/kWh. Reformen genomförs 2011.
CO2 skatt för anläggningar som omfattas av EU-ETS	21% av generell nivå för industrianläggningar i EU-ETS.	Slopad CO2 skatt för anläggningar som ingår i EU-ETS.	Steg 1: Minskning till 7% av generell nivå 2011. Steg 2: slopad CO2 skatt (år ej angett).
Energiskatt på diesel	Energiskatten på drivmedel är inte baserad på energiinnehåll. Energiskatten på bensin är idag högre än den på diesel	Höjning av energiskatten på diesel med 40 öre/liter.	Steg 1: höjning med 20 öre/liter år 2011. Steg 2: höjning med 20 öre/liter år 2013.

<sup>a</sup> I företag där koldioxidskatten överstiger 0,8 procent av omsättningen sätts det överskjutande beloppet ned till 24 procent av den skatt som annars skulle ha betalats. För berörda företag innebär det en koldioxidskattenivå på marginalen som motsvarar 5 öre per kg koldioxid 2009 (=105 öre per kg koldioxid\*0,21\*0,24).

Från de åtgärder som listas i tabell 2 kan man dra slutsatsen att politiken följer två huvudspår. (1) höjda skatter på koldioxid och energi, (2) utjämning av skatterna mellan olika användningsområden. Det första huvudspåret, höjda skattesatser, syftar till fördyra användningen av energi i allmänhet och fossil energi i synnerhet, vilket då skall leda till minskad användning av energi och fossila bränslen, med lägre utsläpp som följd. Det andra huvudspåret, utfasningen av differentierade skatter, syftar i huvudsak till att få till stånd en mer kostnadseffektiv fördelning av utsläppsreduktionerna.

### **Effekter på jordbrukssektorn**

Den intressanta frågan ur ett jordbruksperspektiv är naturligtvis hur klimatpolitiken kommer att påverka jordbruket och sektorer direkt kopplade till jordbruket. Frågan är dock komplicerad och kan inte besvaras utan att göra antaganden kring hur den globala klimatpolitiken kommer att utvecklas. En ensidig svensk klimatpolitik enligt ovan kommer framförallt att innebära högre kostnader för jordbruket via högre priser på diesel och annan energi, men kommer knappast att ha några märkbara positiva effekter på efterfrågan efter jordbruksprodukter, inklusive bioenergi. En global politik i samklang med den svenska politiken, å andra sidan, kan leda till kraftiga relativprisförändringar inom jordbrukssektorn.

Sammantaget kan man tänka sig två grundscenarier. I det första, vilket kan betraktas som kostnadsdrivet, antar man förändringarna i den svenska klimatpolitiken får genomslag på jordbrukets kostnader, via högre kostnader för drivmedel och energi. Effekterna på markanvändning och produktmix i den svenska jordbruket av ett sådant scenario beror till stor del på energins kostnadsandelar för olika jordbruksprodukter. I det andra scenariot, vilket kan betraktas som efterfrågedrivet, kan man tänka sig politiken får genomslag i priset på jordbruksprodukter på världsmarknaden, via högre globala kostnader för energi. I det senare scenariot kan man inte utesluta att svenskt jordbruk blir nettovinnare. Huruvida Svenskt jordbruk blir nettovinnare beror till stor del på kostnadsutvecklingen i Sverige relativt omvärlden, samt vilken typ av produkter som ökar mest i pris.